

1. Olkoot $f(n)=5n+10$ ja $g(n)=n^2$. Osoita kertaluokan määritelmän nojalla, että $f(n)$ on $O(g(n))$. (4 p)

2. Laadi algoritmi

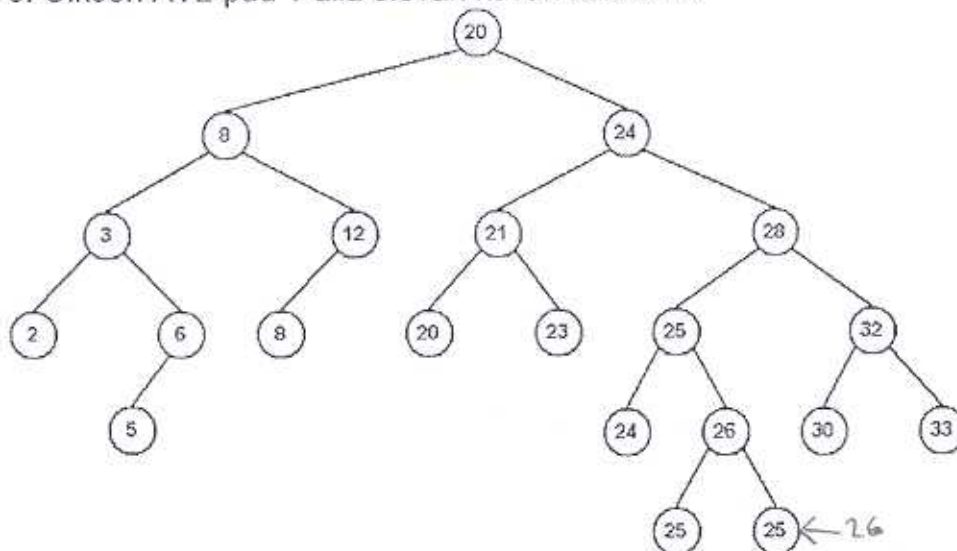
Queue SIIRRA(Stack S),

joka siirtää pinossa S olevat alkioit jonoon ja palauttaa tämän jonon. Pinon alkioit ovat suuruusjärjestyksessä pienin päällimmäisenä ja sama alkio voi ilmetä useampia kertoja. Alkioita voidaan vertailla tavanomaisilla vertailuoperaattoreilla (<, >, <=, >=, ==, !=).

Tulosjonossa alkioiden tulee olla niin ikään suuruusjärjestyksessä, mutta siinä ei saa ilmetä duplikaatteja (saman alkion toistuvia ilmentymiä). Tulosjonossa ovat siis kaikki pinon S alkioit duplikaatteja lukuun ottamatta. Pinon S täytyy algoritmin suorituksen jälkeen olla alkuperäisessä muodossaan. (6 p)

Arvioi perustellen laatimasi algoritmin aikavaativuutta. (2 p)

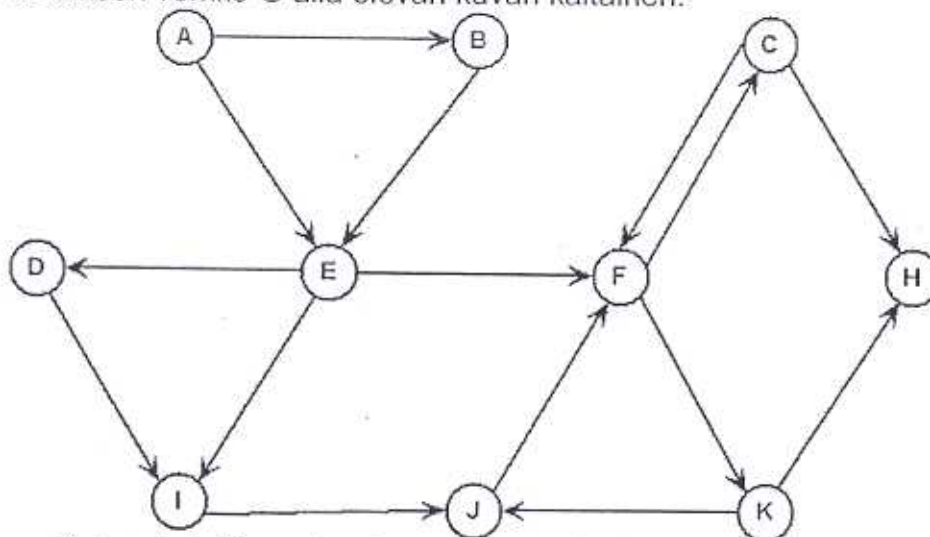
3. Olkoon AVL-puu T alla olevan kuvan kaltainen.



- Puuhun on juuri lisätty tai siitä on poistettu alkio, minkä seurauksena sen tasapaino on hetkellisesti järkkynyt (ennen tätä operaatiota puu oli validi AVL-puu). Tutki millä operaatiolla puu on joutunut tähän tilaan. Mikä alkio puuhun on lisätty tai poistettu ennen tasapainon rikkoontumista? Jos mahdollisia alkioita on useampia, luettele ne kaikki. (2 p)
- Suorita T:lle tasapainon korjaus. (2 p)
- Luettele T:n solmut esijärjestyksessä. (2 p)

4. Laadi algoritmi, joka tutkii, onko kaksi binääripuuta rakenteeltaan samanlaisia. Puiden alkioilla ei siis ole merkitystä. Algoritmi palauttaa totuusarvon. (6 p)

5. Olkoon verkko G alla olevan kuvan kaltainen.



- Luettele G:n solmujen asteluvut. (1 p)
- Mistä G:n solmusta käynnistettynä DFS saavuttaa kaikki muut verkon solmut? (2 p)
- Esitä G:n transitiivinen sulkeuma vierusmatriisina. (3 p)