# Respostas dos Exercícios – Cap. 16 – Russell & Norvig

1. **(16.2)** O valor monetário esperado de um bilhete de loteria é:

$$EMV(L) = \frac{1}{50} \times \$10 + \frac{1}{2000000} \times \$1000000 = \$0.70$$

A utilidade de se jogar na loteria é:

$$\begin{aligned} U(L) &= \frac{1}{50} U(S_{k+10}) + \frac{1}{2,000,000} U(S_{k+1,000,000}) \\ &\approx \frac{1}{5} U(S_{k+1}) + \frac{1}{2,000,000} U(S_{k+1,000,000}) \end{aligned}$$

Logo, é racional comprar o bilhete quando:

$$U(S_{k+1,000,000}) > 1,600,000 U(\$1)$$

Logo, para comprar o bilhete o indivíduo deve ter um comportamento de querer correr risco. Isso não é muito esperado em indivíduos de renda mais baixa, então é possível que eles não estejam sendo racionais (por não entender o que seria um evento de tão baixa probabilidade). Podemos também considerar a utilidade de "viver a emoção" do jogo (parecida com a utilidade de ver um filme).

2. **(16.3)**

a) A probabilidade que a primeira cara apareça na ***n***-ésima jogada é $2^{-n}$, logo:

$$EMV(L) = \sum_{n=1}^{\infty} 2^{-n} \cdot 2^n = \sum_{n=1}^{\infty} 1 = \infty$$

b) Valores variam entre $4 e $100.

c) Suponha uma riqueza inicial (depois de jogar $c) de $(k-c). Então:

$$U(L) = \sum_{n=1}^{\infty} 2^{-n} \cdot (a \log_2(k - c + 2^n) + b)$$

Supondo que (k-c)=0, temos:

$$\begin{aligned} U(L) &= \sum_{n=1}^{\infty} 2^{-n} \cdot (a \log_2(2^n) + b) \\ &= \sum_{n=1}^{\infty} 2^{-n} \cdot an + b \\ &= 2a + b \end{aligned}$$

d) A resposta é o valor de c que resolve a equação:

$$a \log_2 k + b = \sum_{n=1}^{\infty} 2^{-n} \cdot (a \log_2(k - c + 2^n) + b)$$

No caso simplificado (k-c)=0 é c=$4.

## Respostas dos Exercícios – Cap. 17 – Russell & Norvig

1. **(17.1)** (3,1): 0,01
   (3,2): 0,08
   (3,3): 0,09
   (4,2): 0,18
   (4,3): 0,64

2. **(17.4)**
   a) O agente deve tentar chegar logo ao estado terminal 3 para parar de receber recompensas negativas. Porém, a única ação que leva ao estado 3 (***b***) tem baixa chance de sucesso; então o agente deve tentar minimizar o custo de tentar chegar a 3. Então, a partir de 1, o agente deve tentar chegar a 3 (executando ***b***). Mas a partir de 2, o agente deve primeiro executar ***a*** pra chegar a 1 e só a partir daí começar a tentar chegar em 3 a partir de um estado em que ele perde menos.

   b)
   $$U_{i+1}(s) \leftarrow R(s) + \gamma \max_a \sum_{s'} T(s, a, s') U_i(s')$$

   $U_0(1) = 0$; $U_0(2) = 0$; $U_0(3) = 0$;
   $U_1(1) = -1$; $U_1(2) = -2$; $U_1(3) = 0$;
   $U_2(1) = -1 + \max(0.8*(-2) + 0.2*(-1), 0.1*0 + 0.9*(-1))$
   $= -1 - 0.9 = -1.9$
   $U_2(2) = -2 + \max(0.8*(-1) + 0.2*(-2), 0.1*0 + 0.9*(-2))$
   $= -2 - 1.2 = -3.2$
   $U_2(3) = 0$

   $U_3(1) = -1 + \max(0.8*(-3.2) + 0.2*(-1.9), 0.1*0 + 0.9*(-1.9))$
   $= -1 - 1.7 = -2.7$
   $U_3(2) = -2 + \max(0.8*(-1.9) + 0.2*(-3.2), 0.1*0 + 0.9*(-3.2))$
   $= -2 - 2.9 = -4.9$
   $U_3(3) = 0$
   $U_4(1) = -1 + \max(0.8*(-4.9) + 0.2*(-2.7), 0.1*0 + 0.9*(-2.7))$
   $= -1 - 2.4 = -3.4$
   $U_4(2) = -2 + \max(0.8*(- 2.7) + 0.2*(- 4.9), 0.1*0 + 0.9*(-4.9))$
   $= -2 - 4.4 = -6.4$
   $U_4(3) = 0$
   ...