

Técnicas de Planeamento e Gestão

Exame

15.Junho.2007

Duração: 2h15

Justifique devidamente as respostas. Use três casas decimais em todos os cálculos

I- Considere um projecto constituído pelas seguintes actividades e respectivas actividades antecessoras imediatas. A variância da duração de cada actividade é igual a 25% da respectiva média.

Actividades	Antecessoras Imediatas	Duração média (semanas)	Utilização de recursos
A	—	4	3
B	—	3	5
C	—	2	2
D	C	4	4
E	A, B, C	3	4
F	B	5	4
G	E	3	2
H	F	4	2
I	A, D	9	4
J	D, H	5	2
K	G, H	5	3
L	K	6	4
M	F, G, I	6	3
N	I, J	6	3

1. Represente a rede do projecto (actividades nos nodos).
2. Calcule os tempos mais cedo, os tempos mais tarde e as folgas para cada actividade. Identifique o(s) caminho(s) crítico(s). Qual a duração mínima do projecto?
3. Desenhe um gráfico de utilização dos recursos, assumindo o início de todas as actividades no seu tempo mais cedo. Qual a quantidade mínima de recursos que o gestor do projecto deve dispor?
4. Qual o prazo de conclusão do projecto que pode ser cumprido com probabilidade 0.90?
5. Qual a probabilidade de concluir o projecto num prazo que não exceda 25 semanas?

II - Uma empresa pretende adoptar a política do nível de encomenda, para gerir o stock de um dado produto, cujo consumo mensal é aleatório normal, com média 10000 unidades e desvio padrão 1500 unidades. O tempo de reposição das encomendas é aleatório, com média 15 dias e desvio padrão 7.5 dias.

1. Qual a probabilidade de rotura se a empresa estabelecer um stock de segurança de 2000 unidades? Determine o ponto de encomenda e o número médio de unidades em falta por ciclo?
2. Calcule o stock de segurança para uma probabilidade de rotura de 0.10. Qual o correspondente ponto de encomenda e o número médio de unidades em falta por ciclo?
3. Qual o nível de serviço (em cada um dos casos das alíneas 1. e 2.) se a empresa encomendar lotes de 4000 unidades ?
4. Qual o quantidade a encomendar (em cada um dos casos das alíneas 1. e 2.) para ter um nível de serviço de 0.95?

III- Os dados da tabela relacionam o investimento em medidas de promoção de eficiência energética (x_i) com o consumo de energia eléctrica numa dada região (y_i), em unidades apropriadas:

x_i	40	46	52	57	64	66	76	78	83	88
y_i	120	115	114	112	104	95	94	91	80	75

$$\sum x_i = 650; \sum y_i = 1000; \sum x_i^2 = 44614; \sum y_i^2 = 102148; \sum x_i y_i = 62810.$$

1. Ajuste uma recta de mínimos quadrados aos dados e faça a previsão do consumo de energia eléctrica nessa região quando o investimento em medidas de eficiência é 95.
2. Calcule o coeficiente de determinação e o coeficiente de correlação da amostra.
3. Construa um intervalo de confiança de 90% para Y^* correspondente a $x^* = 95$.
4. Construa um intervalo de predição de 90% para Y' correspondente a $x' = 95$.

IV- Uma empresa pretende tomar uma decisão sobre a expansão do seu negócio, embora também admita manter-se na situação actual. A expansão pode concretizar-se alargando as instalações actuais, construindo uma nova fábrica, ou comprando a fábrica de um concorrente. Estudos de mercado revelam que a procura dos produtos fabricados pela empresa pode situar-se nos níveis 300, 500, 700 ou 900 (em milhares de unidades), dependendo da conjuntura económica. A experiência indica que os dois níveis inferiores de procura têm a mesma probabilidade, que é dupla da dos dois níveis de procura superior. Se não expandir, a empresa tem uma limitação de produção, devido a espaço e equipamento, de $350 (x10^3)$ unidades. Se alargar as instalações actuais, com um custo de $500x10^3$ u.m., a empresa pode passar a produzir $500 (x10^3)$ unidades. Se comprar uma fábrica existente, com um custo de $1000x10^3$ u.m., a empresa pode passar a produzir $750 (x10^3)$ unidades. Se construir uma nova fábrica, o que tem um custo de $1400x10^3$ u.m., a empresa pode passar a produzir $1000 (x10^3)$ unidades. O lucro unitário previsto para o produto depende também da conjuntura económica, estimando-se em 5 u.m. para as procuras de 300 e 500 ($x10^3$) unidades, e de 5.25 para as procuras de 700 e 900 ($x10^3$) unidades. O prejuízo unitário associado aos produtos não vendidos é 0.5 u.m. A empresa pretende tomar agora a decisão que maximize o lucro esperado.

1. Organize os dados disponíveis numa tabela de *payoff*, identificando as alternativas, os estados da natureza e as respectivas probabilidades a-priori.
2. Determine a acção óptima de acordo com o critério de Bayes, de modo a maximizar o lucro total esperado. Qual o correspondente payoff esperado?
3. Quanto estaria a empresa disposta a pagar, no máximo, por um estudo de mercado sobre a procura do produto?
4. Qual a alternativa a escolher se o critério de decisão for a minimização da maior perda associada a não escolher a melhor alternativa (aconteça o que acontecer)?
5. Represente graficamente a região das probabilidades a-priori onde cada alternativa é a mais favorável (de acordo com o critério de Bayes), considerando fixas as probabilidades das duas procuras extremas (i.e., de 300 e 900 $x 10^3$ unidades).

V - Considere um sistema de serviço que reage a filas longas diminuindo a taxa de chegada: $\lambda_n = (n+1)^{-b} \lambda_0$. Quando o sistema está vazio, o tempo médio entre chegadas é 4 minutos (as chegadas seguem uma distribuição de Poisson). A taxa de atendimento é constante, sendo um cliente servido em média em 10 minutos. Devido a limitações de espaço, o sistema pode ter no máximo 3 clientes.

1. Construa o diagrama de estados para este sistema.
2. A partir das equações de equilíbrio, derive uma expressão geral para p_n em função de b e de p_0 ($n=1, \dots, 3$).
3. Qual o valor de b para o qual a probabilidade de o sistema ter 1 ou 3 clientes é igual?
4. Para este valor de b qual a probabilidade de o sistema estar desocupado?
5. Para esse valor de b qual o número médio de clientes no sistema?