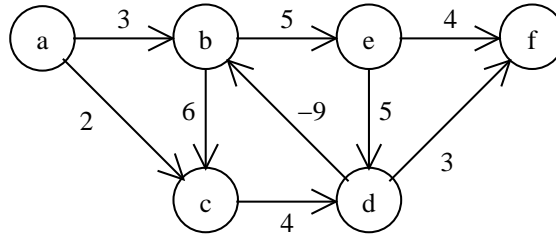


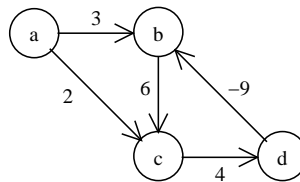
Tietorakenteet ja algoritmit (syksy 2012)

Harjoitus 11 (30.11.2012)

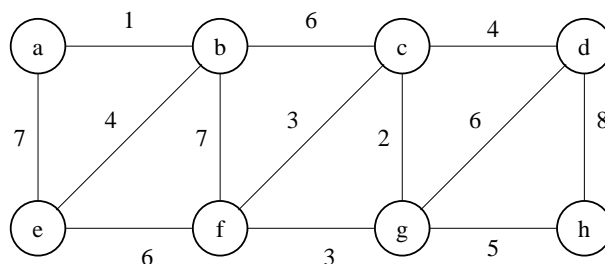
1. Etsi allaolevasta verkosta lyhimmät solmusta a alkavat polut Bellmanin-Fordin algoritmilla. Oleta, että kaaret on talletettu vieruslistoihin aakkosjärjestyksessä.



2. Simuloi Floyd-Warshallin algoritmia seuraavan verkon tapauksessa:



3. Laajenna monisteessa esitettyä Floyd-Warshallin algoritmia siten, että sen avulla voidaan selvittää solmujen välisten lyhimpien etäisyyksien lisäksi jokaisen solmun väliset lyhimmät polut. Demonstroi lyhimpien polkujen selvittämistä ylläolevassa verkossa.
4. Rautatieverkosto on esitetty verkkona $G = (V, E)$, jonka solmuina on kaikki rautatieliikennepaikat ja kaarina niiden väliset ratayhteydet. Kutakin ratayhteyttä (u, v) meneville kuljetuksille on asetettu maksimipaino $w(u, v)$. Tehtävänä on määrittää suurin paino, jolle voidaan taata rautatiekuljetus minkä tahansa kahden liikennepaikan välillä. Esitä tehtävälle tehokas ratkaisualgoritmi.
5. (a) Muodosta allaolevalle verkolle pienin virittävä puu simuloimalla Primin algoritmia. Oleta, että samanpainoiset kaaret käsitellään aakkosjärjestyksessä.
(b) Muodosta allaolevalle verkolle pienin virittävä puu simuloimalla Kruskalin algoritmia. Oleta, että samanpainoiset kaaret käsitellään aakkosjärjestyksessä.



Määritelmä

Olkoon $G=(V,E)$ suunnattu verkko. Solmun $v \in V$ **keskeisyys-luku** on

$\max_{w \in V} \{\text{lyhimmän polun pituus solmusta } w \text{ solmuun } v\}$.

Verkon **keskus** on solmu, jonka keskeisyys-luku on pienin.

6. (a) Mitkä ovat tehtävässä 1 esiintyvän verkon solmujen keskeisyys-luvut ilman kaaripainoja? Polun pituus on siis tässä tapauksessa polun kaarien lukumäärä.
- (b) Mitkä ovat tehtävässä 1 esiintyvän verkon solmujen keskeisyys-luvut kaaripainojen kanssa?
- (c) Esitä algoritmi, joka selvittää suunnatun, painotetun verkon G keskuksen.