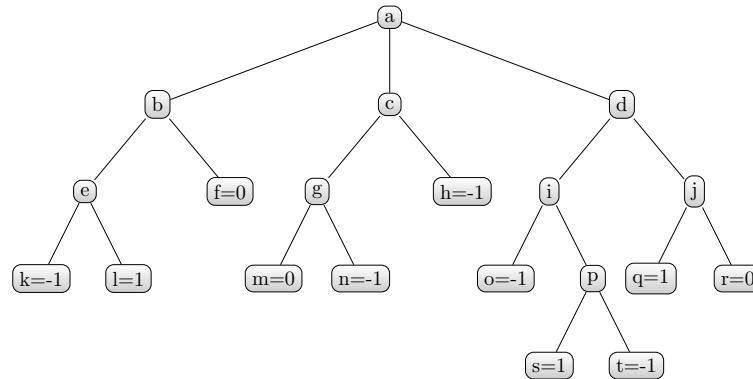


# 1º Teste de Inteligência Artificial

16/5/2022 - 10-12 horas

**Grupo 1** Considere a árvore da figura acima, que representa o espaço de estados de um jogo de dois jogadores, o valor nas folhas indica o valor da função de utilidade para o estado.



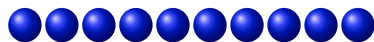
1. Indique o valor dos nós não terminais da árvore (a, b, c, d, e, g, i, j e p) de acordo com o algoritmo minmax e a jogada perfeita no estado 'a'.

2. Indique os nós que não precisam de ser avaliados com o corte  $\alpha - \beta$ .

3. Indique a jogada perfeita com o minimax e um cutoff= 2 para a seguinte função de avaliação:

a = 1	b = -1	c = 0	d = 1	e = 1	f = -1	g = 0
h = 0	i = 1	j = 1	k = 0	l = 1	m = 1	n = -1
o = -1	p = 0	q = 1	r = 0	s = 1	t = -1	

4. Considere o seguinte Jogo:



Há 10 peças em linha. Cada jogador pode retirar uma ou duas peças da esquerda para a direita. O jogador que retirar a última peça perde.

(a) Represente o espaço de estados para este jogo e defina os operadores de transição de estados em Prolog.

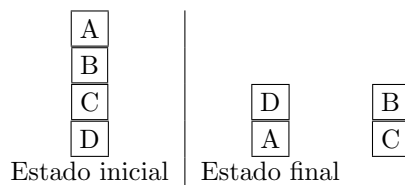
(b) Com a sua definição de estado e operadores qual é profundidade máxima da árvore minmax na primeira jogada (com 10 peças)?

(c) Com a sua definição de estado e operadores quantas jogadas pode fazer um jogador após quatro jogadas (duas para cada jogador)?

- (d) Se se alterassem as regras do jogo para: em cada jogada, um jogador pode ou retirar uma peça qualquer ou retirar duas peças quaisquer se estiverem juntas, perde o jogador que tirar a última peça.

Represente, em prolog, o espaço de estados para o jogo com as novas regras. E indique quantas Jogadas diferentes pode um jogador fazer no estado inicial.

**Grupo 2** Considere o problema dos blocos ( $A, B, C$  e  $D$ ). Os blocos podem ser empilhados e desempilhados um a um. Considere que tem um robot com duas mãos que pode segurar um bloco em cada mão.



1. Indique o vocabulário (condições, fluentes e ações) que considera adequado para resolver este problema usando um planeador.
2. Descreva este problema na notação STRIPS, para cada ação indique: a lista de pré condições, a addList e a DelList.
3. Represente o estado inicial e o estado final deste problema com o seu vocabulário.
4. Indique uma sequência de ações para ir do estado inicial ao final.
5. Como é que um pop (planeador de ordem parcial) resolveria o problema da alínea anterior:
  - (a) Indique os passos do plano para ir do estado inicial ao estado final: para cada passo indique o identificador e o nome da ação com as variáveis instanciadas.
  - (b) Indique 5 links do plano: os identificadores dos passos e a condição.
  - (c) Exemplifique duas ameaças diferentes: em cada exemplo, indique um passo e o link que pode ser ameaçado pelo passo.