

Kirjoita jokaiseen paperiin oma nimesi, oppilasnumerosi *tarkistusmerkkeineen*, koulutusohjelmasi, kurssikoodi ja -nimi ”T-106.1220 Tietorakenteet ja algoritmit T” tai ”T-106.1223 Tietorakenteet ja algoritmit Y”, päivämäärä, sali, palauttamiesi paperien lukumäärä sekä *allekirjoituksesi*.

1. Tietorakenteet ja algoritmit (2p + 2p + 2p + 2p)

Liukuluku on tietokoneissa käytetty esitystapa reaaliluvuille. Liukulukuun kuuluu neljä osaa: etumerkki (s), mantissa (m), kantaluku (b) ja eksponentti (x). Etumerkki kertoo onko luku negatiivinen vai positiivinen. Mantissa kuvaa luvun merkitseviä numeroita. Kantaluku ja eksponentti määrittävät luvun suuruusluokan. Tällöin liukuluvun arvoksi y saadaan

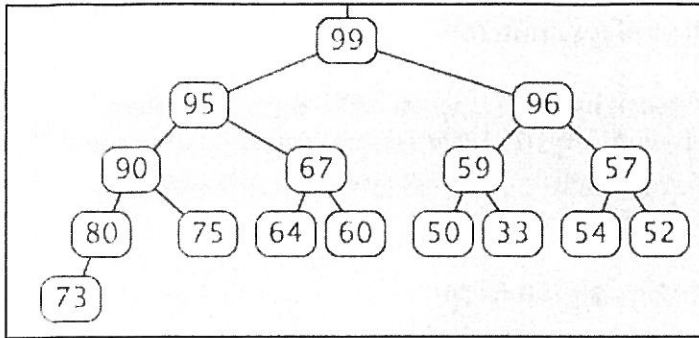
$$y = (-1)^s m b^x.$$

- Toteuta* liukuluvulle *tietorakenne*, joka noudattelee edellä esitettyä määritelmää. Käytä jotakin tunnettua ohjelmointikieltä (tai vapaampaa pseudokieltä) ratkaisun esittämiseen.
- Perustele* miksi valitsit liukulukujen toteutustavan juuri tällaiseksi.
- Kirjoita algoritmi*, joka laskee kaksi liukulukua yhteen.
- Mikä on algoritmisi *aikakompleksisuus iso O -notaatioissa*?

2. Hakupuut (8p)

- Jos binääripuun korkeus on h, niin kuinka monta alkioita puussa on *enintään*?
- Jos binääripuussa on N solmua, niin mikä on puun korkeus on *vähintään*?
- Mikä on binäärisen hakupuun hakuoperaation *pahimman tapauksen aikavaatimus*?
- Kuinka monta rotaatiota AVL-puussa joudutaan pahimmassa tapauksessa tekemään *lisäyksen* jälkeen?
- Mikä on AVL-puussa kaksinkertaisen rotaation *aikavaatimus*?
- Mikä on AVL-puun lisäys-operaation *aikavaatimus*?
- Kuinka monta lasta punamustassa puussa *punaisella solmulla* voi olla?
- Kuinka monta lasta *sisäsolmulla* voi olla 2-3-4-puussa?

KÄÄNNÄ



Kuva 1: Erään maksimikeon binääripuuesitys.

3. Binäärikeko (1p + 1p + 3p + 3p)

- Mikä on kuvan 1 binäärikeon *kekoehto*?
- Piirrä kuvan 1 binäärikeon *taulukkoesitysmuoto*.
- Poista kuvan 1 binäärikeosta kolme kertaa *suurin* alkio. Piirrä välivaiheita näkyviin ja selitä samalla sanallisesti mitä poistoalgoritmissa tapahtuu.
- Lisää kuvan 1 binäärikeeseen yksitellen *alkiot* 96, 95 ja 94 tässä järjestyksessä. Piirrä välivaiheita näkyviin ja selitä samalla sanallisesti mitä lisäysalgoritmissa tapahtuu.

4. Hajautus (8p)

Vertaile jotakin avoimen osoituksen menetelmää ja ketjutettua hajautusta toisiinsa. Mitä yhtäläisyyksiä näillä hajautusmenetelmillä on? Miten ne eroavat toisistaan?

5. Verkot tai järjestämismenetelmät (8p)

Vastaa vain toiseen seuraavista kysymyksistä (5.1 tai 5.2)

5.1 Verkot	5.2 Järjestämismenetelmät
<i>Esitä</i>	<i>Esitä</i>
a) rekursiivinen ja	a) rekursiivinen ja
b) iteratiivinen (eli ei-rekursiivinen)	b) iteratiivinen (eli ei-rekursiivinen)
<i>algoritmi</i> , joka käy verkon läpi syvyysuuntaisella (DFS) haulla.	<i>algoritmi</i> , joka järjestää annetun taulukon alkiot suuruusjärjestykseen.

Voit esittää algoritmit jollakin tunnetulla ohjelmointikielellä tai käyttää vapaampaa pseudokieliesitystä. Selitä algoritmien toiminta kuitenkin myös sanallisesti.