


Algoritmos em Grafos: Caminho mais curto

Aplicação à gestão de projetos

R. Rossetti, A. P. Rocha, L. Ferreira, J. P. Fernandes, F. Ramos, G. Leão
FEUP, MIEIC, CAL

FEUP

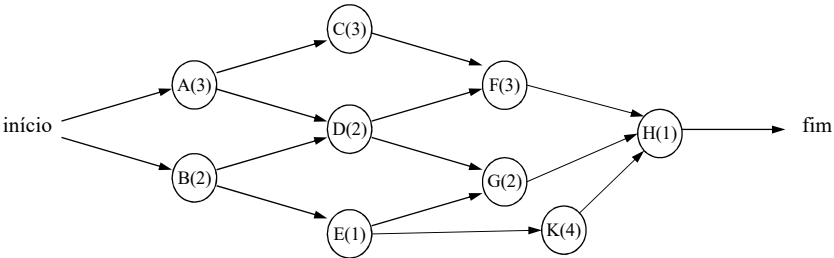
Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia

CAL, Algoritmos em Grafos: Caminho mais curto

Grafo Nó-Atividade

DAG


Nó: atividade e duração associada
Arco: precedência



Questões usuais

Qual a duração total mínima do projeto?

Que atividades podem ser atrasadas e por quanto tempo (sem aumentar a duração do projeto)?

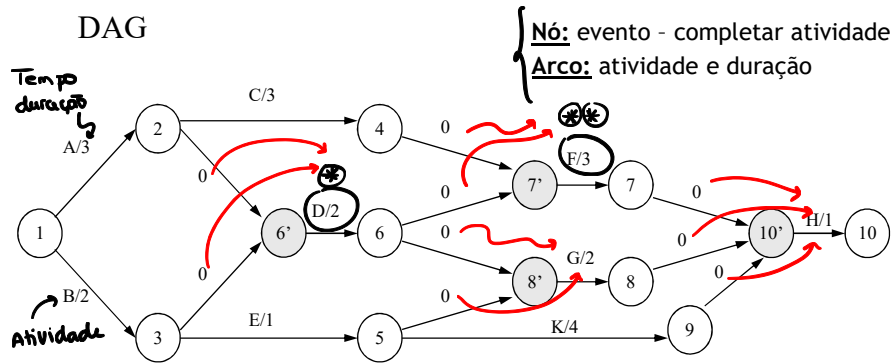
FEUP

Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia

CAL, Algoritmos em Grafos: Caminho mais curto

2

Reformulação em Grafo Nó-Evento



Introduzem-se nós e arcos extra para garantir precedências no caso de atividades com mais que uma antecessora

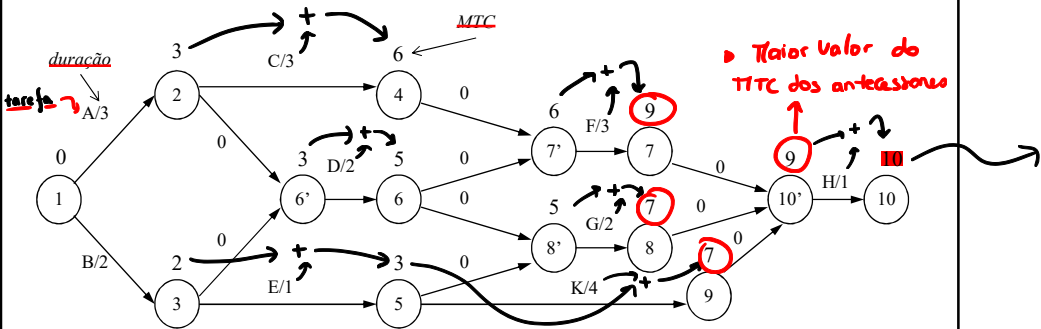
Ⓜ Depende do término de A e B

Ⓜ Depende do término de D e F

Menor Tempo de Conclusão

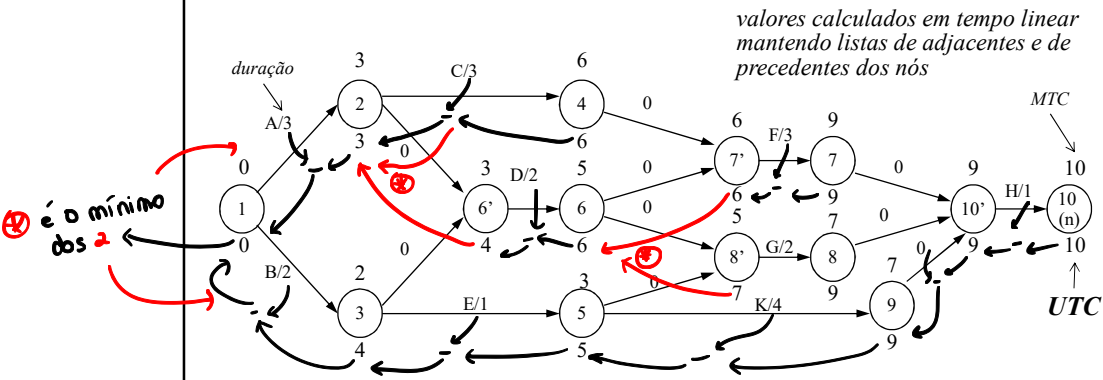
- menor tempo de conclusão de uma atividade
⇔ caminho mais comprido do evento inicial ao nó de conclusão da atividade
- adaptar algoritmo de caminho mais curto para grafos acíclicos
 - $MTC(1) = 0$
 - $MTC(w) = \max \{ MTC(v) + c(v,w) \mid (v, w) \in E \}$

MTC : usar ordem topológica



Último Tempo de Conclusão

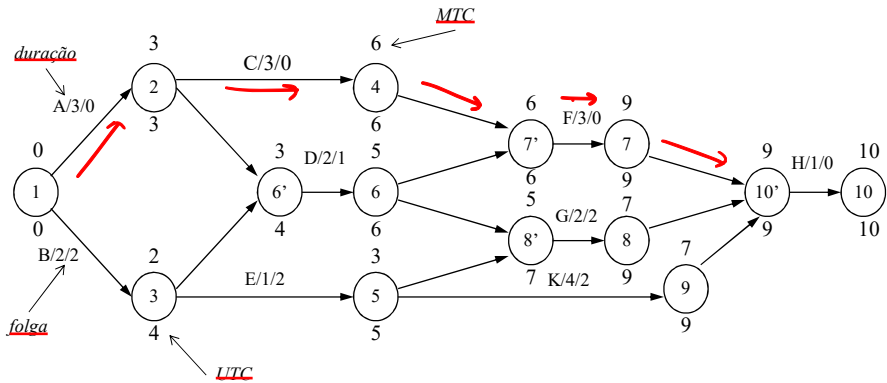
- último tempo de conclusão: mais tarde que uma atividade pode terminar sem comprometer as que se lhe seguem
 - $UTC(n) = MTC(n)$
 - $UTC(v) = \min\{ UTC(w) - c(v, w) \mid (v, w) \in E \}$
- UTC : usar ordem topológica inversa



Folgas nas atividades

- folga da atividade
 $folga(v,w) = UTC(w) - MTC(v) - c(v,w)$

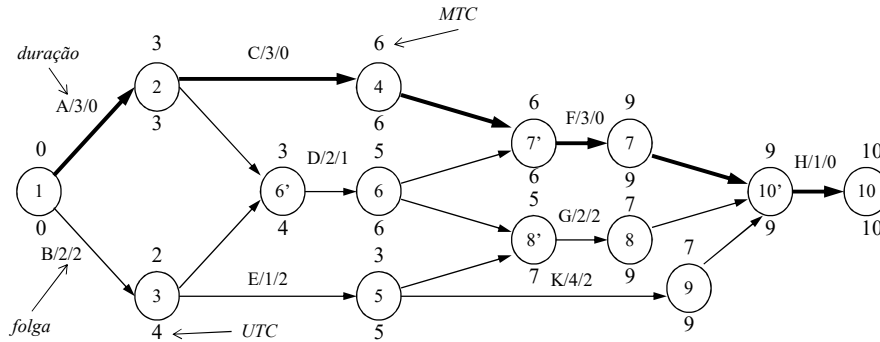
• Caminho crítico: só contém atividades de folga nula → mínimo 1 em todos



Folgas nas atividades

• folga da atividade

$$\text{folga}(v,w) = \text{UTC}(w) - \text{MTC}(v) - c(v,w)$$



Caminho crítico: só atividades de folga nula (há pelo menos 1)

Referências e mais informação

- “Data Structures and Algorithm Analysis in Java”, Second Edition, Mark Allen Weiss, Addison Wesley, 2006
- “Introduction to Algorithms”, Second Edition, Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, The MIT Press, 2001