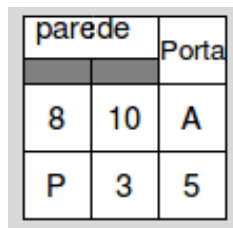

Busca Adversarial Não-Determinística

Introdução

Em Inteligência Artificial, um agente inteligente é uma entidade autônoma que é capaz de observar um ambiente através de sensores e atuar sobre este através de atuadores. Para tomar suas decisões o agente segue alguma política e geralmente é classificado de acordo com essa política (ex. Agentes reativos simples; Agentes reativos baseado em modelo; Agentes baseados em objetivos; Agentes baseados em utilidade; ...)

Exercício 1 (Concepção do modelo)

Considere o seguinte problema:



A diagrama de uma sala de aula simplificada representada por uma grade 3x3. O topo da grade é dividido por uma linha horizontal. A parte superior esquerda contém a palavra "parede" e a parte superior direita contém "Porta". A grade principal contém os seguintes valores:

| | | |
|---|----|-------|
| | | Porta |
| 8 | 10 | A |
| P | 3 | 5 |

Fig. 1: Simplificação do modelo da sala de aula

Nele temos uma simplificação da sala de aula onde “P” e “A” são agentes representando o professor e um aluno diante da seguinte situação hipotética:

O professor acaba de devolver as provas corrigidas e terminou sua aula. Ele precisa retornar a sua sala o mais rápido possível pois tem algum compromisso. Em contrapartida, ele é bastante empenhado e caso algum aluno venha questionar sobre a prova ele atenderá o aluno imediatamente. Por outro lado, o aluno não entendeu a correção e quer discutir sua prova o quanto antes. Assim, considere as seguintes “regras do jogo” adversarial entre Professor e Aluno.

- O jogo ocorre por turnos e Professor e Aluno se alternam em suas ações, sendo que o professor age primeiro.
- As únicas ações validas para o professor são: DIREITA e PARA CIMA.
- As únicas ações validas para o Aluno são: ESQUERDA e PARA BAIXO.
- O objetivo do professor é alcançar a Porta antes que o aluno o alcance, caso consiga, o jogo acaba e o professor ganha uma recompensa de +100 pontos mais a soma dos pontos de todos os quadrados por onde ele passou.
- Caso, no turno do Professor, ele se mova para uma casa onde o Aluno está, o jogo acaba e o professor “ganha” -50 mais a soma dos quadrados por onde passou.

- Caso, no turno do Aluno, este se mova para uma casa onde o Professor está, o jogo acaba e o professor “ganha” -100 mais a soma dos quadrados por onde passou.
- Finalmente, tanto Professor como Aluno são obrigados a executar uma ação válida na sua vez.

Item a: Escreva a árvore E-OU do jogo (*game tree*) considerando que o Professor é o agente maximizador e o Aluno é o adversário minimizador.

Item b: Usando a árvore que você criou no item a, responda qual é o fator de ramificação médio da árvore (*average branching factor*) e qual é a *altura* da árvore.

Item c: Usando a busca sobre esta árvore, descubra qual é o valor da raiz da árvore e qual será a sequência de ações executadas por cada um dos agentes.

Item d: É possível mudar a ordem de execução das ações tanto do Professor como do Aluno na árvore de jogo de modo a examinar um número menor de nós? Justifique.

Item e: Considere agora que o aluno não é mais um min agente e se comporta como um agente probabilístico onde a cada jogada ele age de acordo com a seguinte política: Na sua vez de se mover, o Aluno executa a ação PARA BAIXO com probabilidade de 60% e executa a ação ESQUERDA com probabilidade de 40%. Reescreva a árvore do jogo e recalcule o valor da raiz usando a busca que maximiza a expectativa e responda: Qual é o fator de ramificação médio dessa nova árvore e qual sua altura?

Item f: Considere agora que além do Aluno utilizar a política descrita no item anterior, o Professor também age de acordo com a seguinte política: 30% das vezes ele executa a ação DIREITA e 70% das vezes ele executa a ação PARA CIMA. Qual é a pontuação média esperada para o Professor nesse jogo?

Bônus1: Você consegue pensar em alguma política probabilística ótima para o Professor quando o Aluno usa a política descrita no item f? Justifique.

Bônus2: Com base nos fatores de ramificação médio calculados, você é capaz de prever qual é o maior tamanho de tabuleiro que ainda seria computacionalmente calculável? Justifique.