

GRAFOS

[Caminhos Mínimos]

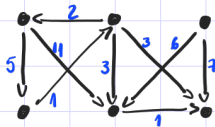
Referência



- Encontrar um caminho de custo mínimo entre um par de vértices do graf.

Aplicações: Tráfego e transportes
Comunicação de dados
Circuitos integrados
Redes sociais

Exemplo:



Caminho de A até F: $(A, E, F) \rightarrow$ Custo 12
 $(A, D, B, F) \rightarrow$ Custo 10 ✓

↳ Melhor caminho, pois apresenta o menor custo.

Algoritmo de Dijkstra

↳ Árvores de caminhos mínimos: Menores caminhos de s até todos os vértices do graf.

Notação: $d(u)$: Menor distância encontrada para chegar a u a partir de s .

$p(u)$: predecessora de u .

Q : fila de prioridade com os vértices, usando $d(u)$ como prioridade (chave).

$w(u, v)$: peso do arco $(u, v) \in A$ (custo).

Dijkstra ($G=(V,A), w, s$):

PARA cada $v \in V$ FAÇA

$d(v) \leftarrow \infty$

$p(v) \leftarrow \emptyset$

$d(s) \leftarrow 0$

$Q \leftarrow V$

} $O(n)$

Desobede menor caminho de s a u .

ENQUANTO $Q \neq \emptyset$ FAÇA

$u \leftarrow \text{RemoveMin}(Q)$

$\rightarrow O(n)$

$\rightarrow O(\log n)$ - heap

 PARA cada $v \in \text{Adj}(u)$ FAÇA

$\rightarrow m$ vezes

 SE $v \in Q$ E $d(v) > d(u) + w(u,v)$ ENTÃO

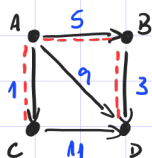
$d(v) \leftarrow d(u) + w(u,v)$

$p(v) \leftarrow u$

\rightarrow Atualiza Q em $O(\log n)$

Total: $O(m \log n)$, $m \in [n, n^2]$

EXEMPLO:



d:	0	5	1	8
p:	\emptyset	A	A	B
	A	B	C	D

$Q = \{\cancel{A}, \cancel{B}, \cancel{C}, \cancel{D}\}$

Caminho de s a t ?

\hookrightarrow Parar quando t é removido de Q .

Limitação!

\hookrightarrow Não funciona se houver peso negativo.

