
AWS DeepRacer

Guia do desenvolvedor



AWS DeepRacer: Guia do desenvolvedor

Copyright © Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

As marcas comerciais e imagens de marcas da Amazon não podem ser usadas no contexto de nenhum produto ou serviço que não seja da Amazon, nem de qualquer maneira que possa gerar confusão entre os clientes ou que deprecie ou desprestigue a Amazon. Todas as outras marcas comerciais que não pertencem à Amazon pertencem a seus respectivos proprietários, que podem ou não ser afiliados, conectados ou patrocinados pela Amazon.

Table of Contents

O que é o AWS DeepRacer?	1
O AWS DeepRacer Console	1
O veículo AWS DeepRacer	1
AWS DeepRacer League	2
Um Sistema Integrado de Aprendizado	2
Conceitos e terminologia	3
Terminologia do evento de corrida	6
Definição de preços	7
Como ele funciona	8
Aprendizagem por reforço	8
Espaço de ação e função de recompensa	10
Algoritmos de treinamento	11
AWS DeepRacer Arquiteter Service	12
Workflow do AWS DeepRacer	13
Diferenças de desempenho entre a simulação e a realidade	14
Comece agora	16
Treinar seu primeiro modelo do	16
Treinar um modelo de aprendizado por reforço usando o console do AWS DeepRacer	16
Especificar o nome do modelo e o ambiente	17
Escolha um tipo de corrida e um algoritmo de treinamento	18
Definir espaço de ação	21
Escolha um carro virtual	24
Personalize sua função de recompensa	25
Avaliar modelos em simulação	27
Treinar e Avaliar Modelos do	31
Noções básicas sobre os tipos de corrida e a habilitação de sensores	32
Escolher sensores	33
Configurar seu agente para treinamento	34
Personalizar o treinamento do para avaliações de tempo	35
Personalizar o treinamento do para pistas com desvio de objetos	36
Treinamento do para corridas mano a mano	37
Treinar e avaliar modelos do usando o AWS DeepRacer Console do	38
Criar uma função de recompensa	39
Explorar o espaço de ação	41
Ajustar hiperparâmetros	42
Examinar o progresso do trabalho de treinamento	45
Clonar um modelo treinado	47
Avaliar modelos do em simulações	47
Fazer login no CloudWatch Logs	48
Otimizar o treinamento para ambientes reais	49
Treinar e avaliar modelos usando blocos de anotações SageMaker	51
Criar um bloco de anotações	52
Inicializar a instância de bloco de anotações do	53
Configurar o ambiente do	58
Treine seu modelo AWS DeepRacer	61
Referência da função de recompensa	68
Parâmetros de entrada da função de recompensa	69
Exemplos de funções de recompensa	83
Operar seu veículo do	87
Conhecer seu veículo do	87
Inspecionar seu veículo do	88
Carregar e instalar as baterias	89
Testar o módulo de computação	90
Desligar o seu dispositivo	91

Indicadores LED	91
Peças de reposição do veículo	93
Configurar o veículo	101
Preparar-se para configurar o Wi-Fi	101
Configurar Wi-Fi e Atualizar Software	102
Iniciar o console do dispositivo	103
Calibrar o veículo do	104
Faça upload do modelo	111
Dirigir o veículo do	111
Dirija seu veículo AWS DeepRacer manualmente	112
Dirija seu veículo do AWS DeepRacer de forma	112
Inspecionar e gerenciar as configurações do veículo	114
Visualizar logs do veículo	118
Atualize para o Ubuntu 20.04	120
Verifique a versão do software do dispositivo	120
Preparar para atualizar para o Ubuntu 20.04	121
..... Prerequisites	121
..... Preparation	121
Atualizar dispositivo para o Ubuntu 20.04	135
Criar pista física	137
Materiais e ferramentas	137
Materiais que podem ser necessários	137
Ferramentas que poderão ser necessárias	137
Dispor a pista	138
Requisitos dimensionais	138
Considerações sobre o desempenho do modelo	139
Etapas para construir a pista	139
Modelos de projeto de pista	143
Modelo de pista de curva única	143
Modelo de pista com curva em S	143
Modelo de pista em circuito	144
Modelo de pista do re:Invent 2018	145
Modelo de pista da Copa do Campeonato 2019	146
Participar de uma corrida do	147
Tipos de eventos de corrida	147
Participar de uma corrida online patrocinada pela AWS ou patrocinada pela comunidade	147
Junte-se a uma corrida de circuito virtual	148
Participar de uma corrida comunitária	152
Participe de uma corrida da comunidade do AWS DeepRacer como participante da corrida	153
Participe de uma corrida ao vivo	159
Organizar uma corrida	163
..... Criar uma Corrida - Início Rápido	163
Personalizar sua corrida	166
Faça uma Corrida AO VIVO	173
Transmitir uma corrida ao vivo	178
Funções do Organizador	178
Cenas de transmissores	179
Modelos de cena do AWS DeepRacer	179
Gerenciar suas corridas	183
Criar contas de criança	186
Prerequisites	186
Criar contas de criança para um envolvimento do DeepRacer	187
Segurança	189
Proteção de dados	189
Serviços da AWS DeepRacer que dependem do	190

Funções do IAM necessárias	191
Identity and Access Management	192
Audience	192
Autenticação com identidades	193
Gerenciamento do acesso usando políticas	195
Como o AWS DeepRacer funciona com o IAM	196
Autorização com base em tags do AWS DeepRacer	197
Funções do AWS DeepRacer IAM	197
Exemplos de políticas baseadas em identidade	198
Solução de problemas	200
Tagging	202
Adicionar, exibir e editar tags para um novo recurso	202
Adicionar, Exibir e Editar Marcas de um Recurso Existente	204
Solução de problemas comuns do	206
Como resolver problemas comuns do AWS DeepRacer LIVE	206
Não consigo ver o vídeo da corrida na página da corrida ao vivo	206
O nome de um piloto na fila de corrida é vermelho	207
Estou a correr uma corrida ao vivo e não consigo lançar os pilotos	208
Estou usando um navegador Chrome ou Firefox, mas ainda estou tendo problemas para ver a corrida ao vivo	209
Meus modelos de aprendizado de reforço do AWS DeepRacer estão falhando ao importar	210
O que está atualizando?	210
O que acontecerá com meus modelos de RL?	210
Por que os empregos não estão listados no RoboMaker e no SageMaker?	210
Ajuda da mensagem de erro	210
Pré-requisitos para importação de um modelo	214
Arquivos de modelo	214
Localizando arquivos de ponto de verificação	215
Lógica do ponto de verificação	216
S3 folder (Estrutura)	217
Política de bucket do S3	219
Modelo de permissões de importação	220
Como importar um modelo do SageMaker	221
Model permissões de migração	221
Por que não consigo me conectar ao console do dispositivo com conexão USB entre meu computador e veículo?	222
Como alternar a fonte de alimentação do módulo de computação do AWS DeepRacer da bateria para uma tomada	226
Como usar uma unidade flash USB para Connect o AWS DeepRacer à sua rede Wi-Fi	228
Como carregar a bateria do módulo de acionamento do veículo	231
Como carregar a bateria do módulo de computação do veículo	234
Minha bateria está carregada, mas meu veículo não se move	235
Solução de problemas de bloqueio da bateria do veículo do	237
Como evitar o bloqueio da bateria do veículo do	238
Como desbloquear baterias de veículos do AWS DeepRacer	238
Como envolver um cabo de conector de bateria Dell ao instalar um sensor LiDAR	240
Como manter a conexão do seu veículo	243
Como solucionar problemas de conexão Wi-Fi se o indicador LED de Wi-Fi do seu veículo pisca na cor azul, acende na cor vermelha durante dois segundos e apaga	243
O que significa quando o indicador LED de Wi-Fi ou alimentação do veículo pisca na cor azul?	243
Como posso me conectar ao console do dispositivo do veículo usando o nome do host?	244
Como se conectar ao console do dispositivo do veículo usando o endereço IP	244
Como obter o endereço Mac do seu dispositivo	244
Como recuperar o Senha padrão do controlador do dispositivo	245
Como atualizar manualmente seu dispositivo do	246
Como diagnosticar e resolver problemas operacionais comuns do dispositivo	247

Por que on'to Leitor de Vídeo no Console do DispositivoMostrarTransmissão de vídeo da câmera do meu veículo?	247
Por que on'tMeu veículo AWS DeepRacerMover?	248
Por que on'tConsulte a atualização mais recente do dispositivo? ComoDORecebo a atualização mais recente?	248
Por que on'tMeu veículo AWS DeepRacerConectado à Minha rede Wi-Fi?	248
Por que a página do console do dispositivo do AWS DeepRacer demora para carregar?	249
Por que um modelo não apresenta um bom desempenho quando implantado em um veículo do AWS DeepRacer?	249
Restaurar as configurações de fábrica do veículo	250
Preparação para a restauração das configurações de fábrica	250
Restaurar para as configurações de fábrica	264
Histórico do documento	265
AWSGlossário	266
.....	cclvii

O que é o AWS DeepRacer?

AWS DeepRacer é um sistema integrado de aprendizado para que usuários de todos os níveis aprendam e explorem [Aprendizado por reforço \(p. 3\)](#) e experimentar e criar aplicações de condução autónomas. Ele consiste nos seguintes componentes:

- Console do AWS DeepRacer: um [AWS machine learning service](#) para [treinar e avaliar modelos de aprendizado por reforço \(p. 31\)](#) em um [ambiente simulado de condução autónoma](#).
- AWS DeepRacer Vehicer: um carro RC em escala de 1/18 capaz de [executar inferência em um modelo treinado do AWS DeepRacer \(p. 87\)](#) para condução autónoma.
- AWS DeepRacer League: a primeira liga mundial de corrida autônoma. Corra por prêmios, glória e uma chance de avançar para a Copa do Campeonato.

Tópicos

- [O AWS DeepRacer Console \(p. 1\)](#)
- [O veículo AWS DeepRacer \(p. 1\)](#)
- [AWS DeepRacer League \(p. 2\)](#)
- [AWS DeepRacer como sistema integrado de aprendizado \(p. 2\)](#)
- [Conceitos e terminologia do AWS DeepRacer \(p. 3\)](#)
- [Pricing \(p. 7\)](#)

O AWS DeepRacer Console

O console AWS DeepRacer é uma interface gráfica de usuário para interação com o serviço AWS DeepRacer. Use o console para treinar um modelo de aprendizado por reforço e para avaliar o desempenho do modelo no simulador AWS DeepRacer criado no AWS RoboMaker. No console, você também pode fazer o download de um modelo treinado para implantação em seu veículo AWS DeepRacer para corrida autônoma em um ambiente físico.

Em resumo, o console AWS DeepRacer é compatível com os seguintes recursos:

- Criar uma tarefa de treinamento para treinar um modelo de aprendizado por reforço, com uma função de recompensa, um algoritmo de otimização, um ambiente e hiperparâmetros especificados.
- Escolher uma trilha simulada para treinar e avaliar um modelo usando o SageRacer e o AWS RoboMaker.
- Clonar um modelo treinado para melhorar o treinamento ajustando hiperparâmetros para otimizar o desempenho do modelo.
- Faça o download de um modelo treinado para implantação em seu veículo AWS DeepRacer para que ele possa dirigir em um ambiente físico.
- Envie seu modelo a uma corrida virtual e tenha seu desempenho classificado em relação a outros modelos em um placar virtual.

O veículo AWS DeepRacer

O veículo AWS DeepRacer é um veículo físico habilitado para Wi-Fi que pode dirigir por conta própria em uma trilha física usando um modelo de aprendizado por reforço.

- Você pode controlar manualmente o veículo ou implantar um modelo para o veículo dirigir de forma autônoma.
- O modo autônomo executa inferência no módulo de computação do veículo. A inferência usa imagens que são capturadas da câmera frontal.
- Uma conexão Wi-Fi permite que o veículo faça download do software. A conexão também permite que o usuário acesse o console de dispositivo para operar o veículo usando um computador ou dispositivo móvel.

AWS DeepRacer League

A AWS DeepRacer League é um componente importante do AWS DeepRacer. A AWS DeepRacer League tem o objetivo de promover o aprendizado comunitário e a exploração colaborativa por meio do compartilhamento e da competição.

Com a AWS DeepRacer League, você pode ter seu esforço de desenvolvimento comparado a outros desenvolvedores do AWS DeepRacer em um evento de corrida virtual ou físico. Você não só tem a chance de ganhar prêmios, mas também uma maneira de avaliar seu modelo de aprendizado por reforço. Você pode criar oportunidades para compartilhar suas ideias com outros participantes, aprender uns com os outros e inspirar uns aos outros.

[Participe de uma corrida ou aprenda a treinar um modelo na Liga.](#)

AWS DeepRacer como sistema integrado de aprendizado

O aprendizado por reforço, especialmente o aprendizado por reforço profundo, provou ser eficaz na solução de uma ampla gama de problemas autônomos de tomada de decisão. Ele possui aplicações em operações financeiras, resfriamento de datacenter, logística de frota e corridas autônomas, entre outros.

O aprendizado por reforço tem o potencial de resolver problemas reais. No entanto, tem uma curva de aprendizado acentuada devido ao extenso escopo e profundidade tecnológica. A experimentação no mundo real requer a construção de um agente físico (por exemplo, um carro de corrida autônomo). Também requer a proteção de um ambiente físico, por exemplo, uma pista de corrida ou uma via pública. O ambiente pode ser caro, perigoso e demorar mais tempo. Esses requisitos vão além da compreensão do aprendizado por reforço.

Para ajudar a reduzir a curva de aprendizado, o AWS DeepRacer simplifica o processo de três maneiras:

- Oferecendo um assistente para orientar o treinamento e avaliar os modelos de aprendizado por reforço. O assistente inclui ambientes predefinidos, estados, ações e funções de recompensa personalizáveis.
- Fornecendo um simulador para emular interações entre um [agente \(p. 4\)](#) virtual e um ambiente virtual.
- Oferecendo um veículo AWS DeepRacer como agente físico. Use o veículo para avaliar um modelo treinado em um ambiente físico. Isso é muito semelhante a um caso de uso real.

Se você é um praticante experiente de machine learning, achará o AWS DeepRacer uma boa oportunidade para criar modelos de aprendizado por reforço para corridas autônomas em ambientes virtuais e físicos. Para resumir, use o AWS DeepRacer para criar modelos de aprendizado por reforço para corridas autônomas seguindo as seguintes etapas:

1. Treine um modelo personalizado de aprendizado por reforço para corridas autônomas. Faça isso usando o console do AWS DeepRacer integrado ao SageMaker e ao AWS RoboMaker.
2. Use o simulador AWS DeepRacer para avaliar um modelo e testar corridas autônomas em um ambiente virtual.
3. Implante um modelo treinado em veículos modelo AWS DeepRacer para testar corridas autônomas em um ambiente físico.

Conceitos e terminologia do AWS DeepRacer

O AWS DeepRacer se baseia nos seguintes conceitos e usa a seguinte terminologia.

AWS DeepRacer

O AWS DeepRacer é um serviço Machine Learning da AWS para explorar o aprendizado por reforço focado em corridas autônomas. O serviço AWS DeepRacer dá suporte aos seguintes recursos:

1. Treine um modelo de aprendizado por reforço na nuvem.
2. Avalie um modelo treinado no console do AWS DeepRacer.
3. Envie um modelo treinado para uma corrida virtual e, se qualificado, tenha seu desempenho publicado no placar do evento.
4. Clone um modelo treinado para continuar treinando para melhorar o desempenho.
5. Faça download dos artefatos de modelo treinado para fazer upload em um veículo do AWS DeepRacer.
6. Coloque o veículo em uma pista física para condução autônoma e avalie o modelo para desempenhos no mundo real.
7. Remova cobranças desnecessárias, excluindo modelos de que você não precisa.

AWS DeepRacer

O “AWS DeepRacer” pode se referir a três veículos diferentes:

- O carro de corrida virtual podem assumir a forma do dispositivo original do AWS DeepRacer, do dispositivo Evo ou de várias recompensas digitais que podem ser obtidas participando das corridas do Circuito Virtual da Liga DeepRacer da AWS. Também é possível personalizar o carro virtual alterando sua cor.
- O dispositivo original do AWS DeepRacer é um carro modelo físico em escala 1:18. Ele possui uma câmera montada e um módulo de computação integrado. O módulo de computação executa a inferência para se autodirigir ao longo de uma pista. O módulo de computação e o chassi do veículo são alimentados por baterias dedicadas, conhecidas como a bateria de computação e a bateria de acionamento, respectivamente.
- O dispositivo AWS DeepRacer Evo é o dispositivo original com um kit de sensor opcional. O kit inclui uma câmera adicional e LIDAR (detecção de luz e alcance), que permitem que o carro detecte objetos atrás e laterais a si mesmo. O kit também inclui um novo shell.

Aprendizado por reforço

O aprendizado por reforço é um método de machine learning focado na tomada de decisões autônoma por um agente a fim de alcançar objetivos especificados por meio de interações com um ambiente. No aprendizado por reforço, o aprendizado é obtido por meio de tentativa e erro e o treinamento não requer entrada rotulada. O treinamento conta com a hipótese de recompensa que afirma que todos os objetivos podem ser alcançados maximizando uma recompensa futura após as sequências de ação. No aprendizado por reforço, é importante projetar a função de recompensa. Funções de recompensa melhores resultam em melhores decisões do agente pode decidir quais ações tomar para alcançar o objetivo.

Para corridas autônomas, o agente é um veículo. O ambiente inclui rotas de deslocamento e condições de tráfego. O objetivo é que o veículo chegue ao seu destino rapidamente e sem acidentes. As recompensas são pontuações que encorajam o deslocamento seguro e ágil até o destino. As pontuações penalizam direção perigosa e esbanjadora.

Para promover o aprendizado durante o treinamento, o agente de aprendizado deve ter permissão para realizar ações que, às vezes, podem não resultar em recompensas. Isso é chamado de compromisso entre exploração e aproveitamento. Ele ajuda a reduzir ou remover a probabilidade de que o agente possa estar equivocado em destinos falsos.

Para obter uma definição mais formal, consulte [aprendizado por reforço](#) na Wikipedia.

Modelo de aprendizado por reforço

Um modelo de aprendizagem de reforço é um ambiente em que um agente atua que estabelece três coisas: Os estados que o agente tem, as ações que o agente pode tomar e as recompensas recebidas ao tomar ação. A estratégia com a qual o agente decide sua ação é chamada de política. A política recebe o estado do ambiente como entrada e produz a ação a ser tomada. No aprendizado por reforço, a política normalmente é representada por uma rede neural profunda. Referimo-nos a isso como o modelo de aprendizagem de reforço. Cada trabalho de treinamento gera um modelo. Um modelo pode ser gerado mesmo que o trabalho de treinamento seja encerrado antecipadamente. Um modelo é imutável, o que significa que não pode ser modificado e substituído após a sua criação.

AWS DeepRacer

O simulador AWS DeepRacer é um ambiente virtual criado no AWS RoboMaker para visualizar treinamento e avaliar modelos do AWS DeepRacer.

AWS DeepRacer

Consulte [AWS DeepRacer \(p. 3\)](#).

AWS DeepRacer

Esse tipo de [AWS DeepRacer \(p. 4\)](#) é um carro modelo em escala 1:18.

Placar

O placar é uma lista classificada de desempenhos de veículos do AWS DeepRacer em um evento de corrida da AWS DeepRacer League. A corrida pode ser um evento virtual, realizado no ambiente simulado, ou um evento físico, realizado em um ambiente real. A métrica de desempenho depende do tipo de corrida. Pode ser o tempo de volta mais rápido, o tempo total ou o tempo médio de volta enviado pelos usuários do AWS DeepRacer do que avaliaram seus modelos treinados em uma pista idêntica ou semelhante à pista de corrida em questão.

Se um veículo completar três voltas consecutivamente, ele se qualifica para ser classificado em um placar. O tempo médio de volta para as três primeiras voltas consecutivas é enviado ao placar.

Estruturas de machine learning

As estruturas de machine learning são as bibliotecas de software usadas para criar algoritmos de machine learning. As estruturas compatíveis com o AWS DeepRacer incluem Tensorflow.

Rede de políticas

Uma rede de políticas é uma rede neural treinada. A rede de políticas recebe imagens de vídeo como entrada e prevê a próxima ação do agente. Dependendo do algoritmo, ela também pode avaliar o valor do estado atual do agente.

Algoritmo de otimização

Um algoritmo de otimização é o algoritmo usado para treinar um modelo. Para treinamento supervisionado, o algoritmo é otimizado minimizando uma função de perda com uma estratégia específica para atualizar pesos. Para o aprendizado por reforço, o algoritmo é otimizado maximizando as recompensas futuras esperadas com uma função de recompensa específica.

Rede neural

Uma rede neural (também conhecida como rede neural artificial) é uma coleção de unidades ou nós conectados que são usados para construir um modelo de informações baseado em sistemas biológicos. Cada nó é chamado de Neurônio artificial e imita um neurônio biológico ao receber uma entrada (estímulo), ser ativado se o sinal de entrada for forte o suficiente (ativação) e produzir uma saída baseada na entrada e na ativação. É amplamente usado em machine learning pois uma rede neural artificial pode servir como uma aproximação de uso geral para qualquer função. Ensinar máquinas a aprender torna-se encontrar a aproximação de função ideal para a entrada e a saída em questão. No aprendizado por reforço profundo, a rede neural representa a política e geralmente é chamada de rede de políticas. Treinar a rede de políticas representa a iteração em etapas que envolvem a geração de experiências baseadas na política atual, seguida da otimização da rede de políticas com as experiências recém-geradas. O processo continua até que determinadas métricas de desempenho atendam aos critérios necessários.

Hiperparâmetros

Os hiperparâmetros são variáveis dependentes de algoritmos que controlam o desempenho do treinamento em rede neural. Um exemplo de hiperparâmetro é a taxa de aprendizado que controla quantas novas experiências são contadas no aprendizado em cada etapa. Uma taxa de aprendizado maior resulta em um treinamento mais rápido, mas pode reduzir a qualidade do modelo treinado. Os hiperparâmetros são empíricos e exigem ajuste sistemático para cada treinamento.

Acompanhamento DeepRacer

Uma pista é um caminho ou curso no qual um veículo do AWS DeepRacer é conduzido. A pista pode existir em um ambiente simulado ou em um ambiente físico real. Você usa um ambiente simulado para treinar um modelo do AWS DeepRacer em uma pista virtual. O console DeepRacer da AWS DeepRacer disponibiliza pistas virtuais. Você usa um ambiente real para executar um veículo do AWS DeepRacer em uma pista física. A AWS DeepRacer League fornece pistas físicas para os participantes do evento competirem. Você deve criar sua própria pista física se quiser executar seu veículo DeepRacer do AWS DeepRacer em qualquer outra situação. Para saber mais sobre como criar sua própria pista, consulte [Criar pista física \(p. 137\)](#).

Função de recompensa

Uma função de recompensa é um algoritmo dentro de um modelo de aprendizado que informa ao agente se a ação realizada resultou em:

- Um bom resultado que deve ser reforçado.
- Um resultado neutro.
- Um resultado ruim que deve ser desencorajado.

A função de recompensa é uma parte importante do aprendizado por reforço. Ela determina o comportamento que o agente aprende ao incentivar ações específicas acima de outras. O usuário fornece a função de recompensa usando o Python. Esta função de recompensa é usada por um algoritmo de otimização para treinar o modelo de aprendizado por reforço.

Episódio de experiência

Um episódio de experiência é um período em que o agente coleta experiências como dados de treinamento do ambiente ao executar a partir de um ponto de partida até concluir a pista ou sair dela. Diferentes episódios podem ter diferentes comprimentos. Isso também é chamado de Episódio ou episódio gerador de experiência.

Iteração de experiência

Experiência iteração (também conhecida como iteração geradora de experiência) é um conjunto de experiências consecutivas entre cada iteração de política que executa as atualizações dos pesos de rede de políticas. No final de cada iteração de experiência, os episódios coletados são adicionados a uma reprodução ou buffer de experiência. O tamanho pode ser definido em um dos hiperparâmetros para treinamento. A rede neural é atualizada usando amostras aleatórias das experiências.

Iteração de política

Iteração de política (também conhecida como iteração de atualização de política) é qualquer número de passagens pelos dados de treinamento amostrados aleatoriamente para atualizar os pesos da rede neural da política durante a subida do gradiente. Uma única passagem pelos dados de treinamento para atualizar os pesos também é conhecida como um epoch.

Trabalho de treinamento

Uma tarefa de treinamento é uma carga de trabalho que treina um modelo de aprendizado por reforço e cria artefatos de modelo treinado nos quais executa a inferência. Cada trabalho de treinamento tem dois subprocessos:

1. Inicie o agente para seguir a política atual. O agente explora o ambiente em vários episódios (p. 5) e cria dados de treinamento. Essa geração de dados é um processo iterativo em si.
2. Aplique os novos dados de treinamento para calcular novos gradientes de política. Atualize os pesos da rede e continue o treinamento. Repita a etapa 1 até que uma condição de parada seja atendida.

Cada trabalho de treinamento produz um modelo treinado e gera os artefatos de modelo para um armazenamento de dados especificado.

Trabalho de avaliação

Um trabalho de avaliação é uma carga de trabalho que testa o desempenho de um modelo. O desempenho é medido por determinadas métricas após o término do trabalho de treinamento. A métrica de desempenho padrão DeepRacer do AWS DeepRacer é o tempo de condução que um agente leva para concluir uma volta em uma pista. Outra métrica é a porcentagem da volta completada.

Terminologia do evento de corrida

Os eventos de corrida do AWS DeepRacer usam os seguintes conceitos e terminologia.

Liga/competição

No contexto dos eventos da AWS DeepRacer League, os termos Liga e competição relacionam-se com a estrutura da concorrência. A AWS DeepRacer League (AWS DeepRacer League), o que significa que somos os proprietários, os criadores e os responsáveis pela execução. Uma competição tem uma data de início e término.

Temporada

Uma competição pode se repetir nos anos subsequentes. Denominamos essas temporadas diferentes (por exemplo, a temporada 2019 ou 2020). As regras podem mudar de temporada para temporada, mas geralmente são consistentes em uma temporada. Os termos e condições da AWS DeepRacer League podem variar de acordo com a temporada.

O Circuito virtual

O Circuito virtual refere-se às corridas on-line que acontecem no console DeepRacer da AWS DeepRacer.

Evento

Conforme definido pelas regras, um evento é uma ocorrência da AWS DeepRacer League na qual você pode participar de uma corrida. Um evento tem uma data de início e término. Os eventos do Circuito Virtual normalmente duram um mês. Pode haver muitos eventos em uma temporada, e algumas regras, como a forma como classificamos os participantes de um evento, selecionamos quem ganha e o que acontece depois disso, estão sujeitas a alterações.

Tipo de corrida

No Circuito virtual, os pilotos da Divisão aberta podem correr em corridas contra o relógio (TT) e os pilotos da Divisão Pro podem correr em corridas contra o objeto (OA) ou mano a mano (H2H). Cada tipo de corrida também pode especificar o número de voltas, como os pilotos são classificados e assim por diante.

Divisão da Liga do

O placar mensal do Circuito Virtual da AWS DeepRacer League é dividido em duas divisões baseadas em habilidades, Pro e Open. Cada divisão oferece seus próprios formatos de corrida e oportunidades para prêmios para manter um alto nível de competitividade geral.

Divisão Aberta

Todos os pilotos começam sua jornada de aprendizado de máquina na Divisão Aberta. Os pilotos da Divisão Aberta competem no formato de contrarrelógio e recebem recompensas digitais mensais pela participação.

Divisão Pro

A Divisão Pro é para pilotos que obtiveram um resultado de contra-relógio superior de 10% do mês anterior. Os pilotos da Divisão Pro ganham recompensas maiores e podem competir na final mensal por assentos qualificados para a Copa do Campeonato da AWS re:Invent. Os pilotos da Pro Division competem em formatos complexos de corrida, como corridas frente a frente ou evitar objetos, que exigem configurações de câmera estéreo ou sensor LiDAR.

Pricing

Quando você usa o console de serviço AWS DeepRacer, a cobrança se baseia em seu uso para treinar ou avaliar e armazenar modelos.

Para começar, o AWS DeepRacer fornece um nível gratuito para novos usuários do AWS DeepRacer. Esse é o tempo suficiente para treinar e ajustar seu primeiro modelo e entrar na AWS DeepRacer League. Não há nenhum custo para enviar um modelo para participar de qualquer evento virtual do AWS DeepRacer League.

Para obter detalhes sobre definição de preço, consulte o[Página de detalhes do serviço AWS DeepRacer](#).

Como o AWS DeepRacer funciona

O AWS DeepRacer é um veículo de escala 1/18 que pode conduzir autonomamente ao longo de uma pista sozinho ou competir contra outro veículo. O agente pode ser equipado com vários sensores que incluem uma câmera frontal, câmeras estéreo, radares ou um LiDAR. Os sensores coletam dados sobre o ambiente em que o veículo opera. Diferentes sensores fornecem visão em diferentes escalas.

O AWS DeepRacer usa aprendizado por reforço para permitir a condução autônoma do veículo AWS DeepRacer. Para conseguir isso, você treina e avalia um modelo de aprendizado por reforço em um ambiente virtual com uma pista simulada. Após o treinamento, você faz upload dos artefatos de modelo treinado no veículo do AWS DeepRacer. Você pode então definir o veículo para a condução autônoma em um ambiente físico com uma pista real.

Formar um modelo de aprendizado por reforço pode ser um desafio, especialmente se você for novo no campo. O AWS DeepRacer simplifica o processo integrando os componentes necessários e fornecendo modelos de tarefa fáceis de seguir. No entanto, é útil uma boa compreensão dos conceitos básicos de treinamento de aprendizado por reforço implementados no AWS DeepRacer.

Tópicos

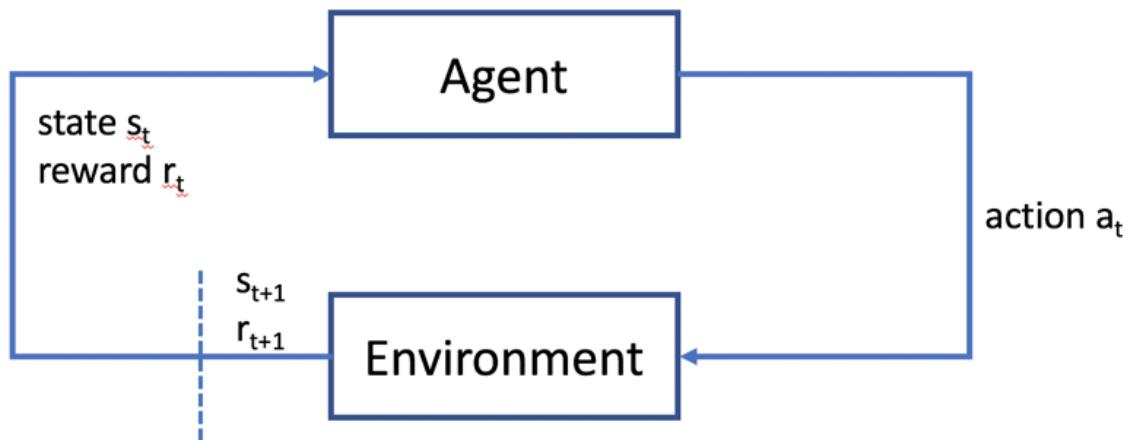
- [Aprendizado por reforço no AWS DeepRacer \(p. 8\)](#)
- [Espaço de ação e função de recompensa do AWS DeepRacer \(p. 10\)](#)
- [Algoritmos de treinamento do AWS DeepRacer \(p. 11\)](#)
- [AWS DeepRacer Arquiteter Service \(p. 12\)](#)
- [Fluxo de trabalho do AWS DeepRacer \(p. 13\)](#)
- [Diferenças de desempenho entre a simulação e a realidade \(p. 14\)](#)

Aprendizado por reforço no AWS DeepRacer

Na aprendizagem de reforço, um Agente do, como um veículo físico ou virtual do AWS DeepRacer, com o objetivo de atingir uma meta pretendida interage com uma ambiente para maximizar a recompensa total do agente. O agente executa uma ação, orientado por uma estratégia conhecida como política, em um determinado estado do ambiente, alcançando um novo estado. Há uma recompensa imediata associada a qualquer ação. A recompensa é uma medida da conveniência da ação. Essa recompensa imediata é considerada retornada pelo ambiente.

O objetivo do aprendizado por reforço no AWS DeepRacer é aprender a política ideal em um determinado ambiente. Aprender é um processo iterativo de tentativa e erro. O agente executa a ação inicial aleatória para chegar a um novo estado. Então, o agente repete a etapa do novo estado no próximo. Com o passar do tempo, o agente descobre ações que geram o máximo de recompensas a longo prazo. A interação do agente de um estado inicial para um estado final é chamado de episódio.

O esquema a seguir ilustra esse processo de aprendizagem:



O agente incorpora uma rede neural que representa uma função para aproximar a política do agente. A imagem da câmera frontal do veículo é o estado e a ação do agente é definida pela velocidade do agente e pelos ângulos de direção.

O agente recebe recompensas positivas se permanecer na via para concluir a corrida e recompensas negativas ao sair da via. Um episódio começa com o agente em algum lugar na pista e termina quando o agente sai da pista ou completa uma volta.

Note

Mais especificamente, o estado do ambiente refere-se a tudo o que é relevante para o problema. Por exemplo, a posição do veículo na pista, bem como a forma da pista. A imagem alimentada por meio da câmera montada na frente do veículo não captura todo o estado do ambiente.

Assim, o ambiente é considerado parcialmente observado e a entrada para o agente é chamada de observação em vez de estado. Para simplificar, usamos estado e observação de forma intercambiável nesta documentação.

Treinar o agente em um ambiente simulado tem as seguintes vantagens:

- A simulação pode estimar o progresso do agente e identificar quando ele sai da pista para calcular uma recompensa.
- A simulação libera o treinador de tarefas entediantes para reiniciar o veículo cada vez que ele sai da pista, como é feito em um ambiente físico.
- A simulação pode acelerar o treinamento.
- A simulação fornece melhor controle das condições do ambiente, por exemplo, a seleção de diferentes pistas, planos de fundo e condições do veículo.

A alternativa para o aprendizado por reforço é o aprendizado supervisionado, também conhecido como aprendizado por imitação. Aqui, um conjunto de dados conhecido (de tuplas [imagem, ação]) coletados de um determinado ambiente é usado para treinar o agente. Os modelos que são treinados por meio de aprendizado por imitação podem ser aplicados à condução autônoma. Eles funcionam bem apenas quando as imagens da câmera são semelhantes às imagens no conjunto de dados de treinamento. Para condução robusta, o conjunto de dados de treinamento deve ser abrangente. Por outro lado, o aprendizado por reforço não exige esforços de rotulagem tão extensos e pode ser treinado inteiramente em simulação. Como o aprendizado por reforço começa com ações aleatórias, o agente aprende uma variedade de condições ambientais e de pista. Isso torna robusto o modelo treinado.

Espaço de ação e função de recompensa do AWS DeepRacer

Espaço de ação

No aprendizado de reforço, o conjunto de todas as ações válidas, ou escolhas, disponíveis para um agente enquanto ele interage com um ambiente é chamado de espaço de ação. No console do AWS DeepRacer, você pode treinar agentes em um espaço de ação discreto ou contínuo.

Espaço de ação discreto

Um espaço de ação discreta representa todas as ações possíveis de um agente para cada estado em um conjunto finito. Para o AWS DeepRacer, isso significa que, para cada situação ambiental incrementalmente diferente, a rede neural do agente seleciona uma velocidade e direção para o carro com base na entrada de suas câmeras e sensor LiDAR (opcional). A escolha é limitada a um agrupamento de combinações predefinidas de ângulo de direção e valor do acelerador.

Um carro AWS DeepRacer em um espaço de ação discreto que se aproxima de uma curva pode optar por acelerar ou quebrar e virar à esquerda, à direita ou ir estreito. Essas ações são definidas como uma combinação de ângulo de direção e velocidade criando um menu de opções, 0-9, para o agente. Por exemplo, 0 poderia representar -30 graus e 0,4 m/s, 1 poderia representar -30 graus e 0,8 m/s, 2 poderia representar -15 graus e 0,4 m/s, 3 poderia representar -15 graus e 0,8 m/s e assim por diante através de 9. Graus negativos vire o carro para a direita, graus positivos vire o carro para a esquerda e 0 mantém as rodas retas.

O espaço de ação discreta padrão do AWS DeepRacer contém as seguintes ações:

Espaço de ação discreta padrão do AWS DeepRacer

Número de ação	Direção	Velocidade
0	-30 graus	0,4 m/s
1	-30 graus	0,8 m/s
2	-15 graus	0,4 m/s
3	-15 graus	0,8 m/s
4	0 graus	0,4 m/s
5	0 graus	0,8 m/s
6	15 graus	0,4 m/s
7	15 graus	0,8 m/s
8	30 graus	0,4 m/s
9	30 graus	0,8 m/s

Espaço de ação contínua

Um espaço de ação contínua permite que o agente selecione uma ação de um intervalo de valores para cada estado. Assim como em um espaço de ação discreto, isso significa que para cada situação ambiental incrementalmente diferente, a rede neural do agente seleciona uma velocidade e direção para o carro

com base na entrada de suas câmeras e sensor LiDAR (opcional). No entanto, em um espaço de ação contínuo, você pode definir o intervalo de opções que o agente escolhe sua ação.

Neste exemplo, o carro AWS DeepRacer em um espaço de ação contínua que se aproxima de uma curva pode escolher uma velocidade de 0,75 m/s a 4 m/s e virar à esquerda, à direita ou ir estreito escolhendo um ângulo de direção de -20 a 20 graus.

Discreto vs. contínuo

O benefício de usar um espaço de ação contínua é que você pode escrever funções de recompensa que treinam modelos para incentivar ações de velocidade/direção em pontos específicos em uma pista que otimiza o desempenho. Escolher entre uma série de ações também cria o potencial para mudanças suaves nos valores de velocidade e direção que, em um modelo bem treinado, podem produzir melhores resultados em condições reais.

Na configuração do espaço de ação discreta, limitar as escolhas de um agente a um número finito de ações predefinidas coloca o ónus de compreender o impacto dessas ações e defini-las com base no ambiente (pista, formato de corrida) e nas suas funções de recompensa. No entanto, em uma configuração de espaço de ação contínua, o agente aprende a escolher os valores ideais de velocidade e direção a partir dos limites mínimo/máximo que você fornece através do treinamento.

Embora fornecer uma gama de valores para o modelo para escolher pareça ser a melhor opção, o agente tem que treinar mais tempo para aprender a escolher as ações ideais. O sucesso também depende da definição da função de recompensa.

Função de recompensa

À medida que o agente explora o ambiente, o agente aprende uma função de valor. A função value ajuda seu agente a avaliar o quanto boa é uma ação tomada, depois de observar o ambiente. A função value usa a função de recompensa que você escreve no console do AWS DeepRacer para marcar a ação. Por exemplo, na função de recompensa de exemplo de linha central no console do AWS DeepRacer, uma boa ação manteria o agente perto do centro da pista e obteria uma pontuação maior do que uma ação ruim, o que afastaria o agente do centro da pista.

Ao longo do tempo, a função de valor ajuda o agente a aprender políticas que aumentam a recompensa total. A política ideal, ou melhor, equilibraria a quantidade de tempo que o agente gasta explorando o ambiente com a quantidade de tempo que gasta explorando ou fazendo o melhor uso do que a política aprendeu com a experiência.

No siga a linha central [Exemplo da função de recompensa do AWS DeepRacer \(p. 83\)](#), o agente primeiro toma ações aleatórias para explorar o ambiente, o que significa que ele não faz um bom trabalho de permanecer no centro da pista. Ao longo do tempo, o agente começa a aprender quais ações mantê-lo perto da linha central, mas se ele fizer isso continuando a tomar ações aleatórias, levará muito tempo para aprender a ficar perto do centro da pista durante toda a volta. Assim, à medida que a política começa a aprender boas ações, o agente começa a usar essas ações em vez de tomar ações aleatórias. No entanto, se ele sempre usa ou explora as boas ações, o agente não fará novas descobertas, porque não está mais explorando o ambiente. Esse compromisso é frequentemente chamado de problema entre exploração e aproveitamento em RL.

Experimente os espaços de ação padrão e as funções de recompensa de amostra. Depois de ter explorado todos eles, explore seu conhecimento projetando seu próprio [Espaços de ação personalizados \(p. 41\)](#) e [funções de recompensa personalizadas \(p. 39\)](#).

Algoritmos de treinamento do AWS DeepRacer

Otimização de políticas proximais (PPO) versus Crítico de ator suave (SAC)

Os algoritmos SAC e PPO aprendem uma função de política e valor ao mesmo tempo, mas suas estratégias variam de três maneiras notáveis:

PPO	SAC
Funciona em espaços de ação discretos e contínuos	Funciona em um espaço de ação contínua
Em política	Fora da política
Usa a regularização por entropia	Adiciona entropia ao objetivo de maximização

Estável versus fome de dados

As informações aprendidas pelas políticas dos algoritmos PPO e SAC enquanto exploram um ambiente são utilizadas de forma diferente. O PPO utiliza a aprendizagem on-policy, o que significa que aprende a sua função de valor a partir de observações feitas pela política atual que explora o ambiente. O SAC utiliza a aprendizagem fora das políticas, o que significa que pode utilizar observações feitas pela exploração do ambiente por parte de políticas anteriores. A troca entre a aprendizagem fora da política e a aprendizagem dentro das políticas geralmente é estabilidade versus eficiência dos dados. Algoritmos on-policy tendem a ser mais estáveis, mas com fome de dados, enquanto algoritmos fora de política tendem a ser o oposto.

Exploração vs. Exploração

Exploração vs. exploração é um desafio fundamental na RL. Um algoritmo deve explorar informações conhecidas de experiências anteriores para obter recompensas cumulativas mais altas, mas também precisa explorar para obter novas experiências que possam ser usadas para encontrar a política ideal no futuro. Como uma política é treinada em várias iterações e aprende mais sobre um ambiente, torna-se mais certo sobre a escolha de uma ação para uma determinada observação. No entanto, se a política não explorar o suficiente, ela provavelmente se manterá às informações já aprendidas, mesmo que não esteja no melhor. O algoritmo PPO incentiva a exploração usando a regularização da entropia, o que impede que os agentes convergem para a optima local. O algoritmo SAC atinge um equilíbrio excepcional entre exploração e exploração adicionando entropia ao seu objetivo de maximização.

Entropy

Neste contexto, “entropia” é uma medida da incerteza na política, pelo que pode ser interpretada como uma medida de quão confiante uma política está na escolha de uma ação para um determinado estado. Uma política com baixa entropia é muito confiante na escolha de uma ação, enquanto uma política com alta entropia não tem certeza de qual ação escolher.

A estratégia de maximização da entropia do algoritmo SAC tem vantagens semelhantes ao uso da entropia pelo algoritmo PPO como regularizador. Como o PPO, incentiva a exploração mais ampla e evita a convergência para um ótimo local ruim, incentivando o agente a escolher uma ação com maior entropia. Ao contrário da regulação da entropia, a maximização da entropia tem uma vantagem única. Ele tende a desistir de políticas que escolhem comportamento não promissor, que é outra razão pela qual o algoritmo SAC tende a ser mais eficiente de dados do que PPO.

Ajuste a quantidade de entropia no SAC usando o hiperparâmetro alfa SAC. O valor máximo de entropia alfa SAC (1,0) favorece a exploração. O valor mínimo (0,0) recupera o objetivo RL padrão e neutraliza o bônus de entropia que incentiva a exploração. Um bom valor alfa SAC para começar a experimentar é 0,5. Sintonize conforme você itera em seus modelos.

Experimente os algoritmos PPO e SAC, experimente seus hiperparâmetros e explore com eles em diferentes espaços de ação.

AWS DeepRacer Arquiteter Service

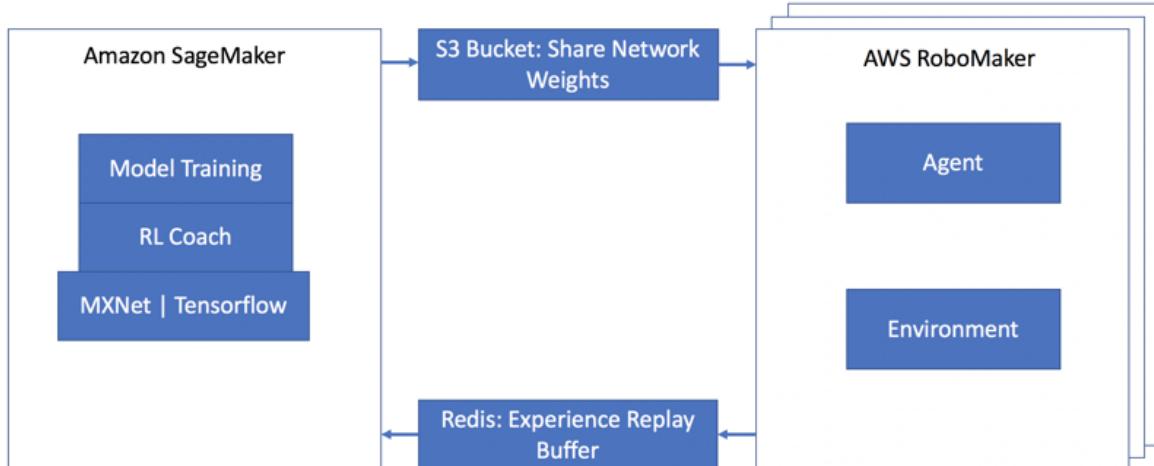
O serviço AWS DeepRacer é criado com base no [SageMaker](#), [AWS RoboMaker](#) e outros serviços da AWS, como [Amazon S3](#).

O SageMaker é uma plataforma de aprendizado de máquina da AWS para treinar modelos de aprendizado de máquina em geral. O AWS DeepRacer o usa para treinar o modelo de aprendizado de reforço em particular. O AWS RoboMaker é um serviço de nuvem para desenvolver, testar e implantar soluções robóticas em geral. O AWS DeepRacer o usa para criar o agente virtual e seu ambiente interativo. O Amazon S3 é uma solução econômica de armazenamento em nuvem de uso geral. O AWS DeepRacer o usa para armazenar artefatos de modelo treinados. Além disso, o AWS DeepRacer usa [Redis](#), um banco de dados em memória, como um buffer de experiência para selecionar dados de treinamento para treinar a rede neural de políticas.

Na arquitetura do AWS DeepRacer, o AWS RoboMaker cria um ambiente simulado para o agente conduzir por uma pista específica. O agente se move de acordo com o modelo de rede de políticas treinado em um determinado momento no SageMaker. Cada execução começa da linha de partida a um estado final que pode ser a linha de chegada ou fora da pista, e é conhecida como episódio. Para cada episódio, o período é dividido em segmentos de um número fixo de etapas. Em cada segmento experiências, definido como uma lista ordenada das tuplas de (estado,Ação do,Prêmio,novo estado) associados a etapas individuais, são armazenados em cache no Redis como um buffer de experiência. SageMaker, então, sorteia aleatoriamente a partir dos dados de treinamento de buffer de experiência em lotes e alimenta os dados de entrada para a rede neural para atualizar os pesos. Em seguida, ele armazena o modelo atualizado no Amazon S3 para o SageMaker usar a fim de gerar mais experiências. O ciclo continua até que o treinamento seja interrompido.

No início, antes do primeiro modelo ser treinado pela primeira vez, o SageMaker inicializa o buffer de experiência com ações aleatórias

O diagrama a seguir ilustra esse cenário



Essa configuração permite executar várias simulações para treinar um modelo em vários segmentos de uma única pista ao mesmo tempo ou treinar o modelo para várias pistas simultaneamente.

Fluxo de trabalho do AWS DeepRacer

Formar um modelo do AWS DeepRacer envolve as seguintes tarefas gerais:

1. O serviço AWS DeepRacer inicializa a simulação com uma pista virtual, um agente representando o veículo e o plano de fundo. O agente incorpora uma rede neural de políticas que pode ser ajustada com hiperparâmetros, conforme definido no [algoritmo PPO \(p. 11\)](#).
2. O agente atua (conforme especificado com um ângulo de direção e uma velocidade) com base em um determinado estado (representado por uma imagem da câmera frontal).
3. O ambiente simulado atualiza a posição do agente com base na ação do agente e retorna uma recompensa e uma imagem da câmera atualizada. As experiências coletadas na forma de estado, ação,

recompensa e novo estado são usadas para atualizar a rede neural periodicamente. Os modelos de rede atualizados são usados para criar mais experiências.

4. Você pode monitorar o treinamento em andamento na pista simulada com uma visão em primeira pessoa, conforme visto pelo agente. Você pode exibir métricas como recompensas por episódio, valor da função de perda, entropia da política. A utilização da CPU ou da memória também pode ser exibida à medida que o treinamento progride. Além disso, logs detalhados são registrados para análise e depuração.
5. O serviço AWS DeepRacer salva periodicamente o modelo de rede neural em armazenamento persistente.
6. O treinamento é interrompido com base em um limite de tempo.
7. Você pode avaliar o modelo treinado em um simulador. Para isso, envie o modelo treinado para avaliações de tempo para um número selecionado executado na pista selecionada.

Depois que o modelo for treinado e avaliado com êxito, ele pode ser carregado em um agente físico (um veículo do AWS DeepRacer). O processo inclui as seguintes etapas:

1. Faça download do modelo treinado a partir de seu armazenamento persistente (um bucket do Amazon S3).
2. Use o console de controle de dispositivos do veículo para fazer o upload do modelo treinado para o veículo. Use o console para calibrar o veículo de modo a mapear o espaço de ação simulado no espaço de ação físico. Você também pode usar o console para verificar a paridade de limitação, visualizar a alimentação da câmera frontal, carregar um modelo no mecanismo de inferência e observar o veículo conduzir em uma pista real.

O console de controle de dispositivos do veículo é um servidor da web hospedado no módulo de computação do veículo. O console é acessível a partir do endereço IP do veículo conectado a uma rede Wi-Fi e um navegador da web em um computador ou dispositivo móvel.

3. Experimente a condução do veículo sob diferentes condições de iluminação, níveis de bateria, bem como diferentes texturas e cores da superfície.

O desempenho do veículo em um ambiente físico pode não corresponder ao desempenho em um ambiente simulado devido às limitações do modelo ou ao treinamento insuficiente. O fenômeno é conhecido como lacuna de desempenho do sim2real. Para reduzir a lacuna, consulte [the section called "Diferenças de desempenho entre a simulação e a realidade" \(p. 14\)](#).

Diferenças de desempenho entre a simulação e a realidade

Como a simulação não consegue capturar todos os aspectos do mundo real com precisão, os modelos treinados em simulação podem não funcionar bem no mundo real. Essas discrepâncias geralmente são conhecidas como diferenças de desempenho entre a simulação e a realidade (sim2real).

Esforços foram feitos no AWS DeepRacer para minimizar assim2realFluxo de desempenho. Por exemplo, o agente simulado está programado para executar cerca de 10 ações por segundo. Isso corresponde à frequência com que o AWS DeepRacer executa uma inferência, cerca de 10 inferências por segundo. Como outro exemplo, no início de cada episódio em treinamento, a posição do agente é aleatória. Isso maximiza a probabilidade de o agente conhecer todas as partes da pista de forma uniforme.

Para ajudar a reduzir a diferença de desempenho do real2sim, certifique-se de usar a mesma cor, forma e dimensões, ou semelhantes, para as pistas reais e de simulação. Para reduzir distrações visuais, use barricadas na pista real. Além disso, calibre cuidadosamente os intervalos de velocidade e ângulos de

direção do veículo para que o espaço de ação usado no treinamento corresponda ao da vida real. Avaliar o desempenho do modelo em uma pista de simulação diferente da usada no treinamento pode mostrar a extensão da diferença de desempenho do real2real.

Para obter mais informações sobre como reduzir osim2reallacuna ao treinar um modelo do AWS DeepRacer, consulte[the section called “Otimizar o treinamento para ambientes reais” \(p. 49\)](#).

Conceitos básicos do AWS DeepRacer

Para começar o AWS DeepRacer, vamos primeiro percorrer as etapas para usar o console do AWS DeepRacer do AWS para configurar um agente com sensores apropriados para seus requisitos de condução autônoma, treinar um modelo de aprendizado por reforço para o agente com os sensores especificados e avaliar o modelo treinado para verificar a qualidade do modelo.

Tópicos

- [Treinar seu primeiro modelo do AWS DeepRacer \(p. 16\)](#)
- [Avaliar seus modelos do AWS DeepRacer em simulação \(p. 27\)](#)

Treinar seu primeiro modelo do AWS DeepRacer

Este passo a passo demonstra como treinar seu primeiro modelo usando o console do AWS DeepRacer.

Treinar um modelo de aprendizado por reforço usando o console do AWS DeepRacer

Saiba onde encontrar o Criar modelo no console do AWS DeepRacer para iniciar sua jornada de treinamento do modelo.

Treinar um modelo de aprendizado por reforço

1. Se essa for sua primeira vez usando o AWS DeepRacer, selecione Criar modelo na página de aterrissagem do serviço ou selecione Conceitos básicos UNDER Aprendizado por reforço no painel de navegação principal.
2. No Comece a usar o aprendizado de reforço página, em Etapa 2: Criar um modelo, escolha Criar modelo.

The screenshot shows the AWS DeepRacer 'Get started' page. On the left is a sidebar with navigation links for Racing League, Reinforcement learning (Get started, Your models, Your garage), Resources (About the league, Schedules & standings, Rules & prizes, Developer guide, Tips & tricks, Forum, Community Slack channel, Buy AWS DeepRacer), and Next challenge (Try a robotics project, Try computer vision, Try generative AI). The main content area has a blue header bar with a message about DeepRacer LIVE. Below it, the title 'Get started with reinforcement learning' is followed by a diagram titled 'How AWS DeepRacer works' showing four steps: Learn basics, Create model, Train & evaluate, and Join DeepRacer League. A callout for 'Model iteration & Upskill' points back to the 'Train & evaluate' step. The 'Step 1: Take a crash course on Reinforcement Learning (10min)' section contains text about RL and a 'Start the course' button. The 'Step 2: Create a model' section contains text about building, training, and evaluating a model, and a 'Create model' button, which is circled in red.

Como opção, escolhaSeus modelosUNDERAprendizado por reforçono painel de navegação principal.
Na página Your models (Seus modelos), selecione Create model (Criar modelo).

The screenshot shows the 'Your models' page. At the top, there's a search bar and filter buttons for 'Import model', 'Actions', and 'Create model'. Below is a table with columns: Name, Description, Status, Algorithm, Sensors, and Creation time. There are five rows in the table. The 'Create model' button is located at the bottom right of the table area.

Especificar o nome do modelo e o ambiente

Nomeie seu modelo e aprenda a escolher a faixa de simulação certa para você.

Para especificar o nome do modelo e o ambiente

1. NoCriar modelopágina, emDetalhes do treinamento, insira um nome para o modelo.

2. Se preferir, adicione uma descrição do trabalho de treinamento.
3. Para saber mais sobre como adicionar tags opcionais, consulte [Tagging \(p. 202\)](#).
4. UnderSimulação de ambiente, escolha uma faixa para servir como um ambiente de treinamento para seu agente do AWS DeepRacer. Em seguida, selecione Next (Próximo).

Para a sua primeira corrida, escolha uma pista com uma forma simples e curvas suaves. Em iterações posteriores, você pode escolher pistas mais complexas para melhorar progressivamente seus modelos. Para treinar um modelo para determinado evento de corrida, escolha a pista mais semelhante à pista do evento.

5. Selecione Próximo Na parte inferior da página.

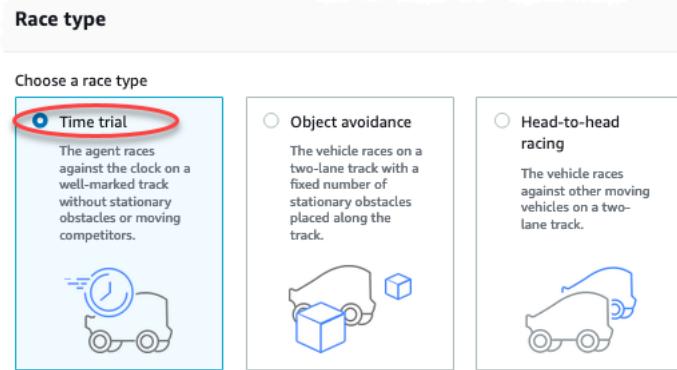
Escolha um tipo de corrida e um algoritmo de treinamento

O console do AWS DeepRacer tem três tipos de corrida e dois algoritmos de treinamento para escolher. Saiba quais são apropriados para o seu nível de habilidade e objetivos de treinamento.

Para escolher um tipo de corrida e um algoritmo de treino

1. NoCriar modelopágina, em Tipo de corrida, selecione Teste de tempo, Evitar objetos, ou Cabeça a cabeça.

Para sua primeira corrida, recomendamos escolher o Teste de tempo. Para obter orientações sobre como otimizar a configuração do sensor do seu agente para este tipo de corrida, consulte [the section called “Personalizar o treinamento do para avaliações de tempo” \(p. 35\)](#).



2. Opcionalmente, em execuções posteriores, escolha Evitar objetos Para contornar obstáculos estacionários colocados em locais fixos ou aleatórios ao longo da pista escolhida. Para obter mais informações, consulte [the section called “Personalizar o treinamento do para pistas com desvio de objetos” \(p. 36\)](#).
 - a. Selecione Localização fixa para gerar caixas distribuídas uniformemente em locais fixos nas duas faixas de sua trilha ou selecione Localização aleatória para gerar objetos que são distribuídos aleatoriamente pelas duas faixas no início de cada episódio de sua simulação de treinamento.
 - b. Em seguida, escolha um valor para o Número de objetos em uma pista.

Race type

Choose a race type

Time trial

The agent races against the clock on a well-marked track without stationary obstacles or moving competitors.



Object avoidance

The vehicle races on a two-lane track with a fixed number of stationary obstacles placed along the track.



Head-to-head racing

The vehicle races against other moving vehicles on a two-lane track.



Select your criteria for how DeepRacer learns to avoid objects

Fixed location [Info](#)

Objects are evenly distributed in fixed locations across two lanes along the track. The objects' positions do not change from episode to episode. Training tends to converge faster when obstacles are in fixed locations. But such models might overfit and may not generalize well to real-world tracks.

Random location [Info](#)

Objects are randomly distributed across two lanes along the track at the beginning of each episode. Training usually takes longer to converge for models to avoid obstacles in random locations that change from episode to episode. However, the trained models are more robust and generalize better to real-world tracks.

Number of objects on a track

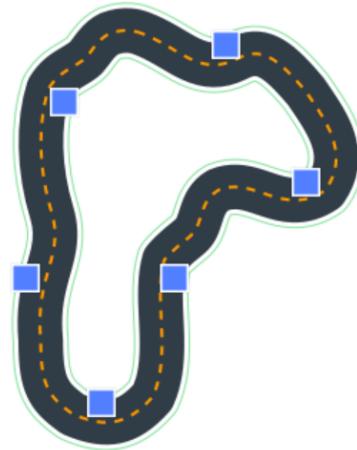
Choose the number of objects on a track. Increasing objects on tracks might take longer to converge, but more robust.

3

Object Type [Info](#)



Box



The depicted track illustrates 6 objects evenly distributed at fixed locations along the track with 3 of them on the left lane and 3 others on the right lane.

3. Opcionalmente, para corridas mais ambiciosas, escolhaCorrida mano a manoPara correr contra até quatro veículos bot que se movem a uma velocidade constante. Para saber mais, consulte [the section called "Treinamento do para corridas mano a mano" \(p. 37\)](#).
 - a. UnderEscolha o número de veículos bot, selecione com quantos veículos bot você quer que seu agente treine.
 - b. Em seguida, escolha a velocidade em milímetros por segundo na qual você deseja que os veículos bot viajem ao redor da pista.

- c. Opcionalmente, marque a caixa Ativar alterações de faixa para dar aos veículos bot a capacidade de mudar aleatoriamente as pistas a cada 1 a 5 segundos.

Race type

Choose a race type

Time trial
The agent races against the clock on a well-marked track without stationary obstacles or moving competitors.


Object avoidance
The vehicle races on a two-lane track with a fixed number of stationary obstacles placed along the track.


Head-to-head racing
The vehicle races against other moving vehicles on a two-lane track.


Choose the number of bot vehicle(s)
Bot vehicle(s) follow predefined paths with set speeds.

4 ▾

Set the speed
Choose a consistent speed for bot vehicles. No variation for turns or straightaways

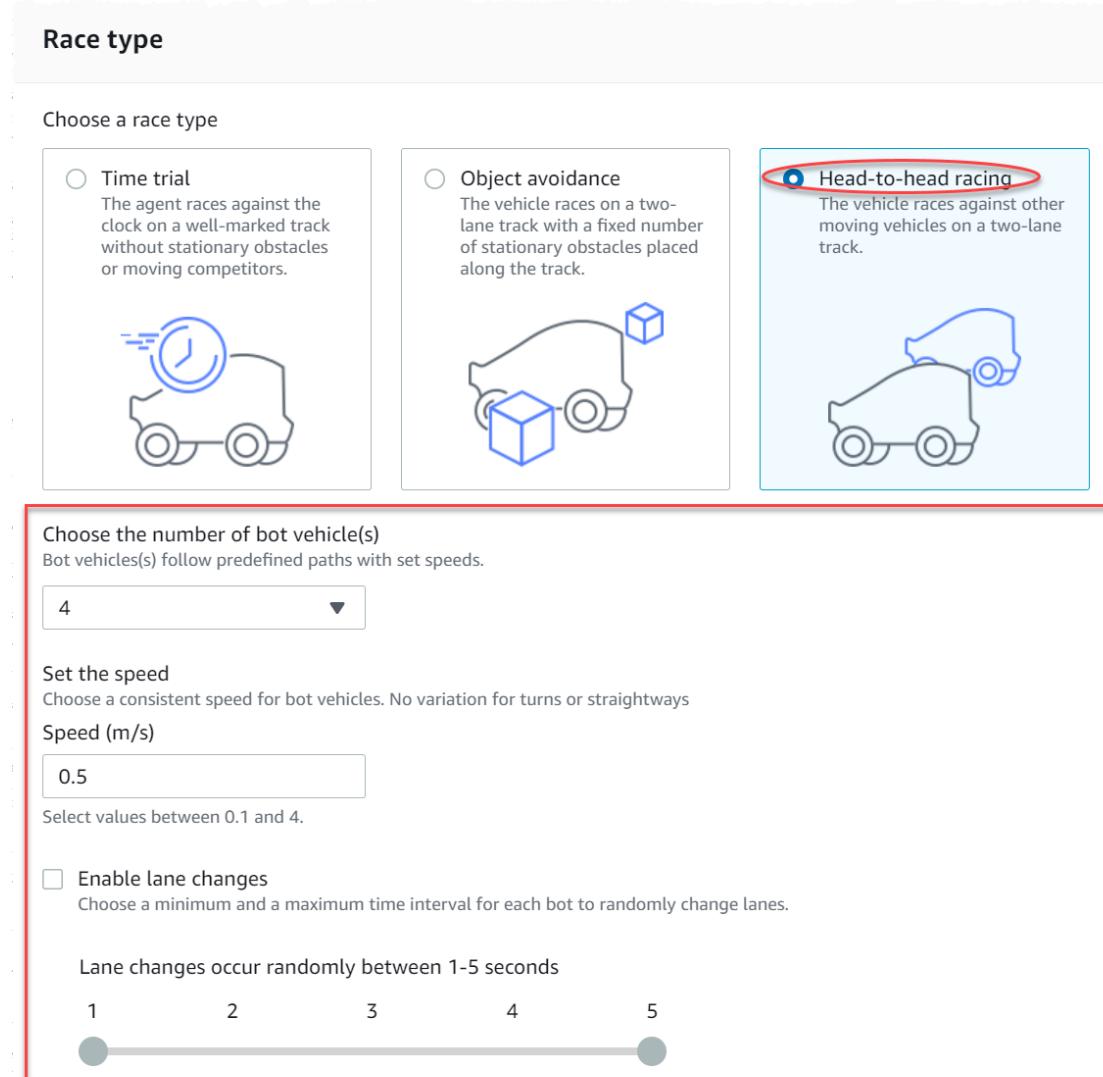
Speed (m/s)
0.5

Select values between 0.1 and 4.

Enable lane changes
Choose a minimum and a maximum time interval for each bot to randomly change lanes.

Lane changes occur randomly between 1-5 seconds

1 2 3 4 5



4. Under Algoritmo de treinamento e hiperparâmetros, escolha a opção Crítico Ator Soft (SAC) ou Otimização de políticas proximais (PPO). No console do AWS DeepRacer, os modelos SAC devem ser treinados em espaços de ação contínuos. Os modelos PPO podem ser treinados em espaços de ação contínuos ou discretos.
5. Under Algoritmo de treinamento e hiperparâmetros, use os valores padrão de hiperparâmetros como estão.

Mais tarde, para melhorar o desempenho do treinamento, expanda Hyperparameters (Hiperparâmetros) e modifique os valores padrão dos hiperparâmetros da seguinte forma:

- Para Gradient descent batch size (Tamanho de lote da descida de gradiente), escolha as [opções disponíveis \(p. 42\)](#).
- Para Number of epochs (Número de epochs), defina um [valor válido \(p. 42\)](#).
- Para Learning rate (Taxa de aprendizado), defina um [valor válido \(p. 42\)](#).

- d. para oValor alfa do SAC(somente algoritmo SAC), defina um [Valor válido \(p. 42\)](#).
- e. Para Entropy (Entropia), defina um [valor válido \(p. 42\)](#).
- f. Para Discount factor (Fato de desconto), defina um [valor válido \(p. 42\)](#).
- g. Para Loss type (Tipo de perda), escolha as [opções disponíveis \(p. 42\)](#).
- h. Para Number of experience episodes between each policy-updating iteration (Número de episódios de experiência entre cada iteração de atualização de política), defina um [valor válido \(p. 42\)](#).

Para obter mais informações sobre hiperparâmetros, consulte [Ajustar sistematicamente os hiperparâmetros \(p. 42\)](#).

6. Escolha Next (Próximo).

Definir espaço de ação

NoDefinir espaço de ação, se você escolheu treinar com o algoritmo Soft Actor Critic (SAC), seu espaço de ação padrão é o espaço de ação contínuo. Se você escolheu treinar com o algoritmo de Otimização de Política Proximal (PPO), escolha entreEspaço de ação contínuaeEspaço de ação discreto. Para saber mais sobre como cada espaço de ação e algoritmo molda a experiência de treinamento do agente, consulte [the section called “Espaço de ação e função de recompensa” \(p. 10\)](#).

Select action space [Info](#)

Action spaces

Continuous action space
A continuous action space allows the agent to select an action from a range of values for each state.

Discrete action space
A discrete action space represents all of the agent's possible actions for each state in a finite set.

Define continuous action space [Info](#)

In a continuous action space setting, the agent learns to pick the optimal speed and steering values from the min/max bounds you provide through training. Providing a range of values for the model to pick from seems to be the better option but the agent has to train longer to learn to choose the optimal actions.

Steering angle
The steering angle determines the range of steering angles in which the front wheels of your agent can turn.

Left steering angle range: degrees
Values are between 0 and 30.

Right steering angle range: degrees
Values are between -30 and 0.

Speed
The speed determines how fast your agent can drive. Min/max speed defines the range of speeds available to the agent while training.

Minimum speed: m/s
Values are between 0.5 and 4.

Maximum speed: m/s
Values are between 0.5 and 4.

[Reset to default values](#)

[Cancel](#) [Previous](#) [Next](#)

Select action space [Info](#)

Action spaces

Continuous action space
A continuous action space allows the agent to select an action from a range of values for each state.

Discrete action space
A discrete action space represents all of the agent's possible actions for each state in a finite set.

Define discrete action space [Info](#)

The steering angle determines to what degree the front wheels of your agent can turn. Steering angle granularity describes the increments between angles. Choose higher numbers for smoother actions. Higher numbers also expand the action space and thus increase training time.

Pro tip: Too high a steering angle can empower the agent to make unnecessarily excessive turns and can cause zig-zagging.

Steering angle granularity: Maximum steering angle: degrees
Max values are between 1 and 30.

Speed
The speed determines how fast your agent can drive. For the agent to be able to drive faster, set a higher speed. On a given track, you must balance the desire for speed against the concern for keeping the agent on the track while it maneuvers curves at a high speed.

Pro tip: The higher the speed limit and more actions, the vehicle has a better chance of driving faster, but the model may take longer to converge.

Speed granularity: Maximum speed: m/s
Select values between 0.1 and 4.

[Toggle on Advanced configuration](#) to gain a competitive advantage. You can now fine tune your discrete action space with custom steering angle and speed sets.

Action list			<input type="radio"/> Advanced configuration
Action	Steering angle	Speed	
0	-30.0 degrees	0.50 m/s	
1	-30.0 degrees	1.00 m/s	
2	-15.0 degrees	0.50 m/s	
3	-15.0 degrees	1.00 m/s	
4	0.0 degrees	0.50 m/s	
5	0.0 degrees	1.00 m/s	
6	15.0 degrees	0.50 m/s	
7	15.0 degrees	1.00 m/s	
8	30.0 degrees	0.50 m/s	
9	30.0 degrees	1.00 m/s	

[Cancel](#) [Previous](#) [Next](#)

Para definir o espaço de ação contínua (algoritmos SAC ou PPO)

- UnderDefinir espaço de ação contínua, escolha os graus da suaÂngulo de direção esquerdoeÂngulo de direção direita.

Tente inserir graus diferentes para cada intervalo de ângulo de direção e veja a visualização do seu alcance mudar para representar suas escolhas noGráfico dinâmico do setor.

Define continuous action space [Info](#)

In a continuous action space setting, the agent learns to pick the optimal speed and steering values from the min/max bounds you provide through training. Providing a range of values for the model to pick from seems to be the better option but the agent has to train longer to learn to choose the optimal actions.

Steering angle

The steering angle determines the range of steering angles in which the front wheels of your agent can turn.

Left steering angle range degrees
Values are between 0 and 30.

Right steering angle range degrees
Values are between -30 and 0.

Speed

The speed determines how fast your agent can drive. Min/max speed defines the range of speeds available to the agent while training.

Minimum speed m/s
Values are between 0.5 and 4.

Maximum speed m/s
Values are between 0.5 and 4.

[Reset to default values](#)

Dynamic sector graph

The graph shows a circular sector divided into four quadrants by dashed lines. The top-right quadrant is shaded blue. The axes are labeled with values: 0 at the center, 15 and -15 on the outer arcs, 30 and -30 on the inner arcs, and 4 m/s, 3 m/s, 2 m/s, 1 m/s, 0.5 m/s on the outer and inner radial scales respectively. A small car icon is positioned at the center of the graph.

[Cancel](#) [Previous](#) [Next](#)

- UnderSpeed (Velocidade), insira uma velocidade mínima e máxima para o seu agente em milímetros por segundo.

Observe como suas alterações são refletidas noGráfico dinâmico do setor.

- Como opção, escolhaRedefinir para valores padrão para limpar valores indesejados. Nós encorajamos a experimentar diferentes valores no gráfico para experimentar e aprender.
- Escolha Next (Próximo).

Para definir o espaço de ação discreta (somente algoritmo PPO)

- Escolha um valor paraGranularidade do ângulo de direçãoNa lista suspensa.
- Escolha um valor em graus entre 1 e 30 para oÂngulo máximo de direção.
- Escolha um valor paraGranularidade de velocidadeNa lista suspensa.
- Escolha um valor em milímetros por segundo entre 0,1-4 para oVelocidade máxima.

5. Use as configurações de ação padrão na guiaLista de açõesou, opcionalmente, ativarConfiguração avançadapara ajustar suas configurações. Se escolherAnteriorou desativeConfiguração avançadadepois de ajustar os valores, você perde suas alterações.

Select action space [Info](#)

Action spaces

Continuous action space

A continuous action space allows the agent to select an action from a range of values for each state.

Discrete action space

A discrete action space represents all of the agent's possible actions for each state in a finite set.

Define discrete action space [Info](#)

Action	Steering angle	Speed	
0	-30	degrees	0.5 m/s X
1	-30	degrees	1 m/s X
2	-15	degrees	0.5 m/s X
3	-15	degrees	1 m/s X
4	0	degrees	0.5 m/s X
5	0	degrees	1 m/s X
6	15	degrees	0.5 m/s X
7	15	degrees	1 m/s X
8	30	degrees	0.5 m/s X
9	30	degrees	1 m/s X

[+ Add an action](#)

A new action will be added with the values of the last action in the table.
You can add up to 11 more actions.

Radial polar graph

Selected action

Drag the arrows to change the steering angle and speed.

- Insira um valor em graus entre -30 e 30 na caixaAngulo de direçãocoluna.
- Insira um valor entre 0,1 e 4 em milímetros por segundo para até nove ações no campoSpeed (Velocidade)coluna.
- Como opção, selecioneAdicionar uma açãoPara aumentar o número de linhas na lista de ações.

5	0	degrees	1	m/s X
6	0	degrees	1	m/s X
7	0	degrees	1	m/s X
8	0	degrees	1	m/s X
9	0	degrees	1	m/s X
10	0	degrees	1	m/s X
11	0	degrees	1	m/s X
12	0	degrees	1	m/s X
13	0	degrees	1	m/s X
14	0	degrees	1	m/s X
15	0	degrees	1	m/s X

 Add an action

A new action will be added with the values of the last action in the table. You can add up to 5 more actions.

- d. Como opção, selecione X em uma linha para removê-lo.
6. Escolha Next (Próximo).

Escolha um carro virtual

Saiba como começar a usar carros virtuais. Ganhe novos carros personalizados, trabalhos de pintura e modificações competindo na Divisão Aberta todos os meses.

Para escolher um carro virtual

1. NoEscolha a configuração do compartimento do veículo e do sensor, escolha um shell compatível com o seu tipo de corrida e espaço de ação. Se você não tiver um carro na garagem que corresponda, acesse oSua garagemUNDERAprendizado por reforçono painel de navegação principal para criar um.

para oTeste de tempo, a configuração padrão do sensor e a câmera de lente única doO DeepRacer Originalé tudo o que você precisa, mas todos os outros shells e configurações de sensor funcionam desde que o espaço de ação corresponda. Para obter mais informações, consulte [the section called "Personalizar o treinamento do para avaliações de tempo" \(p. 35\)](#).

para oEvitar objetos, as câmeras estéreo são úteis, mas uma única câmera também pode ser usada para evitar obstáculos estacionários em locais fixos. Um sensor LiDAR é opcional. Consulte [the section called "Espaço de ação e função de recompensa" \(p. 10\)](#).

para oCabeça a cabeçaPara além de uma única câmera ou de uma câmera estéreo, uma unidade LiDAR é ideal para detectar e evitar pontos cegos ao passar por outros veículos em movimento. Para saber mais, consulte [the section called "Treinamento do para corridas mano a mano" \(p. 37\)](#).

2. Escolha Next (Próximo).

Personalize sua função de recompensa

A função de recompensa está no centro do aprendizado por reforço. Aprenda a usá-lo para incentivar seu carro (agente) a tomar ações específicas enquanto ele explora a pista (ambiente). Como incentivar e desencorajar certos comportamentos em um animal de estimação, você pode usar essa ferramenta para incentivar seu carro a terminar uma volta o mais rápido possível e desencorajá-lo de sair da pista ou colidir com objetos.

Para personalizar sua função de recompensa

1. Na página Create model (Criar modelo), em Reward function (Função de recompensa), use o exemplo de função de recompensa padrão como está para seu primeiro modelo.

Reward function [Info](#)

The reward function describes immediate feedback (as a score for reward or penalty) when the vehicle takes an action to move from a given position on the track to a new position. Its purpose is to encourage the vehicle to make moves along the track to reach its destination quickly. The model training process will attempt to find a policy which maximizes the average total reward the vehicle experiences.

Code editor

Reward function examples

Reset

Validate

```
1- def reward_function(params):
2-     """
3-     Example of rewarding the agent to follow center line
4-     ...
5-
6-     # Read input parameters
7-     track_width = params['track_width']
8-     distance_from_center = params['distance_from_center']
9-
10-    # Calculate 3 markers that are at varying distances away from the center line
11-    marker_1 = 0.1 * track_width
12-    marker_2 = 0.25 * track_width
13-    marker_3 = 0.5 * track_width
14-
15-    # Give higher reward if the car is closer to center line and vice versa
16-    if distance_from_center <= marker_1:
17-        reward = 1.0
18-    elif distance_from_center <= marker_2:
19-        reward = 0.5
20-    elif distance_from_center <= marker_3:
21-        reward = 0.1
22-    else:
23-        reward = 1e-3 # likely crashed/ close to off track
24-
25-    return float(reward)
```

Posteriormente, você pode escolher Reward function examples (Exemplos de função de recompensa) para selecionar outra função de exemplo e escolher Use code (Usar código) para aceitar a função de recompensa selecionada.

Existem quatro de funções de exemplo com as quais você pode começar a usar o. Elas ilustram como seguir o centro da pista (padrão), como manter o agente dentro das margens da pista, como evitar a condução em ziguezague e como evitar colisão com obstáculos estacionários ou outros veículos em movimento.

Para saber mais sobre a função de recompensa, consulte [the section called “Referência da função de recompensa” \(p. 68\).](#)

2. NoCriar modelopágina, emCondições de parada, deixe o padrão doTempo máximoO valor como está, ou defina um novo valor para encerrar o trabalho de treinamento, para ajudar a evitar trabalhos de treinamento de longa duração (e possíveis fugitivos).

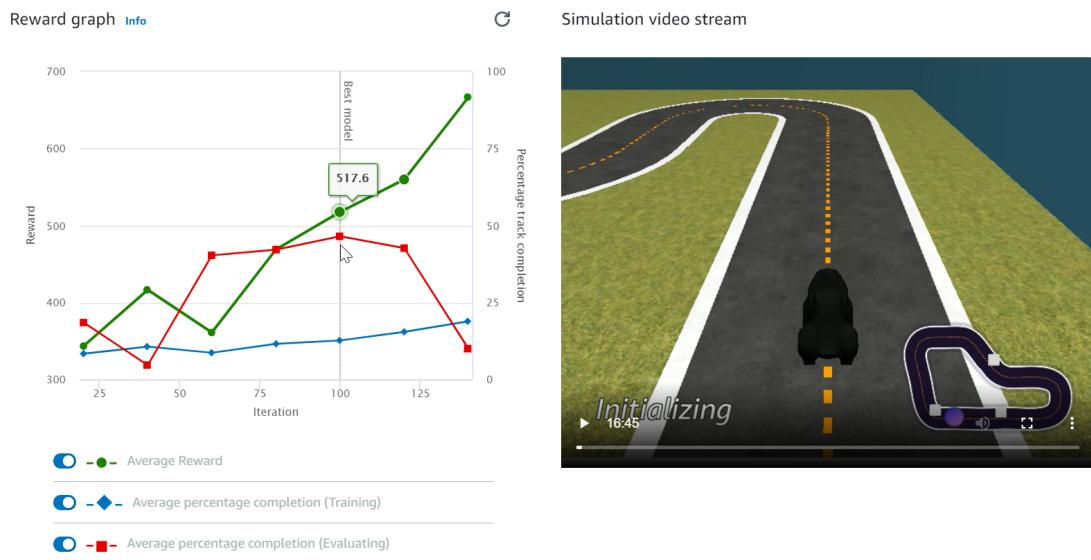
Ao experimentar na fase inicial do treinamento, você deve começar com um valor pequeno para esse parâmetro e treinar progressivamente para valores maiores de tempo.

3. NoCriar modelopágina, emEnviar automaticamente para o AWS DeepRacer,Envie esse modelo para o AWS DeepRacer automaticamente após a conclusão do treinamento e tenha a chance de ganhar prêmios.O está marcado por padrão. Opcionalmente, você pode optar por não inserir seu modelo selecionando a marca de seleção.
4. Na página Create model (Criar modelo), selecione Create model (Criar modelo) para começar a criar o modelo e provisionar a instância do trabalho de treinamento.
5. Após o envio, observe seu trabalho de treinamento sendo inicializado e executado.

O processo de inicialização leva cerca de seis minutos para alterar o status de Initializing (Inicializando) para In progress (Em andamento).

6. Veja o Reward graph (Gráfico de recompensas) e o Simulation video stream (Streaming do vídeo de simulação) para observar o progresso do seu trabalho de treinamento. Você pode selecionar o botão

de atualização ao lado de Reward graph (Gráfico de recompensas) periodicamente para atualizar o Reward graph (Gráfico de recompensas) até que o trabalho de treinamento seja concluído.



O trabalho de treinamento está sendo executado na Nuvem AWS, portanto, você não precisa manter o console do AWS DeepRacer aberto durante o treinamento. No entanto, você pode voltar ao console para verificar seu modelo a qualquer momento enquanto o trabalho estiver em andamento.

Se o Streaming de vídeo simulou a janela Gráfico de recompensas, deixe de responder, atualize a página do navegador para que o andamento do treinamento seja atualizado.

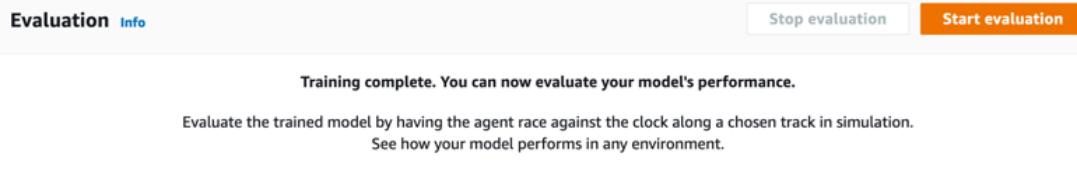
Avaliar seus modelos do AWS DeepRacer em simulação

Após a conclusão do trabalho de treinamento, você deve avaliar o modelo treinado para avaliar seu comportamento de convergência. A avaliação prossegue completando uma série de testes em uma pista escolhida e fazendo com que o agente se move na pista de acordo com ações prováveis inferidas pelo modelo treinado. As métricas de desempenho incluem uma porcentagem de conclusão da pista e o tempo de execução em cada pista, do início ao fim ou fora da pista.

Para avaliar o modelo treinado, você pode usar o console do AWS DeepRacer. Para fazer isso, siga as etapas neste tópico.

Para avaliar um modelo treinado no console do AWS DeepRacer

1. Abra o console do AWS DeepRacer em <https://console.aws.amazon.com/deepracer>.
2. No painel de navegação principal, escolha Models (Modelos) e escolha o modelo que você acabou de treinar na lista Models (Modelos) para abrir a página de detalhes do modelo.
3. Em Evaluation (Avaliação), escolha Start evaluation (Iniciar avaliação).



Você pode iniciar uma avaliação depois que o status do trabalho de treinamento for alterado para Completed (Concluído) ou o status do modelo for alterado para Ready (Pronto) se o trabalho de treinamento não tiver sido concluído.

Um modelo estará pronto quando o treinamento for concluído. Se o treinamento não foi concluído, o modelo também poderá estar em um estado Ready (Pronto) se for treinado até o ponto de falha.

4. Na página Evaluate model (Avaliar modelo), em Evaluate criteria (Avaliar critérios), escolha uma pista em Critérios de avaliação.

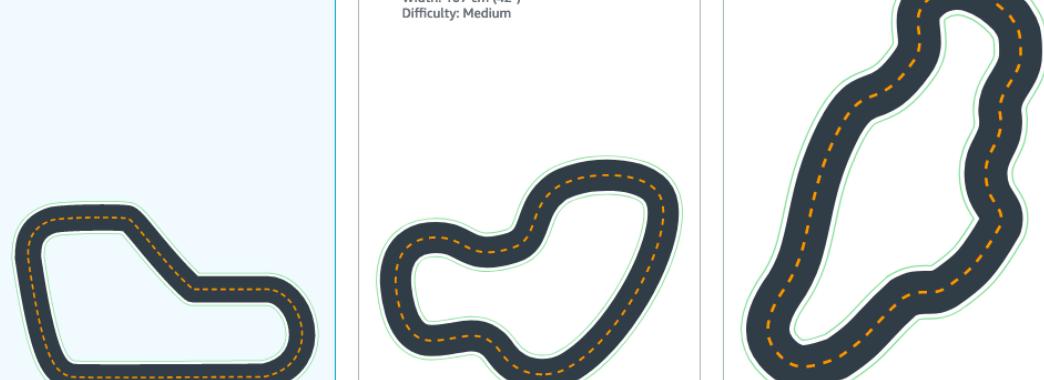
Evaluate model

Evaluate criteria [Info](#)

reInvent 2018
The official 2019 DeepRacer League Summit Circuit track.
Length: 17.6 m (57.97')
Width: 76 cm (30")
Difficulty: Easy

The 2019 DeepRacer Championship Cup
This is the official track for the 2019 DeepRacer Championship Cup finals. Train your model on this track if you are taking part in the Knockouts, or plan to be at re:Invent 2019 where you will get the opportunity to race on the track for prizes and glory.
Length: 23.12 m (75.85')
Width: 107 cm (42")
Difficulty: Medium

Toronto Turnpike Training
This is the training track for the Virtual Circuit World Tour in September 2019.
Length: 21.74 m (71.33')
Width: 76 cm (30")
Difficulty: Medium



Normalmente, deseja-se escolher uma pista igual ou semelhante àquela usada no [treinamento do modelo \(p. 16\)](#). Escolha qualquer pista para avaliar seu modelo, no entanto, espere o melhor desempenho em uma pista que seja bem semelhante àquela usada no treinamento.

Para ver se o modelo se generaliza bem, escolha uma pista de avaliação diferente da utilizada no treinamento.

5. Na página Evaluate model (Avaliar modelo) em Evaluate criteria (Avaliar critérios), escolha o número de testes que deseja usar para avaliar o modelo.
6. Na página Evaluate model (Avaliar modelo) em Race type (Tipo de corrida), escolha o tipo de corrida que você escolheu para treinar o modelo.

Para avaliação, você pode escolher um tipo de corrida diferente do tipo de corrida usado no treinamento. Por exemplo, você pode treinar um modelo para corridas mano a mano e avaliá-lo para testes de tempo. Em geral, o modelo deverá generalizar bem se o tipo de corrida de treinamento for diferente do tipo de corrida de avaliação. Para a sua primeira execução, use o mesmo tipo de corrida para avaliação e treinamento.

7. Na página Evaluate model (Avaliar modelo) em Virtual Race Submission (Envio de corrida virtual), para seu primeiro modelo, desative a opção Submit model after evaluation (Enviar modelo depois da avaliação). Mais tarde, se você quiser participar de um evento de corrida, deixe essa opção ativada.

Virtual race submission

Virtual races [Info](#)

Congratulations training your model, now see how your model stacks up. Submit your model to participate in the virtual race. Your model will be ranked based on the average time it takes to complete a lap on the race track. Your results will be displayed on the leaderboard. Win prizes, no fees or costs for entering the virtual league and unlimited race submissions.

[Submit model after evaluation](#)

Win prizes, no fees or costs for submitting a model to the virtual league.

8. Na página Evaluate model (Avaliar modelo), escolha Start evaluation (Iniciar avaliação) para começar a criar e inicializar o trabalho de avaliação.

Esse processo de inicialização leva cerca de 3 minutos para ser concluído.

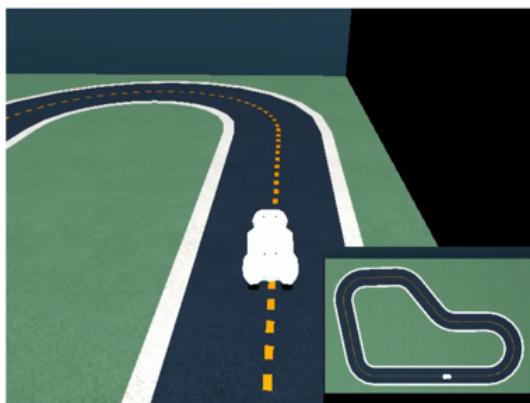
9. À medida que a avaliação avança, os resultados da avaliação, incluindo o tempo de teste e a taxa de conclusão da pista, são exibidos em Evaluation (Avaliação) após cada teste. Na janela Simulation video stream (Streaming de vídeo de simulação) você pode observar como o agente se executa na pista escolhida.

Evaluation [Info](#)

[Stop evaluation](#)

[Start new evaluation](#)

Simulation video stream



Evaluation results

Trial	Time	Trial results (% track completed)	Status
1	00:00:21.488	27%	Off track
2	00:00:24.827	30%	Off track

É possível interromper um trabalho de avaliação antes de sua conclusão. Para interromper um trabalho de avaliação, escolha Stop evaluation (Interromper avaliação) no canto superior direito do cartão Evaluation (Avaliação) e confirme para interromper a avaliação.

10. Após a conclusão do trabalho de avaliação, examine as métricas de desempenho de todos os testes em Evaluation results (Resultados da avaliação). O streaming de vídeo de simulação que acompanha não está mais disponível.

Evaluation [Info](#)

Stop evaluation [Start new evaluation](#)

Simulation video stream		Evaluation results		
Trial	Time	Trial results (% track completed)		Status
1	00:00:21.488	27%		Off track
2	00:00:24.827	30%		Off track
3	00:00:24.870	29%		Off track

Simulation video stream not available.
Video is only available during evaluation.

Neste trabalho de avaliação específico, o modelo treinado não consegue concluir qualquer teste. Como a primeira corrida, isso não é incomum. As possíveis razões incluem que o treinamento não convergiu e o treinamento precisa de mais tempo, o espaço de ação precisa ser ampliado para dar ao agente mais espaço para reagir, ou a função de recompensa precisa ser atualizada para lidar com ambientes variados.

Você pode continuar a melhorar o modelo clonando um treinado anteriormente, modificando a função de recompensa, ajustando os hiperparâmetros e iterando o processo até que a recompensa total convirja e as métricas de desempenho melhorem. Para obter mais informações sobre como melhorar o treinamento, consulte [Treinar e Avaliar Modelos do \(p. 31\)](#).

Para transferir o modelo totalmente treinado ao seu veículo do AWS DeepRacer para condução em um ambiente físico, é necessário fazer download dos artefatos do modelo. Para isso, escolha Download model (Fazer download do modelo) na página de detalhes do modelo. Se seu agente físico do AWS DeepRacer não for compatível com os novos sensores, e o modelo tiver sido treinado com os novos tipos de sensores, você receberá uma mensagem de erro ao usar o veículo do AWS DeepRacer em um ambiente real. Para obter mais informações sobre como testar um modelo do AWS DeepRacer com um agente físico, consulte [Operar seu veículo do \(p. 87\)](#).

Se você treinou seu modelo em uma pista idêntica ou semelhante à especificada em um evento de corrida do AWS DeepRacer League ou em uma corrida de comunidade do AWS DeepRacer, poderá enviar o modelo para as corridas virtuais no console do AWS DeepRacer. Para fazer isso, siga o Official DeepRacer virtual circuit (Circuito virtual oficial do DeepRacer) ou Community races (Corridas da comunidade) no painel de navegação principal. Para obter mais informações, consulte [Participar de uma corrida do \(p. 147\)](#).

Para treinar um modelo para desvio de obstáculos ou corridas mano a mano, talvez seja necessário adicionar novos sensores ao agente e ao veículo físico. Para obter mais informações, consulte [the section called “Noções básicas sobre os tipos de corrida e a habilitação de sensores” \(p. 32\)](#).

Treinar e avaliar modelos AWS DeepRacer

Quando seu veículo do AWS DeepRacer se movimenta em uma pista, ele captura os estados do ambiente com a câmera frontal e realiza ações em resposta às observações. Seu modelo do AWS DeepRacer é uma função que mapeia as observações e ações para a recompensa esperada. Treinar seu modelo é encontrar ou aprender a função que maximiza a recompensa esperada para que o modelo otimizado prescreva quais ações (pares de velocidade e ângulo de direção) seu veículo pode tomar para se mover na pista do início ao fim.

Na prática, a função é representada por uma rede neural e treinar a rede envolve encontrar os pesos de rede ideais, dadas as sequências de estados de ambiente observados e a resposta às ações do veículo. Os critérios subjacentes de otimização são descritos pela função de recompensa do modelo, que incentiva o veículo a fazer movimentos legais e produtivos sem causar acidentes de trânsito ou infrações. Uma função de recompensa simples pode retornar o valor 0 de recompensa se o veículo estiver na pista, -1 se estiver fora da pista e +1 se alcançar a linha de chegada. Com essa função de recompensa, o veículo é penalizado por sair da pista e recompensado por alcançar o destino. Essa pode ser uma boa função de recompensa se tempo ou velocidade não for problema.

Suponha que você está interessado em fazer com que o veículo seja conduzido mais rápido possível sem sair de uma pista reta. À medida que aumenta ou reduz a velocidade, o veículo pode ir para a esquerda ou para a direita para evitar obstáculos ou permanecer na pista. Uma curva muito acentuada em alta velocidade pode facilmente levar o veículo para fora da pista. Fazer uma curva menor pode não impedir uma colisão com um obstáculo ou outro veículo. De modo geral, as ações ideais seriam fazer uma curva maior em velocidade menor ou reduzir a velocidade em uma curva mais acentuada. Para incentivar esse comportamento, sua função de recompensa deve atribuir uma pontuação positiva para curvas menores feitas em velocidade maior e/ou uma pontuação negativa para punir curvas maiores feitas em alta velocidade. Da mesma forma, a função de recompensa pode retornar uma recompensa positiva por acelerar ao longo de um percurso mais reto ou desacelerar quando estiver perto de um obstáculo.

A função de recompensa é uma parte importante do seu modelo do AWS DeepRacer. Você deve fornecê-la ao treinar o modelo do AWS DeepRacer. O treinamento envolve episódios repetidos ao longo da pista, do início ao fim. Em um episódio, o agente interage com a pista para entender a melhor sequência de ações, maximizando a recompensa cumulativa esperada. No final, o treinamento produz um modelo de aprendizado por reforço. Após o treinamento, o agente executa a condução autônoma por meio de inferência no modelo para executar uma ação ideal em qualquer estado. Isso pode ser feito no ambiente simulado com um agente virtual ou em um ambiente real com um agente físico, como um veículo em escala do AWS DeepRacer.

Para treinar um modelo de aprendizado por reforço na prática, você deve escolher um algoritmo de aprendizagem. Atualmente, o console do AWS DeepRacer suporta apenas otimização da política proximal ([PPO](#)) para desempenhos de treino mais rápidos. Em seguida, você pode escolher uma estrutura de deep learning que ofereça suporte ao algoritmo escolhido, a menos que queira criar uma do zero. O AWS DeepRacer integra-se ao SageMaker para criar algumas estruturas populares de aprendizado profundo, como [TensorFlow](#), prontamente disponível no console do AWS DeepRacer. Usar uma estrutura simplifica a configuração e a execução de tarefas de treinamento e permite a você se concentrar na criação e no aprimoramento das funções de recompensa específicas para seus problemas.

Treinar um modelo de aprendizado por reforço é um processo interativo. Primeiro, é necessário definir uma função de recompensa para abranger todos os comportamentos importantes de um agente

em um ambiente de uma só vez. Em segundo lugar, os hiperparâmetros geralmente são ajustados para garantir um desempenho de treinamento satisfatório. Ambos exigem experimentação. Uma abordagem prudente é começar com uma função de recompensa simples e, em seguida, melhorá-la progressivamente. AWS DeepRacer facilita esse processo iterativo, permitindo que você clone um modelo treinado e use-o para iniciar a próxima rodada de Treinamento. Em cada iteração você pode introduzir um ou mais tratamentos sofisticados adicionais na função de recompensa para lidar com as anteriores lyou você pode ajustar sistematicamente os hiperparâmetros até que o resultado converja.

Assim como ocorre com as práticas gerais em machine learning, é necessário avaliar um modelo treinado de aprendizado por reforço para verificar sua eficácia antes de implantá-lo em um agente físico para a execução de inferência em uma situação real. Para corridas autônomas, a avaliação pode ser baseada na frequência com que um veículo permanece em uma pista do início ao fim ou quanto rápido ele consegue concluir o percurso sem sair da pista. A simulação do AWS DeepRacer é executada no simulador do AWS RoboMaker e permite realizar a avaliação e publicar as métricas de desempenho para comparação com modelos treinados por outros usuários do AWS DeepRacer em um [Placar \(p. 147\)](#).

Tópicos

- [Noções básicas sobre os tipos de corrida e a habilitação de sensores compatíveis com AWS DeepRacer \(p. 32\)](#)
- [Treinar e avaliar modelos do AWS DeepRacer usando o AWS DeepRacer Console \(p. 38\)](#)
- [Treinar e avaliar modelos do AWS DeepRacer usando notebooks SageMaker \(p. 51\)](#)
- [Referência da função de AWS DeepRacer Pace \(p. 68\)](#)

Noções básicas sobre os tipos de corrida e a habilitação de sensores compatíveis com AWS DeepRacer

Na AWS DeepRacer League, você pode participar dos seguintes tipos de eventos de corrida:

- Avaliação por tempo: corra contra o relógio em uma pista desobstruída com o objetivo de obter o tempo de volta mais rápido possível.
- Desvio de objetos: corrida contra o relógio em uma pista com obstáculos estacionários e com o objetivo de obter o tempo de volta mais rápido possível.
- Corrida mano a mano: corrida contra um ou mais veículos na mesma pista com o objetivo de cruzar a linha de chegada antes dos outros veículos.

Atualmente as corridas da comunidade do AWS DeepRacer são compatíveis apenas com testes de tempo.

Você deve experimentar diferentes sensores em seu veículo do AWS DeepRacer para fornecer a ele recursos suficientes para observar o entorno de um determinado tipo de corrida. A próxima seção descreve os [Sensores suportados pelo AWS DeepRacer \(p. 33\)](#) que podem habilitar os tipos compatíveis de eventos de corrida autônomas.

Tópicos

- [Escolher sensores para os tipos de corrida do AWS DeepRacer \(p. 33\)](#)
- [Configurar o agente para treinamento de modelos do AWS DeepRacer \(p. 34\)](#)
- [Personalizar o treinamento do AWS DeepRacer para avaliações de tempo \(p. 35\)](#)
- [Personalizar o treinamento do AWS DeepRacer para corridas com desvio de objetos \(p. 36\)](#)

- Personalizar o treinamento do AWS DeepRacer para corridas mano a mano (p. 37)

Escolher sensores para os tipos de corrida do AWS DeepRacer

Seu veículo do AWS DeepRacer é fornecido com uma câmera monocular frontal como o sensor padrão. Você pode adicionar outra câmera monocular frontal para fazer câmeras estéreo frontais ou complementar a câmera monocular ou as câmeras estéreo com uma unidade LiDAR.

A lista a seguir resume os recursos funcionais dos sensores compatíveis com o AWS DeepRacer, juntamente com análises breves de custo e benefício:

Câmera frontal

Uma câmera de lente única frontal pode capturar imagens do ambiente na frente do veículo host, incluindo bordas e formas da pista. Esse é o sensor mais barato e é adequado para lidar com tarefas de condução autônomas mais simples, como testes de tempo livres de obstáculos em pistas bem-marcadas. Com o treinamento adequado, ele pode evitar obstáculos estacionários em locais fixos na pista. No entanto, as informações de localização do obstáculo são incorporadas no modelo treinado e, como resultado, o modelo tem probabilidade de ser sobreajustado e pode não generalizar para outras posições de obstáculos. Com objetos estacionários posicionados em locais aleatórios ou outros veículos em movimento na pista, é improvável que o modelo convirja.

No mundo real, o veículo do AWS DeepRacer é fornecido com uma câmera de lente única frontal como o sensor padrão. A câmera possui lente grande angular de 120 graus e capture imagens RGB que são convertidas em imagens em escala de cinza de 160 x 120 pixels a 15 quadros por segundo (fps). Essas propriedades do sensor são preservadas no simulador para maximizar a chance de que o modelo treinado seja bem-transferido da simulação para o mundo real.

Câmera estéreo frontal

Uma câmera estéreo tem duas ou mais lentes que capturam imagens com a mesma resolução e frequência. As imagens das duas lentes são usadas para determinar a profundidade dos objetos observados. As informações de profundidade de uma câmera estéreo são valiosas para o veículo host para evitar a colisão com os obstáculos ou outros veículos na frente, especialmente em ambientes mais dinâmicos. No entanto, as informações de profundidade adicionadas fazem com que os treinamentos convirjam mais lentamente.

No veículo físico do AWS DeepRacer, a câmera estéreo de duas lentes é criada com a adição de outra câmera de lente única e com a montagem de cada câmera nos lados esquerdo e direito do veículo. O software AWS DeepRacer sincroniza as capturas de imagem das duas câmeras. As imagens capturadas são convertidas em escala de cinza, empilhadas e alimentadas na rede neural para inferência. O mesmo mecanismo é duplicado no simulador para treinar o modelo para generalizar bem para um ambiente do mundo real.

Sensor LiDAR

Um sensor LiDAR usa lasers rotativos para enviar pulsos de luz para fora do espectro visível e cronometrar quanto tempo cada pulso leva para retornar. A condução e a distância dos objetos que um pulso específico atinge são registradas como um ponto em um grande mapa 3D centrado em torno da unidade LiDAR.

Por exemplo, o LiDAR ajuda a detectar pontos cegos do veículo host para evitar colisões enquanto o veículo muda de faixa. Ao combinar o LiDAR com câmeras mono ou estéreo, você permite que o veículo host capture informações suficientes para executar as ações apropriadas. No entanto, um sensor LiDAR custa mais em comparação com as câmeras. A rede neural deve aprender a interpretar os dados do LiDAR. Assim, os treinamentos demorarão mais tempo para convergir.

No veículo físico do AWS DeepRacer, um sensor LiDAR é montado na parte traseira e inclinado para baixo em 6 graus. Ele gira na velocidade angular de 10 rotações por segundo e tem um intervalo de 15 cm a 2 m. Ele pode detectar objetos atrás e ao lado do veículo host, bem como objetos altos desobstruídos pelas partes do veículo na frente. O ângulo e o intervalo são escolhidos para tornar a unidade LiDAR menos suscetível ao ruído ambiental.

Você pode configurar seu veículo do AWS DeepRacer com a seguinte combinação dos sensores compatíveis:

- Câmera de lente única frontal.

Essa configuração é boa para avaliações de tempo, bem como para desvio de obstáculos com objetos em locais fixos.

- Somente câmera estéreo frontal.

Essa configuração é boa para desvio de obstáculos com objetos em locais fixos ou aleatórios.

- Câmera com lente única frontal com LiDAR.

Essa configuração é boa para evitar obstáculos ou para corridas mano a mano.

- Câmera estéreo frontal com LiDAR.

Essa configuração é boa para evitar obstáculos ou para corridas mano a mano, mas provavelmente não é mais econômica para avaliações de tempo.

À medida que você adiciona mais sensores para fazer com que seu veículo do AWS DeepRacer passe de avaliações de tempo para evitar objetos e corridas mano a mano, o veículo coleta mais dados sobre o ambiente para alimentar a rede neural subjacente no treinamento. Isso torna o treinamento mais desafiante porque o modelo precisa lidar com complexidades maiores. No final, suas tarefas de aprendizado para treinar modelos tornam-se mais exigentes.

Para aprender progressivamente, você deve começar a treinar para testes de tempo antes de passar para desvio de objetos e depois para corridas mano a mano. Você encontrará recomendações mais detalhadas na próxima seção.

Configurar o agente para treinamento de modelos do AWS DeepRacer

Para treinar um modelo de aprendizado por reforço para o veículo do AWS DeepRacer para correr em corrida de desvio de obstáculos ou em corrida mano a mano, você precisa configurar o agente com sensores apropriados. Para testes de tempo simples, você pode usar o agente padrão configurado com uma câmera de lente única. Ao configurar o agente, você pode personalizar o espaço de ação e escolher uma topologia de rede neural para que eles funcionem melhor com os sensores selecionados para atender aos requisitos de condução pretendidos. Além disso, você pode alterar a aparência do agente para identificação visual durante o treinamento.

Depois de configurá-lo, a configuração do agente é registrada como parte dos metadados do modelo para treinamento e avaliação. Para avaliação, o agente recupera automaticamente a configuração registrada para usar os sensores especificados, o espaço de ação e a tecnologia de rede neural.

Esta seção orienta você pelas etapas para configurar um agente no console do AWS DeepRacer.

Para configurar um agente do AWS DeepRacer no console do AWS DeepRacer

1. Faça login no[Console do AWS DeepRacer](#).
2. No painel de navegação principal, escolha Garage (Oficina).

3. Na primeira vez que você usa Garage (Oficina), a caixa de diálogo WELCOME TO THE GARAGE (BEM-VINDO À OFICINA) é apresentada a você. Selecione ou Navegue pela introdução aos vários sensores compatíveis com o veículo do AWS DeepRacer ou escolha X Para fechar a caixa de diálogo. Você pode encontrar essas informações introdutórias no painel da ajuda em Garage (Oficina).
4. Na página Garage (Oficina) escolha Build new vehicle (Criar novo veículo).
5. Na página Mod your own vehicle (Modelar seu próprio veículo) em Mod specifications (Especificações do modelo), escolha um ou mais sensores para testar e aprender a melhor combinação que pode atender aos seus tipos de corrida pretendidos.

Para treinar para os testes de tempo de veículo do AWS DeepRacer, escolha Camera (Câmera). Para corridas de desvio de obstáculos ou mano a mano, você quer usar outros tipos de sensores. Para escolher Camera estéreo, certifique-se de ter adquirido uma câmera adicional de lente única. O AWS DeepRacer faz com que a câmera estéreo fora duas câmeras de lente única. Você pode ter uma câmera de lente única ou uma câmera estéreo de duas lentes em um veículo. Em qualquer um dos casos, você pode adicionar um sensor LiDAR ao agente se desejar apenas que o modelo treinado seja capaz de detectar e evitar pontos cegos em corridas de desvio de obstáculos ou mano a mano.

6. Na página Garage (Oficina) e em Neural network topologies (Topologias de rede neural), escolha uma topologia de rede compatível.

Em geral, uma rede neural mais profunda (com mais camadas) é mais adequada para dirigir em pistas mais complicadas com curvas fechadas e numerosas, para corridas de desvio de obstáculos estacionários ou para competir com outros veículos em movimento. Mas uma rede neural mais profunda é mais cara para treinar e o modelo leva mais tempo para convergir. Por outro lado, uma rede mais rasa (com menos camadas) custa menos e leva menos tempo para treinar. O modelo treinado é capaz de lidar com condições de pista mais simples ou requisitos de condução, tais como ensaios temporais numa pista sem obstáculos e sem concorrentes.

Especificamente, o AWS DeepRacer suporta CNN de 3 camadas ou CNN de 5 camadas.

7. Na página Garage (Oficina) escolha Next (Próximo) para continuar a configurar o espaço de ação do agente.
8. Na página Action space (Espaço de ação) deixe as configurações padrão para seu primeiro treinamento. Para treinamentos subsequentes, experimente diferentes configurações para o ângulo de direção, a velocidade máxima e suas granularidades. Em seguida, selecione Next (Próximo).
9. Na página Color your vehicle to stand out in the crowd (Colorir seu veículo para que se destaque na multidão) insira um nome em Name your DeepRacer (Nomear seu DeepRacer) e escolha uma cor para o agente na lista Vehicle color (Cor do veículo). Escolha Submit (Enviar).
10. Na página Garage (Oficina) examine as configurações do novo agente. Para fazer mais modificações, escolha Mod vehicle (Modelar veículo) e repita as etapas anteriores a partir da Step 4 (Etapa 4).

Agora, seu agente está pronto para o treinamento.

Personalizar o treinamento do AWS DeepRacer para avaliações de tempo

Se esta for a primeira vez que você usa o AWS DeepRacer, comece com um teste de tempo simples para se familiarizar com a forma de treinar modelos do AWS DeepRacer para dirigir seu veículo. Desta forma, você obtém uma introdução mais suave aos conceitos básicos da função de recompensa, do agente, do ambiente etc. Seu objetivo é treinar um modelo para fazer o veículo permanecer na pista e terminar uma volta o mais rápido possível. Depois, você pode implantar o modelo treinado em seu veículo do AWS DeepRacer para fazer o test drive em uma pista física sem sensores adicionais.

Para treinar um modelo para esse cenário, você pode escolher o agente padrão em Garage no console do AWS DeepRacer. O agente padrão foi configurado com uma única câmera frontal, um espaço de ação

padrão e uma topologia de rede neural padrão. É útil começar a treinar um modelo do AWS DeepRacer com o agente padrão antes de passar para os mais sofisticados.

Para treinar seu modelo com o agente padrão, siga as recomendações a seguir.

1. Comece a treinar seu modelo com uma pista simples de formas mais regulares e de curvas menos fechadas. Use a função de recompensa padrão. Treine o modelo por 30 minutos. Depois de concluir o trabalho de treinamento, avalie o modelo na mesma pista para observar se o agente pode terminar uma volta.
2. Leia sobre [os parâmetros da função de recompensa \(p. 69\)](#). Continue o treinamento com diferentes incentivos para recompensar o agente para ir mais rápido. Alongue o tempo de treinamento para o próximo modelo em 1 a 2 horas. Compare o gráfico de recompensas entre o primeiro treinamento e este segundo. Continue experimentando até que o gráfico de recompensas pare de melhorar.
3. Leia mais sobre [espaço de ação \(p. 10\)](#). Treine o modelo pela terceira vez aumentando a velocidade máxima (por exemplo, 1 m/s). Para modificar o espaço de ação, crie um novo agente na Garage (Oficina) quando tiver a oportunidade de fazer a modificação. Ao atualizar a velocidade máxima de seu agente, esteja ciente de que quanto maior a velocidade máxima, mais rápido o agente poderá completar a pista em avaliação e mais rápido seu veículo do AWS DeepRacer poderá terminar uma volta em uma pista física. No entanto, uma velocidade máxima mais alta geralmente significa um tempo mais longo para o treinamento convergir porque o agente tem mais probabilidade de passar do limite em uma curva e, assim, sair da pista. É recomendável diminuir as granularidades para dar ao agente mais espaço para acelerar ou desacelerar e ajustar ainda mais a função de recompensa de outras maneiras, a fim de ajudar o treinamento a convergir mais rapidamente. Depois que o treinamento convergir, avalie o 3º modelo para ver se o tempo da volta melhora. Continue explorando até que não haja mais melhorias.
4. Escolha uma pista mais complicada e repita as Etapa 1 a Etapa 3. Avalie seu modelo em uma pista diferente da que você usou para treinar para ver como o modelo pode generalizar em diferentes pistas virtuais [generalizar para ambientes do mundo real \(p. 14\)](#).
5. (Opcional) Experimente valores diferentes dos [hiperparâmetros \(p. 42\)](#) para melhorar o processo de treinamento e repita a Etapa 1 a Etapa 3.
6. (Opcional) Examine e analise os logs do AWS DeepRacer. Para obter um código de exemplo que possa ser usado para analisar os logs, consulte <https://github.com/aws-samples/aws-deepracer-workshops/tree/master/log-analysis>.

Personalizar o treinamento do AWS DeepRacer para corridas com desvio de objetos

Depois de se familiarizar com os testes de tempo e ter treinado alguns modelos convergentes, passe para o próximo desafio mais exigente: desvio de obstáculos. Aqui, seu objetivo é treinar um modelo que possa completar uma volta o mais rápido possível sem sair da pista e evitando bater nos objetos colocados na pista. Obviamente, esse é um problema mais difícil para o agente aprender, e o treinamento leva mais tempo para convergir.

O console do AWS DeepRacer é compatível com dois tipos de treinamento para desvio de obstáculos: os obstáculos podem ser colocados em locais fixos ou aleatórios ao longo da pista. Com locais fixos, os obstáculos permanecem fixos no mesmo local durante todo o trabalho de treinamento. Com locais aleatórios, os obstáculos mudam de lugar aleatoriamente de episódio para episódio.

É mais fácil para os treinamentos convergirem para desvio de obstáculos de localização fixa, porque o sistema tem menos graus de liberdade. No entanto, os modelos podem ser sobreajustados quando as informações de localização são incorporadas aos modelos treinados. Como resultado, os modelos podem ser sobreajustados e podem não generalizar bem. Para desvio de obstáculos posicionados aleatoriamente, é mais difícil para os treinamentos convergirem, porque o agente deve continuar a aprender a evitar a

colisão com obstáculos em locais que não viu antes. No entanto, modelos treinados com essa opção tendem a generalizar melhor e serem bem-transferidos para as corridas do mundo real. Para começar, coloque os obstáculos em locais fixos, familiarize-se com os comportamentos e ataque os locais aleatórios.

No simulador do AWS DeepRacer, os obstáculos são caixas cuboides com as mesmas dimensões, (9,5 polegadas (L) x 15,25 polegadas (L) x 10/5 polegadas (A)) x 10/5 polegadas (A) x 10/5 polegadas (A)) x 10/5 polegadas (A) x 10/5 polegadas (A)). Dessa forma, será mais simples transferir o modelo treinado do simulador para o mundo real se você colocar a caixa da embalagem como um obstáculo na pista física.

Para experimentar o desvio de obstáculos, siga a prática recomendada descrita nas etapas abaixo:

1. Use o agente padrão ou experimente novos sensores e espaços de ação personalizando um agente existente ou criando um novo. Você deve limitar a velocidade máxima para abaixo de 0,8 m/s e a granularidade da velocidade em 1 ou 2 níveis.

Comece a treinar um modelo por cerca de 3 horas com 2 objetos em locais fixos. Use o exemplo da função de recompensa e treine o modelo na pista que você correrá ou em uma pista que se assemelha muito a ela. A pista da 2019 Championship Cup (Copa do Campeonato de 2019) é uma pista simples, o que a torna uma boa escolha para a preparação da corrida da conferência. Avalie o modelo na mesma pista com o mesmo número de obstáculos. Veja como a recompensa total esperada converge, se convergir.

2. Leia sobre [os parâmetros da função de recompensa \(p. 69\)](#). Experimente com variações de sua função de recompensa. Aumente o número de obstáculos para 4. Treine o agente para ver se o treinamento converge na mesma quantidade de tempo do treinamento. Caso contrário, ajuste sua função de recompensa novamente, abaixe a velocidade máxima ou reduza o número de obstáculos e treine o agente novamente. Repita o experimento até que não haja nenhuma melhora mais significativa.
3. Agora, continue o treinamento para desviar de obstáculos em locais aleatórios. Você precisará configurar o agente com sensores adicionais, que estão disponíveis em Garagemono console do AWS DeepRacer. Você pode usar uma câmera estéreo. Ou você pode combinar uma unidade LiDAR com uma câmera de lente única ou uma câmera estéreo, mas deve esperar um tempo de treinamento mais longo. Defina o espaço de ação com uma velocidade máxima relativamente baixa (por exemplo, 2 m/s) para que o treino convirja mais rapidamente. Para a arquitetura de rede, use uma rede neural superficial, que foi considerada suficiente para desvio de obstáculos.
4. Comece a treinar o novo agente por 4 horas para desvio de obstáculos com 4 objetos colocados aleatoriamente em uma pista simples. Avalie o modelo na mesma pista para ver se ele pode concluir voltas com obstáculos posicionados aleatoriamente. Caso contrário, você pode querer ajustar sua função de recompensa, tentar sensores diferentes e ter mais tempo de treinamento. Como outra dica, você pode tentar clonar um modelo existente para continuar treinando para aproveitar a experiência aprendida anteriormente.
5. (Opcional) Escolha uma velocidade máxima mais alta para o espaço de ação ou tenha mais obstáculos colocados aleatoriamente ao longo da pista. Experimente com diferentes combinações de sensores e ajuste as funções de recompensa e os valores de hiperparâmetros. Experimente com a topologia de rede CNN de 5 camadas. Treine o modelo novamente para determinar como ele afeta a convergência do treinamento.

Personalizar o treinamento do AWS DeepRacer para corridas mano a mano

Tendo passado pelo desvio de obstáculos de treinamento, você está pronto para atacar o próximo nível de desafio: modelos de treinamento para corridas mano a mano. Ao contrário dos eventos de desvio de obstáculos, as corridas mano a mano têm um ambiente dinâmico com veículos em movimento. Seu objetivo é treinar modelos para o veículo do AWS DeepRacer competir com outros veículos em movimento e atingir a linha de chegada em primeiro lugar sem sair da pista ou colidir com qualquer um dos outros

veículos. No console do AWS DeepRacer, você pode treinar um modelo de corrida mano a mano, fazendo com que seu agente compita com veículos bot 1-4. De modo geral, você deve ter mais obstáculos colocados em uma pista mais longa.

Cada veículo bot segue um caminho predefinido a uma velocidade constante. Você pode habilitá-lo para mudar de faixa ou permanecer em sua faixa de partida. Semelhante ao treinamento para evitar obstáculos, você pode ter os veículos bot distribuídos uniformemente pela pista em duas faixas. O console limita você a ter até 4 veículos bot na pista. Ter mais veículos concorrentes na pista proporciona ao agente de aprendizagem mais oportunidades para encontrar situações mais variadas com os outros veículos. Dessa forma, ele aprende mais em um trabalho de treinamento e o agente é treinado mais rapidamente. No entanto, é provável que cada treinamento demore mais tempo para convergir.

Para treinar um agente com veículos bot, defina a velocidade máxima do espaço de ação do agente maior que a velocidade (constante) dos veículos bot para que o agente tenha mais oportunidades de passagem durante o treinamento. Como um bom ponto de partida, você deve definir a velocidade máxima do agente em 0,8 m/s e a velocidade de movimento do veículo bot em 0,4 m/s. Se você permitir que os bots mudem de faixa, o treinamento se tornará mais desafiante porque o agente deve aprender não só como evitar colisão com um veículo em movimento na frente na mesma faixa, mas também como evitar colisão com outro veículo em movimento na frente na outra faixa. Você pode definir os bots para mudar de faixa em intervalos aleatórios. A duração de um intervalo é selecionada aleatoriamente de um intervalo de tempo (por exemplo, 1s a 5s) especificado antes de iniciar o trabalho de treinamento. Esse comportamento de mudança de faixa é mais semelhante aos comportamentos de corrida mano a mano do mundo real e o agente treinado deve gerar melhor. No entanto, leva mais tempo para treinar o modelo para convergir.

Siga estas etapas sugeridas para iterar seu treinamento para corrida mano a mano:

1. Dentro do console do AWS DeepRacer, crie um novo agente de treinamento configurado com câmeras estéreo e uma unidade LiDAR. É possível treinar um modelo relativamente bom usando apenas câmera estéreo contra veículos bot. O LiDAR ajuda a reduzir pontos cegos quando o agente muda de faixa. Não defina um valor muito alto para a velocidade máxima. Um bom ponto de partida é 1 m/s.
2. Para treinar para corridas mano a mano contra veículos bot, comece com dois veículos bot. Defina a velocidade móvel do bot abaixo da velocidade máxima do seu agente (por exemplo, 0,5 m/s se a velocidade máxima do agente for 1 m/s). Desative a opção de mudança de faixa e escolha o agente de treinamento que acabou de criar. Use um dos exemplos da função de recompensa ou faça modificações minimamente necessárias e treine por 3 horas. Use a pista na qual você correrá ou uma pista que se assemelha muito a ela. A pista da 2019 Championship Cup (Copa do Campeonato de 2019) é uma pista simples, o que a torna uma boa escolha para a preparação da corrida da conferência. Após a conclusão do treinamento, avalie o modelo treinado na mesma pista.
3. Para tarefas mais desafiadoras, clone o modelo treinado para um segundo modelo de corrida mano a mano. Prossiga para experimentar com mais veículos bot ou habilite as opções de mudança de faixa. Comece com operações de mudança de faixa lentas em intervalos aleatórios superiores a 2 segundos. Você também pode querer experimentar funções de recompensa personalizadas. Em geral, sua lógica de função de recompensa personalizada pode ser semelhante àquela do desvio de obstáculos, se você não levar em consideração um equilíbrio entre ultrapassar outros veículos e permanecer na pista. Dependendo da eficiência de seu modelo anterior, você poderá precisar treinar por mais 3 a 6 horas. Avalie seus modelos e veja qual é o desempenho do modelo.

Treinar e avaliar modelos do AWS DeepRacer usando o AWS DeepRacer Console

Para treinar um modelo de aprendizado por reforço, use o console do AWS DeepRacer. No console, crie uma tarefa de treinamento, escolha uma estrutura compatível e um algoritmo disponível, adicione uma

função de recompensa e configure as definições de treinamento. Você também pode assistir o progresso do treinamento em um simulador. Você pode encontrar as instruções passo a passo em [the section called "Treinar seu primeiro modelo do "](#) (p. 16).

Esta seção explica como treinar e avaliar um modelo do AWS DeepRacer. Também mostra como criar e melhorar uma função de recompensa, como um espaço de ação afeta o desempenho do modelo e como os hiperparâmetros afetam o desempenho de treinamento. Também é possível aprender como clonar um modelo de treinamento para estender uma sessão de treinamento, como usar o simulador para avaliar o desempenho de treinamento e como abordar alguns dos desafios da simulação para o mundo real.

Tópicos

- [Criar uma função de recompensa \(p. 39\)](#)
- [Explorar o espaço de ação para treinar um modelo robusto \(p. 41\)](#)
- [Ajustar sistematicamente os hiperparâmetros \(p. 42\)](#)
- [Examinar o progresso do Job do AWS DeepRacer \(p. 45\)](#)
- [Clonar um modelo treinado para iniciar uma nova passagem do treinamento \(p. 47\)](#)
- [Avaliar modelos do AWS DeepRacer em simulações \(p. 47\)](#)
- [Registrar eventos do AWS DeepRacer nos CloudWatch Logs \(p. 48\)](#)
- [Otimizar o treinamento de modelos do AWS DeepRacer para ambientes reais \(p. 49\)](#)

Criar uma função de recompensa

A [Função de recompensa \(p. 68\)](#) descreve o feedback imediato (como uma recompensa ou uma pontuação de penalidade) quando o veículo do AWS DeepRacer se movimenta de uma posição na pista para uma nova posição. A finalidade da função é encorajar o veículo a se movimentar ao longo da pista para alcançar um destino rapidamente, sem acidentes ou infrações. Um movimento desejável conquista uma pontuação mais alta para a ação ou seu estado de desejável. Um movimento ilegal ou desnecessário conquista uma pontuação mais baixa. Ao treinar um modelo do AWS DeepRacer, a função de recompensa é a única parte específica ao aplicativo.

Em geral, a função de recompensa é projetada para atuar como um plano de incentivo. Diferentes estratégias de incentivo podem resultar em diferentes comportamentos do veículo. Para fazer com que o veículo ande mais rápido, a função deve conceder recompensas para que o veículo siga o caminho. A função deve distribuir penalidades quando o veículo levar muito tempo para concluir uma volta ou quando sair da pista. Para evitar padrões de condução em zigue-zague, ela pode recompensar o veículo por esterçar menos em partes retas da pista. A função de recompensa pode conceder pontuações positivas quando o veículo ultrapassar determinados marcos, conforme medido por [waypoints \(p. 69\)](#). Isso pode atenuar a espera ou a condução na direção errada. Também é provável que você altere a função de recompensa para considerar as condições da pista. No entanto, quanto mais sua função de recompensa considerar as informações específicas do ambiente, maior será a probabilidade de que o modelo treinado seja superajustado e pouco genérico. Para tornar o modelo mais aplicável de modo geral, explore o [espaço de ação \(p. 41\)](#).

Se um plano de incentivo não for cuidadosamente considerado, ela pode gerar [consequências não intencionais de efeito oposto](#). Isso é possível porque o feedback imediato é uma condição necessária mas não suficiente para o aprendizado por reforço. Uma recompensa imediata individual por si só também não é capaz de determinar se o movimento é desejável. Em uma posição específica, um movimento pode conquistar uma recompensa alta. Um movimento subsequente pode tirar o veículo da pista e receber uma pontuação baixa. Nesse caso, o veículo deve evitar o movimento de alta pontuação naquela posição. Somente quando todos os movimentos futuros a partir de uma posição renderem, em média, uma pontuação alta o movimento para a próxima posição será considerado desejável. O feedback futuro é descontado a uma taxa que permite que apenas um pequeno número de posições ou movimentos futuros sejam incluídos no cálculo da recompensa média.

Uma boa prática para criar uma [função de recompensa \(p. 68\)](#) é começar com uma função simples que abrange cenários básicos. Você pode melhorar a função para lidar com mais ações. Vejamos agora algumas funções de recompensa simples.

Tópicos

- [Exemplos de funções de recompensa simples \(p. 40\)](#)
- [Aprimorar a função de recompensa \(p. 40\)](#)

Exemplos de funções de recompensa simples

Podemos começar a criar a função de recompensa considerando a situação mais básica. A situação é andar em uma pista reta do início ao fim sem sair da pista. Nesse cenário, a lógica da função de recompensa depende apenas de `on_track` e `progress`. Como teste, você pode começar com a seguinte lógica:

```
def reward_function(params):  
    if not params["all_wheels_on_track"]:  
        reward = -1  
    else if params["progress"] == 1 :  
        reward = 10  
    return reward
```

Essa lógica penaliza o agente quando ele se movimenta para fora da pista. Ela recompensa o agente quando alcança a linha de chegada. É razoável para alcançar o objetivo estabelecido. No entanto, o agente anda livremente entre o ponto de partida e a linha de chegada, inclusive andando de ré na pista. Não apenas o treinamento poderia demorar para ser concluído, mas também o modelo treinado causaria uma condução menos eficiente quando implantado em um veículo real.

Na prática, um agente aprende de modo mais eficaz se puder fazer isso pouco a pouco ao longo do treinamento. Isso significa que uma função de recompensa deve conceder recompensas menores passo a passo ao longo da pista. Para que o agente se movimente na pista reta, podemos melhorar a função de recompensa da seguinte forma:

```
def reward_function(params):  
    if not params["all_wheels_on_track"]:  
        reward = -1  
    else:  
        reward = params["progress"]  
    return reward
```

Com essa função, o agente obtém mais recompensas quanto mais próximo estiver de alcançar a linha de chegada. Isso deve reduzir ou eliminar tentativas improdutivas de dirigir em marcha à ré. No geral, queremos que a função de recompensa distribua as recompensas com mais uniformidade pelo espaço de ações. Criar uma função de recompensa eficaz pode ser uma tarefa desafiadora. Comece com uma função simples e, progressivamente, aperfeiçoe ou melhore ela. Com experimentos sistemáticos, a função pode se tornar mais robusta e eficiente.

Aprimorar a função de recompensa

Depois de treinar com sucesso seu modelo do AWS DeepRacer para o caminho reto simples, o veículo AWS DeepRacer (virtual ou físico) pode se movimentar sozinho sem sair da pista. Se você deixar o veículo percorrer em um circuito, ele não permanecerá na pista. A função de recompensa ignorou as ações de fazer curvas para seguir a pista.

Para fazer com que o veículo lide com essas ações, é necessário aprimorar a função de recompensa. A função deve conceder uma recompensa quando o agente fizer uma curva permitida e produzir uma

penalidade se o agente fizer uma curva ilegal. Em seguida, você está pronto para iniciar outra rodada de treinamento. Para aproveitar o treinamento anterior, inicie o novo treinamento clonando o modelo treinado anteriormente, transmitindo o conhecimento adquirido anteriormente. Siga esse padrão para adicionar gradualmente mais recursos à função de recompensa a fim de treinar seu veículo do AWS DeepRacer para se movimentar em ambientes cada vez mais complexos.

Para obter funções de recompensa mais avançadas, consulte os seguintes exemplos:

- the section called “Exemplo 1: Siga a linha central em testes de tempo” (p. 83)
- the section called “Exemplo 2: Permanecer dentro das duas margens em testes de tempo” (p. 84)
- the section called “Exemplo 3: Impedir zig-zag em testes de tempo” (p. 84)
- the section called “Exemplo 4: Permanecer em uma faixa sem colidir com obstáculos estacionários ou com veículos em movimento” (p. 85)

Explorar o espaço de ação para treinar um modelo robusto

Como regra geral, treine o modelo para ser o mais robusto possível para que possa ser aplicado no máximo de ambientes possíveis. Um modelo robusto é aquele capaz de ser aplicado em uma ampla gama de formatos e condições de pista. De modo geral, um modelo robusto não é “inteligente” pois sua função de recompensa não tem a capacidade de conter conhecimento explícito sobre um ambiente específico. Caso contrário, é provável que o modelo só possa ser aplicado em ambientes semelhantes àquele em que foi treinado.

A incorporação explícita de informações específicas ao ambiente na função de recompensa equivale a engenharia de recursos. A engenharia de recursos ajuda a reduzir o tempo de treinamento e pode ser útil em soluções personalizadas para um ambiente específico. No entanto, para treinar um modelo de aplicabilidade geral, evite utilizar uma grande quantidade de engenharia de recursos.

Por exemplo, ao treinar um modelo em uma pista circular, não espere obter um modelo treinado aplicável a qualquer pista não circular se tiver essas propriedades geométricas explicitamente incorporadas na função de recompensa.

Como você abordaria o treinamento de um modelo o mais robusto possível enquanto mantém a função de recompensa a mais simples possível? Uma maneira é explorar o espaço de ação que abrange as ações que o agente pode realizar. Outra é testar os [hiperparâmetros](#) (p. 42) do algoritmo de treinamento subjacente. Muitas vezes, você pode fazer ambos. Aqui, nos concentraremos em como explorar o espaço de ação para treinar um modelo robusto para o veículo do AWS DeepRacer.

No treinamento de um modelo do AWS DeepRacer, uma ação (a) é uma combinação de velocidade (tmetros por segundo) e ângulo de direção (sEm graus). O espaço de ação do agente define os intervalos de velocidade e ângulo de esterçamento que o agente pode assumir. Para um espaço de ação discreto com m velocidades, (v_1, \dots, v_n) e n ângulos de esterçamento, (s_1, \dots, s_m) , há $m * n$ possíveis ações no espaço de ação:

```
a1:           (v1, s1)
...
an:           (v1, sn)
...
a(i-1)*n+j: (vi, sj)
...
a(m-1)*n+1: (vm, s1)
...
am*n:         (vm, sn)
```

Os valores reais de (v_i , s_j) dependem dos intervalos de v_{\max} e $|s_{\max}|$ e não são uniformemente distribuídos.

Toda vez que iniciar o treinamento ou a iteração do modelo do AWS DeepRacer, primeiro é necessário especificar m , v_{\max} e $|s_{\max}|$. Ou aceitar usar seus valores padrão. Com base na sua escolha, o serviço AWS DeepRacer gera as ações disponíveis que o agente pode escolher no treinamento. As ações geradas não são distribuídas uniformemente pelo espaço de ação.

Em geral, um número maior de ações e intervalos de ação maiores oferecem mais espaço ou opções ao agente para reagir a condições de pista mais variadas, como uma pista curvada com direções ou ângulos de curva irregulares. Quanto mais opções estiverem disponíveis para o agente, maior será a prontidão com que ele lidará com variações de pista. Como resultado, você pode esperar que o modelo treinado seja mais amplamente aplicável, mesmo usando uma função de recompensa simples.

Por exemplo, o agente pode aprender rapidamente a lidar com pistas em linha reta usando um espaço de ação granulado com uma pequena quantidade de velocidades e ângulos de esterçamento. Em uma pista curvada, esse espaço de ação granulado provavelmente fará com que o agente ultrapasse e saia da pista nas curvas. Isso ocorre porque não há opções suficientes à disposição para ajustar a velocidade e o esterçamento. Aumente o número de velocidades ou ângulos de esterçamento, ou ambos, o agente deverá ser mais capaz de manobrar em curvas e se manter na pista. Da mesma forma, se o agente se mover em zigue-zague, você pode tentar aumentar o número de ângulos de esterçamento para reduzir curvas drásticas em qualquer etapa.

Quando o espaço de ação for muito grande, o desempenho do treinamento poderá sofrer, pois levará mais tempo para explorar o espaço de ação. Lembre-se de equilibrar os benefícios da aplicabilidade geral de um modelo em relação aos requisitos de desempenho do treinamento. Essa otimização envolve experimentos sistemáticos.

Ajustar sistematicamente os hiperparâmetros

Uma maneira de melhorar o desempenho do modelo é colocar em prática um processo de treinamento melhor e mais eficaz. Por exemplo, para obter um modelo robusto, o treinamento deve fornecer ao agente uma amostragem mais ou menos uniformemente distribuída pelo espaço de ação do agente. Isso requer uma mistura suficiente de pesquisa e exploração. As variáveis que afetam isso incluem a quantidade de dados de treinamento usados (*number of episodes between each training e batch size*), a velocidade com que o agente aprende (*learning rate*), a parte da exploração (*entropy*). Para tornar o treinamento prático, você pode acelerar o processo de aprendizado. As variáveis que afetam isso incluem *learning rate*, *batch size*, *number of epochs* e *discount factor*.

As variáveis que afetam o processo de treinamento são conhecidas como hiperparâmetros do treinamento. Esses atributos de algoritmo não são propriedades do modelo subjacente. Infelizmente, os hiperparâmetros são empíricos por natureza. Seus valores ótimos não são conhecidos para todos os efeitos práticos e exigem experimentação sistemática para derivar.

Antes de discutir os hiperparâmetros que podem ser ajustados para ajustar o desempenho do treinamento do modelo do AWS DeepRacer, definamos a seguinte terminologia.

Ponto de dados

Um ponto de dados, também conhecido como uma experiência, é uma tupla de (s, a, r, s'), onde s representa uma observação (ou estado) capturada pela câmera, a uma ação executada pelo veículo, r é a recompensa esperada incorrida pela ação referida e s' é a nova observação depois que a ação foi realizada.

Episódio

Um episódio é um período no qual o veículo começa a partir de um ponto de partida e acaba por concluir a pista ou sair dela. Ele incorpora uma sequência de experiências. Diferentes episódios podem ter diferentes comprimentos.

Buffer de experiências

Um buffer de experiências consiste em um número de pontos de dados ordenados, coletados ao longo de uma quantidade fixa de episódios com vários comprimentos durante o treinamento. Para o AWS DeepRacer, ele corresponde a imagens capturadas pela câmera montada no veículo do AWS DeepRacer e as ações executadas pelo veículo e serve como origem a partir da qual são obtidas entradas para atualizar as redes neurais subjacentes (política e valor).

Lote

Um lote é uma lista ordenada de experiências, que representa uma parte da simulação ao longo de um período, usado para atualizar os pesos da rede de políticas. É um subconjunto do buffer de experiências.

Dados de treinamento

Dados de treinamento são um conjunto de lotes amostrados aleatoriamente a partir de um buffer de experiências e usados para treinar os pesos da rede de políticas.

Hiperparâmetros algorítmicos e seus efeitos

Hiperparâmetros	Descrição
Gradient descent batch size (Tamanho de lote da descida de gradiente)	<p>O número de experiências recentes do veículo amostradas aleatoriamente a partir de um buffer de experiências e usadas para atualizar os pesos da rede neural de aprendizagem profunda subjacente. A amostragem aleatória ajuda a reduzir as correlações inerentes nos dados de entrada. Use um tamanho de lote maior para promover atualizações mais estáveis e suave nos pesos da rede neural, mas lembre-se da possibilidade de que o treinamento poderá ser mais longo ou mais lento.</p> <p>Obrigatório</p> <p>Sim</p> <p>Valores válidos</p> <p>Inteiro positivo de (32, 64, 128, 256, 512)</p> <p>Valor padrão</p> <p>64</p>
Number of epochs (Número de epochs)	<p>O número de passagens pelos dados de treinamento para atualizar os pesos da rede neural durante a descida de gradiente. Os dados de treinamento correspondem a amostras aleatórias do buffer de experiências. Use um número maior de epochs para promover atualizações mais estáveis, mas espere um treinamento mais lento. Quando o tamanho do lote for pequeno, use um número menor de epochs</p> <p>Obrigatório</p> <p>Não</p> <p>Valores válidos</p> <p>Inteiro positivo entre [3 - 10]</p> <p>Valor padrão</p> <p>3</p>
Learning rate (Taxa de aprendizado)	Durante cada atualização, uma parte do novo peso pode vir da contribuição da descida de gradiente (ou subida) e o restante do valor de peso existente. A taxa de aprendizado controla a quantidade de contribuição da atualização da descida de gradiente (ou

Hiperparâmetros	Descrição
	<p>subida) para os pesos da rede. Use uma taxa de aprendizado mais alta para incluir mais contribuições da descida de gradiente para treinamento mais rápido, mas esteja ciente da possibilidade de que a recompensa esperada possa não convergir se a taxa de aprendizado for muito grande.</p> <p>Obrigatório</p> <p>Não</p> <p>Valores válidos</p> <p>Número real entre 0 .00000001 (ou 10^{-8}) e 0 .001 (ou 10^{-3})</p> <p>Valor padrão</p> <p>0 .0003</p>
Entropy	<p>Um grau de incerteza usado para determinar quando adicionar aleatoriedade à distribuição de políticas. A adição de incerteza ajuda o veículo do AWS DeepRacer a explorar o espaço de ação mais amplamente. Um valor maior de entropia incentiva o veículo a explorar o espaço de ação minuciosamente.</p> <p>Obrigatório</p> <p>Não</p> <p>Valores válidos</p> <p>Número real entre 0 e 1.</p> <p>Valor padrão</p> <p>0 .01</p>
Discount factor (Fator de desconto)	<p>Um fator especifica a quantidade da contribuição das recompensas futuras para a recompensa esperada. Quanto maior for o valor do Fator de desconto, maior será a quantidade de contribuições consideradas pelo veículo para realizar um movimento e mais lento será o treinamento. Com o fator de desconto de 0,9, o veículo inclui recompensas a partir de uma ordem de 10 etapas futuras para fazer um movimento. Com o fator de desconto de 0,999, o veículo considera recompensas a partir de uma ordem de 1.000 etapas futuras para fazer um movimento. Os valores de fator de desconto recomendados são 0,99, 0,999 e 0,9999.</p> <p>Obrigatório</p> <p>Não</p> <p>Valores válidos</p> <p>Número real entre 0 e 1.</p> <p>Valor padrão</p> <p>0 .999</p>

Hiperparâmetros	Descrição
Loss type (Tipo de perda)	<p>Tipo da função objetiva usada para atualizar os pesos da rede. Um bom algoritmo de treinamento deve fazer alterações incrementais na estratégia do agente para que ele faça a transição gradual de ações aleatórias para ações estratégicas a fim de aumentar a recompensa. Mas se isso gerar uma alteração muito grande, o treinamento se torna instável e o agente acaba não aprendendo. Os tipos Huber loss (Perda de Huber) e Mean squared error loss (Perda de erro quadrático médio) se comportam de modo semelhante para pequenas atualizações. No entanto, à medida que as atualizações ficam maiores, a Huber loss (Perda de Huber) recebe incrementos menores em relação à Mean squared error loss (Perda de erro quadrático médio). Se tiver problemas de convergência, use o tipo Huber loss (Perda de Huber). Se a convergência for boa e você quiser treinar mais rápido, use o tipo Mean squared error loss (Perda de erro quadrático médio).</p> <p>Obrigatório</p> <p>Não</p> <p>Valores válidos</p> <p>(Huber loss (Perda de Huber), Mean squared error loss (Perda de erro quadrático médio))</p> <p>Valor padrão</p> <p>Huber loss (Perda de Huber)</p>
Number of experience episodes between each policy-updating iteration (Número de episódios de experiência entre cada iteração de atualização de política)	<p>O tamanho do buffer de experiências para obtenção de dados de treinamento para os pesos da rede de políticas de aprendizado. Um episódio de experiência é um período no qual o agente começa a partir de um ponto de partida e acaba por concluir a pista ou sair dela. Ele consiste em uma sequência de experiências. Diferentes episódios podem ter diferentes comprimentos. Para problemas de aprendizado por reforço simples, um buffer de experiências pequeno poderá ser suficiente e o aprendizado será rápido. Para problemas mais complexos que têm mais local maxima, um buffer de experiências maior será necessário para oferecer mais pontos de dados não correlacionados. Nesse caso, o treinamento é mais lento, porém mais estável. Os valores recomendados são 10, 20 e 40.</p> <p>Obrigatório</p> <p>Não</p> <p>Valores válidos</p> <p>Inteiro entre 5 e 100</p> <p>Valor padrão</p> <p>20</p>

Examinar o progresso do Job do AWS DeepRacer

Após iniciar o trabalho de treinamento, você poderá examinar as métricas de treinamento de recompensas e a conclusão da pista por episódio para verificar o desempenho do trabalho de treinamento do modelo. No console do AWS DeepRacer, as métricas são exibidas no Gráfico de recompensa como mostrado na ilustração a seguir.

Reward graph [Info](#)

C



Você pode optar por visualizar a recompensa obtida por episódio, a recompensa média por iteração, o progresso por episódio, o progresso médio por iteração ou qualquer combinação dessas opções. Para fazer isso, mude as alternâncias Reward (Episode, Average) (Recompensa (episódio, média)) ou Progress (Episode, Average) (Progresso (episódio, média)) na parte inferior do Reward graph (Gráfico de recompensa). A recompensa e o progresso por episódio são exibidos como gráficos de dispersão em cores diferentes. As médias de recompensa e conclusão da pista são exibidas por gráficos de linha e começam após a primeira iteração.

O intervalo de recompensas é mostrado no lado esquerdo do gráfico e o intervalo de progresso (0 a 100) está no lado direito. Para ler o valor exato de uma métrica de treinamento, move o mouse para perto do ponto de dados no gráfico.

Os gráficos são atualizados automaticamente a cada 10 segundos enquanto o treinamento está em andamento. É possível escolher o botão de atualização para atualizar manualmente a exibição da métrica.

Um trabalho de treinamento é bom se a recompensa média e a conclusão da pista mostrarem tendências que convergem. Em particular, o modelo provavelmente convergiu se o progresso por episódio atinge continuamente 100% e a recompensa se nivele. Caso contrário, clone o modelo e treine-o novamente.

Clonar um modelo treinado para iniciar uma nova passagem do treinamento

Se você clonar um modelo previamente treinado como ponto de partida para uma nova rodada de treinamento, poderá melhorar a eficiência do treinamento. Para isso, modifique os hiperparâmetros a fim de usar o conhecimento já obtido.

Nesta seção, aprenda a clonar um modelo treinado usando o console do AWS DeepRacer.

Para iterar o treinamento do modelo de aprendizado por reforço usando o console do AWS DeepRacer

1. Faça login no console do AWS DeepRacer, caso ainda não tenha feito.
2. Na página Models (Modelos), escolha um modelo treinado e selecione Clone (Clonar) na lista do menu suspenso Action (Ação).
3. Em Model details (Detalhes do modelo), faça o seguinte:
 - a. Digite RL_model_1 em Model name (Nome do modelo), se não quiser que um nome seja gerado para o modelo clonado.
 - b. Opcionalmente, forneça uma descrição para o modelo a ser clonado em Model description - optional (Descrição do modelo - opcional).
4. para o Simulação do ambiente Escolha outra opção de pista.
5. Em Reward function (Função de recompensa), escolha um dos exemplos de função de recompensa disponíveis. Modifique a função de recompensa. Por exemplo, considere o esterçamento.
6. Expanda as Configurações do algoritmo e teste diferentes opções. Por exemplo, altere o valor do tamanho de lote da descida de gradiente de 32 para 64 ou aumente a Learning rate (Taxa de aprendizado) para acelerar o treinamento.
7. Teste várias opções de Stop conditions (Condições de parada).
8. Escolha Start training (Iniciar o treinamento) para começar uma nova rodada de treinamento.

Assim como ocorre com o treinamento de um modelo de machine learning robusto em geral, é importante conduzir experimentos sistemáticos para encontrar a melhor solução.

Avaliar modelos do AWS DeepRacer em simulações

Avaliar um modelo é testar o desempenho de um modelo treinado. No AWS DeepRacer, a métrica de desempenho padrão é o tempo médio para conclusão de três voltas consecutivas. Usando essa métrica, de quaisquer dois modelos, será melhor aquele que fizer o agente ir mais rápido que o outro na mesma pista.

Em geral, avaliar um modelo envolve as seguintes tarefas:

1. Configurar e iniciar uma tarefa de avaliação.
2. Observar o progresso da avaliação enquanto a tarefa está em execução. Isso pode ser feito no simulador AWS DeepRacer.
3. Inspecionar o resumo da avaliação depois que a tarefa de avaliação for concluída. Você pode encerrar uma tarefa de avaliação em andamento a qualquer momento.
4. Opcionalmente, envie o resultado da avaliação para um [placar do AWS DeepRacer \(p. 147\)](#). A classificação no placar permite saber quão bom é o desempenho de seu modelo em relação aos outros participantes.

Teste um modelo do AWS DeepRacer com um veículo do AWS DeepRacer em uma pista física, consulte[Operar seu veículo do \(p. 87\)](#).

Registrar eventos do AWS DeepRacer nos CloudWatch Logs

Para fins de diagnóstico, o AWS DeepRacer relata determinados eventos de tempo de execução ao CloudWatch Logs durante o treinamento e a avaliação

Os eventos são registrados em fluxos de log específicos do trabalho. Para um trabalho de treinamento, o fluxo de logs é exibido no grupo de logs /aws/sagemaker/TrainingJobs. Para um trabalho de simulação, o fluxo de logs é exibido no grupo de logs /aws/robomaker/SimulationJobs. Para um trabalho de avaliação enviado para um placar no AWS DeepRacer League Virtual Circuit da AWS, o fluxo de logs é exibido no /aws/deepracer/leaderboard/SimulationJobs Grupo de logs. Para a execução da função de recompensa, o fluxo de logs é exibido no grupo de logs /aws/lambda/AWS-DeepRacer-Test-Reward-Function.

A maioria das entradas de log são autoexplicativas, exceto aquelas que começam com "SIM_TRACE_LOG". Um exemplo dessa entrada de log é mostrado conforme a seguir:

```
SIM_TRACE_LOG:0,14,3.1729,0.6200,-0.2606,-0.26,0.50,2,0.5000,False,True,1.4878,1,17.67,1563406790.24001
```

Os itens de eventos correspondem aos seguintes valores de dados, respectivamente:

```
SIM_TRACE_LOG: episode, step, x-coordinate, y-coordinate, heading, steering_angle, speed, action_taken, reward, job_completed, all_wheels_on_track, p_closest_waypoint_index, track_length, time.time()
```

Para acessar os logs do AWS DeepRacer, use o[CloudWatchConsole](#) do, oAWS CLIou um SDK da AWS.

Para visualizar logs do AWS DeepRacer usando oAWS CLI

1. Abra uma janela do terminal.
2. Digite o seguinte comando:

```
aws logs get-log-events \
--log-group-name a-deepracer-log-group-name \
--log-stream-name a-deepracer-log-stream-name
```

O comando retorna um resultado semelhante à seguinte saída:

```
{
  "events": [
    {
      "timestamp": 1563406819300,
      "message":
"SIM_TRACE_LOG:2,155,7.3941,1.0048,0.0182,-0.52,1.00,1,0.0010,False,False,14.7310,16,1
7.67,1563406818.939216",
      "ingestionTime": 1563406819310
    },
    ...
    {
      "timestamp": 1563407217100,
      "message":
"SIM_TRACE_LOG:39,218,5.6879,0.3078,-0.1135,0.52,1.00,9,0.0000,True,False,20.7185,9,17.67,1563407217100
1563407217100
    }
  ]
}
```

```
        "ingestionTime": 1563407217108
    },
{
    "timestamp": 1563407218143,
    "message": "Training> Name=main_level/agent, Worker=0, Episode=40, Total
reward=61.93, Steps=4315, Training iteration=0",
    "ingestionTime": 1563407218150
}
],
"nextForwardToken": "f/34865146013350625778794700014105997464971505654143647744",
"nextBackwardToken": "b/34865137118854508561245373892407536877673471318173089813"
}
```

Para exibir logs do AWS DeepRacer no console do CloudWatch Logs:

1. Faça login no[Console do CloudWatch](#).
2. Escolha Logs no painel de navegação principal.
3. Escolha um grupo de logs apropriado.

Para ajudar a encontrar rapidamente os logs de eventos específicos do AWS DeepRacer, digite um dos nomes de grupos de logs mencionados anteriormente noFiltro(Criar snapshot final?).

4. Escolha um fluxo de logs para abrir o arquivo de log.

Para localizar rapidamente o fluxo de logs mais recente em um determinado grupo de logs, classifique a lista por Last Event Time (Horário do último evento).

Otimizar o treinamento de modelos do AWS DeepRacer para ambientes reais

Muitos fatores afetam o desempenho no mundo real de um modelo treinado, incluindo a escolha do [espaço de ação \(p. 41\)](#), a [função de recompensa \(p. 39\)](#), os [hiperparâmetros \(p. 42\)](#) usados no treinamento e a [calibração do veículo \(p. 104\)](#), além das condições da [pista real \(p. 137\)](#). Além disso, a simulação é apenas uma aproximação (muitas vezes bruta) do mundo real. Eles criam o desafio de treinar um modelo em simulação, aplicá-lo ao mundo real e alcançar um desempenho satisfatório.

Treinar um modelo para alcançar um desempenho sólido no mundo real requer várias iterações para explorar a [função de recompensa \(p. 39\)](#), [espaços de ação \(p. 41\)](#), [hiperparâmetros \(p. 42\)](#) e a [avaliação \(p. 47\)](#) na simulação e o [teste \(p. 111\)](#) em um ambiente real. A última etapa envolve a chamada transferência da simulação para o mundo real (sim2real) e pode parecer difícil.

Para ajudar a abordar os desafios da sim2real, tenha as seguintes considerações em mente:

- Certifique-se de que o veículo esteja bem calibrado.

Isso é importante pois o ambiente simulado é uma representação parcial do ambiente real. Além disso, o agente executa uma ação com base na condição da pista atual, conforme capturada por uma imagem da câmera, em cada etapa. Ela não enxerga longe o suficiente para planejar a rota em alta velocidade. Para acomodar isso, a simulação impõe limites para a velocidade e o esterçamento. Para garantir que o modelo treinado funcione no mundo real, o veículo deve ser calibrado corretamente para corresponder a essa e outras configurações de simulação. Para obter mais informações sobre a calibração do veículo, consulte [the section called “Calibrar o veículo do ” \(p. 104\)](#).

- Teste o veículo com o modelo padrão primeiro.

Seu veículo do AWS DeepRacer é fornecido com um modelo pré-treinado carregado no mecanismo de inferência. Antes de testar seu próprio modelo no mundo real, verifique se o veículo apresenta

um desempenho razoavelmente bom com o modelo padrão. Se esse não for o caso, verifique a configuração da pista física. Testar um modelo em uma pista física construída incorretamente provavelmente acarretará desempenho ruim. Nesses casos, reconfigure ou conserte a pista antes de começar ou retomar os testes.

Note

Ao executar um veículo do AWS DeepRacer, as ações são inferidas de acordo com a rede de políticas treinada sem invocar a função de recompensa.

- Verifique se o modelo funciona na simulação.

Se o modelo não funcionar bem no mundo real, é possível que o modelo ou a pista estejam com defeitos. Para descobrir as causas raiz, primeiro [avale o modelo em simulações \(p. 47\)](#) para verificar se o agente simulado pode concluir pelo menos um ciclo sem sair da pista. Faça isso inspecionando a convergência das recompensas enquanto observa a trajetória do agente no simulador. Se a recompensa atingir o máximo quando o agente simulado concluir um ciclo sem falhas, o modelo provavelmente está bom.

- Não treine o modelo excessivamente.

Continuar o treinamento depois que o modelo tiver concluído consistentemente a pista na simulação fará com que ocorra um excesso de ajuste no modelo. Um modelo com excesso de treinamento não apresentará bom desempenho no mundo real pois não conseguirá lidar nem mesmo com pequenas variações entre a pista simulada e o ambiente real.

- Use vários modelos de diferentes iterações.

Uma sessão de treinamento típica produz uma variedade de modelos que se encaixam entre subajustado e superajustado. Como não há critérios a priori para determinar um modelo que está correto, escolha alguns modelos candidatos do momento em que o agente conclui um único ciclo no simulador até o momento em que passa a apresentar desempenho consistente.

- Comece devagar e aumente a velocidade de condução gradualmente nos testes.

Ao testar o modelo implantado no veículo, comece com um valor baixo de velocidade máxima. Por exemplo, defina o limite de velocidade do teste para ser menor que 10% do limite de velocidade do treinamento. Depois, aumente gradualmente o limite de velocidade do teste até o veículo começar a se movimentar. Defina o limite de velocidade do teste ao calibrar o veículo usando o console de controle do dispositivo. Se o veículo for muito rápido, ou seja, a velocidade exceder aquelas observadas durante o treinamento no simulador, o modelo provavelmente não apresentará bom desempenho no mundo real.

- Teste um modelo com o veículo em diferentes posições iniciais.

O modelo aprende a tomar um caminho específico na simulação e pode ser sensível à sua posição na pista. Você deve iniciar os testes do veículo com diferentes posições dentro dos limites da pista (da esquerda para o centro e para a direita) para ver se o modelo apresenta bom desempenho a partir das posições definidas. A maioria dos modelos tende a fazer o veículo permanecer perto de uma das linhas brancas laterais. Para ajudar a analisar o trajeto do veículo, trace as posições do veículo (x, y) passo a passo da simulação para identificar os caminhos prováveis que serão realizados pelo veículo em um ambiente real.

- Inicie os testes com uma pista reta.

Uma pista reta é muito mais fácil de navegar em relação a uma pista curvada. Iniciar o teste com uma pista reta é útil para descartar modelos ruins rapidamente. Se um veículo não conseguir seguir uma pista reta a maioria das vezes, o modelo também não apresentará bom desempenho em pistas curvadas.

- Tome cuidado com um comportamento em que o veículo realiza apenas um tipo de ação,

Quando o veículo só conseguir realizar um tipo de ação, por exemplo, apenas virar para a esquerda, o modelo provavelmente está subajustado ou superajustado. Com certos parâmetros de modelo, muitas iterações no treinamento podem tornar o modelo superajustado. Poucas iterações podem torná-lo subajustado.

- Observa a capacidade do veículo em corrigir seu trajeto ao longo de uma borda da pista.

Um bom modelo faz com que o veículo corrija a si mesmo ao se aproximar das bordas da pista. A maioria dos modelos bem treinados têm essa capacidade. Se o veículo puder se corrigir em ambas as bordas da pista, o modelo é considerado mais robusto e de melhor qualidade.

- Observe comportamentos inconsistentes exibidos pelo veículo.

Um modelo de política representa uma distribuição de probabilidade para realizar uma ação em um estado específico. Com o modelo treinado carregado no mecanismo de inferência, um veículo selecionará a ação mais provável, uma etapa por vez, de acordo com a prescrição do modelo. Se as probabilidades de ação estiverem distribuídas uniformemente, o veículo poderá realizar qualquer ação de probabilidade igual ou semelhante. Isso causará um comportamento de condução errático. Por exemplo, quando o veículo segue um caminho reto às vezes (por exemplo, metade do tempo) e faz curvas desnecessárias em outros momentos, o modelo está subajustado ou superajustado.

- Observe se o veículo realiza apenas um tipo de curva (esquerda ou direita).

Se o veículo fizer boas curvas para a esquerda mas não conseguir lidar com curvas para a direita, ou vice-versa, é necessário calibrar cuidadosamente ou recalibrar o esterçamento do veículo. Como alternativa, use um modelo que esteja treinado com configurações semelhantes às configurações físicas nos testes.

- Observe se o veículo faz curvas bruscas e sai da pista.

Se o veículo segue o trajeto corretamente na maior parte do caminho, mas sai da pista repentinamente, isso provavelmente deve-se a distrações no ambiente. As distrações mais comuns incluem reflexões de luz inesperadas ou não intencionais. Nesses casos, use barreiras ao redor da pista ou outros meios para reduzir luzes brilhantes.

Treinar e avaliar modelos do AWS DeepRacer usando notebooks SageMaker

O console do oferece uma experiência integrada para treinar e avaliar seus modelos do AWS DeepRacer. É integrada porque o AWS DeepRacer usa o SageMaker e o AWS RoboMaker nos bastidores. A integração inclui tarefas de aprendizado por reforço detalhadas e torna o acesso ao treinamento mais imediato para iniciantes.

Se você é um usuário experiente do SageMaker ou se está determinado a aprender como usar o SageMaker e o AWS RoboMaker para treinar e avaliar seus modelos do AWS DeepRacer, você pode criar manualmente um bloco de anotações do SageMaker. Em seguida, você pode clonar um exemplo de instância de bloco de anotações do aprendizado por reforço e usá-la como modelo para realizar as tarefas predefinidas que treinam e avaliam um modelo do AWS DeepRacer.

Após o treinamento, copie os artefatos do modelo treinado para seu veículo do AWS DeepRacer para execuções de teste em um ambiente físico.

O tutorial apresenta instruções passo a passo para descrever essas tarefas.

Tópicos

- [Criação de um bloco SageMaker tações do \(p. 52\)](#)
- [Inicializar a instância de bloco de anotações do S \(p. 53\)](#)
- [Configurar o ambiente de treinamento \(p. 58\)](#)
- [Treine seu modelo AWS DeepRacer \(p. 61\)](#)

Criação de um bloco SageMaker tações do

Para treinar um modelo do AWS DeepRacer diretamente no SageMaker, siga as etapas abaixo e crie uma instância de bloco de anotações do SageMaker.

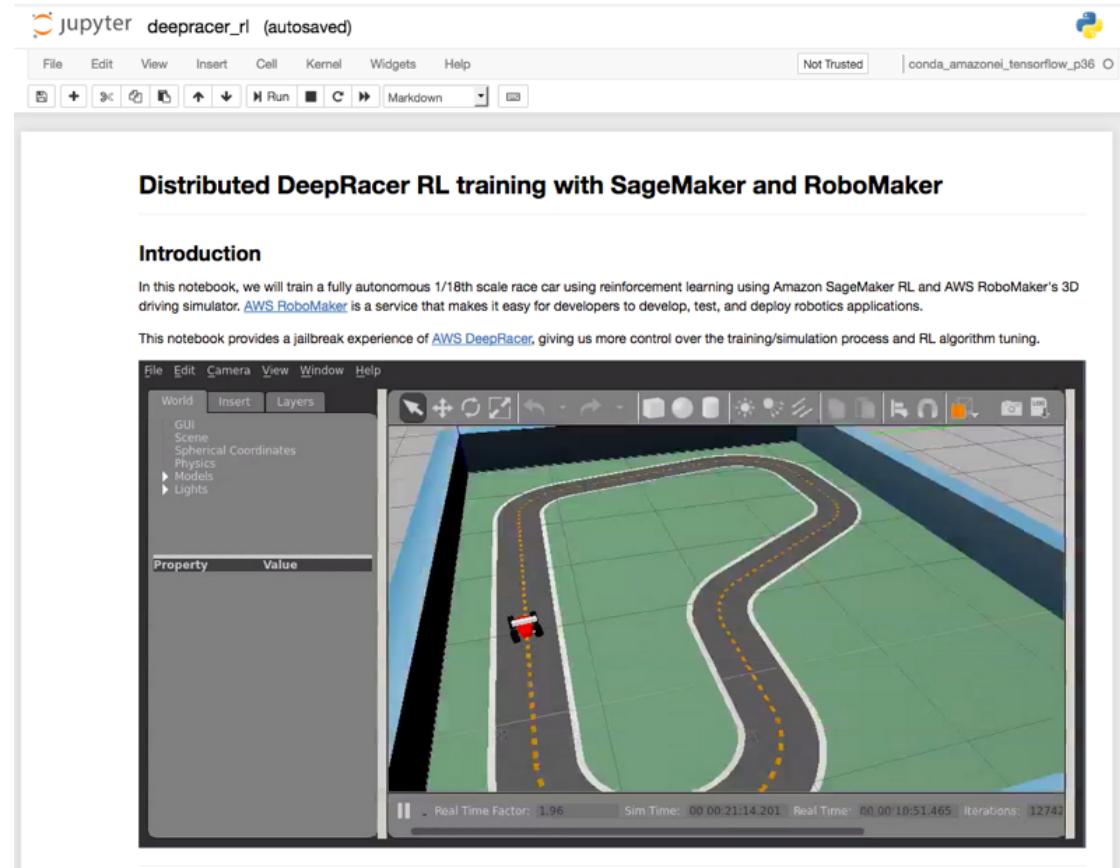
Para criar uma instância de bloco de anotações do SageMaker para treinar e avaliar seus modelos do AWS DeepRacer

1. Faça login no console do SageMaker em <https://console.aws.amazon.com/sagemaker>. Escolha uma das regiões compatíveis.
2. No painel de navegação, escolha Notebook instances (Instâncias de bloco de anotações) e selecione Create notebook instance (Criar instância de bloco de anotações).
3. Na página Create notebook instance (Criar instância de bloco de anotações), faça o seguinte:
 - a. Digite um nome. Por exemplo, `my-deepracer-model` para o Notebook instance name (Nome da instância de bloco de anotações).
 - b. Se o menu suspenso IAM role (Função do IAM) não estiver preenchido com uma função do IAM existente, escolha Create a new role (Criar uma nova função), Enter a custom IAM role ARN (Inserir um ARN de função do IAM personalizado) ou Use existing role (Usar função existente) e siga as instruções.
 - c. Deixe as escolhas padrão para todas as outras opções e escolha Create notebook instance (Criar instância de bloco de anotações).

Para obter mais informações, consulte [criação de uma instância de notebook SageMaker](#).

4. Aguarde até que o Status da instância de bloco de anotações mude de Pending para InService. Em seguida, escolha Open Jupyter (Abrir o Jupyter).
5. Na página do Jupyter (que é a página inicial do bloco de anotações recém-criado), faça o seguinte:
 - a. Escolha a guia SageMaker Examples (Exemplos do SageMaker).
 - b. Expanda o grupo de exemplo Reinforcement Learning (Aprendizado por reforço) da coleção de exemplos.
 - c. Para este exercício, escolha Use (Usar) ao lado do item `deepracer_rl.ipynb`.
 - d. Na caixa de diálogo Create a copy in your home directory (Criar uma cópia em seu diretório inicial), escolha Create copy (Criar cópia).

A partir disso, a instância de bloco de anotações está em execução e você pode começar a treinar o modelo.



Você será cobrado por uma instância em execução, de acordo com o tipo de instância selecionado. Para evitar a cobrança por uma instância em execução quando não estiver pronto para usá-la, desligue a instância.

Inicializar a instância de bloco de anotações do S

Para usar uma instância de bloco de anotações do SageMaker a fim de treinar seu modelo do AWS DeepRacer, primeiro inicialize corretamente a instância para a tarefa necessária. A inicialização inclui o seguinte.

- Importar as bibliotecas necessárias.
- Configure o ambiente de treinamento.
- Conceder permissões de acesso para SageMaker e AWS RoboMaker.
- Provisione um contêiner do docker para hospedar trabalhos de treinamento e avaliação.
- Configurar a VPC para que o SageMaker e o AWS RoboMaker interajam entre si.

Siga as etapas abaixo para obter instruções detalhadas de inicialização de uma instância de bloco de anotações.

Para inicializar uma instância de bloco de anoSageMaker

1. Para importar a biblioteca necessária ao treinamento, escolha o primeiro bloco de código da instância de bloco de anotações. Por exemplo, escolha o bloco sob o cabeçalho Imports (Importações). Em

seguida, escolha Run (Executar) na barra de menus do blocos de anotações para executar o bloco de código. Use os atalhos de comando com tecla Shift+Enter para iniciar a execução do bloco de código.

```
In [ ]: import boto3
import sagemaker
import sys
import os
import re
import numpy as np
import subprocess
sys.path.append("common")
from misc import get_execution_role, wait_for_s3_object
from docker_utils import build_and_push_docker_image
from sagemaker.rl import RLEstimator, RLToolkit, RLFramework
from time import gmtime, strftime
import time
from IPython.display import Markdown
from markdown_helper import *
```

Antes de iniciar a execução do código, o status do bloco de código mostra In []. Quando a execução estiver em andamento, o status muda para In [*]. Após a conclusão da execução do código, o status se torna In [n], onde n corresponde à ordem das invocações. Como a célula de código de importação é a primeira, n=1. Se você executar o comando novamente após a primeira execução, o status muda para In [2].

Para execução assíncrona, a célula de código retorna imediatamente para mostrar o status concluído. Para execuções síncronas, as chamadas subsequentes são bloqueadas até que a execução da célula de código atual esteja concluída quando o status mudar de In [*] para In [n].

2. Para inicializar os parâmetros básicos, execute o bloco de código Initializing basic parameters (Inicializar parâmetros básicos) no estado em que se encontra.

Initializing basic parameters

```
In [ ]: # Select the instance type
instance_type = "ml.c4.2xlarge"
#instance_type = "ml.p2.xlarge"
#instance_type = "ml.c5.4xlarge"

# Starting SageMaker session
sage_session = sagemaker.Session()

# Create unique job name.
job_name_prefix = 'depracer-notebook'

# Duration of job in seconds (1 hours)
job_duration_in_seconds = 3600

# AWS Region
aws_region = sage_session.boto_region_name
if aws_region not in ["us-west-2", "us-east-1", "eu-west-1"]:
    raise Exception("This notebook uses RoboMaker which is available only in US East (N. Virginia),"
                    "US West (Oregon) and EU (Ireland). Please switch to one of these regions.")
```

A instância de bloco de anotações de exemplo define a duração do trabalho para 1 hora por padrão. Para acelerar ou estender o treinamento, diminua ou aumente o valor job_duration_in_seconds antes de executar a célula de código.

3. Para configurar o armazenamento da saída do treinamento, escolha o bloco de código em Setup S3 bucket (Configurar bucket do S3) e selecione Run (Executar) no menu da instância de bloco de anotações ou pressione as teclas Shift+Enter.

Setup S3 bucket

Set up the linkage and authentication to the S3 bucket that we want to use for checkpoint and metadata.

```
In [ ]: # S3 bucket
s3_bucket = sage_session.default_bucket()

# SDK appends the job name and output folder
s3_output_path = 's3://{}{}'.format(s3_bucket)

#Ensure that the S3 prefix contains the keyword 'sagemaker'
s3_prefix = job_name_prefix + "-sagemaker-" + strftime("%Y%m%d-%H%M%S", gmtime())

# Get the AWS account id of this account
sts = boto3.client("sts")
account_id = sts.get_caller_identity()['Account']

print("Using s3 bucket {}".format(s3_bucket))
print("Model checkpoints and other metadata will be stored at: \ns3://{}{}".format(s3_bucket, s3_prefix))
```

Quando a execução for concluída, verifique esse bucket no console do Amazon S3.

Para visualizar o valor da variável s3_output_path, anexe print(s3_output_path) à célula de código acima e execute o código novamente.

4. Para configurar permissões apropriadas para essa instância de bloco de anotações acessar o armazenamento do S3 para saída pelo SageMaker, execute a célula de código emCriar uma função do IAM.

Create an IAM role

Either get the execution role when running from a SageMaker notebook `role = sagemaker.get_execution_role()` or, when running from local machine, use utils method `role = get_execution_role('role_name')` to create an execution role.

```
In [ ]: try:
    sagemaker_role = sagemaker.get_execution_role()
except:
    sagemaker_role = get_execution_role('sagemaker')

print("Using Sagemaker IAM role arn: \n{}".format(sagemaker_role))
```

Ao ser executado, esse bloco de código criará uma nova função do IAM que contém a política do IAM a seguir.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "s3:GetObject",
        "s3:PutObject",
        "s3:DeleteObject",
        "s3>ListBucket"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:s3:::/*"
      ]
    }
  ]
}
```

A função do IAM criada tem o SageMaker como sua entidade confiável.

5. Para configurar permissões apropriadas para essa instância de bloco de anotações invocar o AWS RoboMaker para simular o ambiente de treinamento, execute a célula de código emConfiguração de permissão para invocar o AWS RoboMaker a partir deste notebooke siga as instruções a seguir

para adicionar `robomaker.amazonaws.com` como outra entidade confiável da função do IAM criada anteriormente.

Permission setup for invoking AWS RoboMaker from this notebook

In order to enable this notebook to be able to execute AWS RoboMaker jobs, we need to add one trust relationship to the default execution role of this notebook.

```
In [5]: display(Markdown(generate_help_for_robomaker_trust_relationship(sagemaker_role)))
```

1. Go to IAM console to edit current SageMaker role: [AmazonSageMaker-ExecutionRole-20190515T141689](#).

2. Next, go to the Trust relationships tab and click on Edit Trust Relationship.

3. Replace the JSON blob with the following:

```
{  
    "Version": "2012-10-17",  
    "Statement": [  
        {  
            "Effect": "Allow",  
            "Principal": {  
                "Service": [  
                    "sagemaker.amazonaws.com",  
                    "robomaker.amazonaws.com"  
                ]  
            },  
            "Action": "sts:AssumeRole"  
        }  
    ]  
}
```

4. Once this is complete, click on Update Trust Policy and you are done.

6. Para configurar as permissões necessárias para que o SageMaker acesse o armazenamento do S3, execute a célula de código em Configuração de permissão para SageMaker para o bucket S3 e seguir as instruções para anexar o AmazonS3FullAccess para a função do IAM criada anteriormente.

Permission setup for Sagemaker to S3 bucket

The sagemaker writes the Redis IP address, models to the S3 bucket. This requires PutObject permission on the bucket. Make sure the sagemaker role you are using has this permissions.

```
In [6]: display(Markdown(generate_s3_write_permission_for_sagemaker_role(sagemaker_role)))
```

1. Go to IAM console to edit current SageMaker role: [AmazonSageMaker-ExecutionRole-20190515T141689](#).

2. Next, go to the Permissions tab and click on Attach Policy.

3. Search and select `AmazonS3FullAccess` policy

7. Para provisionar um contêiner do docker a fim de executar nossos trabalhos de treinamento e avaliação, execute a célula de código em Build and push docker image (Criar e enviar uma imagem do docker por push).

Build and push docker image

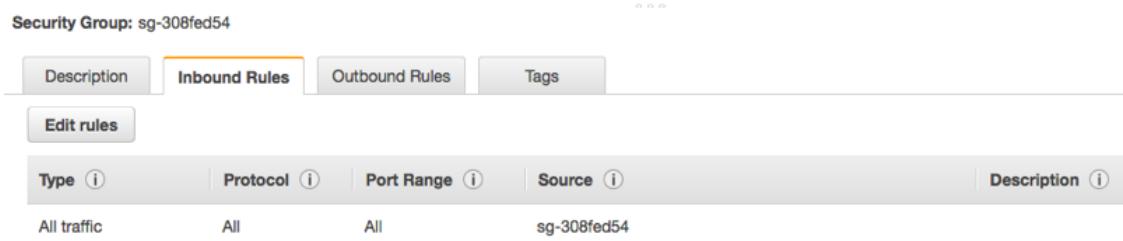
The file ./Dockerfile contains all the packages that are installed into the docker. Instead of using the default sagemaker container. We will be using this docker container.

```
In [*]: %%time
cpu_or_gpu = 'gpu' if instance_type.startswith('ml.p') else 'cpu'
repository_short_name = "sagemaker-docker-%s" % cpu_or_gpu
docker_build_args = {
    'CPU_OR_GPU': cpu_or_gpu,
    'AWS_REGION': boto3.Session().region_name,
}
custom_image_name = build_and_push_docker_image(repository_short_name, build_args=docker_build_args)
print("Using ECR image %s" % custom_image_name)

Building docker image sagemaker-docker-cpu from Dockerfile
$ docker build -t sagemaker-docker-cpu -f Dockerfile . --build-arg CPU_OR_GPU=cpu --build-arg AWS_REGION=us-west-2
Sending build context to Docker daemon 600.6kB
Step 1/18 : FROM ubuntu:16.04
16.04: Pulling from library/ubuntu
f7277927d38a: Pulling fs layer
8d3eac894db4: Pulling fs layer
edf72af6d627: Pulling fs layer
3e4f86211d23: Pulling fs layer
3e4f86211d23: Waiting
8d3eac894db4: Verifying Checksum
8d3eac894db4: Download complete
edf72af6d627: Verifying Checksum
edf72af6d627: Download complete
3e4f86211d23: Verifying Checksum
3e4f86211d23: Download complete
f7277927d38a: Verifying Checksum
f7277927d38a: Download complete
f7277927d38a: Pull complete
-----
```

O processo de criação e envio da imagem do docker leva algum tempo para ser concluído.

- Para habilitar o modo de VPC para que o SageMaker e o AWS RoboMaker se comuniquem entre si pela rede, execute a célula de código em Configurar a VPC. Por padrão, a instância de bloco de anotações usa sua VPC, seu grupo de segurança e suas sub-redes padrão para configurar o modo de VPC. Se não quiser abrir a VPC para outro tráfego, defina as Inbound Rules (Regras de entrada) e as Outbound Rules (Regras de saída) para o grupo de segurança especificado a fim de permitir o tráfego de entrada apenas de si mesma.



- Para habilitar o trabalho de treinamento do SageMaker a fim de acessar recursos do S3, execute a célula de código em Create Route Table (Criar tabela de rotas) para criar um endpoint do S3 da VPC.

Create Route Table

A SageMaker job running in VPC mode cannot access S3 resources. So, we need to create a VPC S3 endpoint to allow S3 access from SageMaker container. To learn more about the VPC mode, please visit [this link](#).

```
In [9]: #TODO: Explain to customer what CREATE_ROUTE_TABLE is doing
CREATE_ROUTE_TABLE = True

def create_vpc_endpoint_table():
    print("Creating ")
    try:
        route_tables = [route_table["RouteTableId"] for route_table in ec2.describe_route_tables()["RouteTables"]]
        if route_table['VpcId'] == deepracer_vpc
    except Exception as e:
        if "UnauthorizedOperation" in str(e):
            display(Markdown(generate_help_for_s3_endpoint_permissions(sagemaker_role)))
        else:
            display(Markdown(create_s3_endpoint_manually(aws_region, deepracer_vpc)))
        raise e

    print("Trying to attach S3 endpoints to the following route tables:", route_tables)

    if not route_tables:
        raise Exception(("No route tables were found. Please follow the VPC S3 endpoint creation "
                        "guide by clicking the above link."))
    try:
        ec2.create_vpc_endpoint(DryRun=False,
                               VpcEndpointType="Gateway",
                               VpcId=deepracer_vpc,
                               ServiceName="com.amazonaws.{}.s3".format(aws_region),
                               RouteTableIds=route_tables)
        print("S3 endpoint created successfully!")
    except Exception as e:
        if "RouteAlreadyExists" in str(e):
            print("S3 endpoint already exists.")
        elif "UnauthorizedOperation" in str(e):
            display(Markdown(generate_help_for_s3_endpoint_permissions(role)))
        raise e
    else:
        display(Markdown(create_s3_endpoint_manually(aws_region, default_vpc)))
        raise e

if CREATE_ROUTE_TABLE:
    create_vpc_endpoint_table()

Creating
Trying to attach S3 endpoints to the following route tables: ['rtb-0f4c136a']
S3 endpoint already exists.
```

Nesse momento, você terminou a inicialização do treinamento e está pronto para avançar para a [configuração do ambiente de treinamento \(p. 58\)](#).

Configurar o ambiente de treinamento

A configuração do ambiente para treinar seu modelo do AWS DeepRacer envolve selecionar uma pista de corrida, uma função de recompensa e o espaço de ação associado, bem como os hiperparâmetros usados para o treinamento.

O bloco de anotações usa as configurações padrão para isso. Para visualizar as configurações padrão, remova os comentários das partes relevantes e execute a célula de código em [Configure the preset for RL algorithm \(Configurar a predefinição para o algoritmo do RL\)](#). Por exemplo, para visualizar a listagem de código da função de recompensa, execute a célula de código da seguinte forma:

Configure the preset for RL algorithm

The parameters that configure the RL training job are defined in `src/markov/presets/`. Using the preset file, you can define agent parameters to select the specific agent algorithm. We suggest using Clipped PPO for this example. You can edit this file to modify algorithm parameters like learning_rate, neural network structure, batch_size, discount factor etc.

```
In [10]: # Uncomment the pygmentize code lines to see the code

# Environmental File
#!/pygmentize src/markov/environments/deepracer_racetrack_env.py

# Reward function
#!/pygmentize src/markov/rewards/default.py

# Action space
#!/pygmentize src/markov/actions/model_metadata_10_state.json

# Preset File
#!/pygmentize src/markov/presets/default.py
#!/pygmentize src/markov/presets/preset_attention_layer.py

def reward_function(params):

    distance_from_center = params['distance_from_center']
    track_width = params['track_width']

    marker_1 = 0.1 * track_width
    marker_2 = 0.25 * track_width
    marker_3 = 0.5 * track_width

    reward = 1e-3
    if distance_from_center <= marker_1:
        reward = 1
    elif distance_from_center <= marker_2:
        reward = 0.5
    elif distance_from_center <= marker_3:
        reward = 0.1
    else:
        reward = 1e-3 # likely crashed/ close to off track

    return float(reward)
```

Se você decidir usar as configurações padrão, copie os arquivos para o bucket do S3. Para modificar qualquer um dos arquivos, siga as etapas abaixo, alterando o nome do arquivo e o diretório para algo diferente da função de recompensa padrão.

Para modificar a função de recompensa no arquivo `default.py`:

1. Escolha o menu File (Arquivo) na parte superior da página da instância de bloco de anotações e escolha Open... (Abrir...).

Jupyter deepracer_rl (autosaved)

File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help

New Notebook Open... Make a Copy... Save as... Rename... Save and Checkpoint Revert to Checkpoint Print Preview Download as Trust Notebook Close and Halt

```
rd function
ntize src/markov/rewards/default.py

on space
entize src/markov/actions/model_metadata_10_state.json

et File
entize src/markov/presets/default.py
entize src/markov/presets/preset_attention_layer.py

ward_function(params):

stance_from_center = params['distance_from_center']
ack_width = params['track_width']

rker_1 = 0.1 * track_width
rker_2 = 0.25 * track_width
rker_3 = 0.5 * track_width

reward = 1e-3
if distance_from_center <= marker_1:
    reward = 1
elif distance_from_center <= marker_2:
    reward = 0.5
elif distance_from_center <= marker_3:
    reward = 0.1
else:
    reward = 1e-3 # likely crashed/ close to off track

return float(reward)
```

2. Navegue até a pasta src/markov/rewards e escolha default.py para abrir o arquivo.

Jupyter

Open JupyterLab Quit

Files Running Clusters SageMaker Examples Conda

Select items to perform actions on them. Upload New

Name	Last Modified	File size
0	seconds ago	
..		
__init__.py	10 hours ago	0 B
default.py	14 minutes ago	531 B

3. Edite o arquivo conforme achar melhor. Depois de concluir a edição do arquivo, escolha File -> Save (Arquivo -> Salvar) para salvar a atualização.

The screenshot shows a Jupyter Notebook interface with a Python file named 'default.py'. The code implements a reward function based on the distance from the center of a track. It defines three markers along the track and assigns different rewards depending on the vehicle's position relative to these markers. If the vehicle is within 0.1 times the track width of the center, it gets a reward of 1. If it's between 0.1 and 0.25 times the track width, it gets 0.5. If it's between 0.25 and 0.5 times the track width, it gets 0.1. Otherwise, it receives a small negative reward of 1e-3, likely indicating a crash or being off the track.

```
jupyter default.py 17 minutes ago
File Edit View Language Python
New Save Rename Download
1 def reward_fn(distance_from_center, track_width):
2     # Set markers
3     marker_1 = 0.1 * track_width
4     marker_2 = 0.25 * track_width
5     marker_3 = 0.5 * track_width
6
7     # Compute reward
8     if distance_from_center <= marker_1:
9         reward = 1
10    elif distance_from_center <= marker_2:
11        reward = 0.5
12    elif distance_from_center <= marker_3:
13        reward = 0.1
14    else:
15        reward = 1e-3 # likely crashed/ close to off track
16
17    return float(reward)
18
19
20
```

Observe que o arquivo de ambiente é compartilhado pelo SageMaker e pelo AWS RoboMaker, também conhecido como nós. Quando é usado pelo SageMaker, onode_typeéSAGEMAKER_TRAINING_WORKER. Quando ele é usado pelo AWS RoboMaker, onode_typeéSIMULATION_WORKER.

Treine seu modelo AWS DeepRacer

Treinar seu modelo com o SageMaker e o AWS RoboMaker equivale a executar o código notraining_worker.py sob o arquivosrcDiretório. O arquivo training_worker.py é designado como ponto de entrada de sua tarefa de treinamento.

O processo de treinamento envolve o uso do AWS RoboMaker para emular experiências de condução no ambiente, retransmitindo as experiências com intervalos fixos para o SageMaker como entrada a fim de treinar a rede neural profunda e atualizar os pesos da rede em um local do S3.

Enquanto o treinamento está em andamento, você pode registrar métricas de treinamento especificadas no Amazon CloudWatch Logs ou exibi-las no terminal do AWS RoboMaker.

Para treinar seu modelo do AWS DeepRacer

1. Execute a célula de código em Copy custom files to S3 bucket so that sagemaker & robomaker can pick it up (Copiar arquivos personalizados no bucket do S3 para que o sagemaker e o robomaker possam selecioná-lo) e copie os arquivos de ambiente no S3.

Copy custom files to S3 bucket so that sagemaker & robomaker can pick it up

```
In [11]: s3_location = "s3://%s/%s" % (s3_bucket, s3_prefix)
print(s3_location)

# Clean up the previously uploaded files
!aws s3 rm --recursive {s3_location}

# Make any changes to the environment and preset files below and upload these files
!aws s3 cp src/markov/environments/deepracer_racetrack_env.py {s3_location}/environments/deepracer_racetrack_env.py

!aws s3 cp src/markov/rewards/default.py {s3_location}/rewards/reward_function.py

!aws s3 cp src/markov/actions/model_metadata_10_state.json {s3_location}/model_metadata.json

!aws s3 cp src/markov/presets/default.py {s3_location}/presets/preset.py
#!aws s3 cp src/markov/presets/preset_attention_layer.py {s3_location}/presets/preset.py
```



```
s3://sagemaker-us-west-2-738575810317/deepracer-notebook-sagemaker-190726-210602
upload: src/markov/environments/deepracer_racetrack_env.py to s3://sagemaker-us-west-2-738575810317/deepracer-notebook-sagemaker-190726-210602/environments/deepracer_racetrack_env.py
upload: src/markov/rewards/default.py to s3://sagemaker-us-west-2-738575810317/deepracer-notebook-sagemaker-190726-210602/rewards/reward_function.py
upload: src/markov/actions/model_metadata_10_state.json to s3://sagemaker-us-west-2-738575810317/deepracer-notebook-sagemaker-190726-210602/model_metadata.json
upload: src/markov/presets/default.py to s3://sagemaker-us-west-2-738575810317/deepracer-notebook-sagemaker-190726-210602/presets/preset.py
```

2. Para iniciar um trabalho do SageMaker a fim de treinar seu modelo do AWS DeepRacer, faça o seguinte:

- a. Execute a primeira célula de código emTreinar o modelo de RL usando o modo Script de SDK Pythonpara definir métricas de treinamento a serem assistidas no CloudWatch Logs ou em uma janela de console do AWS RoboMaker.

```
In [60]: metric_definitions = [
    # Training> Name=main_level/agent, Worker=0, Episode=19, Total reward=-102.88, Steps=19019,
    {'Name': 'reward-training',
     'Regex': '^Training>.*Total reward=(.*?),'},
    # Policy training> Surrogate loss=-0.32664725184440613, KL divergence=7.255815035023261e-06
    {'Name': 'ppo-surrogate-loss',
     'Regex': '^Policy training>.*Surrogate loss=(.*?),'},
    {'Name': 'ppo-entropy',
     'Regex': '^Policy training>.*Entropy=(.*?),'},
    # Testing> Name=main_level/agent, Worker=0, Episode=19, Total reward=1359.12, Steps=20015,
    {'Name': 'reward-testing',
     'Regex': '^Testing>.*Total reward=(.*?),'},
```

Você pode observar as métricas especificadas para monitorar o treinamento e descobrir a eficácia de sua função de recompensa escolhida no CloudWatch Logs ou usando um terminal do AWS RoboMaker.

- b. Execute a segunda célula de código emTreinar o modelo de RL usando o modo Script de SDK Pythonpara iniciar um trabalho de treinamento do SageMaker para o seu modelo.

We use the RLEstimator for training RL jobs.

1. Specify the source directory which has the environment file, preset and training code.
2. Specify the entry point as the training code
3. Specify the choice of RL toolkit and framework. This automatically resolves to the ECR path for the RL Container.
4. Define the training parameters such as the instance count, instance type, job name, s3_bucket and s3_prefix for storing model checkpoints and metadata. **Only 1 training instance is supported for now.**
5. Set the RLCOACH_PRESET as "deepracer" for this example.
6. Define the metrics definitions that you are interested in capturing in your logs. These can also be visualized in CloudWatch and SageMaker Notebooks.

```
In [21]: estimator = RLEstimator(entry_point="training_worker.py",
                                source_dir='src',
                                image_name=custom_image_name,
                                dependencies=[common],
                                role=sagemaker_role,
                                train_instance_type=instance_type,
                                train_instance_count=1,
                                output_path=s3_output_path,
                                base_job_name=job_name_prefix,
                                metric_definitions=metric_definitions,
                                train_max_run=job_duration_in_seconds,
                                hyperparameters={
                                    "s3_bucket": s3_bucket,
                                    "s3_prefix": s3_prefix,
                                    "aws_region": aws_region,
                                    "preset_s3_key": "%s/presets/preset.py" % s3_prefix,
                                    "model_metadata_s3_key": "%s/model_metadata.json" % s3_prefix,
                                    "environment_s3_key": "%s/environments/deepracer_racetrack_env.py"
                                },
                                subnets=deepracer_subnets,
                                security_group_ids=deepracer_security_groups,
                            )

estimator.fit(wait=False)
job_name = estimator.latest_training_job.job_name
print("Training job: %s" % job_name)
```

Training job: deepracer-notebook-2019-07-26-23-37-45-662

Essa tarefa de treinamento do SageMaker usa a estrutura TensorFlow e é executada em um tipo de instância de computação do EC2 especificado. A saída lista o nome da tarefa. Você pode acompanhar o status desse trabalho de treinamento no SageMaker.

Name	Creation time	Duration	Status
deepracer-notebook-2019-07-26-23-37-45-662	Jul 26, 2019 23:37 UTC	-	InProgress

3. Para criar um trabalho de simulação de ambiente no AWS RoboMaker, execute as células de código em Iniciar o trabalho do RoboMaker Criar aplicativo de simulação.
4. Para iniciar a simulação no AWS RoboMaker e compartilhar os dados simulados, execute a célula de código em Iniciar o trabalho de simulação no RoboMaker.

Launch the Simulation job on RoboMaker

We create [AWS RoboMaker](#) Simulation Jobs that simulates the environment and shares this data with SageMaker for training.

```
In [26]: num_simulation_workers = 1

envriron_vars = {
    "WORLD_NAME": "reinvent_base",
    "KINESIS_VIDEO_STREAM_NAME": "SilverstoneStream",
    "SAGEMAKER_SHARED_S3_BUCKET": s3_bucket,
    "SAGEMAKER_SHARED_S3_PREFIX": s3_prefix,
    "TRAINING_JOB_ARN": job_name,
    "APP_REGION": aws_region,
    "METRIC_NAME": "TrainingRewardScore",
    "METRIC_NAMESPACE": "AWSDeepRacer",
    "REWARD_FILE_S3_KEY": "%s/rewards/reward_function.py" % s3_prefix,
    "MODEL_METADATA_FILE_S3_KEY": "%s/model_metadata.json" % s3_prefix,
    "METRICS_S3_BUCKET": s3_bucket,
    "METRICS_S3_OBJECT_KEY": s3_bucket + "/training_metrics.json",
    "TARGET_REWARD_SCORE": "None",
    "NUMBER_OF_EPISODES": "0",
    "ROBOMAKER_SIMULATION_JOB_ACCOUNT_ID": account_id
}

simulation_application = {"application": simulation_app_arn,
                        "launchConfig": {"packageName": "depracer_simulation_environment",
                                         "launchFile": "distributed_training.launch",
                                         "environmentVariables": envriron_vars}}
}

vpcConfig = {"subnets": depracer_subnets,
             "securityGroups": depracer_security_groups,
             "assignPublicIp": True}

client_request_token = strftime("%Y-%m-%d-%H-%M-%S", gmtime())

responses = []
for job_no in range(num_simulation_workers):
    response = robomaker.create_simulation_job(iamRole=sagemaker_role,
                                                clientRequestToken=client_request_token,
                                                maxJobDurationInSeconds=job_duration_in_seconds,
                                                failureBehavior="Continue",
                                                simulationApplications=[simulation_application],
                                                vpcConfig=vpcConfig
                                              )
    responses.append(response)

print("Created the following jobs:")
job_arns = [response["arn"] for response in responses]
for response in responses:
    print("Job ARN", response["arn"])

Created the following jobs:
Job ARN arn:aws:robomaker:us-west-2:738575810317:simulation-job/sim-02nk1r56hq67
```

5. Para assistir às simulações no AWS RoboMaker, execute a célula de código emVisualizando as simulações no RoboMakere, em seguida, escolha oSimulação 1link da saída.

```
In [67]: display(Markdown(generate_robomaker_links(job_arns, aws_region)))
```

Click on the following links for visualization of simulation jobs on RoboMaker Console

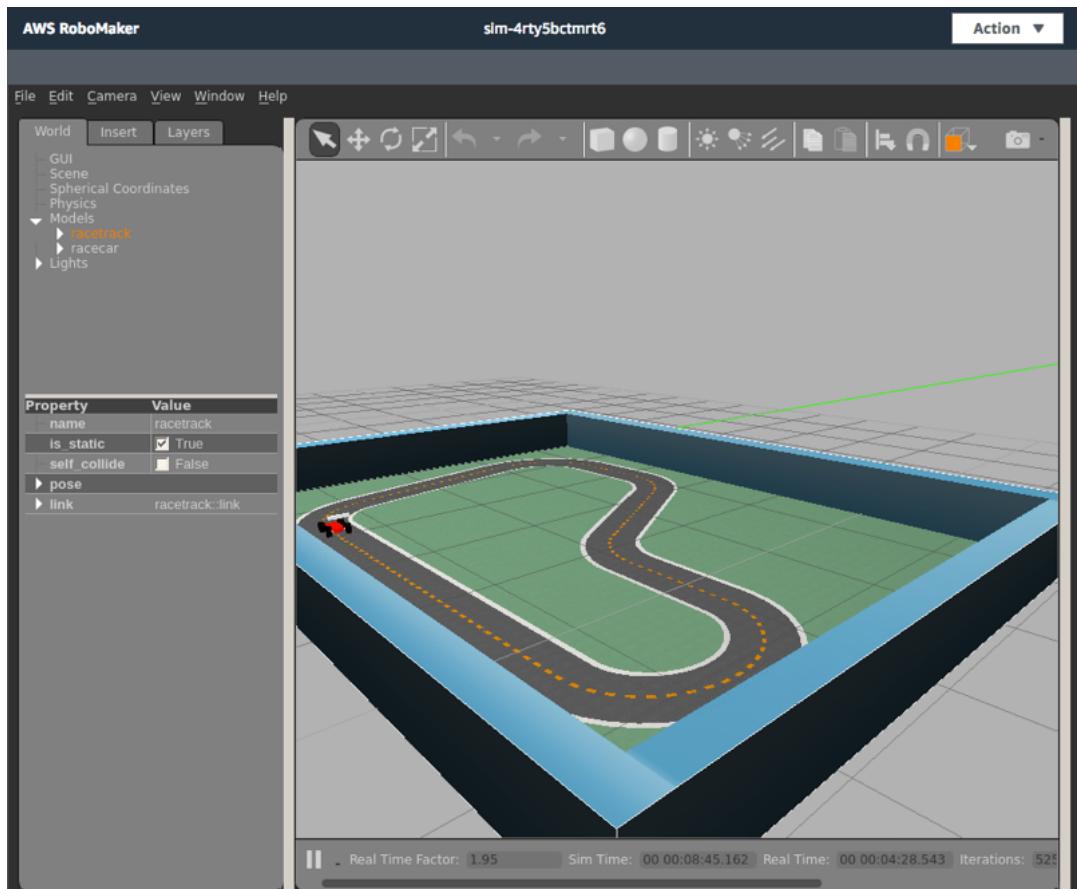
- [Simulation 1](#)

Como alternativa, acesse o console do AWS RoboMaker diretamente para abrir o trabalho de simulação.

Depois que a tarefa de simulação é inicializada, o console do AWS RoboMaker disponibiliza os seguintes utilitários de visualização:

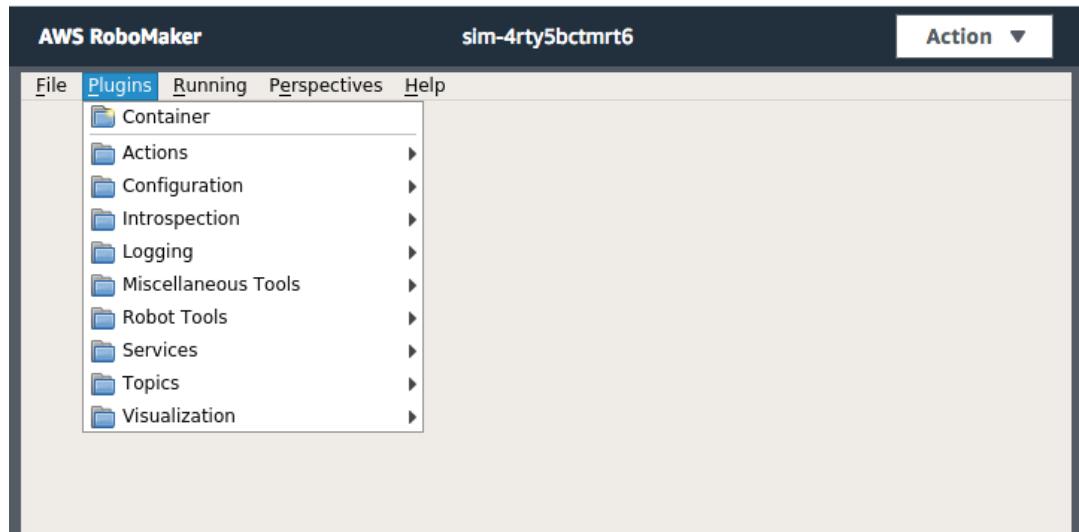
- Gazebo: uma emulação de mundos 3D para simulação de veículos autônomos na pista escolhida.
- rqt: Estrutura e plug-ins baseados em Qt para desenvolvimento da GUI do ROS.

- Ivy: Visualizador do ROS para exibição do campo de visão, conforme capturado pela câmera dianteira do veículo.
 - Terminal: Um aplicativo de terminal para fornecer acesso à linha de comando no host do trabalho de simulação.
- a. Para visualizar o aprendizado de seu veículo na simulação 3D, clique duas vezes ou toque em Gazebo.



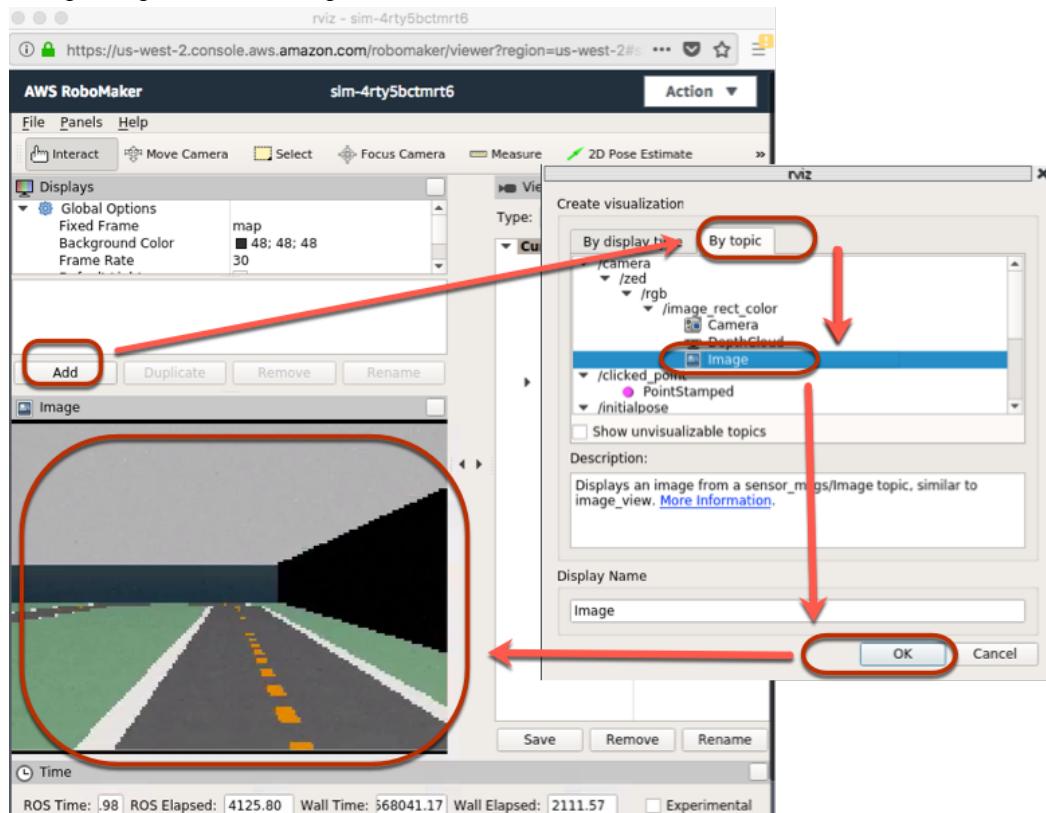
Observe o veículo simulado navegar pela pista em várias tentativas começando pelo ponto de partida e terminando ao sair da pista ou ao alcançar a linha de chegada. No início, o veículo permanece pouco tempo na pista. À medida que o tempo passa, ele aprende a permanecer mais tempo na pista.

- b. Para acessar os utilitários rqt, clique duas vezes ou toque em rqt e escolha um plug-in.

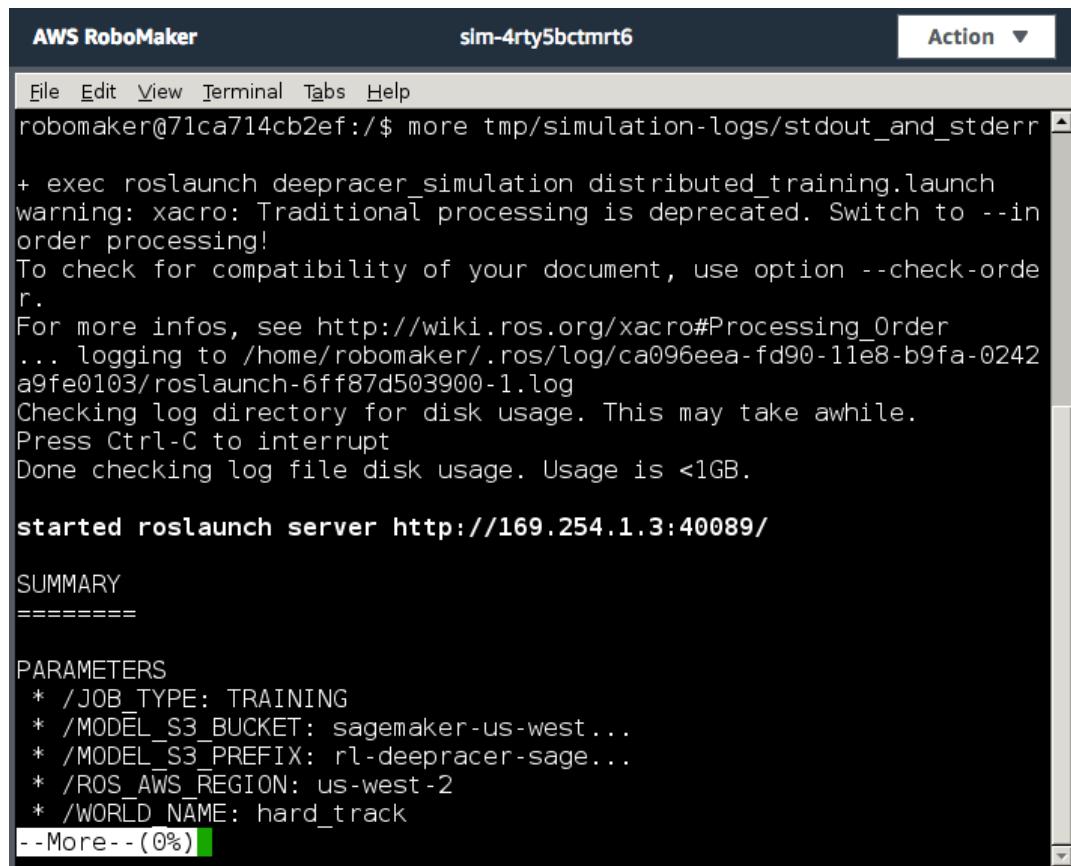


Para obter mais informações sobre os plug-ins, consulte plug-ins do AWS RoboMaker.

- c. Para exibir a visão frontal do veículo, clique duas vezes ou toque em rviz. Escolha Add (Adicionar) para criar uma visualização. Em seguida, selecione a guia By topic (Por tópico), escolha /camera/zed/rgb/image_rect_color/Image e selecione OK.



- d. Para usar o terminal, clique duas vezes ou toque em Terminal para abrir uma janela de terminal no host da tarefa de simulação e digite o comando shell apropriado.



The screenshot shows a terminal window titled "AWS RoboMaker" with the session ID "slm-4rty5bctmrt6". The window has a dark theme and includes a "File Edit View Terminal Tabs Help" menu bar and an "Action" dropdown. The terminal output displays a series of log messages from a ROS launch command. It includes a warning about deprecated xacro processing, instructions for checking compatibility, and details about disk usage. It also lists parameters such as job type, S3 bucket, prefix, region, and world name. A green status bar at the bottom indicates "-More--(0%)".

```
File Edit View Terminal Tabs Help
slm-4rty5bctmrt6
robomaker@71ca714cb2ef:/$ more tmp/simulation-logs/stdout_and_stderr
+ exec roslaunch deepracer_simulation distributed_training.launch
warning: xacro: Traditional processing is deprecated. Switch to --in
order processing!
To check for compatibility of your document, use option --check-orde
r.
For more infos, see http://wiki.ros.org/xacro#Processing_Order
... logging to /home/robomaker/.ros/log/ca096eea-fd90-11e8-b9fa-0242
a9fe0103/roslaunch-6ff87d503900-1.log
Checking log directory for disk usage. This may take awhile.
Press Ctrl-C to interrupt
Done checking log file disk usage. Usage is <1GB.

started roslaunch server http://169.254.1.3:40089/

SUMMARY
=====

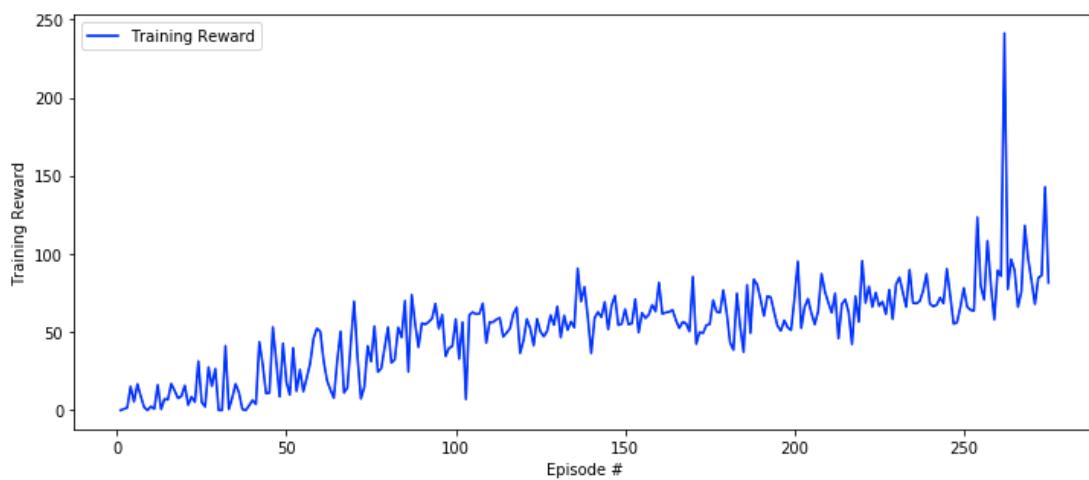
PARAMETERS
* /JOB_TYPE: TRAINING
* /MODEL_S3_BUCKET: sagemaker-us-west...
* /MODEL_S3_PREFIX: rl-deepracer-sage...
* /ROS_AWS_REGION: us-west-2
* /WORLD_NAME: hard_track
- -More--(0%)
```

Com o terminal de host da tarefa de simulação aberto, você pode chamar comandos shell do Linux para exibir (`more` ou `tail`) os logs ou realizar outras operações.

Para visualizar a recompensa das últimas dez etapas nos logs de simulação, digite o seguinte comando shell no terminal:

```
tail /tmp/simulation-logs/stdout_and_stderr
```

6. Para visualizar o desempenho do treinamento, execute as duas células de código em Plot metrics for training job (Traçar métricas da tarefa de treinamento). Quando tudo for concluído com êxito, você verá um gráfico de Training reward (Recompensa do treinamento) vs Episode # (Nº do episódio) semelhante ao seguinte.



Neste exemplo específico, a recompensa do treinamento parece começar a estabilizar. Talvez sejam necessários mais dados para verificar se isso é verdade. Se a tarefa de treinamento estiver em execução, execute a célula de código em Plot metrics for training job (Traçar métricas da tarefa de treinamento) novamente para incluir dados mais recentes no gráfico. Se persistirem, o surgimento de grandes flutuações pode indicar deficiência na função de recompensa. Portanto, você pode atualizar a definição da função de recompensa. Em todos os casos, é necessário coletar mais dados com mais treinamento.

Depois que a quantidade de tempo especificada para o treinamento passar, localize os artefatos do modelo treinado no bucket do S3 da tarefa de treinamento, por exemplo, s3://<bucket>/<sagemaker-training-job-name>/output/model.tar.gz. Faça download do arquivo de artefatos do modelo, copie-o para uma unidade USB e transfira-o para o módulo de computação do seu veículo do AWS DeepRacer.

- Para limpar ao finalizar o treinamento e não precisar mais dos recursos do AWS RoboMaker e do SageMaker, execute as duas células de código em Limpar.
- Para avaliar o modelo treinado até o momento, execute a célula de código em Evaluation (Avaliação).

Se for bem-sucedido, um trabalho de simulação será criado para a tarefa no AWS RoboMaker. Anote o nome da tarefa na saída abaixo da célula de código. Talvez seja necessário abrir o trabalho de simulação no console do AWS RoboMaker. Essa tarefa de simulação é semelhante à tarefa de simulação para treinamento. Ela fornece os mesmos utilitários para visualizar a avaliação em andamento no console do AWS RoboMaker. Especificamente, assista às tentativas de avaliação no Gazebo.

- Ao terminar de avaliar o modelo e quiser encerrar o aplicativo de simulação, execute a célula de código em Clean Up Simulation Application Resource (Limpar o recurso do aplicativo de simulação).

Referência da função de AWS DeepRacer Pace

Veja a seguir a referência técnica da função de recompensa do AWS DeepRacer.

Tópicos

- [Parâmetros de entrada da função de recompensa do AWS DeepRacer \(p. 69\)](#)
- [Exemplos de funções de recompensa do AWS DeepP \(p. 83\)](#)

Parâmetros de entrada da função de recompensa do AWS DeepRacer

A função de recompensa do AWS DeepRacer usa um objeto de dicionário como entrada.

```
def reward_function(params) :  
  
    reward = ...  
  
    return float(reward)
```

O objeto de dicionário `params` contém os seguintes pares de chave/valor:

```
{  
    "all_wheels_on_track": Boolean,           # flag to indicate if the agent is on the track  
    "x": float,                            # agent's x-coordinate in meters  
    "y": float,                            # agent's y-coordinate in meters  
    "closest_objects": [int, int],          # zero-based indices of the two closest objects  
    to the agent's current position of (x, y).  
    "closest_waypoints": [int, int],         # indices of the two nearest waypoints.  
    "distance_from_center": float,          # distance in meters from the track center  
    "is_crashed": Boolean,                  # Boolean flag to indicate whether the agent has  
    crashed.  
    "is_left_of_center": Boolean,           # Flag to indicate if the agent is on the left  
    side to the track center or not.  
    "is_offtrack": Boolean,                 # Boolean flag to indicate whether the agent has  
    gone off track.  
    "is_reversed": Boolean,                # flag to indicate if the agent is driving  
    clockwise (True) or counter clockwise (False).  
    "heading": float,                      # agent's yaw in degrees  
    "objects_distance": [float, ],          # list of the objects' distances in meters  
    between 0 and track_length in relation to the starting line.  
    "objects_heading": [float, ],           # list of the objects' headings in degrees  
    between -180 and 180.  
    "objects_left_of_center": [Boolean, ],  # list of Boolean flags indicating whether  
    elements' objects are left of the center (True) or not (False).  
    "objects_location": [(float, float), ], # list of object locations [(x,y), ...].  
    "objects_speed": [float, ],              # list of the objects' speeds in meters per  
    second.  
    "progress": float,                     # percentage of track completed  
    "speed": float,                        # agent's speed in meters per second (m/s)  
    "steering_angle": float,               # agent's steering angle in degrees  
    "steps": int,                          # number steps completed  
    "track_length": float,                 # track length in meters.  
    "track_width": float,                  # width of the track  
    "waypoints": [(float, float), ]         # list of (x,y) as milestones along the track  
    center  
}
```

Uma referência técnica mais detalhada dos parâmetros de entrada é a seguinte.

all_wheels_on_track

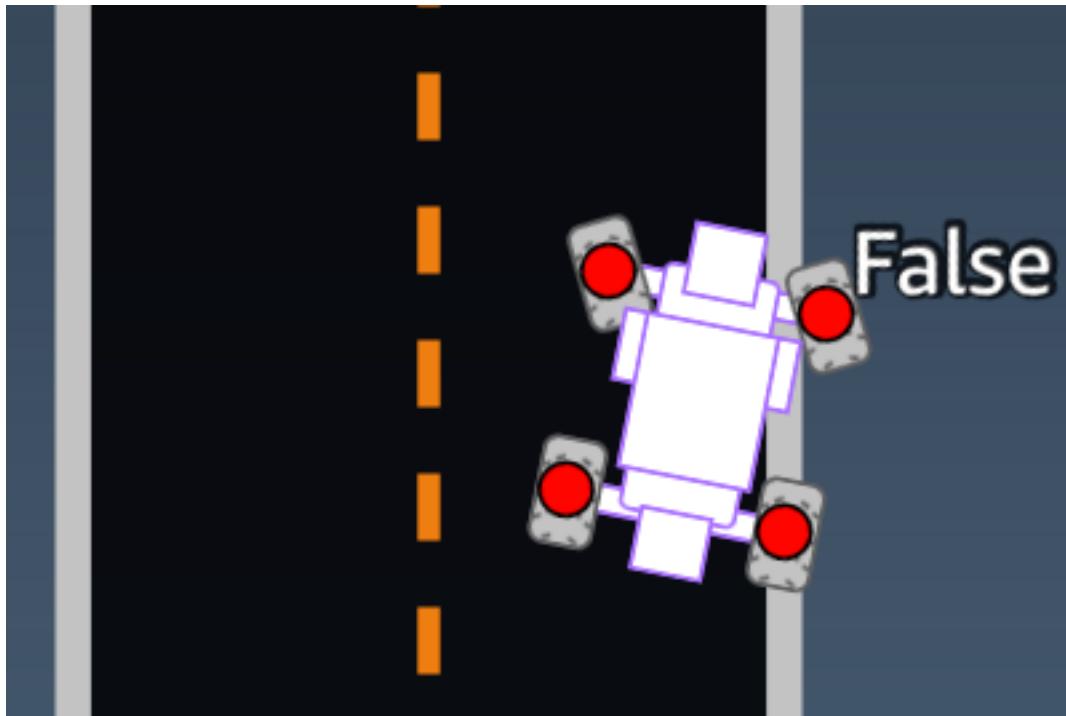
Tipo: Boolean

Range (Intervalo): (True:False)

Um sinalizador Boolean para especificar se o agente está ou não fora da pista. Ele está fora da pista (False) se uma de suas rodas estiver fora das bordas da pista. Ele está na pista (True) se todas as rodas estiverem dentro das duas bordas da pista. A ilustração a seguir mostra que o agente está na pista.



A ilustração a seguir mostra que o agente está fora da pista.



Exemplo: Uma função de recompensa usando o `all_wheels_on_track` parameter

```
def reward_function(params):
    #####
    """
    Example of using all_wheels_on_track and speed
    """

    # Read input variables
    all_wheels_on_track = params['all_wheels_on_track']
    speed = params['speed']

    # Set the speed threshold based your action space
    SPEED_THRESHOLD = 1.0

    if not all_wheels_on_track:
        # Penalize if the car goes off track
        reward = 1e-3
    elif speed < SPEED_THRESHOLD:
        # Penalize if the car goes too slow
        reward = 0.5
    else:
        # High reward if the car stays on track and goes fast
        reward = 1.0

    return float(reward)
```

closest_waypoints

Digite: [int, int]

Range (Intervalo): [(0:Max-1),(1:Max-1)]

Os índices baseados em zero dos dois waypoints vizinhos mais próximos da posição atual do agente de (x , y). A distância é medida pela distância euclidiana do centro do agente. O primeiro elemento refere-se ao ponto de referência mais próximo atrás do agente, e o segundo elemento refere-se ao ponto de referência mais próximo na frente do agente. Max é o tamanho da lista de pontos de referência. Na ilustração mostrada em waypoints (p. 82), os closest_waypoints seriam [16, 17].

Exemplo: Uma função de recompensa usando o closest_waypoints parâmetro .

A seguinte função de recompensa de exemplo demonstra como usar waypoints e closest_waypoints bem como heading para calcular recompensas imediatas.

O AWS DeepRacer é compatível com as seguintes bibliotecas: matemática, aleatória, NumPy, SciPy e Shapely. Para usar um, adicione uma instrução de importação, import *supported library*, acima de sua definição de função, def function_name(parameters).

```
# Place import statement outside of function (supported libraries: math, random, numpy,
# scipy, and shapely)
# Example imports of available libraries
#
# import math
# import random
# import numpy
# import scipy
# import shapely

import math

def reward_function(params):
    #####
    """
    Example of using waypoints and heading to make the car point in the right direction
    """

    # Read input variables
    waypoints = params['waypoints']
    closest_waypoints = params['closest_waypoints']
    heading = params['heading']

    # Initialize the reward with typical value
    reward = 1.0

    # Calculate the direction of the center line based on the closest waypoints
    next_point = waypoints[closest_waypoints[1]]
    prev_point = waypoints[closest_waypoints[0]]

    # Calculate the direction in radius, arctan2(dy, dx), the result is (-pi, pi) in
    radians
    track_direction = math.atan2(next_point[1] - prev_point[1], next_point[0] -
    prev_point[0])
    # Convert to degree
    track_direction = math.degrees(track_direction)

    # Calculate the difference between the track direction and the heading direction of the
    car
    direction_diff = abs(track_direction - heading)
    if direction_diff > 180:
        direction_diff = 360 - direction_diff

    # Penalize the reward if the difference is too large
    DIRECTION_THRESHOLD = 10.0
    if direction_diff > DIRECTION_THRESHOLD:
        reward *= 0.5

    return float(reward)
```

closest_objects

Digite: [int, int]

Range (Intervalo): [(0:len(object_locations))-1], (0:len(object_locations))-1]

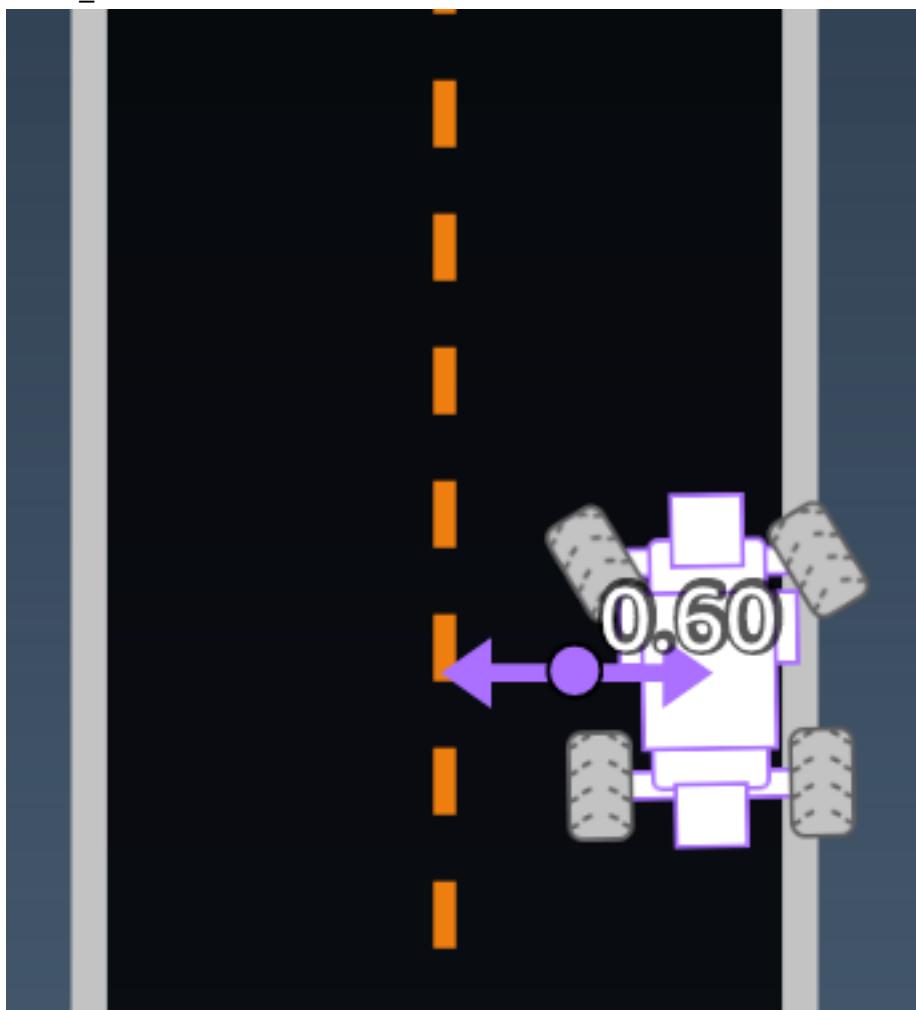
Os índices baseados em zero dos dois objetos mais próximos da posição atual do agente de (x, y). O primeiro índice refere-se ao objeto mais próximo atrás do veículo, e o segundo índice refere-se ao objeto mais próximo na frente do agente. Se houver apenas um objeto, os dois índices serão 0.

distance_from_center

Digite: float

Range (Intervalo): 0 : ~track_width/2

Deslocamento, em metros, entre o centro do agente e o centro da pista. O deslocamento máximo observável ocorre quando qualquer uma das rodas do agente está fora de uma borda da pista e, dependendo da largura da borda da pista, pode ser ligeiramente menor ou maior que a metade da `track_width`.



Exemplo: Uma função de recompensa usando o `distance_from_center` parameter

```
def reward_function(params):
    """
    Example of using distance from the center
    """

    # Read input variable
    track_width = params['track_width']
    distance_from_center = params['distance_from_center']

    # Penalize if the car is too far away from the center
    marker_1 = 0.1 * track_width
    marker_2 = 0.5 * track_width

    if distance_from_center <= marker_1:
        reward = 1.0
    elif distance_from_center <= marker_2:
        reward = 0.5
    else:
        reward = 1e-3 # likely crashed/ close to off track

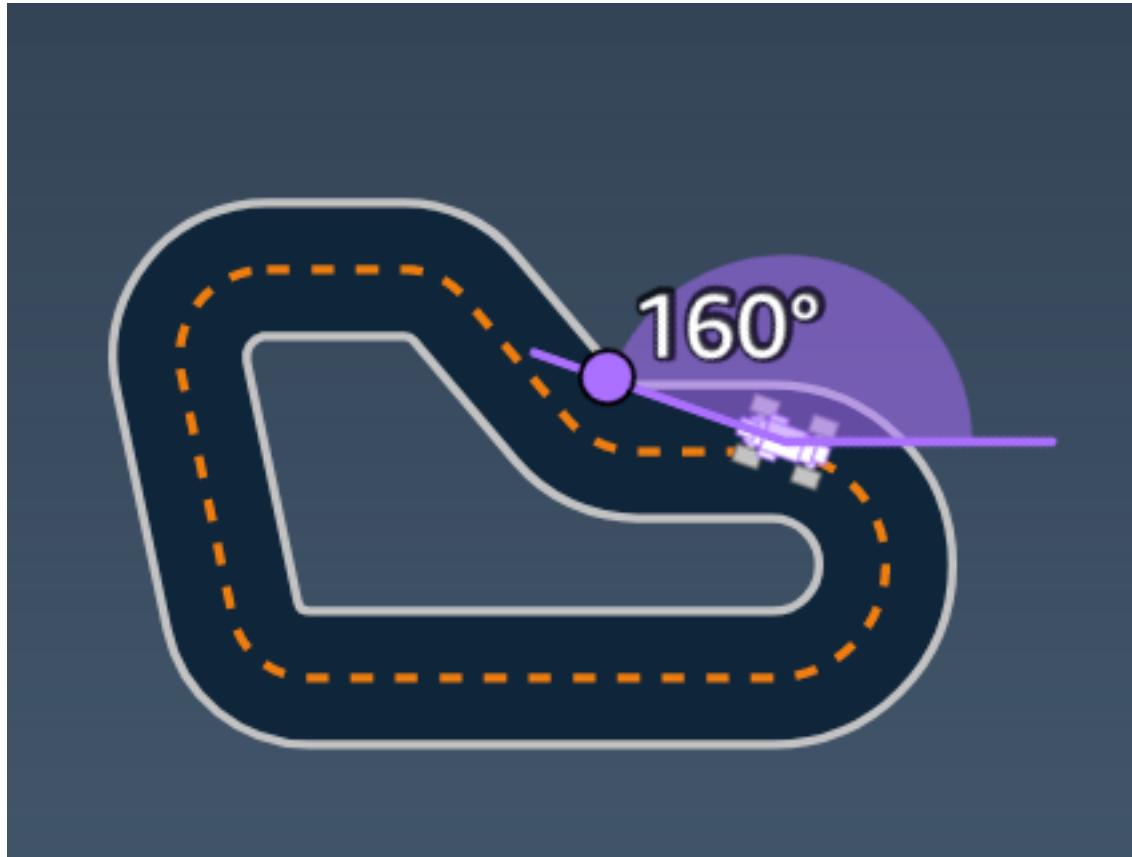
    return float(reward)
```

heading

Digite: float

Range (Intervalo): -180:+180

A condução da direção, em graus, do agente em relação ao eixo x do sistema de coordenadas.



Exemplo: Uma função de recompensa usando o `heading` parameter

Para obter mais informações, consulte [closest_waypoints \(p. 71\)](#).

`is_crashed`

Digite: Boolean

Range (Intervalo): (`True`:`False`)

Um sinalizador booleano para indicar se o agente bateu em outro objeto (`True`) ou não (`False`), como um status de encerramento.

`is_left_of_center`

Digite: Boolean

Range (Intervalo): [`True` : `False`]

Um sinalizador Boolean para indicar se o agente está no lado esquerdo em relação ao centro da pista (`True`) ou no lado direito (`False`).

`is_offtrack`

Digite: Boolean

Range (Intervalo): (`True`:`False`)

Um sinalizador booleano para indicar se o agente tem o status fora da pista (Verdadeiro) ou não (Falso) como um status de encerramento.

is_reversed

Digite: Boolean

Range (Intervalo): [True|False]

Um sinalizador booleano para indicar se o agente está dirigindo no sentido horário (Verdadeiro) ou no sentido anti-horário (Falso).

Ela é usada quando você habilita a mudança de condução para cada episódio.

objects_distance

Digite: [float, ...]

Range (Intervalo): [(0:track_length), ...]

Uma lista das distâncias entre objetos no ambiente em relação à linha de largada. O elemento i^{th} mede a distância em metros entre o objeto i^{th} e a linha de largada ao longo da linha central da pista.

Note

`abs | (var1) - (var2) | = a proximidade do carro em relação a um objeto, WHEN var1 =`

`"objects_distance"][[index] e var2 = params["progress"]*params["track_length"]`

Para obter um índice do objeto mais próximo na frente do veículo e o objeto mais próximo atrás do veículo, use o parâmetro “closest_objects”.

objects_heading

Digite: [float, ...]

Range (Intervalo): [(-180:180), ...]

Lista das direções dos objetos em graus. O $i^{\text{ésimo}}$ elemento mede a direção do $i^{\text{ésimo}}$ objeto. Para objetos estacionários, as direções são iguais a 0. Para um veículo bot, o valor do elemento correspondente é o ângulo da direção do veículo.

objects_left_of_center

Digite: [Boolean, ...]

Range (Intervalo): [True|False, ...]

Lista de sinalizadores booleanos. O primeiro valor do elemento indica se o primeiro objeto está no lado esquerdo (Verdadeiro) ou direito (Falso) do centro da pista.

objects_location

Digite: [(x,y), ...]

Range (Intervalo): [(0:N,0:N), ...]

Lista de todos os locais de objetos, cada local é uma tupla de (x, y (p. 82)).

O tamanho da lista é igual ao número de objetos na pista. Observe que os objetos podem ser os obstáculos estacionários, veículos bot em movimento.

objects_speed

Digite: [float, ...]

Range (Intervalo): [(0:12.0), ...]

Lista de velocidades (metros por segundo) dos objetos na pista. Para objetos estacionários, suas velocidades são 0. Para um veículo bot, o valor é a velocidade definida no treinamento.

progress

Digite: float

Range (Intervalo): 0 : 100

Porcentagem da pista concluída.

Exemplo: Uma função de recompensa usando o `progress` parameter

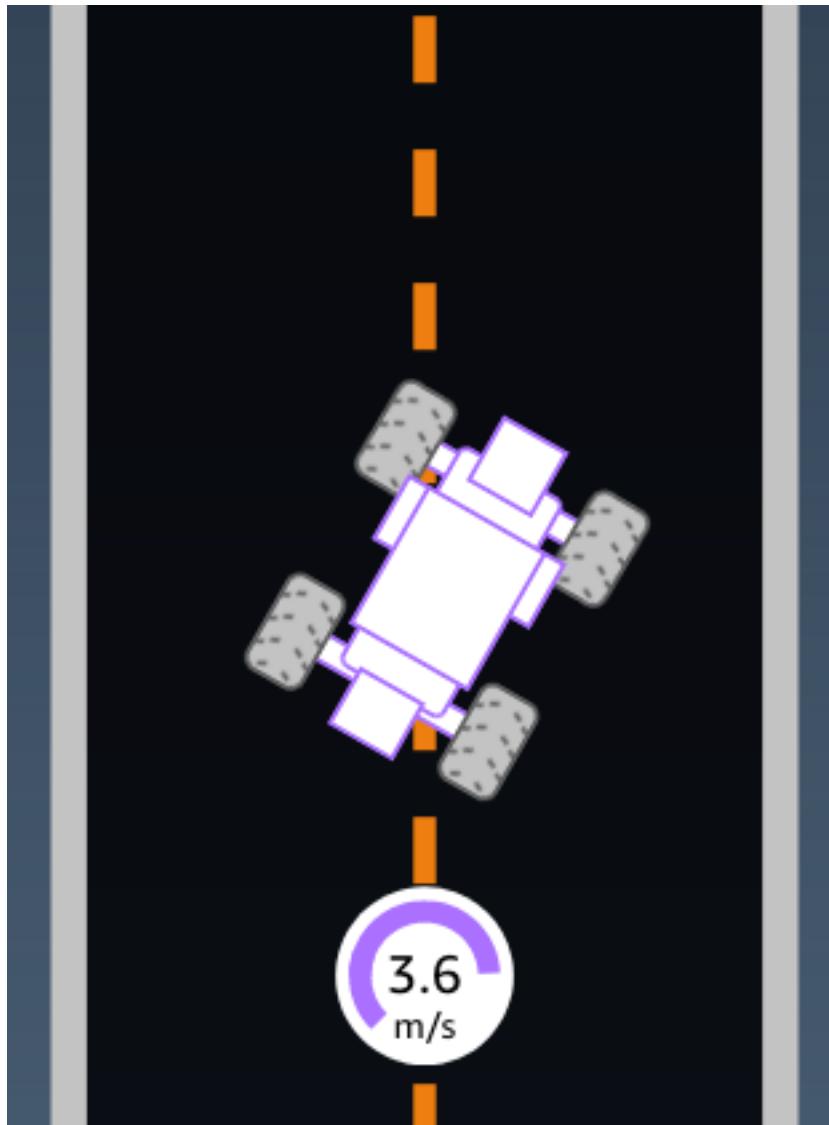
Para mais informações, consulte [etapas \(p. 80\)](#).

speed

Digite: float

Range (Intervalo): 0.0 : 5.0

A velocidade observada do agente, em metros por segundo (m/s).



Exemplo: Uma função de recompensa usando o `speedparameter`

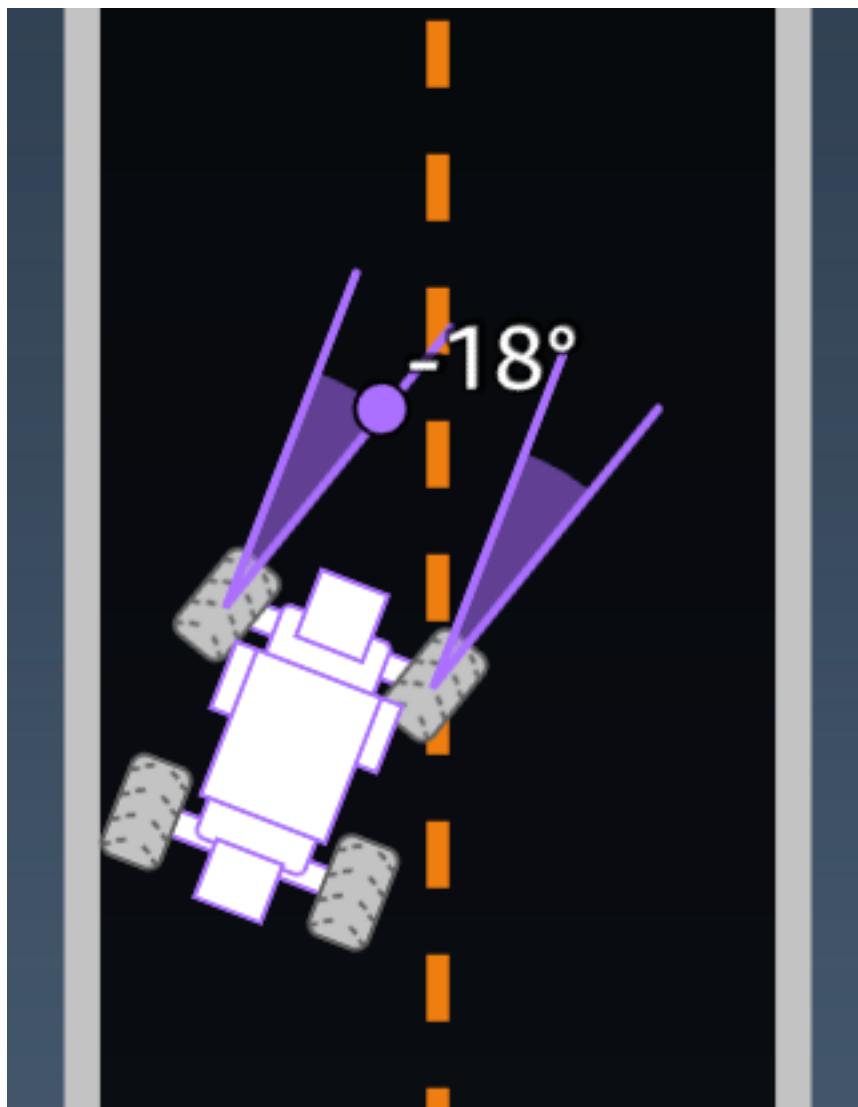
Para mais informações, consulte [all_wheels_on_track \(p. 69\)](#).

steering_angle

Type (Tipo): `float`

Range (Intervalo): `-30 : 30`

Ângulo da direção, em graus, das rodas dianteiras a partir da linha central do agente. O sinal negativo (-) significa curva para a direita e o sinal positivo (+) significa curva para a esquerda. A linha central do agente não é necessariamente paralela à linha central da pista, conforme mostrado na ilustração a seguir.



Exemplo: Uma função de recompensa usando o `steering_angle` parameter

```
def reward_function(params):
    """
    Example of using steering angle
    """

    # Read input variable
    abs_steering = abs(params['steering_angle']) # We don't care whether it is left or
    right steering

    # Initialize the reward with typical value
    reward = 1.0

    # Penalize if car steer too much to prevent zigzag
    ABS_STEERING_THRESHOLD = 20.0
    if abs_steering > ABS_STEERING_THRESHOLD:
        reward *= 0.8

    return float(reward)
```

steps

Digite: int

Range (Intervalo): 0 : N_{step}

Número de etapas concluídas. Uma etapa corresponde a uma ação executada pelo agente seguindo a política atual.

Exemplo: Uma função de recompensa usando o `steps` parameter

```
def reward_function(params):
    #####
    '''
    Example of using steps and progress
    '''

    # Read input variable
    steps = params['steps']
    progress = params['progress']

    # Total num of steps we want the car to finish the lap, it will vary depends on the
    track length
    TOTAL_NUM_STEPS = 300

    # Initialize the reward with typical value
    reward = 1.0

    # Give additional reward if the car pass every 100 steps faster than expected
    if (steps % 100) == 0 and progress > (steps / TOTAL_NUM_STEPS) * 100 :
        reward += 10.0

    return float(reward)
```

track_length

Digite: float

Range (Intervalo): [0 : L_{max}]

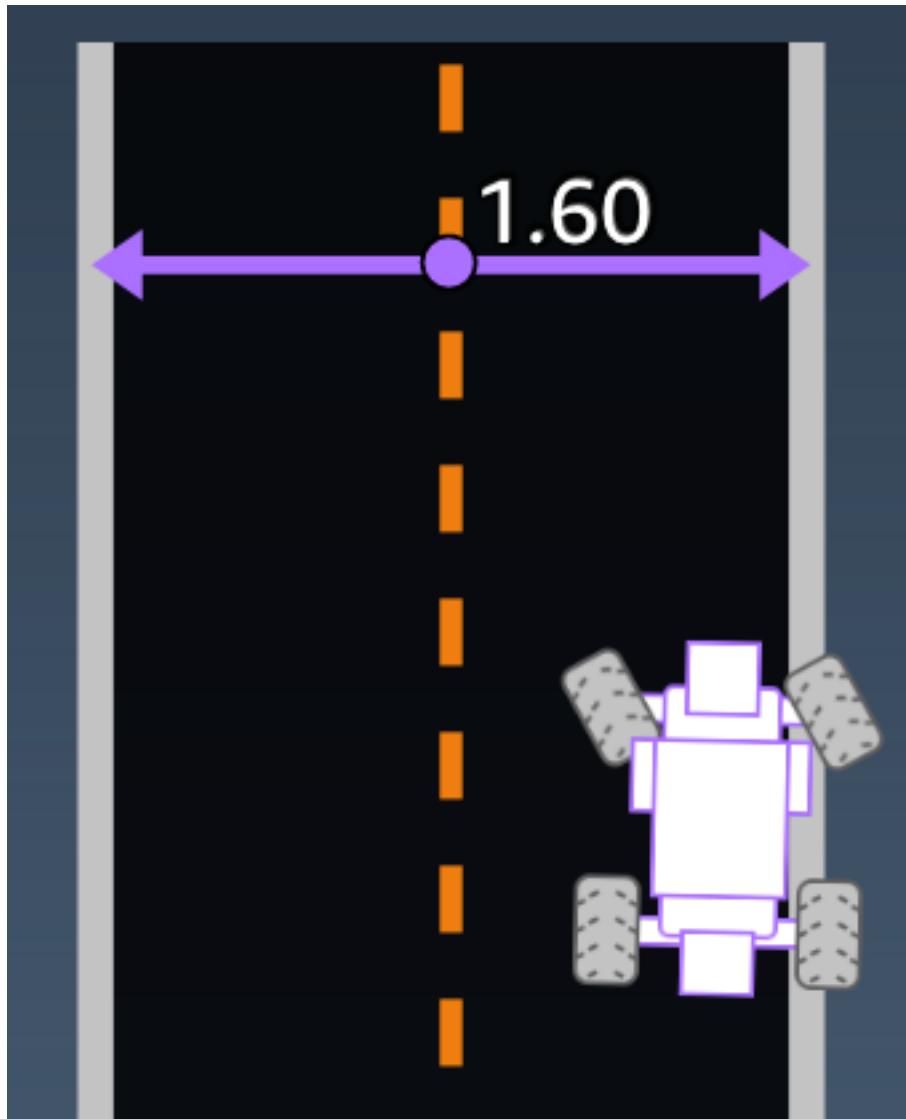
O comprimento da pista em metros. L_{max} is track-dependent.

track_width

Digite: float

Range (Intervalo): 0 : D_{track}

Largura da pista em metros.



Exemplo: Uma função de recompensa usando o `track_width` parameter

```
def reward_function(params):
    """
    Example of using track width
    """

    # Read input variable
    track_width = params['track_width']
    distance_from_center = params['distance_from_center']

    # Calculate the distance from each border
    distance_from_border = 0.5 * track_width - distance_from_center

    # Reward higher if the car stays inside the track borders
    if distance_from_border >= 0.05:
        reward = 1.0
    else:
        reward = 1e-3 # Low reward if too close to the border or goes off the track
```

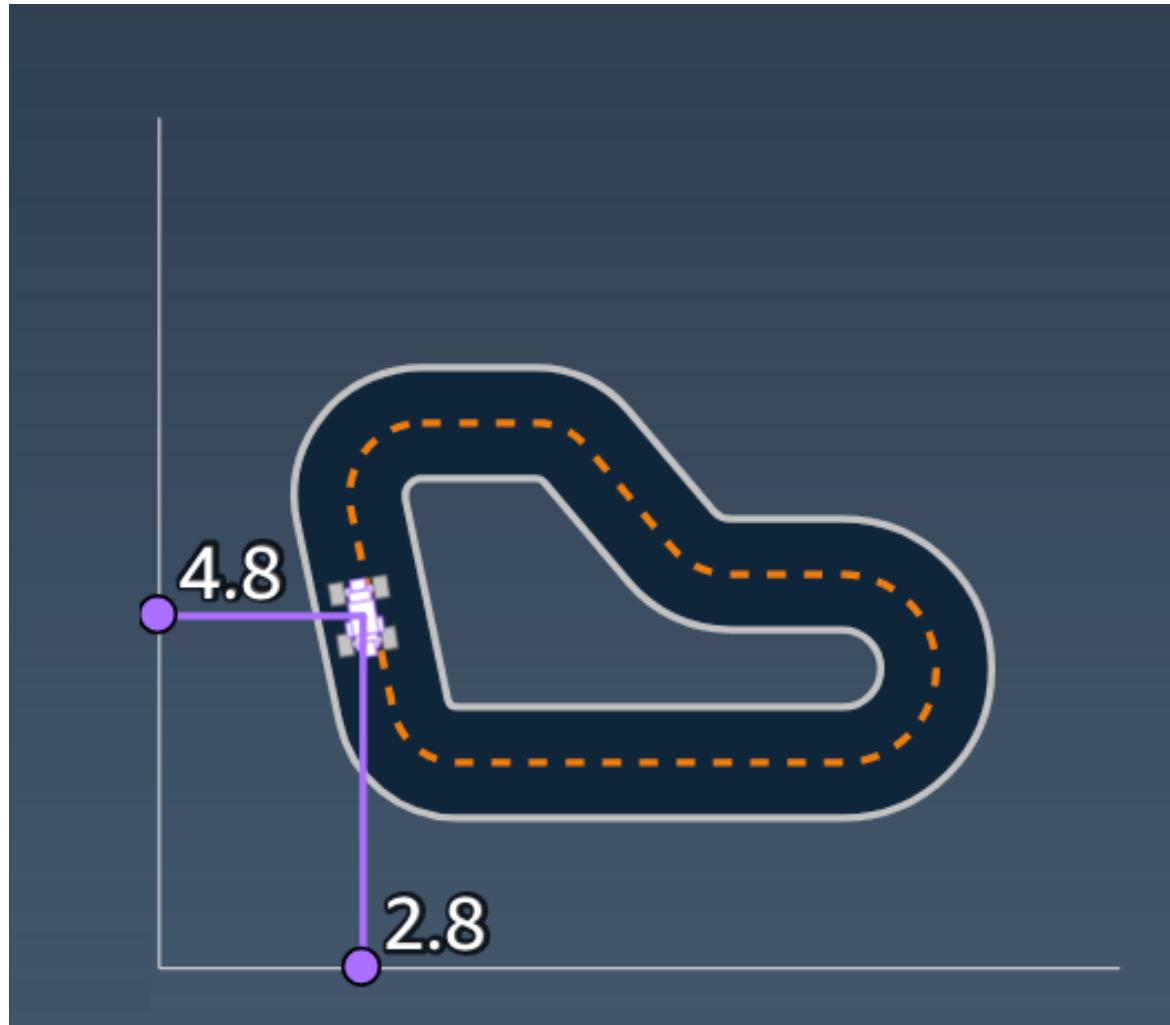
```
return float(reward)
```

x, y

Digite: float

Range (Intervalo): 0 : N

Localização, em metros, do centro do agente ao longo dos eixos x e y do ambiente simulado da pista. A origem está no canto inferior esquerdo do ambiente simulado.

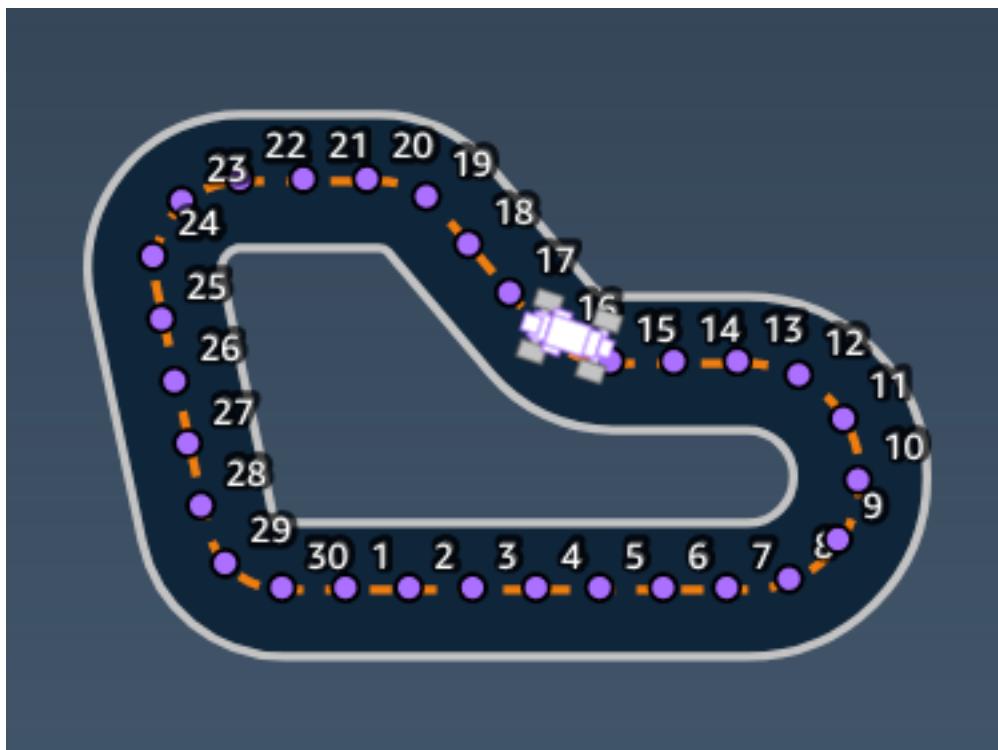


waypoints

Type (Tipo): list de [float, float]

Range (Intervalo): [[x_{w,0}, y_{w,0}] ... [x_{w,Max-1}, y_{w,Max-1}]]

Uma lista ordenada dos marcos Max dependentes da pista ao longo do centro da pista. Cada marco é descrito por uma coordenada de (x_{w,i}, y_{w,i}). Para um circuito, o primeiro e o último ponto de referência são os mesmos. Para uma pista reta ou que não seja um circuito, o primeiro e o último ponto de referência são diferentes.



Example (Exemplo) Uma função de recompensa usando o parâmetro `waypoints`

Para obter mais informações, consulte [closest_waypoints \(p. 71\)](#).

Exemplos de funções de recompensa do AWS DeepP

Veja a seguir uma lista de alguns exemplos da função de recompensa do AWS DeepRacer.

Tópicos

- [Exemplo 1: Siga a linha central em testes de tempo \(p. 83\)](#)
- [Exemplo 2: Permanecer dentro das duas margens em testes de tempo \(p. 84\)](#)
- [Exemplo 3: Impedir zig-zag em testes de tempo \(p. 84\)](#)
- [Exemplo 4: Permanecer em uma faixa sem colidir com obstáculos estacionários ou com veículos em movimento \(p. 85\)](#)

Exemplo 1: Siga a linha central em testes de tempo

Este exemplo determina a distância entre o agente e a linha central e dará maior recompensa se ele estiver mais perto da pista central, incentivando o agente a seguir de perto a linha central.

```
def reward_function(params):  
    ...  
    Example of rewarding the agent to follow center line  
    ...  
  
    # Read input parameters  
    track_width = params['track_width']  
    distance_from_center = params['distance_from_center']
```

```
# Calculate 3 markers that are increasingly further away from the center line
marker_1 = 0.1 * track_width
marker_2 = 0.25 * track_width
marker_3 = 0.5 * track_width

# Give higher reward if the car is closer to center line and vice versa
if distance_from_center <= marker_1:
    reward = 1
elif distance_from_center <= marker_2:
    reward = 0.5
elif distance_from_center <= marker_3:
    reward = 0.1
else:
    reward = 1e-3 # likely crashed/ close to off track

return reward
```

Exemplo 2: Permanecer dentro das duas margens em testes de tempo

Este exemplo simplesmente dará altas recompensas se o agente permanecer dentro das margens, e deixa o agente descobrir qual é o melhor caminho para terminar uma volta. Isso é fácil de programar e de entender, mas provavelmente leva mais tempo para convergir.

```
def reward_function(params):
    """
    Example of rewarding the agent to stay inside the two borders of the track
    """

    # Read input parameters
    all_wheels_on_track = params['all_wheels_on_track']
    distance_from_center = params['distance_from_center']
    track_width = params['track_width']

    # Give a very low reward by default
    reward = 1e-3

    # Give a high reward if no wheels go off the track and
    # the car is somewhere in between the track borders
    if all_wheels_on_track and (0.5*track_width - distance_from_center) >= 0.05:
        reward = 1.0

    # Always return a float value
    return reward
```

Exemplo 3: Impedir zig-zag em testes de tempo

Este exemplo incentiva o agente a seguir a linha central, mas penaliza com menor recompensa se ele se desviar muito, o que ajuda a evitar o comportamento em ziguezague. O agente aprende a dirigir com suavidade no simulador e possivelmente manter o mesmo comportamento quando implantado no veículo físico.

```
def reward_function(params):
    """
    Example of penalize steering, which helps mitigate zig-zag behaviors
    """

    # Read input parameters
    distance_from_center = params['distance_from_center']
    track_width = params['track_width']
```

```
abs_steering = abs(params['steering_angle']) # Only need the absolute steering angle

# Calculate 3 marks that are farther and father away from the center line
marker_1 = 0.1 * track_width
marker_2 = 0.25 * track_width
marker_3 = 0.5 * track_width

# Give higher reward if the car is closer to center line and vice versa
if distance_from_center <= marker_1:
    reward = 1.0
elif distance_from_center <= marker_2:
    reward = 0.5
elif distance_from_center <= marker_3:
    reward = 0.1
else:
    reward = 1e-3 # likely crashed/ close to off track

# Steering penalty threshold, change the number based on your action space setting
ABS_STEERING_THRESHOLD = 15

# Penalize reward if the car is steering too much
if abs_steering > ABS_STEERING_THRESHOLD:
    reward *= 0.8

return float(reward)
```

Exemplo 4: Permanecer em uma faixa sem colidir com obstáculos estacionários ou com veículos em movimento

Essa função recompensa o agente por permanecer dentro das margens da pista e penaliza-o por permanecer muito perto dos objetos na frente dela. O agente pode mudar de faixa para faixa para evitar colisões. A recompensa total é uma soma ponderada das recompensas e das penalidades. O exemplo dá mais peso à penalidade em esforço para evitar falhas. Experimente diferentes pesos médios para treinar para diferentes resultados de comportamento.

```
import math
def reward_function(params):
    """
    Example of rewarding the agent to stay inside two borders
    and penalizing getting too close to the objects in front
    """

    all_wheels_on_track = params['all_wheels_on_track']
    distance_from_center = params['distance_from_center']
    track_width = params['track_width']
    objects_location = params['objects_location']
    agent_x = params['x']
    agent_y = params['y']
    _, next_object_index = params['closest_objects']
    objects_left_of_center = params['objects_left_of_center']
    is_left_of_center = params['is_left_of_center']
    # Initialize reward with a small number but not zero
    # because zero means off-track or crashed
    reward = 1e-3
    # Reward if the agent stays inside the two borders of the track
    if all_wheels_on_track and (0.5 * track_width - distance_from_center) >= 0.05:
        reward_lane = 1.0
    else:
        reward_lane = 1e-3
    # Penalize if the agent is too close to the next object
    reward_avoid = 1.0
```

```
# Distance to the next object
next_object_loc = objects_location[next_object_index]
distance_closest_object = math.sqrt((agent_x - next_object_loc[0])**2 + (agent_y -
next_object_loc[1])**2)
# Decide if the agent and the next object is on the same lane
is_same_lane = objects_left_of_center[next_object_index] == is_left_of_center
if is_same_lane:
    if 0.5 <= distance_closest_object < 0.8:
        reward_avoid *= 0.5
    elif 0.3 <= distance_closest_object < 0.5:
        reward_avoid *= 0.2
    elif distance_closest_object < 0.3:
        reward_avoid = 1e-3 # Likely crashed
# Calculate reward by putting different weights on
# the two aspects above
reward += 1.0 * reward_lane + 4.0 * reward_avoid
return reward
```

Opere seu veículo AWS DeepRacer

Depois de terminar de treinar e avaliar um modelo do AWS DeepRacer no simulador AWS DeepRacer, você pode implantar o modelo no veículo do AWS DeepRacer. Você pode configurar o veículo para dirigir em uma pista e avaliar o desempenho do modelo em um ambiente físico. Isso imita uma corrida autônoma real.

Antes de dirigir o veículo pela primeira vez, é necessário configurar o veículo, instalar as atualizações de software e calibrar o Cadeia de traçãosubsistema.

Para dirigir o veículo em uma pista física, é necessário ter uma pista. Para obter mais informações, consulte [Criar pista física \(p. 137\)](#)

Tópicos

- [Conhecer seu veículo AWS DeepRacer \(p. 87\)](#)
- [Escolha uma rede Wi-Fi para seu veículo do AWS DeepRacer \(p. 101\)](#)
- [Iniciar o console de dispositivos do AWS DeepRacer \(p. 103\)](#)
- [Calibrar seu veículo AWS DeepRacer \(p. 104\)](#)
- [Faça upload de um modelo para seu veículo AWS DeepRacer \(p. 111\)](#)
- [Dirija seu veículo AWS DeepRacer \(p. 111\)](#)
- [Inspecionar e gerenciar as configurações do veículo AWS DeepRacer \(p. 114\)](#)
- [Exibir seus logs de veículos do AWS DeepRacer \(p. 118\)](#)

Conhecer seu veículo AWS DeepRacer

Seu veículo do AWS DeepRacer é um carro movido a bateria, habilitado para machine learning e conectado à rede Wi-Fi, modelo em escala de 1/18, com tração nas quatro rodas, câmera frontal de 4 megapixels e módulo de computação baseado no UBS.

O veículo pode dirigir de forma autônoma executando a inferência que é baseada em um modelo de aprendizado por reforço em seu módulo de computação. Você também pode dirigir o veículo manualmente, sem implantar nenhum modelo de aprendizado por reforço. Se você ainda não tiver obtido um veículo AWS DeepRacer, [encomendar um aqui](#).

O veículo AWS DeepRacer é equipado com um motor escovado. A velocidade de condução é controlada por um regulador de tensão que controla a velocidade com que o motor gira. O [servomecanismo \(servo\)](#) que opera o sistema de direção está protegido pela tampa preta do chassi do veículo AWS DeepRacer.

Tópicos

- [Inspecione seu veículo AWS DeepRacer \(p. 88\)](#)
- [Carregar e instalar as baterias do AWS DeepRacer \(p. 89\)](#)
- [Teste seu módulo de computação AWS DeepRacer \(p. 90\)](#)
- [Desligar o veículo do AWS DeepRacer \(p. 91\)](#)
- [Indicadores LED do veículo do AWS DeepRacer \(p. 91\)](#)

- Peças de reposição do veículo do AWS DeepRacer (p. 93)

Inspecione seu veículo AWS DeepRacer

Ao abrir sua caixa de veículo do AWS DeepRacer, você deve encontrar os seguintes componentes e acessórios:



Componentes	Comentários
Chassis do veículo [1]	Inclui uma câmera frontal para capturar as experiências de condução do veículo e o módulo de computação para condução autônoma. Você pode visualizar as imagens capturadas pela câmera como vídeo de streaming no console do dispositivo do veículo. O chassi inclui um motor elétrico polido, um controlador eletrônico de velocidade (ESC) e um servomecanismo (servo)
Carroceria do veículo [2]	Remova isso ao configurar o veículo.
Cabo micro-USB para USB-A [3]	Use esta opção para oferecer suporte à funcionalidade USB-OTG .
Bateria de computação [4]	Use esta opção para alimentar o módulo de computação que executa inferência em um modelo de aprendizado de reforço do AWS DeepRacer.
Cabo do conector da bateria de computação [5]	Use esse cabo USB-C para USB-C para conectar o módulo de computação à bateria. Se você tiver uma

Componentes	Comentários
	bateria de computação Dell, esse cabo será mais longo.
Cabo de alimentação [6a]	Use-o para conectar o adaptador de alimentação a uma tomada elétrica.
Adaptador de alimentação [6b]	Use-o para carregar a bateria de computação e o módulo de computação.
Pinos (peças de reposição) [7]	Use para apertar o módulo de computação no chassi do veículo. Eles são adicionais.
Bateria do veículo [8]	Uma bateria LiPo de 7,4 V para alimentar o motor.
Adaptador de carga da bateria do veículo [9a]	Use esta opção para carregar a bateria do veículo que alimenta a corrente de transmissão do veículo.
Cabo de carga da bateria do veículo [9b]	Use esta opção para conectar o carregador de bateria do veículo a uma tomada elétrica.
Cabo de desbloqueio da bateria [10]	Use-o se a bateria entrar no estado de bloqueio.

Para configurar seu veículo AWS DeepRacer, prepare também os seguintes itens:

- Um computador com uma porta USB e acesso à Internet.
- Uma rede Wi-Fi conectada à Internet.
- Uma conta da AWS.

Agora, siga as instruções na [próxima seção \(p. 89\)](#) para garantir que a bateria do veículo e o carregador de bateria sejam carregados.

Carregar e instalar as baterias do AWS DeepRacer

Seu veículo AWS DeepRacer tem duas fontes de alimentação: a bateria do veículo e o carregador de bateria do módulo de computação.

O carregador de bateria mantém o módulo de computação em execução. O módulo de computação mantém a conexão Wi-Fi, executa inferência para um modelo implantado do AWS DeepRacer e emite um comando para que o veículo execute uma ação.

A bateria do veículo alimenta o motor para mover o veículo. Ela tem dois conjuntos de cabos. O conjunto de dois cabos, vermelho e preto, é usado para conectar ao ESC do veículo e o de três cabos, azul (ou preto), branco e vermelho, serve para conectar ao carregador. Para dirigir, apenas o conjunto de dois cabos deve estar conectado ao veículo.

Depois que for totalmente carregada, a voltagem da bateria cairá à medida que forem descarregadas. Quando há queda da voltagem, o torque disponível também cai. Como consequência, a mesma configuração de velocidade resultará em velocidade mais lenta na pista. Quando a bateria acaba totalmente, o veículo para de se mover. Para condução autônoma em condições normais, a bateria geralmente dura de 15 a 25 minutos. Para garantir um comportamento consistente, recomendamos carregar a bateria a cada 15 minutos de uso.

Para instalar e carregar a bateria do veículo e o carregador de bateria, siga estas etapas:

1. Remova seu shell do veículo AWS DeepRacer.

2. Remova os quatro pinos do chassi do veículo. Levante cuidadosamente o chassi do veículo mantendo, ao mesmo tempo, os fios conectados.
3. Para carregar e instalar a bateria do veículo, faça o seguinte:
 - a. Para carregar a bateria, conecte o conjunto de três cabos da bateria ao carregador para conectar a bateria ao adaptador de alimentação e conecte o adaptador de alimentação a uma tomada ou a uma porta USB se um cabo USB for usado para carregar a bateria.

Para obter uma ilustração gráfica de como carregar a bateria do veículo usando o carregador anexo, consulte [the section called “Como carregar a bateria do módulo de acionamento do veículo” \(p. 231\)](#).
 - b. Depois que a bateria estiver carregada, conecte o conjunto de dois cabos do cabo da bateria do veículo ao conector de cabos preto e vermelho do veículo.
 - c. Para proteger a bateria do veículo, prenda a bateria sob o chassi do veículo com as correias anexadas.
- Certifique-se de manter todos os cabos dentro do veículo.
- d. Para verificar se a bateria do veículo está carregada, siga o procedimento a seguir:
 - i. Deslize o interruptor de alimentação para ligar o veículo.
 - ii. Ouça dois bipes curtos.

Se você não ouvir os bipes, o veículo não está carregado. Remova a bateria do veículo e repita a Etapa 1 acima para recarregar a bateria.

 - iii. Quando não estiver usando o veículo, deslize o interruptor de alimentação do veículo para desligar a bateria do veículo.
4. Para verificar o nível de carga do carregador de bateria, siga o procedimento a seguir:
 - a. Pressione o botão de ligar/desligar no carregador de energia.
 - b. Verifique as quatro luzes LED ao lado do botão de ligar/desligar para determinar o nível de carga.

Se todas as quatro luzes LED estiverem acesas, o carregador de energia está totalmente carregado. Se nenhuma das luzes LED estiver acesa, o carregador de energia precisa ser carregado.

 - c. Para carregar o carregador de energia, insira o plugue USB C do adaptador de energia na porta USB C do carregador de energia. Leva algum tempo para o carregador de energia ser totalmente carregado. Quando estiver carregado, repita a Etapa 4 para confirmar se o carregador de energia está totalmente carregado.
5. Para instalar o carregador de energia, siga o procedimento a seguir:
 - a. Insira o carregador de energia em seu suporte com o botão de ligar/desligar e a porta USB C voltados para a parte traseira do veículo.
 - b. Use a alça para amarrar o carregador de bateria ao chassi do veículo com segurança.

Note

Não conecte o carregador de bateria ao módulo de computação nesta etapa.

Teste seu módulo de computação AWS DeepRacer

Teste o módulo de computação para verificar se ele pode ser iniciado com êxito. Para testar o módulo usando uma fonte de alimentação externa, siga as etapas abaixo:

Testar o módulo de computação do veículo

1. Conecte o módulo de computação a uma fonte de energia. Conecte o cabo de alimentação ao adaptador, ligue o cabo de alimentação a uma tomada e insira o USB C do adaptador de alimentação à porta USB C no módulo de computação.
2. Ative o módulo de computação do veículo pressionando o botão de ligar/desligar no módulo de computação.
3. Para verificar o status do módulo de computação, verifique se as luzes LED são exibidas da seguinte forma:

- Azul uniforme

O módulo de computação é iniciada, conectado à Wi-Fi especificada e está pronto para uso.

Nesse estado, você pode fazer login no módulo de computação depois de anexá-lo a um monitor usando um cabo HDMI, um mouse USB e um teclado USB. Para o primeiro login, use o `deepracer` ambos os nomes de usuário e a senha. Será solicitado que você redefina a senha para logins futuros. Por motivos de segurança, escolha uma senha forte como nova senha.

- Vermelho piscante

O módulo de computação está no modo de configuração.

- Amarelo uniforme

O módulo de computação está sendo inicializado.

- Vermelho uniforme

O módulo de computação não conseguiu conexão à rede Wi-Fi.

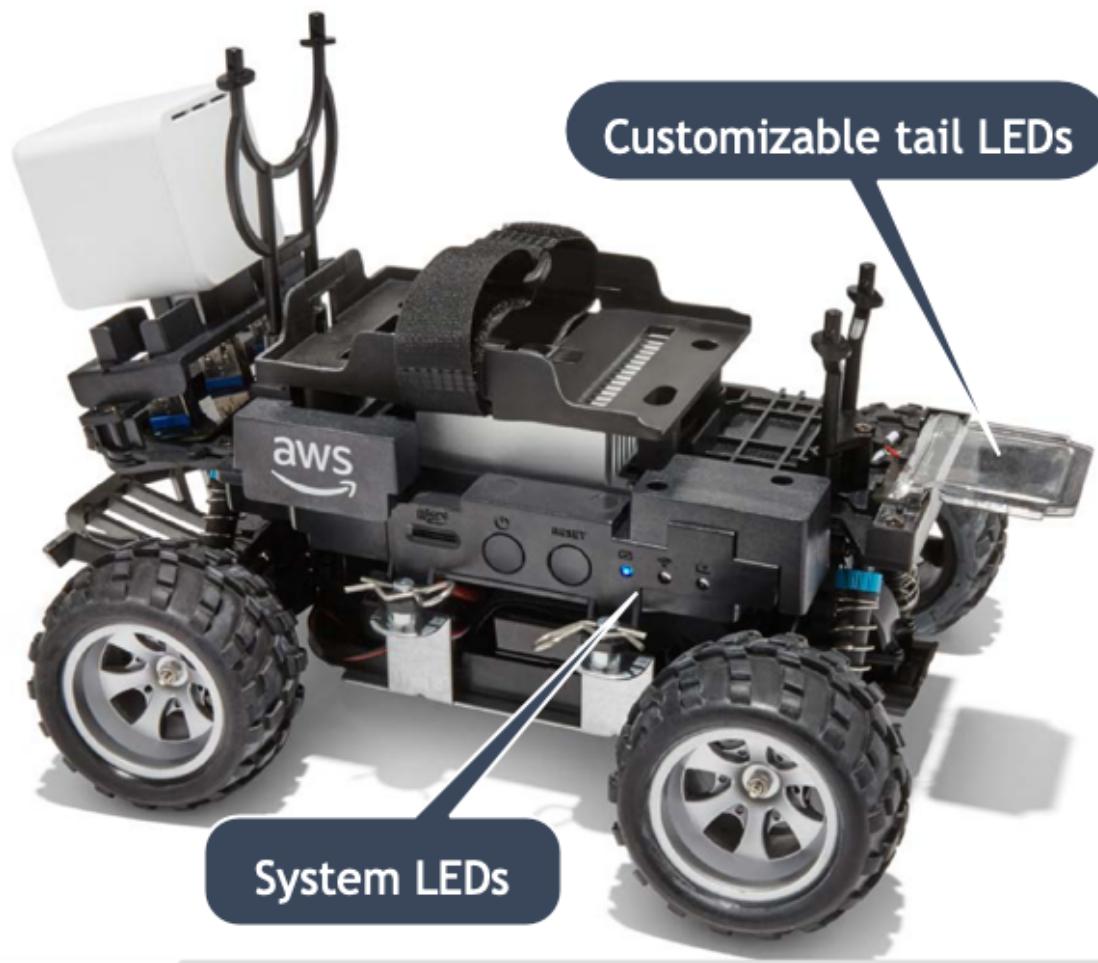
4. Quando terminar o teste, pressione o botão de ligar/desligar no módulo de computação para desligar, em seguida, desconecte-o da fonte de alimentação externa.

Desligar o veículo do AWS DeepRacer

Para desligar seu veículo AWS DeepRacer, desconecte o veículo da fonte de alimentação externa. Você também pode pressionar o botão de ligar/desligar no dispositivo até que o indicador de energia seja desativado.

Indicadores LED do veículo do AWS DeepRacer

Seu veículo do AWS DeepRacer tem dois conjuntos de indicadores LED para o status do veículo e para a identificação visual personalizável do veículo, respectivamente.



Os detalhes são discutidos a seguir

Tópicos

- [Indicadores LED do sistema AWS DeepRacer \(p. 92\)](#)
- [LEDs de identificação do veículo AWS DeepRacer \(p. 93\)](#)

Indicadores LED do sistema AWS DeepRacer

Os indicadores LED do sistema de veículo do AWS DeepRacer estão localizados no lado esquerdo do chassi, com o veículo posicionado de frente para você.

Os três LEDs do sistema são posicionados após o botão RESET (Redefinir) . O primeiro LED (no lado esquerdo do seu campo de visão) mostra o status da energia do sistema. O segundo LED (meio) é reservado para uso futuro. O último LED (direito) mostra o status da conexão Wi-Fi.

Tipo de LED	Cor	Status
Energia elétrica	Desativado	Não há fonte de alimentação.
	Amarelo piscante	O BIOS e o SO estão sendo carregados.

Tipo de LED	Cor	Status
	Amarelo constante	O sistema operacional está carregado.
	Azul constante	Um aplicativo está em execução.
	Azul piscante	Uma atualização de software está em andamento.
	Vermelho constante	Um erro foi encontrado durante a inicialização do sistema ou de um aplicativo.
Wi-Fi	Desativado	Não há conexão Wi-Fi.
	Azul piscante	O veículo está se conectando à rede Wi-Fi.
	Vermelho constante por 2 segundos e desativado em seguida	Falha na conexão Wi-Fi.
	Azul constante	A conexão Wi-Fi foi estabelecida.

LEDs de identificação do veículo AWS DeepRacer

Os LEDs personalizados do veículo AWS DeepRacer estão localizados na parte traseira do veículo. Eles são usados para ajudar a identificar seu veículo em corridas com vários veículos presentes. Você pode usar o console do dispositivo AWS DeepRacer para [definir uma cor suportada \(p. 114\)](#) de sua escolha.

Peças de reposição do veículo do AWS DeepRacer

Use este catálogo para ajudar você a encontrar peças do AWS DeepRacer para substituição ou reparo.

Note

O veículo AWS DeepRacer usa [WLtoys A949 e A979](#) Chassi do carro Remote Control (RC).

Peças sobressalentes do AWS DeepRacer

Peça	Nome
	Bateria de computação de reposição
	Bateria de lítio 7,4 V 1100 mAh
	Cabo de desbloqueio da bateria do carro do AWS DeepRacer

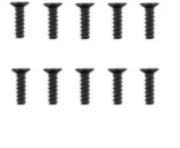
Peça	Nome
	Pneu
	Amortecedor dianteiro
	Braço de suspensão
	Haste de tração
	assento estilo C
	Eixo de transmissão
	Parafuso de cabeça redonda, M2 x 17,5 mm
	Parte inferior do chassi

Peça	Nome
	Assento giratório
	Quadro de suspensão traseira
	Conjunto de combinação hexagonal de metal
	Revestimento da caixa de engrenagens
	Caixa diferencial do veículo
	Drive cup diferencial
	Teto frontal/traseiro do veículo

Peça	Nome
	Assento servo
	Eixo central de condução
	Quadro de choque
	Braço de servo
	Mecanismo diferencial do veículo
	Engrenagem de redução
	Base do motor

Peça	Nome
	motor de direção 17g
	Tampa de dissipação de calor do motor
	Ponta de eixo
	anel de parafuso do motor, assento fixo
	motor 390
	Conector sextavado 4 x 8 x 3mm
	Conector sextavado 8 x 12 x 3,5 mm

Peça	Nome
	Rolamentos esféricos 7 x 11 x 3 mm
	Rolamento esférico 8 x 12 x 3,5 mm
	Placa de disco do eixo médio
	Parafuso 2,6 x 6 mm
	Parafuso 2 x 7 mm
	Parafuso 2,5 x 8 mm
	Parafuso 2 x 16 mm
	Parafuso 2,5 x 6 x 6 mm

Peça	Nome
	Parafuso M3 x 5 mm
	Parafuso esférico 10,8 x 4 mm
	Parafuso 2 x 6 mm
	Parafuso 2 x 9,5 mm
	Contraporca M3
	Pino de eixo da dobradiça
	Eixo acionador

Peça	Nome
	Pino do braço oscilante
	Parafuso 2 x 29 KM
	Pino de retenção
	Amortecedor dianteiro
	Carregador
	Engrenagem de pinhão de motor de metal
	Amortecedor traseiro
	ESC

Escolha uma rede Wi-Fi para seu veículo do AWS DeepRacer

A primeira vez que você abrir seu veículo do AWS DeepRacer, você deve configurá-lo para se conectar a uma rede Wi-Fi. Conclua essa configuração para atualizar o software do veículo e obter o endereço IP para acessar o console do dispositivo do veículo.

Esta seção mostra as etapas para executar as seguintes tarefas:

- Conecte seu laptop ou computador ao seu veículo.
- Configure a conexão Wi-Fi do veículo.
- Atualize o software do veículo.
- Obtenha o endereço IP do veículo.
- Teste o veículo.

Use um laptop ou computador para executar as tarefas de configuração. Vamos nos referir a este computador de configuração como seu computador para evitar possíveis confusões com o módulo de computação do veículo, que está executando o sistema operacional Ubuntu.

Após a configuração inicial da conexão Wi-Fi, você poderá seguir as mesmas instruções para escolher uma rede Wi-Fi diferente.

Note

O AWS DeepRacer não oferece suporte à rede Wi-Fi que requer ativos CAPTCHA verificação para usar o login.

Tópicos

- [Preparar-se para configurar a conexão Wi-Fi do seu veículo do AWS DeepRacer \(p. 101\)](#)
- [Configurar a conexão Wi-Fi e atualizar o software do seu veículo do AWS DeepRacer \(p. 102\)](#)

Preparar-se para configurar a conexão Wi-Fi do seu veículo do AWS DeepRacer

Para configurar a conexão Wi-Fi do veículo, conecte o seu laptop ou computador ao módulo de computação do seu veículo usando o cabo USB-to-USB C incluído.

Para conectar seu computador ao módulo de computação do seu veículo, siga as etapas abaixo.

Conectar o computador ao veículo para configurar o dispositivo

1. Insira a entrada USB do cabo USB-to-USB C na porta USB do seu computador.
2. Insira a entrada USB C do cabo na porta USB C do seu veículo.

Agora você está pronto para dar continuidade à configuração da conexão Wi-Fi do seu veículo.

Configurar a conexão Wi-Fi e atualizar o software do seu veículo do AWS DeepRacer

Antes de seguir as etapas para configurar a conexão Wi-Fi, conclua as etapas descritas em [the section called “Preparar-se para configurar o Wi-Fi” \(p. 101\)](#).

1. Procure na parte inferior do veículo e anote a senha impressa em Host name (Nome do host). Você precisará fazer login no console de controle do dispositivo para realizar a configuração.
2. No seu computador, acesse o dispositivo <https://deepracer.aws> para iniciar o console de controle do dispositivo do seu veículo.
3. Se você receber uma mensagem de que a conexão não é segura ou privada, siga um dos seguintes procedimentos.
 - a. No Chrome, escolha Avançado, depois, escolha Vá para [`<device_console_ip_address>`](#) (inseguro).
 - b. No Safari, selecione Details (Detalhes), siga o link visit this website (acesse o site) e escolha Visit Websites (Acesse os sites). Se solicitada uma senha para atualizar as configurações de confiança do certificado, digite a senha e escolha Update settings (Atualizar configurações).
 - c. No Opera, escolha Continue Anyway (Continuar mesmo assim) quando alertado sobre um certificado inválido.
 - d. No Edge, selecione Details (Detalhes) e Go on to the webpage (Note recommended) (Ir para a página da web (Nota recomendada)).
 - e. No Firefox, escolha Advanced (Avançado), Add Exception (Adicionar exceção), e Confirm Security Exception (Confirmar exceção de segurança).
4. Em **Unlock your AWS DeepRacer vehicle** (Desbloquear o veículo do AWS DeepRacer), insira a senha da Step 1 (Etapa 1) e, em seguida, escolha **Access vehicle** (Acessar veículo).
5. No painel **Connect your vehicle to your Wi-Fi network** (Conectar o veículo ao painel de rede Wi-Fi), escolha o nome da sua rede Wi-Fi no menu suspenso **Wi-Fi network name (SSID)** (Nome da rede Wi-Fi (SSID)), digite a senha da sua rede Wi-Fi na **Wi-Fi password** (senha Wi-Fi), e escolha **Connect** (Conectar).
6. Aguarde até que o status da conexão Wi-Fi seja alterado de **Connecting to Wi-Fi network...** (Conectando à rede Wi-Fi...) para **Connected** (Conectado). Em seguida, selecione **Next (Próximo)**.
7. No painel de **Software update** (Atualização de software), se uma atualização de software for necessária, ligue o módulo de computação do veículo, com o cabo de alimentação e o adaptador de alimentação incluídos, e escolha **Install software update** (Instalar atualização de software).

Ligar o veículo com uma fonte de energia externa ajuda a evitar a interrupção da atualização do software se o carregador de energia do módulo de computação ficar desligado.
8. Aguarde até que o status da atualização de software seja alterado de **Installing software update** (Instalando atualização de software) para **Software update installed successfully** (Atualização de software instalada com sucesso).
9. Observe o endereço IP exibido nos **Wi-Fi network details** (Detalhes da rede Wi-Fi). Você precisará dele para abrir o console de controle de dispositivos do veículo após a configuração inicial e qualquer modificação subsequente das configurações de rede Wi-Fi.

Iniciar o console de dispositivos do AWS DeepRacer

Depois de configurar a conexão Wi-Fi do veículo e instalar as atualizações de software necessárias, você deverá abrir o console do dispositivo para verificar se a conexão de rede do veículo está funcionando. Subsequentemente, é possível iniciar o console do dispositivo para inspecionar, calibrar e gerenciar as outras configurações do veículo. O processo envolve fazer login no console do dispositivo do veículo usando um endereço IP do veículo.

O console de controle do dispositivo está hospedado no veículo e é acessado com o endereço IP que você obteve no final da seção de [Wi-Fi setup \(Configuração Wi-Fi\) \(p. 102\)](#).

Para acessar o console do dispositivo do seu veículo AWS DeepRacer por meio da conexão Wi-Fi

1. Para acessar o console do dispositivo do seu veículo, abra um navegador da web no seu computador, tablet ou smartphone e digite o endereço IP do veículo na barra de endereço.

Você pode obter esse endereço IP ao [configurar a conexão Wi-Fi do veículo \(p. 102\)](#). Para ilustração, usamos 10.92.206.61 como exemplo.

Se você receber um aviso de que a conexão não é privada ou segura, ignore a mensagem e continue para se conectar ao console do dispositivo.

2. Em **Unlock your AWS DeepRacer vehicle** (Desbloquear o veículo do AWS DeepRacer), digite a senha do console do dispositivo em **Password (Senha)** e escolha **Access vehicle (Acessar veículo)**.



Unlock your AWS DeepRacer vehicle

The default AWS DeepRacer password can be found printed on the bottom of your vehicle.

Password

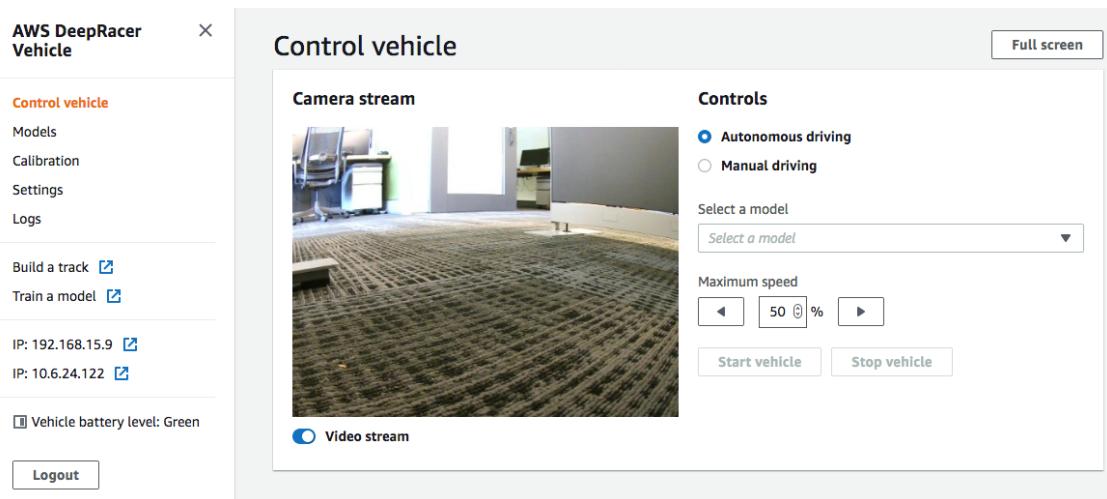
.....|

Access vehicle

[Forgot password](#)

Você pode encontrar a senha padrão impressa na parte inferior do veículo (em Host Name (Nome do host)).

3. Quando tiver feito login com êxito, você verá a página inicial do console do dispositivo da maneira indicada a seguir.



Agora você está pronto para calibrar e operar seu veículo. Se esta for a primeira vez que você opera o veículo, prossiga para [calibrar o veículo \(p. 104\)](#) agora.

Calibrar seu veículo AWS DeepRacer

Para alcançar o melhor desempenho, é essencial calibrar algumas partes físicas do veículo AWS DeepRacer. Se você usar um veículo não calibrado, incertezas poderão ser adicionadas ao testar o modelo. Se o desempenho do veículo não for ideal, você poderá querer apenas ajustar o código do modelo de aprendizagem profunda. No entanto, não será possível melhorar o desempenho do veículo se a causa raiz for mecânica. Ajuste a mecânica por calibração.

Para calibrar seu veículo AWS DeepRacer, defina a propriedade [ciclo de trabalho](#) O alcance para o sistema de controle eletrônico do veículo (ECS) e seu servomecanismo (servo), respectivamente. O servo e o ECS aceitam sinais de [modulação por largura de pulso \(PWM\)](#) como entrada de controle do módulo de computação do veículo. O módulo de computação ajusta a velocidade e o ângulo de esterçamento do veículo alterando os ciclos de trabalho dos sinais PWM.

A velocidade e o ângulo de esterçamento máximos definem o intervalo do espaço de ação. Especifique a velocidade e o ângulo de esterçamento máximos durante o treinamento na simulação. Ao implantar o modelo treinado em seu veículo AWS DeepRacer para condução em uma pista real, a velocidade e o ângulo de esterçamento máximos do veículo devem ser calibrados para corresponder aos valores usados no treinamento de simulação.

Para garantir que as experiências reais correspondam às experiências simuladas, calibre seu veículo para equiparar a velocidade máxima e o ângulo de esterçamento máximo entre a simulação e o mundo real. Em geral, há duas maneiras de realizar essa calibração:

- Defina o espaço de ação no treinamento e calibre o veículo físico para corresponder às configurações.
- Meça o desempenho real do veículo e altere as configurações do espaço de ação na simulação.

Um modelo robusto pode lidar com determinadas diferenças entre a simulação e o mundo real. No entanto, você deve fazer testes com ambas as abordagens e iterar para encontrar os melhores resultados.

Antes de iniciar a calibração, ligue o módulo de computação. Depois de ser iniciado e o LED de alimentação acender na cor azul sólida, ligue a bateria do veículo. Depois de escutar dois bipos curtos e um bipe longo, a calibração poderá ser iniciada.

Para calibrar seu veículo AWS DeepRacer para corresponder às configurações de treinamento:

1. Siga [estas instruções \(p. 103\)](#) para acessar o veículo e abrir o console de controle do dispositivo.
2. Escolha Calibration (Calibração) no painel de navegação principal.

The screenshot shows the 'Calibration' section of the AWS DeepRacer interface. It has two main sections: 'Steering' and 'Speed'.
Steering Section:

Center	Maximum left steering angle	Maximum right steering angle
-2	22	-19

Speed Section:

Stopped	Maximum forward speed	Maximum backward speed
-3	36	-42

Each section includes a 'Calibrate' button in the top right corner.

3. Na página Calibration (Calibração), escolha Calibrate (Calibrar) em Steering (Direção) e siga as etapas abaixo para calibrar os ângulos de esterçamento máximo do veículo.
 - a. Coloque o veículo no chão ou em outra superfície dura onde possa ver as rodas durante a calibração da direção. Escolha Next (Próximo).

This screenshot shows the 'Calibrate steering angle' step in the calibration wizard. The sidebar lists steps: Step 1 (Set your vehicle on the ground), Step 2 (Calibrate center), Step 3 (Calibrate maximum left steering), and Step 4 (Calibrate maximum right steering). The main area shows instructions: 'Place your vehicle on the ground or other hard surface within eyesight. You must be able to see the wheels during steering calibration.' It includes a diagram of the vehicle with 'Back' and 'Front' labels. Buttons at the bottom right are 'Cancel' and 'Next'.

Virar um veículo em uma pista requer ângulos de esterçamento muito menores do que girar as rodas no ar. Para medir os ângulos de esterçamento reais das rodas é importante colocar o veículo na superfície da pista.

- b. Em Center steering (Centralizar a direção), mova gradualmente o controle deslizante ou pressione as setas para a esquerda ou direita até a posição em que pelo menos uma das rodas dianteiras esteja alinhada com a roda traseira do mesmo lado. Escolha Next (Próximo).

Calibrate steering angle

Center steering

Increase or decrease the **Center value** to center your vehicle. It is centered when any of the wheels points forward. Use a ruler or straight edge to ensure it is aligned with the rear wheel.

Center value

The front wheels may not be perfectly aligned to each other -- it is important for one front wheel to be facing forward. DeepRacer uses Ackermann steering.

Front

Back

Cancel Previous Next

O AWS DeepRacer usa [Direção da roda dianteira Ackermann](#) para virar as rodas no interior e fora de uma curva. Isso significa que as rodas dianteiras esquerda e direita normalmente viram com ângulos diferentes. No AWS DeepRacer, a calibração é feita no valor central. Portanto, é necessário ajustar as rodas no lado selecionado para que estejam alinhadas.

Note

Certifique-se de que [calibrar bem seu veículo AWS DeepRacer \(p. 104\)](#) Para que possa manter a direção centrada da maneira mais reta possível. Isso pode ser testado empurrando manualmente o veículo para verificar se segue um trajeto reto.

- c. Em Maximum left steering (Esterçamento máximo à esquerda), mova gradualmente o controle deslizante para a esquerda ou pressione a seta para a esquerda até que as rodas dianteiras do veículo parem de virar para a esquerda. Ocorrerá um ruído silencioso. Se você ouvir um ruído alto, significa que foi longe demais. A posição corresponde ao ângulo máximo de esterçamento à esquerda. Se você tiver limitado o ângulo de esterçamento no espaço de ação simulado, iguale o valor correspondente aqui. Escolha Next (Próximo).

Calibrate steering angle

Maximum left steering

Increase the **Value** to turn the front wheels to the left until they stop turning.

Value

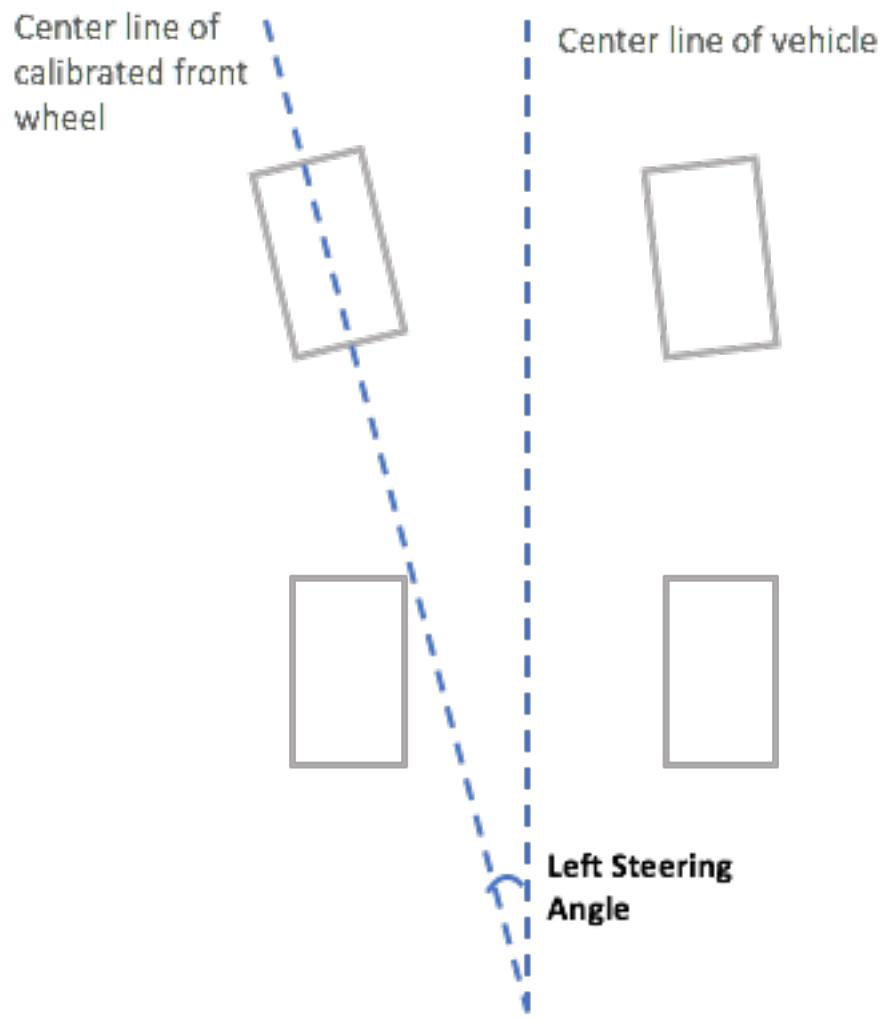
Estimated angle: 26-32°

Front

Back

Cancel Previous Next

Para medir o ângulo máximo de esterçamento à esquerda real, desenhe uma linha de centro para o veículo, marque os dois pontos de borda da roda dianteira selecionada para calibração e desenhe a linha de centro dessa roda dianteira até cruzar a linha de centro do veículo. Use um transferidor para medir o ângulo. Veja a figura abaixo. Se quiser corresponder o ângulo real no treinamento, defina o mesmo valor no espaço de ação em sua próxima tarefa de treinamento.



- d. Em Maximum right steering (Esterçamento máximo à direita), move gradualmente o controle deslizante para a direita até que a roda dianteira selecionada pare de virar para a direita. Ocorrerá um ruído silencioso. Se você ouvir um ruído alto, significa que foi longe demais. A posição corresponde ao ângulo máximo de esterçamento à direita. Se você tiver limitado o ângulo de esterçamento no espaço de ação simulado, iguale o valor correspondente aqui. Escolha Done (Concluído).

Calibration > Calibrate steering angle

Calibrate steering angle

Maximum right steering

Decrease the Value to turn the front wheels to the right until they stop turning.

Value: -19

Estimated angle: 26-32°

Front

Back

Cancel Previous Done

Para medir o ângulo máximo de esterçamento à direita real, siga as etapas semelhantes àquelas usadas para medir o ângulo máximo de esterçamento à esquerda.

Isso concluirá a calibração da direção para seu veículo AWS DeepRacer.

4. Para calibrar a velocidade máxima do veículo, escolha Calibrate (Calibrar) em Speed (Velocidade) na página Calibration (Calibração) e siga as etapas abaixo.
 - a. Levante o veículo para que as rodas possam girar livremente. Escolha Next (Próximo) no console de controle do dispositivo.

Calibration > Calibrate speed

Calibrate speed

Raise vehicle

Raise your vehicle to keep wheels from touching the ground and to key them moving freely.

⚠️ Wheels spin at high speeds
Raise your vehicle on a stable surface when calibrating speed

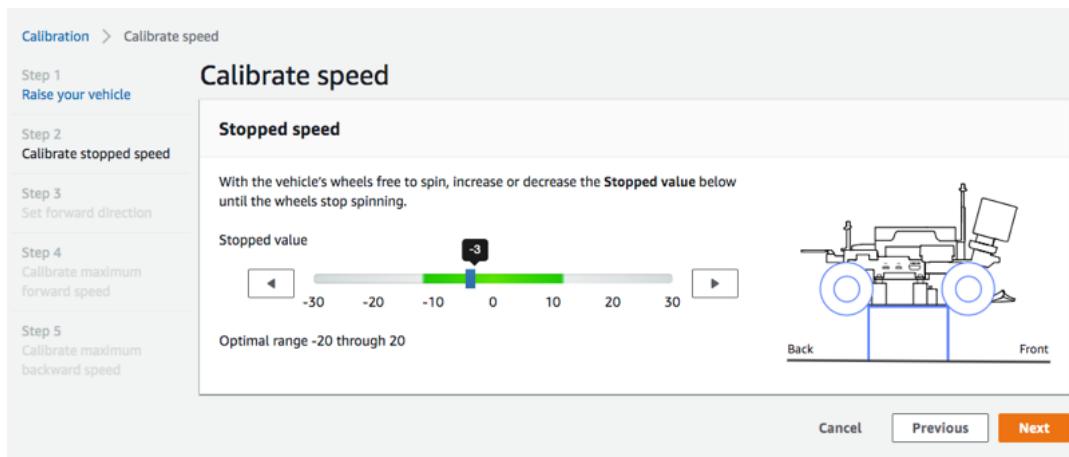
Back Front

Cancel Next

Note

Se a velocidade do veículo tiver sido definida muito alta, ele poderá correr muito rápido durante a calibração e danificar o ambiente, o veículo ou pessoas próximas. Levante o veículo, conforme instruído aqui, mas não segure-o com as mãos.

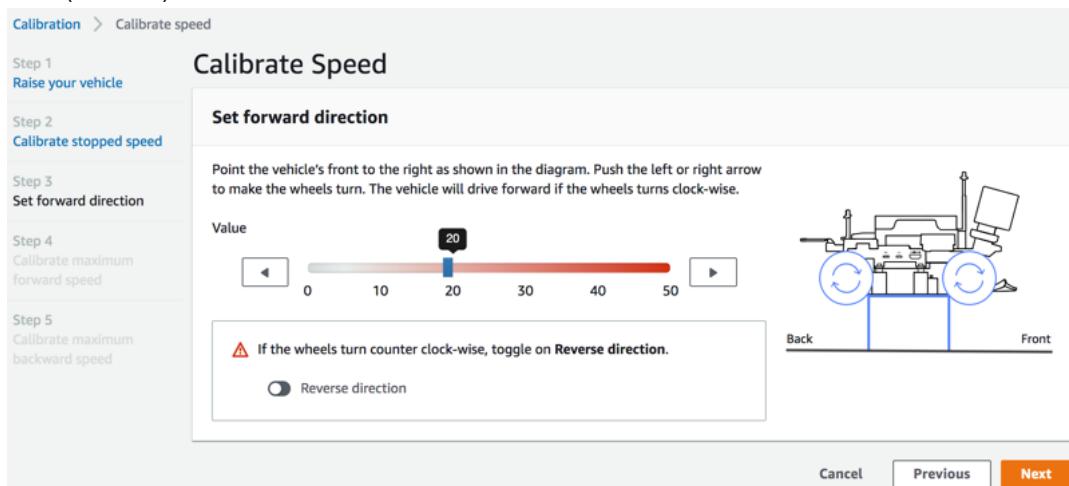
- b. Para calibrar a velocidade parado, pressione as setas para a esquerda ou para a direita a fim de alterar gradualmente Stopped value (Valor parado) em Stopped speed (Velocidade parado) no console de controle do dispositivo até as rodas pararem de girar. Escolha Next (Próximo).



Note

Ao pressionar Stopped value (Valor parado) ainda mais para a esquerda ou para a direita do valor em que começa a ouvir ruídos, as rodas estão prestes a se mover. O ponto de aceleração zero ideal é o ponto intermediário entre os dois valores. Por exemplo, se começar a escutar um ruído em 16 à esquerda e em -4 à direita, o valor parado ideal será 10.

- c. Para definir o sentido de deslocamento para a frente do veículo, posicione o veículo conforme mostrado na tela e na imagem aqui e pressione as setas para a esquerda ou para a direita a fim de movimentar as rodas. Se as rodas girarem no sentido anti-horário, o sentido de deslocamento para a frente está definido. Caso contrário, alterne Reverse direction (Inverter sentido). Escolha Next (Próximo).



Note

Os veículos distribuídos no AWS re:Invent 2018 podem ter a direção para a frente definida ao contrário. Nesse caso, alterne Reverse direction (Inverter sentido).

- d. Para calibrar a velocidade máxima para a frente, em Maximum forward speed (Velocidade máxima para a frente) move com cuidado o controle deslizante para a esquerda ou para a direita a fim de ajustar o número Maximum forward speed value (Valor da velocidade máxima para a frente) gradualmente até um valor positivo que torne o valor Estimated speed (Velocidade estimada) igual ou semelhante à velocidade máxima especificada na simulação. Escolha Next (Próximo).

Calibrate speed

Maximum forward speed

Move the slider to set the maximum forward speed on the vehicle so that the **Estimated speed** value matches, precisely or approximately, the value specified in training the model that is or will be loaded to the vehicle's inference engine.

Maximum forward speed value

Estimated speed:

1.6 - 2.1 meters/second

Cancel Previous Next

Note

A velocidade máxima real do veículo depende da fricção da superfície da pista, bem como do nível da bateria do veículo. Para tornar mais flexível, defina o limite de aceleração do veículo para 20–30% maior que a velocidade máxima especificada para treinamento na simulação. Em outras palavras, defina o valor da velocidade máxima dentro da área verde. Acima disso, é provável que o veículo se movimente muito rápido com maior risco de quebra. Além disso, o espaço de ação para treinamento não oferece suporte a uma velocidade máxima maior que 2m/s.

- e. Para calibrar a velocidade máxima de ré, em Maximum backward speed (Velocidade máxima de ré) mova com cuidado o controle deslizante para a esquerda ou para a direita a fim de ajustar o número Maximum backward speed value (Valor da velocidade máxima de ré) gradualmente até um valor negativo que torne o valor Estimated speed (Velocidade estimada) igual ou semelhante à velocidade máxima especificada na simulação. Escolha Done (Concluído).

Calibrate speed

Maximum backward speed

Move the slider to set the maximum backward speed on the vehicle so that the **Estimated speed** value matches, precisely or approximately, the value specified in training the model that is or will be loaded to the vehicle's inference engine.

Maximum backward speed value

Estimated speed

1.6 - 2.1 meters/second

Cancel Previous Done

Note

O veículo AWS DeepRacer não usa a velocidade de ré no modo de condução autônoma. Defina a velocidade de ré para qualquer valor com o qual você se sinta confortável para controlar o modo de condução manual do veículo.

Isso conclui a calibração da velocidade máxima do veículo do AWS DeepRacer.

Faça upload de um modelo para seu veículo AWS DeepRacer

Para iniciar o veículo do AWS DeepRacer em condução autônoma, você deve fazer upload de pelo menos um modelo do AWS DeepRacer para o veículo do AWS DeepRacer.

Para fazer upload de um modelo, você deve ter [treinado e avaliado o modelo \(p. 38\)](#). Você pode treinar o modelo usando o console do AWS DeepRacer. Depois disso, você precisa fazer download dos artefatos do modelo de seu armazenamento do Amazon S3 para uma unidade (local ou de rede) que possa ser acessada pelo seu computador.

Fazer upload de um modelo treinado para o seu veículo

1. Escolha Modelos no painel de navegação principal do console do dispositivo.

Name	Size	Upload time	Status
Sample_Model	34M	August 22, 2019, 5:24 PM PDT	Ready
trained-on-reinvent-2018-track-speed-limit-5	34M	August 30, 2019, 11:55 AM PDT	Ready

2. Na página Models (Modelos), escolha Upload (Fazer upload) acima da lista de Models (Modelos).
3. No seletor de arquivos, navegue até a unidade ou compartilhe onde você fez download dos artefatos de modelo e escolha o arquivo de modelo compactado (da extensão *.tar.gz) para fazer upload.

Somente um modelo com upload bem-sucedido será adicionado à lista Models (Modelos) e ficará disponível para você carregá-lo no mecanismo de inferência do veículo no modo de direção autônoma. Para obter instruções sobre como carregar um modelo no mecanismo de inferência do veículo, consulte [Dirija seu veículo do AWS DeepRacer de forma \(p. 112\)](#).

Dirija seu veículo AWS DeepRacer

Depois [configurando seu veículo AWS DeepRacer \(p. 101\)](#), pode começar a dirigir o veículo do manualmente ou deixá-lo dirigir de forma autônoma, usando o console do dispositivo do veículo.

Para a condução autônoma, é necessário ter treinado um modelo AWS DeepRacer e implantar os artefatos do modelo treinado no veículo. No modo de corrida autônoma, o modelo em execução no mecanismo de inferência controla o sentido e a velocidade de condução do veículo. Sem um modelo treinado transferido por download para o veículo, use o console do dispositivo do veículo para conduzir o veículo manualmente.

Muitos fatores afetam o desempenho do veículo em condução autônoma. Esses fatores incluem o modelo treinado, a calibração do veículo, as condições da pista, tais como fricções de superfície, contrastes de cor e reflexos de luz, etc.. Para que seu veículo atinja o desempenho ideal, você deve certificar-se de que a transferência do modelo da simulação para o real seja precisa, relevante e significativa. Para obter mais informações, consulte [the section called “Otimizar o treinamento para ambientes reais” \(p. 49\)](#).

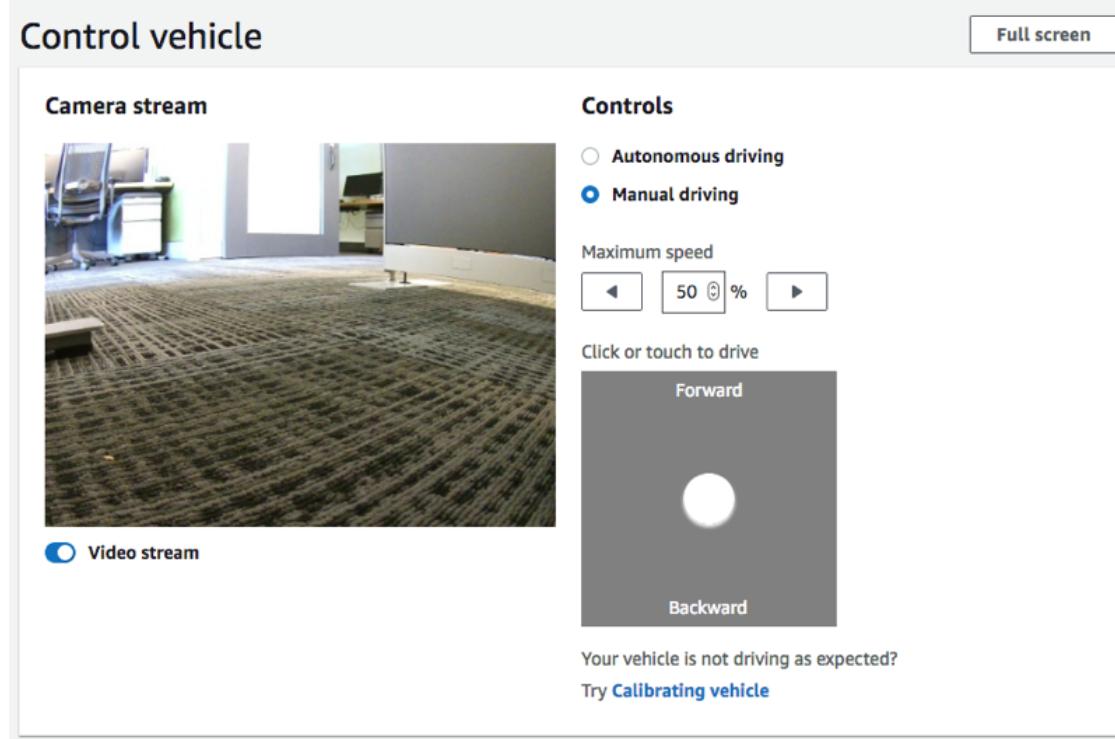
Dirija seu veículo AWS DeepRacer manualmente

Caso não tenha treinado um modelo ou implantado um modelo treinado em seu veículo do AWS DeepRacer, você não pode deixar que ele se conduza por conta própria. Mas você pode dirigí-lo manualmente.

Para dirigir um veículo AWS DeepRacer manualmente, siga as etapas abaixo.

Para dirigir o veículo AWS DeepRacer manualmente

1. Com seu veículo AWS DeepRacer conectado à rede Wi-Fi, siga [Instruções \(p. 103\)](#) Para fazer login no console de controle de dispositivo do veículo.
2. Na página Controle do veículo, selecione Condução manual em Controles.



3. Em Clicar ou tocar para dirigir, clique ou toque em uma posição dentro do bloco de condução para conduzir o veículo. As imagens capturadas na câmera frontal do veículo são exibidas no vídeo no Streaming da câmera.
4. Para ativar ou desativar o streaming de vídeo no console do dispositivo enquanto você dirige o veículo, alterne a opção Video stream (Streaming de vídeo) na tela Camera stream (Streaming da câmera).
5. Repita a partir da Step 3 (Etapa 3) para conduzir o veículo a locais diferentes.

Dirija seu veículo do AWS DeepRacer de forma

Para iniciar a condução autônoma, deixe o veículo em uma pista física e siga o procedimento a seguir:

Para dirigir o veículo AWS DeepRacer de forma autônoma

1. Siga [as instruções \(p. 103\)](#) para fazer login no console do dispositivo do veículo e siga o procedimento a seguir para condução autônoma:

2. Na página Controle do veículo, selecione Condução autônoma em Controles.

Controls

Autonomous driving

Manual driving

Select a model

Select a model



Maximum speed



0

%

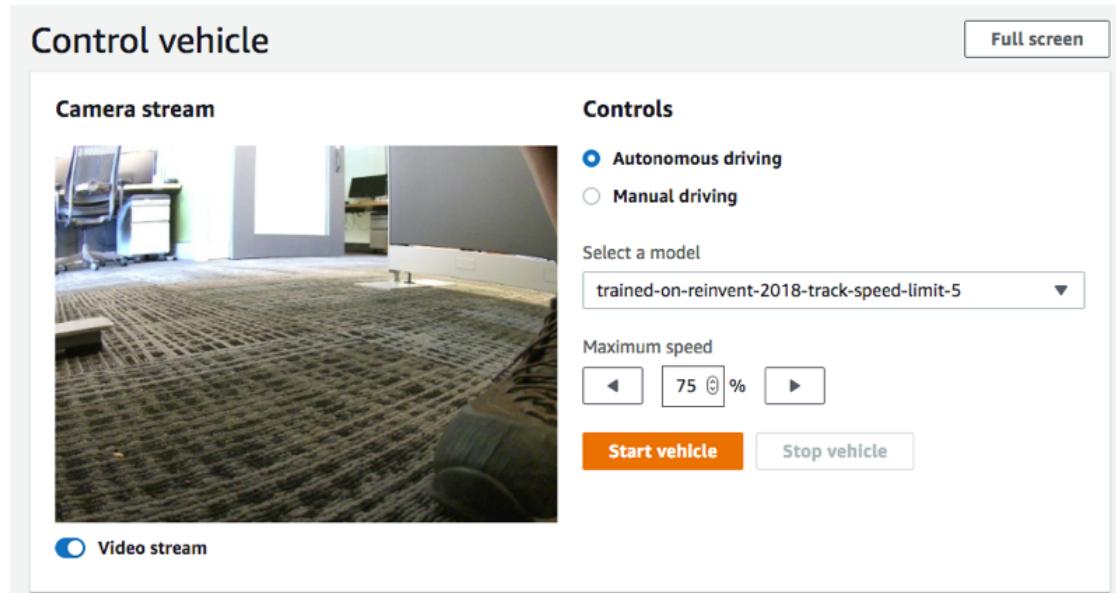


Start vehicle

Stop vehicle

3. Na lista suspensa Selecionar um modelo, escolha um modelo carregado. Em seguida, Carregar modelo. Isso iniciará o carregamento do modelo no mecanismo de inferência. O processo leva cerca de 10 segundos para ser concluído.
4. Ajuste a configuração de Velocidade máxima do veículo como uma porcentagem da velocidade máxima usada para treinar o modelo.

Certos fatores, como a fricção da superfície da pista real, podem reduzir a velocidade máxima do veículo em relação à velocidade máxima usada no treinamento. Você precisará testar para encontrar a configuração ideal.



5. Escolha Iniciar veículo para definir o veículo a conduzir de forma autônoma.
6. Para ativar ou desativar o streaming de vídeo no console do dispositivo enquanto você dirige o veículo, alterne a opção Video stream (Streaming de vídeo) na tela Camera stream (Streaming da câmera).
7. Analise o veículo na pista física ou o reproduutor de streaming no console do dispositivo.
8. Para interromper o veículo, escolha Interromper veículo.

Repita a corrida a partir da Etapa 3 com o mesmo modelo ou um modelo diferente.

Inspecionar e gerenciar as configurações do veículo AWS DeepRacer

Após a configuração inicial, você pode usar o console de controle de dispositivo AWS DeepRacer para gerenciar as configurações do veículo. As tarefas incluem o seguinte:

- escolher outra rede Wi-Fi,
- redefinir a senha do console do dispositivo
- habilitar ou desabilitar as configurações do dispositivo SSH,
- configurar a cor do LED do farol de milha do veículo,
- inspecionar o software do dispositivo e as versões de hardware,
- verificar o nível da bateria do veículo.

O procedimento a seguir mostra o passo a passo dessas tarefas.

Como inspecionar e gerenciar as configurações do veículo

1. Com seu veículo AWS DeepRacer conectado à rede Wi-Fi, siga [Instruções \(p. 103\)](#) Para fazer login no console de controle de dispositivo do veículo.

2. Escolha Configurações no painel de navegação principal.
3. Na página Configurações, execute uma ou mais das seguintes tarefas de sua escolha.

The screenshot shows the 'Settings' page of the AWS DeepRacer vehicle. It includes sections for Network settings, Device console password, Device SSH, LED color, and About. Each section has an 'Edit' button. The 'About' section provides details about the vehicle's hardware and software.

Section	Setting	Value	Action
Network settings	Wi-Fi network SSID		Edit
	Vehicle IP address		
Device console password	Password	*****	Edit
Device SSH	SSH server	Disabled	Edit
	Password	-	
LED color	Color	No color	Edit
About	AWS DeepRacer vehicle 1/18th scale 4WD monster truck chassis		
	Ubuntu OS 16.04.3 LTS, Intel® OpenVINO™ toolkit, ROS Kinetic		
	Software up-to-date	<input checked="" type="checkbox"/>	
Software version			
Hardware version			
Processor	Intel Atom™ Processor		
Memory	4GB RAM/Storage 32 GB memory (expandable)		
Camera	4MP with MJPEG		

- a. Para escolher outra rede Wi-Fi, escolha Editar para as Configurações de rede e, em seguida, siga as etapas abaixo.
 - i. Siga as instruções, exibidas em Editar configurações de rede para conectar o veículo ao computador usando o cabo USB-to-USB-C. Após o status Conexão USB ser Conectado, escolha o botão Ir para deepracer.aws para abrir a página de login do console do dispositivo.

Settings > Edit network settings

Edit network settings

Network settings

Wi-Fi network SSID Mobile	IP address 10.92.206.61, 192.168.9.194	USB connection Not connected
------------------------------	-------------------------------------------	---------------------------------

Instructions

1. Connect your vehicle to your computer.

Use the included USB cable to connect your computer to the vehicle



- ii. Na página de login do console do dispositivo, digite a senha impressa na parte inferior do veículo e escolha Acessar veículo.
- iii. Em Detalhes da rede Wi-Fi, escolha uma rede Wi-Fi na lista suspensa, digite a senha da rede escolhida e Conectar.

Wi-Fi network details

Specify your Wi-Fi network details.

Wi-Fi network name (SSID)
ATT807

Wi-Fi password
••••••
 Show password

Connect

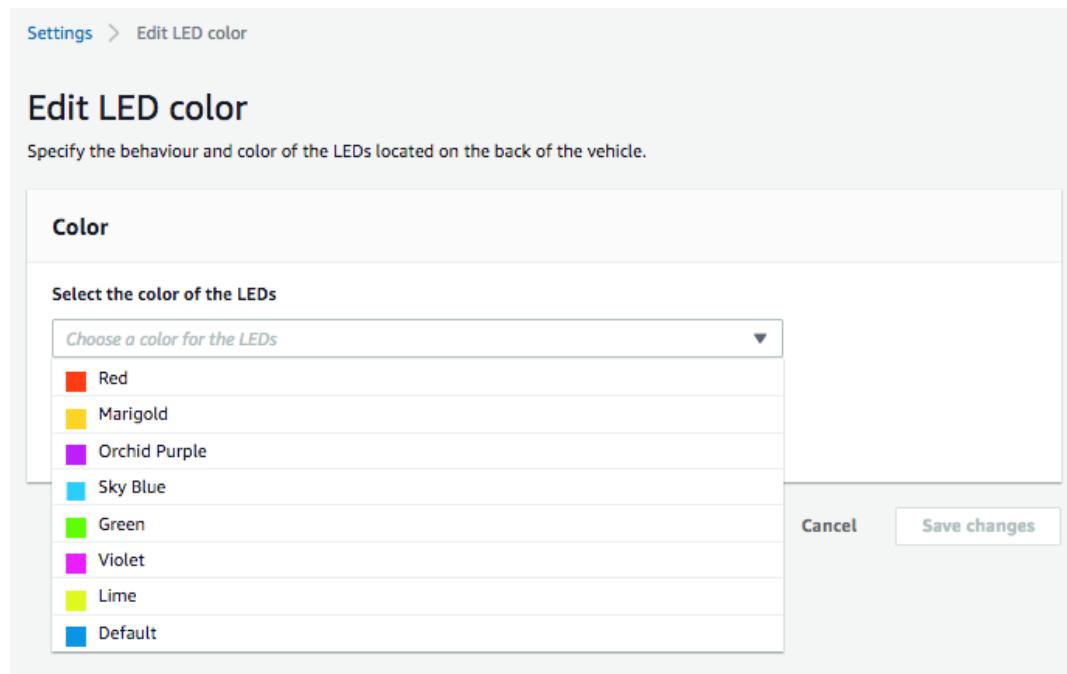
- iv. Depois que o Status do veículo para a conexão Wi-Fi se tornar Conectado, escolha Avançar para retornar à página Configurações do console do dispositivo, onde você verá um novo endereço IP do veículo.
- b. Para redefinir a senha para fazer login no console do dispositivo, escolha Editar em Senha do console do dispositivo e siga as etapas abaixo.
 - i. Na página Editar senha do console do dispositivo, digite uma nova senha em Nova senha.
 - ii. Redigite a nova senha em Confirmar senha para confirmar sua intenção de alteração. A senha deve ser a mesma para prosseguir.
 - iii. Escolha Alterar senha para concluir a tarefa. Essa opção é ativada somente se você tiver informado e confirmado uma senha válida nas etapas anteriores.

The screenshot shows the 'Edit device console password' page. It includes fields for 'Old password', 'New password', and 'Confirm password'. A 'Show passwords' checkbox is available, and a prominent orange 'Change password' button is at the bottom.

- c. Para habilitar ou desabilitar a conexão SSH com o veículo, escolha Editar em Dispositivo SSH e Ativar ou Desativar.

The screenshot shows the 'Edit device SSH' page. It features a 'SSH Server' section with a radio button for 'Enabled' (which is selected) and a note: 'Certain device functions such as software update are not supported over SSH.'

4. Para alterar a cor do LED do farol de milha do veículo para diferenciar o veículo em uma pista, selecione Edit (Editar) para LED color (Cor do LED) na página Settings (Configurações) e faça o indicado a seguir.
 - a. Escolha uma cor disponível na lista suspensa Selecionar a cor LED na página Editar cor LED



Você deve escolher uma cor ajude a distinguir seu veículo de outros veículos que compartilham a pista ao mesmo tempo.

- b. Escolha Salvar alterações para concluir a tarefa.

A funcionalidade Salvar alterações é ativada somente depois que você tiver escolhido uma cor.

5. Para inspecionar as versões de software e hardware do dispositivo e descobrir as configurações do sistema e da câmera, verifique a seção About (Sobre) em Settings (Configurações).
6. Para inspecionar o nível de carga da bateria do veículo, verifique a parte inferior do painel de navegação principal.

Exibir seus logs de veículos do AWS DeepRacer

Seu veículo do AWS DeepRacer registra eventos operacionais que podem ser úteis para a solução de problemas encontrados na execução do veículo. Existem dois tipos de logs de veículo do AWS DeepRacer:

- O log de eventos do sistema controla as operações que ocorrem no sistema operacional do computador do veículo, como gerenciamento de processos, conexão Wi-Fi ou eventos de redefinição de senha.
- O sistema operacional do robô registra os status de registro das operações que ocorrem no nó do sistema operacional do veículo para operações robóticas, incluindo operações de condução de veículos, streaming de vídeo e inferência de políticas.

Para visualizar os logs do dispositivo, siga as etapas abaixo.

1. Com seu veículo AWS DeepRacer conectado à rede Wi-Fi, siga [Instruções \(p. 103\)](#) Para fazer login no console de controle de dispositivo do veículo.
2. Escolha Logs no painel de navegação principal do console do dispositivo.

3. Para visualizar os eventos do sistema, role a lista de eventos para baixo em Log de eventos do sistema.

System event log

```
Apr 8 15:16:07 amss-42im login: message repeated 2 times: [ <INFO> Status returned from login proxy: 200]
Apr 8 15:16:07 amss-42im wifi_settings: <INFO> Check OTG Link State: not connected
Apr 8 15:16:07 amss-42im wifi_settings: <INFO> host: https://10.92.206.61/home otg_connected: not connected is_usb_connected: not connected
Apr 8 15:16:07 amss-42im login: <INFO> Status returned from login proxy: 200
Apr 8 15:16:07 amss-42im login: message repeated 2 times: [ <INFO> Status returned from login proxy: 200]
Apr 8 15:16:07 amss-42im vehicle_control: <INFO> Changed the vehicle state to auto
Apr 8 15:16:07 amss-42im login: <INFO> Status returned from login proxy: 200
Apr 8 15:16:07 amss-42im wifi_settings: <INFO> Check OTG Link State: not connected
Apr 8 15:16:08 amss-42im utility: <INFO> Command executing: hostname -l
Apr 8 15:16:08 amss-42im utility: <INFO> ['10.92.206.61 192.168.9.194', '']
Apr 8 15:16:11 amss-42im login: <INFO> Status returned from login proxy: 200
Apr 8 15:16:41 amss-42im login: message repeated 3 times: [ <INFO> Status returned from login proxy: 200]
Apr 8 15:16:41 amss-42im ssh_api: <INFO> Providing ssh enabled as response
Apr 8 15:16:41 amss-42im utility: <INFO> Command executing: /bin/systemctl --no-pager status ssh
Apr 8 15:16:41 amss-42im wifi_settings: <INFO> Check OTG Link State: not connected
Apr 8 15:16:41 amss-42im utility: <INFO> • ssh.service - OpenBSD Secure Shell server#012 Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ssh.service; enabled; vendor preset: enabled) #012 Active: active (running) since Fri 2019-04-05 15:43:20 EDT; 2 days ago#012 Main PID: 16466 (sshd) #012
CGroup: /system.slice/ssh.service#012 └─16466 /usr/bin/sshd -D#012#012Apr 08 14:37:07 amss-42im sshd[11706]: Accepted password for
```

- Para visualizar os eventos do sistema operacional para robôs, role para baixo a lista de eventos em Log do sistema operacional para robôs.

Robot operating system log

```
1554750920.064320544 Node Startup
1554750920.131309136 INFO [/opt/workspace/AwsSilverstoneDeviceLib/ros-src/servo_pkg/src/servo_node.cpp:439(LedMgr::LedMgr) [topics: /rosout] LedMgr pwm channel creation
1554750920.201161384 INFO [/tmp/binarydeb/ros-kinetic-roscpp-1.12.14/src/libros/service.cpp:80(service::exists) [topics: /rosout] waitForService: Service [/media_state] has not been advertised, waiting...
1554750920.640698003 INFO [/tmp/binarydeb/ros-kinetic-roscpp-1.12.14/src/libros/service.cpp:122(service::waitForService) [topics: /rosout] waitForService: Service [/media_state] is now available.
1554750920.578106989 INFO [/opt/workspace/AwsSilverstoneDeviceLib/ros-src/web_video_server/src/web_video_server.cpp:96(WebVideoServer::spin) [topics: /rosout] Waiting For connections on 0.0.0.0:8080
1554750921.752294063 INFO [navigation_node.py:154(set_action_space_scales) [topics: /auto_drive, /rosout, /rl_results] Action space scale set: {'steering_max': 30.0, 'speed_max': 0.8}
Mapping equation params a: -1.875 b: 2.75
1554750930.167246103 INFO [software_update_process.py:25(logger) [topics: /rosout] /software_update: [04/08/19 15:15:30] Setup Ethernet over OTG.
1554750930.174333095 INFO [software_update_process.py:25(logger) [topics: /rosout] /software_update: [04/08/19 15:15:30] Entering daemon loop.
1554750930.205965042 INFO [software_update_process.py:25(logger) [topics: /rosout] /software_update: [04/08/19 15:15:30] Updating network information.
1554750930.209075927 INFO [software_update_process.py:25(logger) [topics: /rosout] /software_update: [04/08/19 15:15:30] Checking software update...
1554750938.287539958 INFO [software_update_process.py:25(logger) [topics: /rosout] /software_update: [04/08/19 15:15:38] Verifying package aws-draper-core...
```

Atualize para o Ubuntu 20.04

Atualize seu dispositivo AWS DeepRacer com a pilha de software mais recente, incluindo o Ubuntu 20.04 Focal Fossa, o kit de ferramentas Intel® OpenVino™ 2021.1.110, ROS2 Foxy Fitzroy e Python 3.8. exibindo seu dispositivo com a nova imagem dourada.

Note

Atualizar o AWS DeepRacer limpa completamente os dados no seu dispositivo. A atualização é um pré-requisito para projetos de robótica de código aberto do AWS DeepRacer, mas é opcional.

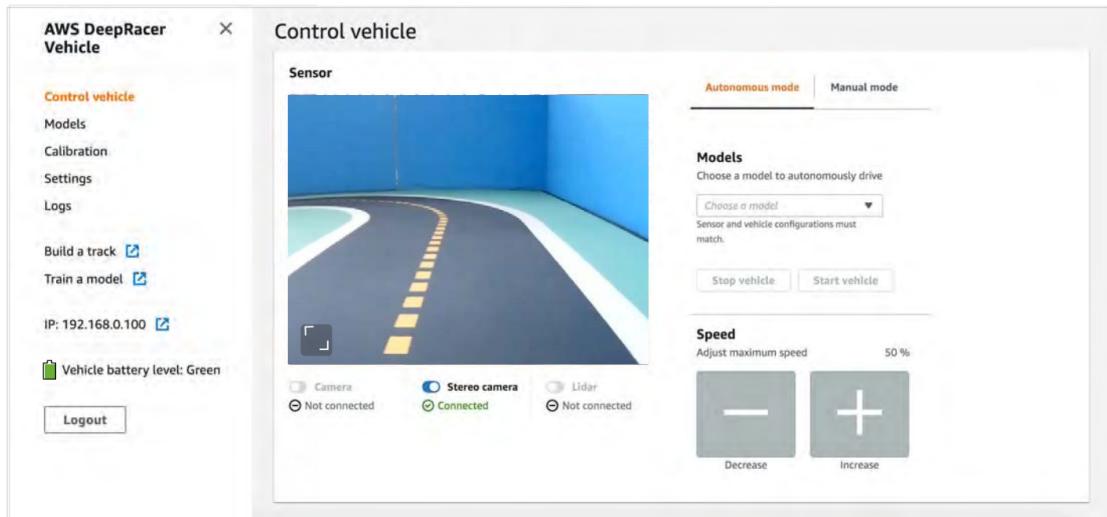
Tópicos

- [Verifique qual versão de software seu veículo AWS DeepRacer está sendo executado no momento \(p. 120\)](#)
- [Prepare-se para atualizar seu veículo AWS DeepRacer para a pilha de software do Ubuntu 20.04 \(p. 121\)](#)
- [Atualize seu dispositivo AWS DeepRacer para a pilha de software do Ubuntu 20.04 \(p. 135\)](#)

Verifique qual versão de software seu veículo AWS DeepRacer está sendo executado no momento

Para verificar qual versão de software seu veículo AWS DeepRacer está executando no momento

1. Faça login no console de veículos do AWS DeepRacer. Para saber como, siga as etapas em [the section called “Iniciar o console do dispositivo” \(p. 103\).](#)



2. Selecione **Configurações** no painel de navegação.
3. Verifique o **Sobre** para verificar qual versão de software seu veículo AWS DeepRacer está sendo executado no momento.

About
AWS DeepRacer vehicle 1/18th scale 4WD monster truck chassis
Ubuntu OS 20.04.1 LTS , Intel® OpenVINO™ toolkit, ROS2 Foxy
<input checked="" type="checkbox"/> Software up-to-date
Software version 2.0.113.0
Hardware version R2.1
Processor Intel Atom™ Processor
Memory 4GB RAM/Storage 32 GB memory (expandable)
Camera 4MP with MJPEG

Prepare-se para atualizar seu veículo AWS DeepRacer para a pilha de software do Ubuntu 20.04

A atualização do AWS DeepRacer limpa completamente os dados no dispositivo e atualiza a pilha de software para incluir o Ubuntu 20.04 Focal Fossa, o kit de ferramentas Intel® OpenVINO™ 2021.1.110, ROS2 Foxy Fitzroy e Python 3.8. A atualização é um pré-requisito para projetos de robótica de código aberto do AWS DeepRacer, mas é opcional.

Preparation requer hardware adicional. Este tópico explica o que é necessário para começar e orienta você durante o processo.

Prerequisites

Antes de começar, verifique se você tem os seguintes itens prontos:

- Um veículo do AWS DeepRacer
- 1 unidade flash USB de 32 GB ou maior
- Um computador para facilitar a preparação; escolha uma das seguintes opções:
 - Opção 1: Configure o módulo de computação do AWS DeepRacer como um computador Linux com mouse, teclado e monitor (conectar com um cabo HDMI tipo A).
 - Opção 2: Connect o AWS DeepRacer a um computador Ubuntu, MacOS ou Windows.

Preparation

Para se preparar para a atualização, mostramos como executar as seguintes tarefas:

- Formate a unidade USB nas duas partições a seguir:
 - FAT32 de 4 GB
 - NTFS de pelo menos 18 GB
- Torne a unidade USB inicializável para começar a atualização na reinicialização:
 - Grave a imagem ISO do Ubuntu personalizada necessária na partição FAT32
 - Copie os arquivos de atualização necessários para a partição NTFS da unidade USB

Dependendo do computador usado, tarefas específicas podem diferir de um sistema operacional para o outro. Apresentamos instruções passo a passo para preparar sua unidade USB usando Ubuntu (por meio do módulo de computador do veículo do AWS DeepRacer acer), MacOS e sistemas operacionais Windows.

As instruções para uso de outros computadores Linux ou Unix são semelhantes às instruções do Ubuntu discutidas na seção a seguir. É necessário substituir os comandos `apt-get` pelos comandos correspondentes compatíveis com o outro sistema Linux ou Unix escolhido.

Escolha um dos procedimentos a seguir de acordo com o tipo de computador utilizado.

Particionar uma unidade USB e torná-la inicializável usando um computador Ubuntu

Nas etapas a seguir, use o módulo de computação do veículo do AWS DeepRacer como um computador Ubuntu. As mesmas instruções se aplicam a um computador Linux executando o Ubuntu. As instruções em outras versões de sistemas operacionais Linux ou Unix são semelhantes. Basta substituir os comandos `apt-get *` por seus comandos correspondentes compatíveis com o outro sistema Linux ou Unix de sua escolha.

Para partitionar a unidade USB e torná-la inicializável

1. Para formatar a unidade USB executando os comandos do Ubuntu no veículo do AWS DeepRacer acer ou em um computador executando Ubuntu, faça o seguinte.

- a. No módulo de computação do veículo do AWS DeepRacer, execute os comandos a seguir para instalar e inicializar o GParted.

```
sudo apt-get update; sudo apt-get install gparted  
sudo gparted
```

- b. No console GParted recém-criado, selecione/dev/sdana lista suspensa e exclua todas as partições existentes.

Se as partições estiverem bloqueadas, abra o menu de contexto (clique com o botão direito do mouse) e escolha desmontar.

- c. Para criar a partição FAT32 com 4 GB de capacidade, escolha o ícone de arquivo no canto superior esquerdo, defina os parâmetros semelhantes ao seguinte e escolhaAdicionar.

Espaço livre antes: **1**

New size (Novo tamanho): **4096**

Free space following (Espaço livre após): <**remaining size**>

Alinhar para: **MiB**

Criar como: **Primary Partition**

Nome da partição::

Sistema de arquivos: **fat32**

Rótulo: **BOOT**

- d. Para criar a partição NTFS com pelo menos 18 GB de capacidade, escolha o ícone de arquivo novamente, defina os parâmetros semelhantes ao seguinte e escolhaAdicionar.

Espaço livre antes: **0**

New size (Novo tamanho): <**remaining size**>

Free space following (Espaço livre após): **0**

Alinhar para: **MiB**

Criar como: **Primary Partition**

Nome da partição:

Sistema de arquivos: **ntfs**

Rótulo: **Flash**

- e. Depois de criar as partições FAT32 e NTFS, as informações de partição da unidade USB são exibidas no console GParted.
2. Para tornar a unidade USB inicializável a partir da partição FAT32, siga estas etapas.
 - a. Fazer download da [Imagem ISO do Ubuntu personalizada](#).
 - b. Use o UNetbootin em seu dispositivo do AWS DeepRacer para fazer o seguinte:
 - i. No módulo de computação do AWS DeepRacer, execute o comando a seguir para instalar e inicializar o UNetbootin.

```
sudo add-apt-repository ppa:gezakovacs/ppa
sudo apt-get update; sudo apt-get install unetbootin
sudo unetbootin
```

- ii. No UNetbootin, faça o seguinte:

- A. Verifique a imagem de disco de opção.
- B. Para a imagem de disco, escolha a lista suspensa.
- C. Abra a seleção de arquivos para escolher o arquivo ISO do Ubuntu obtido por download.
- D. Em Tipo, escolha Unidade USB.
- E. Em Unidade, escolha **/dev/sda1**.
- F. Escolha OK.



Se você receber um /dev/sda1 não montado, escolha OK para fechar a mensagem, desconecte a unidade USB, conecte-a novamente e siga as etapas anteriores para criar a imagem ISO do Ubuntu.

3. Para copiar os arquivos de pilha de software do Ubuntu 20.04 para a partição NTFS da unidade USB, siga estas etapas.
 - a. Fazer download do [Pacote de restauração de fábrica compactado](#).
 - b. Descompacte o pacote baixado e copie os arquivos não compactados na segunda partição (NTFS) da unidade USB.

Particionar uma unidade USB e torná-la inicializável usando um computador MacOS

Siga essas instruções para usar um computador MacOS a fim de preparar a unidade USB para a atualização de software.

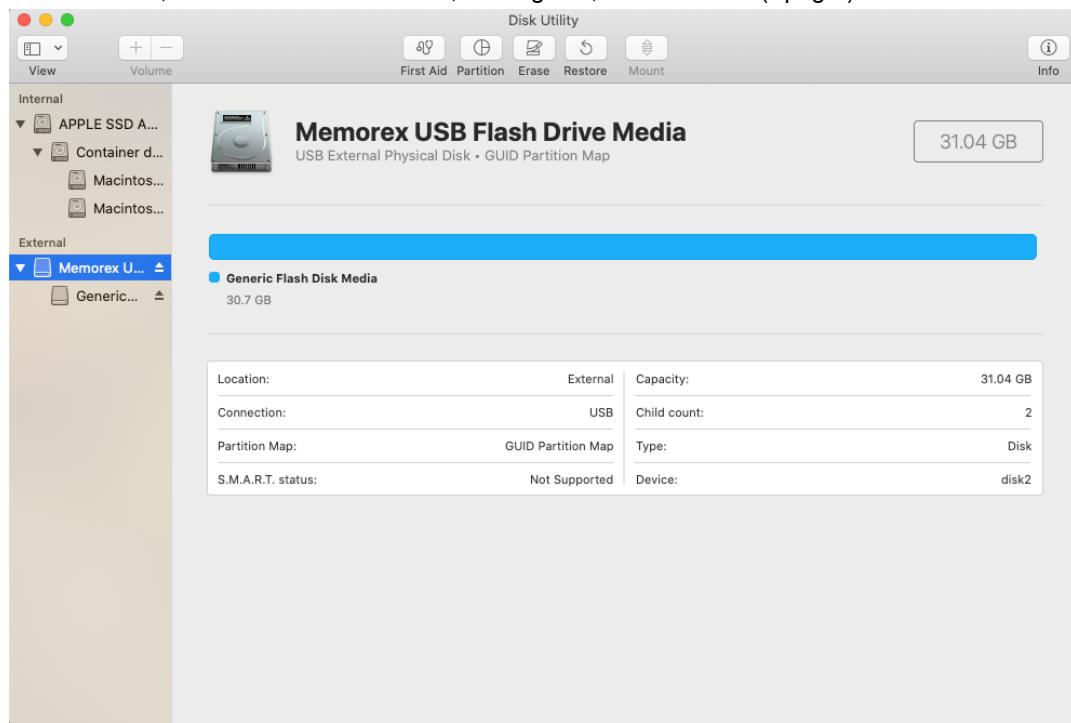
Para partitionar a unidade USB e torná-la inicializável usando um computador MacOS

1. Para formatar a unidade USB, siga estas etapas.
 - a. Conecte a unidade USB ao seu computador MacOS.

- b. Imprensa Comando Tecla e a barra de espaços para abrir a barra de ferramentas de pesquisa e digite Disk Utility.

Como alternativa, você pode escolher Finder->Aplicações->Utilitários->Utilitário de Disco para abrir o Utilitário.

- c. Under Externo, escolha a unidade USB e, em seguida, escolha Erase (Apagar).

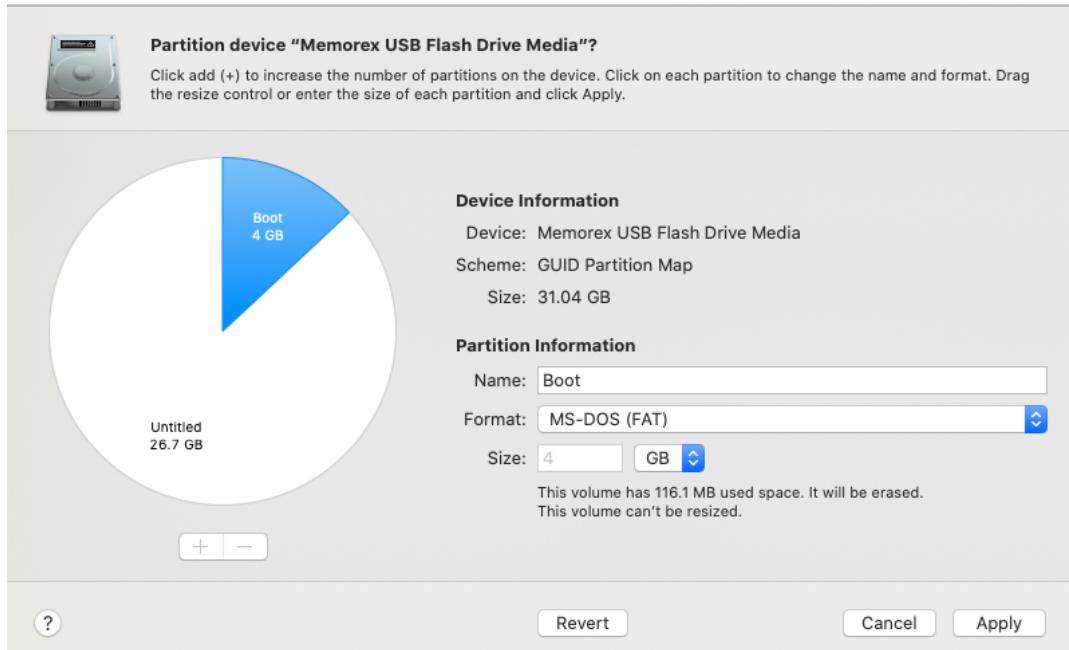


- d. Uma nova janela pede que você confirme se deseja apagar sua unidade USB e apresentar-lhe algumas opções. Selecione Mac OS estendido (diário) para Formato, escolha Mapa de Partição GUID para Schema, depois, escolha Erase (Apagar).

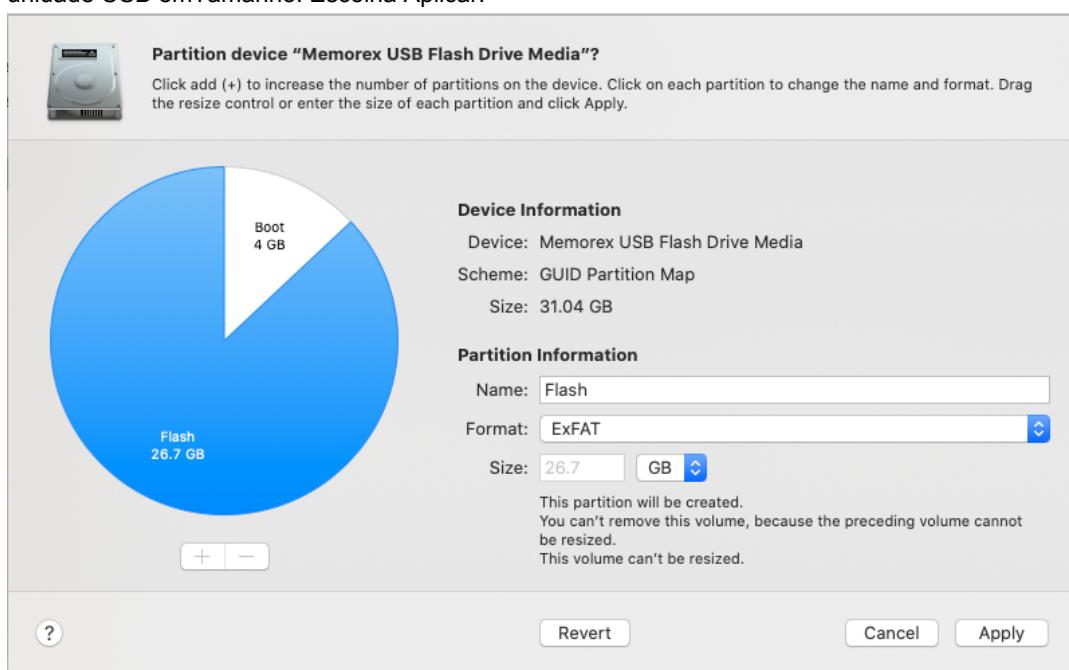


Depois que a unidade USB for atualizada, escolha Concluída na janela de diálogo.

- e. No Utilitário Console da, escolha a unidade USB no painel de navegação à esquerda, selecione Partition No menu na parte superior e, depois, escolha o botão do Dispositivo de partição... pop-up.
- f. Para criar a partição FAT32 com 4 GB de capacidade, em Informações sobre partição, insira Boot (ou outro nome de sua escolha) para Name (Nome), escolha MS-DOS (FAT) para Format e defina Tamanho para 4 GB. Não escolha Aplicar ainda.



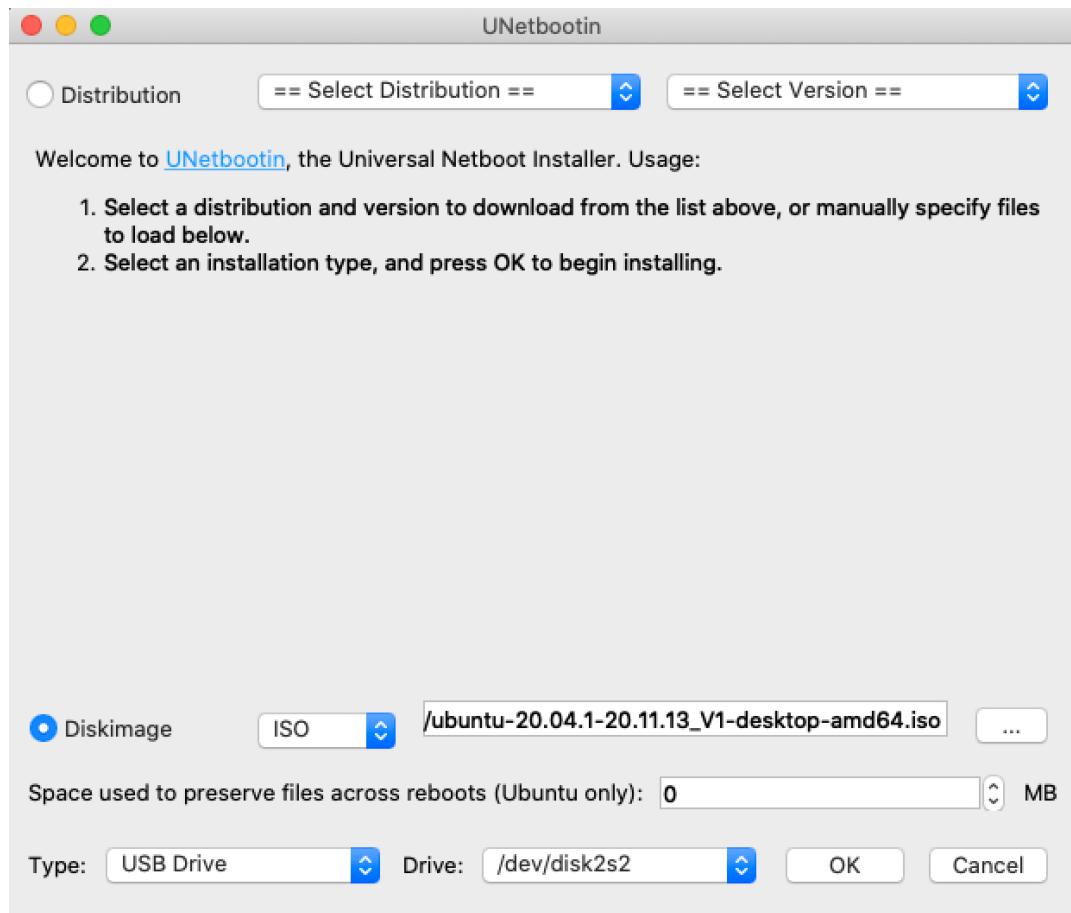
- g. Para criar a partição para a imagem do AWS DeepRacer atualizada, escolha um ponto no outro (Sem título) partição. Under Informações sobre partição, insira Flash (ou outro nome de sua escolha) para Name (Nome), escolha ExFAT para Format, deixe a capacidade restante (em GB) da unidade USB em Tamanho. Escolha Aplicar.



- h. Na janela pop-up seguinte, escolha Partition Para confirmar a criação das novas partições especificadas.



- i. No Utilitário, escolha a BOOT No painel esquerdo e, depois, escolha Informações No menu no topo. Anote o valor de Nô do dispositivo BSD. Neste tutorial, o valor é disk2s2. É necessário fornecer esse caminho ao tornar a unidade USB inicializável a partir da partição FAT32.
2. Para tornar a unidade USB inicializável a partir da partição FAT32, siga estas etapas.
 - a. Fazer download da Imagem ISO do Ubuntu personalizada.
 - b. Acesse <https://unetbootin.github.io/> para fazer download do software UNetbootin. Em seguida, inicie o console do UNetbootin.
 - c. No console do UNetbootin, faça o seguinte:
 - i. Verifique o link da imagem de disco no botão de opção.
 - ii. Para a imagem de disco, escolha a opção na lista suspensa.
 - iii. Abra a seleção de arquivos para escolher o arquivo ISO do Ubuntu obtido por download.
 - iv. Em Tipo, escolha Unidade USB.
 - v. Em Unidade, escolha /dev/disk2s2.
 - vi. Escolha OK.



Se você receber um/dev/disk2s2 não montado, escolha OK para fechar a mensagem, desconecte a unidade USB, conecte-a novamente e siga as etapas acima para criar a imagem ISO do Ubuntu.

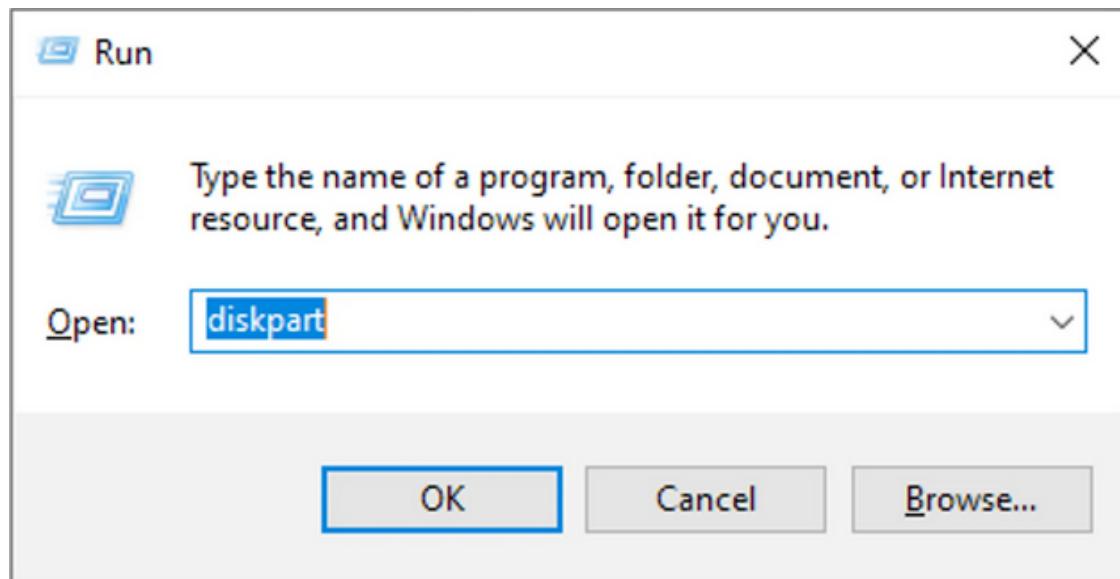
3. Para copiar os arquivos de atualização de software para a partição exFAT da unidade USB, siga estas etapas.
 - a. Fazer download do [pacote de atualização de software compactado](#).
 - b. Descompacte o pacote baixado e copie os arquivos não compactados para a segunda partição (exFAT) da unidade USB. Tem cerca de 12 GB.
 - c. Descompacte o pacote obtido por download.

Particionar uma unidade USB e torná-la inicializável usando um computador Windows

Siga essas instruções para usar um computador Windows a fim de limpar e preparar sua unidade USB para uma atualização de pilha de software do Ubuntu 20.04.

Para limpar a unidade USB antes de criar partições

1. Abra o prompt de comando do Windows, digite `diskpart` escolha `OK` para iniciar o Windows DiskPart.



2. Assim que o terminal do Microsoft DiskPart abrir, liste os discos disponíveis para localizar a unidade USB que deseja limpar digitando `list disk`Depois do `DISKPART>editor.exe?"`.

```
C:\WINDOWS\system32\diskpart.exe
Microsoft DiskPart version 10.0.18362.1171
Copyright (C) Microsoft Corporation.
On computer: DESKTOP-UT4BKUR

DISKPART> list disk

Disk ## Status Size Free Dyn Gpt
----- -----
Disk 0 Online 931 GB 0 B *
Disk 1 Online 119 GB 11 MB *
Disk 2 Online 29 GB 1024 KB

DISKPART>
```

3. Selecione o disco correspondente à sua unidade USB. Por exemplo, nós inserimos `select Disk 2`Depois do `DISKPART>editor.exe?"`. Leia atentamente a saída para verificar se você escolheu o disco que deseja limpar porque a próxima etapa é irreversível.

```
DISKPART> select Disk 2
Disk 2 is now the selected disk.

DISKPART>
```

4. Assim que tiver certeza de que selecionou o disco correto, digite `clean`Depois do `DISKPART>editor.exe?"`.

5. Digite `list disk` Depois do DISKPART> novamente. Localize o disco que você limpou na tabela e compare o tamanho do disco com o espaço livre em disco. Se os dois valores corresponderem, a limpeza foi bem-sucedida.

```
DISKPART> select Disk 2
Disk 2 is now the selected disk.

DISKPART> clean
DiskPart succeeded in cleaning the disk.

DISKPART> list Disk

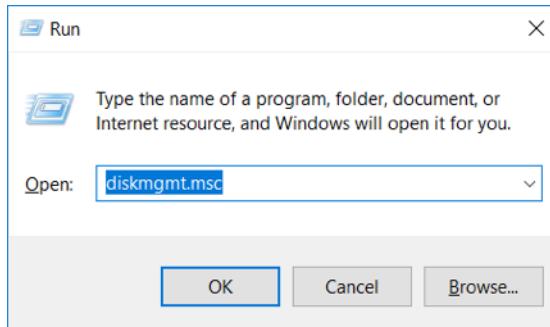
  Disk ### Status      Size     Free     Dyn  Gpt
  -----
  Disk 0    Online      931 GB    0 B      * 
  Disk 1    Online      119 GB   11 MB      * 
* Disk 2    Online       29 GB   29 GB      * 
```

6. Saia do WindowsDiskPart, inserindo `Exit` Depois do DISKPART> editor.exe?".

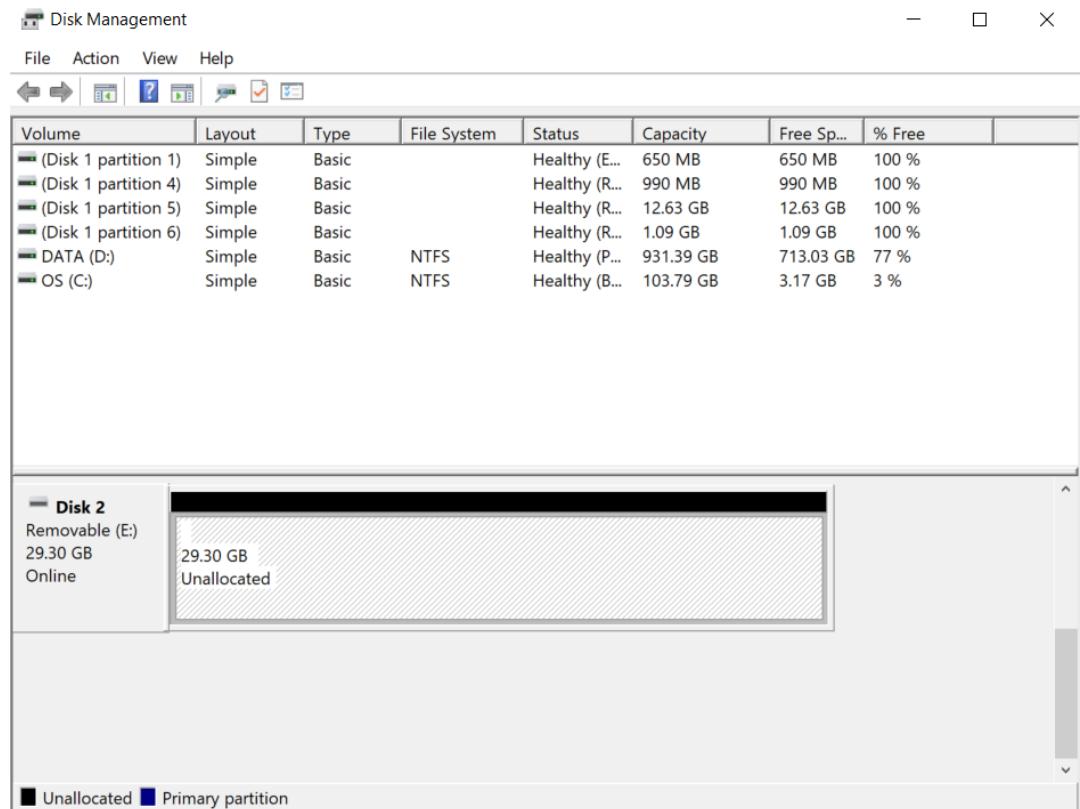
Para partitionar a unidade USB e torná-la inicializável usando um computador Windows

1. Para formatar a unidade USB, siga estas etapas.

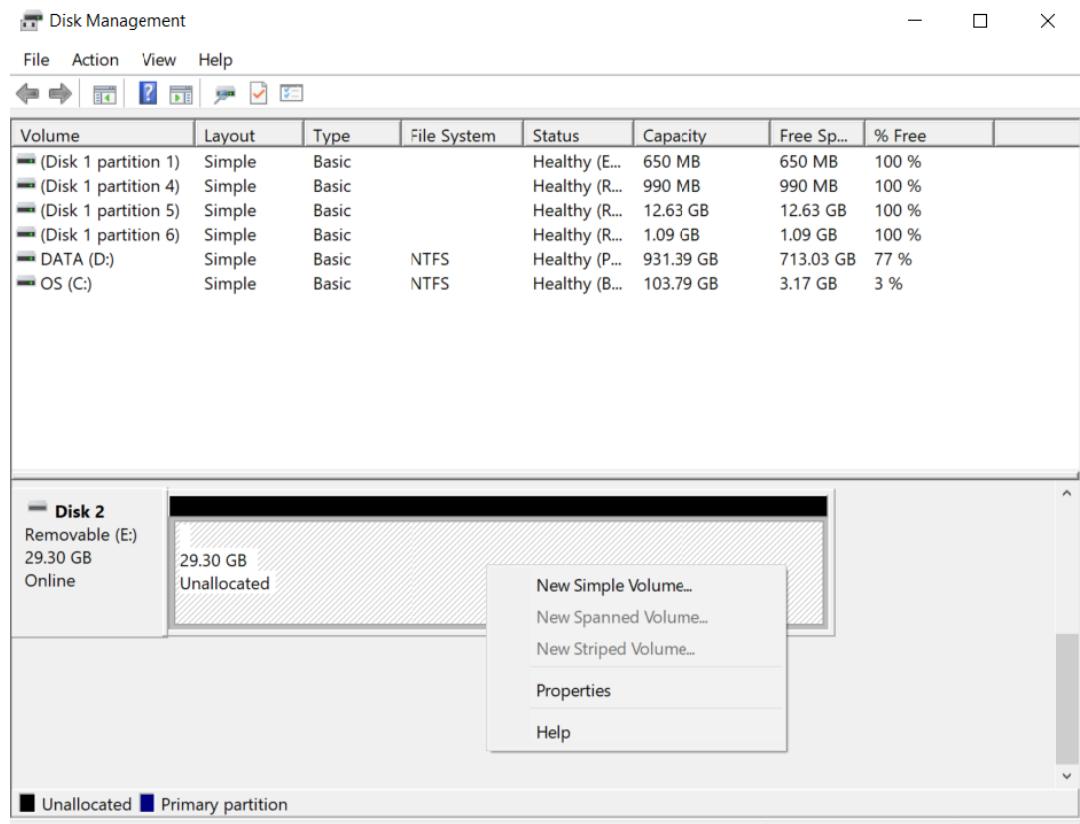
- a. Abra o prompt de comando do Windows, digite `diskmgmt.msc` e escolha OK para iniciar o Gerenciamento de disco Console do.



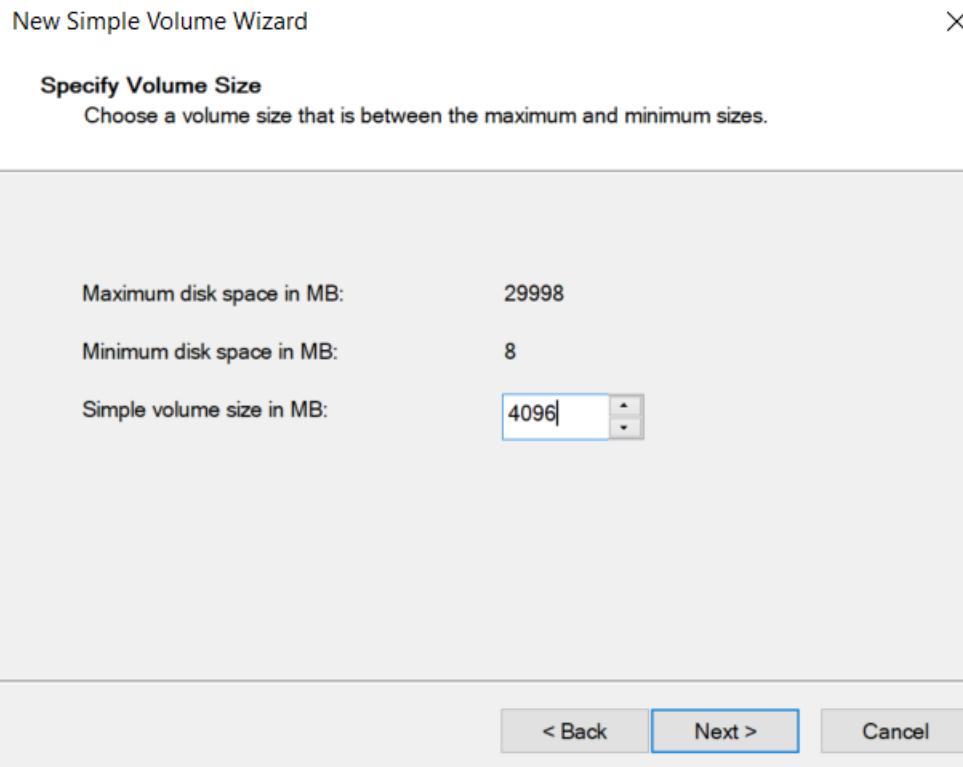
- b. Do Gerenciamento de disco, escolha a unidade USB. Exclua todas as partições e torne a unidade não alocada. O exemplo na captura de tela aqui mostra Disco 2 Removível (E:) como a unidade USB.



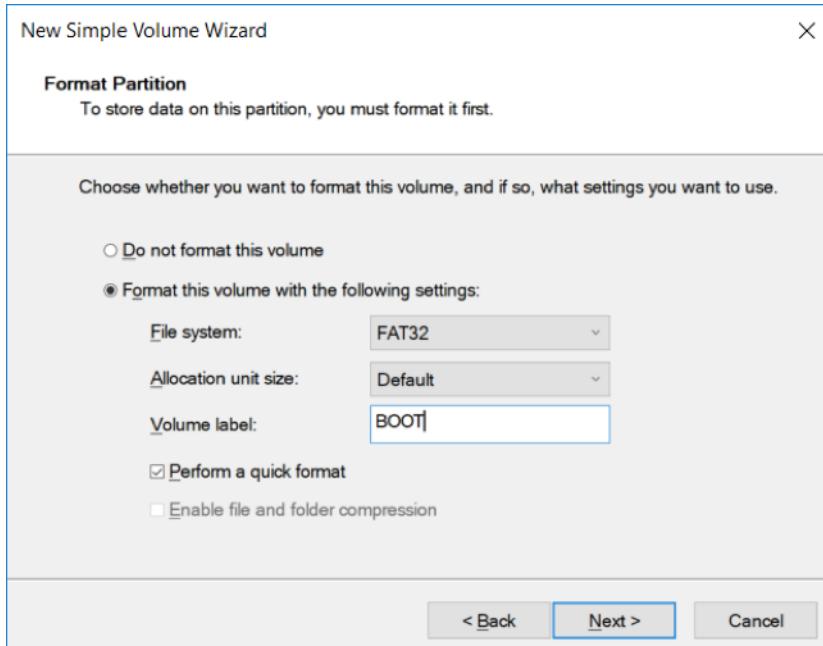
- c. Para criar a partição FAT32 com 4 GB de capacidade, abra a caixa de diálogo Gerenciamento de disco e escolha a unidade USB. Abra o menu de contexto (clique com o botão direito do mouse) e escolha Novo Volume Simples.



- d. No Assistente para Novo Volume Simples, escolha 4096 para Tamanho simples do volume em MB, depois, escolha Próximo.

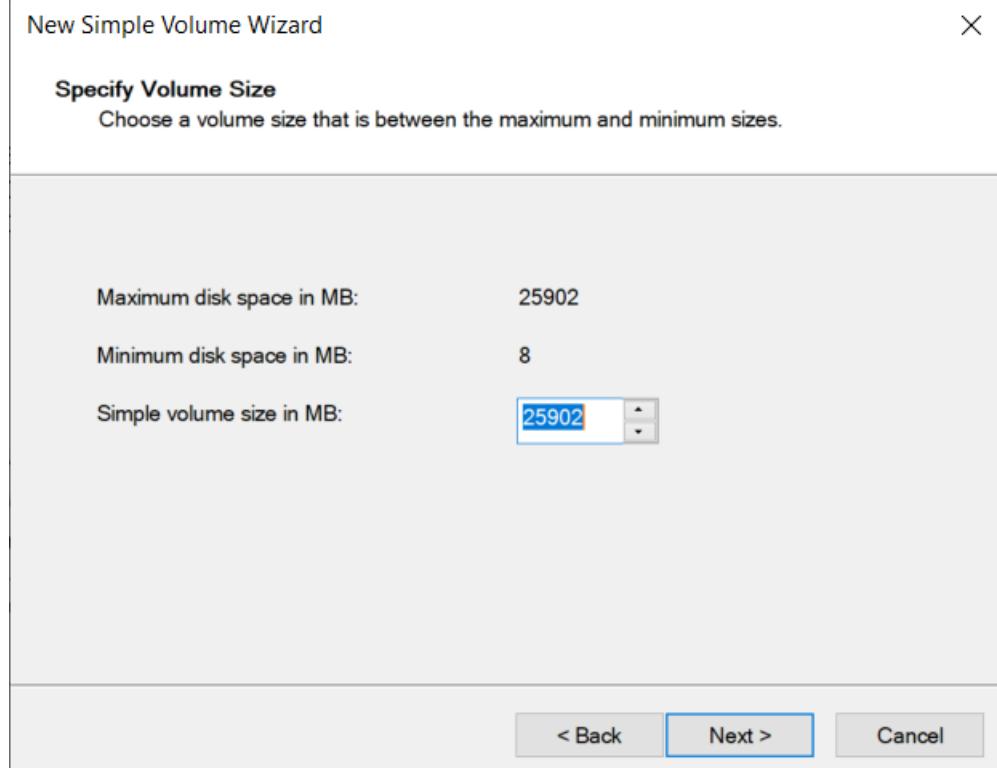


- e. Na página do Assistente de Novo Volume Simples, em Formatar partição, escolha Formatar este volume com as seguintes configurações. Em seguida, escolha FAT32 em Sistema de arquivos, Default em Tamanho da unidade de alocação e qualquer rótulo (por exemplo, BOOT) em Rótulo do volume. Finalmente, selecione Avançar para criar a partição FAT32.

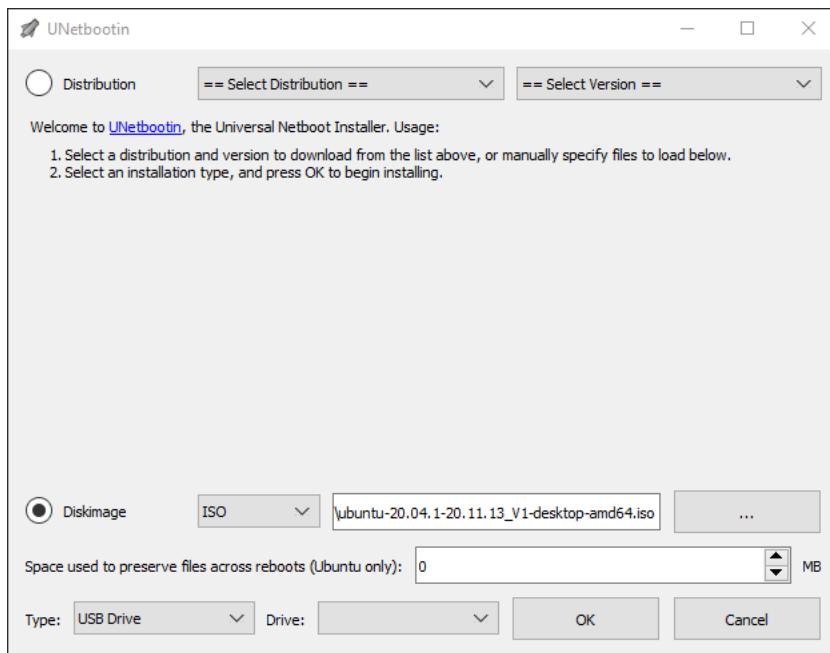


- f. Para criar a partição NTFS com a capacidade de disco restante, abra a caixa de diálogo Gerenciamento de discoconsole do . Escolha a unidade USB e abra o menu de contexto (clique com o botão direito do mouse) para escolher Novo Volume Simples. Escolha a opção

Formatar este volume com as seguintes configurações. Escolha NTFS para Sistema de arquivos, Default para Tamanho da unidade de atribuição, e um rótulo (por exemplo, Flash) para imagem de volume. Finalmente, escolha Avançar para começar a criar a partição NTFS.



2. Para tornar a unidade USB inicializável a partir da partição FAT32, siga estas etapas.
 - a. Fazer download deste [Imagem ISO do Ubuntu personalizada](#).
 - b. Acesse <https://unetbootin.github.io/> para fazer download do software UNetbootin. Em seguida, inicie o UNetbootin console do .
 - c. No console do UNetbootin, faça o seguinte:
 - i. Verifique a imagem de disco no Botão de opção.
 - ii. Para a imagem de disco, escolha a lista suspensa.
 - iii. Abra a seleção de arquivos para escolher o arquivo ISO do Ubuntu obtido por download.
 - iv. Em Tipo, escolha Unidade USB.
 - v. para o Drive, escolha a unidade correspondente à partição FAT32 que você criar. No nosso exemplo, é F:\.
 - vi. Escolha OK.



Se você receber um /dev/sda1 não montado, escolha OK para fechar a mensagem, desconecte a unidade USB, conecte-a a unidade e siga as etapas anteriores para criar a imagem ISO do Ubuntu.

3. Para copiar os arquivos de atualização de software para a partição NTFS da unidade USB, siga estas etapas.
 - a. Fazer download deste [pacote de atualização de software compactado](#).
 - b. Descompacte o pacote obtido por download. Se a sua ferramenta favorita não puder descompactar o arquivo com êxito, tente usar o comando do PowerShell [Expand-Archive](#).

Atualize seu dispositivo AWS DeepRacer para a pilha de software do Ubuntu 20.04

Siga as instruções aqui para atualizar seu dispositivo AWS DeepRacer para a pilha de software mais recente, incluindo Ubuntu 20.04 Focal Fossa, Intel® OpenVino™ toolkit 2021.1.110, ROS2 Foxy Fitzroy e Python 3.8. Lembre-se de realizar os preparativos adequados descritos em [the section called “Preparar para atualizar para o Ubuntu 20.04” \(p. 121\)](#).

Note

Depois de exibir a nova imagem, todos os dados armazenados no seu dispositivo AWS DeepRacer são apagados.

Para atualizar seu software de dispositivo AWS DeepRacer para a pilha do Ubuntu 20.04

1. Conecte seu veículo do AWS DeepRacer a um monitor. Você precisará de um cabo HDMI para HDMI, HDMI para DVI ou similar. Insira uma extremidade do cabo compatível na porta HDMI do chassi do veículo e conecte a outra extremidade a uma porta de exibição com suporte no monitor.
2. Conecte um teclado e um mouse USB. Existem três portas USB do módulo de computação do AWS DeepRacer na frente do veículo, em ambos os lados e incluindo a porta na qual a câmera está

conectada. Uma quarta porta USB se encontra na parte traseira do veículo. A partir de cima, a porta USB está localizada no espaço entre a bateria de computação e a lanterna traseira de LED.

3. Insira a unidade USB preparada em uma porta aberta no seu módulo de computação. Ligue e pressione a tecla ESC várias vezes para entrar no BIOS.
4. Na janela do BIOS, escolha Boot From File (Iniciarizar a partir do arquivo), The option with USB in it (A opção com USB), EFI, BOOT e, finalmente, BOOTx64.EFI.
5. Depois que o módulo de computação for inicializado, aguarde até que a redefinição do dispositivo inicie automaticamente quando o indicador LED de alimentação começar a piscar e uma janela de terminal for apresentada para exibir o progresso. Nesse momento, não são necessárias entradas de usuário adicionais.

Se ocorrer algum erro e a recuperação falhar, reinicie o procedimento da Etapa 1. Para obter detalhes sobre as mensagens de erro, consultar `result.log` gerado na unidade USB.

6. Aguarde cerca de 6 minutos para que o LED de alimentação pare de piscar quando o terminal fechar automaticamente e a redefinição de fábrica for concluída.
7. Depois que o software do dispositivo for atualizado, desconecte a unidade USB do módulo de computação do veículo.

Criar pista física para o AWS DeepRacer

Esta seção descreve como criar uma pista física para um modelo do AWS DeepRacer do AWS. Para conduzir seu AWS DeepRacer de maneira autônoma e testar seu modelo de aprendizado de reforço em um ambiente físico, é necessária uma pista física do. Sua pista se assemelha à pista simulada usada no treinamento e replica o ambiente usado para treinar o modelo do AWS DeepRacer implantado do AWS.

Tópicos

- [Materiais e ferramentas de criação de pista \(p. 137\)](#)
- [Dispor o pista para o AWS DeepRacer \(p. 138\)](#)
- [Modelos de projeto de pista AWS DeepRacer AC \(p. 143\)](#)

Materiais e ferramentas de criação de pista

Antes de começar a construir sua pista, prepare os seguintes materiais e ferramentas.

Tópicos

- [Materiais que podem ser necessários \(p. 137\)](#)
- [Ferramentas que poderão ser necessárias \(p. 137\)](#)

Materiais que podem ser necessários

Para criar uma pista, são necessários os seguintes materiais:

- Para as bordas da pista:

Você pode criar uma pista com fita de aproximadamente 5 cm (2 polegadas) de largura e cor branca ou esbranquiçada sobre a superfície escura da pista. Para uma superfície escura, use uma fita branca ou esbranquiçada. Por exemplo, [fita adesiva de 4,77 cm \(1,88 polegadas\) de largura](#) ou [fita adesiva de 4,77 cm \(menos pegajosa\)](#).

- Para a superfície da pista:

Você pode criar uma pista em um piso rígido escuro, como madeira, carpete, concreto ou [feltro asfáltico](#). O último imita uma superfície de estrada real com reflexão mínima. [Espuma interligada ou plataformas de borracha](#) também são boas opções.

Ferramentas que poderão ser necessárias

As ferramentas a seguir são necessárias ou úteis para projetar e construir sua pista:

- Fita métrica e tesouras

Uma boa fita métrica e um par de tesouras são essenciais para construir sua pista. Se ainda não tiver uma, você pode encomendar [uma fita métrica aqui](#) ou [uma tesoura aqui](#).

- Ferramentas de projeto opcionais

Para projetar sua própria pista, poderá ser necessário um [transferidor](#), uma [réguia](#), um [lápis](#), uma [faca](#) e um [compasso](#).

Dispor o pista para o AWS DeepRacer

Ao construir sua pista, é interessante começar com um design simples, como uma reta ou uma pista de curva única. Depois, avance para pistas em circuito. Aqui, usamos uma pista de curva única como exemplo para apresentar as etapas de construção de uma pista. Primeiro, vamos analisar os requisitos dimensionais de uma pista.

Tópicos

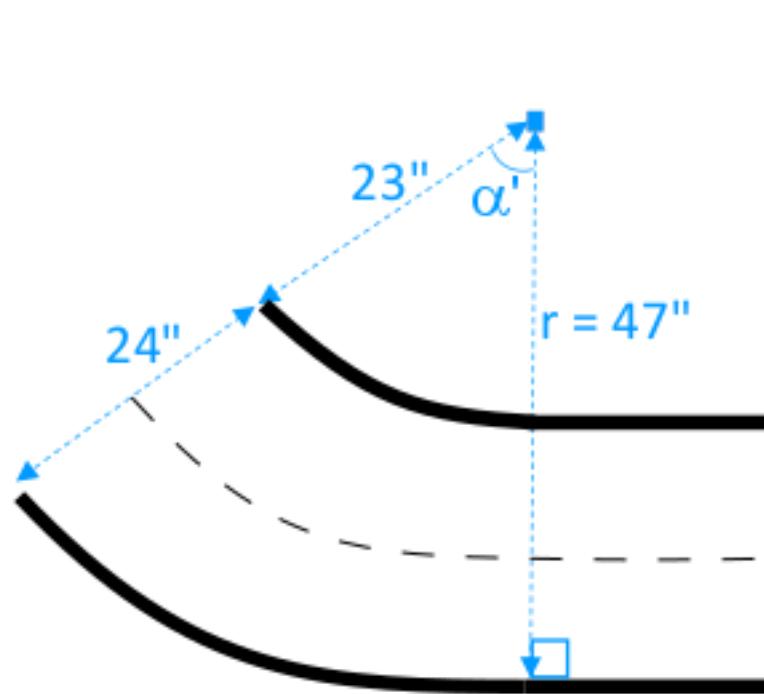
- [Requisitos dimensionais \(p. 138\)](#)
- [Considerações sobre o desempenho do modelo \(p. 139\)](#)
- [Etapas para construir a pista \(p. 139\)](#)

Requisitos dimensionais

Você pode construir uma pista de qualquer formato, desde que atenda aos seguintes requisitos:

- Raio de curva mínimo:

Em uma pista com curvas, o raio de curva (r) é medido do centro da circunferência até a borda externa, conforme ilustrado abaixo.



O raio de viragem mínimo (r_{min}) depende do ângulo de curva da pista (α) em uma curva e deve estar em conformidade com os seguintes limites:

- Se o ângulo de curva da pista for $\alpha \leq 90$ degrees,

$$r_{min} \geq 25 \text{ inches}$$

Recomendamos 76 cm (30 polegadas).

- Se o ângulo de curva da pista for $\alpha > 90$ degrees, α

$$r_{min} \geq 30 \text{ inches.}$$

Recomendamos 89 cm (35 polegadas).

- Largura da pista:

A largura da pista (w_{track}) deve estar em conformidade com o seguinte limite:

$$w_{track} \geq 24 \pm 3 \text{ inches.}$$

- Superfície da pista:

A superfície da pista deve ser suave e de cor escura uniforme. A área mínima de enquadramento deve ter 30 inches x 60 inches de tamanho.

Pisos de carpete e madeira funcionam bem. [Espuma interligada ou plataformas de borracha](#) correspondem ao ambiente simulado melhor do que madeira, mas isso não é obrigatório. Assoalhos de concreto podem ser problemáticos devido à reflexão de luz na superfície.

- Track barrier (Barreira da pista)

Embora não seja necessário, recomendamos cercar a pista com barreiras de cor uniforme com pelos menos 0,76 m (2,5 pés) de altura e a 0,60 m (2 pés) de distância da pista em todos os pontos.

Considerações sobre o desempenho do modelo

A maneira como você constrói uma pista pode afetar a confiabilidade e o desempenho de um modelo treinado. Veja a seguir os fatores que devem ser considerados ao construir suas próprias pistas.

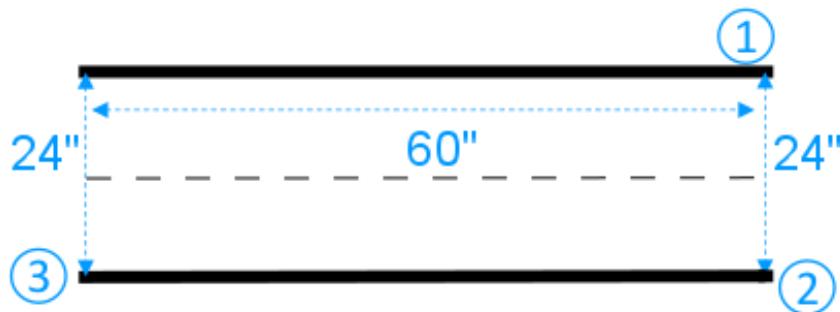
1. Não coloque objetos brancos na pista ou perto dela. Se necessário, remova qualquer objeto branco da pista ou das redondezas. Isso deve ser feito pois o treinamento no ambiente simulado assume que apenas as bordas da pista são brancas.
2. Use fita limpa e contínua para marcar as bordas da pista. Bordas de pista quebradas ou dobradas podem afetar o desempenho do modelo treinado.
3. Evite usar uma superfície refletiva como piso para a pista. Reduza o brilho de luzes claras. O brilho de bordas retas pode ser mal interpretado como objetos ou bordas.
4. Não use um piso de pista com marcações em linha além das linhas da pista. O modelo pode interpretar as linhas que não fazem parte da pista como parte dela.
5. Coloque barreiras ao redor da pista para ajudar a reduzir as distrações dos objetos em segundo plano.

Etapas para construir a pista

Como ilustração, usamos a pista de curva única mais básica. Você pode modificar as instruções para criar uma pista mais complexa, como uma curva em S, um circuito ou a pista do AWS re:Invent 2018.

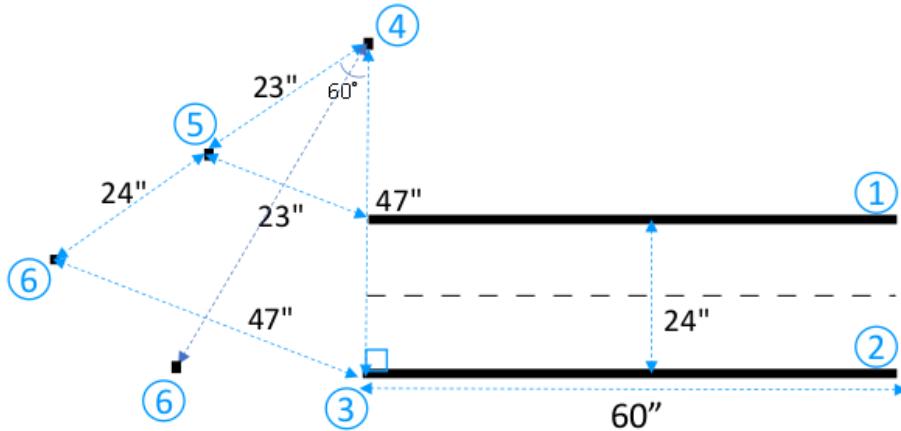
Para criar uma pista de curva única do AWS DeepRacer do AWS

1. Para construir a parte reta da pista, siga as etapas abaixo e consulte o diagrama.
 - a. Coloque um pedaço de fita com 152 cm (60 polegadas) de comprimento no piso para dispor a primeira borda em uma linha reta (1).
 - b. Use uma fita métrica para localizar os dois pontos de extremidade da segunda borda, (2) e (3). Coloque-os a 61 cm (24 polegadas) de distância dos dois pontos finais da primeira borda.
 - c. Coloque outro pedaço de fita com 152 cm (60 polegadas) de comprimento no piso para dispor a segunda borda conectando seus dois pontos de extremidade (2) e (3).



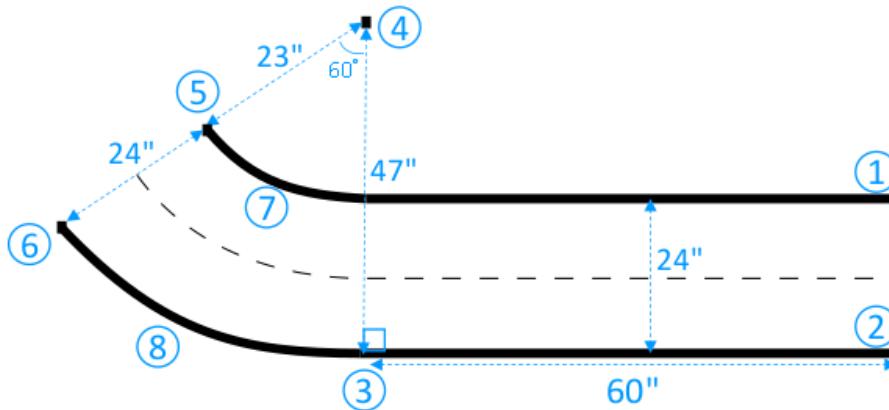
Assumimos que o segmento de pista reto tem 152 cm (60 polegadas) de comprimento e 61 cm (24 polegadas) de largura. Você pode ajustar o comprimento e a largura para se adequar ao seu espaço, desde que os requisitos dimensionais sejam atendidos.

2. Para colocar uma curva com um ângulo de 60 graus na pista, faça o seguinte e consulte o diagrama:
 - a. Use a fita métrica para localizar o centro (4) do raio de curva (4-3 ou 4-6). Marque o centro com um pedaço de fita.
 - b. Desenhe um triângulo equilátero. Os três lados são (3-4), (4-6), e (6-3).

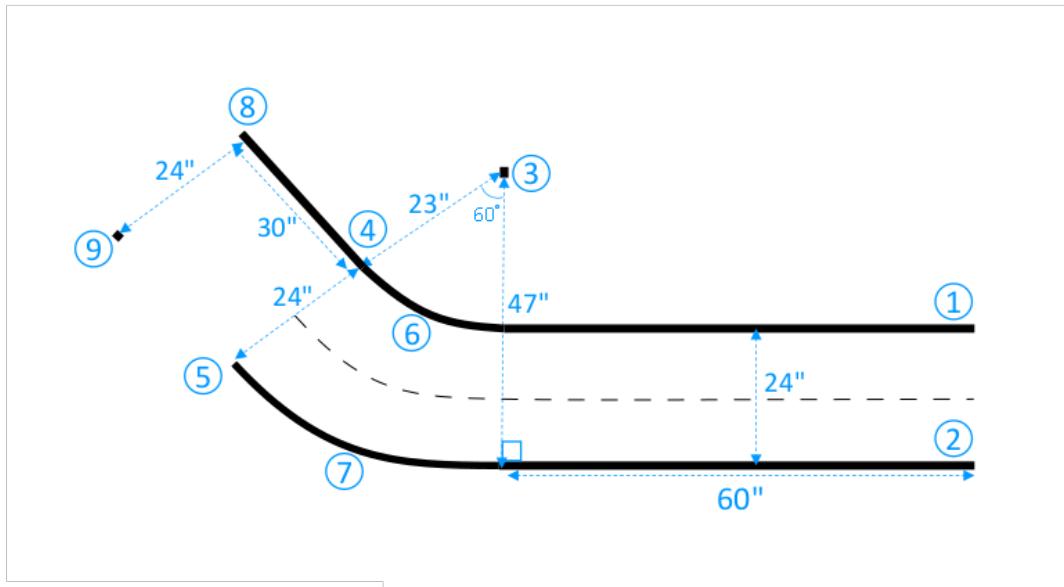


Para fazer uma curva de 60 graus na pista, use o triângulo equilátero (3–4–6) para determinar a localização dos dois pontos de extremidade (5) e (6) para o segmento curvado da pista. Para curvas com ângulos diferentes, use um transferidor (ou um aplicativo de transferidor) para localizar as duas extremidades finais (5) e (6) do segmento curvado da pista. Variações no raio de curva são aceitáveis, desde que o requisito de raio mínimo de curva da Etapa 2 seja atendido.

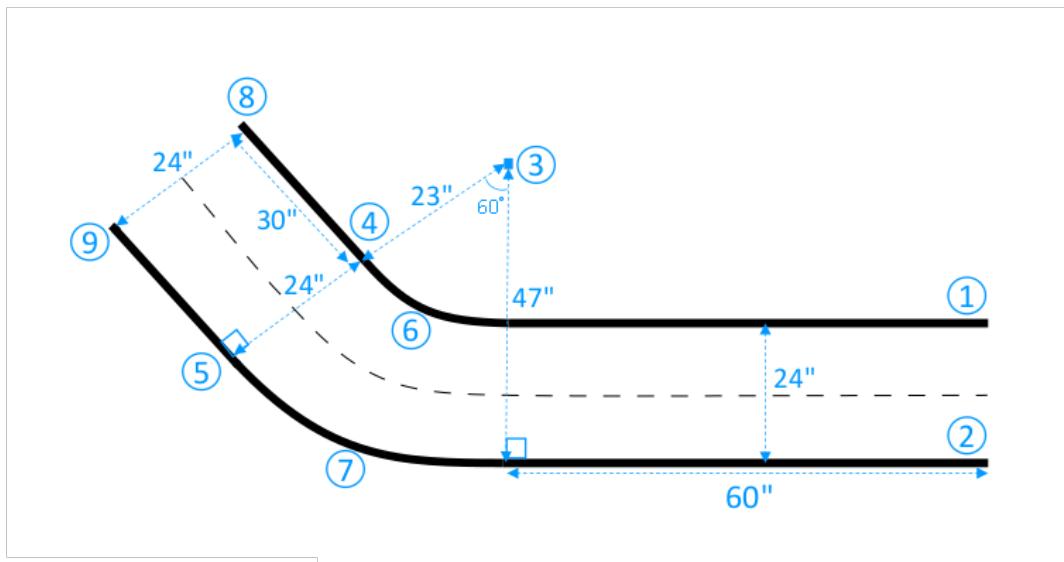
- c. Coloque pequenos segmentos de fita, por exemplo, com 10 cm (4 polegadas) cada, no chão para definir os segmentos da borda curvada (7) e (8) e conecte-os às bordas em linha reta. As duas bordas curvadas não precisam ser paralelas.
-



3. Para estender a pista com o próximo segmento reto de 76 cm (30 polegadas) de comprimento e 61 cm (24 polegadas) de largura, faça o seguinte:
 - a. Coloque um pedaço de fita com 76 cm (30 polegadas) de comprimento no piso para dispor a primeira borda (4–8) perpendicular à borda (3–5).



- b. Use a fita métrica para localizar o ponto de extremidade da segunda borda (9). Você pode personalizar o comprimento das linhas retas para se adequar ao seu espaço.
- c. Coloque outro pedaço de fita com 76 cm (30 polegadas) de comprimento no piso para dispor a segunda borda (5–9) perpendicular à borda (3–5).



Assumimos que o segundo segmento de pista reto tem 76 cm (30 polegadas) de comprimento e 61 cm (24 polegadas) de largura. Você pode ajustar o comprimento e a largura para se adequar ao seu espaço, desde que os requisitos dimensionais sejam atendidos e as dimensões sejam consistentes com os outros segmentos da pista.

4. Opcionalmente, corte segmentos de fita com 10 cm (4 polegadas) de comprimento e coloque os segmentos de fita a 5 cm (2 polegadas) de distância do centro da pista para definir a linha central tracejada.

A construção da pista de curva única foi concluída. Para ajudar o veículo a distinguir melhor as superfícies de condução das superfícies fora da pista, pinte a superfície fora da pista com uma cor de contraste

suficiente em relação à cor da pista. Para garantir a segurança, cerque a pista com barreiras de cor uniforme com pelos menos 0,76 m (2,5 pés) de altura e a 0,60 m (2 pés) de distância da pista em todos os pontos.

Aplique as instruções para estender a pista para [formatos mais complexos \(p. 143\)](#).

Modelos de projeto de pista AWS DeepRacer AC

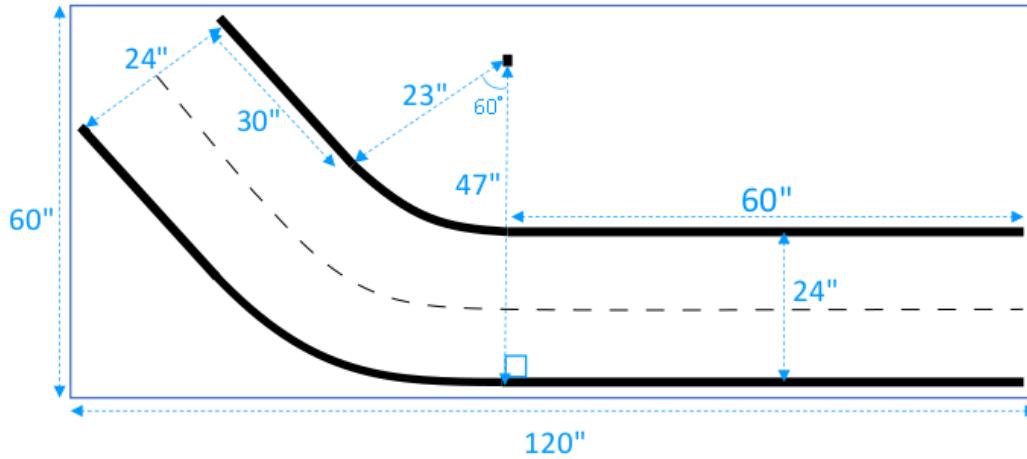
Os modelos de projeto de pista a seguir mostram pistas do AWS DeepRacer do AWS que podem ser construídas seguindo [instruções \(p. 138\)](#) apresentado nesta seção.

Tópicos

- [Modelo de pista de curva única do AWS DeepRacer \(p. 143\)](#)
- [Modelo de pista em S do AWS DeepRacer do \(p. 143\)](#)
- [Modelo de pista do AWS DeepRacer do \(p. 144\)](#)
- [Modelo de pista do AWS DeepRacer AWS re:Invent 2018 do AWS \(p. 145\)](#)
- [Modelo de pista da Copa do Campeonato do AWS DeePRAC \(p. 146\)](#)

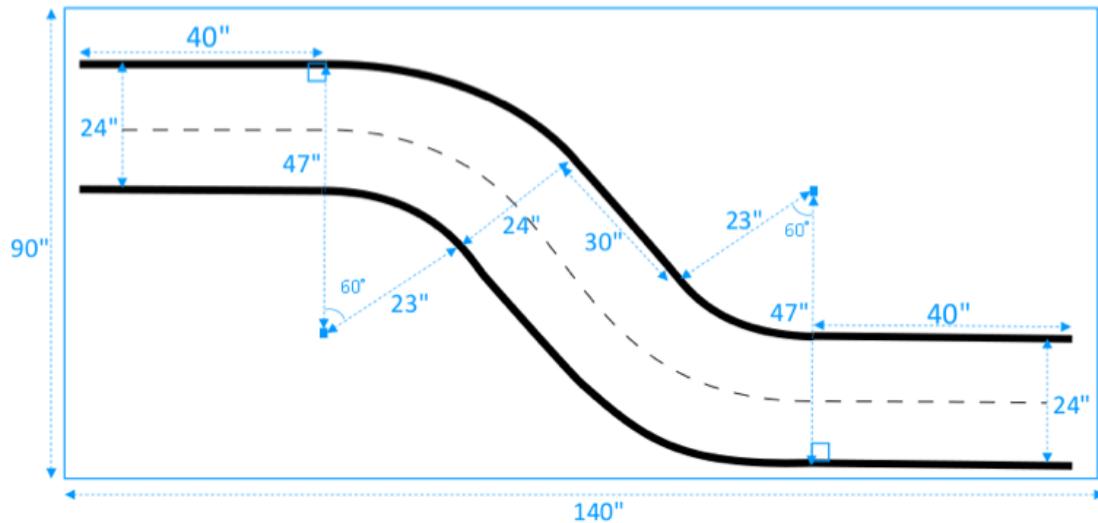
Modelo de pista de curva única do AWS DeepRacer

Este modelo de pista básica consiste em dois segmentos de pista retos conectados por um segmento curvado de pista. Modelos treinados com essa pista devem fazer seu veículo do AWS DeepRacer conduzir em linha reta ou fazer curvas em uma direção do.



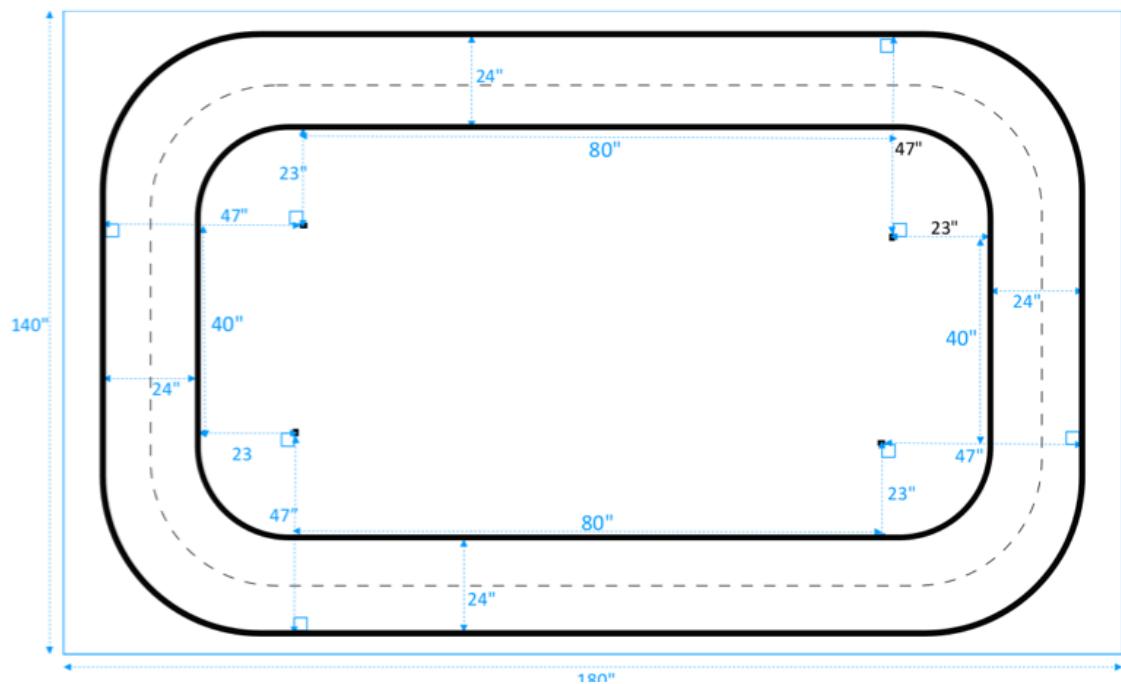
Modelo de pista em S do AWS DeepRacer do

A pista é mais complexa do que uma pista de curva única pois o modelo precisa aprender a fazer curvas em duas direções. Você pode estender facilmente as instruções de construção da pista de curva única para essa pista ao virar na direção oposta logo após a primeira curva.



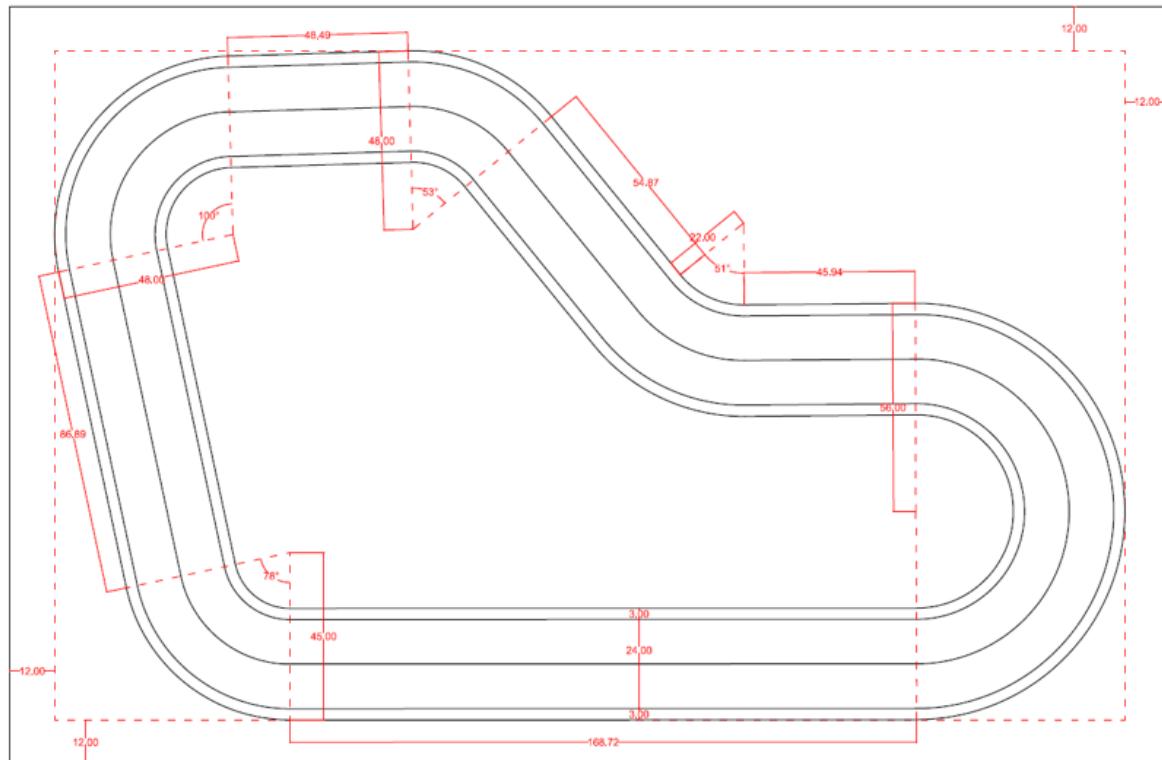
Modelo de pista do AWS DeepRacer do

Esta pista em circuito comum é uma repetição de uma pista de curva única de 90 graus. Evidentemente, ela requer uma área de enquadramento maior para a disposição de toda a pista.



Modelo de pista do AWS DeepRacer AWS re:Invent 2018 do AWS

Esta pista em circuito menos regular foi apresentada pela primeira vez no AWS re:Invent 2018. Os modelos treinados nessa pista devem aprender como virar para a esquerda e para a direita em vários ângulos e como se mover em linha reta em vários sentidos.



No AWS re:Invent 2018, o tamanho da pista era 8 m (26 pés) de comprimento por 5 m (17 pés) de largura. Para alterar a escala, lembre-se de que a pista reduzida em escala pode ser tornar muito estreita para um modelo treinado em uma pista mais larga.

Para reproduzir a mesma produção de cores, use as seguintes especificações de cores:

- Green (Verde): PMS 3395C
- Laranja: PMS 137C
- Preto: PMS 432C
- Branco: CMYK 0-0-2-9

Essa pista foi testada com os seguintes materiais para a sua superfície:

- Carpete

A pista foi impressa em carpete de 8 onças, sublimado em corante, com face de poliéster e revestimento emborrachado de látex. Carpete é durável e oferece ótimo desempenho ideal, no entanto é caro.

- Vinil

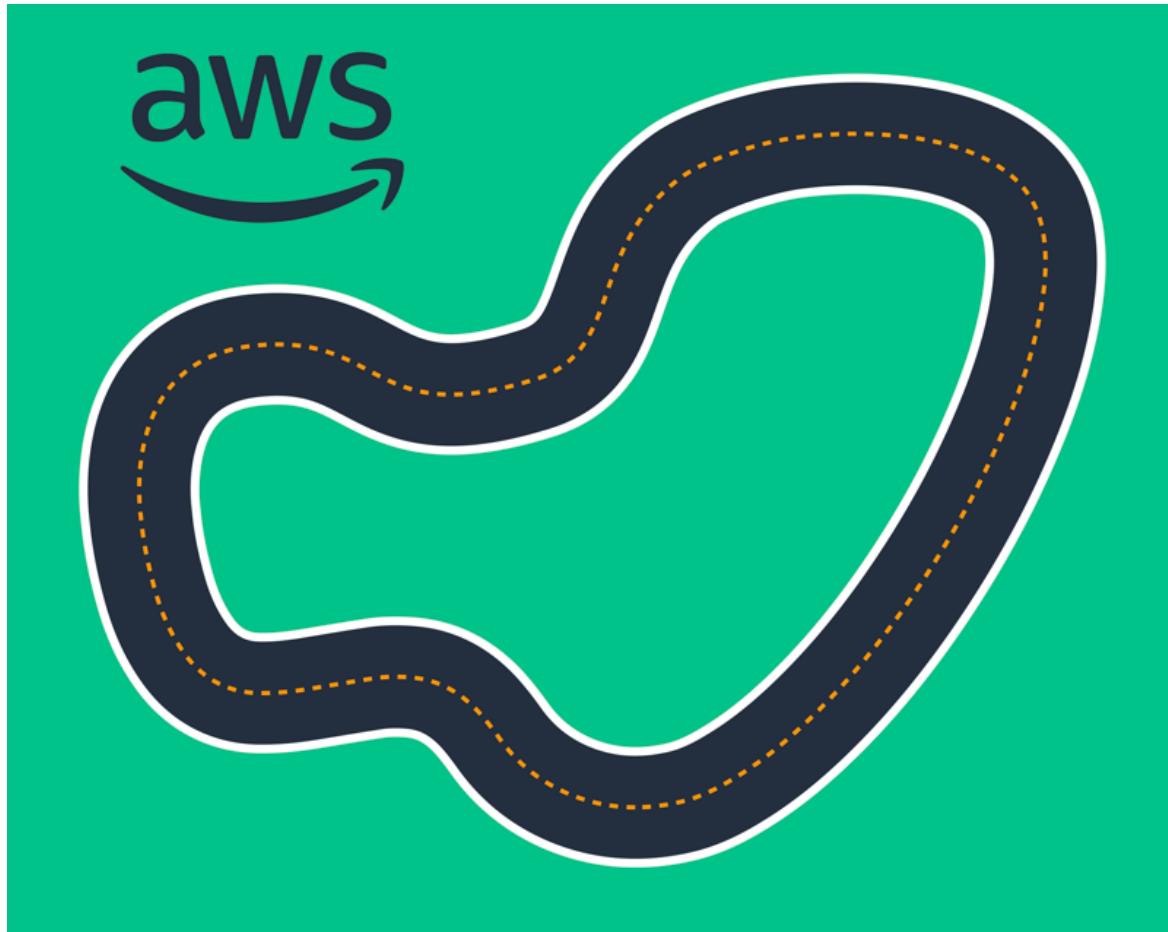
A pista foi impressa em vinil de tela de 13 onças com um acabamento fosco para reduzir o brilho. Vinil normalmente é mais barato do que carpete e oferece bom desempenho. Vinil não é tão durável quanto o carpete.

Devido ao seu grande tamanho, a pista não pode ser facilmente impressa em um único pedaço de material. Alinhe bem as linhas da pista ao conectar os pedaços.

Para obter mais informações detalhadas, consulte [A especificação de pista do AWS DeepRacer re:Invent 2018](#).

Modelo de pista da Copa do Campeonato do AWS DeePRAC

Esta pista foi usada durante as finais da Copa do Campeonato do AWS DeepRacer 2019. Destina-se a treinar modelos para corridas mano a mano.



A pista tem 34 pés de comprimento e 27 pés de largura. Consulte as dimensões nos arquivos de pista abaixo.

Para imprimir ou criar sua própria pista da Copa do Campeonato, faça download do [AWS DeepRacer Championship Cup 2019 controla arquivos aqui](#).

Participe de uma corrida AWS DeepRacer acer

Depois de treinar e avaliar com sucesso seu modelo em simulação, compare o desempenho dele com os modelos de outros pilotos participando de uma corrida. Corrida é uma maneira divertida de receber feedback sobre seu modelo, ganhar prêmios e prêmios, conhecer outros membros da comunidade do AWS DeepRacer, ouvir sobre oportunidades de aprender e melhorar suas habilidades e se divertir.

As corridas podem ser presenciais ou online (virtuais) e as corridas virtuais podem ser formatadas de forma síncronaLIVEcorridas ou de forma assíncrona comoClassicCorridas. As corridas virtuais ao vivo e clássicas podem ser transmitidas de forma privada ou pública.

Esta seção discute como participar de uma corrida do Circuito virtual da Liga do AWS DeepRacer ou de uma corrida virtual baseada na comunidade do e suas diferentes opções de formatação.

Tipos de eventos do AWS DeepRacer

Um evento pode ser categorizado por seu patrocinador ou organizador. Tanto os eventos da Liga do AWS DeepRacer e da comunidade do podem ocorrer pessoalmente em uma pista física ou online em uma pista virtual.

- Eventos de corrida patrocinados pela AWS—eventos de corrida patrocinados pela AWS são referidos como eventos da Liga do AWS DeepRacer e estão abertos para qualquer usuário do AWS DeepRacer. Os pilotos iniciantes começam a sua jornada na Liga Aberta. Depois que um piloto da Open Division estiver entre os dez primeiros da tabela de classificação durante um dos pilotos mensais da AWS DeepRacer League, ele vai para a Pro Division.
- Eventos de corrida patrocinados pela Comunidade—Eventos de corrida criados por usuários do AWS DeepRacer são chamados de eventos de corrida da comunidade.

Participar de uma corrida online patrocinada pela AWS ou patrocinada pela comunidade

Você pode usar o console do AWS DeepRacer para participar de um evento do Circuito virtual da Liga do AWS DeepRacer ou de uma corrida online baseada na comunidade.

- Qualquer usuário do AWS DeepRacer pode participar de qualquer corrida online aberta do Circuito virtual da Liga do AWS DeepRacer em sua divisão de corrida.
- Somente usuários convidados podem acessar ou participar de eventos virtuais de corridas na comunidade. Os usuários são convidados quando recebem um link de convite enviado pelo organizador da corrida ou encaminhado por outro participante da corrida.

Topics

- [the section called “Junte-se a uma corrida de circuito virtual” \(p. 148\)](#)

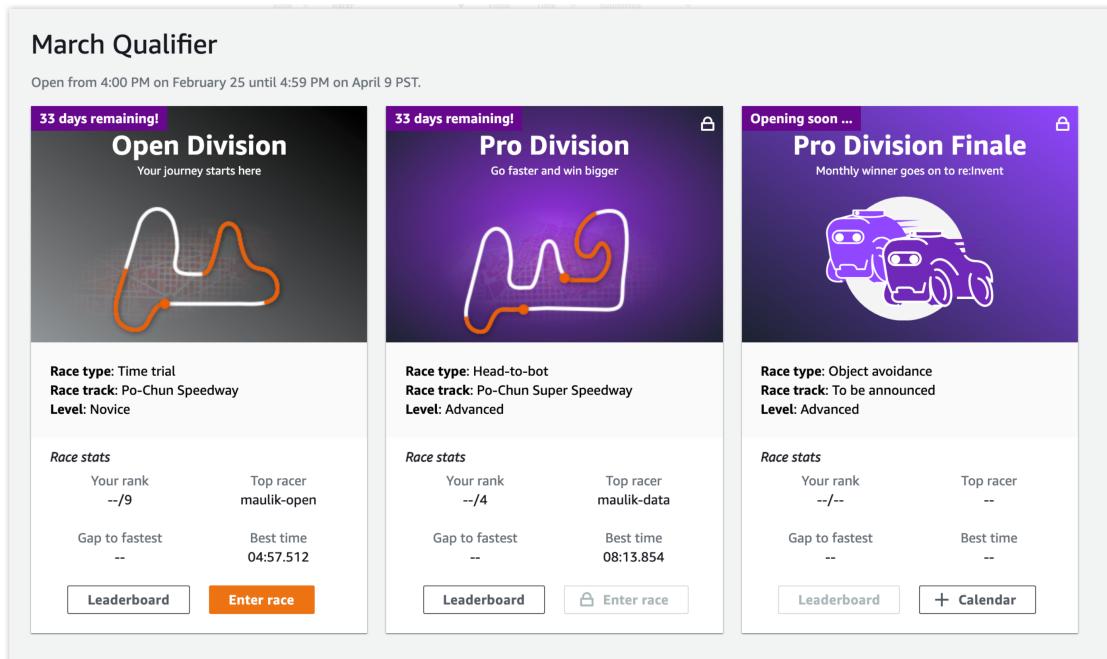
- the section called “Participar de uma corrida comunitária” (p. 152)
- the section called “Participe de uma corrida ao vivo” (p. 159)
- the section called “Terminologia do evento de corrida” (p. 6)

Participe de uma corrida de Circuito Virtual da Liga DeePacer

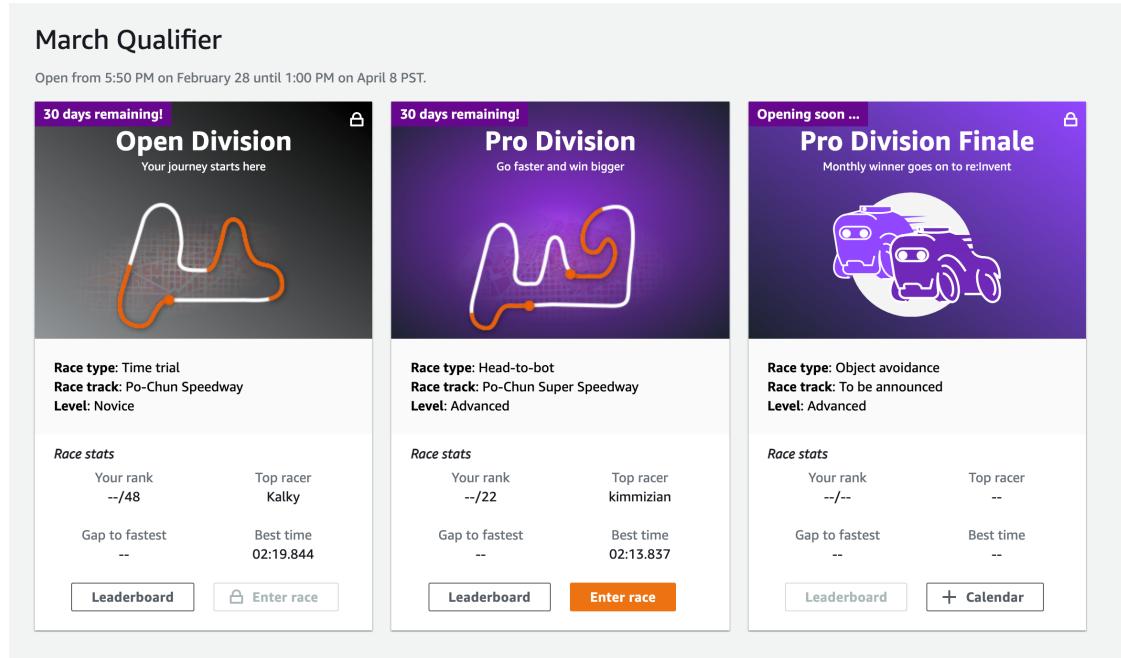
Nesta seção, saiba como usar o console do AWS DeepRacer para enviar seu modelo treinado para uma corrida do Circuito virtual.

Para entrar no circuito virtual da AWS DeepRacer League

1. Faça login no console do AWS DeepRacer em<https://console.aws.amazon.com/deepracer>.
2. No painel de navegação principal, escolha AWS Virtual Circuit (Circuito virtual da AWS).
3. No Circuito virtual da AWS, encontre a corrida em sua divisão que você gostaria de participar e escolha Entrar corrida.
 - Todos os pilotos começam na Divisão Aberta. Os pilotos da Divisão Aberta competem no formato de contrarrelógio e recebem recompensas digitais mensais pela participação. Os pilotos que ganharem um resultado superior de 10% na tabela de classificação passam para a Divisão Pro.
 - Os pilotos da Pro Division competem nos formatos de corrida frente a frente e evitar objetos mais complexos, que exigem configurações de câmera estéreo ou sensor LiDAR. Os profissionais também ganham recompensas maiores e podem entrar na final mensal para ter a chance de ganhar vagas qualificatórias na AWS re:Invent Championship Cup anual.
 - Como piloto da Divisão Aberta, podes entrar nas Corridas da Divisão Aberta e ver as Classificações da Divisão Profissional, mas não podes entrar nas corridas da Divisão Pro. (Optional)Adicione o Pro Division Finale ao seu calendário como um lembrete para vê-lo AO VIVO.



- Como piloto da Pro Division, você pode entrar nas Pro Division Races e na final mensal da Pro Division. Uma vez que você é Pro, você pode ver Tabelas de Líderes da Divisão Aberta, mas não entrar em corridas da Divisão Aberta. (Opcional) Adicione o Final da Divisão Pro ao seu calendário como um lembrete para participar ou assistir.



4. Se esta for a primeira vez que você participa de um evento de corrida da Liga do AWS DeepRacer, defina seu alias emNome do pilotoUnderNome do piloto da AWS DeepRacer League. Você não pode mudar seu apelido de corrida depois de criá-lo.

AWS DeepRacer League racer name

Racer name
Choose a unique racer name to be used for all Virtual Circuit races. Please note you cannot change it afterwards.

Must be between 2 and 128 characters and only contain letters, numbers and - (hyphen). No spaces or underscores.

5. UnderEscolher o modelo, selecione o modelo que você gostaria de usar no menuModeloLista. Certifique-se de que seu modelo tenha sido treinado para lidar com a forma da pista.

The screenshot shows the 'March Qualifier' race details page. It includes sections for 'Race type' (Time trial), 'Description' (Finish the race as quickly as possible and stay on track to not be penalized), 'Race dates' (Start February 25 at 4:00 PM, End March 31 at 4:59 PM), and 'Time zone' (UTC-0800 (Pacific Standard Time) America/Los_Angeles). The 'Competition track' section shows a map of Po-Chun Speedway, described as a short track (41.551m) featuring a simple oval track paired with a dragstrip, and single hairpin. It is named in honor of the 2020 AWS DeepRacer League Champion from NCTU CGI Taiwan. The 'Rules' section lists ranking method (Total time), style (Individual lap), entry criteria (3 consecutive laps), resets (Unlimited resets), and off-track penalty (5 seconds). A large orange outline of the track is displayed.

6. Se esta for a primeira vez que você participa de um evento da Liga do AWS DeepRacer, em Termos e serviços do usuárioSiga o link para ler os termos e condições. Em seguida, se você concordar, selecione a caixa de seleçãoLi e concordo com os termos e condições da DeepRacer League.
7. SelecioneEnviar modeloPara concluir a entrada.

Depois que seu modelo for enviado, o console do AWS DeepRacer inicia sua avaliação. O processo pode demorar até 10 minutos.

8. Na página da corrida, reveja os detalhes da corrida.

The screenshot shows the 'Race details' section for the 'Pro Division'. It includes sections for 'Race type' (Head-to-bot), 'Description' (Finish the race as quickly as possible and avoid the collisions with the bots and going off-track, as both will be penalized), 'Race dates' (Start February 25 at 4:00 PM, End March 31 at 4:59 PM), and 'Time zone' (UTC-0800 (Pacific Standard Time) America/Los_Angeles). The 'Competition track' section shows a map of Po-Chun Super Speedway, described as a long track (59.233m) which adds back-to-back hairpins and a high speed right angle turn its short track counterpart. It is named in honor of the 2020 AWS DeepRacer League Champion from NCTU CGI Taiwan. The 'Rules' section lists ranking method (Total time), style (Individual lap), entry criteria (3 consecutive laps), resets (Unlimited resets), and off-track penalty (5 seconds). The 'Head-to-bot rules' section lists number of bot cars (4 cars), bot car speed (2 m/s), bot lane change enabled (No), and collision penalty (5 seconds). An orange outline of the track is displayed.

9. Na página da corrida, anote seu status de envio em seu nome de piloto.

40/40

Your best model
[Sample-Stay-on-track](#)

Name
[Sample-Stay-on-track](#)

Time
06:05.518

Submission time
3/2/2020, 10:44:48 PM

Status
 [Completed 3 laps](#)
[Watch video](#)

2020 March Qualifier
evaluation
[Evaluation logs](#) 

-
10. Na página da corrida, veja a lista de classificação no placar para ver como seu modelo se compara com outros.

Rank	Racer	Video	Time	Submitted
21	ups	Watch	02:08.050	3/2/2020, 10:50:26 PM
22	Etaggel	Watch	02:11.754	3/2/2020, 10:27:33 PM
23	Helionracer-f	Watch	02:12.592	3/2/2020, 11:00:51 PM
24	21emon	Watch	02:17.845	3/2/2020, 6:40:27 PM
25	Dudio	Watch	02:19.046	3/2/2020, 9:24:51 PM
26	BaileyBoo	Watch	02:19.592	3/2/2020, 6:47:07 PM
27	lincrea	Watch	02:22.239	3/2/2020, 7:52:36 PM

Se seu modelo não terminar a pista em três tentativas consecutivas, ele não será incluído na lista de classificação do placar. Não há limite para o número de inscrições que você pode fazer enquanto a corrida estiver aberta. Sua classificação na tabela de classificação reflete sua submissão com melhor desempenho.

Depois de enviar um modelo, tente melhorar seu desempenho refinando sua função de recompensa. Você também pode treinar um novo modelo com um algoritmo ou espaço de ação diferente. Aprenda, ajuste e corra novamente para aumentar suas chances de recompensas.

Para participar de uma corrida da comunidade AWS DeepRacer

Note

Para participar de uma corrida da comunidade do AWS DeepRacer, primeiro você precisa receber um link para a corrida do organizador da corrida.

Quando você recebe um convite para participar de uma corrida do AWS DeepRacer, descubra se é um LIVE ou Classic corrida.

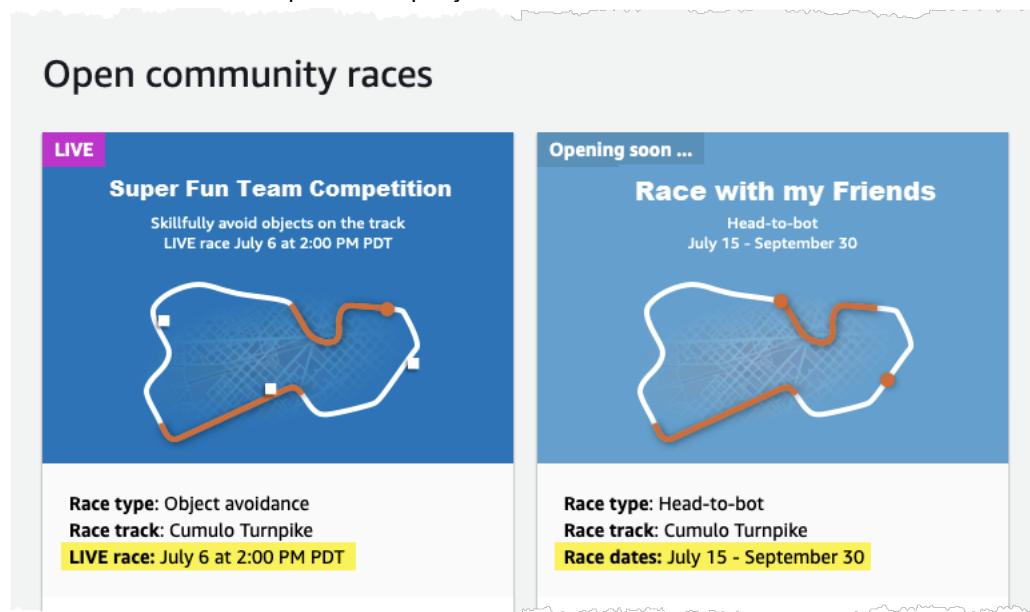
Corrida clássica

Corridas clássicas são eventos assíncronos que não exigem interação em tempo real. Seu link de convite permite que você envie um modelo para a corrida e veja a tabela de classificação. Você pode enviar modelos ilimitados a qualquer momento dentro das datas de abertura e encerramento da corrida para alcançar sua melhor posição na tabela de classificação. Os resultados e vídeos de corridas clássicas podem ser visualizados para os modelos enviados na página Leaderboard assim que a corrida for iniciada. Todas as corridas clássicas são eventos privados.

Corrida ao vivo

As corridas LIVE são eventos de corrida em tempo real onde você se reúne virtualmente com outros pilotos se revezando para competir pelo tempo mais rápido na tabela de líderes. Você pode inserir vários modelos, mas somente o último modelo enviado antes do fechamento da janela de envio será usado. Durante a corrida, você tem a opção de testar controles de velocidade interativos, que substituem temporariamente os parâmetros de velocidade do seu modelo, dando-lhe a oportunidade de fazer ajustes estratégicos em tempo real. As corridas LIVE podem ser transmitidas de forma privada entre os pilotos convidados ou publicamente para qualquer pessoa ver.

Se o formato da competição não estiver especificado no seu convite, verifique o seu cartão de corrida. As corridas LIVE dizem, "AO VIVO", e informam a data e hora do evento síncrono. As corridas clássicas dão a você o intervalo de datas para a competição assíncrona.



Participe de uma corrida da comunidade do AWS DeepRacer como participante da corrida

Se você é novo na AWS e receber um convite para participar de uma corrida da comunidade AWS DeepRacer, siga as etapas emPara ingressar como um novo usuário. Se você for convidado para uma corrida ativa da comunidade e já tiver participado de uma corrida do AWS DeepRacer anteriormente, siga as etapas abaixo emPara participar de uma corrida ClássicaouPara participar de uma corrida ao vivoconforme for apropriado para o seu formato de competição.

Para ingressar como um novo usuário

Se você for novo na AWS e receber um link de convite para participar de uma corrida da comunidade do AWS DeepRacer, escolha o link para acessar o console do AWS DeepRacer e cadastre-se em uma conta da AWS antes de continuar para participar da corrida.

Como um novo usuário do AWS DeepRacer ou como um participante da primeira vez de qualquer corrida do AWS DeepRacer, siga as etapas para participar de uma corrida da comunidade do no console do AWS DeepRacer.

Para participar de uma corrida como um novo usuário

1. Crie uma conta da AWS no[Console do AWS DeepRacer](#).
2. Assim que você estiver configurado e conectado, escolha o link compartilhado com você pelo organizador da corrida para abrir a página da Corrida.
3. Quando solicitado a criar umNome do piloto do AWS DeepRacer, insira um nome que você usará como identificação em todos os placares de líderes do AWS DeepRacer. Depois de escolher um nome de piloto, você não poderá alterá-lo.
4. Na página de detalhes da corrida, expandaConceitos básicos do.
5. SelecioneConceitos básicos do RLPARA obter uma introdução rápida ao treinamento de um modelo do AWS DeepRacer para condução autônoma.
6. Treine e avalie seu modelo para a corrida no console do AWS DeepRacer.

Para obter mais informações sobre como treinar seu modelo, consulte [Treinar seu primeiro modelo do AWS DeepRacer \(p. 16\)](#).

7. Navegue atéCorridas da comunidade.
8. Encontre a corrida para a qual você está convidado. SelecioneEntrar corridano cartão de corrida.

The screenshot shows the AWS DeepRacer LIVE interface. On the left is a sidebar with navigation links: Racing League, AWS Virtual Circuit, Community races (highlighted), Your racer profile, Reinforcement learning, Get started, Your models, Your garage, Resources, About the league, Schedules & standings, Rules & prizes, Developer guide, Tips & tricks, Forum, Community Slack channel, Buy AWS DeepRacer, Next challenge, Try a robotics project, Try computer vision, and Try generative AI.

The main content area displays a welcome message: "Welcome to the 2021 AWS DeepRacer community races, racer1!". It features a large image of the AWS DeepRacer hardware. To the right are several promotional banners:

- Create your own DeepRacer LIVE virtual race**: "Race on your own terms! Organize a private LIVE virtual event for your friends and peers."
- Race for prizes and glory**: "Enter the DeepRacer League Virtual Circuit for a chance to win."
- Get rolling with machine learning**: "Take this free 90 minute training and certification course to start your machine learning journey with DeepRacer."
- Join an AWS DeepRacer community race**: "Learn more in the AWS DeepRacer Developer Guide."
- Connect with the community**: "Ask questions, exchange tips, and share best practices with fellow racers."

The central part of the screen shows "Open community races" with three cards:

- 6 hours to LIVE race**: **LIVE! LIVE! LIVE!** Stillfully avoid objects on the track. LIVE race July 8 at 12:00 AM PDT. Race type: Object avoidance. Race track: Cumulo Turnpike. LIVE race: July 8 at 12:00 AM PDT. Race entries open. Your rank: 1/1. Gap to fastest: +00:00.000. Buttons: Leaderboard, Race again. Model submitted: Tagris-terminator.
- 1 day to LIVE race**: **College vs. Colleg...** Race against AWS bot cars. LIVE race July 9 at 12:00 AM PDT. Race type: Head-to-bot. Race track: Cumulo Turnpike. LIVE race: July 9 at 12:00 AM PDT. Race entries open. Your rank: 1/1. Gap to fastest: --. Buttons: Leaderboard, Enter race (highlighted with a red circle), Race again.
- 23 days remaining!**: **Super Team Time Fu...** Head-to-bot. July 7 - July 31. Race type: Head-to-bot. Race track: reinvent 2018. Race dates: July 7 - July 31. Race entries open. Your rank: 1/1. Gap to fastest: +00:00.000. Buttons: Leaderboard, Race again.

At the bottom, there is a section for "Completed races (18)".

9. Siga as etapas emPara participar de uma corrida ClássicaouPara participar de uma corrida ao vivoconforme for apropriado para o formato de competição da sua corrida.

Para participar de uma corrida Clássica

1. Selecione o link que recebeu do organizador da corrida. Se ainda não estiver conectado à sua conta no[Console do AWS DeepRacer](#), você será solicitado a fazer login.
2. Uma vez conectado ao console do AWS DeepRacer, o link o levará para a página do Race. A página da Corrida exibe os detalhes da corrida, a tabela de classificação e as informações do piloto. SelecioneEntrar corrida.

The screenshot shows the AWS DeepRacer interface for a race titled "Super Team Time Fun!". On the left is a sidebar with navigation links like Racing League, Reinforcement learning, Resources, and Next challenge. The main content area has tabs for "Race details" and "leaderboard".

Race details:

- Race hosting:** Classic race
- Race type:** Head-to-bot
- Race dates:** Start July 7, 2021 at 12:00 AM; End July 31, 2021 at 12:00 AM
- Time zone:** UTC-0700 (Pacific Daylight Time); America/Los_Angeles
- Competition track:** Inspired by Monza, reInvent 2018 was the first Championship Cup track. This short, classic speedway remains a perennial rookie favorite. Length: 17.6 m (57.97') Width: 76 cm (30")
- Rules:**
 - Ranking method: Total time
 - Style: Individual lap
 - Entry criteria: 3 consecutive laps
 - Resets: Unlimited resets
 - Off-track penalty: 3 seconds
- Head-to-bot rules:**
 - Number of bot cars: 3 cars
 - Bot car speed: 0.75 m/s
 - Bot lane change: Disabled
 - Collision penalty: 3 seconds

leaderboard:

No entries. Be the first to make it onto this leaderboard!

Start your engines:

Train a model:

To increase your chances of a good ranking, ensure you train a model type that matches the race type, and that your training setup (track and bots) mimics the race setup. Good luck in the race!

Enter race

3. Na página Enter corrida, emEscolher o modelo, escolha um modelo treinado e, em seguida, escolhaEntrar corrida.

AWS DeepRacer Guia do desenvolvedor
Participe de uma corrida da comunidade do
AWS DeepRacer como participante da corrida

AWS DeepRacer > Community races > Super Team Time Fun! > Enter race

Enter race

Super Team Time Fun!

Race hosting Classic race	Competition track Inspired by Monza, re:Invent 2018 was the first Championship Cup track. This short, classic speedway remains a perennial rookie favorite. Length: 17.6 m (57.97') Width: 76 cm (30") 	Rules Ranking method Style Entry criteria Resets Off-track penalty	Total time Individual lap 3 consecutive laps Unlimited resets 3 seconds
Race type Head-to-bot		Head-to-bot rules Number of bot cars Bot car speed Bot lane change Collision penalty	3 cars 0.75 m/s Disabled 3 seconds
Race dates Start July 7, 2021 at 12:00 AM End July 31, 2021 at 12:00 AM			
Time zone UTC-0700 (Pacific Daylight Time) America/Los_Angeles			

Choose model

Selection and submission
Submit your model to participate in the virtual race. Your time and rank will be displayed on the race leaderboard alongside other competitors.

Tagris-terminator
asjdhfasdf
dadfsfasdfasdf
Tagris-terminator
Fabulous-mud
Action-Space-Activator
Twin... 

Cancel 

4. Se seu modelo for avaliado com sucesso de acordo com os critérios da corrida, observe o placar do evento para ver como o seu modelo se classifica em relação aos outros participantes.
5. Opcionalmente, selecione Assista para ver um vídeo do desempenho do seu veículo ou escolha Baixar registros de avaliação para rever um olhar detalhado sobre as saídas produzidas.

AWS DeepRacer Guia do desenvolvedor
Participe de uma corrida da comunidade do
AWS DeepRacer como participante da corrida

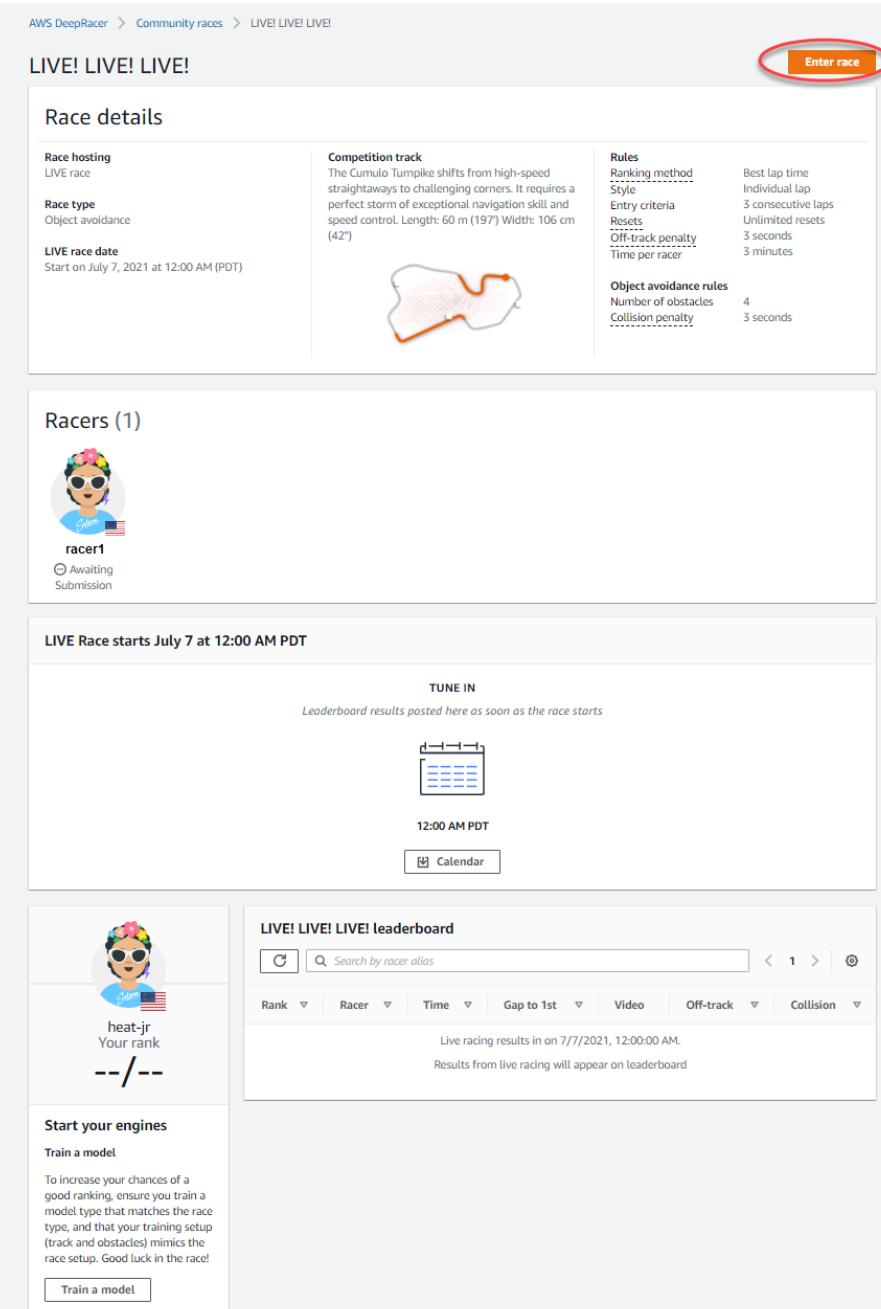
The screenshot shows the AWS DeepRacer race details page for the "Super Team Time Fun!" race. The sidebar on the left contains links for Racing League, Reinforcement learning, Resources, Next challenge, and more. The main content area displays the race details, a competition track diagram, and a leaderboard. The "Race again" button is highlighted with a red circle at the top right. The "Download evaluation logs" button in the race results section is also highlighted with a red circle.

6. SelecioneCorrida novamente para inserir outro modelo. Você pode enviar modelos ilimitados a qualquer momento dentro das datas de abertura e encerramento da corrida para alcançar sua melhor posição na tabela de classificação.

Para participar de uma corrida ao vivo

1. Selecione o link que recebeu do organizador da corrida. Se ainda não estiver conectado à sua conta no [Console do AWS DeepRacer](#) Você será solicitado a fazer login.
2. Uma vez conectado ao console do AWS DeepRacer, o link o levará para a página do Race. A página Corrida exibe os detalhes da corrida e a tabela de classificação. Selecione Entrar corrida.

AWS DeepRacer Guia do desenvolvedor
Participe de uma corrida da comunidade do
AWS DeepRacer como participante da corrida



The screenshot shows the AWS DeepRacer race details page. On the left is a sidebar with navigation links like Racing League, Reinforcement learning, Resources, and Next challenge. The main content area has tabs for 'Race details', 'Racers (1)', 'TUNE IN', and 'leaderboard'. The 'Race details' tab shows the competition track (Cumulo Tumpike), race hosting (LIVE race), race type (Object avoidance), and race date (Start on July 7, 2021 at 12:00 AM (PDT)). It also lists rules for ranking method, style, entry criteria, resets, off-track penalty, and time per racer. The 'Racers (1)' tab shows a single racer named 'racer1' with an awaiting submission status. The 'TUNE IN' tab displays a calendar icon and the start time of 12:00 AM PDT. The 'leaderboard' tab shows a search bar and a table header with columns for Rank, Racer, Time, Gap to 1st, Video, Off-track, and Collision. A note says 'Live racing results on 7/7/2021, 12:00:00 AM. Results from live racing will appear on leaderboard'.

3. Na página Enter corrida, emEscolher o modelo, escolha um modelo treinado e, em seguida, escolhaEntrar corrida.

The screenshot shows the AWS DeepRacer 'Enter race' interface. At the top, it says 'LIVE! LIVE! LIVE!'. Below that, there are sections for 'Race hosting' (LIVE race), 'Race type' (Object avoidance), and 'LIVE race date' (Start on July 7, 2021 at 12:00 AM (PDT)). To the right, there's a 'Competition track' diagram showing a winding path with obstacles, and a 'Rules' section listing various parameters like ranking method, style, entry criteria, resets, off-track penalty, and time per racer. Further down, there's a 'Choose model' section with a dropdown menu containing several model names, and an 'Enter race' button highlighted with a red oval.

4. Se seu modelo for avaliado com sucesso de acordo com os critérios da corrida, observe o placar do evento para ver como o seu modelo se classifica em relação aos outros participantes.
5. Opcionalmente, para corridas AO VIVO, selecioneCalendáriopara adicionar o evento de corrida LIVE ao seu calendário.
6. SelecioneCorrida novamentepara inserir outro modelo. Você pode inserir vários modelos, mas somente o último modelo enviado antes do fechamento da janela de envio será usado.

Participar de uma corrida AWS DeepRacer LIVE

Note

Envie seu modelo pelo menos uma hora antes da hora de início da corrida LIVE. Você pode inserir vários modelos, mas somente o último modelo enviado antes do fechamento da janela de envio será usado.

Antes de começar

- Usar um navegador Chrome ou Firefox (verifique se seu navegador está atualizado)
- Desconecte a rede privada virtual (VPN) se estiver usando
- Fechar todas as guias extras

Para participar de uma corrida AO VIVO

1. Faça login no [Console do AWS DeepRacer](#).
2. Se você não enviou um modelo, encontre o cartão de corrida para a corrida em que deseja participar e selecione o para a corrida AO VIVO.

The screenshot shows the AWS DeepRacer LIVE interface. On the left, there's a sidebar with navigation links like 'Racing League', 'Reinforcement learning', 'Resources', 'Next challenge', etc. The main area shows a 'Community races' page with three race cards:

- Race with Friends**: Skilfully avoid objects on the track. LIVE race July 7 at 7:10 PM PDT. Race type: Object avoidance. Race track: Cumulo Turnpike. LIVE race: July 7 at 7:10 PM PDT. Leaderboard button. Go to LIVE race button (circled in red).
- LIVE! LIVE! LIVE!**: Skilfully avoid objects on the track. LIVE race July 8 at 12:00 AM PDT. Race type: Object avoidance. Race track: Cumulo Turnpike. LIVE race: July 8 at 12:00 AM PDT. Leaderboard button. Race again button.
- College vs. Colleg...**: Race against AWS bot cars. LIVE race July 9 at 12:00 AM PDT. Race type: Head-to-bot. Race track: Cumulo Turnpike. LIVE race: July 9 at 12:00 AM PDT. Leaderboard button. Enter race button.

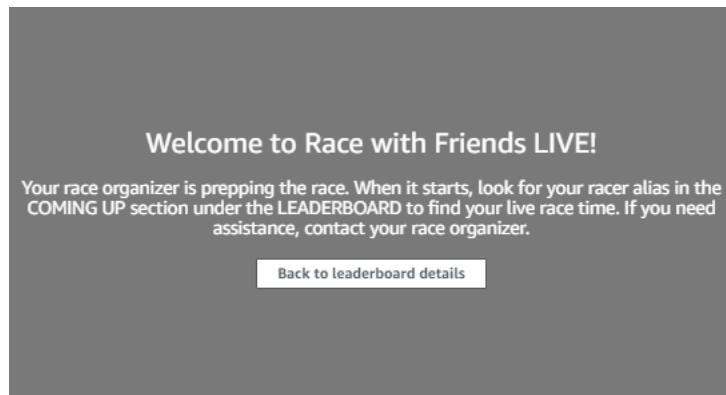
3. Na página Corrida, selecione Entrar na corrida.
4. Na página Entrar na corrida, em Escolher modelo, selecione o modelo que deseja enviar no menu suspenso e escolha Entrar corrida.

The screenshot shows the 'Enter race' page for a 'Race with Friends' session. At the top, there's a breadcrumb navigation: AWS DeepRacer > Community races > Race with Friends > Enter race. Below the navigation is a section titled 'Enter race' with a sub-section 'Race with Friends'. This section contains several details:

- Race hosting:** LIVE race.
- Race type:** Object avoidance.
- LIVE race date:** Start on July 7, 2021 at 7:10 PM (PDT).
- Competition track:** A map showing a winding track with orange and red segments, labeled 'The Cumulo Turnpike'.
- Rules:**
 - Ranking method: Best lap time.
 - Style: Individual lap.
 - Entry criteria: 1 consecutive lap.
 - Resets: Unlimited resets.
 - Off-track penalty: 3 seconds.
 - Time per racer: 3 minutes.
- Object avoidance rules:**
 - Number of obstacles: 4.
 - Collision penalty: 3 seconds.

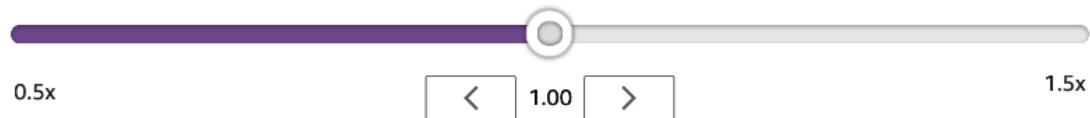
Below this, there's a 'Choose model' section where a list of models is shown, with 'Tagris-terminator' selected. To the right of the list are 'Cancel' and 'Enter race' buttons, with 'Enter race' being highlighted with a red oval.

5. Na página Corrida, selecioneir para a corrida AO VIVO.
6. Na página da corrida AO VIVO, você verá uma mensagem de espera. Abra a ponte de conferência fornecida a você pelo organizador da corrida.



7. Entre em contato com seu organizador de corrida, que irá rever as regras da corrida e responder a perguntas do piloto.
8. Verifique a seção COMENDING UP sob o LEADERBOARD para ver o seu tempo de corrida ao vivo e esteja pronto quando o organizador da corrida anunciar que você é o próximo.
9. Na sua vez, haverá um "10, 9, 8, 7, 6..." contagem regressiva animada no console quando o organizador da corrida lança sua corrida. Em "Go!" você terá acesso ao controle de velocidade opcional. Para escolher momentos-chave para aumentar ou diminuir a velocidade do seu modelo. Existem três maneiras de operar o recurso de controle de velocidade:
 - a. Arraste o controle deslizante com o mouse do computador.
 - b. Como alternativa, escolha os botões de seta </> no console.
 - c. Você também pode selecionar o botão deslizante para ativar o controle deslizante e, em seguida, usar o #e# teclas de seta do teclado.

Speed control



10. Redefina o multiplicador como 1 para retornar ao uso dos parâmetros de velocidade do seu modelo.
11. Enquanto você corre, verifique a sobreposição de vídeo da sua corrida LIVE para ajudar a otimizar seu desempenho. A sobreposição do mapa de pista é dividida em três setores que mudam de cor dependendo do seu ritmo. Verde indica a seção da aderência onde você cronometrou um melhor pessoal, amarelo denota o setor mais lento conduzido, e roxo significa uma sessão melhor. Você também pode encontrar estatísticas detalhando seu melhor tempo de volta, tempo restante velocidade em m/s, reinicializações e tempo de volta atual.



12. A corrida termina quando você vê o ícone de bandeira quadriculada no console. O controle de velocidade está desativado e uma repetição de sua corrida é lançada na tela de vídeo. Você está classificado na tabela de classificação pelo seu melhor tempo de volta.

Organize uma corrida da comunidade do AWS DeepRacer

Corridas da comunidade São corridas organizadas por usuários do AWS DeepRacer que não são oficialmente patrocinados pela AWS.

Crie sua própria corrida da comunidade e convide colegas, colegas ou amigos compartilhando um link de convite de corrida.

Topics

- [the section called “Criar uma Corrida - Início Rápido” \(p. 163\)](#)
- [the section called “Personalizar sua corrida” \(p. 166\)](#)
- [the section called “Faça uma Corrida AO VIVO” \(p. 173\)](#)
- [the section called “Gerenciar suas corridas” \(p. 183\)](#)
- [the section called “Terminologia do evento de corrida” \(p. 6\)](#)

Crie uma corrida de comunidade virtual: Um guia de início rápido

Você pode configurar uma corrida virtual rapidamente usando as configurações padrão de corrida da comunidade. Quando estiver pronto para saber mais sobre todas as opções, vá para [the section called “Personalizar sua corrida” \(p. 166\)](#).

Antes de criar qualquer corrida virtual, considere se um Classic ou LIVE será a melhor opção para o seu grupo e, se VIVE, você vai compartilhá-la privada ou publicamente?

Corrida clássica

As corridas clássicas são eventos assíncronos que não exigem interação em tempo real. Os participantes devem receber um link de convite para enviar um modelo para a corrida e visualizar a tabela de classificação. Os pilotos podem enviar modelos ilimitados a qualquer momento dentro de um intervalo de datas para subir na tabela de classificação. Os controles de velocidade não estão disponíveis. Os resultados e vídeos de corridas clássicas podem ser visualizados para os modelos enviados na página Leaderboard assim que a corrida for iniciada. Todas as corridas clássicas são eventos privados.

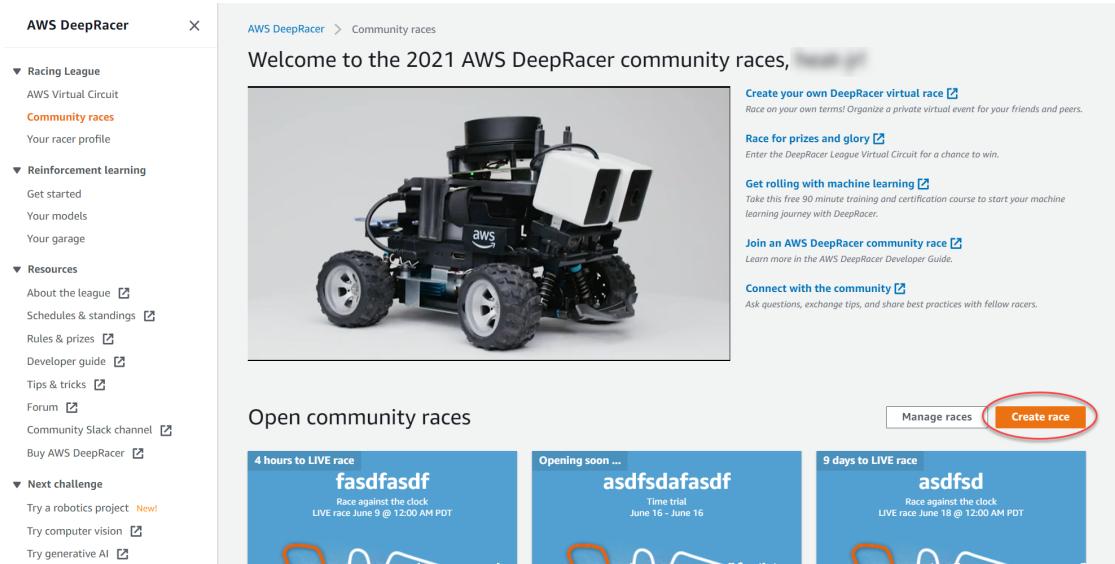
Corrida live

As corridas ao vivo são eventos síncronos que ocorrem em um horário definido e variam de pequenos eventos com um organizador de corridas facilitando uma videoconferência privada a grandes eventos transmitidos publicamente por uma pequena equipe de organizadores, comentadores e emissoras. Você pode abrir e fechar a porta para submissão de modelos a qualquer momento, então informe aos pilotos qual é o prazo final. Os participantes podem enviar vários modelos, mas apenas o último modelo que enviarem antes de fechar a porta será executado durante o evento. Durante as corridas LIVE, os participantes na fila têm a opção de usar controles de velocidade interativos para dar ao seu modelo uma vantagem competitiva na sua vez. Os participantes em corridas LIVE também devem receber um link de convite para enviar um modelo para a corrida, mas você pode optar por transmitir o evento de forma privada apenas para participantes convidados ou publicamente usando

um serviço de streaming LIVE como o Twitch. Consulte [the section called “Transmitir uma corrida ao vivo” \(p. 178\)](#) para saber mais.

Para começar a criar uma corrida da comunidade do

1. Abrir o [Console do AWS DeepRacer](#).
2. Selecione [Corridas da comunidade](#).
3. No [Corridas da comunidade](#), escolha [Criar corrida](#).

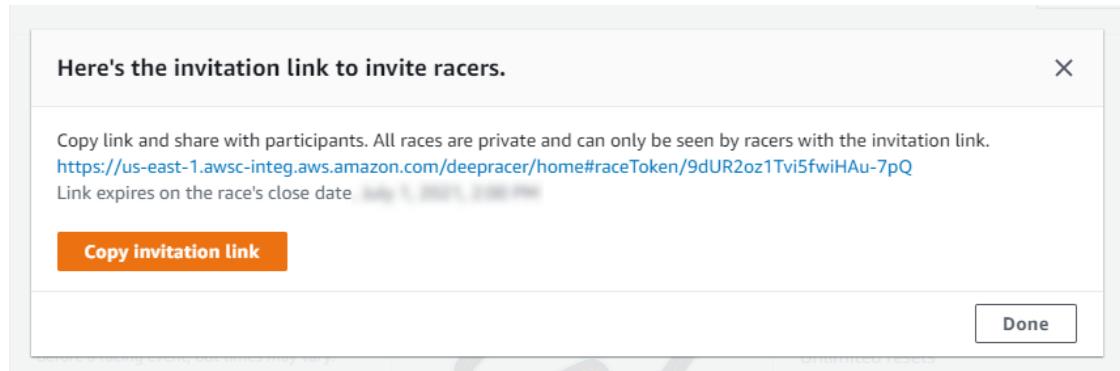


4. No [Detalhes da corrida](#), escolha um formato de competição: um [Corrida clássica](#), que permite que seus convidados participem de acordo com sua própria programação dentro do período de tempo definido, ou um [Corrida live](#), que pode ser transmitido de forma privada ou pública como um evento em tempo real.

Para continuar a criar uma corrida Clássica

1. Escolha um tipo de corrida. Os tipos de corrida aumentam em complexidade a partir de [Teste de tempo](#) para [Evitar objetos](#) para [Cabeça a Bot](#). Para os pilotos da primeira vez, recomendamos [Teste de tempo](#). As corridas de contrarrelógio requerem apenas uma câmera, pelo que a configuração do sensor é mais simples e os modelos de aprendizagem de reforço (RL) treinados para este tipo de corrida convergem mais rapidamente. Para obter mais informações sobre tipos de corrida, consulte [Personalize o treinamento do AWS DeepRacer para testes de tempo, evitação de objetos e corridas de cabeça-a-bot](#) (p. 35).
2. Insira um nome original e descriptivo para a corrida.
3. Especifique a data e a hora de início do evento no formato de 24 horas. O console do AWS DeepRacer reconhece automaticamente seu fuso horário. Para corridas clássicas, insira também uma data e uma hora de término. As corridas LIVE têm uma duração padrão de quatro horas. Contacte o suporte ao cliente para agendar uma corrida mais longa. Não há nenhuma ação a tomar se a sua corrida LIVE terminar mais cedo.
4. Para usar as configurações de corrida padrão, escolha [Próximo](#).
5. No [Rever detalhes da corrida](#), verifique as especificações da corrida. Para fazer alterações, escolha [Editar](#) ou [Anterior](#) para retornar para o [Detalhes da corrida](#). Quando estiver pronto para receber o link do convite, escolha [Enviar](#).
6. Para compartilhar sua corrida, escolha [Copiar link de convite](#) no pop-up e cole-o em e-mails, mensagens de texto e seus aplicativos de mídia social favoritos. Todas as corridas clássicas

são privadas e só podem ser vistas por pilotos com o link de convite. O link expira na data de encerramento da corrida.



7. Escolha Done (Concluído). O Gerenciar corrida será exibida.
8. À medida que o seu calendário de corrida clássico chega ao fim, tome nota de quem entrou num modelo e quem ainda precisa de fazer em Pilotos no Detalhes da placar.

Para continuar a criar uma corrida LIVE

1. Escolha um tipo de corrida. Os tipos de corrida aumentam em complexidade a partir de Teste de tempo para Evitar objetos para Cabeça a Bot. Para os pilotos da primeira vez, recomendamos Teste de tempo. As corridas de contrarrelógio requerem apenas uma câmera, pelo que a configuração do sensor é mais simples e os modelos de aprendizagem de reforço (RL) treinados para este tipo de corrida convergem mais rapidamente. Para obter mais informações sobre tipos de corrida, consulte Personalize o treinamento do AWS DeepRacer para testes de tempo, evitação de objetos e corridas de cabeça-a-bot (p. 35).
2. Insira um nome original e descritivo para a corrida.
3. Especifique a data e a hora de início do evento no formato de 24 horas. O console do AWS DeepRacer reconhece automaticamente seu fuso horário. Para corridas clássicas, insira também uma data e uma hora de término. As corridas LIVE têm uma duração padrão de quatro horas. Contacte o suporte ao cliente para agendar uma corrida mais longa. Não há nenhuma ação a tomar se a sua corrida LIVE terminar mais cedo.
4. Para usar as configurações de corrida padrão, escolha Próximo.
5. No Revertir detalhes da corrida, verifique as especificações da corrida. Para fazer alterações, escolha Edite ou Anterior para retornar para o Detalhes da corrida. Quando estiver pronto para receber o link do convite, escolha Enviar.
6. No <Your Race Name>, Escolha a Guia Convites para compartilhar sua raça.

The screenshot shows the AWS DeepRacer web interface. On the left, there's a sidebar with navigation links like 'Racing League', 'Community races', 'Reinforcement learning', 'Resources', 'Next challenge', etc. The main area shows a race named 'TestLiveRace'. Under 'Race details', the 'Invitation' tab is selected. It shows a shareable invitation link: <http://localhost:12089/deepracer/home#raceToken/0xPiCMicQcOXMooBwgLMQ>. There's a 'Copy' button next to it. Below that, it says 'The link expires on the LIVE race date: 7/3/2021, 12:00:00 AM PDT.' Under 'Suggested email template', there's a sample email with three points:

- 1 Welcome to TestLiveRace, an AWS DeepRacer LIVE race!
- 2
- 3 You're invited to TestLiveRace, a time trial race on 7/3/2021, 12:00:00 AM PDT. The winner of this race earns <YOUR EVENT PRIZES>.

There's also a 'Copy' button for the email template.

7. UnderDetalhes do convite, escolhaCopiarpara colar o link de convite em e-mails, mensagens de texto e seus aplicativos de mídia social favoritos.
8. Opcionalmente, escolhaCopiarao lado do modelo de e-mail sugerido e preencha os seus prêmios, o prazo de envio do modelo e o link da ponte da conferência onde os pilotos se encontrarão para se prepararem para a corrida.

As corridas LIVE são privadas e só podem ser vistas por pilotos com o link de convite, a menos que opte por transmitir publicamente. Consulte[the section called “Transmitir uma corrida ao vivo” \(p. 178\)](#)para saber mais. O link expira às 12:00 PDT na data de encerramento da corrida.

9. Selecione oDetalhes da corridaGuia.
10. UnderDetalhes da corrida, observe as opções para transmitir sua corrida LIVE. Depois de decidir se deseja transmitir sua corrida de forma pública ou privada, use playbooks criados pela equipe da AWS DeepRacer League para começar. OExibir modo de transmissãopermite que você veja a página do evento de corrida LIVE formatada para que ela possa ser usada com sobreposições gráficas de marca que incluem recortes para fluxos de comentadores.
11. À medida que a data da sua corrida LIVE se aproxima, tome nota de quem entrou num modelo e quem ainda precisa de o fazer noConviteGuia<Your Race Name>.

Para alterar a pista de corrida selecionada, adicionar uma descrição da corrida, escolher um método de classificação, decidir quantos pilotos de reposição são permitidos, determinar o número mínimo de voltas que um modelo de RL deve completar para se qualificar para a sua corrida, definir a penalidade fora da pista e personalizar outros detalhes da corrida, escolhaEditar detalhes da corridaem[Gerenciar corridas da comunidade](#) (p. 183).

Personalizar sua corrida

Para criar uma corrida adaptada ao seu grupo, expandaPersonalizações de corridanoDetalhes da corrida. As configurações para uma corrida de contrarrelógio também se aplicam a evasão de objetos e corridas cabeça-a-bota, mas os tipos de corrida cabeça-a-robô têm configurações adicionais que lhe dão o controle para criar ambientes de corrida especialmente ajustados aos seus objetivos de evento.

Para personalizar uma corrida

1. Abrir o[Console do AWS DeepRacer](#).
2. SelecioneCorridas da comunidade.

3. NoCorridas da comunidade, escolhaCriar corrida.

The screenshot shows the AWS DeepRacer community races interface. On the left is a sidebar with navigation links like Racing League, Community races (which is selected), Reinforcement learning, Resources, Next challenge, and Try generative AI. The main content area features a large image of the AWS DeepRacer car. To the right of the car are several promotional boxes: 'Create your own DeepRacer virtual race' (Race on your own terms! Organize a private virtual event for your friends and peers.), 'Race for prizes and glory' (Enter the DeepRacer League Virtual Circuit for a chance to win.), 'Get rolling with machine learning' (Take this free 90 minute training and certification course to start your machine learning journey with DeepRacer.), 'Join an AWS DeepRacer community race' (Learn more in the AWS DeepRacer Developer Guide.), and 'Connect with the community' (Ask questions, exchange tips, and share best practices with fellow racers.). Below these is a section titled 'Open community races' with three cards: '4 hours to LIVE race fasdfasdfs' (Race against the clock, LIVE race June 9 @ 12:00 AM PDT), 'Opening soon ... asdfsdfadasf' (Time trial, June 16 - June 16), and '9 days to LIVE race asdfsdf' (Race against the clock, LIVE race June 18 @ 12:00 AM PDT). At the bottom right of this section is a red oval highlighting the 'Create race' button.

- NoDetalhes da corrida, escolha um formato de competição: umClassic race, que permite que seus convidados participem de acordo com sua própria programação dentro do período de tempo definido, ou umCorrida live, que pode ser transmitido de forma privada ou pública como um evento em tempo real.
- Com base na sua escolha de formato de competição, siga os passos 1 a 3 doPara continuar a criar uma corrida ClássicaouPara continuar a criar uma corrida LIVEemthe section called “Criar uma Corrida - Início Rápido” (p. 163).
- Depois de escolher o seuDados da corrida, expandirPersonalizações de corrida.

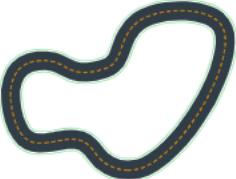
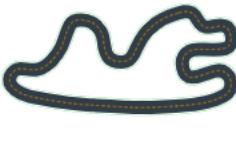
The screenshot shows the 'Race customizations' section. It includes fields for 'Start date' and 'End date' (both set to 'hh:mm'). Below these is a section titled 'Competition tracks' with the sub-instruction 'Decide which track the racers will compete on.' A dropdown menu 'Sort by' is set to 'Popularity: Most to least'. Three track options are listed: 'Cumulo Tumplike' (selected, highlighted with a red oval), 'Asia Pacific Bay Loop' (unselected), and 'The 2019 DeepRacer Championship Cup' (unselected). Each track has a small thumbnail image and detailed description below it.

- Escolha uma pista de competição. Você pode classificar faixas porPopularidade: Maioria para menos/Menor para a maioria,Dificuldade Maioria para menos/Menor para a maioria, eComprimento: O mais longo para o mais curto/o mais curto para o mais longo. Para ver todas as faixas em cada categoria, escolhaVer mais opções de pista de corrida. Para fechar o menu expandido, escolhaVer menos opções de pista de corrida.

▼ Race customizations

Competition tracks
Decide which track the racers will compete on.

Sort by **Popularity: Most to least**

Sort by	Popularity: Most to least
<input type="radio"/> Th	Popularity: Least to most
<input type="radio"/> Ch	Length: Shortest to longest
<input type="radio"/> Th	Length: Longest to shortest
<input type="radio"/> 20	Difficulty: Most to least
<input type="radio"/> Ch	Difficulty: Least to most
<input type="radio"/> thi	steep turns, long straights, and experimentation.
<input type="radio"/> chi	Length: 23.12 m (75.85') Width: 107 cm (42")
<input type="radio"/> stp	
<input type="radio"/> ppi	Cumulo Turnpike The Cumulo Turnpike shifts from high-speed straightaways to challenging corners. It requires a perfect storm of exceptional navigation skill and speed control. Length: 60m (197') Width: 107 cm (42")
<input type="radio"/> fli	 Fumiaki Loop Dedicated to our runner up at the 2019 Championship Cup and inspired by Fuji Speedway, the Fumiaki Loop is a serious challenge for any agent. Length: 53m (173.5') Width: 107 cm (42")

8. Se preferir, escreva uma descrição da corrida que resume as metas e regras do evento para os participantes. Para corridas LIVE, adicione o link para a videoconferência do seu evento ou transmissão ao vivo. A descrição aparecerá nos detalhes da tabela de classificação.
9. para o Método de classificação para uma corrida clássica, escolha entre o Melhor tempo de volta, onde o vencedor é o piloto que coloca a volta mais rápida, Tempo médio de, onde, após várias tentativas dentro do período de tempo do evento, o vencedor é o piloto com o melhor tempo médio, ou Tempo total, onde o vencedor é o piloto com a média geral mais rápida. As classificações da tabela de classificação para todas as corridas AO VIVO são classificadas por Melhor Tempo de Volta, portanto este campo não aparecerá.
10. Para corridas clássicas, escolha um valor para Minimum voltas, que é o número de voltas consecutivas que um piloto deve completar para se qualificar para o envio do resultado à tabela de classificação da corrida. Para uma corrida de iniciantes, escolha um número menor. Para usuários avançados, escolha um número maior. Esta personalização não está disponível para corridas LIVE porque o padrão é uma volta.
11. para o Penalidade fora da pista, escolha o número de segundos a adicionar ao tempo de um piloto quando o seu modelo RL sair da pista.
12. Você completou todas as opções de personalização para um Teste de tempo corrida. Se você escolheu um Teste de tempo formato de corrida, escolha Próximo para rever os detalhes da corrida. Se você escolheu um [Evitar objetos \(p. 169\)](#) ou [Cabeça a Bot \(p. 171\)](#), pule para o procedimento apropriado para finalizar a personalização da sua corrida.
13. No Rever detalhes da corrida, revise as especificações da corrida. Para fazer alterações, escolha Edite ou Anterior Para retornar para o Detalhes da corrida. Quando estiver pronto para receber o link do convite, escolha Enviar.
14. Para compartilhar sua corrida, escolha Copiar link de convite no pop-up na área de transferência e cole-o em e-mails, mensagens de texto e aplicativos de mídia social favoritos. Você também pode escolher o Guia Convites para partilhar a tua corrida no <Your Race Name>. O link expira na data de encerramento da corrida.

The screenshot shows the AWS DeepRacer web interface. On the left is a sidebar with navigation links: Racing League, AWS Virtual Circuit, Community races (highlighted), Your racer profile, Reinforcement learning, Get started, Your models, Your garage, Resources, About the league, Schedules & standings, Rules & prizes, Developer guide, Tips & tricks, Forum, Community Slack channel, Buy AWS DeepRacer, Next challenge, Try a robotics project, and Try a robotics challenge. The main area shows a breadcrumb path: AWS DeepRacer > Community races > Manage races > TestLiveRace. Below this is the title "TestLiveRace". A navigation bar at the top of the main content area has tabs: Race details, Invitation (which is selected and highlighted with a red oval), and Racers. The "Invitation" tab is active. Below it is a section titled "Invitation details" with a "Reset invitation link" button. It contains a "Share with race participants" field containing a URL: <http://localhost:12089/deepracer/home#raceToken/OxPiCMicQcOxamooBwgLMQ>. There is a "Copy" button next to the URL. A note below says: "The link expires on the LIVE race date: 7/3/2021, 12:00:00 AM PDT." Below this is a "Suggested email template" section with a note: "We can't send emails on your behalf. Here's an email template with the invitation link included in the copy." It shows a template with three numbered steps: 1. Welcome to TestLiveRace, an AWS DeepRacer LIVE race!, 2. You're invited to TestLiveRace, a time trial race on 7/3/2021, 12:00:00 AM PDT. The winner of this race, 3. earns <YOUR EVENT PRT7FF>. There is also a "Copy" button for the email template.

15. Escolha Done (Concluído). O Gerenciar corrida será exibida.

Para saber como usar nosso modelo de e-mail para convidar novos corredores, remover corredores de sua corrida, verificar o status de submissão de modelos dos corredores e muito mais, consulte [Gerenciar corridas da comunidade \(p. 183\)](#).

Para finalizar a personalização de uma corrida de evasão de objetos

1. para o Penalidade da colisão, escolha o número de segundos adicionados ao tempo de um piloto para colidir com um objeto ou bot. Quanto mais segundos forem adicionados, maior será o desafio.

Collision penalty
Choose the number of seconds added to a racer's time for colliding with an object.
3

Number of objects.
Choose the number of objects a racer must avoid on the track.
4

Include random objects
Make the race more challenging by placing objects on the track.

Obstacle 1
Lane placement: Outside lane, Location (%): 20

Obstacle 2
Lane placement: Inside lane, Location (%): 40

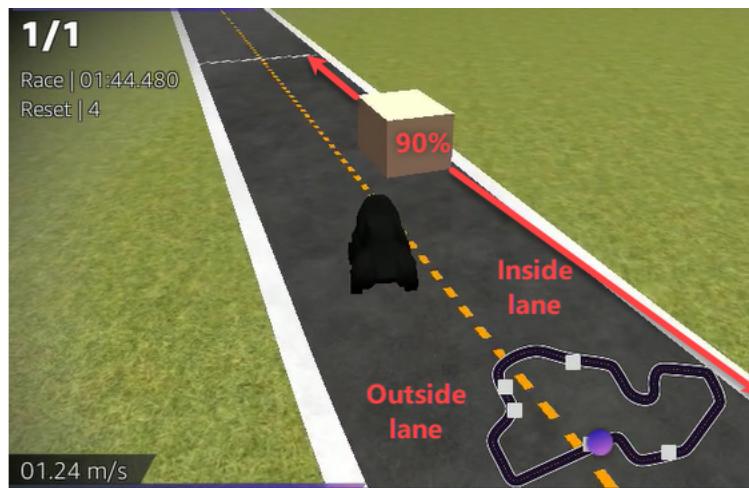
Obstacle 3
Lane placement: Outside lane, Location (%): 60

Obstacle 4
Lane placement: Outside lane, Location (%): 80

Community races visibility
 Races are private. Only racers that are invited to a race can view it. To invite racers to your race, you share a link. Racers you've invited can forward the link to other racers. As the race organizer, you can revoke any racer's permission to race.

Cancel Next

2. para oNúmero de objetos, escolha quantos obstáculos um piloto deve evitar na pista. Quanto mais objetos, mais difícil é a corrida.
3. Para adicionar objetos aleatórios à pista de corrida que serão preenchidos em locais diferentes para cada piloto, escolha incluir objetos aleatórios. Isso é mais desafiador para os participantes, porque é preciso treinamento por longos períodos de tempo e tentativa de função de recompensa e erro para criar modelos de RL que generalizam bem eventos aleatórios, como objetos inesperados em uma pista de corrida.
4. Escolha onde colocar cada objeto escolhendo um número de faixa ou um local de objeto para Colocação da faixa. A pista é dividida ao meio na linha central, criando pistas dentro e fora. Você pode colocar um objeto na faixa interna ou externa.



5. Para cada objeto, escolha um valor paraLocalização (%) entre o início e o fim. O número representa o local, representado como uma porcentagem, entre as linhas inicial e final da faixa onde você deseja colocar o objeto.
6. Agora você completou todas as opções de personalização exclusivas para uma corrida de evasão de objetos. Escolha Next (Próximo).
7. NoRever detalhes da corrida, revise as especificações da corrida. Para fazer alterações, escolhaEditeouAnteriorPara retornar para oDetalhes da corrida. Quando estiver pronto para receber o link do convite, escolhaEnviar.
8. Para compartilhar sua corrida, escolhaCopiar link de convitee cole-o em e-mails, mensagens de texto e seus aplicativos de mídia social favoritos. Todas as corridas são privadas e só podem ser vistas por pilotos com o link de convite. O link expira na data de encerramento da corrida.
9. Escolha Done (Concluído). OGerenciar corrida será exibida.

Para saber o que fazer com sua corrida, consulte[Gerenciar corridas da comunidade \(p. 183\)](#).

Para finalizar a personalização de uma corrida cabeça-a-robô

1. para oNúmero de carros bot, escolha o número de carros que você deseja correr contra os modelos AWS DeepRacer RL dos seus participantes. Os carros de bot são semelhantes aos veículos de IA de jogos de vídeo. Eles são objetos aleatórios que se movem, então eles são um passo acima na complexidade de objetos estacionários. Quanto mais robôs na pista, mais desafiadora é a corrida. Escolha até seis.

Number of bot cars
3
The number of bot cars must be between 1-6.

Bot car speed
4
The speed must be between 0.2-6 meters per second.

Enable lane change
Enable bot cars to change lanes.

Minimum lane change time
4
The minimum time between lane changes must be between 1-8 meters per second.

Maximum lane change time
4
The maximum time between lane changes must be between 1-8 meters per second.

Community races visibility
Races are private. Only racers that are invited to a race can view it. To invite racers to your race, you share a link. Racers you've invited can forward the link to other racers. As the race organizer, you can revoke any racer's permission to race.

Cancel Next

2. para oVelocidade do carro do bot, escolha a rapidez com que você deseja que os carros bot se movam pela pista. A velocidade é medida em metros por segundo. A velocidade deve estar entre 0,2-6 metros por segundo.
3. Se você quiser permitir que os bots mudem de faixa, o que adiciona mais complexidade ao desafio para os modelos AWS DeepRacer RL de seus pilotos, escolhaAtivar mudança de faixa.
4. para oTempo mínimo de mudança de faixa, escolha o número mínimo de segundos que passam entre as instâncias em que os carros bot mudam de faixa.
5. para oTempo máximo de mudança de faixa, escolha o número máximo de segundos que passam entre as instâncias em que os carros bot mudam de faixa.
6. Agora você completou todas as opções de personalização exclusivas para uma corrida cabeça-a-robô. Escolha Next (Próximo).
7. NoRever detalhes da corrida, revise as especificações da corrida. Para fazer alterações, escolhaEditeouAnteriorPara retornar para oDetalhes da corrida. Quando estiver pronto para receber o link do convite, escolhaEnviar.
8. Para compartilhar sua corrida, escolhaCopiar link de convitee cole-o em e-mails, mensagens de texto e seus aplicativos de mídia social favoritos. Todas as corridas são privadas e só podem ser vistas por pilotos com o link de convite. O link expira na data de encerramento da corrida.
9. Escolha Done (Concluído). OGerenciar corridassera exibida.

Para saber mais sobre como editar e apagar sua corrida, consulte[Gerenciar corridas da comunidade \(p. 183\)](#).

Execute uma corrida ao vivo da comunidade AWS DeepRacer

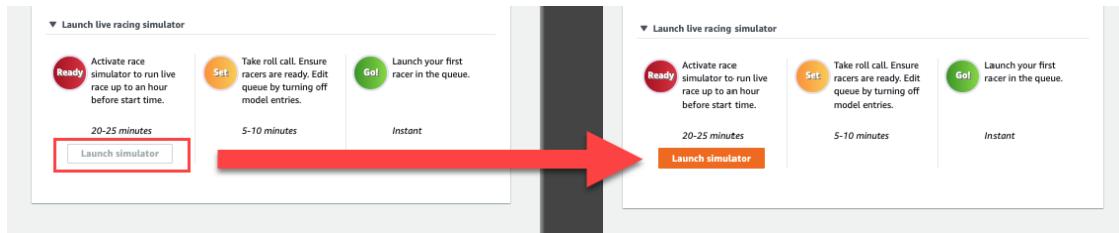
Você criou uma corrida AO VIVO e convidou pilotos. Você decidiu se deseja transmitir seu evento de forma privada ou pública com o apoio da [section called "Transmitir uma corrida ao vivo" \(p. 178\)](#). Agora, aprenda a gerir a fila, configurar o simulador de corrida e lançar os teus pilotos.

Antes de começar

- Usar um navegador Chrome ou Firefox (verifique se seu navegador está atualizado)
- Desconectar rede privada virtual (VPN) se usar
- Fechar todas as guias extras

Para executar uma corrida virtual AO VIVO

1. NoCorridas da comunidade, encontre o cartão de corrida para a corrida que deseja moderar e escolha Cadastre-se agora para ver a corrida.
2. NoLIVE (LIVE) <Your Race Name> página, em Painel de controle do organizador selecione Launch simulador. Este botão torna-se utilizável uma hora antes da hora de início da corrida. Você pode ocultar esta seção do painel de controle do organizador da corrida selecionando a opção Lançar simulador de corrida LIVocaboço.



3. Under **CHEGANDO**, desative **Abrir entradas de modelo** para fechar envios. Isso fechará os envios do modelo e criará uma fila de piloto editável abaixo da alternância. Você não pode lançar pilotos até que o botão esteja desligado.

LIVE: TESTLIVERACE

Welcome to TestLiveRace LIVE!

Your race organizer is prepping the race. When it starts, look for your racer alias in the COMING UP section under the LEADERBOARD to find your live race time. If you need assistance, contact your race organizer.

Back to leaderboard details

Race organizer control panel

Open broadcast mode

Declare winner!

Race simulator

Status: Not created

Reset simulator

Current ranked submissions: 0

Leaderboard can be cleared when no submissions are in progress.

Clear leaderboard ranking

COMING UP

Model entries open (Toggle off to edit race queue)

Racer up next Time

Ready: Activate race simulator to run live race up to an hour before start time. (20-25 minutes, Launch simulator)

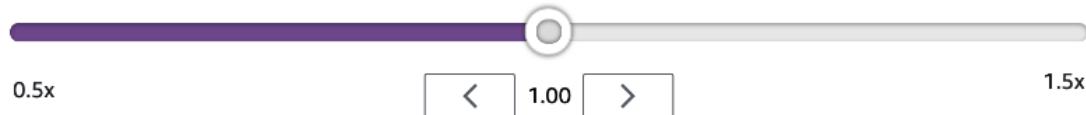
Set: Take roll call. Ensure racers are ready. Edit queue by turning off model entries. (5-10 minutes)

Go!: Launch your first racer in the queue. (Instant)

4. Abra a videoconferência que você criou para reunir seus pilotos.
5. Inicie uma chamada de piloto:
 - a. Verifique com os corredores para garantir que eles podem ouvi-lo claramente.
 - b. Use o vídeo em primeiro lugar para se apresentar. Você pode querer desligá-lo mais tarde para otimizar a largura de banda.
 - c. Verifique se a lista de pessoas na chamada corresponde à lista de pilotos do seu grupo.
6. Inicie uma chamada de rolagem do modelo:
 - a. verifique se a lista de alias na fila do Racer corresponde à dos seus pilotos e se nenhum deles está realçado em vermelho, o que significa que o modelo deles não foi enviado com sucesso.
 - b. Entre em contato com seus corredores para ver se eles estão tendo problemas para enviar seus modelos.
7. Revise o calendário e as regras da corrida. Diga aos pilotos quanto tempo eles terão para correr na sua vez, e lembre-os de que a classificação da tabela de classificação é determinada pela sua volta mais rápida durante esse período de tempo.
8. Explique que o Speed Control, que só será visível para o piloto durante a corrida, dá-lhes a capacidade de definir manualmente a velocidade máxima usando o controle de velocidade, que substitui temporariamente os parâmetros de velocidade do seu modelo, mas não o ângulo de direção. O

modelo ainda funciona, mas os pilotos agora podem escolher momentos-chave para aumentar ou diminuir a velocidade de seu carro multiplicando sua taxa. Para voltar a usar os parâmetros de velocidade do modelo, os pilotos podem redefinir o multiplicador para 1. Lembre aos pilotos que o controle deslizante de velocidade não é o pedal do acelerador; é uma oportunidade para um ajuste estratégico em tempo real.

Speed control



9. Em seguida, explique que a sobreposição de vídeo da janela de corrida apresenta informações para ajudar a otimizar o desempenho de um piloto. A sobreposição do mapa de pista é dividida em três setores que mudam de cor dependendo do ritmo de um piloto. Verde indica a seção da aderência onde um piloto cronometrou um melhor pessoal, amarelo denota o setor mais lento conduzido, e roxo significa uma sessão melhor. Os pilotos também encontrarão estatísticas detalhando seu melhor tempo de volta, tempo restante velocidade em m/s, reinicializações e tempo de volta atual.



Track map overlay key:

- **Green** - Personal best
- **Yellow** - Slowest sector
- **Purple** - Session best

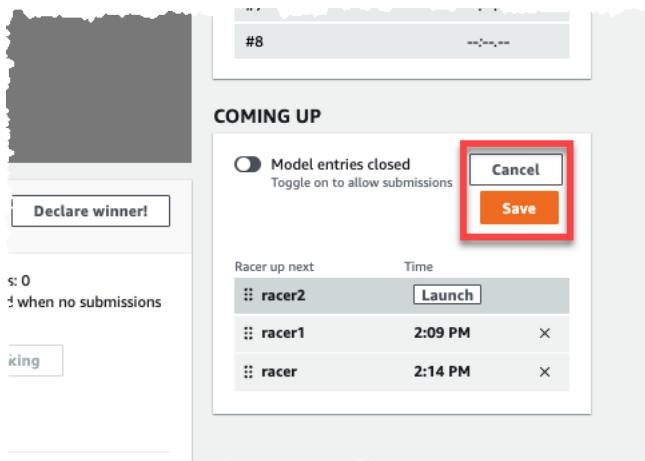
10. Responda às perguntas do piloto.
11. Opcionalmente, em VINDO, escolha Edite para reordenar sua fila de corrida, pegando e soltando nomes de pilotos.

The screenshot shows the AWS DeepRacer Live Race interface. At the top, it says "LIVE: TESTLIVERACE". On the right, there's a "LEADERBOARD" section with 8 entries, all showing placeholder names like "racer1" through "racer8". Below that is a "COMING UP" section with a table:

Racer up next	Time
racer2	Launch
racer1	2:14 PM
racer	2:09 PM

The "racer" row is highlighted with a red box and has a cursor pointing at it. The "Launch" button for racer2 is also highlighted with a red box.

12. Se você fizer alterações na fila de pilotos, selecione Save (Salvar) para manter suas edições ou Cancelar para descartá-los.



13. Inicie o primeiro piloto na sua fila:

- Inicie cada piloto manualmente escolhendo a opção Executar Ao lado do nome da fila do piloto superior. Na vez de cada piloto, haverá um "10, 9, 8, 7, 6..." contagem regressiva animada no console depois que você iniciar.
- Em "Go!" o modelo será executado pela quantidade de tempo escolhida enquanto estiver sendo avaliado em tempo real.
- No caso de um modelo falhar no meio da corrida, você precisará relançar o piloto usando o Executar ao lado do alias na fila do Racer.
- Cerca de 2 minutos antes do piloto atual terminar, entre em contato com os próximos 2 pilotos na fila através da ponte de conferência e confirme que eles estão prontos para correr.
- 30 segundos antes do piloto atual terminar, dê ao próximo piloto um aviso de 30 segundos.
- Lançar o próximo piloto assim que você ver que o piloto atual terminou. O fim da corrida é indicado por um ícone de bandeira quadriculada no console. O controle de velocidade do piloto está desativado e uma repetição da corrida é lançada na tela de vídeo.

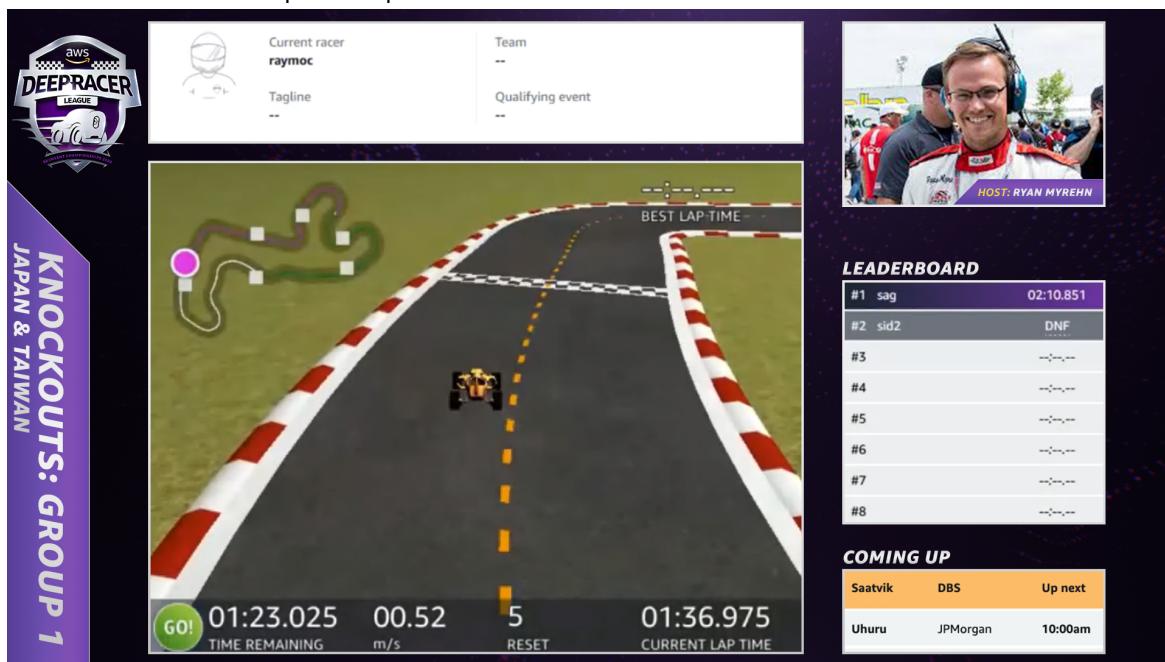
Racer up next	Time
racer2	Launch
racer1	2:09 PM
racer	2:14 PM

- Opcionalmente, escolha Redefinir simulador se você estiver enfrentando problemas com o simulador.
- Você também pode escolher Limpar classificação, por algum motivo, você quiser redefinir a tabela de classificação, o que limpará todas as entradas.
- No final da sua corrida, escolha a opção Declarar vencedor!, faça observações finais aos pilotos, explique como os prêmios serão distribuídos, responda a perguntas e feche a videoconferência.

Transmita uma corrida comunitária ao vivo usando playbooks de produção da AWS DeepRacer League

As corridas ao vivo são eventos em tempo real que ocorrem em uma data e hora designadas. Eles variam de escopo de pequenos eventos com um organizador de corridas facilitando uma videoconferência privada a grandes eventos transmitidos publicamente por uma pequena equipe de organizadores, comentadores e emissoras usando um serviço de streaming LIVE como o Twitch.

A equipe do AWS DeepRacer League Virtual Circuit por trás da RE:Invent Championship Cup e da [Fluxo do Twitch do Final da Divisão Prooferece](#) as seguintes dicas e modelos para ajudá-lo a produzir suas próprias transmissões LIVE com aparência profissional.



Funções do Organizador

A seguir, são sugeridas funções que os organizadores podem desempenhar durante um evento do AWS DeepRacer LIVE. Quanto mais complexo for o evento que você planeja, mais ajuda você poderá precisar para se alistar.

Organizers

Os organizadores da corrida preparam a corrida e a videoconferência associada para organizar e guiar os pilotos. Durante uma corrida AO VIVO, os organizadores usam os controles do organizador para entrar na fila, lançar pilotos e chamar um vencedor. Os organizadores não são exibidos no canal LIVE.

Comentários/MC

Os comentaristas discutem a corrida enquanto ela está acontecendo, fornecendo um jogo por jogo de eventos, informações adicionais e conhecimento interno do evento e de seus participantes. Os comentaristas são os principais oradores do evento público.

Broadcasters

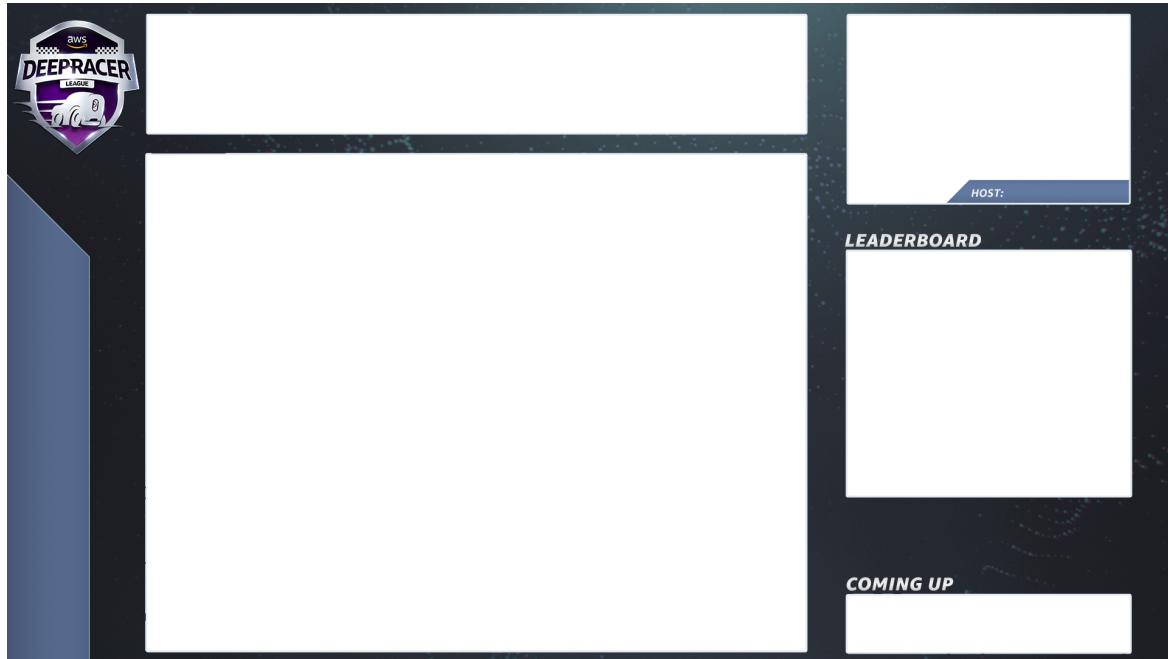
As emissoras usam software de streaming para criar cena antes do tempo e fazer a transição através deles durante a corrida LIVE. Uma emissora também gerencia os feeds de vídeo. As emissoras não aparecem no canal LIVE, atuam como produtoras de conteúdo durante o evento.

Cenas de transmissores

A transmissão ao vivo de um evento do AWS DeepRacer conta a história da sua corrida. Para promover o envolvimento durante o início, o meio e o final do evento, useCenas. Estas são animações e layouts compostos por sobreposições gráficas e fluxos de vídeo que pontuam os diferentes segmentos do seu evento.

Umaoverlayé um gráfico (geralmente um arquivo PNG transparente) que fica no topo da janela do modo de transmissão da sua corrida e dos fluxos de webcam (opcionais) ou dos seus comentadores. É como uma máscara para o seu fluxo. Posicione seu conteúdo abaixo dele para que tudo se alinhe perfeitamente para criar um layout unificado.

Use software de streaming, como OBS, para configurar suas cenas antes da transmissão. Transição suave através deles durante o evento para criar ritmo dinâmico e prazer do público. Por exemplo, use uma cena de animação de introdução para iniciar o evento. Em seguida, faça a transição para a cena de conteúdo principal (PCS), que é o layout principal que contém a exibição de corrida e uma ou duas janelas para comentaristas. Corte para uma cena de comentarista duplo em tela cheia ou comentarista e entrevistado para manter as coisas animadas e terminar com uma cena de placar de líderes. Opcionalmente, crie cenas comerciais para cortar entre as raças.



Modelos de cena do AWS DeepRacer

A equipe do AWS DeepRacer League Virtual Circuit criou uma coleção de arquivos de modelo para você usar nas corridas da comunidade LIVE. Fazer download do[Modelos de cena do AWS DeepRacer](#) e usá-los para transmitir um evento de aparência profissional.

Tipos de cena e como usá-los

1. Introdução à animação de escudo do AWS DeepRacer

2. Exibição somente de compartilhamento de console:
 - Camada base - compartilhamento de tela do modo de transmissão url de sua corrida. Redimensioná-lo para caber quadros de cena.
3. Visualização de comentarista único (1up):
 - Camada base - compartilhamento de tela do modo de transmissão url de sua corrida. Redimensioná-lo para caber quadros de cena.
 - Próxima camada - OBS Ninja ou webcam local se o comentarista que você está filmando estiver na mesma sala. Puxe e redimensione sob o quadro de cena na imagem superior direita na janela de imagem (PIP).
4. Comentarista mais entrevistado ou comentarista duplo (2up):
 - Camada base - compartilhamento de tela do modo de transmissão url de sua corrida. Redimensioná-lo para caber quadros de cena.
 - Próxima camada - OBS Ninja ou webcam local se o comentarista que você está filmando estiver na mesma sala. Puxe e redimensione sob o quadro de cena na imagem superior direita na janela de imagem (PIP).
 - Puxe feeds de webcam dupla ou feeds ninja para janelas superiores direitas redimensionando para caber (na configuração uma semana antes do seu evento - AV verifique todos os seus feeds e atribua câmeras em OBS)
5. Comentarista duplo em tela cheia (sem exibição de corrida; somente entrevista):
 - Sem console de camada base; somente duas câmeras são alimentadas.
6. Placares finais:
 - Em tempo real, insira manualmente os resultados da tabela de classificação sobre a camada de cena.

AWS DeepRacer Scene Template Dicas de

- 34 - Configure seus títulos para comentaristas (cenas pré-compiladas com nomes em PIPs)
- 234 - Visualizações de corrida
 - Considere substituir o logotipo AWS DeepRacer League no canto superior esquerdo pelo logotipo da sua empresa.
 - Substitua o texto no canto inferior esquerdo pelo nome da corrida e as informações no texto vertical.

Para Produzir uma Transmissão Privada ao Vivo - Configuração de 5 minutos

Uma transmissão privada do AWS DeepRacer LIVE Community Race é uma boa opção para uma corrida pequena e informal.

Funções do organizador

- Para uma corrida padrão, você só precisa de um organizador.

Hardware

- Hardware recomendado - mínimo 16 GB de RAM
- (Opcional) Microfones, fones de ouvido ou AirPods de qualidade
- (Opcional) Luz de anel LED - Para evitar ver a luz do anel refletida nos óculos, posicione-a em um ângulo em relação ao rosto do usuário.
- (Opcional) Webcams e GoPros - para diversificar filmagens

Tips

- Usar um navegador Chrome ou Firefox (verifique se seu navegador está atualizado)
- Desconecte da VPN se estiver usando
- Fechar todas as guias extras

Para executar um evento privado do AWS DeepRacer

1. Abrir o[Console do AWS DeepRacer](#).
2. SelecioneRaças da comunidade.
3. Na página Corridas da Comunidade, escolhaCriar corrida.
4. Decida qual data e hora você gostaria de organizar uma corrida comunitária LIVE padrão.
5. Antes de seguir os passos para criar uma corrida comunitária AO VIVO, em Data da corrida, verifique se este período de tempo está disponível. As corridas comunitárias ao vivo podem durar até quatro horas. Contacte o suporte ao cliente para agendar uma corrida mais longa.
6. Quando você se estabelecer em uma data horária disponível, crie uma videoconferência correspondente para os organizadores e participantes da corrida. Se você está executando uma pequena corrida com pouco ou nenhum público, uma videoconferência é tudo o que você precisa. Se você quiser fazer uma corrida privada maior, crie outra videoconferência para transmitir sua corrida a um público.
7. Siga as etapas em[the section called “Criar uma Corrida - Início Rápido” \(p. 163\)](#)e selecionePara continuar a criar uma corrida LIVE.
 - Opcionalmente, na etapa 8, escolhaCopiarpróximo aoModelo de e-mail sugerido e criar um e-mail para pilotos e organizadores de corridas. Preencha os seus prêmios, o prazo de envio do modelo e o link da ponte da conferência onde os seus pilotos se encontrarão para se prepararem para a corrida.
8. No dia da corrida, siga as instruções para[the section called “Faça uma Corrida AO VIVO” \(p. 173\)](#).
9. Distribua prêmios, se houver, aos participantes da corrida.

Para produzir uma transmissão pública ao vivo - 2 horas de configuração

Um AWS DeepRacer LIVE Community Race Premium Broadcast usa várias cenas de transmissão, uma equipe de três ou mais para transmitir uma corrida em uma plataforma de streaming global. As instruções a seguir usam o Twitch como exemplo.

Funções do organizador

- Organizadores
- Comentários/MC
- Organizadores
- Moderador do Twitch - opcional

Hardware

- Hardware recomendado - mínimo 16 GB de RAM
- (Opcional) Microfones, fones de ouvido ou AirPods de qualidade
- (Opcional) Luz de anel LED - Para evitar ver a luz do anel refletida nos óculos, posicione-a em um ângulo em relação ao rosto do usuário.
- (Opcional) Webcams e GoPros - para diversificar filmagens

Tips

- Usar um navegador Chrome ou Firefox (verifique se seu navegador está atualizado)
- Desconecte da VPN se estiver usando
- Fechar todas as guias extras

Prerequisites

- [Conta do Twitch](#)- Serviço de streaming de vídeo ao vivo.
- Tecla de transmissão Twitch - permite que o software saiba para onde enviar seu vídeo.
- [Software de Transmissão Aberta \(OBS\)](#)- Software livre e de código aberto para gravação de vídeo e streaming ao vivo.
- [\(Optional\)VDO Ninja \(anteriormente OBS Ninja\)](#)- Ferramenta para adicionar e mudar de e para feeds de vídeo adicionais se você optar por incluir comentadores e entrevistados.

Para executar um evento público do AWS DeepRacer do LIVE

1. Configure um[Twitch](#)Seguindo as etapas em[Como se inscrever para uma conta do Twitch](#).
2. Localize sua chave de transmissão do Twitch. Saiba como encontrar seu[Twitch Steam](#).
3. Baixar[Software de Transmissão Aberta \(OBS\)](#).
4. Saiba como usar o[OBS](#)para gerenciar suas cenas. Prepare-os antes do tempo. Recomendamos preparar seus ativos pelo menos uma semana antes de sua corrida:
 - a. Faça download dos modelos de cena do AWS DeepRacer incluídos.
 - b. Carregue cenas e modifique-as.
 - c. Atualize a fonte com seu url de corrida.
 - d. Verifiquem as vossas câmaras.
 - e. Atribuir pessoas aos seus feeds.
5. Opcionalmente, se comentaristas e entrevistados fizerem parte de seu evento de transmissão, use[VDO Ninja \(anteriormente OBS Ninja\)](#)para gerenciar vários feeds de vídeo. Saiba como usar o[Ninja](#).
6. Abrir o[Console do AWS DeepRacer](#)para criar uma corrida.
7. SelecioneCorridas da comunidade.
8. Na página Corridas da Comunidade, escolhaCriar corrida.
9. Decida qual data e hora você gostaria de organizar uma corrida pública da comunidade LIVE.
10. Antes de seguir os passos para criar uma corrida comunitária LIVE, emData da corrida, verifique se este período de tempo está disponível. As corridas comunitárias LIVE têm uma duração padrão de quatro horas. Contacte o suporte ao cliente para agendar uma corrida mais longa. Não há nenhuma ação a tomar se a sua corrida LIVE for inferior a quatro horas.
11. Quando você se estabelecer em uma data horária disponível, crie uma videoconferência correspondente para os organizadores e participantes da corrida.
12. Em seguida, crie outra videoconferência para as suas emissoras.
13. Siga as etapas para configurar uma corrida da comunidade LIVE.
 - a. Opcionalmente, na etapa 8, em Descrição da corrida, adicione o link para sua transmissão ao vivo para que os pilotos compartilhem com suas famílias e amigos. Você também pode incluir a ponte de conferência da sala de pilotos para pilotos. A descrição aparecerá nos detalhes da tabela de classificação, proporcionando fácil acesso aos links.
 - b. Opcionalmente, na etapa 12-g, escolhaCopiarpróximo aoModelo de e-mail sugerido e criar um e-mail para pilotos e organizadores de corridas. Preencha os seus prêmios, o prazo de envio do

modelo e o link da ponte da conferência onde os seus pilotos se encontrarão para se preparam para a corrida.

- c. Crie outro e-mail ou bate-papo para sua equipe de organizadores.
14. No dia da corrida, siga as instruções para [the section called “Faça uma Corrida AO VIVO” \(p. 173\)](#)
15. Celebrar vencedores e participantes, distribuir prêmios, escrever blogs, tuitar, postar, proliferar.

Gerencie uma corrida da comunidade do AWS DeepRacer

Todas as corridas comunitárias são privadas. Eles são visíveis apenas para indivíduos que receberam um link de convite. Participantes pode encaminhar livremente links de convite. No entanto, para participar de uma corrida, os participantes precisam de uma conta da AWS. Usuários iniciantes devem concluir o processo de criação de conta para poderem participar da corrida.

Como organizador da corrida, você pode editar os detalhes da corrida, incluindo as datas de início e de término, e remover participantes.

Para gerenciar uma corrida da comunidade AWS DeepRacer

1. Faça login no console do AWS DeepRacer.
2. Selecione **Corridas** da comunidade.
3. No **Gerenciar corridas**, para **Corridas**, escolha a corrida que você deseja gerenciar. Os detalhes da corrida escolhida, incluindo a lista de participantes, são exibidos.

The screenshot shows the AWS DeepRacer 'Manage races' interface. At the top, there's a breadcrumb navigation: AWS DeepRacer > Community races > Manage races. Below it, a title 'Manage races' is displayed. A table titled 'Races (9)' lists nine entries:

Name	Status
TESTSrFUN	Open
MyRaceName	Open
Fun2LearnRL	Opening soon
adfdas	Opening soon
Supa Awesome Fast Race	Opening soon
Need4Speed	Opening soon
BestRaceEver	Closed
AnotherRace	Closed
EasyRace	Closed

Below this, a detailed view for 'MyRaceName' is shown. It includes fields for Status (Open), Race dates (GMT) (09/30/2020 - 10/01/2020), and Race track (Cumulo Turnpike). A 'Copy invitation link' button is also present. Under the 'Racers (0)' section, there's a table with columns for Alias and Date joined.

4. Para editar os detalhes da corrida, em Ações, escolha Editar detalhes da corrida.

The screenshot shows the AWS DeepRacer 'Manage races' interface. At the top, there's a breadcrumb navigation: AWS DeepRacer > Community races > Manage races. Below it, a title 'Manage races' is displayed. A table lists 9 races:

Name	Status
TESTSrFUN	Opening soon
MyRaceName	Opening soon
Fun2LearnRL	Opening soon
adfdas	Opening soon
Supa Awesome Fast Race	Opening soon
Need4Speed	Opening soon
BestRaceEver	Closed
AnotherRace	Closed
EasyRace	Closed

An 'Actions' dropdown menu is open over the 'MyRaceName' row, showing options: View leaderboard, Reset invitation link, Export race participants to CSV, Edit race details, Close race, and Delete race.

Below the main list, a detailed view for 'MyRaceName' is shown:

MyRaceName		
Status	Race dates (GMT)	Race track
Open	09/30/2020 - 10/01/2020	Cumulo Turnpike
Racers (0)		
<input type="button" value="Copy invitation link"/> <input type="button" value="Remove racer"/> <input type="text" value="Search racers"/> < 1 > 		
<input type="checkbox"/>	Alias	Date joined

Siga as instruções na tela para concluir a edição.

5. Para exibir o painel do evento, emAções, escolhaExibir placar.
6. Para redefinir o link de convite do evento, emAções, escolhaRedefinir link de convite. A redefinição do link de convite impede que qualquer pessoa que ainda não tenha escolhido o link original deacessara corrida. Todos os usuários que já clicaram no link eEnviou um modelopermanecer na corrida.

Você também pode copiar o link para compartilhá-lo com os participantes convidados.

7. Para terminar uma corrida aberta, a partir deAções, escolhaFever corrida. Isso encerra a corrida imediatamente, antes da data de encerramento especificada.
8. Para excluir o evento, emAções, escolhaExcluir corrida. Isso remove permanentemente esta corrida e os detalhes das corridas da comunidade de todos os participantes.

9. Para remover um participante, escolha um ou mais participantes da corrida, escolha Remove participants (Remover participantes) e confirme a remoção dos participantes.

A remoção de um participante de um evento revoga as permissões do usuário para acessar o evento da corrida.

Crie contas infantis para que vários corredores possam correr em uma única conta pai da AWS

Se sua empresa não usar uma única conta da AWS por funcionário, você pode criar contas individuais de criança para elas dentro de uma organização da AWS, para que cada funcionário tenha sua própria conta para treinar e correr.

Prerequisites

Antes de começar, verifique se você tem o seguinte pronto:

- Trabalhe com sua equipe de conta da AWS para determinar se a adição de contas de criança é a melhor opção para a estrutura de conta da sua empresa.
- Ter [CLI DA AWS](#) instalado no computador. A familiaridade com a ILC da AWS é recomendada.
- Ter [jq](#) instalado no computador.
- Ter [Python](#) instalado no computador.
- Tenha as permissões necessárias para [Criar uma organização](#) Com as AWS Organizations. Recomenda-se a familiaridade com as AWS Organizations.

No console do AWS DeepRacer, as atividades de treinamento e corrida são gerenciadas no nível da conta da AWS. Isso significa que cada indivíduo que tiver acesso a uma conta específica da AWS verá todos os modelos do AWS DeepRacer nessa conta e compartilhará um único alias de piloto para todos os envios de corrida. Neste tópico, os clientes corporativos, cujos funcionários compartilham um ID de conta usando funções individuais do IAM, podem aprender a inserir vários pilotos em competições virtuais da comunidade do AWS DeepRacer.

- Se cada funcionário tiver seu próprio ID de conta da AWS, você não precisará configurar contas de criança. Indivíduos com seu próprio ID de conta do AWS DeepRacer podem enviar um modelo para qualquer tipo de placar.
- Se todos os funcionários compartilharem um ID principal de conta da AWS usando diferentes funções do IAM, todos os funcionários compartilham um único envio de placar para todos os placares de líderes, incluindo os placares de líderes da comunidade. Usar as AWS Organizations e os scripts fornecidos para criar contas individuais como uma criança para a conta principal pode ser a melhor maneira de permitir que vários funcionários enviem modelos separados para uma tabela de líderes ao mesmo tempo.

Important

Os scripts fornecidos só funcionam com a entidade, IAM role (Função do IAM). Alguns clientes corporativos configuram suas contas usando o Usuário do IAMEntidade. Para obter ajuda na conversão de Usuários do IAM para Funções do IAM, entre em contato com sua equipe de conta da AWS.

Criar contas de criança para um envolvimento do DeepRacer

Para criar contas de criança

1. Abra um navegador da Web e acesse[ChildAccounts.zip](#), que abre um arquivo compactado no GitHub. Baixe o arquivo e descompacte-o para encontrar uma pasta contendo estes arquivos:
 1. templates(pasta)
 - a. deepracer_policy_template.json
 - b. sagemaker_policy_template.json
 - c. trust_policy_template.json
 2. .DS_Store
 3. cleanup_sagemaker
 4. make_child_accounts.sh
 5. update_child_accounts.sh
2. Edite o arquivo trust_policy_template.json no subdiretório templates. Pode ser necessário ajustar essa política para seu ambiente. Por exemplo, se você estiver usando um provedor SAML (Security Assertion Markup Language) ou outro sistema, adicione-o à política de confiança.
3. Em outra guia ou janela, abra[Criar uma organização](#), um tópico do guia do desenvolvedor para AWS Organizations.
4. Se você estiver usando AWS CLI ou API da AWS, escolha aCLI DA AWS, API DA AWSe siga as etapas para criar uma organização. Se estiver usando o console do, siga as etapas emPara criar uma organizaçãoA guia para a qual é selecionada por padrão.
5. Em seguida, encontre etapas para criar novas contas para seus funcionários de clientes corporativos para AWS CLI, AWS API e no console de gerenciamento em[Criar uma conta da AWS em sua organização](#). Por padrão, você está limitado a quatro contas de criança. Para aumentar o limite de conta:
 - a. Faça login no Console de Gerenciamento da AWS e navegue para[Cotas de serviço do](#).
 - b. SelecioneNúmero máximo de contas padrão.
 - c. Depois, escolhaSolicitar aumento de co.
 - d. Insira um número que seja um limite mais apropriado para o número de contas que você deseja criar noAlterar valor da cota.
 - e. Escolha Request (Solicitar). Depois de receber o aumento da cota de serviço, continue com o restante das etapas de configuração.
6. Em seguida, abra uma janela do terminal CLI e digite o seguinte:

```
curl "https://aws.amazon.com/deepracer/accounts-v3.zip" -o
"deepracer-accounts-v3.zip"
unzip deepracer-accounts-v3.zip
chmod +x make_child_accounts.sh
chmod +x update_child_accounts.sh
chmod +x cleanup_maker.sh
```

7. Crie as seguintes variáveis de ambiente. Para Linux ou Mac, execute o seguinte e certifique-se de substituir o texto, incluindo ocom os valores apropriados.

A configuração 'use_sageMaker=false' fornecerá permissão básica somente leitura para AWS DeepRacer e Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), e somente em us-east-1. O Amazon S3

pode ser removido do modelo de política se você não quiser que os usuários tenham a capacidade de importar modelos pré-existentes.

Para ter seus pilotos [treine diretamente en Amazon Sagemaker](#), defina 'use_sagemaker=true'. Isso fornecerá permissões adicionais para acessar o SageMaker e o AWS Robomaker além do que é fornecido na política básica.

```
export NAMED_PROFILE=named profile
export NUMBER_OF_CHILD_ACCOUNTS=25
export EMAIL_ADDRESS_PREFIX=your email address
export ACCOUNT_NAME=your account name
export OU_ID=org id
export DEEPRACER_ROLE=OrganizationAccountAccessRole
export USE_SAGEMAKER=true or false
```

- Depois de exportar as variáveis de ambiente, você estará pronto para executar um dos seguintes scripts. Se você deseja criar novas contas de criança ou adicionar contas de criança adicionais, execute o comando. Observação: Este script cria a política apropriada e uma função para cada conta de criança. E, se o script não tiver concluído o número correto de contas filho, a exportação acima poderá ser modificada, retornar e esse script adicionará novas contas filho até que a contagem seja igual a 'NUMBER_OF_CHILD_ACCOUNTS'.

```
./make_child_accounts.sh
```

- Depois de criar o número desejado de contas de criança, mova-as para o oupor baixoroot na janela Organizations do console da AWS.
- Para atualizar permissões em contas de criança existentes, execute o comando a seguir: Ele excluirá a política e a função do AWS DeepRacer e as substituirá, dependendo das configurações acima.

```
./update_child_accounts.sh
```

Limpar notebooks do Amazon Sagemaker

Cleanup

Note

Esse script de limpeza depende da região definida na configuração da CLI, por exemplo `aws configure` excluirá somente blocos de anotações e trabalhos para essa região.

- Depois que suas corridas estiverem concluídas, se você definir 'use_sagemaker=true', execute o seguinte script para excluir todos os cadernos de sagemaker e trabalhos de treinamento.

```
./cleanup_sagemaker.sh
```

Vários funcionários de clientes corporativos agora podem competir em competições virtuais da comunidade DeePracer ao mesmo tempo.

Segurança do AWS DeepRacer

Para usar o AWS DeepRacer para treinar e avaliar o aprendizado por reforço, sua conta da AWS deve ter permissões de segurança apropriadas para acessar recursos dependentes da AWS, incluindo a VPC para executar trabalhos de treinamento e um bucket do Amazon S3 para armazenar artefatos de modelos treinados etc.

O console do AWS DeepRacer fornece uma solução de 1 clique para que você tenha as configurações de segurança necessárias configuradas para os serviços dependentes. Esta seção documenta os serviços da AWS DeepRacer dos quais o depende, bem como as funções do IAM e a política do que definem as permissões necessárias para acessar os serviços dependentes.

Tópicos

- [Proteção de dados no AWS DeepRacer \(p. 189\)](#)
- [Dependente do AWS DeepRacerAWSServiços \(p. 190\)](#)
- [Funções obrigatórias do IAM para o AWS DeepRacer chamar dependentesAWSServiços \(p. 191\)](#)
- [Identity and Access Management para o AWS DeepRacer \(p. 192\)](#)

Proteção de dados no AWS DeepRacer

O AWS DeepRacer está em conformidade com aAWS [Modelo de responsabilidade compartilhada](#), que inclui as normas e diretrizes para proteção de dados.AWSA é responsável pela proteção da infraestrutura global que executa todos osAWSServiços da .AWSO mantém o controle sobre os dados hospedados nessa infraestrutura, incluindo os controles de configuração de segurança para lidar com conteúdos e dados pessoais dos clientes.AWSOs clientes da APN e os parceiros da APN, atuando como controladores de dados ou processadores de dados, são responsáveis por todos os dados pessoais que colocam noAWSNuvem.

Para fins de proteção de dados, recomendamos que você proteja oAWSe configure as contas de usuário individuais com oAWS Identity and Access Management(IAM), para que cada usuário receberá apenas as permissões necessárias para cumprir suas obrigações de trabalho. Recomendamos também que você proteja seus dados das seguintes formas:

- Use uma autenticação multifator (MFA) com cada conta.
- Use SSL/TLS para se comunicar com os recursos da AWS.
- Configure a API e o registro em log das atividades do usuário com o AWS CloudTrail.
- Use as soluções de criptografia da AWS, juntamente com todos os controles de segurança padrão nos serviços da AWS.
- Use serviços gerenciados de segurança avançada, como o Amazon Macie, que ajuda a localizar e proteger dados pessoais armazenados no Amazon S3.

É altamente recomendável que você nunca coloque informações de identificação confidenciais, como números de conta dos seus clientes, em campos de formato livre, como um campo Name (Nome). Isso inclui quando você trabalha com o AWS DeepRacer ou outrosAWSusando o console, API,AWS CLI, ouAWSSDKs. Todos os dados inseridos no AWS DeepRacer ou em outros serviços podem ser separados para inclusão em logs de diagnóstico. Ao fornecer um URL para um servidor externo, não inclua informações de credenciais no URL para validar a solicitação a esse servidor.

Para obter mais informações sobre proteção de dados, consulte a publicação [AWS Shared Responsibility Model and GDPR \(Modelo de responsabilidade compartilhada da AWS e GDPR\)](#) no Blog de segurança da AWS.

Dependente do AWS DeepRacer AWSServiços

O AWS DeepRacer usa os seguintes serviços da AWS para gerenciar os recursos necessários:

Amazon Simple Storage Service

Para armazenar os artefatos do modelo treinado em um bucket do Amazon S3.

AWS Lambda

Para criar e executar as funções de recompensa.

AWS CloudFormation

Para criar tarefas de treinamento para modelos do AWS DeepRacer.

SageMaker

Para treinar os modelos do AWS DeepRacer.

AWS RoboMaker

Para simular um ambiente de treinamento e avaliação.

A que depende do AWS Lambda, AWS CloudFormation, o SageMaker e o AWS RoboMaker por sua vez usam outros AWSServiços do, incluindo Amazon CloudWatch e Amazon CloudWatch Logs.

A tabela a seguir mostra AWSServiços da usados pelo AWS DeepRacer, direta ou indiretamente.

AWSServiços da que o AWS DeepRacer usa direta ou indiretamente

Principal do serviço da AWS	Comentários
application-autoscaling	<ul style="list-style-type: none">• Chamado indiretamente pelo SageMaker para escalar automaticamente suas operações.
cloudformation	<ul style="list-style-type: none">• Chamado diretamente pelo AWS DeepRacer para criar recursos de conta.
cloudwatch	<ul style="list-style-type: none">• Chamado diretamente pelo AWS DeepRacer para registrar suas operações.• Chamado indiretamente pelo AWS RoboMaker para registrar suas operações.• Chamado indiretamente pelo SageMaker para registrar suas operações.
ec2	<ul style="list-style-type: none">• Indiretamente chamado por AWS CloudFormation para o SageMaker e executar tarefas de treinamento.
ecr	<ul style="list-style-type: none">• Indiretamente chamado pelo AWS RoboMaker para trabalhar com o Amazon Elastic Container Registry.

Principal do serviço da AWS	Comentários
kinesisvideo	<ul style="list-style-type: none"> • Chamado diretamente pelo AWS DeepRacer para exibir fluxos de treinamento armazenados em cache. • Chamado indiretamente pelo AWS RoboMaker para armazenar fluxos de treinamento em cache.
lambda	<ul style="list-style-type: none"> • Chamado diretamente pelo AWS DeepRacer para criar e executar as funções de recompensa.
logs	<ul style="list-style-type: none"> • Chamado diretamente pelo AWS DeepRacer para registrar suas operações. • Chamado indiretamente pelo AWS Lambda para registrar suas operações. • Chamado indiretamente pelo AWS RoboMaker para registrar suas operações.
robomaker	<ul style="list-style-type: none"> • Chamado diretamente pelo AWS DeepRacer para renderizar um ambiente de aprendizado por reforço virtual em uma simulação.
s3	<ul style="list-style-type: none"> • Indiretamente chamado pelo AWS RoboMaker para listar um bucket começando com 'deepracer' Para ler objetos no bucket, ou gravar objetos no bucket. • Chamado indiretamente pelo SageMaker er para realizar operações de armazenamento específicas do SageMaker. • Chamado diretamente pelo AWS DeepRacer para criar, listar e excluir buckets com nomes que começam com "deepracer." Também chamado para fazer download de objetos dos buckets, fazer upload de objetos para os buckets ou excluir objetos dos buckets.
sagemaker	<ul style="list-style-type: none"> • Chamado diretamente pelo AWS DeepRacer para treinar modelos de aprendizado por reforço.

Para usar o AWS DeepRacer para chamar esses serviços, é necessário ter funções apropriadas do IAM com as políticas necessárias anexadas a elas. Aprenda os detalhes sobre essas políticas e funções em [Funções obrigatórias do IAM para o AWS DeepRacer chamar dependentes AWSServiços \(p. 191\)](#).

Funções obrigatórias do IAM para o AWS DeepRacer chamar dependentes AWSServiços

Antes de criar um modelo, use o console do AWS DeepRacer para configurar os recursos da para sua conta. Ao fazer isso, o console do AWS DeepRacer cria as seguintes funções do IAM:

[AWSDeepRacerServiceRole](#)

Permite que o AWS DeepRacer crie os recursos necessários e chame o AWSServiços da em seu nome.

[AWSDeepRacerSageMakerAccessRole](#)

Permite que o Amazon SageMaker crie os recursos necessários e chame os serviços da AWS em seu nome.

[AWSDeepRacerRoboMakerAccessRole](#)

Permite que o AWS RoboMaker crie os recursos necessários e chame oAWSServiços da em seu nome.

[AWSDeepRacerLambdaAccessRole](#)

Permite que as funções do AWS Lambda chamem os serviços da AWS em seu nome.

[AWSDeepRacerCloudFormationAccessRole](#)

Permite que o AWS CloudFormation crie e gerencie as pilhas e recursos da AWS em seu nome.

Siga os links para visualizar as permissões de acesso noAWSConsole do IAM.

Identity and Access Management para o AWS DeepRacer

O AWS Identity and Access Management (IAM) é um serviço da AWS que ajuda a controlar o acesso aos recursos da AWS de forma segura. Os administradores do IAM controlam quem pode serAutenticado(conectado) eautorizado(ter permissões) para usar os recursos do AWS DeepRacer. O IAM é um serviço da AWS que pode ser usado sem custo adicional.

Tópicos

- [Audience \(p. 192\)](#)
- [Autenticação com identidades \(p. 193\)](#)
- [Gerenciamento do acesso usando políticas \(p. 195\)](#)
- [Como o AWS DeepRacer funciona com o IAM \(p. 196\)](#)
- [Autorização com base em tags do AWS DeepRacer \(p. 197\)](#)
- [Funções do AWS DeepRacer IAM \(p. 197\)](#)
- [Exemplos de políticas baseadas em identidade do AWS DeepRacer \(p. 198\)](#)
- [Solução de problemas de identidade e acesso do AWS DeepRacer \(p. 200\)](#)

Audience

Como usar oAWS Identity and Access ManagementO (IAM) varia em função do trabalho realizado no AWS DeepRacer.

Usuário do serviço— se você usar o serviço AWS DeepRacer para fazer seu trabalho, o administrador fornecerá as credenciais e as permissões de que você precisa. À medida que usar mais recursos do AWS DeepRacer para fazer seu trabalho, você poderá precisar de permissões adicionais. Entender como o acesso é gerenciado pode ajudar você a solicitar as permissões corretas ao seu administrador. Se você não conseguir acessar um recurso no AWS DeepRacer, consulte[Solução de problemas de identidade e acesso do AWS DeepRacer \(p. 200\)](#).

Administrador de serviços— se você for o responsável pelos recursos do AWS DeepRacer em sua empresa, provavelmente terá acesso total ao AWS DeepRacer. Seu trabalho é determinar quais recursos do AWS DeepRacer seus funcionários devem acessar. Assim, é necessário enviar solicitações ao administrador do IAM para alterar as permissões dos usuários de seu serviço. Revise as informações

nesta página para entender os conceitos básicos do IAM. Para saber mais sobre como a empresa pode usar o IAM com o AWS DeepRacer, consulte [Como o AWS DeepRacer funciona com o IAM \(p. 196\)](#).

Administrador do IAM— se você é um administrador do IAM, talvez queira saber detalhes sobre como pode escrever políticas para gerenciar o acesso ao AWS DeepRacer. Para visualizar exemplos de políticas baseadas em identidade do AWS DeepRacer que podem ser usadas no IAM, consulte [Exemplos de políticas baseadas em identidade do AWS DeepRacer \(p. 198\)](#).

Autenticação com identidades

A autenticação é a forma como você faz login na AWS usando suas credenciais de identidade. Para obter mais informações sobre como fazer login usando o AWS Management Console, consulte [Login no AWS Management Console como usuário do IAM ou usuário root](#) no Manual do usuário do IAM.

É necessário estar autenticado (conectado à AWS) como o usuário root da Conta da AWS ou um usuário do IAM, ou ainda assumindo uma função do IAM. Também é possível usar a autenticação de logon único da sua empresa ou até mesmo fazer login usando o Google ou o Facebook. Nesses casos, o administrador configurou anteriormente federação de identidades usando funções do IAM. Ao acessar a AWS usando credenciais de outra empresa, você estará assumindo uma função indiretamente.

Para fazer login diretamente no [AWS Management Console](#), use sua senha com o e-mail do usuário root ou seu nome de usuário do IAM. É possível acessar a AWS de maneira programática usando chaves de acesso do AWS seu usuário root ou dos usuários do IAM. Se você não utilizar as ferramentas da AWS, você deverá assinar a solicitação por conta própria. Faça isso usando o Signature versão 4, um protocolo para autenticação de solicitações de API de entrada. Para obter mais informações sobre solicitações de autenticação, consulte [Processo de assinatura do Signature Version 4](#) na Referência geral da AWS.

Independentemente do método de autenticação usado, também pode ser exigido que você forneça informações adicionais de segurança. Por exemplo, a AWS recomenda o uso da autenticação multifator (MFA) para aumentar a segurança de sua conta. Para saber mais, consulte [Uso da autenticação multifator \(MFA\) na AWS](#) no Manual do usuário do IAM.

Usuário root da Conta da AWS

Ao criar uma Conta da AWS , você começa com uma única identidade de login que tenha acesso total a todos os recursos e serviços da AWS na conta. Essa identidade é denominada usuário root da Conta da AWS e é acessada pelo login com o endereço de e-mail e a senha que você usou para criar a conta. Recomendamos que não use o usuário root para suas tarefas do dia a dia, nem mesmo as administrativas. Em vez disso, siga as [práticas recomendadas para o uso do usuário root somente a fim de criar seu primeiro usuário do IAM](#). Depois, armazene as credenciais do usuário raiz com segurança e use-as para executar somente algumas tarefas de gerenciamento de contas e de serviços.

Grupos e usuários do IAM

Um [usuário do IAM](#) é uma identidade dentro da Conta da AWS que tem permissões específicas para uma única pessoa ou aplicação. Um usuário do IAM pode ter credenciais de longo prazo, como um nome de usuário e uma senha ou um conjunto de chaves de acesso. Para saber como gerar chaves de acesso, consulte [Gerenciar chaves de acesso para usuários do IAM](#) no Manual do usuário do IAM. Ao gerar chaves de acesso para um usuário do IAM, visualize e salve o par de chaves de maneira segura. Não será possível recuperar a chave de acesso secreta futuramente. Em vez disso, você deverá gerar outro par de chaves de acesso.

Um [grupo do IAM](#) é uma identidade que especifica uma coleção de usuários do IAM. Não é possível fazer login como um grupo. É possível usar grupos para especificar permissões para vários usuários de uma vez. Os grupos facilitam o gerenciamento de permissões para grandes conjuntos de usuários. Por exemplo, você pode ter um grupo chamado IAMAdmins e atribuir a esse grupo permissões para administrar recursos do IAM.

Usuários são diferentes de funções. Um usuário é exclusivamente associado a uma pessoa ou a um aplicativo, mas uma função pode ser assumida por qualquer pessoa que precisar dela. Os usuários têm credenciais permanentes de longo prazo, mas as funções fornecem credenciais temporárias. Para saber mais, consulte [Quando criar um usuário do IAM \(em vez de uma função\)](#) no Manual do usuário do IAM.

Funções do IAM

Uma [função do IAM](#) é uma identidade dentro da Conta da AWS que tem permissões específicas. Ela é semelhante a um usuário do IAM, mas não está associada a uma pessoa específica. É possível assumir temporariamente uma função do IAM no AWS Management Console [alternando funções](#). É possível assumir uma função chamando uma operação de API da AWS CLI ou da AWS, ou usando um URL personalizado. Para mais informações sobre métodos para o uso de funções, consulte [Usar funções do IAM](#) no Manual do usuário do IAM.

As funções do IAM com credenciais temporárias são úteis nas seguintes situações:

- Permissões temporárias para usuários do IAM: um usuário do IAM pode assumir uma função do IAM para obter temporariamente permissões diferentes para uma tarefa específica.
- Acesso de usuário federado: em vez de criar um usuário do IAM, você poderá usar identidades de usuários existentes no AWS Directory Service, em seu diretório de usuários corporativos ou em um provedor de identidades da web. Estes são conhecidos como usuários federados. A AWS atribui uma função a um usuário federado quando o acesso é solicitado por meio de um [provedor de identidades](#). Para obter mais informações sobre usuários federados, consulte [Usuários federados e funções](#) no Manual do usuário do IAM.
- Acesso entre contas: é possível usar uma função do IAM para permitir que alguém (um principal confiável) em outra conta acesse recursos em sua conta. As funções são a principal forma de conceder acesso entre contas. No entanto, alguns serviços da AWS permitem que você anexe uma política diretamente a um recurso (em vez de usar uma função como proxy). Para saber a diferença entre funções e políticas baseadas em recurso para acesso entre contas, consulte [Como as funções do IAM diferem das políticas baseadas em recurso](#) no Manual do usuário do IAM.
- Acesso entre serviços: alguns serviços da AWS usam recursos em outros serviços da AWS. Por exemplo, quando você faz uma chamada em um serviço, é comum que esse serviço execute aplicações no Amazon EC2 ou armazene objetos no Amazon S3. Um serviço pode fazer isso usando as permissões do principal de chamada, usando uma função de serviço ou uma função vinculada ao serviço.
- Permissões de principal: ao usar um usuário ou uma função do IAM para executar ações na AWS, você é considerado um principal. As políticas concedem permissões a uma entidade principal. Quando você usa alguns serviços, pode executar uma ação que, em seguida, aciona outra ação em outro serviço. Nesse caso, você deve ter permissões para executar ambas as ações. Para ver se uma ação requer ações dependentes adicionais em uma política, consulte [Ações, recursos e chaves de condição do AWS DeepRacer](#) no Referência de autorização do serviço.
- Função de serviço: uma função de serviço é uma [função do IAM](#) que um serviço assume para realizar ações em seu nome. As funções de serviço fornecem acesso apenas dentro de sua conta e não podem ser usadas para conceder acesso a serviços em outras contas. Um administrador do IAM pode criar, modificar e excluir uma função de serviço do IAM. Para obter mais informações, consulte [Criação de uma função para delegar permissões a um serviço da AWS](#) no Manual do usuário do IAM.
- Função vinculada a serviço: uma função vinculada a serviço é um tipo de função de serviço vinculada a um serviço da AWS. O serviço pode assumir a função de executar uma ação em seu nome. As funções vinculadas ao serviço aparecem em sua conta do IAM e são de propriedade do serviço. Um administrador do IAM pode visualizar, mas não pode editar as permissões para funções vinculadas ao serviço.
- Aplicações em execução no Amazon EC2: é possível usar uma função do IAM para gerenciar credenciais temporárias para aplicações em execução em uma instância do EC2 e fazer solicitações da AWS CLI ou da AWS API. É preferível fazer isso do que armazenar chaves de acesso na instância do EC2. Para atribuir uma função da AWS a uma instância do EC2 e disponibilizá-la para todas as suas aplicações, crie um perfil de instância que esteja anexado à instância. Um perfil de instância contém a

função e permite que programas que estão em execução na instância do EC2 obtenham credenciais temporárias. Para mais informações, consulte [Usar uma função do IAM para conceder permissões a aplicações em execução nas instâncias do Amazon EC2](#) no Manual do usuário do IAM.

Para saber se deseja usar as funções do IAM, consulte [Quando criar uma função do IAM \(em vez de um usuário\)](#) no Guia do usuário do IAM.

Gerenciamento do acesso usando políticas

Você controla o acesso na AWS criando e anexando políticas às identidades do IAM ou aos recursos da AWS. Uma política é um objeto na AWS que, quando associado a uma identidade ou recurso, define suas permissões. Você pode fazer login como o usuário raiz ou um usuário do IAM ou assumir uma função do IAM. Quando você faz uma solicitação, a AWS avalia as políticas relacionadas baseadas em identidade ou baseadas em recursos. As permissões nas políticas determinam se a solicitação será permitida ou negada. A maioria das políticas são armazenadas na AWS como documentos JSON. Para obter mais informações sobre a estrutura e o conteúdo de documentos de políticas JSON, consulte [Visão geral das políticas JSON](#) no Manual do usuário do IAM.

Os administradores podem usar as políticas JSON da AWS para especificar quem tem acesso a quê. Ou seja, qual principal pode executar ações em quais recursos, e em que condições.

Cada entidade do IAM (usuário ou função) começa sem permissões. Em outras palavras, por padrão, os usuários não podem fazer nada, nem mesmo alterar sua própria senha. Para dar permissão a um usuário para fazer algo, um administrador deve anexar uma política de permissões ao usuário. Ou o administrador pode adicionar o usuário a um grupo que tenha as permissões pretendidas. Quando um administrador concede permissões a um grupo, todos os usuários desse grupo recebem essas permissões.

As políticas do IAM definem permissões para uma ação, independentemente do método usado para executar a operação. Por exemplo, suponha que você tenha uma política que permite a ação `iam:GetRole`. Um usuário com essa política pode obter informações de funções do AWS Management Console, da AWS CLI ou da API da AWS.

Políticas baseadas em identidade

As políticas baseadas em identidade são documentos de políticas de permissões JSON que você pode anexar a uma identidade, como usuário, grupo de usuários ou função do IAM. Essas políticas controlam quais ações os usuários e funções podem realizar, em quais recursos e em que condições. Para saber como criar uma política baseada em identidade, consulte [Criar políticas do IAM](#) no Manual do usuário do IAM.

As políticas baseadas em identidade podem ser categorizadas ainda mais como políticas em linha ou políticas gerenciadas. As políticas em linha são anexadas diretamente a um único usuário, grupo ou função. As políticas gerenciadas são políticas independentes que podem ser anexadas a vários usuários, grupos e funções na Conta da AWS. As políticas gerenciadas incluem políticas gerenciadas pela AWS e políticas gerenciadas pelo cliente. Para saber como escolher entre uma política gerenciada ou uma política em linha, consulte [Escolher entre políticas gerenciadas e políticas em linha](#) no Manual do usuário do IAM.

Políticas com base em recurso

Políticas baseadas em recurso são documentos de políticas JSON que você anexa a um recurso. São exemplos de políticas baseadas em recursos as políticas de confiança de função do IAM e as políticas de bucket do Amazon S3. Em serviços compatíveis com políticas baseadas em recursos, os administradores de serviço podem usá-las para controlar o acesso a um recurso específico. Para o recurso ao qual a política está anexada, a política define quais ações um principal especificado pode executar nesse recurso e em que condições. Você deve [especificar um principal](#) em uma política baseada em recursos. Os principais podem incluir contas, usuários, funções, usuários federados ou serviços da AWS.

Políticas baseadas em recursos são políticas em linha que estão localizadas nesse serviço. Não é possível usar as políticas gerenciadas da AWS do IAM em uma política baseada em recursos.

Listas de controle de acesso (ACLs)

As listas de controle de acesso (ACLs) controlam quais principais (membros, usuários ou funções da conta) têm permissões para acessar um recurso. As ACLs são semelhantes às políticas baseadas em recursos, embora não usem o formato de documento de política JSON.

Amazon S3, AWS WAF e Amazon VPC são exemplos de serviços que oferecem suporte a ACLs. Para saber mais sobre ACLs, consulte [Visão geral da lista de controle de acesso \(ACL\)](#) no Guia do desenvolvedor do Amazon Simple Storage Service.

Outros tipos de política

AWSA oferece suporte a tipos de política menos comuns. Esses tipos de política podem definir o máximo de permissões concedidas a você pelos tipos de política mais comuns.

- Limites de permissões: um limite de permissões é um recurso avançado no qual você define o máximo de permissões que uma política baseada em identidade pode conceder a uma entidade do IAM (usuário ou função do IAM). É possível definir um limite de permissões para uma entidade. As permissões resultantes são a interseção das políticas baseadas em identidade da entidade e seus limites de permissões. As políticas baseadas em recurso que especificam o usuário ou a função no campo Principal não são limitadas pelo limite de permissões. Uma negação explícita em qualquer uma dessas políticas substitui a permissão. Para obter mais informações sobre limites de permissões, consulte [Limites de permissões para identidades do IAM](#) no Manual do usuário do IAM.
- Políticas de controle de serviço (SCPs): SCPs são políticas JSON que especificam as permissões máximas para uma organização ou unidade organizacional (UO) no AWS Organizations. O AWS Organizations é um serviço para agrupar e gerenciar centralmente várias Contas da AWS pertencentes à sua empresa. Se você habilitar todos os recursos em uma organização, poderá aplicar políticas de controle de serviço (SCPs) a qualquer uma ou a todas as contas. Uma SCP limita as permissões para entidades em contas-membro, incluindo cada usuário root da Conta da AWS. Para obter mais informações sobre Organizações e SCPs, consulte [Como os SCPs funcionam](#) no Manual do usuário do AWS Organizations.
- Políticas de sessão: são políticas avançadas que você transmite como um parâmetro quando cria de forma programática uma sessão temporária para uma função ou um usuário federado. As permissões da sessão resultante são a interseção das políticas baseadas em identidade do usuário ou da função e das políticas de sessão. As permissões também podem ser provenientes de uma política baseada em recurso. Uma negação explícita em qualquer uma dessas políticas substitui a permissão. Para obter mais informações, consulte [Políticas de sessão](#) no Manual do usuário do IAM.

Vários tipos de política

Quando vários tipos de política são aplicáveis a uma solicitação, é mais complicado compreender as permissões resultantes. Para saber como a AWS determina se deve permitir uma solicitação quando há vários tipos de política envolvidos, consulte [Lógica da avaliação de políticas](#) no Guia do Usuário do IAM.

Como o AWS DeepRacer funciona com o IAM

Antes de usar o IAM para gerenciar o acesso ao AWS DeepRacer, você deve entender quais recursos do IAM estão disponíveis para uso com o AWS DeepRacer. Para obter uma visão detalhada sobre como o AWS DeepRacer e outros AWSServiços funcionam com o IAM, consulte [AWSServiços compatíveis com o IAM](#) no IAM User Guide.

Tópicos

- [Políticas baseadas em identidade do AWS DeepRacer \(p. 197\)](#)
- [Políticas baseadas em recursos do AWS DeepRacer \(p. 197\)](#)

Políticas baseadas em identidade do AWS DeepRacer

Com as políticas baseadas em identidade do API Gateway, é possível especificar ações ou recursos permitidos ou negados, bem como as condições sob as quais as ações são permitidas ou negadas. O AWS DeepRacer oferece suporte a ações, recursos e chaves de condição específicos. Para conhecer todos os elementos usados em uma política JSON, consulte [Referência de elementos de política JSON do IAM](#) no Manual do usuário do IAM.

Actions

Os administradores podem usar as políticas JSON da AWS para especificar quem tem acesso a quê. Ou seja, qual principal pode executar ações em quais recursos, e em que condições.

O elemento `Action` de uma política JSON descreve as ações que você pode usar para permitir ou negar acesso em uma política. As ações de política geralmente têm o mesmo nome que a operação de API da AWS associada. Existem algumas exceções, como ações somente de permissão, que não têm uma operação de API correspondente. Há também algumas operações que exigem várias ações em uma política. Essas ações adicionais são chamadas de ações dependentes.

Inclua ações em uma política para conceder permissões para executar a operação associada.

Resources

O AWS DeepRacer não oferece suporte à especificação de ARNs de recursos em uma política.

Chaves de condição

O AWS DeepRacer não fornece nenhuma chave de condição específica ao serviço, mas oferece suporte ao uso de algumas chaves de condição globais. Para ver todas as chaves de condição globais da AWS, consulte [Chaves de contexto de condição globais da AWS](#) no Manual do usuário do IAM.

Políticas baseadas em recursos do AWS DeepRacer

O AWS DeepRacer não oferece suporte a políticas baseadas em recurso. Para visualizar um exemplo de uma política baseada em recurso detalhada, consulte <https://docs.aws.amazon.com/lambda/latest/dg/access-control-resource-based.html>.

Autorização com base em tags do AWS DeepRacer

O AWS DeepRacer não oferece suporte à marcação de recursos nem ao controle de acesso com base em tags.

Funções do AWS DeepRacer IAM

Uma [função do IAM](#) é uma entidade dentro da sua conta da AWS que tem permissões específicas.

Usar credenciais temporárias com o AWS DeepRacer

É possível usar credenciais temporárias para fazer login com federação, assumir uma função do IAM ou assumir uma função entre contas. As credenciais de segurança temporárias são obtidas chamando operações da API do AWS STS , como [AssumeRole](#) ou [GetFederationToken](#).

AWS DeepRacer oferece suporte ao uso de credenciais temporárias.

Funções vinculadas ao serviço

Funções vinculadas ao serviço permitem que os serviços da AWS acessem recursos em outros serviços para concluir uma ação em seu nome. As funções vinculadas ao serviço aparecem em sua conta do IAM e são de propriedade do serviço. Um administrador do IAM pode visualizar, mas não pode editar as permissões para funções vinculadas ao serviço.

O AWS DeepRacer oferece suporte a funções vinculadas ao serviço. Quando você usa o AWS DeepRacer, o console AWS DeepRacer configura os recursos necessários para sua conta, incluindo as funções do IAM. Para obter mais informações, consulte [Funções obrigatórias do IAM para o AWS DeepRacer chamar dependentesAWS Serviços \(p. 191\)](#).

Funções de serviço

Esse recurso permite que um serviço assuma uma **função de serviço** em seu nome. A função permite que o serviço acesse recursos em outros serviços para concluir uma ação em seu nome. As funções de serviço aparecem em sua conta do IAM e são de propriedade da conta. Isso significa que um administrador do IAM pode alterar as permissões para essa função. Porém, fazer isso pode alterar a funcionalidade do serviço.

O AWS DeepRacer oferece suporte às funções de serviço.

Escolhendo uma função do IAM no AWS DeepRacer

Quando você usa o AWS DeepRacer, o console AWS DeepRacer configura os recursos necessários para sua conta, incluindo as funções do IAM. Para obter mais informações, consulte [Funções obrigatórias do IAM para o AWS DeepRacer chamar dependentesAWS Serviços \(p. 191\)](#).

Exemplos de políticas baseadas em identidade do AWS DeepRacer

Por padrão, os usuários e as funções do IAM não têm permissão para criar ou modificar recursos do AWS DeepRacer. Eles também não podem executar tarefas usando o AWS Management Console, a AWS CLI ou uma API da AWS. Um administrador do IAM deve criar políticas do IAM que concedam aos usuários e funções permissão para executarem operações de API específicas nos recursos especificados de que precisam. O administrador deve anexar essas políticas aos usuários ou grupos do IAM que exigem essas permissões.

Para saber como criar uma política baseada em identidade do IAM usando esses exemplos de documentos de política JSON, consulte [Criar políticas na guia JSON](#) no Manual do usuário do IAM.

Tópicos

- [Melhores práticas de políticas \(p. 198\)](#)
- [Usar o Console AWS DeepRacer Console AWS \(p. 199\)](#)
- [Permitir que os usuários visualizem suas próprias permissões \(p. 199\)](#)

Melhores práticas de políticas

As políticas baseadas em identidade são muito eficientes. Elas determinam se alguém pode criar, acessar ou excluir recursos do AWS DeepRacer em sua conta. Essas ações podem incorrer em custos para a Conta da AWS . Ao criar ou editar políticas baseadas em identidade, siga estas diretrizes e recomendações:

- Comece a usar o AWS Políticas gerenciadas pela— Para começar a usar o AWS DeepRacer rapidamente, use AWS Políticas gerenciadas pela para conceder aos funcionários as permissões de que precisam. Essas políticas já estão disponíveis em sua conta e são mantidas e atualizadas pela AWS. Para obter mais informações, consulte [Começar a usar permissões com políticas gerenciadas da AWS](#) no Manual do usuário do IAM.
 - Conceder privilégio mínimo: ao criar políticas personalizadas, conceda apenas as permissões necessárias para executar uma tarefa. Comece com um conjunto mínimo de permissões e conceda permissões adicionais conforme necessário. Fazer isso é mais seguro do que começar com permissões que são muito lenientes e tentar restringi-las posteriormente. Para obter mais informações, consulte [Conceder privilégio mínimo](#) no Manual do usuário do IAM.
 - Habilitar MFA para operações confidenciais: para aumentar a segurança, exija que os usuários do IAM usem Multi-Factor Authentication (MFA) para acessar recursos ou operações de API confidenciais. Para obter mais informações, consulte [Usar autenticação multifator \(MFA\) na AWS](#) no Manual do usuário do IAM.
 - Usar condições de política para segurança adicional: na medida do possível, defina as condições sob as quais suas políticas baseadas em identidade permitem o acesso a um recurso. Por exemplo, você pode gravar condições para especificar um intervalo de endereços IP permitidos do qual a solicitação deve partir. Você também pode escrever condições para permitir somente solicitações em uma data especificada ou período ou para exigir o uso de SSL ou MFA. Para obter mais informações, consulte [Elementos de política JSON do IAM Condicionais](#) no IAM User Guide.

Usar o Console AWS DeepRacer Console AWS

Para acessar o console AWS DeepRacer, você deve ter um conjunto mínimo de permissões. Essas permissões devem permitir que você liste visualize detalhes dos recursos do AWS DeepRacer em seu AWS conta. Se você criar uma política baseada em identidade que seja mais restritiva que as permissões mínimas necessárias, o console não funcionará como pretendido para entidades (usuários ou funções do IAM) com essa política.

Permitir que os usuários visualizem suas próprias permissões

Este exemplo mostra como você pode criar uma política que permite que os usuários do IAM visualizem as políticas gerenciadas e em linha anexadas a sua identidade de usuário. Essa política inclui permissões para concluir essa ação no console ou de forma programática usando a AWS CLI ou a API da AWS.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ViewOwnUserInfo",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:GetUserPolicy",
                "iam>ListGroupsForUser",
                "iam>ListAttachedUserPolicies",
                "iam>ListUserPolicies",
                "iam GetUser"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iam::*:user/${aws:username}"]
        },
        {
            "Sid": "NavigateInConsole",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:GetGroupPolicy",
                "iam:GetPolicyVersion",
                "iam:GetPolicy",
                "iam>ListAttachedGroupPolicies",
                "iam ListPolicy"
            ]
        }
    ]
}
```

```
        "iam:ListGroupPolicies",
        "iam:ListPolicyVersions",
        "iam:ListPolicies",
        "iam:ListUsers"
    ],
    "Resource": "*"
}
]
```

Solução de problemas de identidade e acesso do AWS DeepRacer

Use as informações a seguir para ajudar a diagnosticar e corrigir problemas comuns que podem ser encontrados ao trabalhar com o AWS DeepRacer e o IAM.

Tópicos

- [Não estou autorizado a executar iam:PassRole \(p. 200\)](#)
- [Quero visualizar minhas chaves de acesso \(p. 200\)](#)
- [Sou administrador e desejo conceder acesso ao para outros usuários \(p. 201\)](#)
- [Quero permitir que as pessoas fora do meuAWSConta para acessar meus recursos do AWS DeepRacer \(p. 201\)](#)

Não estou autorizado a executar iam:PassRole

Se você receber uma mensagem de erro informando que você não está autorizado a executar a ação `iam:PassRole`, entre em contato com o administrador para obter assistência. O administrador é a pessoa que forneceu a você o seu nome de usuário e senha. Peça a essa pessoa para atualizar suas políticas para permitir que você transmita uma função para o AWS DeepRacer.

Alguns serviços da AWS permitem que você passe uma função existente para o serviço, em vez de criar uma nova função de serviço ou função vinculada ao serviço. Para fazer isso, um usuário deve ter permissões para passar a função para o serviço.

O erro de exemplo a seguir ocorre quando uma usuária do IAM chamada `marymajor` tenta usar o console para executar uma ação no AWS DeepRacer. No entanto, a ação exige que o serviço tenha permissões concedidas por uma função de serviço. Mary não tem permissões para passar a função para o serviço.

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/marymajor is not authorized to perform: iam:PassRole
```

Neste caso, Mary pede ao administrador para atualizar suas políticas para permitir que ela execute a ação `iam:PassRole`.

Quero visualizar minhas chaves de acesso

Depois de criar suas chaves de acesso de usuário do IAM, é possível visualizar seu ID da chave de acesso a qualquer momento. No entanto, você não pode visualizar sua chave de acesso secreta novamente. Se você perder sua chave secreta, crie um novo par de chaves de acesso.

As chaves de acesso consistem em duas partes: um ID de chave de acesso (por exemplo, `AKIAIOSFODNN7EXAMPLE`) e uma chave de acesso secreta (por exemplo, `wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY`). Como um nome de usuário e uma senha, você deve usar o ID da chave de

acesso e a chave de acesso secreta em conjunto para autenticar suas solicitações. Gerencie suas chaves de acesso de forma tão segura quanto você gerencia seu nome de usuário e sua senha.

Important

Não forneça as chaves de acesso a terceiros, mesmo que seja para ajudar a [encontrar o ID de usuário canônico](#). Ao fazer isso, você pode dar a alguém acesso permanente à sua conta.

Ao criar um par de chaves de acesso, você é solicitado a guardar o ID da chave de acesso e a chave de acesso secreta em um local seguro. A chave de acesso secreta só está disponível no momento em que é criada. Se você perder sua chave de acesso secreta, será necessário adicionar novas chaves de acesso para seu usuário do IAM. Você pode ter no máximo duas chaves de acesso. Se você já tiver duas, você deverá excluir um par de chaves para poder criar um novo. Para visualizar as instruções, consulte [Gerenciar chaves de acesso](#) no Guia do usuário do IAM.

Sou administrador e desejo conceder acesso ao para outros usuários

Para permitir que outros usuários acessem o AWS DeepRacer, é necessário criar uma entidade do IAM (usuário ou função) para a pessoa ou a aplicação que precisa do acesso. Eles usarão as credenciais dessa entidade para acessar a AWS. Você deve anexar uma política à entidade que concede a eles as permissões corretas no AWS DeepRacer.

Para começar a usar imediatamente, consulte [Criar os primeiros usuário e grupo delegados do IAM](#) no Guia do usuário do IAM.

Quero permitir que as pessoas fora do meuAWSConta para acessar meus recursos do AWS DeepRacer

Você pode criar uma função que os usuários de outras contas ou pessoas fora da sua organização podem usar para acessar seus recursos. Você pode especificar quem é confiável para assumir a função. Para serviços que oferecem suporte a políticas baseadas em recursos ou listas de controle de acesso (ACLs), você pode usar essas políticas para conceder às pessoas acesso aos seus recursos.

Para saber mais, consulte o seguinte:

- Para saber se o AWS DeepRacer oferece suporte a esses recursos, consulte [Como o AWS DeepRacer funciona com o IAM \(p. 196\)](#).
- Para saber como conceder acesso a seus recursos em todas as Contas da AWS pertencentes a você, consulte [Fornecimento de acesso a um usuário do IAM em outra Conta da AWS pertencente a você](#) no Guia de usuário do IAM.
- Para saber como conceder acesso a seus recursos para Contas da AWS de terceiros, consulte [Fornecimento de acesso a Contas da AWS pertencentes a terceiros](#) no Manual do usuário do IAM.
- Para saber como conceder acesso por meio da federação de identidades, consulte [Conceder acesso a usuários autenticados externamente \(federação de identidades\)](#) no Manual do usuário do IAM.
- Para saber a diferença entre usar funções e políticas baseadas em recursos para acesso entre contas, consulte [Como as funções do IAM diferem de políticas baseadas em recursos](#) no Guia do usuário do IAM.

Tagging

Uma tag é um rótulo de atributo personalizado que você ou a AWS atribui a um recurso da AWS. Cada tag da AWS tem duas partes:

- Uma chave de tag (por exemplo, `companyname`, `costcenter`, `environment`, `project`, `ousecret`). Chaves de tag fazem distinção entre maiúsculas e minúsculas.
- Um campo opcional, conhecido como valor de tag. Omitir o valor da tag é o mesmo que usar uma string vazia. Como chaves de tag, os valores das tags diferenciam maiúsculas de minúsculas.

Juntos, esses são conhecidos como pares de chave-valor.

No serviço AWS DeepRacer, você pode atribuir tags a carros, modelos de RL e placares de líderes de corridas comunitárias. Marque esses e outros recursos da AWS que suportam marcação para indicar que os recursos estão relacionados. Além de identificar e organizar seus modelos e placares de líderes com tags, você também pode usar tags para rastrear alocação de custos e em políticas do IAM para ajudar a controlar quem pode visualizar e interagir com os recursos do. Use o console do AWS DeepRacer ou a CLI da AWS para adicionar, gerenciar e remover tags.

Para obter mais informações sobre o uso de tags, consulte o whitepaper [Melhores práticas de marcação](#).

Tag para rastrear a alocação de custos

O AWS Cost Explorer e o relatório de custo e uso oferecem suporte à capacidade de detalhar os custos da AWS por tag. Etiquetas comerciais como `cost_center`, `businessunit`, ou `project` pode ser usado para associar custos da AWS às categorias típicas de relatórios financeiros de uma organização. No entanto, um relatório de alocação de custos pode incluir qualquer tag que permite associar custos a categorias técnicas ou de segurança, como aplicativos, ambientes ou programas de conformidade específicos. Somente uma conta de gerenciamento em uma organização e contas individuais que não são membros de uma organização têm acesso ao gerenciador de Tags de alocação de custos no console de Billing and Cost Management. Para obter mais informações sobre como usar tags para rastrear a alocação de custos, consulte [Tags de alocação de custos definidas pelo usuário](#).

Tag para gerenciar o acesso

Você também pode marcar usuários e funções do IAM para gerenciar o acesso aos seus modelos e placares de líderes de corridas da comunidade. Para saber como marcar usuários e funções do IAM, consulte [Marcar usuários e funções do IAM](#). Para visualizar um tutorial para criar e testar uma política que permite que funções do IAM com tags principais acessem recursos com tags correspondentes, consulte [Tutorial IAM Definir permissões para acessar recursos da AWS com base em tags](#). Para obter mais informações sobre como usar tags para controlar o acesso aos recursos da AWS da que oferecem suporte à marcação, consulte [Controlar o acesso aos recursos da AWS usando tags de recursos](#).

Tópicos

- [Adicionar, exibir e editar tags para um novo recurso \(p. 202\)](#)
- [Adicionar, Exibir e Editar Marcas de um Recurso Existente \(p. 204\)](#)

Adicionar, exibir e editar tags para um novo recurso

Adicionar etiquetas a um novo carro, modelo de RL ou placar de corridas da comunidade pode ajudá-lo a identificar, organizar, acompanhar a alocação de custos e gerenciar o acesso a esses recursos. Adicione

uma ou mais tags (pares chave-valor) a um modelo ou placar de líderes. Em todos os recursos, cada chave de tag deve ser exclusiva e pode ter apenas um valor, mas pode ter até 50 tags.

Crie e aplique as tags um recurso de cada vez no console do AWS DeepRacer ou use o[Tag Editor](#)Para adicionar, editar ou excluir vários recursos de uma só vez.

Important

Editar etiquetas para um modelo de RL ou placar de raças comunitárias pode afetar o acesso a esses recursos. Antes de editar o nome (chave) ou o valor de uma tag, revise as políticas do IAM que podem usar essa chave ou esse valor para uma tag a fim de controlar o acesso a esses recursos.

Para adicionar, exibir e editar tags de um novo modelo de RL

Use o console do AWS DeepRacer para adicionar, visualizar e editar tags a um novo modelo de RL.

1. DentroSeus modelos, escolhaCriar modelo.
2. NoCriar modelo, depois de preencher oDetalhes do treinamento, expanda aTags.
3. SobTags, escolhaAdicionar nova tag.
4. Em Key (Chave), insira um nome para a tag. É possível adicionar um valor opcional para a tag em Value (Valor). Para obter mais informações sobre como nomear tags, consulte o tópico Práticas recomendadas para nomear tags e recursos no[Melhores práticas de marcação](#)Whitepaper.
5. (Opcional) Para adicionar outra tag, escolhaAdicionar nova tagnovamente.
6. (Opcional) Para remover uma chave ou valor individual, selecione a caixa de seleçãoXao lado dele.
7. (Opcional) Para remover um par de chave/valor, escolhaRemover.
8. Quando terminar de adicionar tags, escolha uma faixa emSimulação do ambientee selecionePróximo.

Depois de marcar e enviar um novo modelo para treinamento, você pode gerenciar suas tags durante ou após o treinamento e a avaliação noTagsna parte inferior da página.

1. Selecione Manage tags (Gerenciar tags).
2. NoGerenciar tags, você pode remover uma tag que você criou selecionando a caixa de seleçãoRemoverAo lado da tag que você deseja remover ou escolhaAdicionar uma nova tagpara adicionar uma nova tag.
3. Se optar por adicionar uma nova tag, emKey (Chave), insira um nome para a tag. É possível adicionar um valor opcional para a tag em Value (Valor). Para obter mais informações sobre como nomear tags, consulte o tópico Práticas recomendadas para nomear tags e recursos no[Melhores práticas de marcação](#)Whitepaper.
4. Quando terminar de excluir e adicionar tags, selecioneEnviar.

Para adicionar, exibir e editar tags para uma nova tabela de classificação de corridas da comunidade

Use o console do AWS DeepRacer para adicionar, visualizar e editar tags a uma nova tabela de classificação de corridas da comunidade.

1. DentroCorridas da comunidade, escolhaCriar corrida.
2. NoDetalhes da corrida, expanda a páginaTags.
3. SobTags, escolhaAdicionar nova tag.
4. Em Key (Chave), insira um nome para a tag. É possível adicionar um valor opcional para a tag em Value (Valor). Para obter mais informações sobre como nomear tags, consulte o tópico Práticas recomendadas para nomear tags e recursos no[Melhores práticas de marcação](#)Whitepaper.
5. (Opcional) Para adicionar outra tag, escolhaAdicionar nova tagnovamente.
6. (Opcional) Para remover uma chave ou valor individual, selecione a caixa de seleçãoXao lado dele.

7. (Opcional) Para remover um par de chave/valor, escolha **Remover**.
8. Quando terminar de adicionar tags, escolha uma faixa em **Simulação** do ambiente e selecione **Próximo**.

Adicionar, Exibir e Editar Marcas de um Recurso Existente

A adição de tags a um modelo de RL do AWS DeepRacer existente ou placar de corridas da comunidade pode ajudá-lo a identificar, organizar, rastrear a alocação de custos e gerenciar o acesso a esses recursos. Adicione uma ou mais tags (pares chave-valor) a um modelo ou placar de líderes. Em todos os recursos, cada chave de tag deve ser exclusiva e pode ter apenas um valor, mas pode ter até 50 tags.

Crie e aplique as tags um recurso de cada vez no console do AWS DeepRacer ou use o [Tag Editor](#) para adicionar, editar ou excluir vários recursos de uma só vez.

Important

Editar etiquetas para um modelo de RL ou placar de raças comunitárias pode afetar o acesso a esses recursos. Antes de editar o nome (chave) ou o valor de uma tag, revise as políticas do IAM que podem usar essa chave ou esse valor para uma tag a fim de controlar o acesso a esses recursos.

Para Adicionar, Exibir e Editar Marcas de um Modelo RL Existente

Você pode usar o console do AWS DeepRacer para adicionar, visualizar ou editar tags para um modelo de RL existente.

1. DentroSeus modelos, selecione um modelo na lista escolhendo seu nome.
2. SelectAções.
3. SelecioneGerenciar tagsNa lista suspensa.
4. NoGerenciar tags, você pode exibir, adicionar ou remover marcas:
 - a. Para adicionar uma tag, escolhaAdicionar nova tag. Em Key (Chave), insira um nome para a tag. É possível adicionar um valor opcional para a tag em Value (Valor). Para obter mais informações sobre como nomear tags, consulte o tópico Práticas recomendadas para nomear tags e recursos no [Melhores práticas de marcação](#) Whitepaper.
 - b. Para adicionar outra tag, escolhaAdicionar nova tag novamente.
 - c. Para remover uma chave ou valor individual, selecione a caixa de seleção Xao lado dele.
 - d. Para remover um par de chave/valor, escolha **Remover**.
5. Ao concluir a visualização, a adição e a remoção de tags, selecione **Enviar**.

Para adicionar, exibir e editar tags de uma tabela de classificação de corridas de comunidade existente

1. DentroCorridas da comunidade, escolhaGerenciar corridas.
2. NoGerenciar corridas, selecione uma corrida.
3. SelectAções.
4. SelecioneGerenciar tagsNa lista suspensa.
5. NoGerenciar tags, você pode exibir, adicionar ou remover marcas:
 - a. Para adicionar uma tag, escolhaAdicionar nova tag. Em Key (Chave), insira um nome para a tag. É possível adicionar um valor opcional para a tag em Value (Valor). Para obter mais informações

sobre como nomear tags, consulte o tópico Práticas recomendadas para nomear tags e recursos no [Melhores práticas de marcação Whitepaper](#).

- b. Para adicionar outra tag, escolha Adicionar nova tag novamente.
 - c. Para remover uma chave ou valor individual, selecione a caixa de seleção X ao lado dele.
 - d. Para remover um par de chave/valor, escolha Remover.
6. Ao concluir a visualização, a adição e a remoção de tags, selecione Enviar.

Solucionar problemas comuns do AWS DeepRacer

Aqui você encontrará dicas para a solução de problemas das perguntas frequentes, bem como correções de bugs de última hora.

Tópicos

- [Como resolver problemas comuns do AWS DeepRacer LIVE \(p. 206\)](#)
- [Meu modelo de aprendizado de reforço do AWS DeepRacer está falhando na importação durante a atualização do serviço \(p. 210\)](#)
- [Por que não consigo me conectar ao console do dispositivo com conexão USB entre meu computador e veículo? \(p. 222\)](#)
- [Como alternar a fonte de alimentação do módulo de computação do AWS DeepRacer da bateria para uma tomada \(p. 226\)](#)
- [Como usar uma unidade flash USB para conectar o AWS DeepRacer à sua rede Wi-Fi \(p. 228\)](#)
- [Como carregar a bateria do módulo de acionamento do AWS DeepRacer \(p. 231\)](#)
- [Como carregar a bateria do módulo de computação do AWS DeepRacer \(p. 234\)](#)
- [Minha bateria está carregada, mas meu veículo do AWS DeepRacer não se move \(p. 235\)](#)
- [Solução de problemas de bloqueio de bateria de veículos do AWS DeepRacer \(p. 237\)](#)
- [Como envolver um cabo de conector de bateria Dell ao instalar um sensor LiDAR \(p. 240\)](#)
- [Como manter a conexão Wi-Fi do seu veículo \(p. 243\)](#)
- [Como obter o endereço MAC do seu dispositivo AWS DeepRacer \(p. 244\)](#)
- [Como recuperar a senha padrão do console do dispositivo do AWS DeepRacer \(p. 245\)](#)
- [Como atualizar manualmente seu dispositivo do AWS DeepRacer \(p. 246\)](#)
- [Como diagnosticar e resolver problemas operacionais comuns do AWS DeepRacer \(p. 247\)](#)
- [Restaurar as configurações de fábrica em seu veículo do AWS DeepRacer \(p. 250\)](#)

Como resolver problemas comuns do AWS DeepRacer LIVE

Não consigo ver o vídeo da corrida na página da corrida ao vivo

- Se você usa uma rede virtual privada (VPN), verifique se ela está desconectada durante o evento de corrida.
- Se o dispositivo tiver um bloqueador de anúncios, verifique se ele está desconectado durante o evento de corrida.
- Se sua rede doméstica estiver executando um bloqueador de anúncios, verifique se ele está desconectado durante o evento de corrida.

O nome de um piloto na fila de corrida é vermelho

Quando o nome de um piloto na próxima seção doLIVE: <Your Race Name>é destacada em vermelho, isso significa que algo deu errado com a submissão do modelo do piloto.

- Se você é um organizador de corridas, na próxima seção doLIVE: <Your Race Name>, escolhaEditepara excluir a submissão do modelo do piloto selecionandoXna linha que contém o nome do piloto. Depois, escolhaSave (Salvar). Consulte a etapa 11 de the section called “Faça uma Corrida AO VIVO” (p. 173)para obter ajuda para reordenar sua fila.

The screenshot shows the AWS DeepRacer LIVE interface. At the top, there's a navigation bar: AWS DeepRacer > Community races > TestLiveRace > LIVE. Below it, a title says "● LIVE: TESTLIVERACE". On the right, there's a "View leaderboard" button. The main area has a large dark gray box with "Welcome to TestLiveRace LIVE!" and a message about race organizers preparing the race. To the right is a "LEADERBOARD" table with 8 rows, all of which have names in red. A red box highlights the "racer1" row in the "COMING UP" section. In the "COMING UP" section, there's a toggle switch for "Model entries closed" with "Cancel" and "Save" buttons. Below it, a table lists racers with their names in red: "racer2" (Launch), "racer1" (2:09 PM, crossed out with a red circle), and "racer" (2:14 PM).

- Se você é um piloto, reenvie seu modelo para a corrida. Acesse the section called “Faça uma Corrida AO VIVO” (p. 173)e escolhaJuntar-se a uma corrida ao vivo dopara ajuda.

Estou a correr uma corrida ao vivo e não consigo lançar os pilotos

- Verifique se você selecionou o Launch simulator sob Lançar simulador de corrida ao vivo Seção do doLIVE: <Your Race Name>. Para obter mais ajuda, consulte a etapa dois da seção chamada “Faça uma Corrida AO VIVO” (p. 173).

The screenshot shows the AWS DeepRacer Live interface. At the top, there's a navigation bar: AWS DeepRacer > Community races > TestLiveRace > LIVE. Below it, a large banner says "Welcome to TestLiveRace LIVE!". It informs the user that their race organizer is preparing the race and to look for their racer alias in the "COMING UP" section under the LEADERBOARD to find their live race time. A "Back to leaderboard details" button is at the bottom of this banner.

Race organizer control panel:

- Race simulator: Status: Not created. Buttons: Reset simulator, Launch live racing simulator (circled in red).
- Current ranked submissions: 0. Subtext: Leaderboard can be cleared when no submissions are in progress. Button: Clear leaderboard ranking.

LEADERBOARD:

#	Time
#1	--:--.---
#2	--:--.---
#3	--:--.---
#4	--:--.---
#5	--:--.---
#6	--:--.---
#7	--:--.---
#8	--:--.---

COMING UP:

- Model entries open (checkbox). Subtext: Toggle off to edit race queue. Buttons: Edit, Racer up next, Time.

- Verifique se você desativou as Entradas de modelo abertas para fechar os envios em CHEGANDO ao LIVE: <Your Race Name>. Para obter mais ajuda, consulte a etapa três da seção chamada “Faça uma Corrida AO VIVO” (p. 173).

The screenshot shows the AWS DeepRacer TestLiveRace LIVE interface. At the top, it displays the navigation path: AWS DeepRacer > Community races > TestLiveRace > LIVE. Below this, a large banner says "Welcome to TestLiveRace LIVE!" with a note about the race organizer preparing the race. A "Back to leaderboard details" button is present. To the right, there's a "View leaderboard" button and a detailed race info section: Start time: 2:00 PM local, July 2, Time trial race, Cumulo Turnpike track, Best lap time, Unlimited resets. The "LEADERBOARD" section shows a list of racers from #1 to #8, all with placeholder times. The "COMING UP" section has a "Model entries open" toggle switch, which is highlighted with a red circle, and an "Edit" button. Below these are buttons for "Racer up next" and "Time". On the left, the "Race organizer control panel" includes a "Race simulator" section with a status of "Not created" and a "Reset simulator" button. It also features a "Launch live racing simulator" section with three steps: "Ready" (20-25 minutes), "Set" (5-10 minutes), and "Go!" (Instant), each with a corresponding icon and time estimate. A "Launch simulator" button is located at the bottom of this section.

Estou usando um navegador Chrome ou Firefox, mas
ainda estou tendo problemas para ver a corrida ao
vivo

- Verifique se você tem a versão mais recente do navegador Chrome ou Firefox. Caso contrário, atualize o navegador para a versão mais recente e tente ver a corrida novamente.
- Se você usa uma rede virtual privada (VPN), verifique se ela está desconectada.
- Se o dispositivo tiver um bloqueador de anúncios, verifique se está desconectado durante o evento de corrida.
- Se sua rede doméstica estiver executando um bloqueador de anúncios, verifique se ele está desconectado durante o evento de corrida.
- Se você estiver usando WebRTC, verifique se ele está desativado para o evento de corrida.

Meu modelo de aprendizado de reforço do AWS DeepRacer está falhando na importação durante a atualização do serviço

O que está sendo atualizado?

O AWS DeepRacer está atualizando nossa arquitetura de serviços para oferecer preços de taxa fixa e mais econômicos e faturamento simplificado. Estamos migrando (movendo) o treinamento, a avaliação e o armazenamento de seus modelos de aprendizado de reforço (RL) do seu bucket do AWS S3 para o console do AWS DeepRacer. Após a atualização, você fará chamadas de API para o AWS DeepRacer diretamente, em vez de o AWS DeepRacer chamar serviços relacionados da AWS, como o SageMaker e o RoboMaker em seu nome. Isso será refletido por um novo modelo de taxa fixa em sua fatura mensal do AWS DeepRacer, onde você não verá mais cobranças separadas por serviços subjacentes. Em vez disso, haverá uma entrada com duas categorias, uso do serviço e armazenamento do modelo.

Saiba mais sobre a definição de preço do AWS DeepRacer [Aqui](#).

O que acontecerá com meus modelos de RL?

Os modelos do AWS DeepRacer treinados antes da atualização são automaticamente movidos (copiados e validados) do Amazon S3 para o console do AWS DeepRacer. Os modelos que estão sendo movidos não estarão disponíveis até que sejam validados. A partir de 10 de agosto, os modelos que foram movidos serão removidos do Amazon S3, para evitar o faturamento duplo do armazenamento do mesmo modelo. O armazenamento do AWS DeepRacer é gratuito em julho e agosto de 2020 enquanto movemos seus modelos. Após a atualização, você pode gerenciar seus modelos (excluir, baixar ou importar) do console do AWS DeepRacer no [Os modelosseção](#).

Os modelos que encontraram erros durante o processo não poderão ser usados no console do AWS DeepRacer e não serão removidos do Amazon S3. Siga as etapas no console do AWS DeepRacer para resolver os erros. Se quiser importar modelos manualmente em uma data posterior, você poderá usar o [Importação](#) no console do AWS DeepRacer.

O que muda?

Você não verá mais seus trabalhos de treinamento ou avaliação do AWS DeepRacer listados no Amazon SageMaker ou no AWS RoboMaker. Para garantir que você obtenha os dados necessários para continuar melhorando seus modelos, adicionamos botões no console que você pode usar para baixar facilmente os arquivos de log de treinamento e simulação.

Troubleshooting

Se seu modelo não conseguir copiar para a conta de serviço do AWS DeepRacer, localize sua mensagem de erro e siga as etapas. Saiba mais no tópico de ajuda relacionado.

Erro de serviço	Fale comigo em Humano	O que significa...	
SERVICE_ERROR	Erro de cópia do modelo: Tentar novamente a atualização.	Não pudemos copiar seu modelo apesar de ter feito várias tentativas. Se o modelo ainda estiver no bucket do S3, tente novamente selecionando o modelo e	

Erro de serviço	Fale comigo em Humano	O que significa...
		escolhendoAtualização. Ou, importe-o manualmente. Para obter mais informações, consulteO que está sendo atualizado? (p. 210). Para remover esta mensagem, selecione o modelo e escolhaExcluir.
SRC_BUCKET_DOES_NOT_EXIST	Modelo não existe: Import modelo manualmente.	Não foi possível copiar o modelo durante a atualização porque o bucket S3 onde esse modelo foi armazenado foi excluído. Se ainda tiver uma cópia do modelo, coloque-o no S3 e importe-o manualmente do Amazon S3. Para obter mais informações, consultePermissões esperadas (p. 219). Para remover esta mensagem, selecione o modelo e escolhaExcluir.
ACCESS_DENIED_TO_BUCKET	Bucket não tem permissão para acessar o bucket: Restaure permissões de bucket.	As permissões para o bucket S3 onde este modelo está armazenado foram alteradas, portanto, não foi possível copiar o modelo durante a atualização. Para restaurar as permissões de bucket, consulteEstrutura de pasta S3 (p. 217). Depois de restaurar permissões, tente atualizar o modelo novamente. Para remover esta mensagem, selecione o modelo e escolhaExcluir.
COACH_CHECKPOINT_DOES_NOT_EXIST	Ponto de verificação não existe: Import modelo manualmente.	Não é possível copiar o modelo porque os metadados do ponto de verificação do treinador foram excluídos do bucket S3. Se você ainda tiver o arquivo, tente restaurá-lo e escolhaAtualização. Ou, importe manualmente o modelo. Para obter mais informações, consulteImportação de modelos (p. 221). Para remover esta mensagem, selecione o modelo e escolhaExcluir.

Erro de serviço	Fale comigo em Humano	O que significa...
MODEL_TAR_FILE_SIZE_LIMIT_EXCEEDED	Arquivo de modelo muito grande: Import modelo manualmente.	Seu arquivo de modelo excede o limite de tamanho de arquivo que o serviço pode criar, portanto seu arquivo foi editado. Este modelo não será importado. Para obter mais informações, consulte Estrutura de pasta S3 (p. 217) . Para remover esta mensagem, selecione o modelo e escolha Excluir.
CHECKPOINT_FILE_SIZE_LIMIT_EXCEEDED	Arquivo de ponto de verificação muito grande: Import modelo manualmente.	Seu arquivo de ponto de verificação excede o limite de tamanho de arquivo que o serviço pode criar, portanto seu arquivo foi editado. Este modelo não será importado. Para obter mais informações, consulte Estrutura de pastas do (p. 217) . Para remover esta mensagem, selecione o modelo e escolha Excluir.
JSON_YAML_FILE_SIZE_LIMIT_EXCEEDED	Arquivo YAML muito grande: Import modelo manualmente.	Seu arquivo YAML excede o limite de tamanho de arquivo que o serviço pode criar, portanto seu arquivo foi editado. Este modelo não será importado. Para obter mais informações, consulte Estrutura de pastas do (p. 217) . Para remover esta mensagem, selecione o modelo e escolha Excluir.
FILE_DOES_NOT_EXIST	Modelo não existe: Import modelo manualmente.	Não é possível copiar o modelo porque ele foi excluído do bucket do S3. Se ainda tiver o ficheiro, tente restaurá-lo e, em seguida, escolha Atualização. Ou, importe manualmente o modelo. Para obter mais informações, consulte Estrutura de pasta S3 (p. 217) . Para remover esta mensagem, selecione o modelo e escolha Excluir.

Erro de serviço	Fale comigo em Humano	O que significa...
S3_COPY_ERROR	Rro de cópia do modelo: Tentar novamente a atualização.	Não pudemos copiar seu modelo apesar de ter feito várias tentativas. Se o modelo ainda estiver no bucket do S3, tente novamente selecionando o modelo e escolhendoAtualização. Ou, importe manualmente o modelo. Para obter mais informações, consulte Estrutura de pasta S3 (p. 217) . Para remover esta mensagem, selecione o modelo e escolhaExcluir.
CHECKPOINT_FILE_DOES_NOT_EXIST	POINTER DOES NOT EXIST não existe: Import modelo manualmente.	Não é possível copiar o modelo porque o arquivo de ponto de verificação foi excluído do bucket S3. Se você ainda tiver o arquivo, restaure-o para o S3, selecione o modelo e escolhaAtualização. Ou, importe manualmente o modelo. Para obter mais informações, consulte Estrutura de pastas do (p. 217) . Para remover esta mensagem, selecione o modelo e escolhaExcluir.
MODEL_VALIDATION_FAILED	MODEL SERVICE: ERROR modelo manualmente.	Não podemos validar seu modelo porque ele foi editado. Se você tiver uma cópia, importe-a manualmente. Para obter mais informações, consulte Estrutura de pastas do (p. 217) . Para remover esta mensagem, selecione o modelo e escolhaExcluir.
ACCOUNT_PERMISSIONS_DID_NOT_EXIST	ROLE DOES NOT EXIST incorretas: Restaure permissões.	Não é possível copiar o modelo porque as permissões que estavam disponíveis com o AWS DeepRacer quando você treinou o modelo foram removidas. Para autorizar o AWS DeepRacer a recriar as permissões necessárias, escolha o modelo e escolhaAtualização. Depois de recriar as permissões, o AWS DeepRacer copiará o modelo. Para obter mais informações, consulte Estrutura de pastas do (p. 217) .

Pré-requisitos para importação de um modelo

Para importar um modelo RL que você treinou:

- Incluir tudo o necessário[arquivos de modelo \(p. 214\)](#) nomeado com convenções apropriadas.
- Localize arquivos conforme esperado na Amazon[Estrutura de pastas do \(p. 217\)](#).
- Incluir uma[Política de bucket do S3 \(p. 219\)](#) e todas as necessárias[permissões de importação \(p. 220\)](#).

Quando você tiver todos os arquivos necessários nas pastas esperadas, siga o[modelo de importação \(p. 221\)](#)Instruções.

Arquivos de modelo

Obrigatório - seus modelos AWS DeepRacer RL precisam incluir esses arquivos para uma importação bem-sucedida. Siga as etapas em[Estrutura de pastas do \(p. 217\)](#)para se certificar de que existem nas pastas corretas.

- `.coach_checkpoint`- O arquivo`.coach_checkpoint` é um arquivo de ponteiro contendo o nome do ponto de verificação que será importado. O código a seguir mostra um exemplo de um arquivo`.coach_checkpoint`, que é uma linha e contém um nome de chave.

```
13_Step-25173.ckpt
```

- `*ckpt*`arquivos - Nomes de arquivo de ponto de verificação usam a convenção de nomenclatura,*number of training iteration*_Step-*total steps*.ckpt. O seguinte código mostra exemplos de pontos de verificação.

```
1_Step-42.ckpt,  
2_Step-91.ckpt,  
3_Step-124.ckpt,  
4_Step-162.ckpt
```

- `model_metadata.json`- Seu arquivo model_metadata.json contém informações descritivas sobre seu modelo. O seguinte código mostra um exemplo do conteúdo de um arquivo model_metadata.json.

```
{  
    "action_space": [  
        {  
            "steering_angle": -30,  
            "speed": 0.5,  
            "index": 0  
        },  
        {  
            "steering_angle": -30,  
            "speed": 1,  
            "index": 1  
        },  
        {  
            "steering_angle": 30,  
            "speed": 1,  
            "index": 9  
        }  
    ],  
    "sensor": [  
        "FRONT_FACING_CAMERA"
```

```
    ],
    "neural_network": "DEEP_CONVOLUTIONAL_NETWORK_SHALLOW",
    "version": "3"
}

• reward_function.py
• model.tar.gz
```

Opcional - seu modelo será importado sem esses arquivos, mas precisamos deles para renderizar suas métricas de treinamento e avaliação.

- deepracer_checkpoints.json- Se este arquivo estiver presente, então .coach_checkpoint será ignorado. O código a seguir é um exemplo que mostra o formato json que .coach_checkpoint precisa estar em para que seu modelo seja importado com êxito.

```
{"best_checkpoint": {"name": "319_Step-43282.ckpt"}, "last_checkpoint": {"name": "20_Step-43482.ckpt"}}
```

- training_params.yaml
- EvaluationMetrics*.json
- TrainingMetrics*.json

Localizando arquivos de ponto de verificação

Quando importamos seu modelo, verificamos se os seguintes arquivos de ponto de verificação estão presentes nesta ordem:

1. deepracer_checkpoints.json- O código a seguir é um exemplo que mostra o formato json que .coach_checkpoint precisa estar em para que seu modelo seja importado com êxito.

```
{"best_checkpoint": {"name": "319_Step-43282.ckpt"}, "last_checkpoint": {"name": "20_Step-43482.ckpt"}}
```

2. .coach_checkpoint- O .coach_checkpoint é um arquivo de ponteiro contendo o nome do ponto de verificação que será importado. O código a seguir mostra um exemplo do conteúdo de um arquivo de ponto de verificação, que é uma linha e contém um nome de chave.

```
13_Step-25173.ckpt
```

Sendo deepracer_checkpoints.json estiver presente, mas não conseguimos encontrar os pontos de verificação nomeados no arquivo, a importação falhará:

```
# We can find a deepracer_checkpoints.json file in the S3 containing the model you want to
import:
{"best_checkpoint": {"name": "319_Step-43282.ckpt"}, "last_checkpoint": {"name": "20_Step-43482.ckpt"}}

# We CAN'T find the named checkpoints in the file:
320_Step-43278.ckpt
321_Step-43280.ckpt
322_Step-43282.ckpt

# The import fails. :-(
```

Se `.coach_checkpoint` estiver presente, mas não conseguimos encontrar o ponto de verificação nomeado no arquivo, a importação falhará:

```
# We can find a .coach_checkpoint file in the S3 containing the model you want to import:  
13_Step-25173.ckpt  
  
# We CAN'T find the named checkpoints in the file:  
13_Step-25174.ckpt  
13_Step-25175.ckpt  
14_Step-3456.ckpt  
  
# The import fails. :-(
```

Se nenhum `deepracer_checkpoints.json` ou `.coach_checkpoint` os arquivos do estiverem presentes, a importação falhará.

Para garantir que sua importação seja um sucesso, verifique se seu `.coach_checkpoint` está na pasta modelo do bucket S3 do seu modelo. Em seguida, certifique-se de que o ponto de verificação foi chamado no `.coach_checkpoint` está presente e os nomes principais dos arquivos de ponto de verificação seguem a convenção de nomenclatura `number of training iteration_Step-total steps.ckpt`.

```
# We can find a .coach_checkpoint file in the S3 containing the model you want to import:  
13_Step-25173.ckpt  
  
# We CAN find the named checkpoints in the file:  
13_Step-25173.ckpt  
13_Step-25174.ckpt  
13_Step-25175.ckpt  
14_Step-3456.ckpt  
  
# The import succeeds. :-)
```

Lógica do ponto de verificação

Quando um `deepracer_checkpoints.json` existe, copiamos o arquivo `best_checkpoint` e `last_checkpoint` usando as chaves do seu `deepracer_checkpoints_file`.

Quando apenas um `.coach_checkpoint` file exists, copiamos o ponto de verificação especificado. O seguinte código mostra exemplos de pontos de verificação dentro de um `coach_checkpoint` file.

```
1_Step-42.ckpt,  
2_Step-91.ckpt,  
3_Step-124.ckpt,  
4_Step-162.ckpt
```

- The `.coach_checkpoint` no exemplo contém `4_Step-162.ckpt`.
- A `deepracer_checkpoints.json` não está presente.
- Então copiamos os dois últimos pontos de verificação, `3_Step-124.ckpt` e `4_Step-162.ckpt`.

O código a seguir mostra um exemplo diferente do conteúdo do `coach_checkpoint` file.

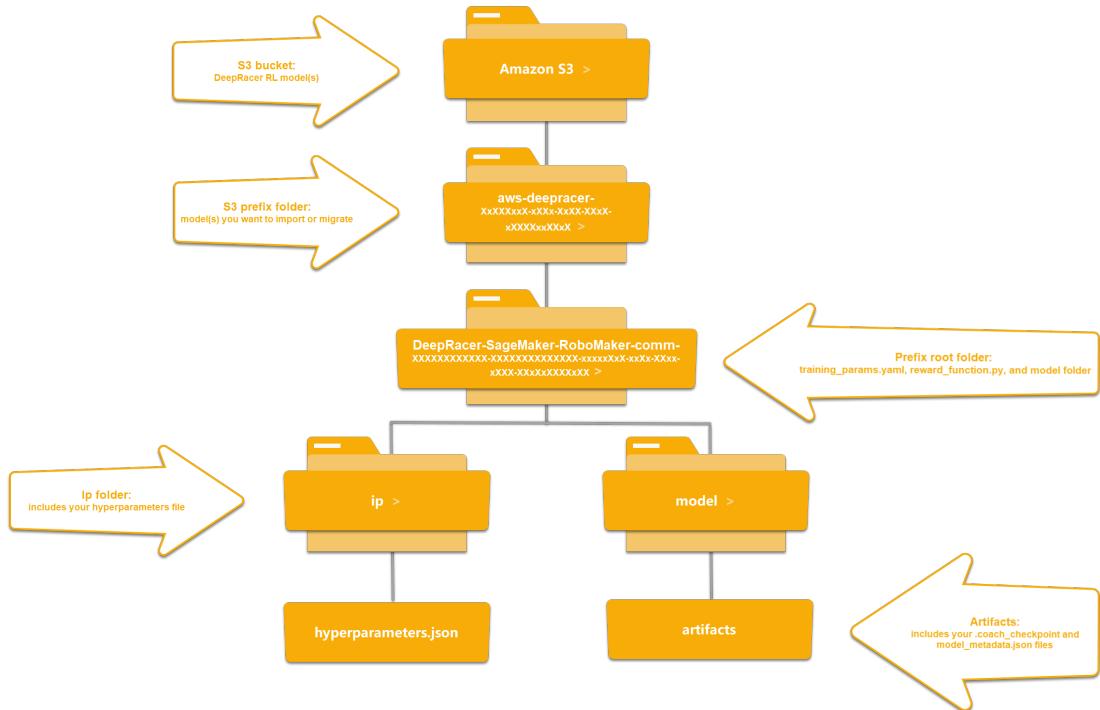
```
3_Step-124.ckpt.data-00000-of-00001,  
3_Step-124.ckpt.index,  
3_Step-124.ckpt.meta,  
4_Step-162.ckpt.index,  
4_Step-162.ckpt.meta  
4_Step-162.ckpt.data-00000-of-00001
```

Nomes de arquivo de ponto de verificação usam a convenção de nomenclatura, *number of training iteration*_Step-*total steps*.ckpt, então neste exemplo, fazemos uma chamada S3:list. Isso significa que copiamos todos os 3_Step-124.ckpt*arquivos e 4_Step-162.ckpt*para encontrar o segundo a partir do último ponto de verificação.

Estrutura de pastas do

Esta seção identifica a aparência da estrutura de pastas do Amazon S3 para concluir o processo de importação com êxito. Use este guia para verificar se você tem todos os arquivos necessários nas pastas corretas e tente importar novamente.

AWS DeepRacer RL model folder structure



Verifique a estrutura de pastas e verifique se os arquivos estão na pasta correta.

1. Aberto S3 no console de Gerenciamento da AWS. Escolha o bucket do S3 aws-deepracer-XXXXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXXXX que contém o modelo que você deseja importar ou migrar.

Buckets (15)			
	Name	Region	Access
○	aws-deepracer-140081b5-67eb-4d23-8b74-7a5de6f68ff7	US East (N. Virginia) us-east-1	Objects can be public
○	aws-deepracer-29125493-a180-43f8-bdfb-61e3829f2082	US East (N. Virginia) us-east-1	Objects can be public
○	aws-deepracer-4f61a883-ffe0-4ab0-9f5b-357e1a931d6c	US East (N. Virginia) us-east-1	Objects can be public

2. No bucket S3 do modelo, escolha o modeloPrefixo S3 DeepRacer-SageMaker-RoboMaker-comm-XXXXXXXXXXXX-XXXXXXXXXXXXXX-xxxxxxXxx-xxxx-XXXX-xxxx-XXXxXxXXXXXXXpara o modelo que você deseja importar ou migrar.

Amazon S3 > aws-deepracer-29125493-a180-43f8-bdfb-61e3829f2082

aws-deepracer-29125493-a180-43f8-bdfb-61e3829f2082

Overview	Properties	Permissions	Management	Access points
Type a prefix and press Enter to search. Press ESC to clear.				
<input type="button" value="Upload"/> <input type="button" value="+ Create folder"/> <input type="button" value="Download"/> <input type="button" value="Actions"/> US East (N. Virginia) 				
Viewing 1 to 20				
<input type="checkbox"/> Name	Last modified	Size	Storage class	
<input type="checkbox"/> DeepRacer-Logs	--	--	--	
<input type="checkbox"/> DeepRacer-Metrics	--	--	--	
<input type="checkbox"/> DeepRacer-SageMaker-RoboMaker-comm-258749916882-20200107222605-db...	--	--	--	
<input type="checkbox"/> DeepRacer-SageMaker-RoboMaker-comm-258749916882-20200210215115-ffe...	--	--	--	
<input type="checkbox"/> DeepRacer-SageMaker-RoboMaker-comm-258749916882-20200212000205-51...	--	--	--	
<input type="checkbox"/> DeepRacer-SageMaker-RoboMaker-comm-258749916882-20200220213541-f3c...	--	--	--	

3. Noprefixo root, observe sua pastaipeModelo doPastas. Você também deve ver otraining_params.yamlreward_function.pyarquivos.

Amazon S3 > ... > aws-deepracer-29125493-a180-43f8-bdfb-61e3829f2082 >
DeepRacer-SageMaker-RoboMaker-comm-258749916882-20200210215115-ffed2f0e-9fe6-45de-88b5-1cba836d8a72

aws-deepracer-29125493-a180-43f8-bdfb-61e3829f2082

Overview				
Type a prefix and press Enter to search. Press ESC to clear.				
<input type="button" value="Upload"/> <input type="button" value="+ Create folder"/> <input type="button" value="Download"/> <input type="button" value="Actions"/> US East (N. Virginia) 				
Viewing 1 to 4				
<input type="checkbox"/> Name	Last modified	Size	Storage class	
<input type="checkbox"/> ip	--	--	--	
<input type="checkbox"/> model	--	--	--	
<input type="checkbox"/> reward_function.py	Apr 2, 2020 6:38:37 AM GMT-0700	790.0 B	Standard	
<input type="checkbox"/> training_params.yaml	Apr 2, 2020 3:23:39 AM GMT-0700	1.1 KB	Standard	

4. Abra oippara verificar se ele contém sua pastahyperparameters.jsonfile.

The screenshot shows the AWS S3 'Overview' page for a specific bucket. At the top, there's a search bar and several actions buttons: 'Upload', '+ Create folder', 'Download', and 'Actions'. Below the search bar, the region is set to 'US East (N. Virginia)'. A table lists three objects:

Name	Last modified	Size	Storage class
done	Feb 10, 2020 1:54:02 PM GMT-0800	4.0 B	Standard
hyperparameters.json	Feb 10, 2020 1:54:02 PM GMT-0800	351.0 B	Standard
ip.json	Feb 10, 2020 1:54:02 PM GMT-0800	20.0 B	Standard

5. Quando o seu `hyperparameters.json` estiver no lugar, navegue de volta um nível para o seuPrefixo S3 pasta raiz.
6. Abra o Modelo do para se certificar de que contém todos os artefatos do modelo necessários. Suas `.coach_checkpoint` deve estar nesta pasta.

The screenshot shows the AWS S3 'Overview' page for a specific bucket. The 'coach_checkpoint' folder is highlighted with a red oval. Below it, the table lists many files and folders, mostly starting with 'model_'. The table includes columns for Name, Last modified, Size, and Storage class.

Name	Last modified	Size	Storage class
model_0.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	18.0 B	Standard
model_1.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	0.0 B	Standard
model_10.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	44.0 KB	Standard
model_11.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	1.1 KB	Standard
model_12.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	13.0 KB	Standard
model_13.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	44.0 KB	Standard
model_14.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	1.1 KB	Standard
model_15.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	1.0 KB	Standard
model_16.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	44.0 KB	Standard
model_17.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	1.1 KB	Standard
model_18.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	1.0 KB	Standard
model_19.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_20.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_21.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_22.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_23.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_24.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_25.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_26.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_27.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_28.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_29.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_30.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_31.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_32.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_33.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_34.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_35.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_36.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_37.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_38.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_39.pb	Feb 10, 2020 2:46:49 PM GMT-0800	22.3 MB	Standard
model_metadata.json	Feb 10, 2020 1:54:02 PM GMT-0800	1.2 KB	Standard

7. Quando todos os seus arquivos estiverem nas pastas corretas, volte para o console do AWS DeepRacer e tente novamente a importação ou a migração.

Política de bucket do S3

As permissões para o bucket S3 onde o modelo está armazenado foram alteradas, portanto, não foi possível copiar o modelo durante a atualização. Isso pode acontecer por dois motivos: você editou diretamente as permissões no AWS DeepRacer S3 ou na política de função de serviço do AWS DeepRacer.

Se você editou diretamente as permissões no seu DeepRacer S3, restaure suas permissões de bucket com a seguinte política:

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "Stmt1586917903457",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "deepracer.amazonaws.com"
            },
            "Action": [
                "s3:GetObjectAcl",
                "s3:GetObject"
            ]
        }
    ]
}
```

```
        "s3:PutObject",
        "s3:PutObjectAcl"
    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:s3:::your-bucket-name",
        "arn:aws:s3:::your-bucket-name/*"
    ]
}
}
```

Depois de restaurar permissões, tente atualizar o modelo novamente.

Se você editou diretamente a política de função de serviço do AWS DeepRacer, selecione o modelo com `OACCESS_DENIED_TO_BUCKET` e escolha Atualização. Isso recria a função de serviço do IAM e tenta migrar o modelo novamente.

Para remover esta mensagem, selecione o modelo e escolha Excluir.

Modelo de permissões de importação

Se tiver modificado a função e a política, certifique-se de que a política gerida, no mínimo, inclui as seguintes permissões:

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3>ListAllMyBuckets"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:PutBucketPolicy",
                "s3:GetBucketPolicy",
                "s3>ListBucket",
                "s3:GetBucketAcl",
                "s3:GetObject",
                "s3:GetObjectVersion",
                "s3:GetObjectAcl",
                "s3:GetBucketLocation"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::your-bucket-name",
                "arn:aws:s3:::your-bucket-name/*"
            ]
        }
    ]
}
```

A função precisa ter a política de confiança abaixo:

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
```

```
{  
    "Effect": "Allow",  
    "Principal": {  
        "Service": "deepracer.amazonaws.com"  
    },  
    "Action": "sts:AssumeRole"  
}  
]  
}
```

Como importar um modelo do SageMaker

Para importar um Modelo RL do SageMaker:

1. No console do AWS DeepRacer, escolha Modelo de importação.

The screenshot shows the 'AWS DeepRacer > Your models' interface. At the top, there are buttons for 'Download model', 'Import model' (which is highlighted with a red box), 'Action ▾', and 'Create model'. Below these are search and filter fields. The main area displays a table titled 'Models (2)' with columns: Name, Description, Status, Sensors, and Creation time. Two rows are listed: 'san1' (Status: Ready, Creation time: Mon, 13 Apr 2020 19:28:03 GMT) and 'ServiceMigrationTestModel1' (Status: Ready, Creation time: Sat, 28 Mar 2020 18:30:58 GMT).

2. Insira o seguinte:

- Nome do modelo
- Descrição do modelo
- Prefixo e bucket do modelo do S3
- Função a ser assumida para importar o modelo

Note

No macOS e iOS, os arquivos que começam com um “.”, como .coach_checkpoint, estão ocultos. Para tornar esses arquivos essenciais visíveis, no Finder, pressione Command+Shift+Dot. Em seguida, mova-os para o bucket do S3 para que sejam incluídos na importação.

Se o seu modelo falhar ao importar, siga as instruções fornecidas na mensagem de erro e selecione a caixa de seleção Importação de novo no console do AWS DeepRacer.

Model permissions de migração

A diretiva gerenciada precisa ter as permissões abaixo no mínimo. Isso não deve ser um problema a menos que você modifique suas permissões:

```
{  
    "Version": "2012-10-17",  
    "Statement": [  
        {  
            "Effect": "Allow",  
            "Action": [  
                "sts:AssumeRole"  
            ]  
        }  
    ]  
}
```

```
        "s3>ListAllMyBuckets"
    ],
    "Resource": "*"
},
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
        "s3:PutBucketPolicy",
        "s3:GetBucketPolicy",
        "s3>ListBucket",
        "s3:GetBucketAcl",
        "s3:GetObject",
        "s3:GetObjectVersion",
        "s3:GetObjectAcl",
        "s3:GetBucketLocation"
    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:s3::::*deepracer*",
        "arn:aws:s3::::*deepracer*/"
    ]
}
]
```

A função precisa ter a política de confiança abaixo:

```
{
"Version": "2012-10-17",
"Statement": [
{
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
        "Service": "deepracer.amazonaws.com"
    },
    "Action": "sts:AssumeRole"
}
]
}
```

Por que não consigo me conectar ao console do dispositivo com conexão USB entre meu computador e veículo?

Ao configurar o veículo pela primeira vez, talvez não seja possível abrir o console do dispositivo (também conhecido como servidor web do dispositivo,<https://deepracer.aws>, hospedado no veículo) depois de conectar o veículo ao AWS DeepRacer ao computador com um cabo micro-USB/USB (USB também é conhecido como USB-A).

Várias causas podem estar por trás disso. Normalmente, você pode resolver o problema com a seguinte solução simples.

Como ativar a rede USB por Ethernet do dispositivo

1. Desligue o Wi-Fi no computador e desconecte qualquer cabo Ethernet conectado a ele.

2. Pressione o botão RESET (Redefinir) no veículo para reinicializar o dispositivo.
3. Abra o console do dispositivo navegando até <https://deephpracer.aws> em um navegador da web no computador.

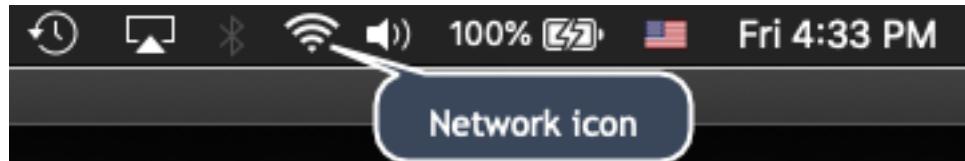
Se o procedimento anterior não funcionar, você pode conferir as preferências de rede do computador para verificar se elas estão configuradas corretamente para permitir que o computador se conecte à rede do dispositivo, cujo nome de rede é Deepracer. Para fazer isso, siga as etapas no procedimento a seguir.

Note

As instruções abaixo presumem que você está trabalhando com um computador MacOS. Para outros sistemas de computador, consulte a documentação de preferências de rede para o respectivo sistema operacional e use as instruções abaixo como um guia geral.

Como ativar a rede USB por ethernet do dispositivo no computador MacOS

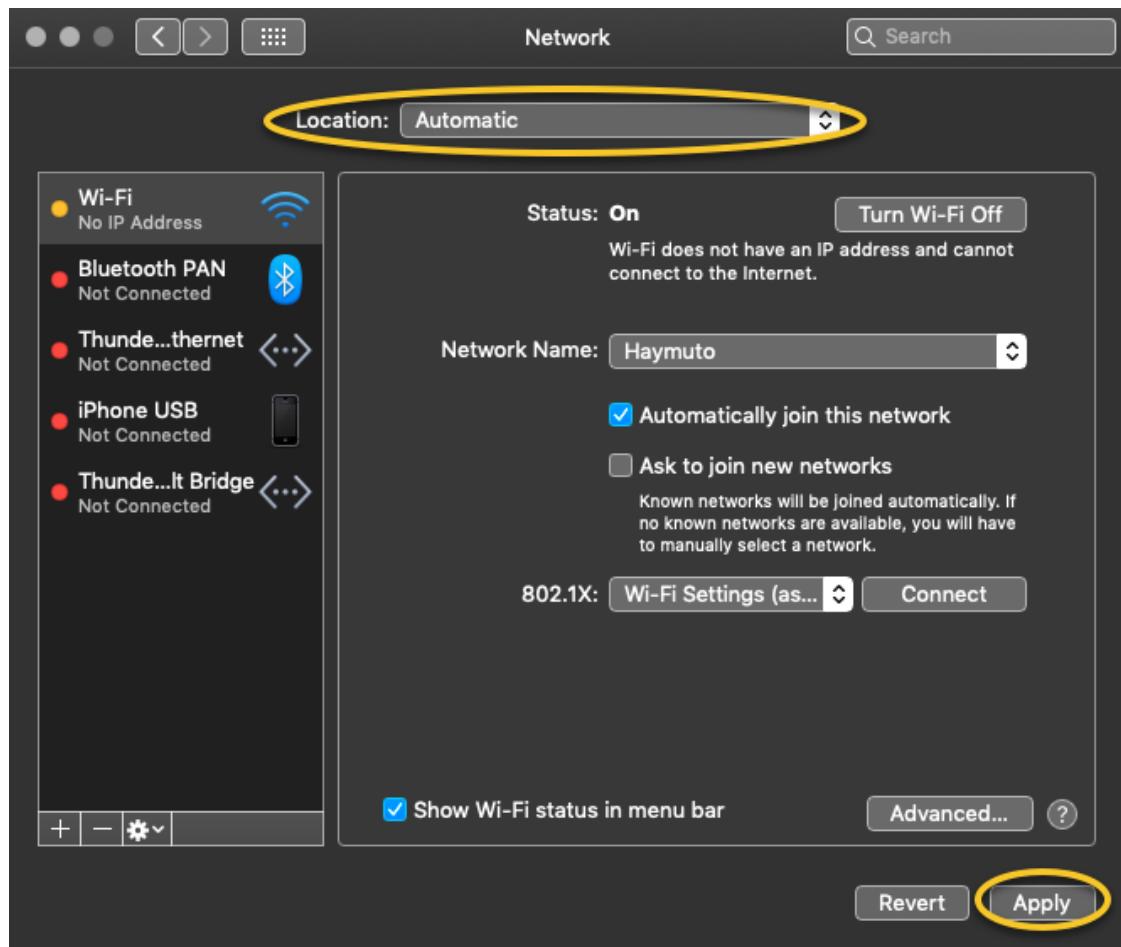
1. Escolha o ícone de rede (no canto superior direito da tela) para abrir Network preferences (Preferências de rede).



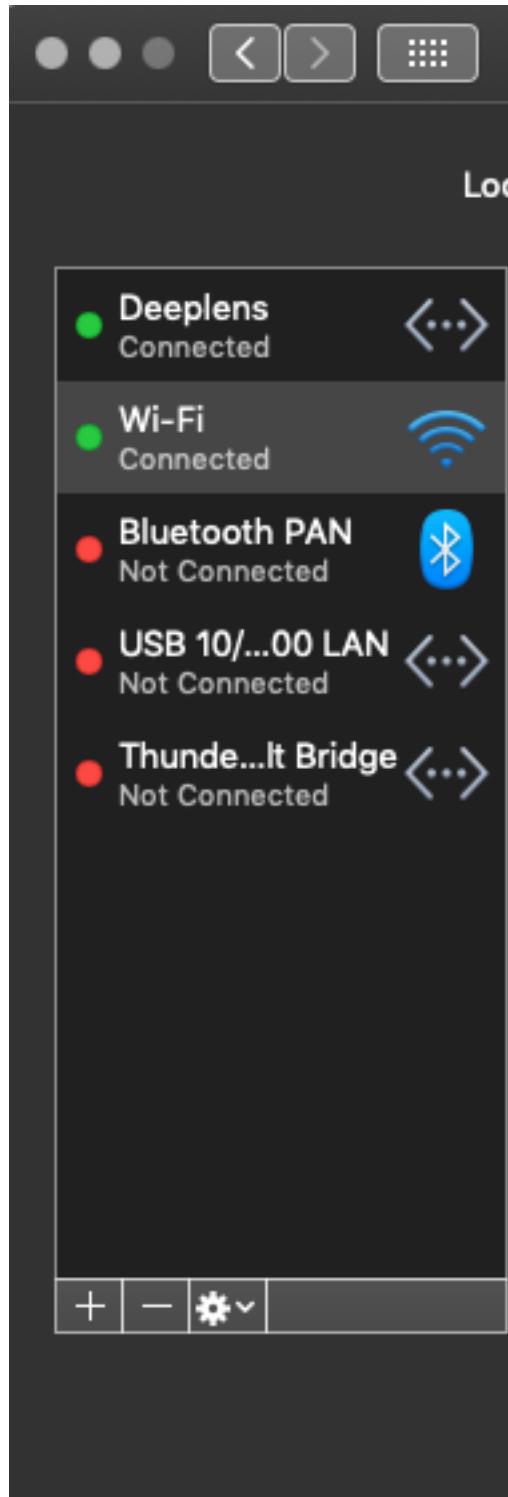
Como alternativa, escolha Command+space, digite Network (Rede) e escolha Network System Preferences (Preferências do sistema de rede).

2. Verifique se Deepracer está listado como Connected (Conectado). Se DeepRacer estiver listado, mas não conectado, verifique se o cabo micro-USB/USB está conectado corretamente no veículo e no computador.
3. Se a rede Deepracer não estiver listada lá ou estiver listada, mas não estiver conectada quando o cabo USB estiver conectado, selecione Automatic (Automático) na preferência Location (Localização) e selecione Apply (Aplicar).

AWS DeepRacer Guia do desenvolvedor
Por que não consigo me conectar ao console do dispositivo
com conexão USB entre meu computador e veículo?



4. Verifique se a rede AWS DeepRacer está funcionando como Conectado.



5. Quando o computador estiver conectado à rede Deepracer, atualize a página <https://deepracer.aws> no navegador e siga as demais instruções do Get Started Guide (Guia de conceitos básicos) de Connect to Wi-Fi (Conectar-se ao Wi-Fi).

6. Se o DeepRacerA rede não estiver conectada, desconecte o computador do veículo do AWS DeepRacer e reconecte-o. Quando a rede Deepracer estiver Connected (Conectada), continue com as instruções do Get Started Guide (Guia de conceitos básicos).
7. Se o DeepRacerNo dispositivo ainda não estiver conectada, reinicialize o computador e o veículo do AWS DeepRacer e repita desde Etapa 1 deste procedimento, se necessário.

Se a solução acima ainda não resolver o problema, o certificado do dispositivo pode ter sido corrompido. Siga as etapas abaixo para gerar um novo certificado para o veículo do AWS DeepRacer para reparar o arquivo corrompido.

Como gerar um novo certificado no veículo AWS DeepRacer

1. Encerre a conexão USB entre o computador e o veículo AWS DeepRacer desconectando o cabo micro-USB/USB.
2. Connect o veículo AWS DeepRacer a um monitor (com um cabo HDMI para HDMI) e ao teclado e mouse USB.
3. Faça login no sistema operacional do AWS DeepRacer. Se esse for o primeiro login no sistema operacional do dispositivo, use `deepracer` para a senha, quando solicitado. Depois, prossiga para alterar a senha, conforme necessário, e use a senha atualizada para logins subsequentes.
4. Abra uma janela do terminal e digite o seguinte comando Shell. Você pode escolher o atalho Terminal em Applications -> System Tools (Aplicativos -> Ferramentas do sistema) na área de trabalho para abrir uma janela do terminal. Ou você pode usar o navegador de arquivos, navegar até a pasta `/usr/bin` e escolher `gnome-terminal` para abri-la.

```
sudo /opt/aws/deepracer/nginx/nginx_install_certs.sh && sudo reboot
```

Insira a senha utilizada ou atualizada na etapa anterior, quando solicitado.

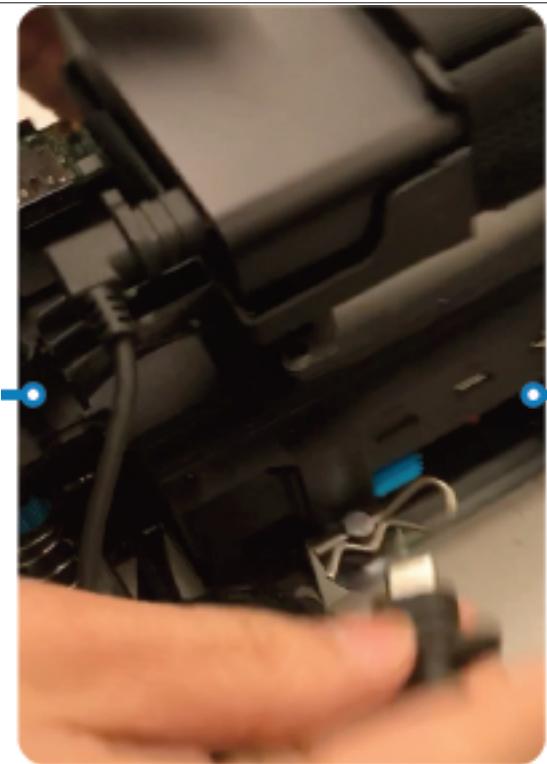
O comando acima instala um novo certificado e reinicializa o dispositivo. Ele também reverte a senha do console do dispositivo para o valor padrão impresso na parte inferior do veículo do AWS DeepRacer.

5. Desconecte o monitor, o teclado e o mouse do veículo e reconecte-o ao computador com o cabo micro-USB/USB.
6. Siga o [segundo procedimento neste tópico \(p. 223\)](#) para verificar se o computador está realmente conectado à rede do dispositivo antes de abrir o console do dispositivo (`https://deepracer.aws`) novamente, e siga as instruções para Connect to Wi-Fi (Conectar-se ao Wi-Fi) no Get Started Guide (Guia de conceitos básicos).

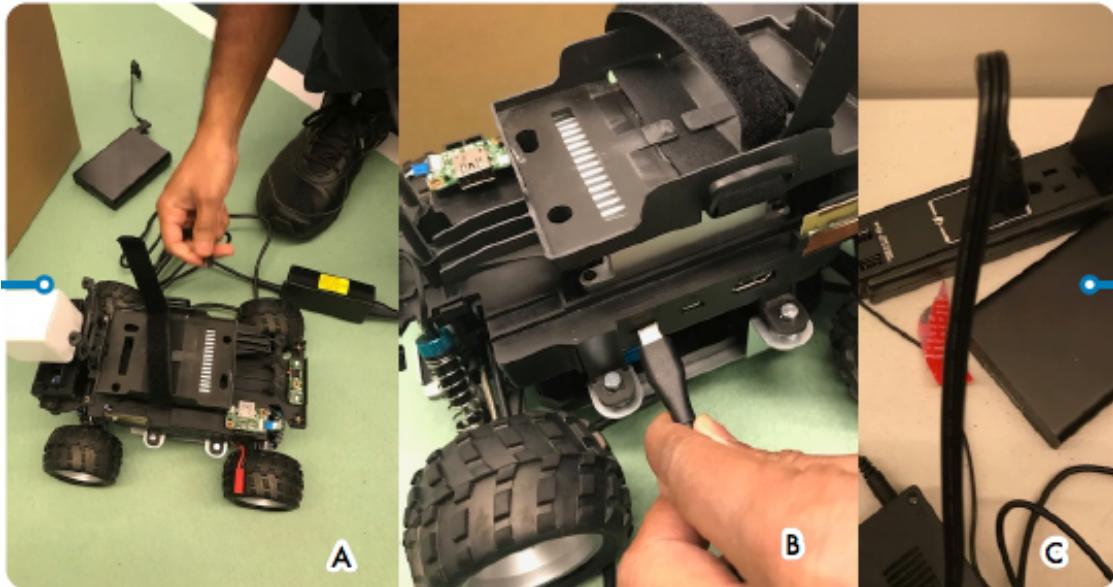
Como alternar a fonte de alimentação do módulo de computação do AWS DeepRacer da bateria para uma tomada

Se o nível da bateria do módulo de computação estiver baixo ao configurar o AWS DeepRacer pela primeira vez, siga as etapas abaixo para alternar a fonte de alimentação de computação da bateria para uma tomada:

1. Desconecte o cabo USB-C da porta de alimentação de computação do veículo.



2. Conecte o cabo de alimentação CA e o cabo USB-C no adaptador de alimentação do módulo de computação (A). Conecte o cabo de alimentação em uma tomada (C) e conecte o cabo USB-C na porta de alimentação do módulo de computação do veículo (B).



Como usar uma unidade flash USB para Connect o AWS DeepRacer à sua rede Wi-Fi

Para conectar um veículo AWS DeepRacer à rede Wi-Fi doméstica ou empresarial usando uma unidade flash USB, você precisa do seguinte:

- Uma unidade flash USB
- O nome (SSID) e a senha da rede Wi-Fi à qual você quer se conectar

Note

O AWS DeepRacer não é compatível com redes Wi-Fi que requerem CAPTCHA verificação para o login do usuário.

Para conectar um veículo AWS DeepRacer a uma rede Wi-Fi usando uma unidade flash USB

1. Conecte a unidade flash USB ao computador.
2. Abra um navegador da Web e acesse <https://aws.amazon.com/deepracer/usbwifi>. Este link abre um arquivo de texto chamado `wifi-creds.txt` hospedado no GitHub.

```
40 lines (39 sloc) | 3.25 KB

1 ######
2 #           Connect the AWS DeepRacer vehicle to Wi-Fi #
3 # File name: wifi-creds.txt #
4 #
5 # To connect the AWS DeepRacer vehicle to Wi-Fi, type your Wi-Fi name (SSID) and #
6 # password in the appropriate field at the end of this file. Both values are case #
7 # sensitive. #
8 #
9 # For example: #
10 #     ssid: 'Your-WiFi 100' #
11 #     password: 'Passwd1234' #
12 #
```

3. Salve o arquivo `wifi-creds.txt` na unidade flash USB. Dependendo do navegador da Web que você usa, o arquivo de texto será automaticamente baixado para o computador e aberto no editor de código padrão. Se `wifi-creds.txt` não baixar automaticamente, abra o menu de contexto (clique com o botão direito do mouse) e escolha Salvar como para salvar o arquivo de texto na unidade flash USB.

Warning

Não altere o nome do arquivo.

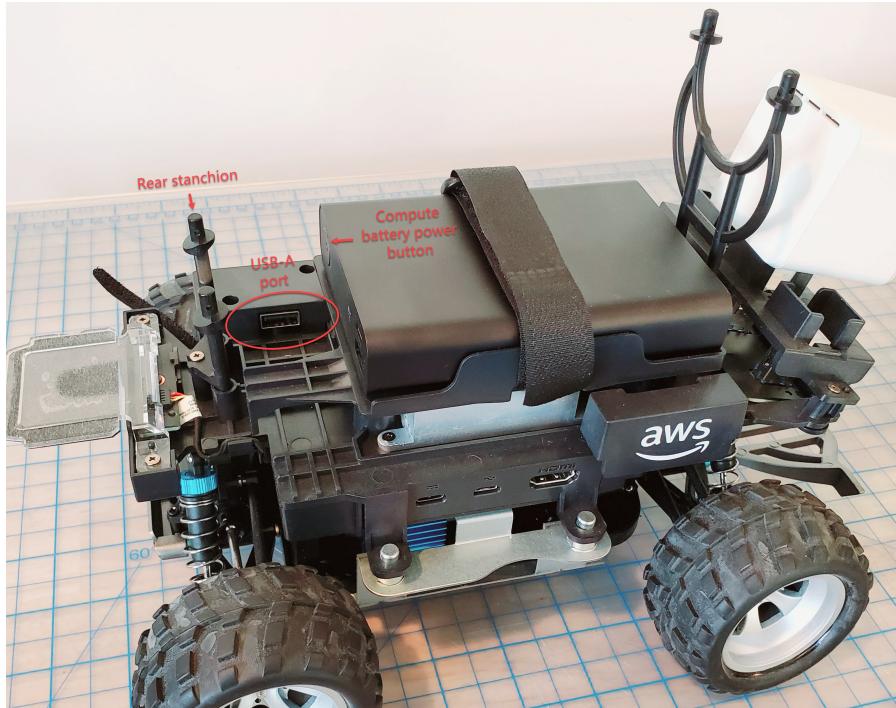
4. Se `wifi-creds.txt` ainda não estiver aberto, abra-o em um editor de código no modo de texto sem formatação. Alguns editores de texto padrão para rich text (.rtf) em vez de texto sem formatação (.txt) quando o tipo de arquivo não é especificado, portanto, se você estiver tendo problemas para editar o arquivo, verifique suas configurações. Se você estiver usando o Windows, você também pode tentar abrir o arquivo usando o aplicativo Sublime Text, que você pode baixar gratuitamente, ou, se você usar um Mac, tente o aplicativo TextEdit, que é pré-instalado na maioria dos dispositivos Mac e o padrão é texto simples.
5. Entre aspas simples na parte inferior do arquivo, insira o nome (SSID) e a senha da rede Wi-Fi que você deseja usar. SSID significa "Service Set Identifier" (Identificação do conjunto de serviço). É o termo técnico para o nome da sua rede Wi-Fi.

Note

Se o nome da rede (SSID) ou a senha contiver um espaço, como emSou-Wi-Fi 100, insira o nome exatamente, incluindo o espaço, dentro das aspas (""). Se não houver espaço, o uso de aspas é opcional. Por exemplo, a senha do Wi-Fi,Passwd1234não contém um espaço, portanto, usar aspas simples funciona, mas não é necessário. O SSID e a senha diferenciam maiúsculas e minúsculas.

```
29  # If you have validated the Wi-Fi credentials but the Wi-Fi LED doesn't      #
30  # turn solid blue, try restarting the vehicle by pressing the reset button.    #
31  # When the power LED turns blue, plug the USB drive in again.                  #
32  #                                                               #
33  # To finish setting up, follow the instructions on https://docs.aws.amazon.com/ #
34  # deepracer/latest/developerguide/deepracer-troubleshooting-wifi-connection-first #
35  # -time.                                                               #
36  ######
37
38  # Enter your Wi-Fi name (SSID) and password:
39  ssid: ''
40  password: ''
```

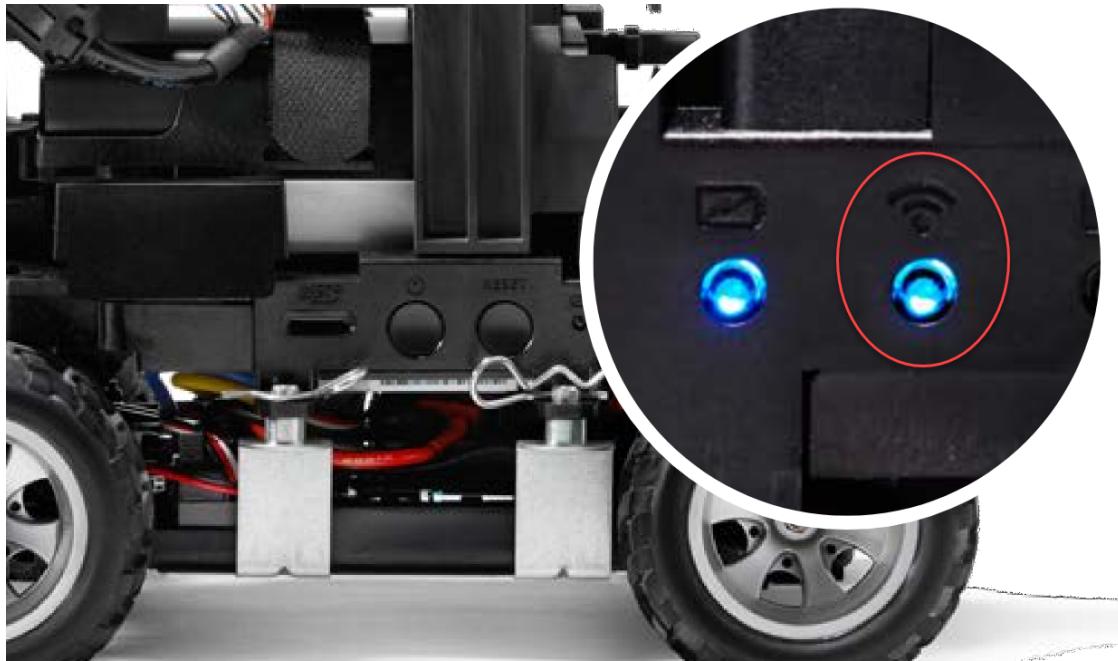
6. Salve o arquivo na unidade flash USB.
7. Ejete a unidade USB do computador e conecte-a à porta USB-A na traseira do veículo AWS DeepRacer entre o botão de energia da bateria de computação e o suporte traseiro.



8. Verifique se o AWS DeepRacer está ligado.
9. Observe o LED Wi-Fi do veículo. Se ele piscar e mudar de branco para azul, o veículo está conectado à rede Wi-Fi. Desconecte a unidade USB e vá para a etapa 11.

Note

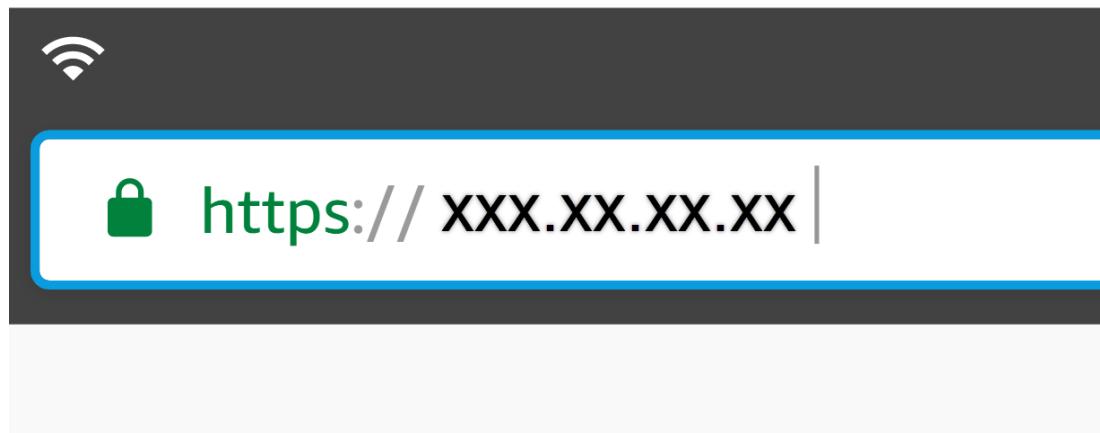
Se a unidade USB foi conectada ao veículo antes de você tentar conectar o veículo a uma rede Wi-Fi, uma lista de redes Wi-Fi disponíveis será exibida automaticamente em `wifi-creds.txt` na unidade flash. Descomente o que você deseja se conectar removendo o sinal de libra.



10. Se o LED Wi-Fi ficar vermelho depois de piscar, desconecte a unidade USB do veículo e reconecte-a ao computador. Verifique se o nome do Wi-Fi e a senha inseridos no arquivo de texto têm erros de digitação e de espaçamento, letras maiúsculas ou minúsculas incorretas, ou aspas simples ausentes ou mal utilizadas. Corrija erros, salve novamente o arquivo e repita as etapas 7 a 9.
11. Depois que o LED Wi-Fi do veículo ficar azul, desconecte a unidade USB dele e conecte-a ao computador.
12. Abra o arquivo `wifi-creds.txt`. Encontre o endereço IP do veículo na parte inferior do arquivo de texto e cole-o.
13. Verifique se o computador está conectado à mesma rede que o veículo do e cole o endereço IP no navegador da Web.

Note

Se você usa o macOS Catalina, use o navegador Firefox. O Chrome não é compatível.



14. Ao receber uma mensagem dizendo que a conexão não é privada ou segura, aceite o aviso de segurança e vá para a página do host.

Agora o AWS DeepRacer está conectado ao Wi-Fi.

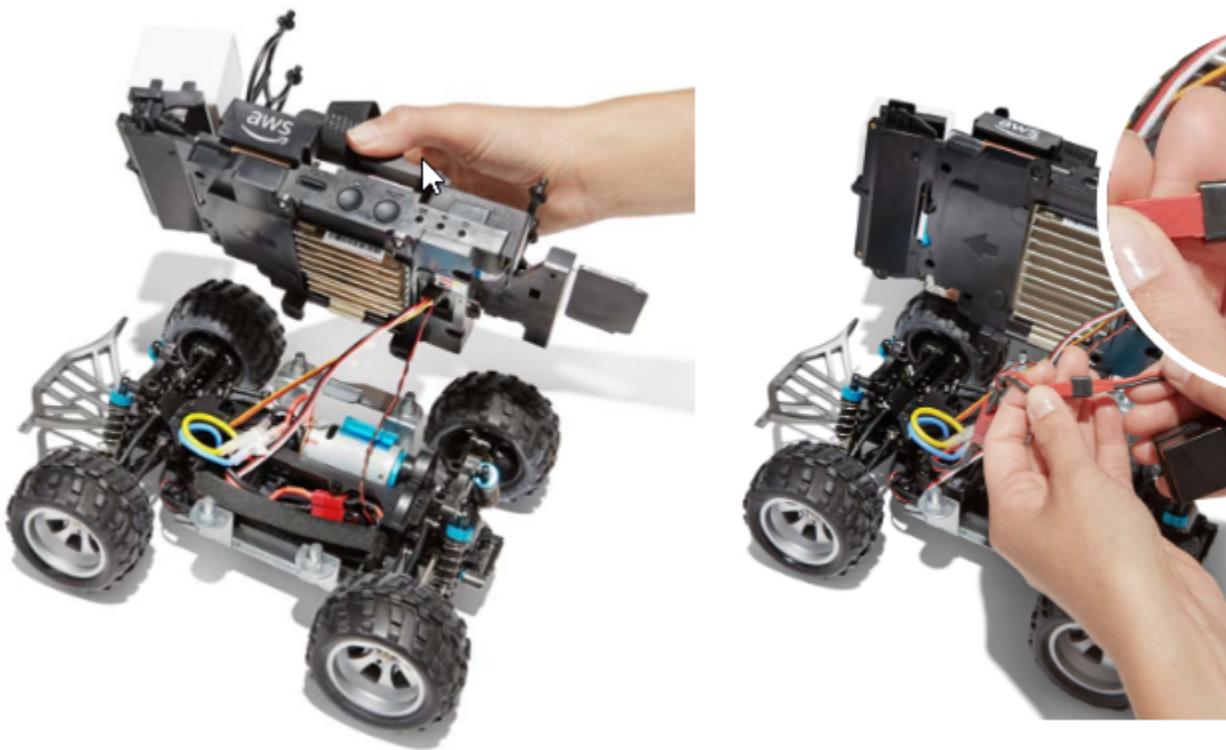
Como carregar a bateria do módulo de acionamento do AWS DeepRacer

A bateria do módulo de drive AWS DeepRacer tem dois conjuntos de cabos com dois conectores JST de cores diferentes, branco e vermelho. O conector branco de 3 pinos, na extremidade dos cabos preto, vermelho e branco, conecta a bateria do módulo do veículo ao carregador de bateria. O conector vermelho de 2 pinos, na extremidade dos cabos preto e vermelho, conecta a bateria ao trem de tração do veículo.

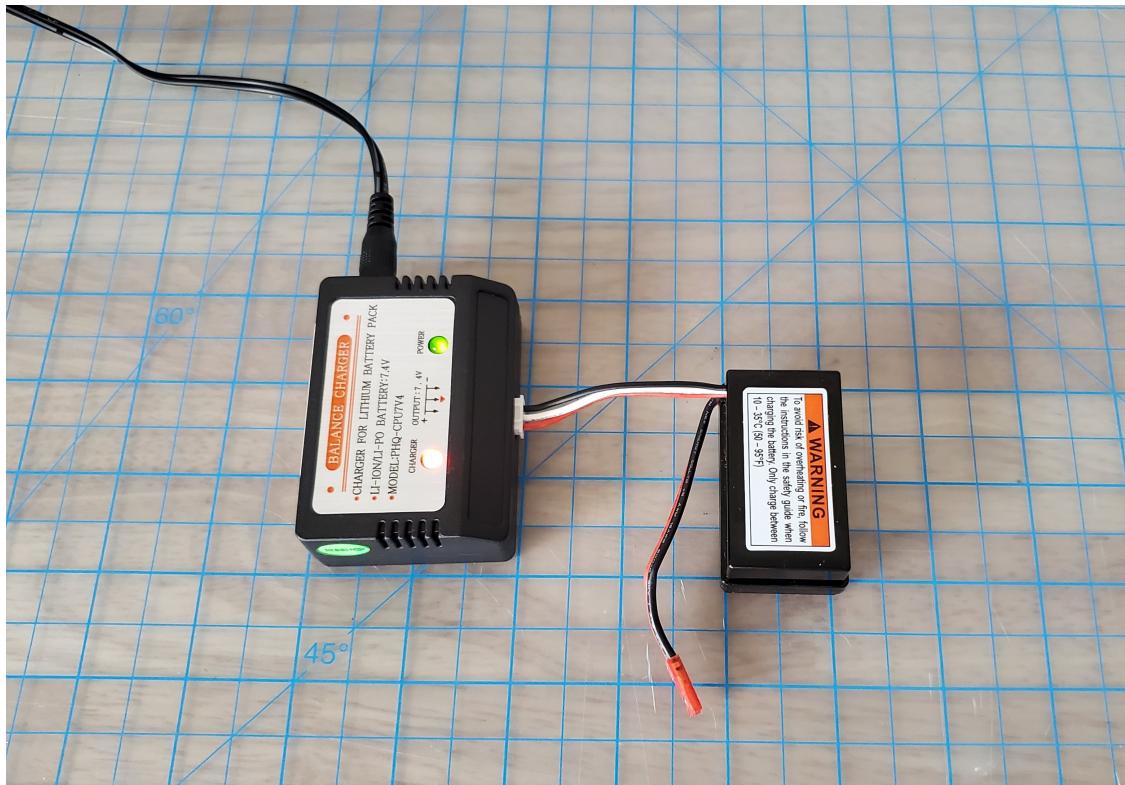


Siga as etapas abaixo para carregar a bateria do módulo de acionamento do AWS DeepRacer:

1. Levante o módulo de tração, se estiver conectado ao veículo, levante o módulo de computação, tomando cuidado para não soltar os fios que o conectam à unidade de tração.



2. Opcionalmente, para remover a bateria do módulo de acionamento do veículo, desconecte o conector vermelho da bateria de 2 pinos do conector do trem de tração preto e vermelho e solte a correia de Velcro.
3. Conecte a bateria ao carregador de bateria conectando o conector branco de 3 pinos da bateria à porta do carregador.



Luz vermelha + luz verde = não totalmente carregada

4. Conecte o cabo de alimentação do carregador de bateria em uma tomada. Quando apenas a luz verde estiver acesa, a bateria estará totalmente carregada.
5. Desconecte o conector branco de 3 pinos da bateria carregada do veículo do adaptador de carga. Se você removeu a bateria para carregá-la (opcional), conecte novamente o conector vermelho de 2 pinos à unidade de tração do veículo e prenda-a a bateria no veículo com a cinta de velcro.
6. Ligue a unidade de tração do veículo empurrando o interruptor para a posição "ligado". Ouça o som indicador (dois bipes curtos) para confirmar uma carga bem-sucedida. Se você não escutar dois bipes, tente [desbloquear a bateria do seu veículo \(p. 238\)](#)

Sua bateria do módulo de acionamento do AWS DeepRacer agora está pronta para uso.

Como carregar a bateria do módulo de computação do AWS DeepRacer

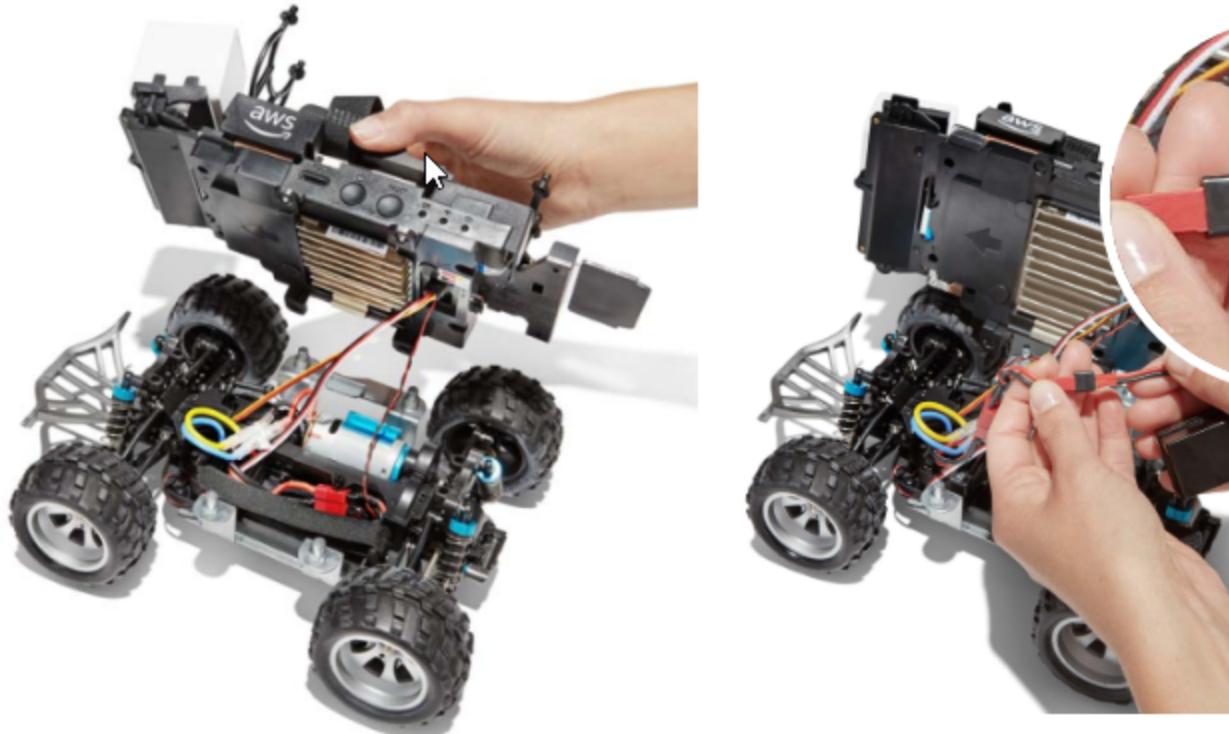
Siga as etapas abaixo para carregar a bateria do módulo de computação do AWS DeepRacer:

1. Opcionalmente, remova a bateria do módulo de computação do veículo.
2. Conecte o carregador de alimentação de computação na bateria do módulo de computação.
3. Conecte o cabo de alimentação do carregador da bateria de computação em uma tomada.

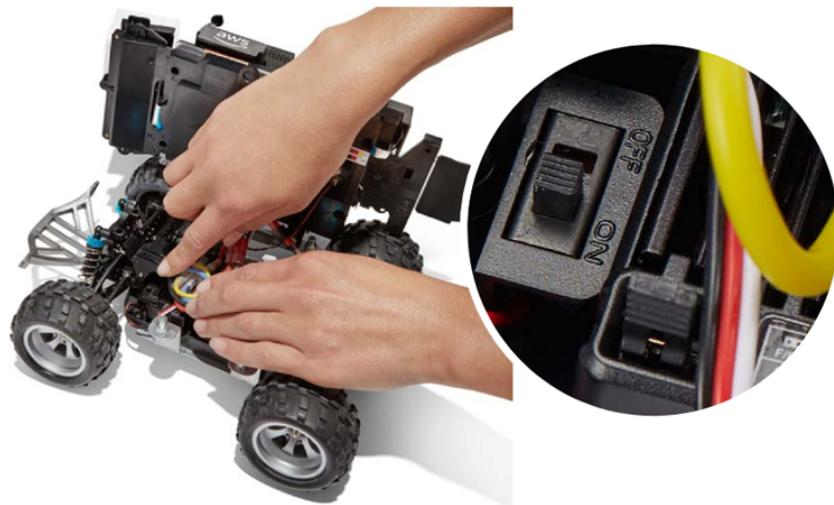
Minha bateria está carregada, mas meu veículo do AWS DeepRacer não se move

Siga estas etapas se o console do AWS DeepRacer estiver configurado, a bateria de computação estiver carregada e o Wi-Fi estiver conectado, mas o veículo ainda não se move:

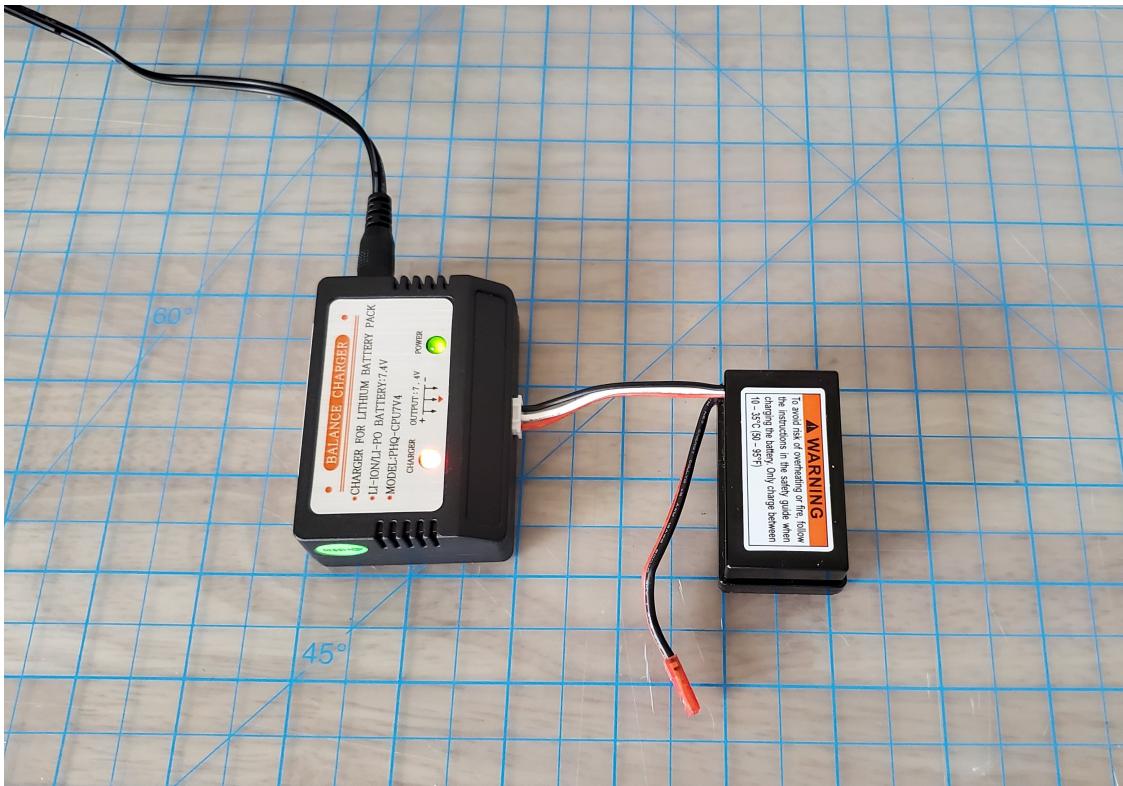
1. Levante o módulo de computação, tomando cuidado para não soltar os fios que o conectam à unidade de tração. Verifique se a bateria embaixo do veículo está conectada corretamente, conector vermelho de 2 pinos no conector da unidade de tração preta e vermelha.



2. Ligue a unidade de tração do veículo empurrando o interruptor para a posição “ligado”. Ouça o som indicador (dois bipes curtos) para confirmar se o veículo tem carga. Se o veículo for acionado com êxito, vá para a etapa 4.



3. Se não ouvir dois bipes ao ligar a bateria do veículo do, verifique se a bateria está totalmente carregada. Encaixe o cabo de conexão branco da bateria do veículo no adaptador de carga, que pode ser diferenciado do adaptador do módulo de computação pelas luzes indicadoras de LED vermelhas e verdes. Encaixe o adaptador ao cabo de carga e conecte-o a uma tomada. Quando as luzes vermelhas e verdes do adaptador de carga da bateria do veículo estiverem acesas, a bateria ainda precisará ser carregada.



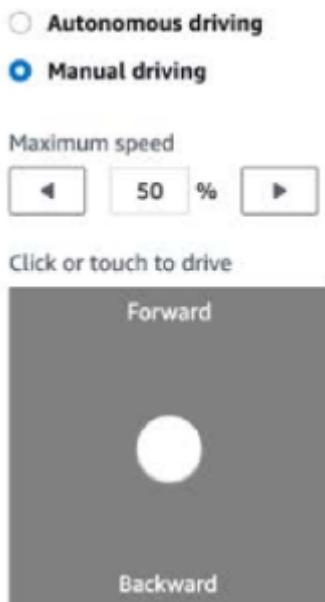
Luz vermelha + luz verde =nãoTotalmente carregado

Quando apenas a luz verde estiver acesa, a bateria estará totalmente carregada e pronta para uso. Desconecte o conector branco da bateria do carro do adaptador de carga e reconecte o conector

vermelho no veículo. Se você removeu a bateria para carregá-la (opcional), prenda-a novamente na unidade de tração com a cinta de velcro. Ligue a unidade de tração do veículo empurrando o interruptor para a posição “ligado”. Se ainda não escutar dois bipes, tente[desbloquear a bateria do seu veículo \(p. 238\)](#).

4. Connect seu veículo ao[Wi-Fi \(p. 101\)](#)E abra o console AWS DeepRacer no navegador. Conduza manualmente o seu veículo com o joystick de toque para confirmar que ele pode se mover.

Controls



LEMBRETE: Para obter a milhagem máxima da bateria do veículo, certifique-se de desligar a unidade de tração do veículo ou de desconectar a bateria quando não estiver usando o AWS DeepRacer.

Se o veículo ainda não se mover, entre em contato com AWSDeepRacer-Help@amazon.com.

Solução de problemas de bloqueio de bateria de veículos do AWS DeepRacer

Important

Essa bateria é apenas para uso com o carro do DeepRacer. Essa bateria deve ser manuseada corretamente para evitar riscos de incêndio, explosão ou outros problemas de segurança. Siga todas as instruções e fique atento a todos os avisos incluídos no[Guia de segurança do dispositivo AWS DeepRacer](#).

Termos, garantias e avisos do dispositivo do AWS DeepRacer

- [Termos de uso do dispositivo do AWS DeepRacer](#)
- [Garantia limitada de um ano para o dispositivo do AWS DeepRacer](#)
- [Guia de segurança do dispositivo AWS DeepRacer](#)

Tópicos

- [Como evitar o bloqueio da bateria do veículo do AWS DeepRacer \(p. 238\)](#)
- [Como desbloquear uma bateria de veículo do AWS DeepRacer após o bloqueio \(p. 238\)](#)

Como evitar o bloqueio da bateria do veículo do AWS DeepRacer

Saiba como evitar o bloqueio da bateria do veículo do AWS DeepRacer.

Para preservar a integridade da bateria, a bateria de veículo do AWS DeepRacer entra em estado de bloqueio. Quando isso acontece, a bateria não alimentará o veículo mesmo se ainda estiver parcialmente carregada. Para evitar que a bateria do carro entre no estado de bloqueio, faça o seguinte:

- Quando terminar de usar o AWS DeepRacer, desligue o veículo para preservar a carga da bateria.
- Quando o console do dispositivo alertar de que o nível de energia da bateria do veículo está baixo, carregue-a assim que possível.
- Quando você acha que não vai usar o AWS DeepRacer por um tempo, desconecte a bateria do veículo e carregue-a totalmente. Sugerimos que carregue a bateria do veículo pelo menos uma vez por ano para protegê-la e evitar o bloqueio.

Note

Todas as baterias polímero de lítio (LiPo) descarregam lentamente ao longo do tempo, mesmo quando não estão em uso.

Como desbloquear uma bateria de veículo do AWS DeepRacer após o bloqueio

Para desbloquear a bateria do AWS DeepRacer após o bloqueio, use [ocabo de desbloqueio](#):

1. Insira conectores de bateria nos conectores de cabo coloridos correspondentes, vermelho a vermelho e branco a branco.





2. Desconecte a bateria do cabo.



3. Sua bateria de veículo do AWS DeepRacer está imediatamente pronta para uso. Reconecte o conector vermelho de 2 pinos ao conector do trem de tração do veículo e prenda a bateria ao veículo com a correia de velcro.
4. Ligue a unidade de tração do veículo empurrando o interruptor para a posição “ligado”. Ouça o som indicador (dois bipes curtos) para confirmar se a bateria foi desbloqueada com êxito.

Como envolver um cabo de conector de bateria Dell ao instalar um sensor LiDAR

A instalação do shell Evo sobre um sensor LiDAR conectado a um veículo AWS DeepRacer usando o cabo de conector USB-C extra longo da Dell para ângulo USB-C requer uma técnica específica de empacotamento de cabos.

Para assistir a um vídeo desse processo, consulte[AWS DeepRacer: Instale o Sensor LiDAR e envolva o cabo do conector da bateria](#)no YouTube. O vídeo começa com a instalação do sensor LiDAR no veículo AWS DeepRacer. A técnica de empacotamento da bateria da Dell começa às 00:01:27 segundos.



Note

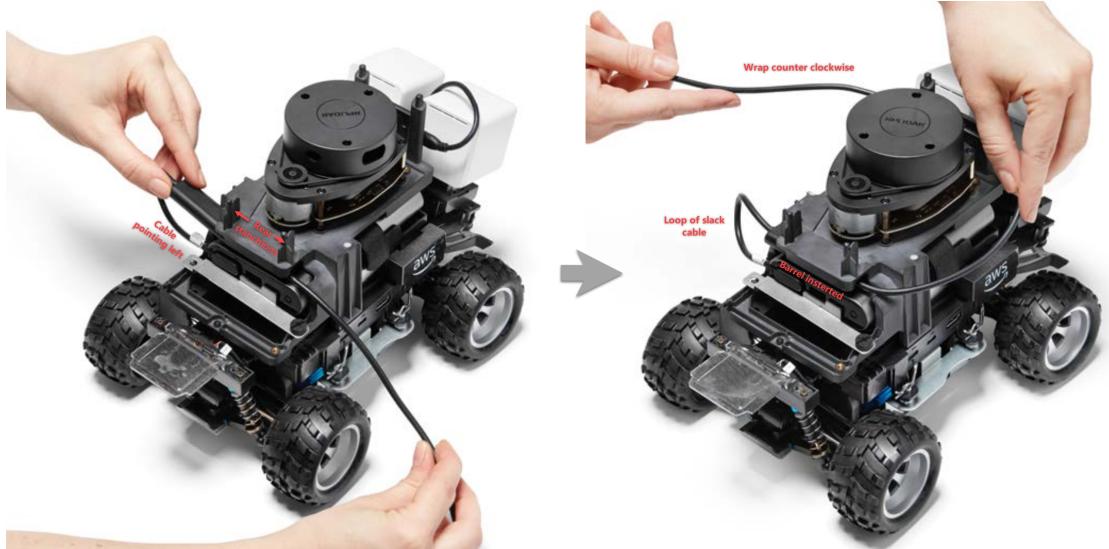
O cabo do conector da bateria computacional da Dell tem um barril, uma extremidade USB-C padrão e uma extremidade USB-C angular.

Para envolver um cabo de bateria Dell em torno de um sensor LiDAR para acomodar o shell Evo

1. De frente para a parte traseira do veículo AWS DeepRacer, conecte a extremidade angular do cabo do conector da bateria de computação à porta USB-C da bateria de computação com o cabo do conector apontando para a esquerda.



2. Virando o veículo ligeiramente para a esquerda, encontre a abertura para o espaço entre o suporte LiDAR e a bateria de computação logo abaixo dos suportes traseiros e aperte o cabo. Pare de puxar o cabo quando o barril estiver inserido neste espaço. Deve haver um loop de cabo de folga à esquerda da porta USB-C.



3. De frente para a parte traseira do veículo AWS DeepRacer, envolva o cabo no sentido anti-horário em torno da base do sensor LiDAR, usando os clipe de cabo para fixar o cabo a si mesmo e garantir um ajuste confortável.
4. Rode o veículo ligeiramente para a direita e conecte a extremidade USB-C padrão do cabo à porta USB-C.



5. Coloque o shell Evo em seu veículo AWS DeepRacer e aperte-o com pinos para testar o ajuste. Quando o invólucro se encaixa corretamente, o sensor LiDAR é totalmente visível através do recorte no invólucro, e você tem acesso aos orifícios do pino na parte superior dos suportes. Remova o invólucro e ajuste o cabo conforme necessário.



Seu sensor LiDAR está conectado. Você está pronto para ligar seu veículo, dirigir e experimentar.

Como manter a conexão Wi-Fi do seu veículo

O guia de solução de problemas a seguir oferece dicas para manter a conexão de seu veículo.

Como solucionar problemas de conexão Wi-Fi se o indicador LED de Wi-Fi do seu veículo pisca na cor azul, acende na cor vermelha durante dois segundos e apaga

Verifique o seguinte para confirmar se você tem as configurações de conexão Wi-Fi válidas.

- Verifique se a unidade USB tem apenas uma partição de disco com um único arquivo wifi-creds.txt nela. Se forem encontrados vários arquivos wifi-creds.txt, todos serão processados na ordem que foram encontrados, o que pode gerar comportamento imprevisível.
- Verifique se o SSID e a senha da rede Wi-Fi estão especificados corretamente no arquivo wifi-creds.txt. Um exemplo desse arquivo é mostrado a seguir:

```
#####
# AWS DeepRacer #
# File name: wifi-creds.txt #
# #
# ...
#####
# Provide your SSID and password below
ssid: 'MyHomeWi-Fi'
password: myWiFiPassword
```

- Verifique se ambos os nomes de campo de ssid e password no arquivo wifi-creds.txt estão em letras minúsculas.
- Verifique se cada nome e valor de campo está separado por dois pontos (:). Por exemplo, ssid : 'MyHomeWi-Fi'
- Verifique se o valor do campo que contém um espaço está entre um par de aspas simples. No Mac,TextEdit ou outros editores de texto mostram aspas simples na forma '...', e não em '...'. Se o valor do campo não contém espaços, as aspas simples não são necessárias.

O que significa quando o indicador LED de Wi-Fi ou alimentação do veículo pisca na cor azul?

Se a unidade USB contém o arquivo wifi-creds.txt, o indicador LED de Wi-Fi pisca na cor azul enquanto o veículo tenta se conectar à rede Wi-Fi especificada no arquivo.

Se a unidade USB tem o diretório models, o LED de alimentação pisca na cor azul enquanto o veículo tenta carregar os arquivos de modelo no diretório.

Se a unidade USB tiver o arquivo wifi-creds.txt e o diretório models, o veículo processará ambos em sequência, começando com uma tentativa de se conectar ao Wi-Fi e carregar os modelos.

O LED de Wi-Fi também pode acender na cor vermelha durante dois segundos se a tentativa de conexão Wi-Fi falhar.

Como posso me conectar ao console do dispositivo do veículo usando o nome do host?

Ao se conectar ao console do dispositivo do veículo usando seu nome do host, digite:
<https://hostname.local> no navegador, onde o valor `hostname` (no formato AMSS-1234) está impresso na parte inferior do veículo do AWS DeepRacer.

Como se conectar ao console do dispositivo do veículo usando o endereço IP

Para se conectar ao console do dispositivo usando o endereço IP conforme mostrado no arquivo device-status.txt (encontrado na unidade USB), verifique se as seguintes condições são atendidas.

- Verifique se o seu notebook ou seus celulares estão na mesma rede que o veículo do AWS DeepRacer.
- Verifique se está conectado a algum VPN e, em caso positivo, desconecte primeiro.
- Tente uma rede Wi-Fi diferente. Por exemplo, ative o ponto de acesso pessoal em seu celular.

Como obter o endereço MAC do seu dispositivo AWS DeepRacer

Siga as instruções abaixo para obter o endereço MAC do seu dispositivo AWS DeepRacer:

1. Certifique-se de que o dispositivo AWS DeepRacer esteja conectado somente a uma rede Wi-Fi.
2. Connect seu dispositivo AWS DeepRacer a um monitor. Você precisará de um cabo HDMI para HDMI, HDMI para DVI ou cabo semelhante, inserir uma extremidade do cabo à porta HDMI no chassi do veículo e conectar a outra ponta a uma porta de exibição com suporte no monitor.
3. Connect um teclado USB ao AWS DeepRacer usando a porta USB no módulo de computação do dispositivo após o módulo de computação ter sido inicializado.
4. Digite `deepracer` no campo de entrada Nome do usuário.
5. Digite a senha do dispositivo SSH no campo de entrada Senha.

Se esta for a primeira vez que você efetua login no dispositivo, digite `deepracer` no campo de entrada Senha. Redefina a senha, conforme necessário, antes de passar para a próxima etapa. Você usará a nova senha para logins futuros. Por motivos de segurança, use uma senha complexa ou forte como nova senha.

6. Depois de conectado, abra uma janela do Terminal.

Você pode usar o botão de Pesquisa para o aplicativo Terminal.

7. Digite o seguinte comando shell do Ubuntu na janela do Terminal:

```
ifconfig | grep HWaddr
```

O comando gera uma saída semelhante à seguinte:

```
mlan0      Link encap:Ethernet    HWaddr 01:2a:34:b5:c6:de
```

Os números hexadecimais são o endereço MAC do dispositivo.

Como recuperar a senha padrão do console do dispositivo do AWS DeepRacer

Recuperar a senha padrão do console do dispositivo do AWS DeepRacer envolve recuperar ou redefinir a senha padrão. A senha padrão está impressa na parte inferior do dispositivo, conforme mostrado Seguir.



Siga as instruçõesNo procedimento a seguirRecuperar a senhapara seu servidor web de dispositivo AWS DeepRacer usando umnUbuntuUma janela erminal.

1. Connect seu dispositivo AWS DeepRacer a um monitor. Você precisará de um cabo HDMI para HDMI, HDMI para DVI ou cabo semelhante, inserir uma extremidade do cabo à porta HDMI no chassi do veículo e conectar a outra ponta a uma porta de exibição com suporte no monitor.

2. Connect um teclado USB ao AWS DeepRacer usando a porta USB no módulo de computação do dispositivo após o módulo de computação ter sido inicializado.
3. noNome de usuário, Digite deepracer.
4. EntradaPassword, insira a senha SSH do dispositivo.

Se esta for a primeira vez que você faz login no dispositivo, Digite deepraceremPassword. Redefina a senha, conforme necessário, antes de passar para a próxima etapa. Você usará a nova senha para logins futuros. Por motivos de segurança, use uma senha complexa ou forte como nova senha.

5. Depois você é conectado, abra um terminal.

Você pode usar o Botão de pesquisa para encontrar o terminal window aplicativo.

6. Para obter a senha padrão do console do dispositivo, digite o comando a seguir na caixa de terminal:

```
$ cat /sys/class/dmi/id/chassis_asset_tag
```

O comando gera a senha padrão como resultado.

7. Para redefinir a senha do console do dispositivo para a padrão, execute o seguinte script Python no terminal:

```
sudo python /opt/aws/deepracer/nginx/reset_default_password.py
```

Como atualizar manualmente seu dispositivo do AWS DeepRacer

Alterações recentes no serviço do AWS DeepRacer impediram que determinados dispositivos legados, como os distribuídos no AWS re:Invent 2018, fossem atualizados automaticamente. Siga as etapas abaixo para atualizar manualmente esse dispositivo.

Para atualizar manualmente um dispositivo do AWS DeepRacer

1. Faça download em seu computador e descompacte o arquivo [atualizar manualmente um script de dispositivo do AWS DeepRacer](#).

O nome padrão do arquivo descompactado para esse script é deepracer-device-manual-update.sh. Neste tópico, vamos supor que você use esse nome de arquivo de script padrão.

2. Copie o arquivo de script obtido por download e descompactado (deepracer-device-manual-update.sh) do seu computador para uma unidade USB.
3. Conecte o dispositivo a um monitor usando um cabo HDMI-HDMI, a um teclado USB e a um mouse USB.
4. Ligue o dispositivo e faça login no sistema operacional depois que o dispositivo for inicializado.

Será necessário definir a nova senha do sistema operacional, se este for o seu primeiro login no dispositivo.

5. Conecte a unidade USB ao dispositivo e copie o arquivo de script para uma pasta (Por exemplo, ~/Desktop) no dispositivo.
6. Em um terminal no dispositivo, digite o comando a seguir para acessar a pasta do arquivo de script e adicionar permissão de execução ao arquivo de script:

```
cd ~/Desktop  
chmod +x deepracer-device-manual-update.sh
```

7. Digite o seguinte comando shell para executar o script:

```
sudo ./deepracer-device-manual-update.sh
```

8. Ao concluir a atualização do dispositivo, abra um navegador da web no computador ou em um dispositivo móvel e navegue até o endereço IP do dispositivo, por exemplo, 192.168.1.11 em uma rede doméstica ou 10.56.101.13 em uma rede corporativa.

Verifique se o dispositivo está conectado à rede Wi-Fi e use um navegador na mesma rede sem encapsular por meio de uma VPN.

9. No console do dispositivo, digite a senha do console do dispositivo para fazer login. Aguarde até que a tela de atualização seja exibida. Quando forem solicitadas atualizações adicionais, siga as instruções apresentadas.

Como diagnosticar e resolver problemas operacionais comuns do AWS DeepRacer

À medida que você explora o aprendizado por reforço com o veículo do AWS DeepRacer, o dispositivo pode ficar inoperante. O SeguindoProblemas de tópicos de Ajudam a diagnosticar e resolver os problemas.

Tópicos

- [Por que on'to Leitor de Vídeo no Console do DispositivoMostrarTransmissão de vídeo da câmera do meu veículo? \(p. 247\)](#)
- [Por que on'tMeu veículo AWS DeepRacerMover? \(p. 248\)](#)
- [Por que on'tlConsulte a atualização mais recente do dispositivo? ComoDORecebo a atualização mais recente? \(p. 248\)](#)
- [Por que on'tMeu veículo AWS DeepRacerConectado à Minha rede Wi-Fi? \(p. 248\)](#)
- [Por que a página do console do dispositivo do AWS DeepRacer demora para carregar? \(p. 249\)](#)
- [Por que um modelo não apresenta um bom desempenho quando implantado em um veículo do AWS DeepRacer? \(p. 249\)](#)

Por que on'to Leitor de Vídeo no Console do DispositivoMostrarTransmissão de vídeo da câmera do meu veículo?

Depois de fazer login no console de dispositivos do AWS DeepRacer, você não verá qualquer vídeo ao vivo transmitido da câmera montada no veículo AWS DeepRacer no player de vídeo em Controles de dispositivos. The seguindopode causar esse problema:

- A câmera pode ter uma conexão solta com a porta USB. Desconecte o módulo da câmera do veículo, conecte-o novamente à porta USB, desligue o dispositivo, e, em seguida, ligue o dispositivo para reiniciá-lo.

- A câmera pode estar com defeito. Use uma câmera que você sabe estar funcionando de outro veículo do AWS DeepRacer, se disponível, para testar se esta é a causa.

Por que on'tMeu veículo AWS DeepRacerMover?

Você ligou seu veículo AWS DeepRacer, mas você não consegue fazer com que ele se move. Os seguintes exemplos podem causar esse problema:

- O carregador de bateria do veículo não está ligado ou não está conectado ao veículo. Conecte o cabo USB-C para USB-C fornecido na porta USB-C do carregador de bateria e na porta USB-C do veículo do chassi. Verifique se os indicadores LED acenderem, o que indica os níveis de carga do banco de energia. Caso contrário, pressione o botão de ligar/desligar no carregador de bateria e pressione o botão de ligar/desligar no chassi do veículo para inicializar o dispositivo. O dispositivo é inicializado quando as lanternas traseiras acenderem.
- Se o banco de energia estiver ligado e o veículo tiver sido inicializado, mas não se mover manual ou de forma autônoma. Verifique se a bateria do veículo sob o chassi está carregada e ligada. Caso contrário, recarregue a bateria do veículo e then active o dispositivo depois que a bateria estiver totalmente carregada.
- Conector do cabo da bateria do veículo não estão totalmente conectados ao conector do cabo de alimentação do módulo de condução do dispositivo. Certifique-se de que os conectores do cabo estejam firmemente acoplados.
- Os cabos da bateria estão com defeito. Teste essa bateria em outro veículo que esteja funcionando, se possível, para testar se esta é a causa.
- O interruptor de alimentação da bateria do veículo não está ligado. Turn on the interruptor de alimentação. Certifique-se de que você ouvir dois bip seguidos por um bip longo.

Por que on'tI Consulte a atualização mais recente do dispositivo? Como DOR Recebo a atualização mais recente?

Por que o software do veículo do AWS DeepRacer está desatualizado?

- Nenhuma atualização automática foi realizada no dispositivo recentemente. Pode ser necessário executar uma [atualização manual \(p. 246\)](#).
- O veículo não está conectado à Internet. Certifique-se de que o veículo esteja conectado a um Wi-Fi ou a uma rede com acesso à Internet.

Por que on'tMeu veículo AWS DeepRacer Conectado à Minha rede Wi-Fi?

Quando verifico o status da rede no sistema operacional do veículo, não vejo o veículo do AWS DeepRacer conectado a nenhuma rede Wi-Fi. Isto poderia acontecer devido aos seguintes problemas:

- Nenhum Wi-Fi foi configurado para o veículo do AWS DeepRacer. Seguir este [instrução de configuração \(p. 101\)](#) para configurar a rede Wi-Fi para seu veículo.
- O veículo está fora do alcance do sinal da rede ativa. Certifique-se de operar o veículo dentro do alcance da rede Wi-Fi escolhida.
- A rede Wi-Fi pré-configurada do veículo não corresponde à rede Wi-Fi disponível. Siga o [instrução de configuração \(p. 101\)](#) para configurar a rede Wi-Fi que não requer ativo CAPTCHA.

Por que a página do console do dispositivo do AWS DeepRacer demora para carregar?

Quando tentei abrir o console do dispositivo do veículo do AWS DeepRacer, a página do console do dispositivo parece demorar muito tempo para carregar.

- Seu veículo está para baixo ou desativado. Certifique-se de que o veículo esteja ligado quando as lanternas traseiras estiverem acesas.
- O endereço IP do seu veículo tem sido alterado, provavelmente pelo servidor DHCP da sua rede. Para descobrir o novo endereço IP do veículo, siga estas [Instruções de configuração](#) (p. 101) para iniciar sessão na consola do dispositivo com o USB-USB-C cabo ligado entre o computador e o veículo. Visualize o novo endereço IP em Settings (Configurações). Como alternativa, você pode examinar a lista de dispositivos anexados à rede para descobrir o novo endereço IP. Se você não for um administrador de rede, peça ao administrador para investigar este para você.

Por que um modelo não apresenta um bom desempenho quando implantado em um veículo do AWS DeepRacer?

Depois de treinar um modelo e implantar seus artefatos no seu veículo AWS DeepRacer, às vezes o veículo não funciona como esperado. O que deu errado?

Em geral, otimizar um modelo treinado para transferência para um veículo físico do AWS DeepRacer é um processo de aprendizagem desafiador. Isso muitas vezes requer iterações por meio de teste e erro. Para obter orientações gerais sobre práticas recomendadas, consulte [Optimizar o treinamento de modelos do AWS DeepRacer para ambientes reais](#) (p. 49).

Veja a seguir alguns fatores comuns que afetam o desempenho do modelo no veículo do AWS DeepRacer:

- O modelo não convergiu no treinamento. Clone o modelo para continuar o treinamento ou treine novamente o modelo por um período mais longo. Certifique-se de que o agente termine as voltas de forma contínua na simulação (que é, 100% do processo no final do treinamento).
- Seu modelo teve um excesso de treinamento (que é, sobreajustado). Ele se adapta muito bem aos dados de treinamento, mas não se generaliza para situações desconhecidas. Treine o modelo novamente com uma [comodidade](#) de [Função de recompensa](#) (p. 39) ou aumentar as granularidades do [espaço de ação](#) (p. 41). Também é necessário avaliar um modelo treinado em diferentes pistas para ver se o modelo generalizou bem.
- Seu veículo AWS DeepRacer pode não ter sido calibrado corretamente. Para testar se isso é verdadeiro, alterne para a condução manual e veja se o veículo é conduzido conforme o esperado. Se isso não for, consulte [Calibrar o veículo](#) (p. 104).
- Você não está executando o veículo de forma autônoma em uma pista que faz n't atender aos requisitos do. Para conhecer os requisitos da pista, consulte [Criar pista física para o AWS DeepRacer](#) (p. 137).
- Há muitos objetos próximos à pista física, tornando a pista significativamente diferente do ambiente simulado. Limpe o entorno da pista para deixar a pista física o mais próximo da pista simulada como possibilidade.
- O reflexo da superfície da pista ou de um objeto próximo pode refletir o brilho e confundir a câmera. Ajuste a iluminação e evite fazer oposta em pisos de concreto de superfície lisa ou com outros materiais brilhantes.

Restaurar as configurações de fábrica em seu veículo do AWS DeepRacer

Após experimentar o AWS DeepRacer é recomendável redefinir para as configurações de fábrica do dispositivo a fim de recomeçar do zero. O primeiro procedimento explica como particionar uma unidade flash USB em duas partes e tornar a primeira partição inicializável. Ele também fornece os arquivos de restauração de fábrica para download na segunda partição. O segundo procedimento explica como usar o drive flash particionado e seu conteúdo para redefinir seu AWS DeepRacer para as configurações de fábrica.

Tópicos

- [Preparação para a redefinição para as configurações de fábrica do veículo do AWS DeepRacer \(p. 250\)](#)
- [Restaurar as configurações de fábrica em seu veículo do AWS DeepRacer \(p. 264\)](#)

Preparação para a redefinição para as configurações de fábrica do veículo do AWS DeepRacer

Redefinir o AWS DeepRacer limpa completamente os dados no dispositivo e os restaura para as configurações de fábrica. Para preparar-se, há etapas a serem executadas que exigem hardware adicional. Este tópico explica o que é necessário para começar e orienta você durante o processo.

Prerequisites

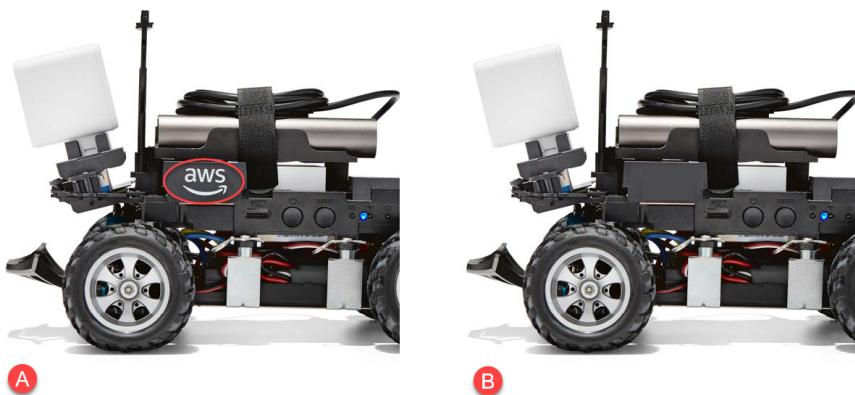
Antes de começar, verifique se você tem os seguintes itens prontos:

- 1 unidade flash USB, 32 GB ou maior
- Um computador para facilitar a preparação- Escolha uma das seguintes opções:
 - opção 1: Configurar o módulo de computação do AWS DeepRacer como um computador Linux com mouse, teclado, monitor (conectar com cabo HDMI tipo A)
 - Opção 2: Connect o AWS DeepRacer a umUbuntu,MacOS, ouWindowsComputer
- Um veículo do AWS DeepRacer

Important

Confirme qual modelo de hardware AWS DeepRacer acer você está redefinindo para garantir que faça download da imagem correta e do arquivo de redefinição de fábrica

- A: Veículos encomendados na amazon.com têm um logotipo “AWS” branco no chassi — use0.0.8 BIOSpath
- B: Veículos originários da re:Invent 2018 não têm texto no chassi — use0.0.6 BIOSpath



Preparation

Para se preparar para a redefinição de fábrica, execute as seguintes tarefas.

- Formate a unidade USB nas duas partições a seguir.
 - FAT32 de 2 GB
 - NTFS de pelo menos 16 GB
- Torne a unidade USB inicializável para começar a redefinição de fábrica na reinicialização.
 - Grave a imagem ISO do Ubuntu personalizada necessária na partição FAT32.
 - Copie os arquivos de restauração de fábrica necessários para a partição NTFS da unidade USB.

Dependendo do computador usado, tarefas específicas podem diferir de um sistema operacional para o outro. Apresentamos instruções passo a passo para preparar sua unidade USB usando Ubuntu (por meio do módulo de computador do veículo do AWS DeepRacer acer), MacOS e sistemas operacionais Windows.

As instruções para uso de outros computadores Linux ou Unix são semelhantes às instruções do Ubuntu discutidasNa seguinte seção. Você precisasubstitua oapt-getComandos com os comandos correspondentes compatíveis com o outro sistema Linux ou UnixthatvocêchoospPara usar em vez disso.

Escolha uma dasSeguindoProcedimentosde acordo com o tipo deComputervocê usa.

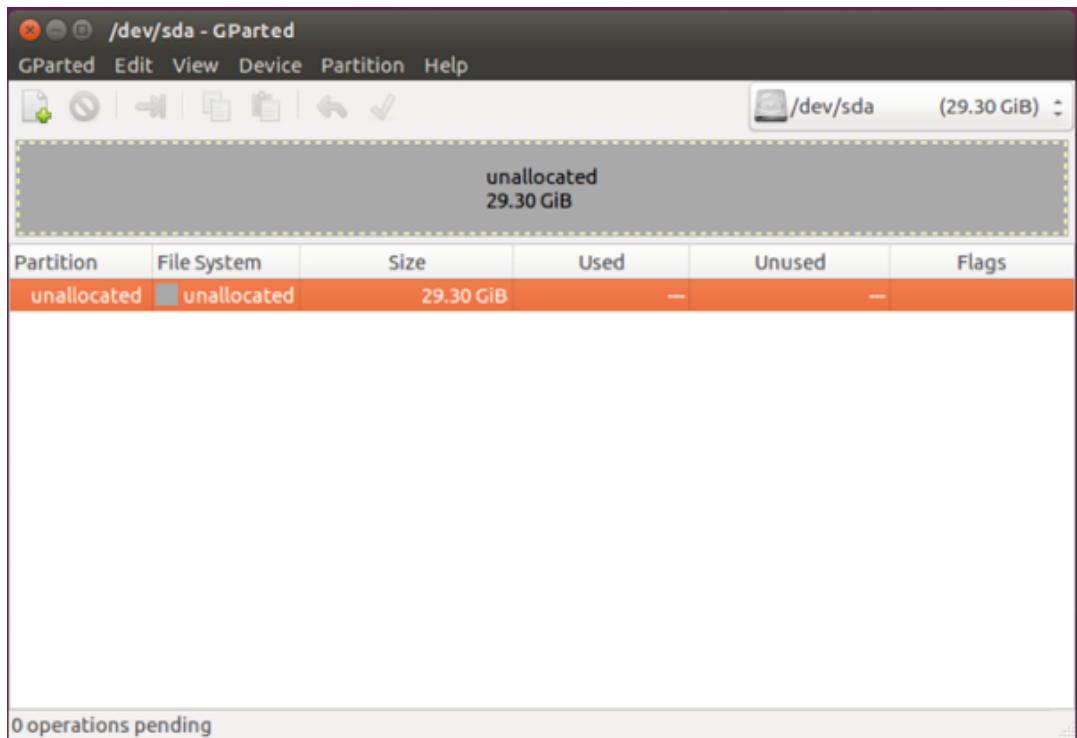
Particionar uma unidade USB e torná-la inicializável usando um computador Ubuntu

Nas etapas a seguir, use o módulo de computação do veículo do AWS DeepRacer Pacer como um computador Ubuntu. As mesmas instruções se aplicam a um computador Linux executando o Ubuntu. As instruções em outras versões de sistemas operacionais Linux ou Unix são semelhantes. Basta substituir os comandos apt-get * por seus comandos correspondentes compatíveis com o outro sistema Linux ou Unix de sua escolha.

Para partitionar a unidade USB e torná-la inicializável

1. Para formatar a unidade USB executando os comandos do Ubuntu no veículo do AWS DeepRacer acer ou em um computador executando Ubuntu, faça o seguinte.
 - a. No módulo de computação de veículos do AWS DeepRacer Pacer, execute os comandos a seguir para instalar e inicializar o GParted.

```
sudo apt-get update; sudo apt-get install gparted  
sudo gparted
```



- b. No console do GParted recém-criado, escolha /dev/sda no menu suspenso no canto superior direito e exclua todas as partições existentes.

Se as partições estiverem bloqueadas, abra o menu de contexto (clique com o botão direito do mouse) e escolha desmontar.

- c. Para criar a partição FAT32 com 2 GB de capacidade, escolha o ícone de arquivo no canto superior esquerdo, defina os parâmetros semelhantes ao seguinte e escolha Adicionar.

Espaço livre antes: **1**

Novo tamanho:**2048**

Free space following (Espaço livre após): **27951**

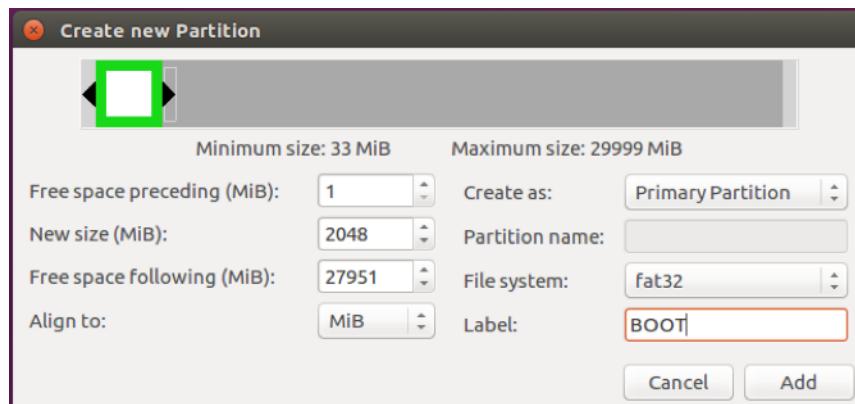
Alinhar para: **MiB**

Criar como: **Primary Partition**

Nome da partição::

Sistema de arquivos: **fat32**

Rótulo: **BOOT**



- d. Para criar a partição NTFS com pelo menos 16 GB de capacidade, escolha o ícone de arquivo novamente, defina os parâmetros semelhantes ao seguinte e escolha Adicionar.

Espaço livre antes: **0**

Novo tamanho: **27951**

Free space following (Espaço livre após): **0**

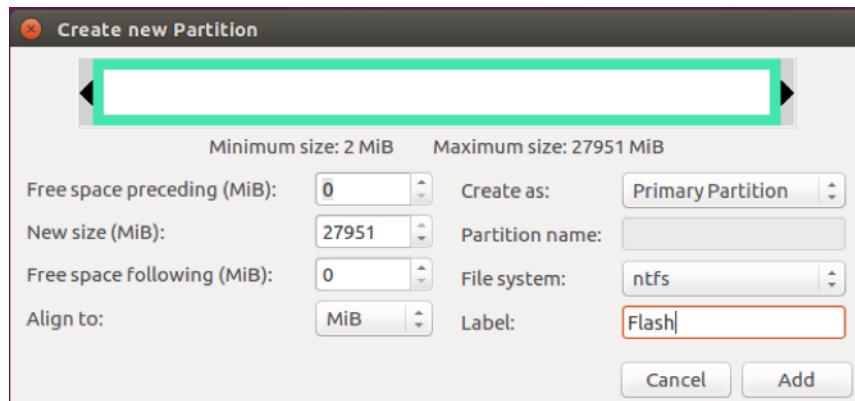
Alinhar para: **MiB**

Criar como: **Primary Partition**

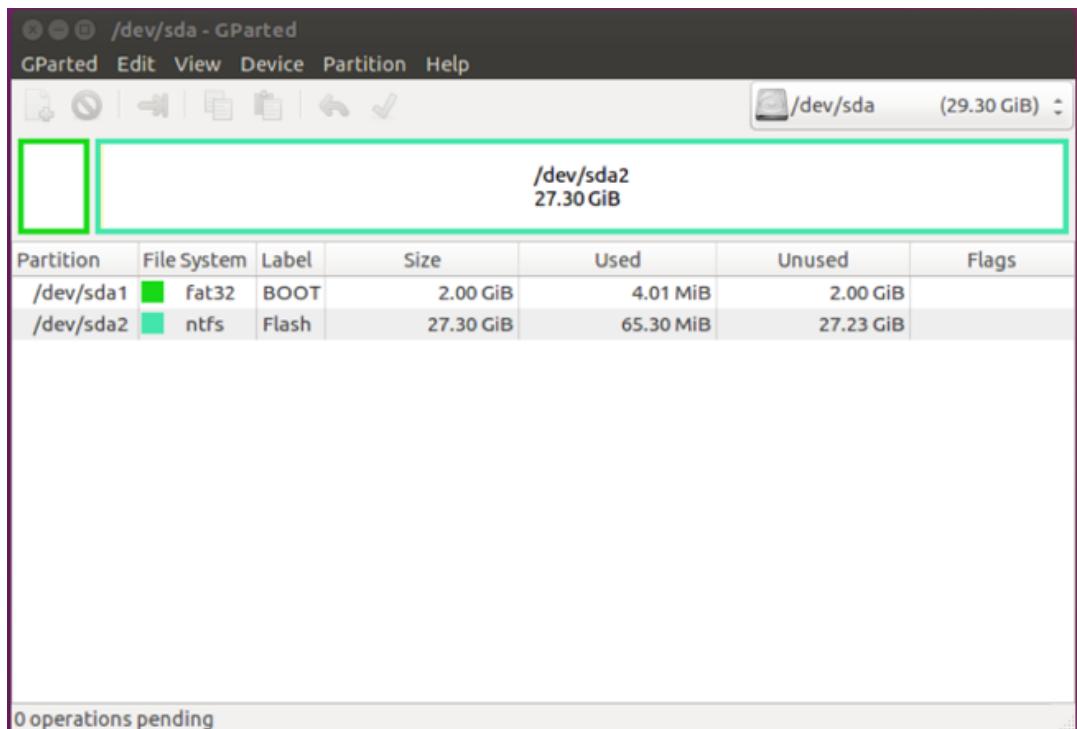
Nome da partição:

Sistema de arquivos: **ntfs**

Rótulo: **Flash**

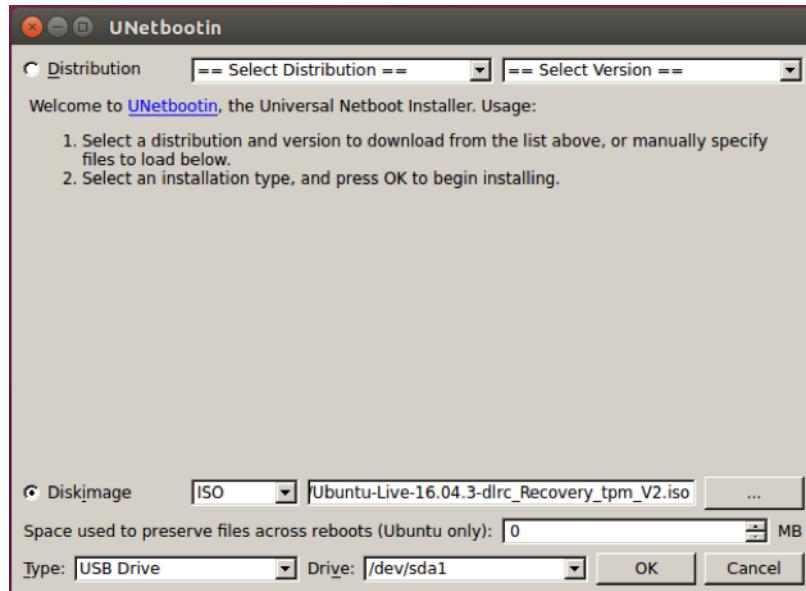


- e. Depois de criar as partições FAT32 e NTFS, as informações de partição da unidade USB são exibidas no console GParted.



2. Para tornar a unidade USB inicializável a partir da partição FAT32, siga estas etapas.
 - a. Faça download da imagem ISO personalizada do Ubuntu apropriada para o modelo do AWS DeepRacer acer:
 - para o Veículos do AWS DeepRacer encomendados na amazon.com com um branco AWS logo no chassi, Fazer download da [Imagen ISO personalizada do Ubuntu \(0.0.8 BIOS\)](#).
 - para o Veículos AWS DeepRacer acer originários da re:Invent 2018 sem texto no chassi, Fazer download da [Imagen ISO personalizada do Ubuntu \(0.0.6 BIOS\)](#).
 - b. Use o UNetbootin em seu dispositivo do AWS DeepRacer Pacer, para fazer o seguinte.
 - i. No módulo de computação do AWS DeepRacer acer, execute o comando a seguir para instalar e inicializar o UNetbootin.

```
sudo apt-get update; sudo apt-get install unetbootin
sudo unetbootin
```
 - ii. Na janela do UNetbootin, faça o seguinte:
 - A. Marque o botão de opção Imagem de disco.
 - B. Para a imagem de disco, escolha ISO no menu suspenso.
 - C. Abra a seleção de arquivos para escolher o arquivo ISO do Ubuntu obtido por download.
 - D. Em Tipo, escolha Unidade USB.
 - E. Em Unidade, escolha /dev/sda1.
 - F. Escolha OK.



Note

A imagem do Ubuntu personalizada pode ser mais recente do que o que está mostrado aqui. Se esse for o caso, use a versão mais recente da imagem do Ubuntu.

Se você receber uma mensagem de alerta /dev/sda1 não montado, escolha OK para fechar a mensagem, desconecte a unidade USB, conecte-a novamente e siga as etapas acima para criar a imagem ISO do Ubuntu.

3. Para copiar os arquivos de restauração de fábrica necessários para a partição NTFS da unidade USB, siga estas etapas.
 - a. Faça download do pacote de restauração de fábrica compactado apropriado para o modelo do AWS DeepRacer acer:
 - para o Veículos do AWS DeepRacer encomendados na amazon.com com um branco AWS logotipo no chassi, Fazer download do [pacote de restauração de fábrica compactado \(0.0.8 BIOS\)](#).
 - para o Veículos AWS DeepRacer acer originários da re:Invent 2018 sem texto no chassi, Fazer download do [pacote de restauração de fábrica compactado \(0.0.6 BIOS\)](#).
 - b. Descompacte o pacote baixado e copie os arquivos não compactados na segunda partição (NTFS) da unidade USB.

Particionar uma unidade USB e torná-la inicializável usando um computador MacOS

Siga essas instruções para usar um computador MacOS a fim de preparar a unidade USB para a redefinição de fábrica.

Para partitionar a unidade USB e torná-la inicializável usando um computador MacOS

1. Para formatar a unidade USB, siga estas etapas.
 - a. Conecte a unidade USB ao seu computador MacOS.

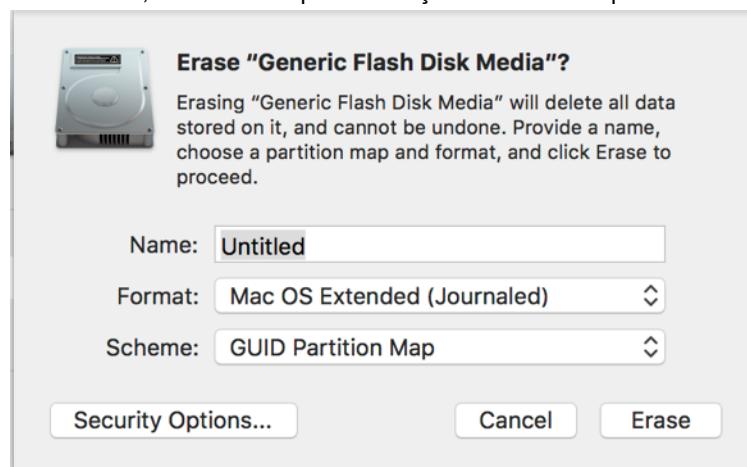
- b. Pressione command + space para abrir a barra de ferramentas de pesquisa e digite Disk Utility.

Como alternativa, escolha Finder->Aplicativos->Utilitários->Utilitário de Disco para abrir o Utilitário de Disco.

- c. Escolha a unidade USB conectada, por exemplo, Generic Flash Disk que pode diferir do nome da sua unidade USB, no painel esquerdo do Utilitário de Disco. Em seguida, escolha Apagar na parte superior.



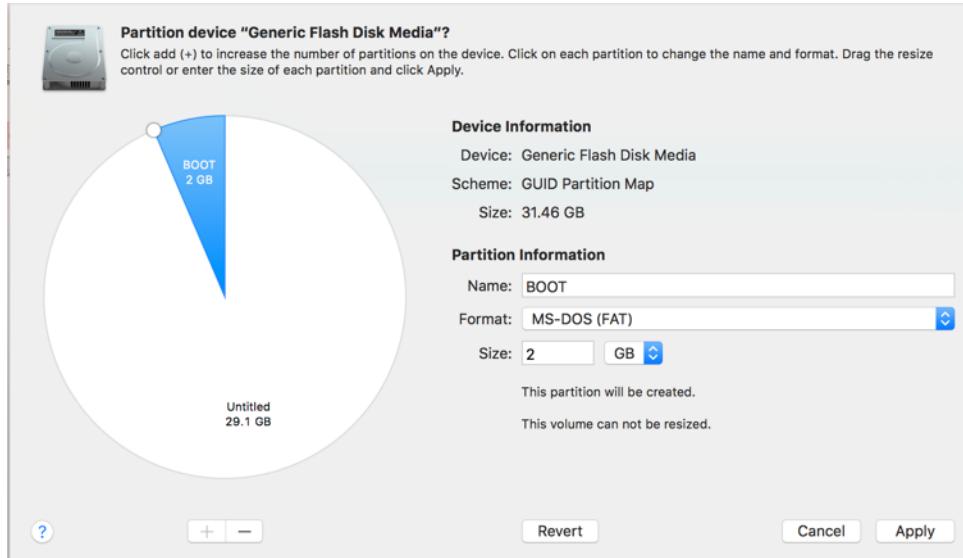
- d. Na página Apagar "Generic Flash Disk Media"? , escolha Mac OS Expandido (Reg. Cronológico) em Formato, selecione Mapa de Partição GUID em Esquema e escolha Apagar.



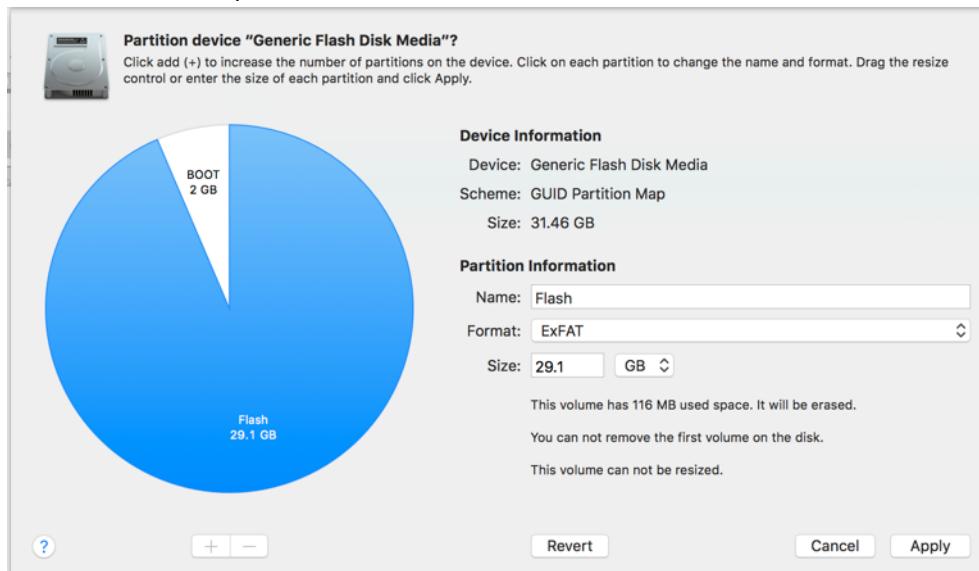
Depois que a unidade USB for atualizada, escolha Concluído para continuar na janela da caixa de diálogo Apagar "Generic Flash Disk Media"?

- e. No console do Utilitário de Disco, escolha a unidade USB no painel de navegação à esquerda, selecione Particionar no menu superior e escolha o botão + na janela pop-up Particionar o dispositivo

- f. Para criar a partição FAT32 de 2 GB de capacidade, em Informações da Partição, escolha **Nome**, escolha **MS-DOS (FAT)** para **Formato**, defina **Tamanho** para 2 GB. Não escolha Aplicar ainda.



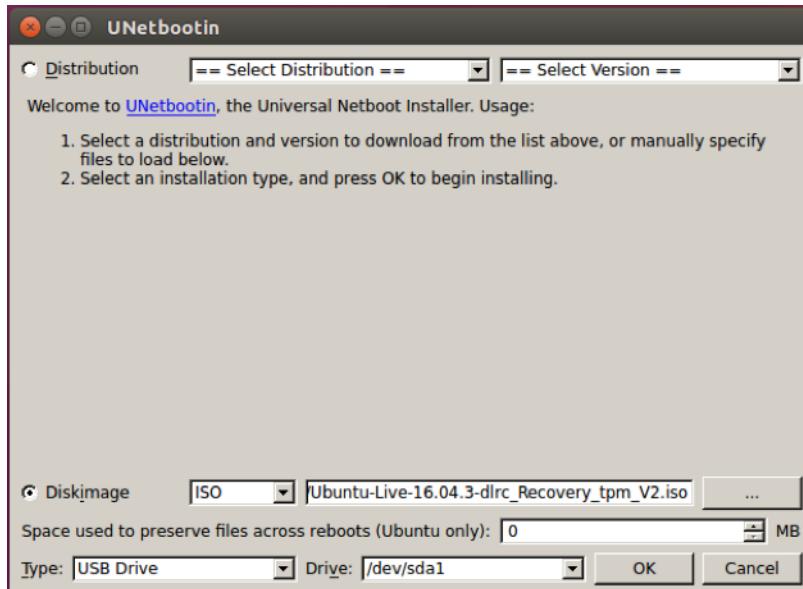
- g. Para criar a partição para a imagem do AWS DeepRacer acer atualizada, escolha um ponto no outro (Sem título). Em Informações da Partição, digite **Flash** (ou outro nome de sua escolha) em **Nome**, escolha **ExFat** em **Formato**, deixe a capacidade restante (em GB) da unidade USB em **Tamanho**. Escolha **Aplicar**.



- h. Na janela pop-up posterior, escolha **Particionar** para confirmar a criação das novas partições especificadas.



- i. No console do Utilitário de Disco, escolha a partição BOOT no painel à esquerda e selecione Informações no menu superior. Anote o valor de Nô do dispositivo BSD. Neste tutorial, o valor é `dsd1`. É necessário fornecer esse caminho ao tornar a unidade USB inicializável a partir da partição FAT32.
2. Para tornar a unidade USB inicializável a partir da partição FAT32, siga estas etapas.
 - a. Faça download da imagem ISO personalizada do Ubuntu apropriada para o modelo do AWS DeepRacer acer:
 - para o Veículos do AWS DeepRacer encomendados na amazon.com com um branco AWS logotipo no chassi, Fazer download do [Imagen ISO personalizada do Ubuntu \(0.0.8 BIOS\)](#).
 - para o Veículos AWS DeepRacer acer originários da re:Invent 2018 sem texto no chassi, Fazer download do [Imagen ISO personalizada do Ubuntu \(0.0.6 BIOS\)](#).
 - b. Acesse <https://unetbootin.github.io/> para fazer download do software UNetbootin. Em seguida, inicie o console do UNetbootin.
 - c. No console do UNetbootin, faça o seguinte:
 - i. Marque o botão de opção Imagem de disco.
 - ii. Para a imagem de disco, escolha ISO no menu suspenso.
 - iii. Abra a seleção de arquivos para escolher o arquivo ISO do Ubuntu obtido por download.
 - iv. Em Tipo, escolha Unidade USB.
 - v. Em Unidade, escolha `/dev/sda1`.
 - vi. Escolha OK.



Note

A imagem do Ubuntu personalizada pode ser mais recente do que o que está mostrado aqui. Se esse for o caso, use a versão mais recente da imagem do Ubuntu.

Se você receber uma mensagem de alerta /dev/sda1 não montado, escolha OK para fechar a mensagem, desconecte a unidade USB, conecte-a novamente e siga as etapas acima para criar a imagem ISO do Ubuntu.

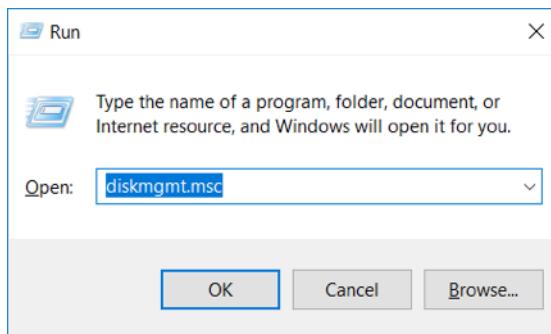
3. Para copiar os arquivos de restauração para as configurações de fábrica para a partição exFAT da unidade USB, siga estas etapas.
 - a. Faça download do pacote de restauração de fábrica compactado apropriado para o modelo do AWS DeepRacer acer:
 - para o Veículos do AWS DeepRacer encomendados na amazon.com com um branco AWS “logotipo no chassi, Fazer download do [pacote de restauração de fábrica compactado \(0.0.8 BIOS\)](#).
 - para o Veículos AWS DeepRacer acer originários da re:Invent 2018 sem texto no chassi, Fazer download do [pacote de restauração de fábrica compactado \(0.0.6 BIOS\)](#).
 - b. Descompacte o pacote baixado e copie os arquivos não compactados para a segunda partição (exFAT) da unidade USB.

Particionar uma unidade USB e torná-la inicializável usando um computador Windows

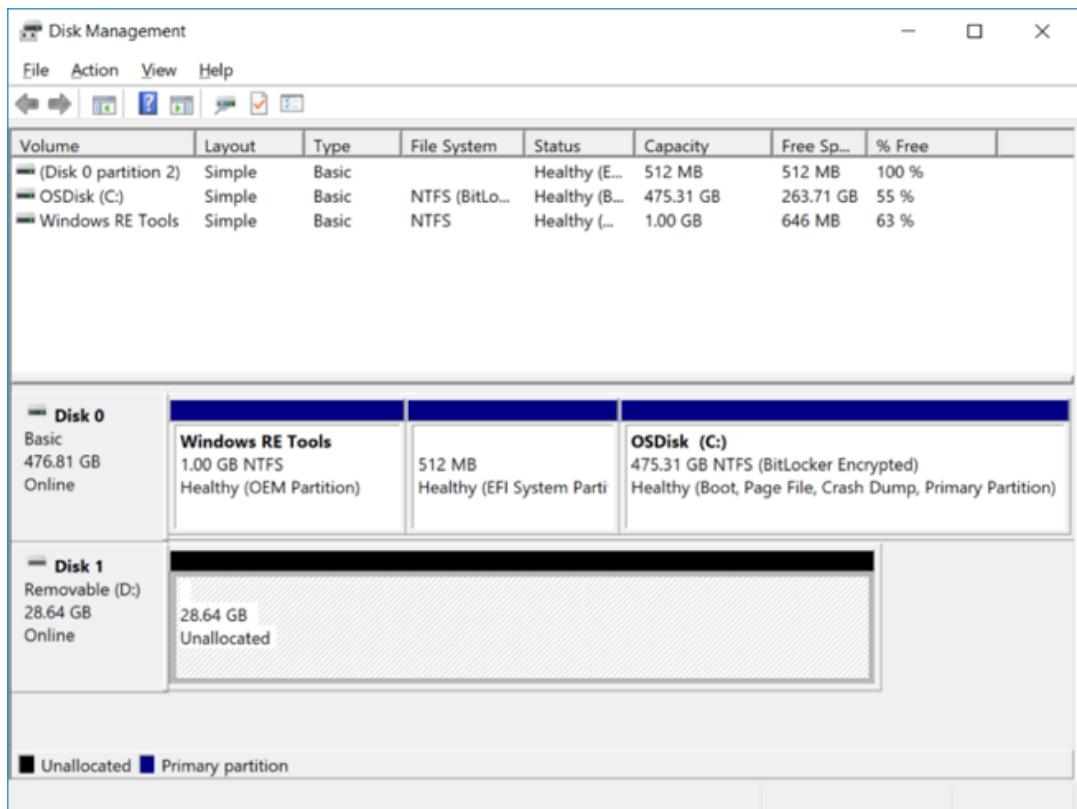
Siga essas instruções para usar um computador Windows a fim de preparar a unidade USB para a redefinição de fábrica.

Para partitionar a unidade USB e torná-la inicializável usando um computador Windows

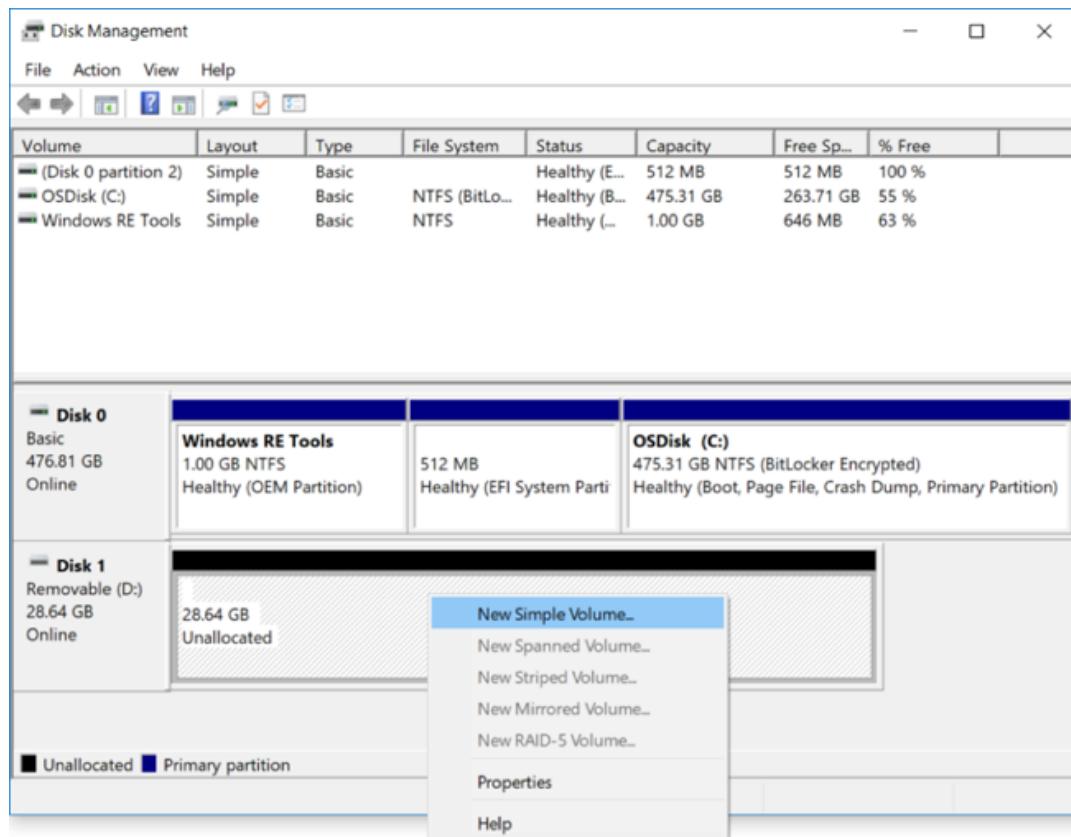
1. Para formatar a unidade USB, siga estas etapas.
 - a. Abra o prompt de comando do Windows, digite `diskmgmt.msc` e escolha OK para executar o console de Gerenciamento de Disco do Windows.



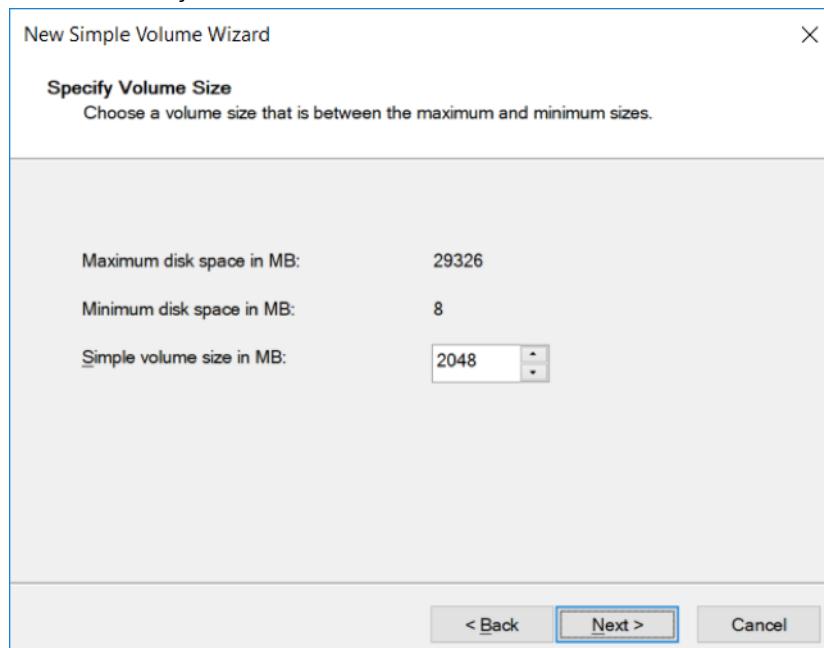
- b. No console de Gerenciamento de Disco, escolha a unidade USB. Exclua todas as partições e torne a unidade não alocada. O exemplo na captura de tela aqui mostra Disco 1 Removível (D:) como a unidade USB.



- c. Para criar a partição FAT32 com 2 GB de capacidade, abra o console de Gerenciamento de Disco e escolha a unidade USB. Abra o menu de contexto (clique com o botão direito do mouse) e escolha Novo Volume Simples.

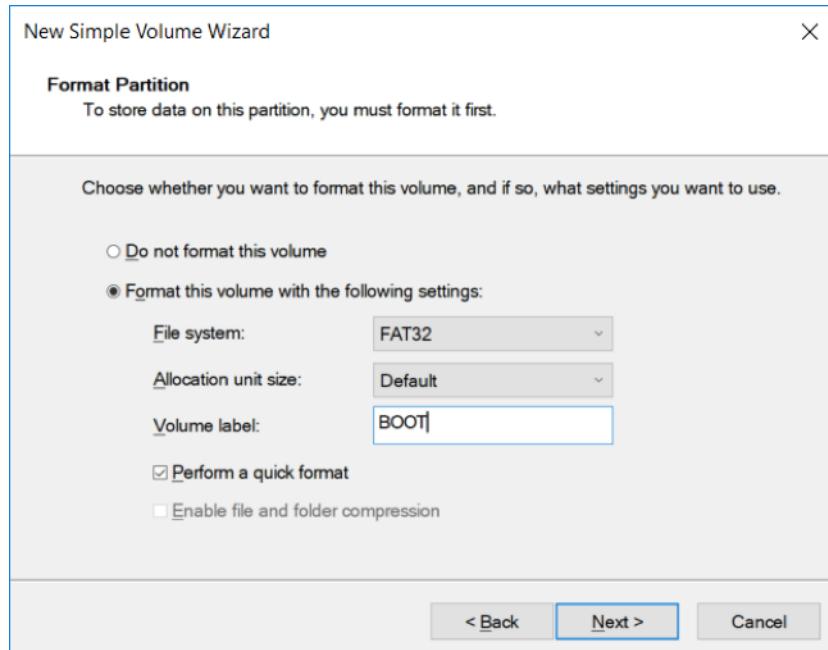


- d. No Assistente de Novo Volume Simples, escolha 2048 em Tamanho do volume simples em MB e selecione Avançar.

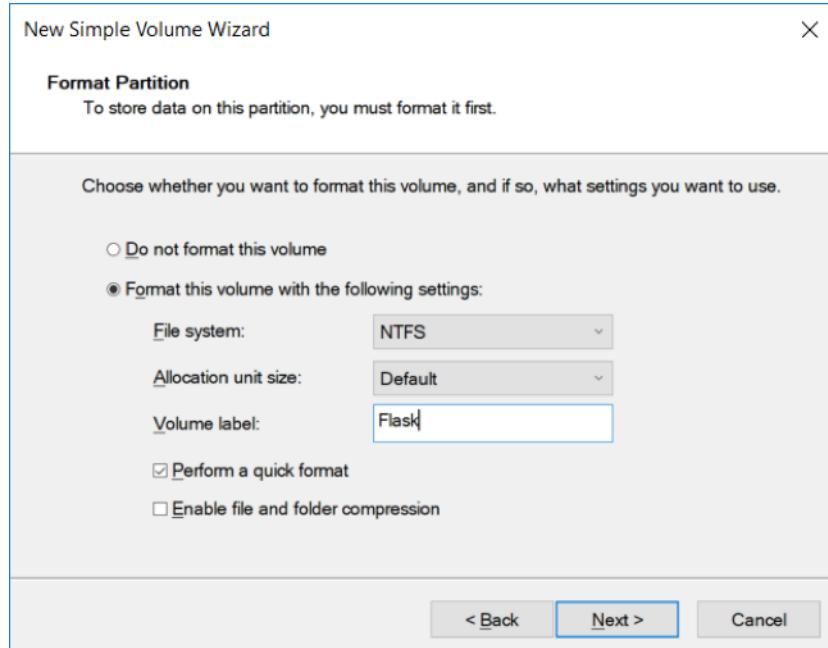


- e. Na página do Assistente de Novo Volume Simples, em Formatar partição, escolha Formatar este volume com as seguintes configurações. Em seguida, escolha FAT32 em Sistema de arquivos,

Default em Tamanho da unidade de alocação e qualquer rótulo (por exemplo, **BOOT**) em Rótulo do volume. Finalmente, selecione Avançar para criar a partição FAT32.

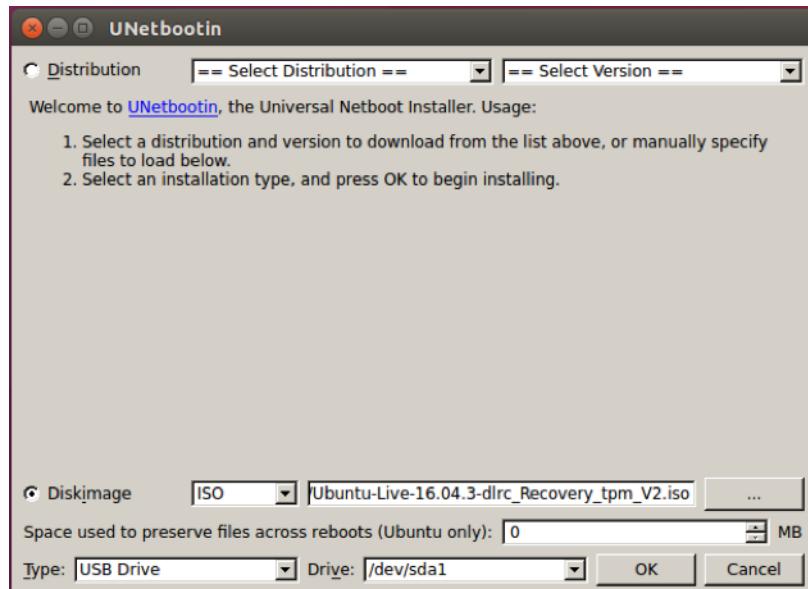


- f. Para criar a partição NTFS com a capacidade de disco restante, abra o console de Gerenciamento de Disco. Escolha a unidade USB e abra o menu de contexto (clique com o botão direito do mouse) para escolher Novo Volume Simples. Escolha a opção Formatar este volume com as seguintes configurações. Escolha NTFS em Sistema de arquivos, Default em Tamanho da unidade de alocação e um rótulo (por exemplo, **Flask**) em Rótulo do volume. Finalmente, escolha Avançar para começar a criar a partição NTFS.



2. Para tornar a unidade USB inicializável a partir da partição FAT32, siga estas etapas.
- a. Faça download da imagem ISO personalizada do Ubuntu apropriada para o modelo do AWS DeepRacer acer:

- para o Veículos do AWS DeepRacer encomendados na amazon.com com um branco AWS logotipo no chassi, Fazer download do [Imagen ISO personalizada do Ubuntu \(0.0.8 BIOS\)](#).
 - para o Veículos AWS DeepRacer acer originários da re:Invent 2018 sem texto no chassi, Fazer download do [Imagen ISO personalizada do Ubuntu \(0.0.6 BIOS\)](#).
- b. Acesse <https://unetbootin.github.io/> para fazer download do software UNetbootin. Em seguida, inicie o console do UNetbootin.
- c. No console do UNetbootin, faça o seguinte:
- i. Marque o botão de opção Imagem de disco.
 - ii. Para a imagem de disco, escolha ISO no menu suspenso.
 - iii. Abra a seleção de arquivos para escolher o arquivo ISO do Ubuntu obtido por download.
 - iv. Em Tipo, escolha Unidade USB.
 - v. Em Unidade, escolha `/dev/sda1`.
 - vi. Escolha OK.



Note

A imagem do Ubuntu personalizada pode ser mais recente do que o que está mostrado aqui. Se esse for o caso, use a versão mais recente da imagem do Ubuntu.

Se você receber uma mensagem de alerta `/dev/sda1` não montado, escolha OK para fechar a mensagem, desconecte a unidade USB, conecte-a novamente e siga as etapas acima para criar a imagem ISO do Ubuntu.

3. Para copiar os arquivos de restauração de fábrica necessários para a partição NTFS da unidade USB, siga estas etapas.
- a. Faça download do pacote de restauração de fábrica compactado apropriado para o modelo do AWS DeepRacer acer:
 - para o Veículos do AWS DeepRacer encomendados na amazon.com com um branco AWS logotipo no chassi, Fazer download do [pacote de restauração de fábrica compactado \(0.0.8 BIOS\)](#).

- para o Veículo AWS DeepRacer Acer originários da re:Invent 2018 sem texto no chassi, Fazer download do pacote de restauração de fábrica compactado (0.0.6 BIOS).
- b. Descompacte o pacote obtido por download. Se a sua ferramenta favorita não puder descompactar o arquivo com êxito, tente usar o comando do PowerShell [Expand-Archive](#).

Restaurar as configurações de fábrica em seu veículo do AWS DeepRacer

Siga as instruções aqui para restaurar seu veículo do AWS DeepRacer para as configurações de fábrica. Lembre-se de realizar os preparativos adequados descritos em [the section called “Preparação para a restauração das configurações de fábrica” \(p. 250\)](#).

Note

Após a redefinição de fábrica, todos os dados armazenados em seu veículo do AWS DeepRacer Acer serão apagados.

Para restaurar seu veículo do AWS DeepRacer para as configurações de fábrica

1. Conecte seu veículo do AWS DeepRacer a um monitor. Você precisará de um cabo HDMI para HDMI, HDMI para DVI ou similar. Insira uma extremidade compatível do cabo na porta HDMI do chassi do veículo e conecte a outra extremidade a uma porta de exibição com suporte no monitor.
2. Conecte um teclado e um mouse USB. Existem três portas USB do módulo de computação do AWS DeepRacer Pacer na frente do veículo, em ambos os lados, e incluindo a porta à qual a câmera é conectada. Uma quarta porta USB se encontra na parte traseira do veículo. A partir de cima, a porta USB está localizada no espaço entre a bateria de computação e a lanterna traseira de LED.
3. Insira a unidade USB preparada em uma porta aberta no seu módulo de computação. Ligue e pressione a tecla ESC várias vezes para entrar no BIOS.
4. Na janela do BIOS, escolha Boot From File (Inicializar a partir do arquivo), The option with USB in it (A opção com USB), EFI, BOOT e, finalmente, BOOTx64.EFI.
5. Depois que o módulo de computação for inicializado, aguarde até que a redefinição do dispositivo inicie automaticamente quando o indicador LED de alimentação começar a piscar e uma janela de terminal for apresentada para exibir o progresso. Nesse momento, não são necessárias entradas de usuário adicionais.

Se ocorrer algum erro e a recuperação falhar, reinicie o procedimento a partir da Step 1 (Etapa 1). Para obter detalhes sobre as mensagens de erro, consulte o arquivo result.log gerado na unidade USB.

6. Aguarde cerca de 6 minutos para que o LED de alimentação pare de piscar quando o terminal fechar automaticamente e a redefinição de fábrica for concluída. Em seguida, o dispositivo é reinicializado automaticamente.
7. Depois que o dispositivo for restaurado para as configurações de fábrica, desconecte a unidade USB do módulo de computação do veículo.

Após a redefinição de fábrica, provavelmente o software de seu veículo do AWS DeepRacer Pacer estará desatualizado. Para atualizar o software do veículo, acesse o console do dispositivo do AWS DeepRacer Acer e siga as instruções.

Histórico de documentos do AWS DeepRacer

A tabela a seguir descreve as mudanças importantes na documentação desde a última versão do AWS DeepRacer.

update-history-change	update-history-description	update-history-date
Atualiza para corridas com vários veículos e com desvio de obstáculos (p. 265)	O AWS DeepRacer agora é compatível com novos tipos de sensores de câmera estéreo e ao LIDAR que permitem corridas de vários veículos e com desvio de obstáculos. Para obter mais informações, consulte the section called “Noções básicas sobre os tipos de corrida e a habilitação de sensores” (p. 32) .	2 de dezembro de 2019
Atualizações para corridas da comunidade (p. 265)	O AWS DeepRacer agora permite que os usuários do AWS DeepRacer organizem seus próprios eventos de corrida, conhecidos como corridas da comunidade, com placares privados abertos apenas para usuários convidados. Para obter mais informações, consulte Participar de uma corrida do (p. 147) .	2 de dezembro de 2019
Atualizações para disponibilidade geral (p. 265)	O AWS DeepRacer agora apresenta métodos mais robustos para treinar e avaliar modelos de aprendizagem profunda. A interface do usuário foi atualizada e explicada. Mais opções e dados precisos estão disponíveis para criar suas próprias pistas físicas. As informações de solução de problemas estão disponíveis.	29 de abril de 2019
Guia do desenvolvedor da versão inicial do AWS DeepRacer (p. 265)	Versão inicial da documentação para ajudar o usuário do AWS DeepRacer a aprender sobre o aprendizado por reforço e explorar suas aplicações para corridas autônomas, usando o AWS DeepRacer simulador do e um modelo de veículo em escala do AWS DeepRacer.	28 de novembro de 2018

AWSGlossário

Para a mais recente AWS terminologia, consulte a [AWS Glossário](#) no [AWS Referência geral](#).

As traduções são geradas por tradução automática. Em caso de conflito entre o conteúdo da tradução e da versão original em inglês, a versão em inglês prevalecerá.