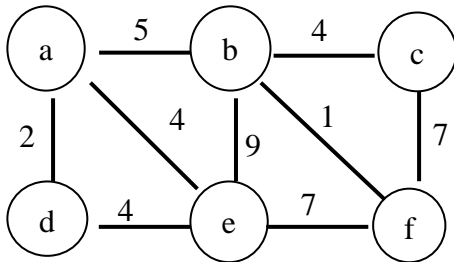


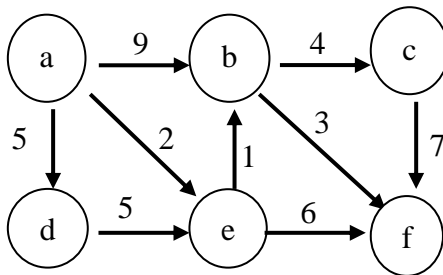
## 811312A Tietorakenteet ja algoritmit, 2018 - 2019, Harjoitus 7

Harjoituksen aiheet ovat Kruskalin ja Dijkstran algoritmit.

**Tehtävä 7.1** Esitä vaihe vaiheelta, kuinka seuraavan kuvion verkolle muodostetaan minimivirittävä puu käyttäen Kruskalin algoritmia.



**Tehtävä 7.2** Esitä vaihe vaiheelta, miten Dijkstran algoritmi käsittelee seuraavan kuvion verkolle etäisyystaulukkoa  $d$ , edeltäjätaulukkoa  $p$  ja joukkoa  $S$  sekä rakentaa lyhimpien polkujen suunnattua puuta, kun se määrittää lyhimät polut solmusta  $a$  kaikkiin muihin solmuihin.



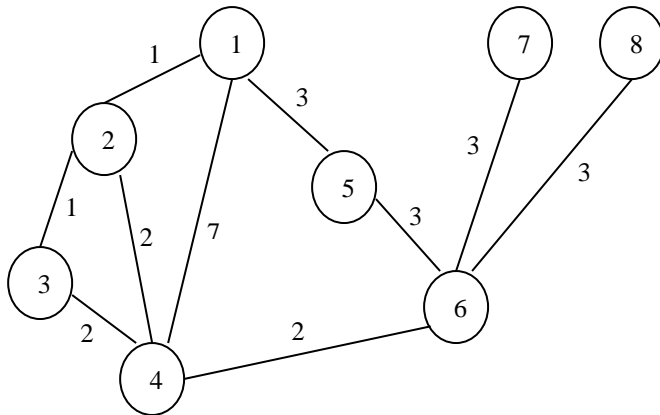
Kuten luennoista muistetaan, Dijkstran algoritmi on seuraavan kaltainen:

<b>DIJKSTRA</b> ( $G, w, s$ ) 1. for each $v$ in $G.V$ 2. $d[v] = \infty$ 3. $p[v] = \text{NIL}$ 4. $d[s] = 0$ 5. $S = \emptyset$ 6. $Q = G.V$	7. while $Q \neq \emptyset$ 8. $u = \text{EXTRACT\_MIN}(Q)$ 9. $S = S \cup \{u\}$ 10. for each $v$ in $G.\text{Adj}[u]$ 11.   if $d[v] > d[u] + w(u, v)$ 12. $d[v] = d[u] + w(u, v)$ 13. $p[v] = u$
--	---

Ohjelmointitehtävä seuraavalla sivulla ->

## Ohjelmointitehtävä

**Tehtävä 7.3** Alla olevassa linkissä on (sekä Pythonilla että C-kielellä) toteutettu suuntaamattomalle verkolle tehtävä Dijkstran algoritmi. Huomaa, että jonon käsittely on toteutettu suoraviivaisesti, joten algoritmin aikakompleksisuus on luokkaa  $\Theta(n^2)$ , kun  $n$  on verkon solmujen lukumäärä. Pääohjelmassa sovelletaan algoritmia alla olevaan suuntaamattomaan painotettuun verkkoon.



Muunna algoritmi suunnatulle verkolle ratkaisemaan seuraava ongelma: Alla olevassa suunnatussa verkossa välin paino kuvaa välin pistemäärää. Kun pelaaja kulkee verkossa polun, hän saa pisteitä polun pienipainoisimman välin määrän. Esimerkiksi alla olevassa verkossa polku  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 13$  antaisi 6 pistettä. Ohjelman on löydettävä mahdollisimman paljon pisteitä tuottava polku solmusta 1 solmuun 13. Joudut muuttamaan Dijkstran algoritmia solmun valintaa ja naapurien päivittämistä.

