

Tietorakenteet ja algoritmit II

16.4.2021

Yleinen kuulustelu

Noudata annettuja ohjeita hengitystieinfektioilta suojautumiseen.

Kokeessa ei saa käyttää apuna muistiinpanoja, muita materiaaleja tai laskinta. Pisteitä annetaan vain niistä asioista mitä kysymyksissä kysytään. Lue kysymykset huolellisesti. Huomioi kunkin tehtävän pistemäärä vastatessasi.

1. Perustele kukin seuraavista väittämistä **lyhyesti** oikeaksi, vääräksi tai epävarmaksi/tilanteesta riippuvaksi/epäolennaiseksi. Jos väite voi olla sekä oikein, että väärin, perustele molemmat vaihtoehdot. (ä 2 p)

- (a) Jos $f(n) = \Theta(h(n))$, niin $h(n) = \Theta(f(n))$.
- (b) Jos $f(n) = o(h(n))$, niin $h(n) = \omega(f(n))$.
- (c) Vapaaseen puuhun ei voida lisätä kaarta vapaa puu -ominaisuutta rikkomatta.
- (d) Satunnaistus voi nopeuttaa algoritmin toimintaa.

2. Määrä ja perustele seuraavan aliohjelman *aikavaativuuden kertaluokka* parametrin n suhteen. Piirrä *rekursiopuu* ja merkitse aikavaativuuden osat siihen. (4 p):

```
int XX(int n) {  
    int a = 0;  
    if (n > 1) {  
        a = a + XX(n/2);  
        a = a + XX(n/2);  
        for (int i = 0; i < n; i++)  
            a = a + 2;  
    }  
    return a;  
}
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

3. Kuvaa lyhyesti jokin lineaarisessa ajassa toimiva merkkijononhakualgoritmi jolla voidaan hakea kerralla *useaa avainta* ilman aikavaativuuden (oleellista) kasvamista. Riittää kuvata algoritmin toimintaperiaate (myös usean avaimen huomioiminen), ei tarvitse täsmällistä toteutusta. (6 p).
4. Kuvaa B-puun toimintaperiaate ja avaimen lisääminen B-puuhun. Kerro myös miksi B-puu on hyvä hakurakenne erityisesti massamuistissa. (5 p)
5. Kuvaa lyhyesti miten etsitään *maksimaalinen virtaus* suunnatun painotetun verkon annetun solmuparin välillä. Mitä apurakenteita tarvitaan? Mikä on algoritmin aikavaativuus ja mistä se muodostuu? (7 p).
6. Kirjoita täsmällinen algoritmi joka tarkistaa onko annettu *suuntaamaton verkko sykliton* (siis sellainen jossa ei ole kehää)? Käytä vain ohjelmointi/pseudokielen ja abstraktin tietotyypin verkko mukaisia operaatioita. Algoritmin ei kuitenkaan tarvitse olla kääntyvää Javaa, eivätkä täsmälliset operaatioiden nimet ole oleellisia. Mikä on algoritmisi aikavaativuus? (10 p)