

Najcenejša pot z natanko m povezavami v obteženem usmerjenem grafu[1]

Luka Toplak

Fakulteta za matematiko in fiziko
Univerza v Ljubljani

luka.toplak@student.fmf.uni-lj.si

17. november 2021

- Obtežen usmerjen graf

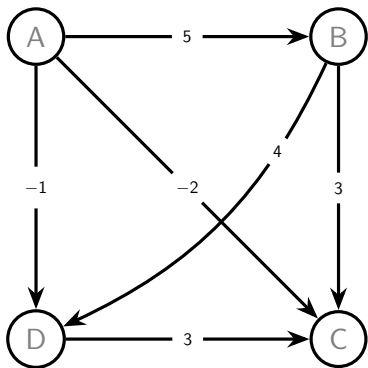
Pojasnilo

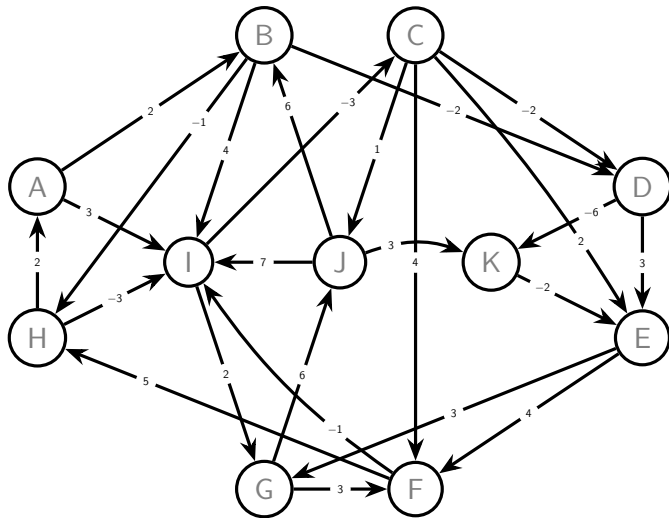
- Obtežen usmerjen graf
- Pot z natanko m povezavami

- Obtežen usmerjen graf
- Pot z natanko m povezavami
- Vhodni podatki:
 - graf G
 - začetno vozlišče
 - končno vozlišče
 - m – število povezav, ki jih mora najcenejša pot vsebovati

- Obtežen usmerjen graf
- Pot z natanko m povezavami
- Vhodni podatki:
 - graf G
 - začetno vozlišče
 - končno vozlišče
 - m – število povezav, ki jih mora najcenejša pot vsebovati
- Iščemo le ceno poti

- Obtežen usmerjen graf
- Pot z natanko m povezavami
- Vhodni podatki:
 - graf G
 - začetno vozlišče
 - končno vozlišče
 - m – število povezav, ki jih mora najcenejša pot vsebovati
- Iščemo le ceno poti
- Če taka pot ne obstaja, je cena ∞





Rešitev problema

procedure NAJCENEJŠA__POT(G, zac, kon, m)

if $m = 0$ **then**

if $zac = kon$ **then**

return 0

return ∞

$najcenejša \leftarrow \infty$

for each $p = \text{povezava, ki poteka iz } zac$ **do**

$G \leftarrow G - p$ ▷ Iz grafa odstranimo povezavo p

$c \leftarrow p.cena + \text{NAJCENEJŠA_POT}(g, p.vozlišče, kon, m - 1)$

if $c < najcenejša$ **then**

$najcenejša \leftarrow c$

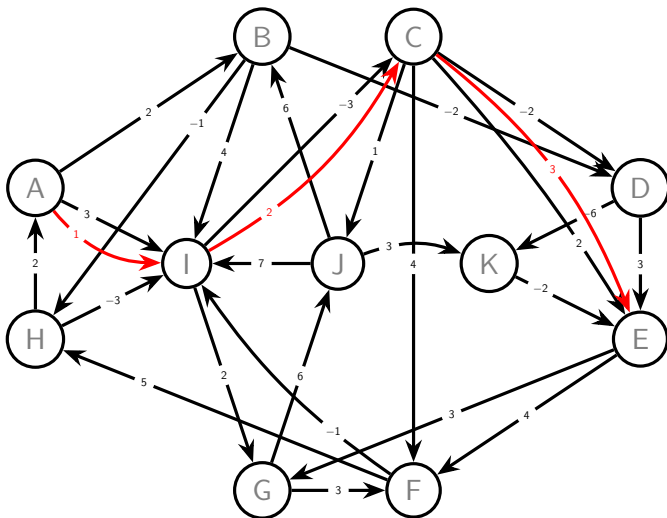
$G \leftarrow G \cup p$

 ▷ Povezavo p vrnemo v graf

return $najcenejša$

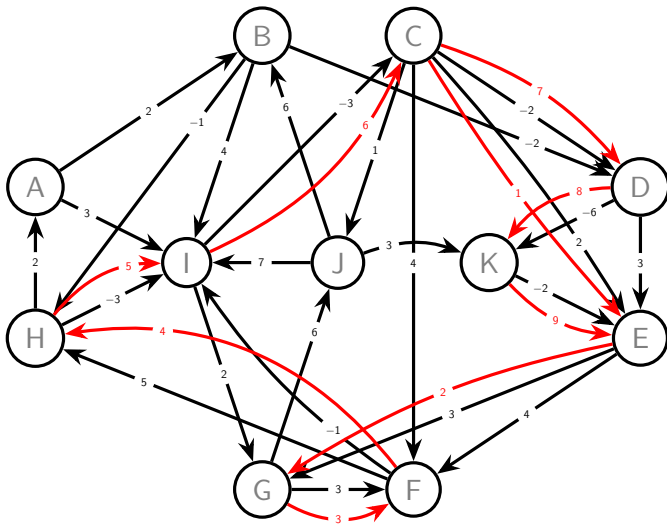
$$zac = A, kon = E, m = 3$$

$zac = A, kon = E, m = 3$



$$zac = C, kon = E, m = 9$$

$zac = C, kon = E, m = 9$



Druga rešitev problema

Druga rešitev problema

procedure NAJCENEJŠA__POT__2(G, zac, kon, m)

if $m = 0$ **then**

if $zac = kon$ **then**

return 0

return ∞

$najcenejša \leftarrow \infty$

for each $p = \text{povezava, ki poteka iz } zac$ **do**

$c \leftarrow p.cena + \text{NAJCENEJŠA_POT_2}(g, p.vozlišče, kon, m - 1)$

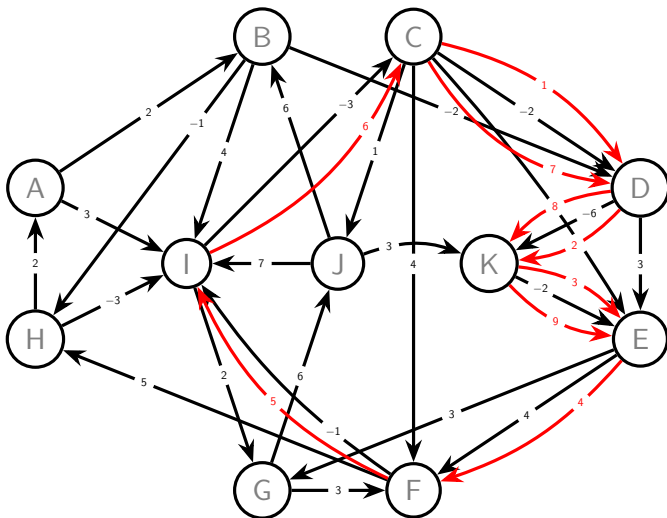
if $c < najcenejša$ **then**

$najcenejša \leftarrow c$

return $najcenejša$

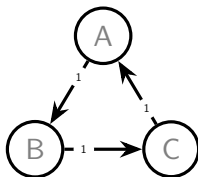
$$zac = C, kon = E, m = 9$$

$$zac = C, kon = E, m = 9$$



Posebni primer

$zac = A, kon = C, m = 5$



Primerjava rešitev

- Nista ekvivalentni

Primerjava rešitev

- Nista ekvivalentni
- Z enakimi parametri bo druga rešitev vrnila **manjšo ali enako** vrednost kot prva

Primerjava rešitev

- Nista ekvivalentni
- Z enakimi parametri bo druga rešitev vrnila **manjšo ali enako** vrednost kot prva
- Pri grafu(3783 vozlišč, 24186 povezav) [2] je rešitev popolnoma neuporabna za $m > 5$

Primerjava rešitev

- Nista ekvivalentni
- Z enakimi parametri bo druga rešitev vrnila **manjšo ali enako** vrednost kot prva
- Pri grafu(3783 vozlišč, 24186 povezav) [2] je rešitev popolnoma neuporabna za $m > 5$
- Možna izboljšava – shranjevanje že izračunanih vrednosti poti

Časovna in prostorska zahtevnost

- Časovna zahtevnost: $\mathcal{O}((\max_{v \in G} \deg(v))^m)$

Časovna in prostorska zahtevnost

- Časovna zahtevnost: $\mathcal{O}((\max_{v \in G} \deg(v))^m)$
- Prostorska zahtevnost: $\mathcal{O}(m)$



Least cost path in a digraph from a given source to a destination having exactly 'm' edges, Nov 2021.



Srijan Kumar, Francesca Spezzano, VS Subrahmanian, and Christos Faloutsos.

Edge weight prediction in weighted signed networks.

In *Data Mining (ICDM), 2016 IEEE 16th International Conference on*, pages 221–230. IEEE, 2016.