

PROJETO FINAL

Domínio do Robocup – Agente Goleiro

*Grupo: Anthony Lopes, Lucas Paiva, Luiz Eduardo, Luciano Pereira,
Samuel Torres e Victor Mariano*

ENTREGAVEL I

Descrição PEAS para o Agente Inteligente Goleiro:

Performance: O desempenho do agente goleiro é medido pelo número de gols que ele consegue evitar

Environment: O ambiente em que o agente goleiro atua é um campo de futebol, com uma bola, linhas de campo e jogadores. O agente deve ser capaz de se locomover no campo, interagir com a bola e os jogadores do time e adversários e tomar decisões estratégicas e táticas para evitar que a bola entre no gol

Actuators: Os atuadores do agente goleiro são os mecanismos que permitem que ele se locomova pelo campo, chute ou pegue a bola

Sensors: Os sensores do agente goleiro incluem câmeras, sensores de proximidade e outros dispositivos que lhe permitem perceber o ambiente e tomar decisões com base nas informações disponíveis.

Caracterizar o ambiente de tarefa do agente (considerando uma partida):

AGENTE: Goleiro

OBSERVÁVEL: Sim

DETERMINÍSTICO: Sim (as ações do agente e o resultado dessas ações são determinados com base nas regras do jogo e nas condições do ambiente, não há elementos aleatórios ou incertos que possam afetar o resultado das ações dos agentes)

EPISÓDICO: Não, (as ações dos agentes e os resultados dessas ações são sequenciais e influenciam uns aos outros)

ESTÁTICO: Não (o agente deve ser capaz de tomar decisões em tempo real com base nas informações disponíveis)

DISCRETO: Possivelmente Sim (é comum que as variáveis de posição sejam discretizadas em valores inteiros para facilitar a análise e a tomada de decisões pelos agentes)

MULTIAGENTE COOP : Sim

MULTIAGENTE COMP : Sim
Definir a estrutura do agente

No caso do goleiro, um **agente reativo** (toma decisões em tempo real com base nas informações disponíveis no ambiente)

ENTREGAVEL II

Estudo do problema definido o espaço de estados, possíveis estados
iniciais, estados objetivo, operadores

O espaço de estados pode incluir as informações disponíveis para o agente goleiro no ambiente de tarefa, como a posição da bola, dos jogadores e do goleiro, a velocidade da bola, o ângulo de visão do goleiro e a distância até a bola

Os estados iniciais possíveis podem incluir todas as combinações possíveis das informações do espaço de estados, ou seja, todas as possíveis situações do jogo que o goleiro pode enfrentar

Os estados objetivo podem incluir todas as combinações de informações que representam ações bem-sucedidas do goleiro, como defender a bola e evitar que ela entre no gol

Os operadores podem incluir as ações possíveis que o goleiro pode executar em cada estado, como se mover para a direita ou para a esquerda, saltar ou agachar

Busca A* (Exemplo)

$$f(x) = g(x) + h(x)$$

$g(x)$ é o custo acumulado até o estado atual, que pode ser calculado como a distância do goleiro até a bola no estado atual. $h(x)$ é uma estimativa do custo do caminho restante até o estado objetivo, que pode ser calculado como a distância da bola até o gol, com base nas informações fornecidas, o agente pode usar a busca A* para encontrar o caminho mais curto e eficiente até a bola e defendê-la

Preparar as estruturas de dados que serão utilizadas em uma prova de
conceito

As estruturas de dados comuns para esse tipo de problema incluem tabelas que mapeiam cada estado possível do jogo para uma ação apropriada, árvores de busca que armazenam os caminhos explorados pelo agente, filas que armazenam os estados a serem explorados e pilhas que armazenam as ações executadas pelo agente

ENTREGAVEL III

O problema de representação do conhecimento e raciocínio

Raciocínio – Base do Conhecimento

A base de conhecimento pode incluir informações sobre o ambiente de tarefa, como as dimensões do campo e a posição e a velocidade da bola, assim como informações sobre as ações disponíveis e suas consequências, como movimentos e passes. Essas informações são usadas pelos agentes durante as competições para tomar decisões informadas e alcançar seus objetivos.

Sentenças a Partir de Percepções

- O agente percebe a posição da bola no campo.
- O agente percebe a posição dos jogadores adversários no campo.
- O agente percebe a posição de seus próprios jogadores no campo.
- O agente percebe se a bola está se movendo em sua direção.
- O agente percebe se um jogador adversário está se aproximando da área do gol.
- O agente percebe se um jogador aliado está próximo para fazer um corte.
- O agente percebe se tem espaço para chutar a bola para longe da área do gol
- O agente percebe se tem ou não posse da bola

Sentenças válidas implicadas a partir das sentenças das percepções

- Se a bola está se movendo em sua direção, então o agente deve se preparar para defendê-la.
- Se um jogador adversário está se aproximando da área do gol, então o agente deve ficar alerta e estar pronto para agir.
- Se um jogador aliado está próximo para fazer um corte, então o agente pode ficar no gol para defender o chute do adversário.
- Se o agente percebe que tem espaço suficiente para chutar a bola para longe da área do gol, então ele pode fazer isso para tirar a bola de perigo.
- Se a bola está perto da linha de fundo, então o agente pode sair do gol para tentar impedir que o adversário faça um cruzamento.
- Se a bola estiver em posse do goleiro, então o goleiro deve avaliar as opções de ação disponíveis (chutar longe ou passar para o zagueiro mais próximo) e escolher a que maximizar a probabilidade de sucesso.

Regras utilizadas para implicar novas sentenças a partir das sentenças existentes

- Se a bola está se movendo em sua direção e um jogador adversário está se aproximando da área do gol, então o agente deve tentar interceptar a bola antes que o adversário chegue perto dela.
- Se a bola está perto da linha de fundo e o agente percebe que um jogador adversário está se aproximando da área do gol, então o agente deve sair do gol para tentar interceptar a bola antes que o adversário faça um cruzamento.
- Se o agente percebe que tem espaço suficiente para chutar a bola para longe da área do gol e um jogador adversário está se aproximando, então o agente deve chutar a bola para longe do gol antes que o adversário chegue perto dela.

ENTREGAVEL IV

Objetivo e predicado a ser aprendido

Um agente inteligente goleiro teria como objetivo principal aprender a defender o gol de seu time de forma eficiente

O predicado a ser aprendido pelo agente neste caso seria a capacidade de prever a trajetória da bola e tomar decisões rápidas e precisas para defendê-la, bem como de se mover de forma eficiente dentro da área de gol para cobrir o maior espaço possível. Isso incluiria também a habilidade de trabalhar em conjunto com seus companheiros de time para defender o gol de forma eficaz.

Atributos possíveis e relevantes para o predicado

- **Velocidade:** a capacidade do agente de se mover rapidamente para cobrir o maior espaço possível dentro da área de gol.
- **Precisão:** a habilidade de prever a trajetória da bola e tomar decisões precisas para defendê-la.
- **Coordenação:** a capacidade de trabalhar em conjunto com seus companheiros de time para defender o gol de forma eficaz.
- **Flexibilidade:** a habilidade de se adaptar às situações e condições do jogo e tomar decisões adequadas em tempo real.
- **Robustez:** a capacidade de lidar com falhas e erros e continuar executando suas funções de forma eficiente.

Qual o feedback (supervisão) que se tem em relação ao predicado a ser aprendido? Como seria feita a supervisão neste problema?

O feedback em relação ao predicado a ser aprendido pelo agente inteligente goleiro seria a avaliação de suas habilidades e desempenho durante o jogo. Isso incluiria coisas como a velocidade e precisão com que ele defende o gol, sua capacidade de trabalhar em conjunto com seus companheiros de time e sua flexibilidade e robustez em lidar com diferentes situações e condições.

A supervisão neste problema poderia ser feita de várias maneiras, incluindo a avaliação humana de seu desempenho em jogos reais, bem como o uso de simulações de jogo e outras ferramentas de treinamento para permitir que o agente aprenda e se desenvolva de forma eficiente. Também poderia ser utilizado o aprendizado por reforço, onde o agente receberia recompensas ou punições baseadas em suas ações durante o jogo, a fim de incentivá-lo a tomar decisões mais eficientes e eficazes.

Como capturar exemplos sobre o domínio do Robocup para construir o conjunto de dados e a proveniência de cada atributo considerado para aprendizagem no modelo conceitual e na API do Robocup

Um possível caminho seria coletar dados de partidas reais do campeonato. Isso pode ser feito observando e registrando as ações dos robôs durante as partidas, incluindo informações sobre as habilidades de futebol, a capacidade de cooperação em equipe, a velocidade e precisão de movimentos, a capacidade de processamento de dados em tempo real e etc. Esses dados podem ser usados como atributos do conjunto de dados, e o resultado da partida (vitória, derrota ou empate) pode ser usado como supervisão do predicado. No caso do goleiro (quantidade de gols tomados)

Além disso, é possível utilizar a API do Robocup para obter informações adicionais sobre as partidas e os robôs envolvidos. Por exemplo, a API pode fornecer informações sobre a posição dos jogadores no campo, a velocidade e direção de seus movimentos, a posição da bola e outros detalhes relevantes para o jogo. Essas informações podem ser usadas como atributos adicionais no conjunto de dados, o que pode ajudar o algoritmo de aprendizagem de máquina a aprender a prever o resultado das partidas com maior precisão.

Modelo de um conjunto de dados

Instância	Atributo 1	Atributo 2	Atributo 3	Supervisão do Predicado
1	Posição do goleiro	Velocidade da bola	Posição do jogador adversário	Saltar para a direita
2	Posição do goleiro	Velocidade da bola	Posição do jogador adversário	Saltar para a esquerda
3	Posição do goleiro	Velocidade da bola	Posição do jogador adversário	Saltar para cima
4	Posição do goleiro	Velocidade da bola	Posição do jogador adversário	Agachar

Arvore de Decisão

