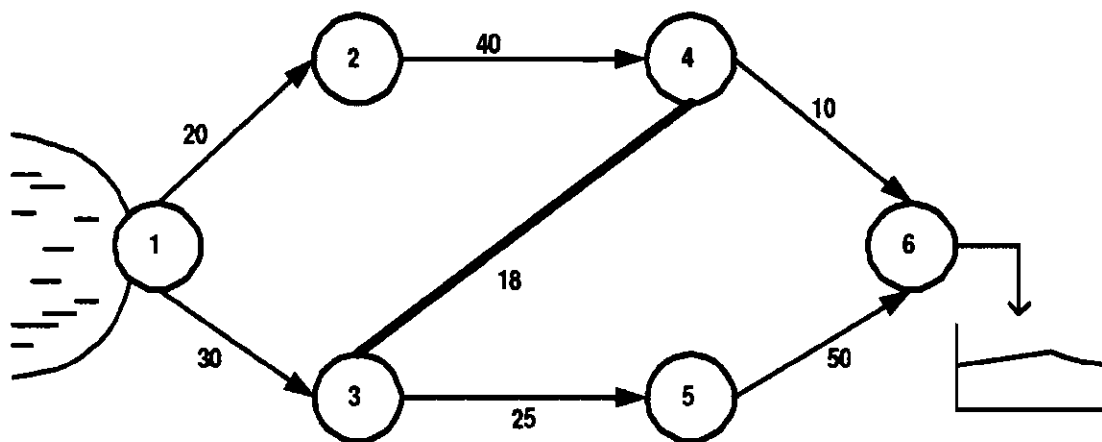


1ª Questão

A planta abaixo mostra a rede de encanamentos existente entre um manancial de água e um reservatório de armazenamento. O número em cima de cada trecho de encanamento dá a vazão, em litros por segundo, possível de passar no trecho em questão. Em todos os trechos a água só pode fluir na direção indicada, exceto em (3 – 4) onde ela pode fluir num ou noutro sentido.



Qual a vazão máxima de água, em litros por segundo, que é possível transportar do manancial para o reservatório? Como a água vai fluir pelos encanamentos?

2ª Questão

Os dados abaixo referem-se a determinado projeto:

Atividade	Duração (dias)		
	Otimista	Mais Provável	Pessimista
1 – 2	4	8	12
2 – 3	4	10	16
2 – 4	3	7	11
3 – 4	5	5	5
3 – 5	2	3	4
4 – 5	8	10	12
5 – 6	4	5	6

Qual a probabilidade do projeto ser concluído em 35 ou menos dias?

3ª Questão

Uma empresa está pensando em contratar um mecânico para consertar suas 20 máquinas. Dois candidatos estão sendo avaliados. O primeiro deles pode consertar máquinas enguiçadas a taxa média de 5 por hora. Ele quer ganhar R\$30 por hora.

O 2º candidato quer ganhar R\$70 por hora mas tem capacidade de consertar, em média, 6 máquinas por hora.

Cada hora de uma máquina parada traz um prejuízo de R\$100 para a empresa.

Cada máquina sofre, em média, uma pane a cada 2 horas.

Qual candidato deve ser escolhido ? (justifique)

Todas as questões devem ser resolvidas através de algoritmos dados nas aulas da matéria.

Nó Final do Arco

	1	2	3	4	5	6			
1	--	20	30	0	0	0	Del	Gam	Est.
2	0	--	0	40	0	0	20	1	1
3	0	0	--	18	25	0	30	1	1
4	0	0	18	--	0	10	20	2	2
5	0	0	0	0	--	50	25	3	2
6	0	0	0	0	0	--	10	4	3

Nó Final do Arco

	1	2	3	4	5	6			
1	--	10	30	0	0	0	Del	Gam	Est.
2	10	--	0	30	0	0	10	1	1
3	0	0	--	18	25	0	30	1	1
4	0	10	18	--	0	0	10	2	2
5	0	0	0	0	--	50	25	3	2
6	0	0	0	10	0	--	25	5	3

Nó Final do Arco

	1	2	3	4	5	6			
1	--	10	5	0	0	0	Del	Gam	Est.
2	10	--	0	30	0	0	10	1	1
3	25	0	--	18	0	0	5	1	1
4	0	10	18	--	0	0	10	2	2
5	0	0	25	0	--	25			
6	0	0	0	10	25	--			

FLUXO MÁXIMO = 35

FLUXO QUE PASSA EM CADA ARCO DA REDE

Nó Final do Arco

	1	2	3	4	5	6
1		10	25			
2				10		
3				0	25	
4			0			10
5						25
6						

FLUXO MÁXIMO = 35

ATIVIDADE		D U R A Ç Õ E S			MÉDIA	VARIÂNCIA
I	J	OTIMI	PROVÁVEL	PESSI		
1	2	4	8	12	8	1,78
2	3	4	10	16	10	4
2	4	3	7	11	7	1,78
3	4	5	5	5	5	0
3	5	2	3	4	3	0,11
4	5	8	10	12	10	0,44
5	6	4	5	6	5	0,11

ATIVIDADE		DURAÇÃO	DATA MAIS CEDO		DATA MAIS TARDE		FOLGA	C
I	J		INÍCIO	FIM	INÍCIO	FIM	TOTAL	
1	2	8	0	8	0	8	0	*
2	3	10	8	18	8	18	0	*
2	4	7	8	15	16	23	8	
3	4	5	18	23	18	23	0	*
3	5	3	18	21	30	33	12	
4	5	10	23	33	23	33	0	*
5	6	5	33	38	33	38	0	*

***** CAMINHO(S) CRITICO(S) *****

1-2 2-3 3-4 4-5 5-6

DURAÇÃO ESPERADA DO PROJETO = 38

VARIÂNCIA DO PROJETO = 6,33

DESVIO PADRÃO = 2,52

P(DURAÇÃO <= 35) = 11,68%

3ª QUESTÃO

$$M = 20 \quad \lambda = 0,5 / \text{hr}$$

1º CANDIDATO

$$M = 5 / \text{hr}$$

$$X = \frac{\lambda}{\lambda + \mu} = \frac{0,5}{0,5 + 5} = 0,090 \xrightarrow{\text{TABELA}} F = 0,554$$

$$\text{CUSTO DO SERVIÇO} = \$30 / \text{hr}$$

$$\text{CUSTO DA FILA} / \text{hr} = \lambda_{\text{eff}} \cdot W \cdot (\$100)$$

$$\lambda_{\text{eff}} = MFXM = (20)(0,554)(0,090)(5) = 4,986 \text{ MÁQ.} / \text{hr}$$

$$L_q = M(1-F) = 20 \cdot (1 - 0,554) = 8,92 \text{ MÁQ.}$$

$$W_q = L_q / \lambda_{\text{eff}} = 1,789 \text{ hr}$$

$$W = W_q + 1/\mu = 1,989 \text{ hr}$$

$$\text{CUSTO DA FILA} = (4,986)(1,989)(\$100) = \$991,71 / \text{hr}$$

$$\boxed{\text{CUSTO TOTAL} = \$991,71 + \$30 = 1.021,71 / \text{hr}}$$

1º CANDIDATO

2º CANDIDATO

$$M = 6 / \text{hr}$$

$$X = 0,5 / (0,5 + 6) = 0,077 \approx 0,080 \xrightarrow{\text{TABELA}} F = 0,621$$

$$\text{CUSTO DA FILA} / \text{hr} = \lambda_{\text{eff}} \cdot W \cdot (\$100)$$

$$\text{CUSTO DO SERVIÇO} = \$70 / \text{hr}$$

$$\lambda_{\text{eff}} = MFXM = (20)(0,621)(0,080)(6) = 5,962 \text{ MÁQ.} / \text{hr}$$

$$L_q = M(1-F) = 7,58 \text{ MÁQ.}$$

$$W_q = L_q / \lambda_{\text{eff}} = 1,271 \text{ hr}$$

$$W = W_q + 1/\mu = 1,438 \text{ hr}$$

$$\text{CUSTO DA FILA} = (5,962)(1,438)(\$100) = \$857,34 / \text{hr}$$

$$\boxed{\text{CUSTO TOTAL} = \$857,34 + \$70 = \$927,34 / \text{hr}}$$

2º CANDIDATO

RESP: DEVE SER CONTRATADO O 2º CANDIDATO.