

Ex. 1 Considere um projecto com as seguintes actividades e respectivas relações de precedência:

ACTIVIDADES	PRECEDÊNCIAS	DURAÇÃO
A	-	10
B	-	5
C	A	10
D	B	10
E	A, B	15
F	C	12
G	C, E	15
H	D	10

- a) Desenhe uma rede ANN que represente o projecto.
- b) Calcule a duração mínima do projecto. Quais as actividades críticas?

Ex. 2 Considere um projecto com as seguintes actividades e respectivas relações de precedência:

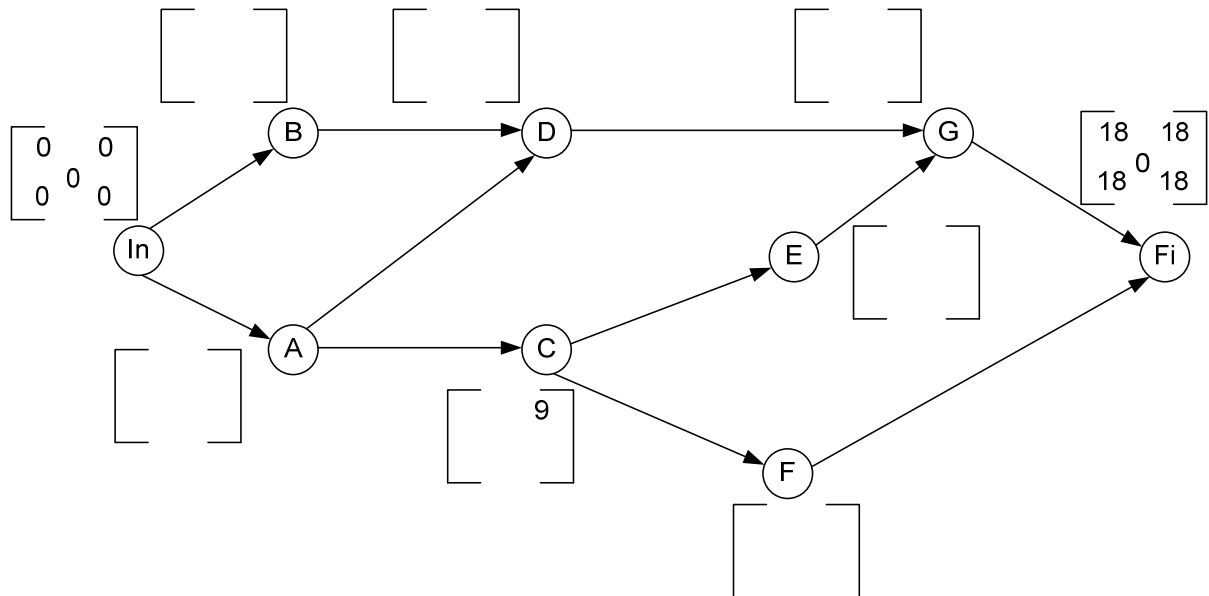
ACTIVIDADES	PRECEDÊNCIAS	ESTIMATIVA da DURAÇÃO (semanas)		
		OPTIMISTA	MAIS PROVÁVEL	PESSIMISTA
A	-	4	5	6
B	A	2	6	10
C	B	3	4	11
D	B	2	4	6
E	C	4	5	12
F	C, D	1	4	7
G	E, F	5	6	7
H	D	3	4	5

- a) Desenhe uma rede ANN que represente o projecto.
- a) Quais são as actividades críticas?
- b) Considera realista um prazo de conclusão do projecto de 20 semanas?

Ex. 3 Considere o projecto:

Actividades	Precedências	Estimativa da Duração		
		Optimista	Mais Provável	Pessimista
A	-	2	4	12
B	-	3	4	5
C	A	1	3	
D	A, B	4	7	10
E	C	1	2	3
F	C	4	5	6
G	D, E		5	14

representado na rede ANN:



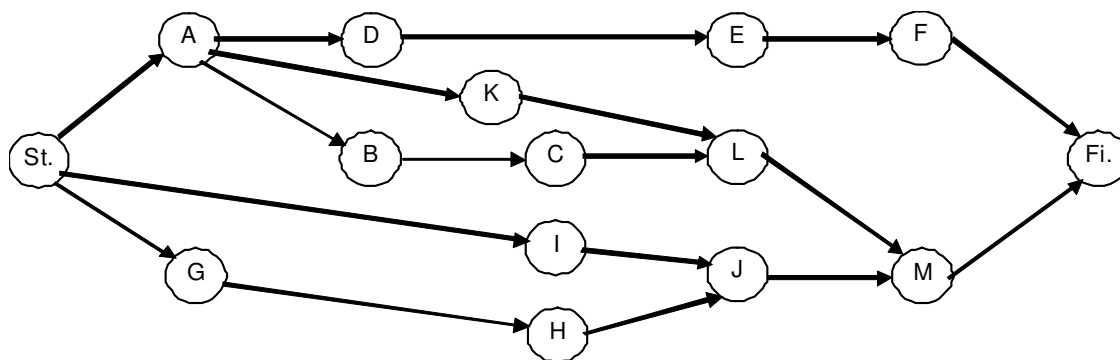
- a) Complete a tabela e os valores em falta na rede.
- b) Seja T a variável aleatória que representa a duração do projecto. Indique $E(T)$ e $Var(T)$.

Ex. 4 Considere um projecto com as seguintes actividades e respectivas relações de precedência:

ACTIVIDADES	PRECEDÊNCIAS	DURAÇÃO
A	-	2
B	-	3
C	A	3
D	A, B	4
E	B	3
F	C, D	3
G	D, E	2
H	D, E	3
I	F, G	2
J	G, H	4

- a) Desenhe uma rede ANN que represente o projecto.
- b) Calcule a duração mínima do projecto. Quais as actividades críticas?

Ex. 5 Considere o seguinte projecto, onde os valores associados às actividades indicam a respectiva duração em semanas:

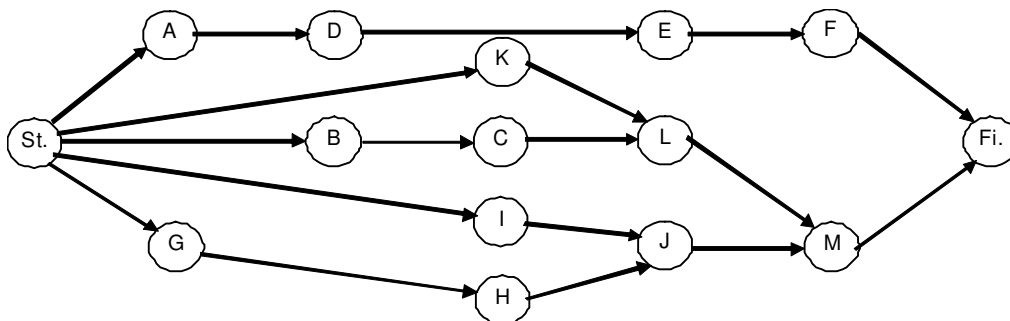


A duração (em semanas) de cada uma das actividades encontra-se na tabela seguinte:

Actividades	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Durações	6	4	7	2	4	10	2	10	13	6	9	3	5

- a) Qual a duração mínima do projecto? Qual o caminho crítico?
- b) Indique o efeito da variação da duração de uma actividade sobre a duração mínima do projecto, nos seguintes casos:
 - b1) redução da duração da actividade F em 4 semanas.
 - b2) redução da duração da actividade C em 2 semanas.
 - b3) aumento da duração da actividade K em 1 semana.
 - b4) aumento da duração da actividade K em 2 semanas.
 - b5) aumento da duração da actividade K em 3 semanas.
 - b6) aumento da duração da actividade L em 1 semana.

Ex. 6 Considere agora o seguinte projecto, onde os valores associados às actividades indicam a respectiva duração em semanas:



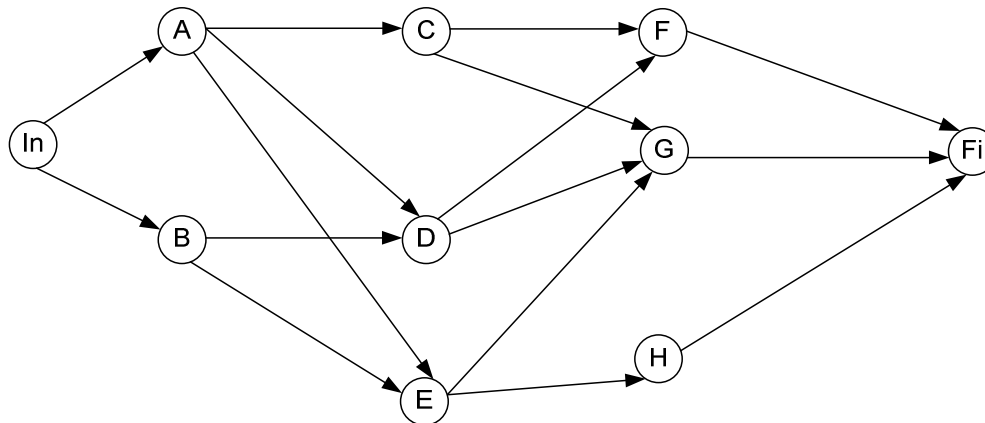
A duração (em semanas) de cada uma das actividades encontra-se na tabela seguinte:

Actividades	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Durações	6	4	7	2	4	10	2	10	13	6	9	3	5

- a) Qual a duração mínima do projecto? Qual o caminho crítico?
- b) Indique o efeito da variação da duração de uma actividade sobre a duração mínima do projecto, nos seguintes casos:
 - b1) redução da duração da actividade F em 4 semanas.
 - b2) redução da duração da actividade I em 3 semanas.
 - b3) aumento da duração da actividade K em 1 semana.
 - b4) aumento da duração da actividade K em 7 semanas.
 - b5) aumento da duração da actividade K em 8 semanas.
 - b6) aumento da duração da actividade M em 1 semana.

Ex. 7 Considere o projecto do exercício 5. Suponha que estão passadas 8 semanas desde o início do projecto e que: as actividades A e G já terminaram, faltam 3 semanas para B terminar, falta 1 semana para D terminar, faltam 10 semanas para I terminar e que as restantes actividades ainda não começaram. Existirá alguma alteração à duração mínima do projecto? Em quantas semanas?

Ex. 8 Considere o projecto representado pela rede ANN:



Na tabela seguinte encontram-se a duração, os recursos necessários (por unidade de tempo) para realizar cada actividade, assim como as datas de início mais cedo e mais tarde das actividades:

Actividades	A	B	C	D	E	F	G	H
Durações	4	3	1	4	5	2	4	2
Recursos	2	3	2	2	3	2	4	2
Data de Início mais Cedo	0	0	4	4	4	8	9	9
Data de Início mais Tarde	0	1	8	5	4	11	9	11

- Determine S_E , represente o diagrama de Gantt e o Histograma de Alocação de Recursos para S_E .
- Determine S_L , represente o diagrama de Gantt e o Histograma de Alocação de Recursos para S_L .
- Compare S_E e S_L .
- Considere agora o agendamento $S = (4, 3, 5, 9, 9, 11, 13, 13)$. Represente o diagrama de Gantt . Este agendamento é melhor do que S_E e S_L ?

Ex. 9 (Adaptado da Freq IO II OGE 2002/03) Considere um pequeno projecto, cujas actividades podem ser reduzidas na sua duração (expressa em semanas) a um custo marginal, como indicado na seguinte tabela:

Actividade	A	B	C	D	E	F	G	H
Redução Disponível	2	3	1	1	2	3	3	1
Custo Marginal	60	150	75	120	55	80	65	45

Os caminhos possíveis (na rede ANA) entre o início e o fim do projecto, assim como a respectiva duração (em semanas) indicam-se na seguinte tabela:

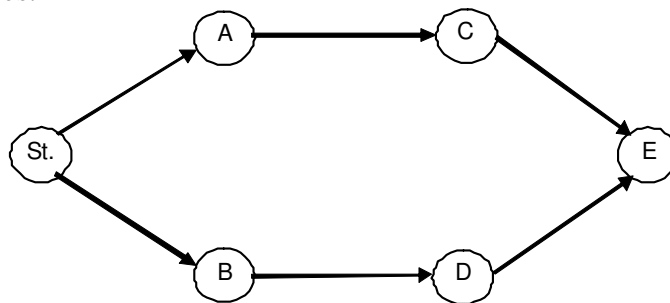
Caminhos	Duração
A-D-G	58
A-F	27
B-G	50
C-E-G	60
C-H	36

O algoritmo para a redução da duração do projecto foi devidamente aplicado, tendo-se obtido a informação, sobre cada iteração, constante na seguinte tabela:

Iteração	Actividades reduzidas	Valor da Redução	Duração do projecto	Custo Marginal	Custo Acrescido	Custo do Projecto	Novo Caminho Crítico
0	-	-	60	-	-	4635	C-E-G
1	E	2	58	55	110	4745	A-D-G
2	G	3	55	65	195	4940	-

- Reescreva a tabela *Custo Marginal* após a segunda iteração.
- Reescreva a tabela *Caminhos Possíveis* após a segunda iteração.
- Termine o algoritmo realizando as iterações ainda possíveis.

Ex. 10 (Adaptado do Exame IO II OGE 2002/03) Considere a seguinte rede ANN, associada a um projecto com 5 actividades.

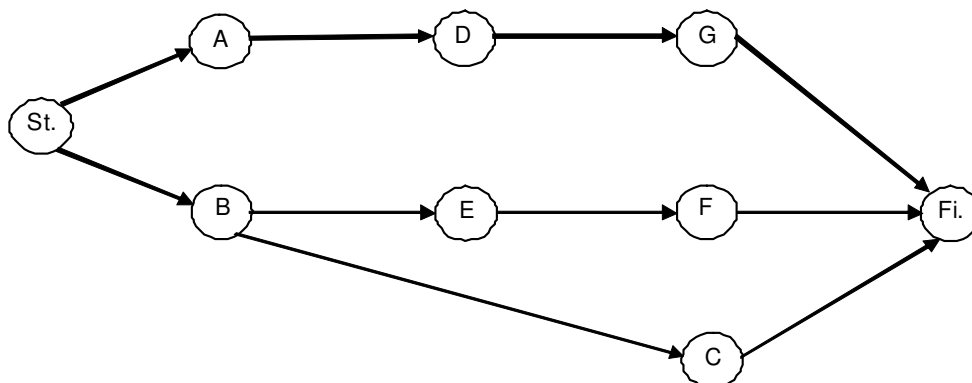


Na tabela seguinte encontram-se a duração, os recursos necessários (por unidade de tempo) para realizar cada actividade:

Actividades	A	B	C	D	E
Durações	20	25	50	40	30
Recursos	5	10	20	5	15

- Determine o agendamento relativo ao início das actividades nas suas datas de início mais cedo.
- Construa o Histograma de Alocação de Recursos para o agendamento relativo ao início das actividades nas suas datas de início mais tarde. Qual o número máximo de recursos necessários neste agendamento?
- Sabendo que o número máximo de recursos disponível é 25, aplique a heurística *SGS – P* para obter um agendamento recurso-admissível, utilizando como regra de prioridade a *menor duração*.

Ex. 11 (Adaptado de um Exame IO II GEI 2002/03) Considere o seguinte projecto, onde os valores indicados correspondem à duração de cada uma das actividades:



A duração normal, a redução disponível (em semanas) e o custo marginal associado a cada actividade estão indicados na tabela seguinte:

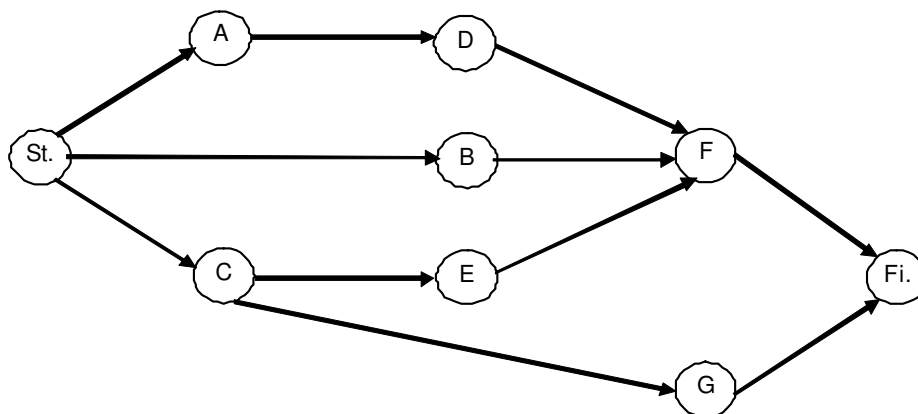
Actividade	A	B	C	D	E	F	G
Duração Normal	5	5	8	4	3	6	3
Redução Disponível	2	1	1	1	2	3	2
Custo Marginal	60	60	75	120	55	80	45

Os caminhos possíveis (na rede ANA) entre o início e o fim do projecto indicam-se na seguinte tabela:

Caminhos	Duração
A-D-G	
B-C	
B-E-F	

- a) Complete a tabela *Caminhos Possíveis*.
- b) Qual a duração mínima deste projecto, após as reduções? Não se esqueça de apresentar todas as tabelas necessárias à resolução, devidamente actualizadas.

Ex. 12 (Adaptado de um Teste de IO II GEI 2002/03) Considere o projecto:



do qual é conhecida a seguinte informação:

Actividade	Duração normal (semanas)	Custo normal	Duração Reduzida (semanas)	Custo reduzido	Recurso necessário
A	2	500	1	800	8
B	5	900	3	1080	5
C	4	800	3	1000	2
D	1	400	1	400	4
E	3	1200	2	1800	6
F	6	700	4	900	5
G	8	600	4	1200	3

- a) Qual a duração mínima de realização do projecto? Indique o caminho crítico.
- b) Será possível reduzir a duração do projecto para 10 semanas? Como? Com que custos?
- c) Sabendo que dispõe, em cada semana, de 14 unidades de recurso, indique um agendamento recurso-admissível, usando o algoritmo apropriado. As regras de prioridade a aplicar serão DUR (é prioritária a actividade com maior duração) e em casos de empate será a FT (é prioritária a actividade de menor folga total). Haverá atraso em relação ao agendamento S_E ?
- d) Suponha que dispõe novamente de 14 unidades de recurso, em cada semana, indique um agendamento recurso-admissível, usando o algoritmo apropriado. As regras de prioridade a aplicar serão a menor duração e em casos de empate será a FT (é prioritária a actividade de menor folga total). Haverá atraso em relação ao agendamento S_E ?