



Análise de Risco

Risco de Prazo

Prof. E.A.Schmitz

2016



Qual o menor prazo de realização de um projeto?

- Fatores importantes:
 - Recursos
 - Duração das atividades
 - Atividades imprevistas



Qual o menor prazo de realização de um projeto?

- Caso mais simples (sem risco):
 - Não existe restrição de recursos
 - Durações conhecidas
 - Todas atividades são conhecidas
- Solução:
 - O menor tempo de realização de um projeto é igual a duração do maior caminho no grafo do projeto.
 - O percurso de maior duração é chamado de caminho crítico.

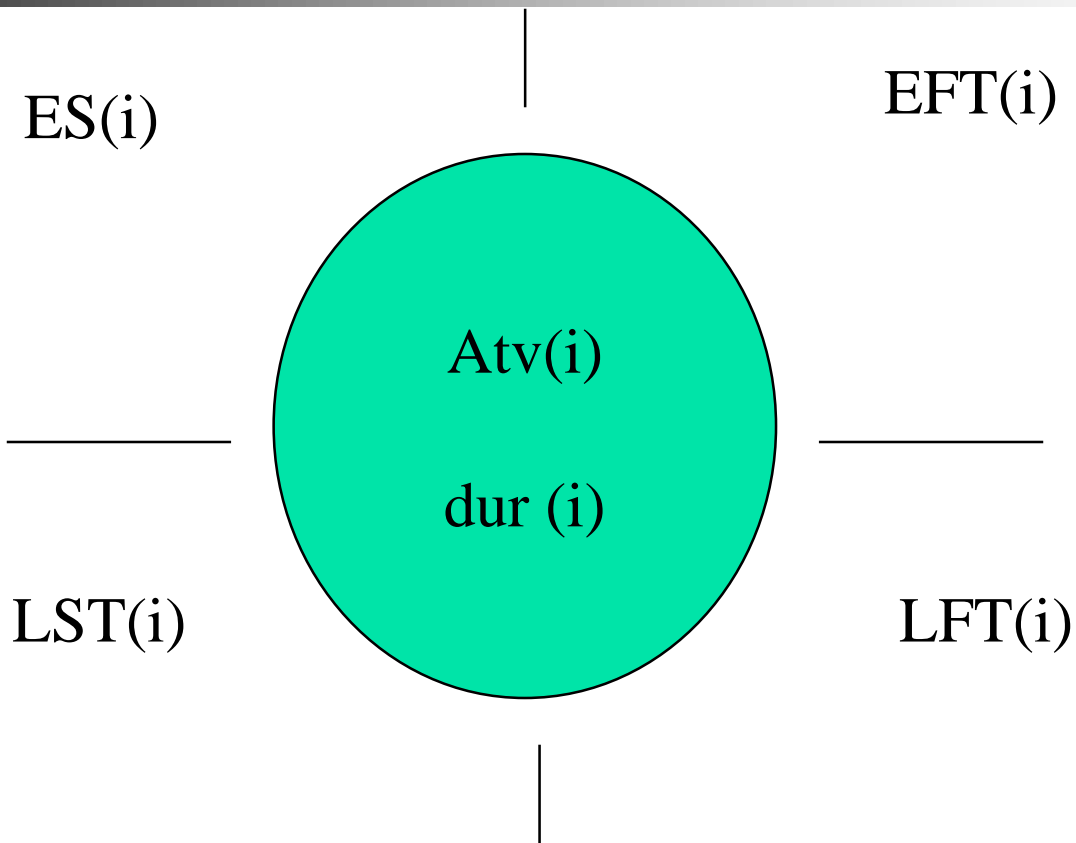


Critical path method (CPM)

- Passo 1 (Forward): marcar em cada um dos nós o “tempo mais cedo de início” ($ES(i)$) que esta atividade pode ser iniciada. $ES(i)$ é igual ao maior dos “tempo mais cedo de término” ($EF(j)$) de suas atividades predecessoras.
- Passo 2 (Backward): marcar em cada um dos nós o “tempo mais tarde de término” ($LF(i)$) que uma atividade pode terminar. ($LF(i)$) é igual ao menor dos “tempo mais tarde de início” ($LS(j)$) das atividades dependentes.
- Passo 3 (Folga): para cada um dos nós determine a diferença entre o tempo mais cedo e o tempo mais tarde ($LS(i) - ES(i) = LF(i) - EF(i)$).
- Passo 4 (Caminho crítico): conjunto de nós em que a folga é zero.



Critical path method (CPM)

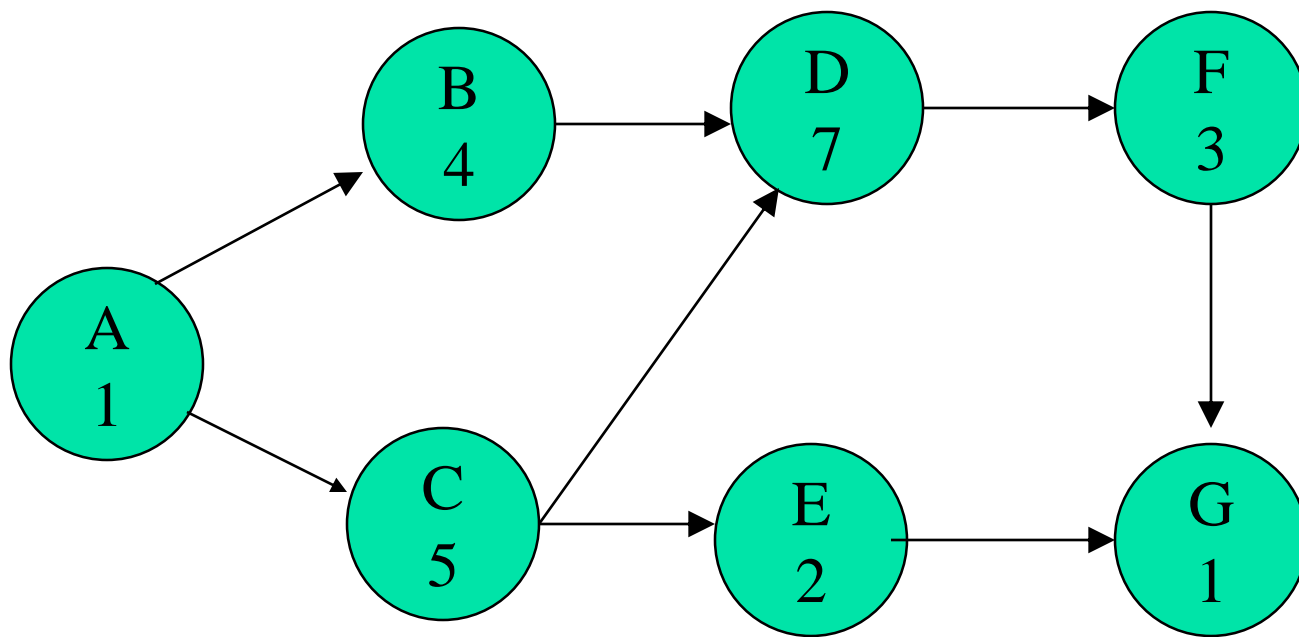




Projeto da mala direta

- Atividades do projeto
 - A-Definir critérios de seleção (1)
 - B-Selecionar itens do catalogo (4)
 - C-Selecionar prospects (5)
 - D-Projetar catálogo (7)
 - E-Imprimir etiquetas (2)
 - F-Imprimir catálogo (3)
 - G-Afixar etiquetas (1)

Representação do projeto da mala direta





Redes não-deterministas

- Duração das atividades é dada por uma variável aleatória, que tem uma determinada distribuição de probabilidade
- O prazo do projeto deve agora ser redefinido em termos não deterministas.
- A duração do projeto é dada por uma variável aleatória:
 - $\text{Prob}(\text{término} < \text{prazo desejado})$.



Duração de redes não-determinísticas

Algoritmo MC

■ Entradas:

- Rede: lista de sucessores
- Duração: vetor de durações das atividades

■ Saída:

- distribuição de probabilidade do prazo

■ Roteiro

- Gerar N cenários de durações
- Para i em $1:N$
 - $d[i] = \text{cpmf}(\text{rede}, \text{durações})$



Redes não-deterministas

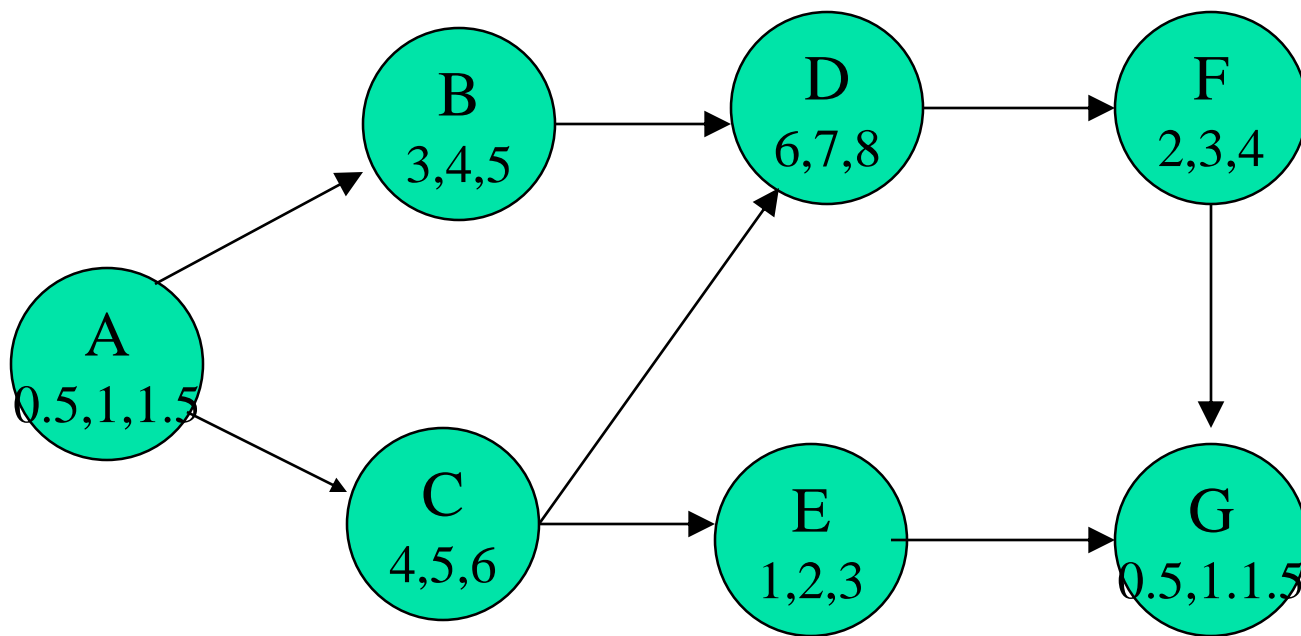
- Variabilidade

- Duração das atividades é dada por uma variável aleatória, que tem uma determinada distribuição de probabilidade

- Incerteza

- Algumas tarefas podem ou não serem executadas

Exercício: calcular a distribuição de probabilidade do prazo

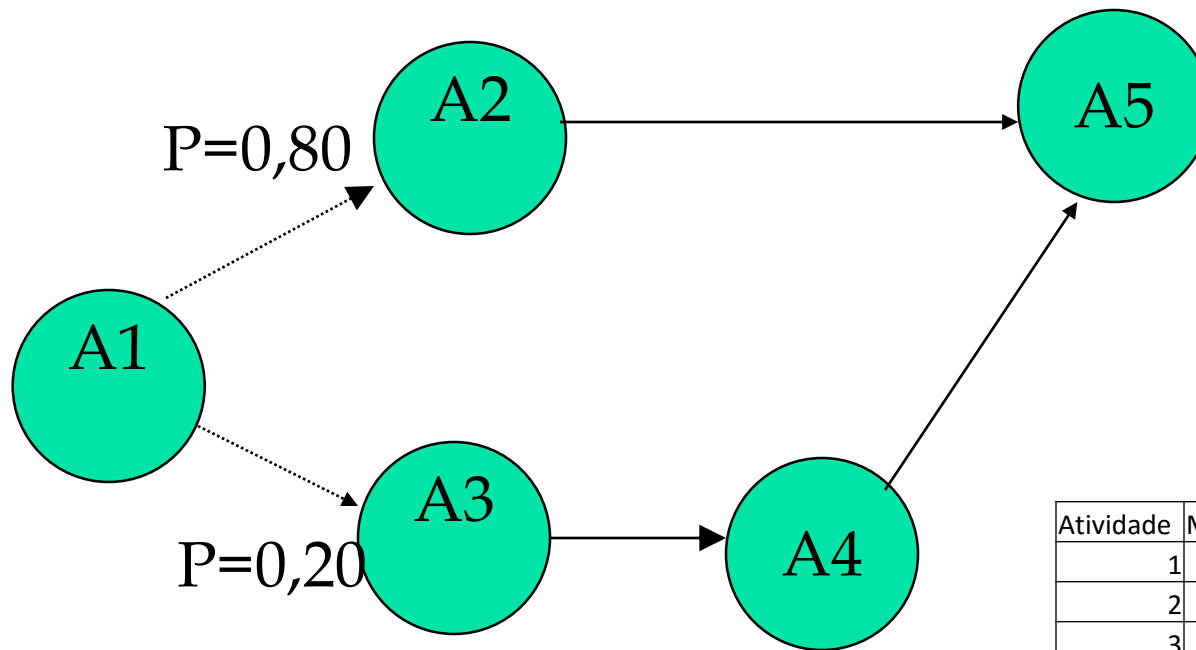




Atividades incertas

- incerteza sobre a execução de algumas atividades
- incerteza está associada a um evento
- evento pode ser modelado por uma distribuição de Bernoulli
- R: `rbinom()`

Exercício – duração com atividades incertas



Atividade	Min	Max	Mp
1	2	5	4
2	3	7	5
3	4	9	5
4	2	4	3
5	5	10	6



Redes de atividades em R

- ifm : pacote com funções para geração de cronogramas
 - cpmf: calcula a duração do caminho crítico de uma rede de atividades
- igraph: pacote para operações com grafos
 - operações:
 - `make_graph (x)` : cria uma grafo a partir de um vetor de arestas
 - `all_simple_paths (g,from=start,to=end,directed=TRUE)`:
retorna uma lista com os caminhos entre start e end.



Analizando o resultado

- Risco de (Prazo > Contrato)
 - cláusula de multa?
- Items que impactam o prazo
 - nós convergentes (nodal bias)
 - ponto de encontro de muitas atividades
 - percursos alternativos
 - distribuição bimodal