

Tietorakenteet ja algoritmit / Tentti 2017-02-13

HUOM! Tentissä saa käyttää apuna tavallista ei-ohjelmoitavaa funktiolaskinta.

1. a) Erään algoritmin suoritusaikaa esittää lauseke $T(n) = \frac{1}{2}n^3 + 6n^2 + 40$, missä n kuvaa syötteen kokoa. Osoita määrämällä sopivat vakiot $c_1, c_2 \in R_+$ ja $n_0 \in N$, että $T(n) = O(n^3)$. Selvitä tämän lisäksi vielä hyvin perustellen, pitääkö myös väite $T(n) = O(n^4)$ paikkansa samaiselle suoritusaikalausekkeelle? (3 pistettä)
- b) Ratkaise iteroimalla rekursioyhtälö $T(n) = T(n - 2) + 8$, kun tiedetään, että $T(0) = 87$. Voit olettaa, että syötteen koko n on aina parillinen positiivinen kokonaisluku. (3 pistettä)
2. Tarkastele kekolajittelua syötevektorille A . Esittele, mitä eri vaiheita siinä esiintyy alkutilanteesta aina valmiiseen lajitteluun asti ja havainnollista niitä esimerkkien avulla. Selvitä myös menetelmän aikavaativuus parhaassa ja pahimmassa tapauksessa, kun syötevektorin A koko on n ($n > 0$). (6 pistettä)
3. a) Mitä tarkoitetaan lajittelumenetelmän minimitilaisuudella ja stabiiliudella? (2 pistettä)
- b) Mitä tarkoitetaan algoritmin vakioaikaisuudella $O(1)$? (1 piste)
- c) Esitä limityslajittelun toiminta syötevektorille $A = 14, 8, 33, 19, 23, 29, 6, 1, 44, 17, 11$. (3 pistettä)
4. Esittele linearisessa ajassa tapahtuvaan lajitteluun suunniteltuja algoritmeja kuvailemalla niiden toimintaa. Selvitä vastauksessasi myös, millä reunaehdoilla lineaarinen aikavaativuus voidaan kyseisillä menetelmillä saavuttaa ja mikä yhteinen toiminnallinen piirre erottaa nämä menetelmät yleiskäyttöisistä lajittelumenetelmistä. (6 pistettä)
5. Tietorakenteet pino ja jono sekä niiden toteuttaminen staattisen vektorin avulla. Selvitä vastauksessasi pääpiirteittäin, miten niiden ylläpito tapahtuu vektorissa ja mikä on lisäys- ja poisto-operaatioiden aikavaativuus. (6 pistettä)