

3 Dynaaminen puolitushaku (8p)

Puolitushaku järjestetyssä taulukossa on tunnetusti logaritminen, mutta vastaavasti alkion lisääminen taulukkoon on lineaarista.

Oletetaan, että meillä on joukossa n alkiota ja haluamme toteuttaa operaatiot INSERT ja SEARCH tehokkaasti. Olkoon $k = \lceil \lg(n+1) \rceil$ ja n :n binääriesitys $\langle n_{k-1}, n_{k-2}, \dots, n_0 \rangle$. Pidetään yllä k kappaletta järjestettyjä taulukkoja A_0, \dots, A_{k-1} , missä jokaisen A_i -taulukon pituus on 2^i . Jokainen taulukko on joko täynnä tai tyhjä, riippuen siitä, onko $n_i = 1$ tai $n_i = 0$. Näin alkioiden kokonaismäärä on tietysti n . Jokainen alataulukko on järjestyksessä, mutta mitään muuta suhdetta ei eri taulukoiden välillä tarvitse olla.

- Kuvaile, miten SEARCH toteutetaan tälle tietorakenteelle. Analysoi huonoimman tapauksen ajankulutusta. (3p)
- Kuvaile, miten tietorakenteeseen lisätään alkiota. Analysoi pahimman tapauksen ajankulutusta ja tasattua suoritusaikaa. (5p)

4 Kysymyksiä (6p)

Vastaa korkeintaan yhdellä virkkeellä (1p/kohta).

- Mikä on dynaaminen joukko?
- Mitä ominaisuuksia täytyy ongelmalla olla, että se voidaan ratkaista dynaamisen ohjelmoinnin menetelmillä?
- Mikä on kahva?
- Mikä on muistivuoto?
- Mitä Bellman-Fordin algoritmi tekee?
- Mikä on Hamiltonin kierros graafissa?

5 Graafit ja algoritmit (6p)

Oletetaan, että taulukon tai matriisin varaamisen kustannus on 16 tavua, taulukon tai matriisikoon lisäksi. Graafin jokaiseen kaareen täytyy tallettaa 8 tavun verran tietoa ja osoittimet vievät koneessa 4 tavua. Tietueet eivät tarvitse ylimääräistä muistia niihin talletettavan tiedon lisäksi. Valittavana on graafin esittäminen kytkentälistojen tai kytkentämatriisin avulla.

Olet toteuttamassa mm. Dijkstran algoritmia tällaisessa koneessa. Miten arvioit eri graafin esitystapoja seuraavissa tilanteissa:

- Graafi kuvaa osaa eurooppalaisesta tieverkosta. (1,5p)
- Graafi on satunnaisesti generoitu. (1,5p)

Esitä muistinkulutus graafin solmujen määrän V ja kaarten määrän E funktiona eri esitystavoille ja kerro, millä V :n ja E :n arvoilla eri esitystavat kuluttavat saman verran muistia (3p).