



GESTÃO DE PROJETOS

Gestão de Tempo

Cronograma do projeto

P2

Programação: CPM/Programação para frente (data cedo)

- Na programação para frente, parte-se do evento origem e determina-se a primeira data de início (PDI_i) do evento i , a qual representa o caminho de maior duração entre a origem do projeto e o evento i
- $PDI_i = \text{máx } C(\text{origem}, i)$

Programação: CPM/Programação para trás (data tarde)

- Na Programação para trás, parte-se do caminho inverso, ou seja, do evento objetivo do projeto para determinar a última data para acabar (UDA_i) um evento i
- Assume-se que $PDI_{\text{objetivo}} = UDA_{\text{objetivo}}$ e subtrai-se o caminho de maior duração entre o evento i e o evento objetivo
- $UDA_i = UDA_{\text{objetivo}} - \max C(i, \text{objetivo})$

Caminho Crítico

- Pertence ao caminho crítico a atividade_{ij} que possui a data cedo igual a data tarde, ou seja, $PDI = UDA$ nos eventos i e j
- As atividades que pertencem ao caminho crítico não possuem folgas

Caminho Crítico

Programação para frente (data cedo)

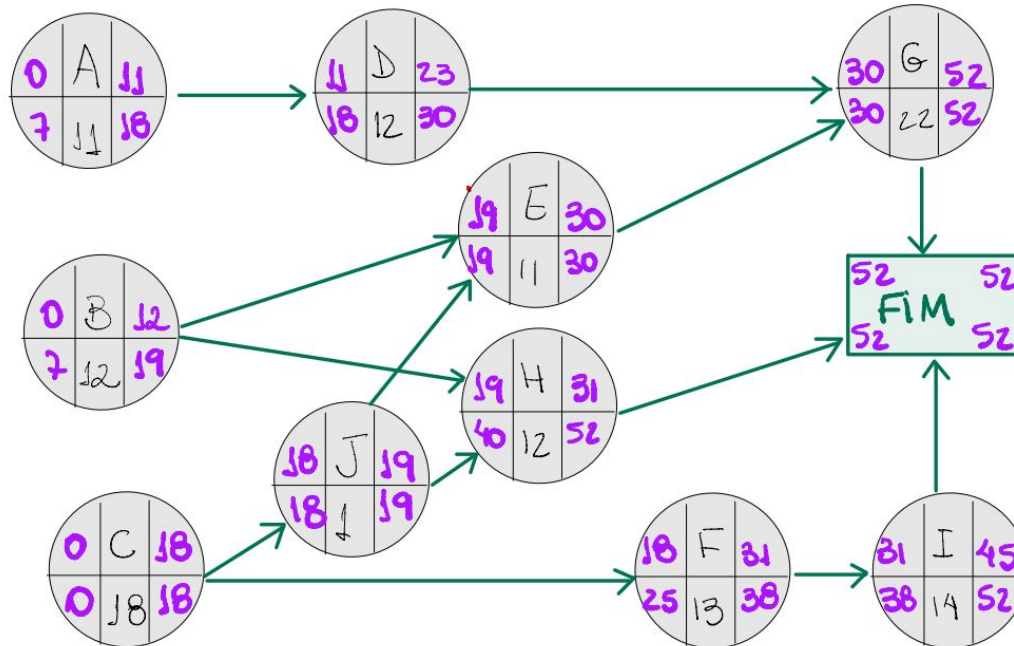
Na programação para frente, parte-se do evento origem e determina-se a primeira data de início (PDI) do evento i, a qual representa o caminho de maior duração entre a origem do projeto e o evento i

$$PDI_i = \max C(\text{origem}, i)$$

Programação para trás (data tarde)

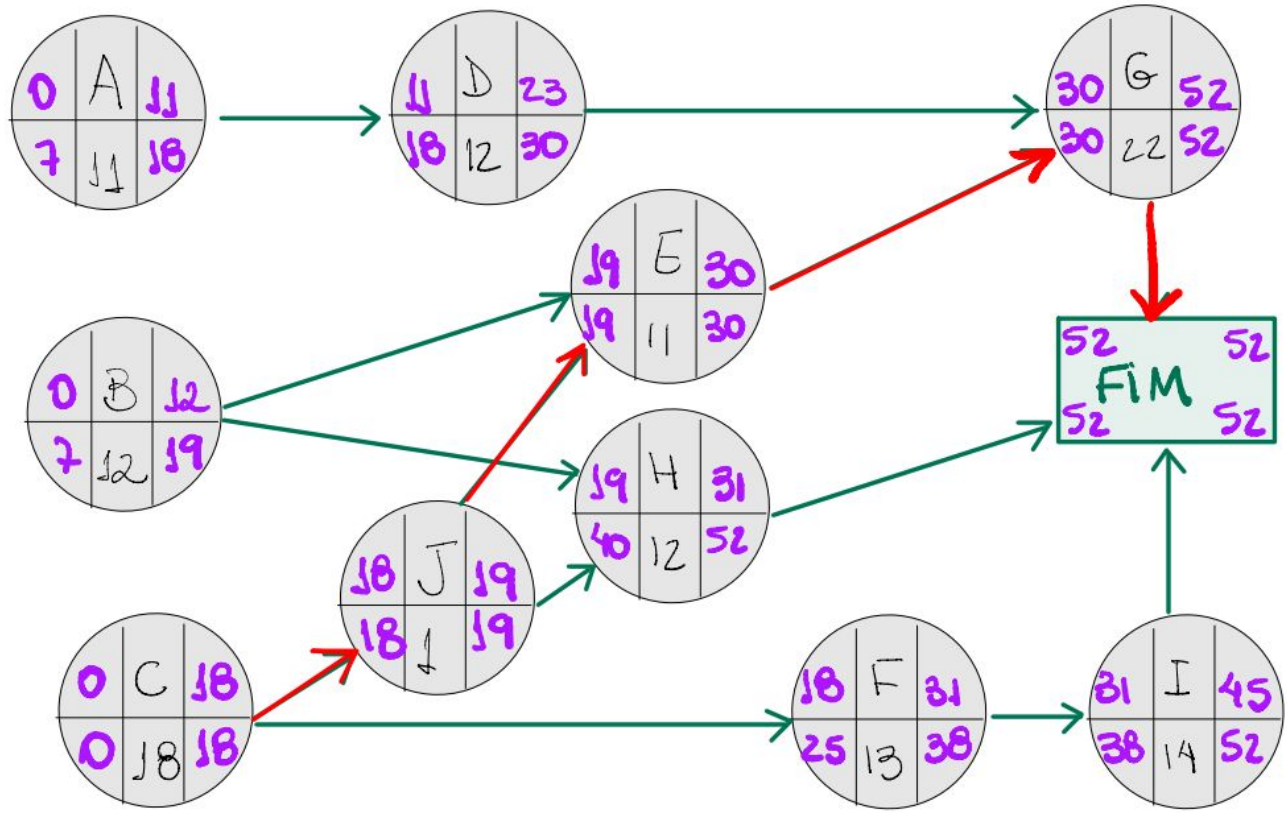
Assume-se que $PDI_{\text{objetivo}} = UDA_{\text{objetivo}}$ e subtrai-se o caminho de maior duração entre o evento i e o evento objetivo

- $PDI_i = \max C(\text{origem}, i)$

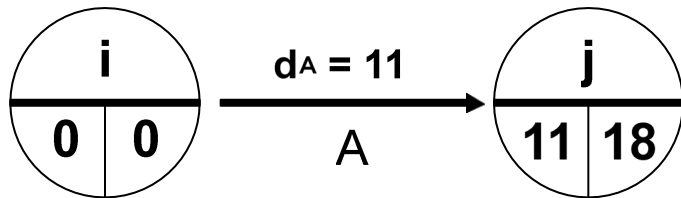


Caminho Crítico

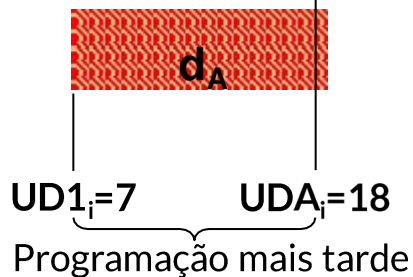
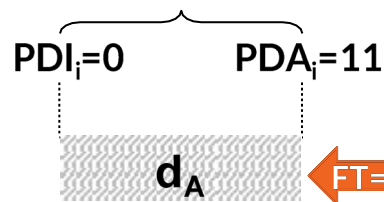
Caminho crítico: C-J-E-G



Folgas



Programação mais cedo



FT: Folga Itotal

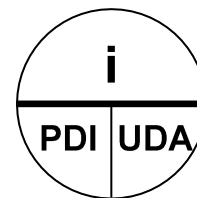
$$FT_A = UDA_j - (PDI_i + d_{ij})$$

$$FT_A = 18 - (0 + 11) = 7$$

FL: Folga Livre

$$FL_A = PDI_j - (PDI_i + d_{ij})$$

$$FL_A = 11 - (0 + 11) = 0$$



PDI: **P**rimera **D**ata de **I**nício

PDA: **P**rimera **D**ata para **A**cabar

UDI: **U**ltima **D**ata de **I**nício

UDA: **U**ltima **D**ata para **A**cabar



Gestão de Tempo: Cronograma do Projeto

- Gráfico de Gantt
- CPM
- Pert
- Pert: exercício

PERT

Metodologia desenvolvida nos anos 50, pelo Escritório de Projetos Especiais da Marinha dos EUA.

- Visualização de cronograma como um fluxograma (Técnicas de programação em rede).
- Considera relações de precedência (tarefas dependentes deverão ser realizados pela ordem estabelecida pelas setas)
- Tempo das atividades é uma variável probabilística

PERT: tempos

No método PERT pode-se identificar **três estimativas** de tempo para a finalização de um projeto:

- **Otimista (O)**: esta é a estimativa mínima de tempo para a realização de cada atividade, representando o menor tempo possível para concluir o projeto (cenário ideal, sem imprevistos ou atrasos).
- **Mais provável (M)**: cenário mais realista. Prevê o tempo mais provável para a execução do projeto (cenário onde pode acontecer imprevistos).
- **Pessimista (P)**: estimativa de tempo máximo possível para a conclusão de uma tarefa ou de todo o projeto (cenário no qual vários problemas acontecerem).


PERT: tempos

$$\text{Variância: } s_{ij}^2 = [(P-O)/6]^2$$

O cálculo da estimativa PERT é feita combinando as três estimativas.

O tempo esperado é obtido pela seguinte fórmula:

$$TE = (O + 4M + P) / 6$$



média ponderada com peso
quatro para a estimativa mais
provável

$$\text{Variância: } [(P-O)/6]^2$$

Variância do projeto: somatório da variância das atividades do caminho crítico.

A previsão de tempo resultante também é conhecida como "**a estimativa mais provável**" ou "**a estimativa mais esperada**".

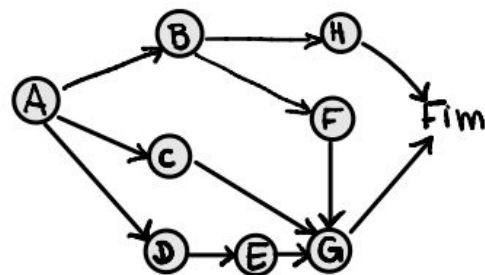
O PERT utiliza a probabilidade para estimar a duração.

PERT x CPM

Os métodos PERT e CPM se diferem no tratamento das estimativas e na atribuição do tempo para cada atividade.

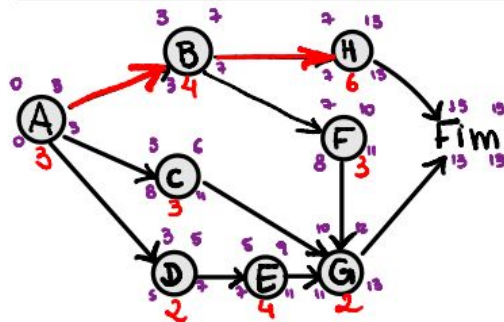
- PERT: duração das atividades é determinada de forma probabilística
 - utilizado para aperfeiçoar as estimativas de tempo das atividades considerando as incertezas e riscos.
 - três estimativas para cada atividade, baseados no conhecimento e experiência do gestor.
- CPM: forma determinística
 - o caminho crítico consiste na rota mais longa desde o início até o final do projeto e, conseqüentemente, qualquer atraso no caminho crítico atrasa o projeto como um todo.
 - possibilita ao gestor mais controle dos projetos, deixando evidente quais são as atividades cruciais que não podem ser atrasadas.

		Duração (dias)						
Atividade	Precedência	E_o	E_m	E_p	De	σ^2	De	Var
A	-	2	2,5	6	$De = \frac{(2+4 \cdot 2,5+6)}{6} = \frac{16}{6} = 2,67$	$\sigma^2 = \left(\frac{6-2}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{6-2}{6}\right)^2 = \left(\frac{4}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{4}{6}\right)^2 = \left(\frac{16}{36}\right) \cdot \left(\frac{16}{36}\right) = \frac{256}{1296} = 0,1975$	3	0,444
B	A	1	4	7	$De = \frac{(1+4 \cdot 4+7)}{6} = \frac{24}{6} = 4$	$\sigma^2 = \left(\frac{7-1}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{7-1}{6}\right)^2 = \left(\frac{6}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{6}{6}\right)^2 = 1 \cdot 1 = 1$	4	1
C	A	2	3	4	$De = \frac{(2+4 \cdot 3+4)}{6} = \frac{18}{6} = 3$	$\sigma^2 = \left(\frac{4-2}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{4-2}{6}\right)^2 = \left(\frac{2}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{2}{6}\right)^2 = \left(\frac{4}{36}\right) \cdot \left(\frac{4}{36}\right) = \frac{16}{1296} = 0,0123$	3	0,111
D	A	1	2	3	$De = \frac{(1+4 \cdot 2+3)}{6} = \frac{10}{6} = 1,67$	$\sigma^2 = \left(\frac{3-1}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = \left(\frac{2}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{2}{6}\right)^2 = \left(\frac{4}{36}\right) \cdot \left(\frac{4}{36}\right) = \frac{16}{1296} = 0,0123$	2	0,111
E	D	1	4	7	$De = \frac{(1+4 \cdot 4+7)}{6} = \frac{24}{6} = 4$	$\sigma^2 = \left(\frac{7-1}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{7-1}{6}\right)^2 = \left(\frac{6}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{6}{6}\right)^2 = 1 \cdot 1 = 1$	4	1
F	B	2	3	4	$De = \frac{(2+4 \cdot 3+4)}{6} = \frac{18}{6} = 3$	$\sigma^2 = \left(\frac{4-2}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{4-2}{6}\right)^2 = \left(\frac{2}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{2}{6}\right)^2 = \left(\frac{4}{36}\right) \cdot \left(\frac{4}{36}\right) = \frac{16}{1296} = 0,0123$	3	0,111
G	C, E, F	1	2	3	$De = \frac{(1+4 \cdot 2+3)}{6} = \frac{10}{6} = 1,67$	$\sigma^2 = \left(\frac{3-1}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = \left(\frac{2}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{2}{6}\right)^2 = \left(\frac{4}{36}\right) \cdot \left(\frac{4}{36}\right) = \frac{16}{1296} = 0,0123$	2	0,111
H	B	2	5	14	$De = \frac{(2+4 \cdot 5+14)}{6} = \frac{26}{6} = 4,33$	$\sigma^2 = \left(\frac{14-2}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{14-2}{6}\right)^2 = \left(\frac{12}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{12}{6}\right)^2 = 4 \cdot 4 = 16$	6	4



Atividade	Duração (dias)	Precedência	De
A	-	-	3
B	4	A	3
C	3	A	3
D	2	A	3
E	4	D	3
F	3	B	3
G	2	C, E, F	3
H	6	B	3

Data C		Data F	
I	F	I	F
0	3	0	3
3	7	3	7
3	6	8	11
3	5	5	7
5	9	7	11
7	10	8	11
10	12	11	13
7	13	7	13



Variância do projeto = $\sum \sigma^2 = 5,444$
 ↓
 do caminho crítico.

Duração esperada
 ↗

PERT

Atividade	Precedência	E(O)	E(M)	E(P)
A	-	1	2,5	7
B	-	1	3	11
C	A	5	7	15
D	B	2	4	12
E	C, D	3	4,5	9
F	A	9	14	25
G	E, F	1	1	1
H	C, D	4	11	12
I	B	1	2	9
J	G, H, I	1,5	2,5	12,5

Exercício Considere um projeto composto pelas seguintes atividades:

Calcule a estimativa esperada e variância de cada atividade. Após, a partir dos valores obtidos da estimativa esperada de cada atividade, desenhe a rede de atividades e obtenha os valores referentes à programação para frente (data cedo), para trás (data tarde), duração esperada do projeto e variância do projeto.