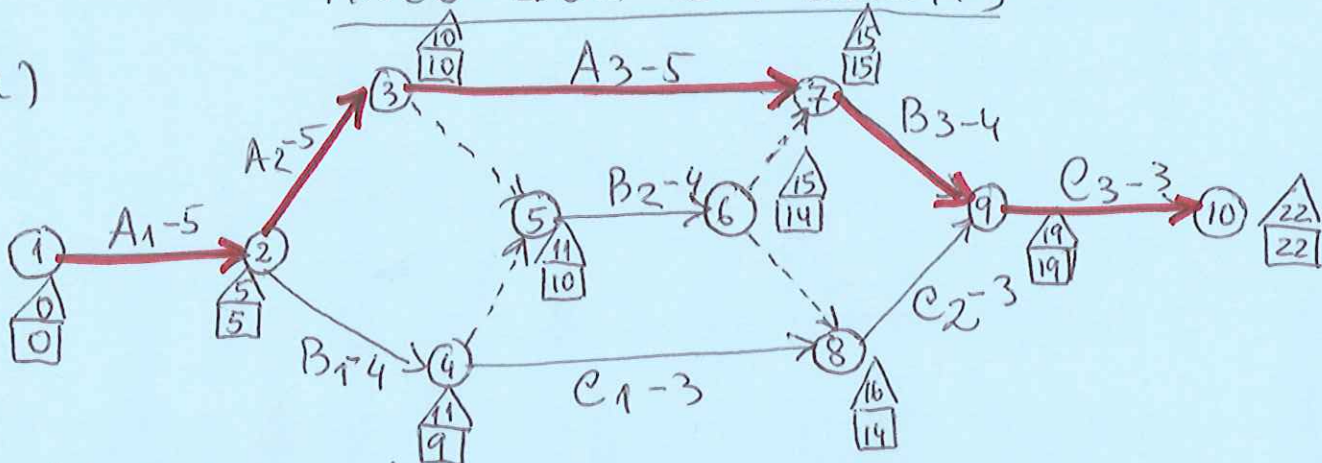


1. a)

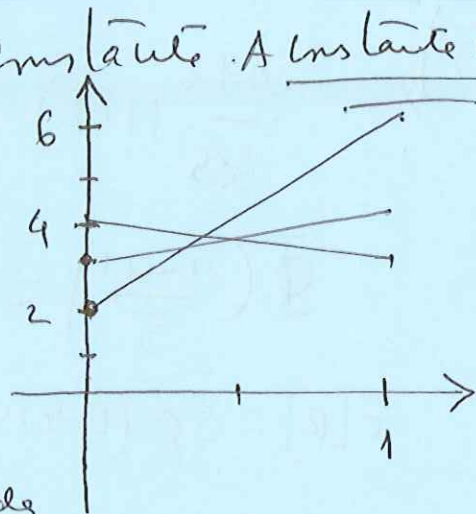


CC. = {A1; A2; A3; B3; C3}; duração = 22 semanas

b)	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
MT	0	0	0	2	1	0	4	2	0
ML	0	0	0	0	0	0	2	2	0

2 a) Jogo de duas pessoas de soma constante. A constante é 10

$$\begin{aligned}
 5) \quad & 6x + 2(1-x) = 4x + 2 \\
 & 3x + 4(1-x) = -x + 4 \\
 & 4x + 3(1-x) = x + 3
 \end{aligned}$$



A estratégia para 1 para B deve ser abandonada, pois é dominada pelas outras duas.

$$-x + 4 = x + 3 \Rightarrow 2x = 1$$

Emp. A  $x = 1/2$

A empresa A deve realizar em 1 com 50% de probabilidade e em 2 com igual probabilidade

$$\begin{aligned}
 AL_1 &= 1/2 \\
 AL_2 &= 1/2
 \end{aligned}$$

Valor do jogo para A

$$\begin{aligned}
 & 3 \cdot \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + 4 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + 4 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \\
 & + 3 \cdot \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}
 \end{aligned}$$

Emp. B

$$\begin{aligned}
 3y + 4(1-y) &= -y + 4 \\
 4y + 3(1-y) &= y + 3
 \end{aligned}$$

$$-y + 4 = y + 3 \Rightarrow 2y = 1 \Rightarrow y = 1/2$$

A empresa B deve escolher 2 e 3 com probabilidade de 50% cada

$$\begin{aligned}
 BL_2 &= 1/2 \\
 BL_3 &= 1/2
 \end{aligned}$$

Valor do jogo para B

$$7 \cdot \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + 6 \cdot \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + 6 \cdot \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + 7 \cdot \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{26}{4} = \frac{13}{2}$$

$$10 = \frac{7}{2} + \frac{13}{2} \Rightarrow \text{ou } 10 \text{ vs } \frac{7}{2} \text{ para A e } \frac{13}{2} \text{ para B}$$

$$3. \quad c=40 \quad D = 91 \times 12 = 1092$$

$$i=0,4$$

$$K=250$$

$\bar{C} = 1$  semana

$$X_{ms} \cap N(91; 10,5)$$

$$D \cap N(1092; 36,4)$$

$$X_T \cap N(21; 5)$$

$$H(r) = 0,10 \Rightarrow \Phi\left(\frac{r-21}{5}\right) = 0,9$$

$$\frac{r-21}{5} = 1,282 \Rightarrow r = 27,4 \approx 25$$

$$E[R] = 5 \phi(1,282) + (27,4 - 21) \times 0,1 = 5 \times 0,1758 - 6,4 \times 0,1 = 0,239$$

$$N^\circ \text{ micro V. pedidos / ano} = \frac{1092}{185} \times 0,239 \approx 1,41$$

$$5 \text{ weeks sequence} = 27,4 - 21 + 0,239 = 6,639$$

b)

$$\frac{1092}{185} H(r) = 2 \Rightarrow H(r) = 0,3388$$

$$\Phi\left(\frac{r-21}{5}\right) = 0,6612 \Rightarrow \frac{r-21}{5} = 0,415 \Rightarrow r \approx 23,1$$

$$E[R] = 5 \phi(0,415) + (21 - 23,1) \times 0,3388 = 5 \times 0,3661 - 1,12 = 1,12$$

$$N^\circ \text{ pedidos pedidos / ano} = \frac{1092}{185} \times 1,12 \approx 6,6$$

c)  $p = 70 + 10 - 40 = 40$   
 resto igual

$$Q_w = \sqrt{\frac{2 \times 250 \times 1092}{0,4 \times 40}} = 185$$

$$H(r_1) = \frac{185 \times 0,4 \times 40}{185 \times 0,4 \times 40 + 40 \times 1092} = 0,0635$$

$$\Phi\left(\frac{r-21}{5}\right) = 0,9365 \Rightarrow \frac{r-21}{5} = 1,525 \Rightarrow r \approx 28,6$$

$$E[R] = 5 \phi(1,525) + (21 - 28,6) \times 0,0635 = 5 \times 0,1248 - 7,6 \times 0,0635 \approx 0,14$$

$$Q_{EE} = \sqrt{\frac{2 \times 1092 (250 + 40 \times 0,14)}{0,4 \times 40}} = 186,8 \approx 187$$



$$H(\lambda) = \frac{187 \times 0,4 \times 40}{187 \times 0,4 \times 40 + 40 \times 1092} = 0,0641 \Rightarrow \Phi\left(\frac{\lambda-21}{5}\right) = 0,9359$$

$$\frac{\lambda-21}{5} = 1,52 \Rightarrow \lambda = 28,6 \Rightarrow E[R] \approx 0,14$$

$$\text{Custo Aguarda} = 1092 \times 40 = 43680$$

$$\text{Custo Recurso} = \frac{1092 \times 250}{187} \approx 1460$$

$$\text{Custo Idela} = 0,4 \times 40 \left( \frac{187}{2} + 28,6 - 21 + 0,14 \right) \approx 1620$$

$$\text{Custo Venda Perdida} = 40 \times \frac{1092}{187} \times 0,14 = 32,7 \approx 33$$

$$\text{Custo Total} = 46793$$

4.  $NPA \leq 0,4 \Rightarrow$  Tarifa A      Intervalo entre cheques (minutos)

$NPA > 0,4 \Rightarrow$  Tarifa B       $X = -6 \ln(1 - NPA)$

Distribuição de tarifa:  $F(x) = \int_4^x \frac{x}{64} dx = \frac{x^2}{128} \Big|_4^x = \frac{x^2}{128} - \frac{16}{128}$

$$y = \frac{x^2}{128} - \frac{16}{128} \Rightarrow \frac{x^2}{128} = y + \frac{16}{128} \Rightarrow x^2 = 128y + 16 = 16(1 + 8y)$$

$$x = +4\sqrt{1+8y} \quad \Rightarrow \quad \underline{x = +4\sqrt{1+8NPA}}$$

a) Ver folha anexa

b)  $\max f(x) = \frac{12}{64} = \frac{6}{32} = \frac{3}{16}$        $\frac{16}{3} f(x) \leq 1$        $f(x) = \frac{x}{64}$

$x = 4 + 8y$       para  $(y_1; y_2) = (0,86; 0,18)$

$0,18 \stackrel{?}{\leq} \frac{16}{3}$        $f(4+8y) = \frac{16}{3} \times \frac{4+8 \times 0,86}{64} = \frac{16}{3} \times \frac{10,88}{64} = \frac{10,88}{12} = 0,907$

Admita  $x = 4 + 8 \times 0,86 = \underline{\underline{10,88}}$



## ER 2013 Ex. 4

Tempo	Tipo Acont	N(t)	NPA CH	Prox. Int	Prox. CH	NPA TAR	Tarefa CH	NPA DUR	Duração	Prox Saída	Prox Acont
0,0	CH	1,0	0,94	16,9	16,9	NA	A	0,07	5,0	5,0	5,0
5,0	SAIDA	0,0	-	-	16,9	-	-	-	-	-	16,9
16,9	CH	1,0	0,63	6,0	22,8	0,48	B	0,95	11,7	28,6	22,8
22,8	CH	2,0	0,33	2,4	25,2	0,78	B	-	-	28,6	25,2
25,2	CH	3,0	0,22	1,5	26,7	0,29	A	-	-	28,6	26,7
26,7	CH	4,0	NA	NA	NA	0,73	B	-	-	28,6	28,6
28,6	SAIDA	3,0	NA	NA	NA	NA	NA	0,02	4,3	32,9	32,9
32,9	SAIDA	2,0	NA	NA	NA	NA	NA	0,72	10,4	43,3	43,3
43,3	SAIDA	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	0,14	5,8	49,1	49,1
49,1	SAIDA	0,0	FIM	FIM	FIM	FIM	FIM	FIM	FIM	FIM	FIM

Tempo de desocupação da máquina

11,88

24,2%

Nº médio tarefas em espera

0,61

