


# Maksimivirtauksen löytäminen verkossa

Tiralabra



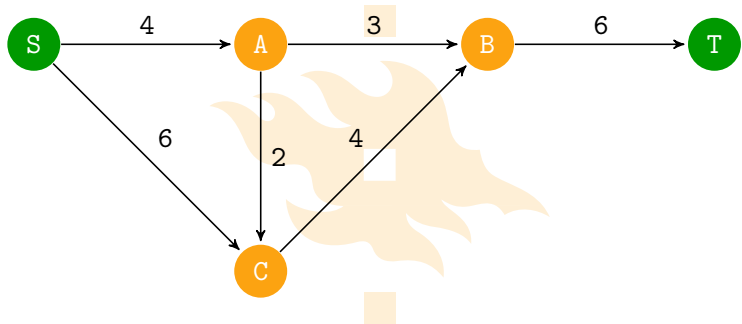
Chang Rajani

Tietojenkäsittelytieteen laitos  
Helsingin Yliopisto

Tiralabran demo

# Ongelman määrittely: maksimivirtaus

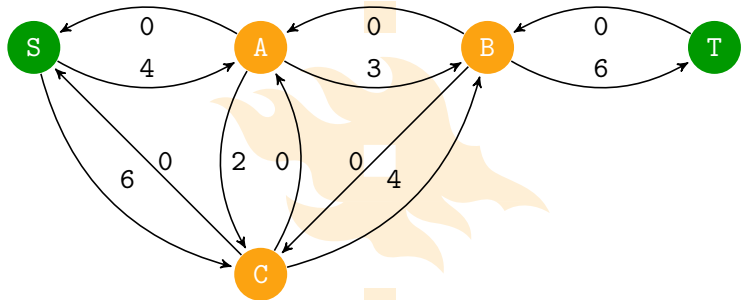
- Annettuna verkko, jossa on solmu  $s$  josta on vain lähteviä kaaria, ja solmu  $t$  johon on vain sisääntulevia kaaria
- Lisäksi verkossa on kaaripainoina kokonaislukuja jotka kuvastavat kapasiteettia (kuinka monta yksikköä virtausta saa kaaresta läpi)
- Voi kuvitella esim putkiverkostona missä putket ovat erikokoisia



## ■ Ford-Fulkerson

- Esiprosessoi verkon niin, että jokaista kaarta vastaa päinvastaiseen suuntaan oleva kaari
- 1. Löytää jonkun reitin verkossa syvyyshaulla
- 2. Kasvattaa virtausta reitin pienimmällä kapasiteetilla
- 3. Toistaa 1. kunnes ei löydy enää reittiä
- Löytää aina maksimivirtauksen  $\mathcal{O}(|V| * |f|)$  ajassa, missä  $|f|$  on maksimivirtaus
- Pahimmassa tapauksessa eksponentiaalinen

# Ford-Fulkerson verkossa

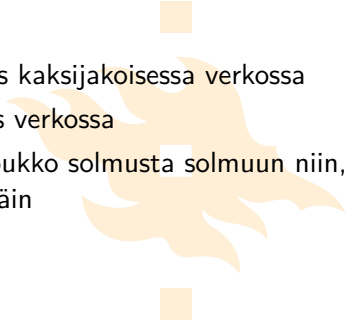


## ■ Edmonds-Karp

- Käyttää leveyshakua syvyyshaun sijasta
- Löytää siis lyhimmän reitin (eikä vaan jotain reittiä) joka kohdassa
- Aikavaativuus aina  $\mathcal{O}(|V| * |E|^2)$

## ■ Scaling Flow

- Etsii ensin verkon suurimman kapasiteetin
- Yrittää sitten löytää reitin, joka kasvattaa virtausta vähintään tuon kapasiteetin verran
- Puolittaa etsittävän kapasiteetin koon
- Aikavaativuus aina  $\mathcal{O}(|E|^2 * \log(|maxC|))$ , missä  $maxC$  on verkon isoin kapasiteetti

- 
- Maksimiparitus kaksijakoisessa verkossa
  - Minimileikkaus verkossa
  - Suurin polkujoukko solmusta solmuun niin, että polut eivät mene päällekkäin