



UNIDADE CURRICULAR: Gestão de Projetos Informáticos

CÓDIGO: 21062

DOCENTE: José Coelho

A preencher pelo estudante

NOME: Luís Carlos Crispim Pereira

N.º DE ESTUDANTE: 2300163

CURSO: Licenciatura Engenharia de Informática

DATA DE ENTREGA: 21/12/2024

TRABALHO / RESOLUÇÃO:

Enunciado obtido:

Atividade	Precedências	Otimista	Provável	Pessimista	Recurso
A	---	5	8	10	3
B	---	4	6	10	1
C	B	9	9	12	4
D	A, B	1	2	3	2
E	A	5	6	10	4
F	B	1	2	3	4
G	C	7	8	13	1
H	D	7	9	13	5
I	G	1	5	9	4
J	F	5	5	10	1
L	B, I, J	3	5	7	3
M	D, L	4	6	10	0

Pergunta 1: [PERT]

Aplique o método PERT à rede de projeto fornecida, caso existam previsões otimistas inferiores a 1 unidade de tempo, considere que o valor da previsão otimista é de 1 unidade.

Calcule a probabilidade de o projeto acabar dentro do prazo, no caso do prazo ser **10**, **17** e **29** respectivamente.

Atividade	Precedências	Otimista	Provável	Pessimista	Média	Variância	EST	EFT	LFT	LST	Slack
A		5	8	10	7,8	0,69	0,0	7,8	29,5	21,6	21,6
B		4	6	10	6,3	1,00	0,0	6,3	6,3	0,0	0,0
C	B	9	9	12	9,5	0,25	6,3	15,8	15,8	6,3	0,0
D	A, B	1	2	3	2,0	0,11	7,8	9,8	31,5	29,5	21,6
E	A	5	6	10	6,5	0,69	7,8	14,3	40,8	34,3	26,5
F	B	1	2	3	2,0	0,11	6,3	8,3	23,6	21,6	15,3
G	C	7	8	13	8,7	1,00	15,8	24,5	24,5	15,8	0,0
H	D	7	9	13	9,3	1,00	9,8	19,2	40,8	31,5	21,6
I	G	1	5	9	5,0	1,78	24,5	29,5	29,5	24,5	0,0
J	F	5	5	10	5,8	0,69	8,3	14,2	29,5	23,6	15,3
L	B, I, J	3	5	7	5,0	0,44	29,5	34,5	34,5	29,5	0,0
M	D, L	4	6	10	6,3	1,00	34,5	40,8	40,8	34,5	0,0

Desvio-Padrão	Média	Variância
2,3	40,8	5,47

TD = 40,8

EST = Duração da Maior Precedência

EFT = EST + Duração

LFT Das Atividades Finais = EST + Duração (Mantem a maior)

LST Restantes = LST do menor sucessor

LST = LFT - Duração

Slack = LFT-EFT

K-média	K	w	P(X<=k)
-30,8	10	-13,1807	0%
-23,8	17	-10,1883	0%
-11,8	29	-5,05854	0%

Atividades Críticas	B,C,G,I,L,M
Atividades Finais	E,H,M
Caminho Crítico	B,C,G,I,L,M

Podemos observar que as atividades finais são E, H e M, e as atividades críticas são B, C, G, I, L e M, formando apenas um caminho crítico: B, C, G, I, L, M.

Obtivemos os seguintes valores estatísticos:

- ✓ Média: 40,8 unidades de tempo
- ✓ Variância: 5,47
- ✓ Desvio padrão: 2,3

Para os tempos solicitados de 10, 17 e 29 (todos abaixo da média de 40,8), calculámos os valores de w:

- ✓ $w = -13,18$ para o prazo de 10
- ✓ $w = -10,18$ para o prazo de 17
- ✓ $w = -5,05$ para o prazo de 29

Após comparação com a tabela de distribuição normal fornecida:

- ✓ Para w superior a 3,72, a probabilidade é aproximadamente 100%.
- ✓ Para w inferior a -3,72, a probabilidade é aproximadamente 0%.

Dado que todos os valores de w são inferiores a -3,72, concluímos que a probabilidade de terminar o projeto dentro dos prazos de **10**, **17** e **29** é de **0%**

Pergunta 2: [Cadeia Crítica]

Utilize as durações mais prováveis do método PERT, e tendo em conta as restrições de recursos, aplique o método da cadeia crítica, da seguinte forma:

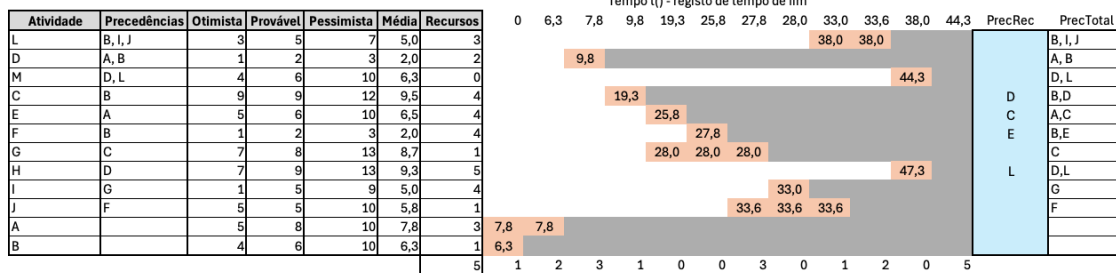
1. Converter restrições de recursos em restrições de precedências, adicionando precedências de acordo com o calendário obtido
2. Aplicar o método CPM, e identificar as atividades críticas, para identificar a cadeia crítica, bem como todas as cadeias
3. Inserir buffers na cadeia crítica, e em todas as cadeias que entrem na cadeia crítica, devendo cada atividade estar associada a uma cadeia e buffer
4. Remover metade do tempo de todas as atividades, e inserir esse tempo no buffer da atividade
5. Calendarizar o projeto o mais tarde possível

Indicar para cada atividade a que cadeia pertence e respetivo buffer. Destacar o tempo de início de cada cadeia.

Considere as restrições de recursos (um só tipo de recurso) fornecidas. Número de unidades disponíveis: 5.

Utilize na calendarização, a ordem decrescente de número de precedências, maiores valores primeiro.

Pergunta 2.1 – CC



Calendarização foi utilizada a ordem decrescente de número de precedências, maiores valores primeiro, em caso de igualdade ordem alfabética. Ou seja com 3 precedências única L e depois com duas precedências temos D e M ficando pela ordem alfabética em uma e zero precedências igual.

Pergunta 2.2 – CPM

Atividade	Precedências	Otimista	Provável	Pessimista	Média	Variância	EST	EFT	LFT	LST	Slack
A		5	8	10	7,8	0,69	0,0	7,8	7,8	0,0	0,0
B		4	6	10	6,3	1,00	0,0	6,3	7,8	1,5	1,5
D	A, B	1	2	3	2,0	0,11	7,8	9,8	9,8	7,8	0,0
C	B, D	9	9	12	9,5	0,25	9,8	19,3	19,3	9,8	0,0
E	A, C	5	6	10	6,5	0,69	19,3	25,8	25,8	19,3	0,0
G	C	7	8	13	8,7	1,00	19,3	28,0	28,6	19,9	0,6
F	B, E	1	2	3	2,0	0,11	25,8	27,8	27,8	25,8	0,0
J	F	5	5	10	5,8	0,69	27,8	33,6	33,6	27,8	0,0
I	G	1	5	9	5,0	1,78	28,0	33,0	33,6	28,6	0,6
L	B, I, J	3	5	7	5,0	0,44	33,6	38,6	38,6	33,6	0,0
M	D, L	4	6	10	6,3	1,00	38,6	44,9	47,9	41,6	3,0
H	D, L	7	9	13	9,3	1,00	38,6	47,9	47,9	38,6	0,0

Desvio-Padrão	Média	Variância
2,0	47,9	4,00

TD = 47,9

EST = Duração da Maior Precedência
EFT = EST + Duração

LFT Das Atividades Finais = EST + Duração (Mantem a maior)
LFT Restantes = LST do menor sucessor
LST = LFT - Duração

Slack = LFT-EFT

Atividades Críticas	A,D,C,E,F,J,L,H
Atividades Finais	H,M
Caminho Crítico	A,D,C,E,F,J,L,H

Após reordenação de acordo com o resultado anterior. Chegamos ao CPM, onde temos atividades finais H e M, atividades críticas A,D,C,E,F,J,L,H que também é o único caminho crítico.

Pergunta 2.3 – Buffers

Atividade	Precedências	Sucessores
A		D,E
B		D,C,F,L, FB1
FB1 (B)	B	D
D	A, B, FB1	C,M,H
C	B,D	E,G
E	A,C	F
G	C	I
F	B,E	J
J	F	L
I	G	L, FB2
FB2 (GI)	I	L
L	B, I, J, FB2	M,H
M	D,L	FB3
FB3 (M)	M	PB
H	D,L	PB
PB (A,D,C,E,F,J,L,H)	FB3,H	

FB1 (B): Feed buffer que protege a entrada da cadeia crítica em D.

FB2 (GI): Feed buffer que protege a entrada da cadeia crítica em L.

FB3 (M): Feed buffer que protege a entrada em PB.

PB (A, D, C, E, F, J, L, H): Project buffer que protege o fim do projeto.

Pergunta 2.4 – Tempos

Atividade	Precedências	Sucessores	Média	Duração
A		D,E	7,8	3,9
B		D,C,F,L, FB1	6,3	3,2
FB1 (B)	B	D	6,3	3,2
D	A, B, FB1	C,M,H	2,0	1,0
C	B,D	E,G	9,5	4,8
E	A,C	F	6,5	3,3
G	C	I	8,7	4,4
F	B,E	J	2,0	1,0
J	F	L	5,8	2,9
I	G	L, FB2	5,0	2,5
FB2 (GI)	I	L	13,7	6,9
L	B, I, J, FB2	M,H	5,0	2,5
M	D,L	FB3	6,3	3,2
FB3 (M)	M	PB	6,3	3,2
H	D,L	PB	9,3	4,7
PB (A,D,C,E,F,J,L,H)	FB3,H		47,9	24,0

Adicionados os tempos anteriores, calculado o tempo dos buffers (soma dos tempos do seu caminho), e nova duração igual a 50% da duração anterior (média).

Somatório de todos os tempos (normais) sem os FB e PB = Somatório de todos os tempos com nova duração, o que comprova a correta utilização do método.

Pergunta 2.5 – LST

Atividade	Precedências	Sucessores	Duração	EST	EFT	LFT	LST	Slack
A		D,E	3,9	0,0	3,9	6,4	2,5	2,5
B		D,C,F,L, FB1	3,2	0,0	3,2	3,2	0,0	0,0
FB1 (B)	B	D	3,2	3,2	6,4	6,4	3,2	0,0
D	A, B, FB1	C,M,H	1,0	6,4	7,4	7,4	6,4	0,0
C	B,D	E,G	4,8	7,4	12,2	12,2	7,4	0,0
E	A,C	F	3,3	12,2	15,5	22,1	18,8	6,6
G	C	I	4,4	12,2	16,6	16,6	12,2	0,0
F	B,E	J	1,0	15,5	16,5	23,1	22,1	6,6
J	F	L	2,9	16,5	19,4	26,0	23,1	6,6
I	G	L, FB2	2,5	16,6	19,1	19,1	16,6	0,0
FB2 (GI)	I	L	6,9	19,1	26,0	26,0	19,1	0,0
L	B, I, J, FB2	M,H	2,5	26,0	28,5	28,5	26,0	0,0
M	D,L	FB3	3,2	28,5	31,7	31,7	28,5	0,0
FB3 (M)	M	PB	3,2	31,7	34,9	34,9	31,7	0,0
H	D,L	PB	4,7	28,5	33,2	34,9	30,2	1,7
PB (A,D,C,E,F,J,L,H)	FB3,H		24,0	34,9	58,9	58,9	34,9	0,0

EST = Duração da Maior Precedencia

EFT = EST + Duração

LFT Das Atividades Finais = EST + Duração (Mantem a maior)

LFT Restantes = LST do menor sucessor

LST = LFT - Duração

Slack = LFT-EFT

TD = 58,9

Início da Cadeia	LST
Cadeia B-FB1	0
Cadeia G-I-FB2	12,2
Cadeia M-FB3	28,5
Cadeia A-D-C-E-F-J-L-H	2,5

Podemos então concluir que:

Project Buffer (cadeia A,D,C,E,F,J,L,H) arranca no instante 2,5.

Feed buffer 1 arranca com o LST de B instante 0,0.

Feed buffer 2 arranca com o LST de G que é instante 12,2.

Feed buffer 3 arranca com o LST de M que é instante 28,5.