

Edital da Competição Interna DROID - 2022

1 Introdução

A robótica de serviço é focada no projeto e na construção de máquinas capazes de fornecer ajuda direta aos membros da sociedade, seja em casa, nas empresas, na indústria ou na medicina. Essa é, sem dúvida, uma das áreas mais efervescentes da engenharia em que grande avanços tecnológicos certamente serão gerados em um futuro próximo.

Tratando-se de contextos em que a robótica vem sendo amplamente explorada, destaca-se a sua utilização no resgate de vítimas de uma situação de desastre, uma vez que se refere a uma situação muitas vezes de difícil acesso e que requer extrema agilidade.

O robô selecionado para essa função deve ser ágil para superar obstáculos difíceis, sejam eles caminhos onde o trajeto não pode ser reconhecido, elementos desconhecidos que devem ser desviados, caminhos sem saída que precisam ser superados, entre outros contratemplos, para conseguir salvar a(s) vítima(s), transportando-a(s) para uma região segura, onde os humanos já poderão assumir os cuidados, para então sair com segurança da construção.

Pensando nesta aplicação, propomos uma competição de robótica em que robôs devem demonstrar capacidade de simular o resgate de vítimas sem a necessidade de interferência humana.

2 Objetivos da Competição

No cenário (figura 1), um robô autônomo deve seguir uma linha escura enquanto supera perigos diferentes em uma arena.

Algum lugar no trajeto terá uma sala retangular (a Sala de Resgate), conforme a figura 2). A entrada para essa sala será demarcada por uma fita de cor azul no piso, e a saída dessa sala será demarcada com uma fita de cor verde no chão. Dentro da Sala de Resgate, o robô deve localizar e transportar vítimas vivas (pequenas bolas de cor clara) e mortas (pequenas bolas escuras) para a Área de Resgate. O robô deve então sair da Sala de Resgate e seguir a linha até o Ladrilho de Chegada.

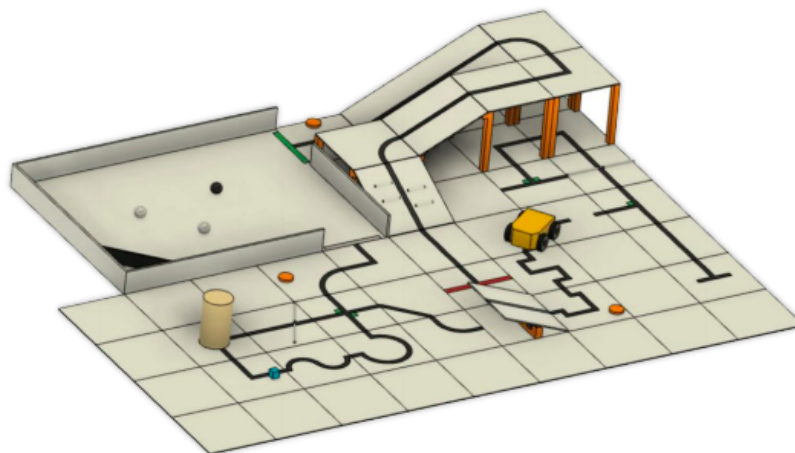


Figura 1: Imagem meramente ilustrativa.

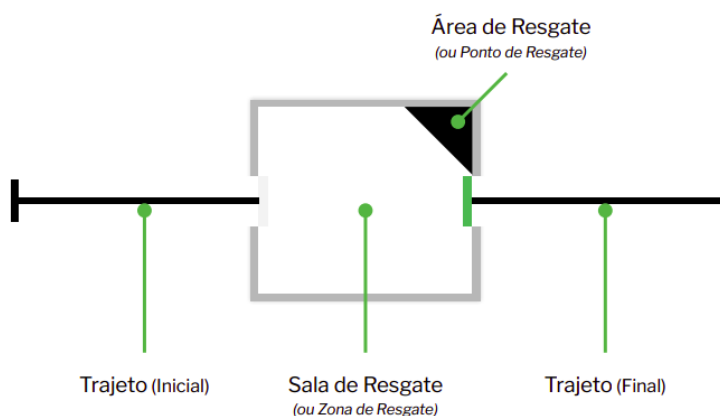


Figura 2: Representação da Sala de Resgate.

3 Especificações da Arena

O piso do circuito será uma superfície lisa. Ele poderá ser de madeira disposta sobre o chão ou sobre uma superfície plana. Sobre ele, haverá linhas pretas para guiarem o caminho do robô, obstáculos, redutores de velocidade, lacunas (Gap) e encruzilhadas com ou sem marcações.

O piso da arena possui um fundo claro e uma linha escura, feita de fita isolante com 19mm de largura, representando a área do desastre e o caminho a ser seguido, respectivamente. Esse caminho não é um trajeto perfeitamente reto e pode realizar curvas de qualquer angulação, conforme a figura 3).

Muito embora esforços sejam feitos pela comissão organizadora para deixar o chão perfeitamente plano, pequenas imperfeições, saliências ou degraus existirão, independente do tipo de material utilizado e é tarefa de cada robô lidar da melhor forma possível com os problemas do mundo real.

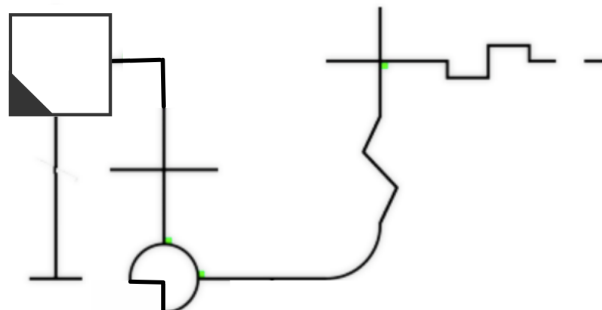


Figura 3: Exemplo ilustrativo do percurso.

O Trajeto Inicial inicia-se com o ladrilho de início, que será a posição inicial do robô. Este percurso se estende com diversos “perigos” até a faixa azul, a entrada da Sala de Resgate. Por outro lado, o Trajeto Final inicia-se com a faixa verde, a saída da Sala de Resgate, e estende-se até o ladrilho de chegada, o fim do percurso. Durante todo o trajeto é possível encontrar Perigos. As marcações estão apresentadas na figura 4.



Figura 4: Referência dos ladrilhos de início e chegada.

4 Obstáculos

Obstáculos são barreiras dentro da arena que podem variar de cor e tamanho, forçando robô a desviar, saindo da linha durante alguns instantes.

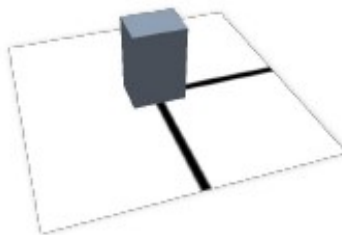


Figura 5: Arena com um obstáculo.

Ao desviar de um obstáculo, o robô deve retornar para a linha logo em seguida a ele para obter sucesso. Não será permitido ao robô seguir por outra linha da arena nem a mesma linha caso ela já tenha mudado de direção após o obstáculo. Caso o robô não consiga retornar à linha, será considerada falha de progresso, forçando o robô a reiniciar o seu percurso.

Caso o robô encoste no obstáculo, será também considerado falha de progresso, ele deverá reiniciar o percurso. O obstáculo terá altura mínima de 10 cm, e largura e comprimento podendo ser entre 8 e 20 cm.

5 Redutores de velocidade

Redutores de velocidade simulam terrenos sinuosos e são roliços com diâmetro aproximado de 1 cm. Eles podem ser feitos de madeira roliça, como uma alça de cabide de madeira roliça, um lápis ou outro material apropriado, a depender da disponibilidade de materiais para a construção da arena. Sua dimensão transversal é de 15 a 20 cm e ele deve ser pintado ou coberto com material da mesma cor do piso. A linha preta não continuará por cima do redutor.



Figura 6: Arena com múltiplos redutores de velocidade.

6 Gap

O gap é uma falha na linha que pode medir de 20cm à 30 cm.

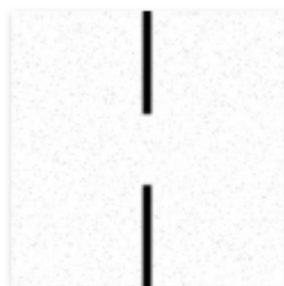


Figura 7: Gap (lacuna) vista de cima.

7 Interseção



Figura 8: Interseção com marcação vista de cima.

Interseções com Marcações são caminhos de 3 ou 4 ramificações presentes no percurso no qual o robô deve seguir o sentido indicado pelo marcador de cor verde diretamente anterior a interseção.

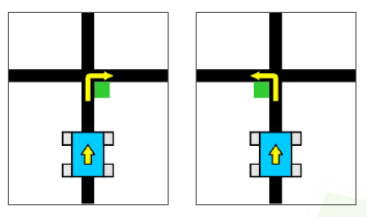


Figura 9: Exemplos de interseções marcadas.

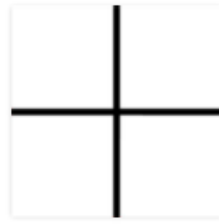


Figura 10: Interseção sem marcação vista de cima.

Interseções sem Marcações são caminhos de 3 ou 4 ramificações presentes no percurso no qual o robô deve seguir reto

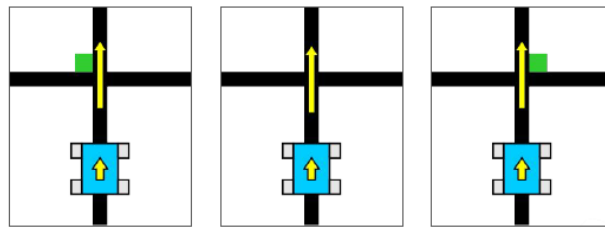


Figura 11: Exemplos de interseções sem marcação.



Figura 12: Ladrilho visto de cima

O ladrilho de chegada é o último ladrilho do percurso.

8 Sala de Resgate

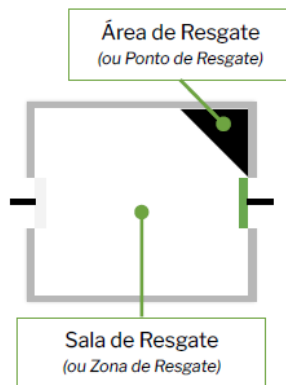


Figura 13: Representação da Sala de Resgate.

O Resgate é o ápice da tarefa dada ao robô, em que ele deve resgatar as vítimas em uma área segura triangular (a Área de Resgate). A linha escura termina na entrada da Sala de Resgate (demarcada por uma fita de cor azul), iniciando novamente após a saída da sala (demarcada por uma fita de cor verde).

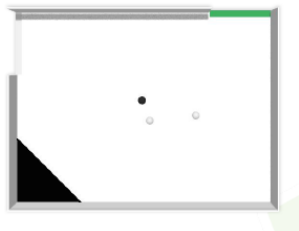


Figura 14: A Sala de Resgate possui como tamanho, 3x4 ladrilhos.



Figura 15: Área de resgate vista de cima.

A área de resgate é um triângulo retângulo, assim como ilustrado na Figura 15, onde as Vítimas devem ser entregues. Objetos completamente dentro da área escura que não estejam mais em contato com o robô serão considerados resgatados.

- A área de resgate será colocado em uma das quinas da Sala de Resgate (que não estejam sendo bloqueadas pela entrada ou pela saída).



Figura 16: Área de Resgate vista de outro ângulo.

9 Vítimas



Figura 17: Vítimas como vistas na Sala de Resgate.

As Vítimas podem estar em qualquer lugar no piso da Sala de Resgate e são divididas em dois tipos: Vítimas Vivas (material claro) e Vítimas Mortas (material escuro isolante). As Vítimas devem ser entregues na Área de Resgate.

- As Vítimas estarão localizadas aleatoriamente na Sala de Resgate;
- As Vítimas são pequenas esferas leves que possuem uma textura dependendo de seu tipo.
- Após o resgate de uma vítima não será mais possível modificar a posição dela;
- Haverá exatamente duas Vítimas Vivas e uma Vítima Morta.

10 Robô

Cada equipe pode utilizar apenas um robô na competição. O robô deve ter no máximo 30 cm x 30 cm x 30 cm no início da rodada, podendo expandir depois em todas as direções.

Ele não pode ter comunicação externa durante a rodada. O robô deve ser inicializado com apenas um botão, ou seja, não será possível mudar ou alterar o seu software antes da rodada.

O robô não pode danificar a arena.

Caso o robô não cumpra todos os requisitos citados anteriormente, a equipe será desqualificada.

11 Pontuação

Cada obstáculo superado será pontuado apenas uma vez por rodada, de acordo com os seguintes valores:

- Superar Interseção: 10 pontos
- Desviar de um Obstáculo: 15 pontos
- Superar um Gap: 10 pontos
- Passar por um Redutor de velocidade: 5 pontos

O resgate de vítimas também garante pontos para as equipes, conforme descrito abaixo:

- Vítimas vivas: 10 pontos
- Vítimas mortas (resgatadas após o resgate de todas as vítimas vivas): 10 pontos
- Vítimas mortas (resgatadas antes do resgate de todas as vítimas vivas): 5 pontos)

O tempo máximo do desafio é de 5 minutos, ou seja, a solução de cada equipe deve ser aplicável nesse limite de tempo. O tempo total da rodada de cada equipe será utilizado apenas como critério de desempate. O tempo é contabilizado a partir do momento em que o robô começa a rodada até ou o robô completar o desafio ou a equipe desistir, o que ocorrer primeiro.

Em todo reinício, independente de sua causa, o robô será posicionado manualmente no último checkpoint alcançado. Não havendo ainda alcançado um checkpoint, o robô será colocado no início do percurso.

Se o robô for considerado "perdido" (segundo a avaliação do júri) por mais de 10 segundos, este erro gerará um reinício. Cabe esclarecer que enquanto o robô estiver desviando do obstáculo, ele não será considerado como "perdido" a priori, apenas se o júri considerar a situação dessa forma.

Outros erros podem acarretar a um reinício forçado a ser determinado pelo júri.

Cada equipe tem direito a pedir 2 reinícios, porém cada um terá uma penalização de 10 pontos.

As equipes também têm direito de pular um checkpoint, porém com a penalização de 30 pontos.

12 Penalizações

Os chairs têm o poder de dar advertências às equipes por atitudes que eles julgarem falta de fair-play, de forma que essas advertências podem gerar penalizações, conforme segue:

- Duas advertências: 20 pontos
- Três advertências: 80 pontos
- Quatro advertências: Exclusão da competição

13 A Competição

A Competição ocorrerá em 3 rodadas, com 5 minutos para cada equipe tentar completar o desafio, mais intervalos entre as rodadas.

O desafio ocorrerá com Parque Fechado de 10 minutos antes do início da rodada, ou seja, a equipe tem que entregar o robô pronto para o júri e não pode mexer nele até o final da rodada.

Cada rodada terá sua própria pontuação. A pontuação final será a soma das duas maiores notas de rodada.

14 Situações Extraordinárias

Se ocorrer qualquer situação não descrita por este edital ou se houver questionamentos acerca das pontuações, ficará a critério dos chairs e dos organizadores da competição presentes analisar o caso com a maior imparcialidade possível e, assim, tomar uma decisão. É importante mencionar que qualquer questão não explícita neste edital não pode ser automaticamente considerado permitida na competição. Questões omissas sempre serão tratadas como situações extraordinárias e serão julgadas como permitidas ou não pelos chairs e pela organização.

Em caso de dúvidas ou problemas acerca deste edital, favor contatar a equipe organizadora.