

Inteligência Artificial

Aula 10
 Profª Bianca Zadrozny
<http://www.ic.uff.br/~bianca/ia>

Busca Competitiva

Capítulo 6 – Russell & Norvig
 Seção 6.5

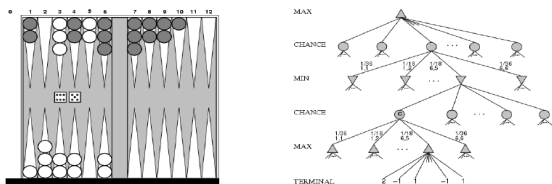
Jogos não-determinísticos

- Elemento aleatório proveniente de jogo de dados, sorteio de cartas, etc.
- Não-determinismo é inerente em ambientes reais.
 - O estudo de algoritmos para jogos com elemento aleatório é um passo em direção a algoritmos que podem ser aplicados no mundo real.

Jogos não-determinísticos

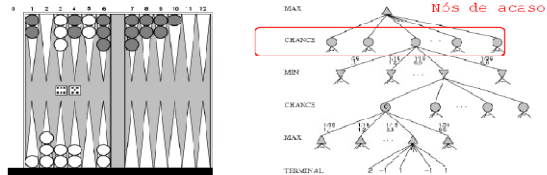
- Uma árvore de um jogo não-determinístico deve incluir **nós de acaso** além de nós minimax.
- Ramificações que levam a nós de acaso denotam “jogadas de dados possíveis” (anotadas com a probabilidade de cada mudança de estado).

Exemplo: Gamão



- Jogadas possíveis: (5→10,5→11), (5→11,19→24), (5→10,10→16) e (5→11,11→16).

Exemplo: Gamão



- [1,1],[6,6] tem probabilidade 1/36, todas as outras combinações têm probabilidade 1/18.
- Não é possível calcular o valor minimax exato, só o valor minimax **esperado**.

Valor de Expectiminimax

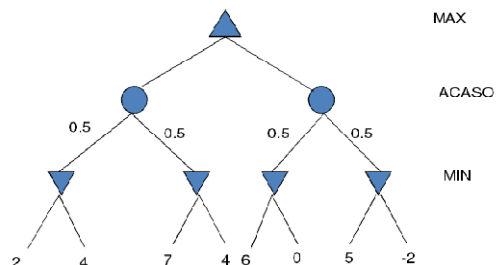
$EXPECTIMINIMAX(n) =$
 UTILIDADE(n) Se n é terminal
 $\max_{s \in \text{sucessores}(n)} EXPECTIMINIMAX(s)$ Se n é um nó de MAX
 $\min_{s \in \text{sucessores}(n)} EXPECTIMINIMAX(s)$ Se n é um nó de MIN
 $\sum_{s \in \text{sucessores}(n)} P(s) \cdot EXPECTEDMINIMAX(s)$ Se n é um nó de acaso

- Essas equações podem ser aplicadas recursivamente até a raiz da árvore.

Aula 10 - 15/09/10

7

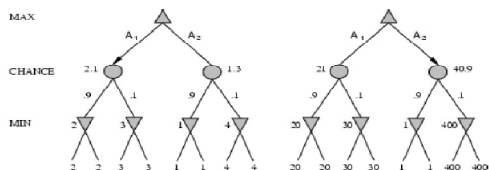
Exemplo: Expectiminimax



Aula 10 - 15/09/10

8

Jogos não-determinísticos com corte



- Neste caso, a escala dos valores é importante.
 - Esquerda, a jogada A1 é escolhida.
 - Direita, a jogada A2 é escolhida.
- A função de avaliação heurística tem que ser uma transformação positiva e linear da chance de ganhar o jogo a partir daquele ponto.

Aula 10 - 15/09/10

9

Complexidade de Expectiminimax

- Como considera todas as seqüências de lançamentos de dados possíveis levará tempo $O(b^m n^m)$, onde n é o número de lançamentos distintos.
- É possível utilizar um tipo de poda alfa-beta se impusermos limites para os valores possíveis da função de utilidade.
 - A média pode ser limitada depois que alguns valores são conhecidos.

Aula 10 - 15/09/10

10