

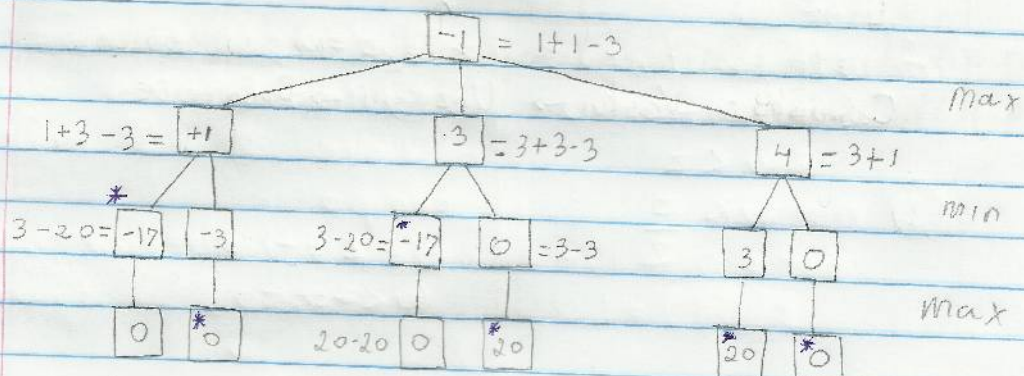
## Lista de Exercícios (4)

### Questão (1)

a) Uma possível heurística seria

- Atribuir 1 pt por cada situação em que faltam 2 casas (livres) para se ganhar o jogo
- Atribuir 3 pts por cada situação em que falta 1 casa (livre) para se ganhar o jogo
- Atribuir 20 pts por cada situação de vitória
- Subtrair do total de pts a mesma quantidade das situações anteriores, contabilizando os movimentos para o adversário

Os valores da árvore, segundo esta heurística seriam:



b) Profundidade ②

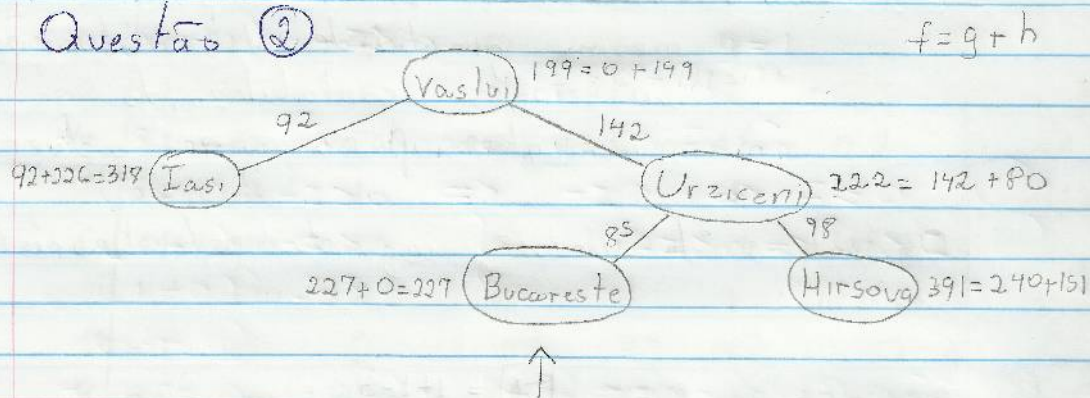
Escolheria o nó da Direita, que possui o maior valor.

Profundidade ③

Também escolheria o nó da direita. Ele escolheria entre -17, -17 e 0.

c) Os nós terminais estão marcados com \* na figura da letra (a). Aplicando-se o minimax considerando-se os valores dos nós terminais, também seria escolhido o nó da direita.

Questão ②



↑  
Caminho: Vaslui → Urziceni → Bucureste



### Questão ③

Número de colisões:

- Estado atual = 2
- Vizinho 1 (linha 0) = 0
- Vizinho 2 (linha 2) = 2
- Vizinho 3 (linha 3) = 2

O vizinho com menor valor é o ①.  
Portanto, troca-se a rainha da coluna 2 para a linha 0.

### Questão ④

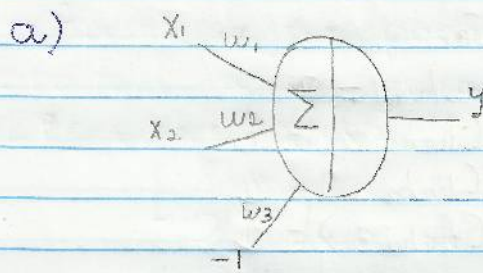
$\text{avo}(A, N) :- \text{genitor}(P, N), \text{genitor}(A, P),$   
 $\text{masculino}(A).$

$\text{sobrinha}(S, T) :- \text{genitor}(P, S), \text{genitor}(A, P),$   
 $\text{genitor}(A, T).$

$\text{parente}(X, Y) :- \text{ancestral}(A, X), \text{ancestral}(A, Y).$

$\text{ancestral}(A, D) :- \text{genitor}(A, D); \text{genitor}(P, D),$   
 $\text{ancestral}(A, P).$

# Questão 5



$x_1$	$x_2$	$\overline{x_1 \cdot x_2}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

As entradas  $x_1$  e  $x_2$  possuem a mesma importância. Por isso, pode-se fixar  $w_1 = w_2 = w$ . Fazendo  $w_3 = z$ , somente para diferenciar as variáveis, pode-se montar as equações:

$$x_1 \cdot w + x_2 \cdot w - z \geq 0 \rightarrow \text{caso em que } y = 1$$

$$(x_1 + x_2)w - z \geq 0$$

As 3 primeiras linhas,  $y = 1$ . Então

$$\begin{aligned} (0+0)w - z \geq 0 &\Rightarrow -z \geq 0 \Rightarrow z \leq 0 \quad (1) \\ (0+1)w - z \geq 0 & \\ (1+0)w - z \geq 0 & \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} (0+0)w - z \geq 0 \\ (0+1)w - z \geq 0 \\ (1+0)w - z \geq 0 \end{aligned}} \right\} w - z \geq 0 \Rightarrow w \geq z \quad (2)$$

A última linha:

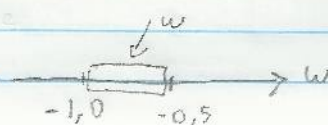
$$(1+1)w - z < 0$$

$$2w < z$$

$$(3) \quad w < \frac{z}{2}$$

Se  $z = 0$ , as equações (2) e (3) não podem ser satisfeitas ao mesmo tempo

Se  $z = -1,0$ ,  $w \geq -1,0$  e  $w < -0,5$





$w$  pode ser, neste caso,  $-0.4$ , por exemplo.

Assim  $w_1 = w = -0.6$

$w_2 = w = -0.6$

$w_3 = z = -1.0$

Verificando:

$x_1$	$x_2$	net	$y$
0	0	$0(-0.6) + 0(-0.6) - (-1.0) = 1.0$	1
0	1	$0(-0.6) + 1(-0.6) - (-1.0) = 0.4$	1
1	0	$1(-0.6) + 0(-0.6) - (-1.0) = 0.4$	1
1	1	$1(-0.6) + 1(-0.6) - (-1.0) = -0.2$	0

~~Calcular  $\Delta w_i$~~

b)

$$\Delta w_i = \eta e x_i$$

$$\eta = 0.2$$

$x_1$	$x_2$	$w_1$	$w_2$	$\theta$	$y$	$y_d$	$e$	$\Delta w_1$	$\Delta w_2$	$\Delta \theta$
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	0	-1	-0.2	-0.2	0.2
0	0	-0.2	-0.2	0.2	0	1	1	0	0	-0.2
0	1	-0.2	-0.2	0.0						

Executei mais iterações porque as primeiras não alteraram os pesos.

### Questão ⑥

Apesar de ser possível, vários fatores dificultam a configuração correta de MLP, entre eles:

- O número de camadas ocultas.
- O número de nós em cada camada.
- Os pesos de cada entrada de cada neurônio.

Além disso, como os pesos são determinados por um processo de busca local, os algoritmos de treinamento podem não encontrar o mínimo global, ficando presos em mínimos locais.

### Questão ⑦

Camada ①

nó ①

$$net = 0 \cdot (-0,3) + 1(0,7) + (-1)(0,2) = 0,9$$

$$f(0,9) = 0,9$$

nó ②

$$net = 0(0,1) + 1(0,9) + (-1)(-0,9) = 1,8$$

$$f(1,8) = 1,0$$



Camada (2)

no (1)

$$\text{net} = 0,9(0,6) + 1(0,2) + (-1)(-0,4) = 1,14$$

$$f(1,14) = 1,0$$

no (2)

$$\text{net} = 0,9(-0,5) + 1(-0,3) + (-1)(-0,1) = -0,65$$

$$f(-0,65) = -0,65$$

Camada de Saída

$$\text{net} = 1(0,4) + (-0,65)(0,3) + (-1)(0,0) = 0,205$$

$$f(0,205) = 0,205$$

$$\text{Saída} = 0,205$$