

U.C. 21076

INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL

Ano Letivo: 2015/2016

TESTE FORMATIVO 2

I

Considere o empreendimento com as características indicadas no quadro seguinte:

Atividade	Precedência	Duração (semanas)
A	---	9
B	---	11
C	A, B	10
D	A	9
E	C, D	8
F	A, B	15

- a) Trace a rede que representa o empreendimento.
- b) Determine os tempos mais cedo e os tempos mais tarde de cada nó.
- c) Identifique o caminho crítico do empreendimento.
- d) Assuma que os valores indicados de duração são correspondentes aos valores médios de duração e que o desvio padrão da duração de cada atividade é igual a 10% do respetivo valor médio.
 - d.1) Caracterize, rigorosamente, sob o ponto de vista estatístico a Duração Total do empreendimento.
 - d.2) Recorrendo à Técnica PERT; caracterize, sob o ponto de vista estatístico a Duração Total do empreendimento.

- d.3)** Recorrendo à Técnica PERT; determine a probabilidade da duração do projeto exceder 31 semanas.
- d.4)** Recorrendo à Técnica PERT; determine a probabilidade da duração do projeto não exceder 26 semanas.
- d.5)** Sabe-se que se recebe 1000 u.m. para levar a cabo o projeto e que se gastará, em média, 10 u.m. por semana. Além disso, ter-se-á de pagar uma multa de 500 u.m. se a sua duração exceder as 31 semanas e, receber-se-á um prémio de 200 u.m. se a duração do projeto não exceder as 26 semanas.

Recorrendo à Técnica PERT; determine o valor esperado de lucro (em u.m.) associado à realização do projeto.

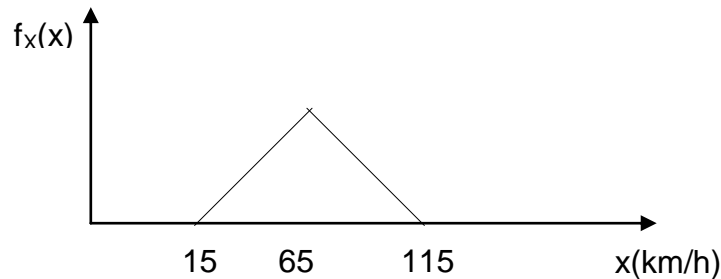
Nas **alíneas seguintes** assuma que as durações das atividades são determinísticas e que originalmente tomam os valores indicados no quadro acima. Admita ainda que o quadro seguinte indica os valores máximos de redução da duração de cada atividade, em semanas (Red.Máx.) e os correspondentes custos unitários de redução (C.U.R.) em u.m./semana.

Actividade	Red.Máx.	C.U.R.
A	2	4
B	3	3
C	1	5
D	---	---
E	2	8
F	1	8

- e)** Com vista à redução da duração total do empreendimento, efetuada de modo a minimizar o custo total de redução, qual(is) a(s) atividade(s) que escolheria para efectuar uma primeira redução ? Justifique, indicando qual a redução máxima de duração que aí efetuará e o correspondente custo.
- f)** Após efectuar a primeira redução, manter-se-ia o caminho crítico inicial? Justifique.
- g)** Qual(is) a(s) atividade(s) que escolheria para efetuar uma segunda redução? Justifique, indicando qual a redução máxima de duração que aí efetuará e o correspondente custo.

II

Num dado local, o processo de ocorrência de rajadas de vento pode considerar-se Poissoniano com uma taxa média de chegada igual a uma rajada por hora. A velocidade do vento de cada rajada (em km/h) pode considerar-se com uma distribuição cuja função densidade de probabilidade se esboça em seguida:



Quando a velocidade do vento é superior a 100 km/h costuma haver acidentes e, por esse motivo, pedidos de intervenção dos bombeiros. Estima-se que por cada rajada de velocidade superior a 100 km/h, o número de pedidos de intervenção dos bombeiros se possa considerar com distribuição Binomial ($n = 4$; $p = 0,7$).

Se $X \sim \text{Exp}(\lambda)$, então $\mu_X = 1/\lambda$ e $f_X(x) = \lambda \cdot e^{-\lambda \cdot x}$, $x > 0$.

Se $Y \sim \text{Bin}(n;p)$, então $P(Y = k) = C_k^n \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$, $k = 0, 1, 2, \dots, n$. $C_k^n = n! / [k! \cdot (n-k)!]$

Nota: Admita que à invocação da rotina RANDOM é afetado um NPA Unif[0;1] à variável U.

- a) Elabore a rotina NUM, que lhe permita gerar o número de pedidos de intervenção dos bombeiros associado à ocorrência de rajadas com velocidade superior a 100 km/h.
- b) Pretende-se elaborar a rotina VEL, que lhe permita gerar a velocidade (em km/h) de cada rajada.
 - b.1) Elabore tal rotina recorrendo ao Método da Inversão.
 - b.2) Elabore tal rotina recorrendo ao Método da Rejeição.
 - b.3) Elabore tal rotina, sabendo que se U_1 e U_2 são v.a. i.i.d. Unif[0;1], então $U_1 + U_2 \sim \text{Triang}[0; 2]$.
- c) Elabore a rotina GeraDT, que lhe permita gerar o intervalo de tempo que decorre entre duas rajadas consecutivas.
- d) Elabore a rotina NUMMES, que lhe permita gerar o número de pedidos de intervenção dos bombeiros associado à ocorrência de rajadas com velocidade superior a 100 km/h, durante um mês (30 dias).