

Tietorakenteet ja algoritmit / Tentti 2019–10–28

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

1. a) Pitävätkö seuraavat väitteet paikkansa? Osoita kukin yksittäinen väite joko oikeaksi etsimällä jotkin positiiviset reaalityyppiset reaalilukuvakiot c_1 ja c_2 (vain c_2 , jos väitteessä esiintyy ordomerkintä) sekä jokin syötteen koko $n_0 \in \mathbb{N}$ siten, että $0 \leq c_1 g(n) \leq f(n) \leq c_2 g(n)$ aina, kun $n \geq n_0$, tai virheelliseksi toteamalla perustellusti, ettei jotain kyseisistä vakioista pystytä löytämään.

i) $f(n) = 2n^2 - n - 16 = \mathcal{O}(n^2)$ (1 piste)

ii) $f(n) = n^3 + 10n^2 + 100 = \mathcal{O}(n^3)$ (1 piste)

iii) $f(n) = \log_2 n + 25 = \mathcal{O}(n)$ (1 piste)

- b) Ratkaise iteroimalla rekursioyhtälö $T(n) = T(n - 1) + n - 4$, kun tiedetään, että $T(0) = 20$. (3 pistettä)

2. Tarkastele kekolajittelua. Selvitä vastauksessasi, mitä eri vaiheita siihen kuuluu ja kuvaile algoritmin suoritusta alkutilanteesta alkaen lajittelun valmistumiseen asti. Analysoi myös menetelmän aikavaativuus parhaassa ja pahimmassa tapauksessa. (6 pistettä)

3. a) Esitä lisäyslajittelun eteneminen alkutilanteesta lähtien syötevektorille

$$A = 7, 1, 8, 4, 3, 11, 14, 9, 6. \text{ (3 pistettä)}$$

- b) Esitä satunnaistamattoman, luentomateriaalissa esitellyn pikalajittelun ensimmäisen partitiointivaiheen eteneminen tehtävän a-kohdan syötevektorille (lajittelua ei tarvitse jatkaa tätä pidemmälle). (3 pistettä)

4. Tarkastele lajittelua lineaarisessa ajassa. Esittele syötteen kokoon nähden lineaarisessa ajassa toimimaan pystyvien kurssilla esiteltyjen lajittelumenetelmien toimintaperiaatteet ja selvitä, millaisin reunaehdoin lineaarinen suoritus aika on niillä saavutettavissa. (6 pistettä)
5. Tarkastele hajautustauluja. Esittele vaihtoehtoiset tavat hajautustaulun toteuttamiseksi sekä selvitä osoitetörmäysten hallintamahdollisuuksia eri toteutustavoissa. (6 pistettä)