

Tietorakenteet ja algoritmit / Tentti 2019–11–25

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 ordomeerkintä) sekä jokin syötteen koko $n_0 \in \mathbb{N}$ siten, että $0 \leq c_1g(n) \leq f(n) \leq c_2g(n)$ aina, kun $n \geq n_0$, tai virheelliseksi toteamalla perustellusti, ettei jotain kyseisistä vakioista pystytä löytämään.

i) $f(n) = n^2 - 5n + 4 = \mathcal{O}(n^2)$ (1 piste)

ii) $f(n) = 4n^3 + 20n - 100 = \mathcal{O}(n^3)$ (1 piste)

iii) $f(n) = n \log_2 n + 7 = \mathcal{O}(n^2)$ (1 piste)

- b) Ratkaise iteroimalla rekursioyhtälö $T(n) = 2T(n/2) + n - 1$, kun tiedetään, että $T(1) = 8$. (3 pistettä)

2. Tarkastele *pikalajittelua*. 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 *limityslajittelun* toiminta syötevektorille

$$A = 15, 38, 8, 24, 23, 16, 3, 44, 51, 94, 11. \quad (3 \text{ pistettä})$$

- b) Esitä *laskentalajittelun* toiminta syötevektorille

$$A = 2, 3, 1, 4, 8, 6, 3, 2, 1, 1, 5, 7, 10, 6, 0, 0, 3, 1$$

syötteen alkioden hyväksytyn vaihteluvälin ollessa $[0, 10]$. (3 pistettä)

4. Tietorakenteet *pino ja jono* sekä niiden toteuttaminen staattisen vektorin avulla. Kuvaile vastauksessasi kyseisten tietorakenteiden ominaisuudet, miten lisäys- ja poisto-operaatiot niille toimivat ja mikä on operaatioiden aikavaativuus. (6 pistettä)
5. *Prioriteettijonot ja niiden toteuttaminen maksimikeon avulla*. Esittele, mitä prioriteettijonolla tarkoitetaan, millaisia tyypillisimpiä operaatioita niihin kohdistetaan ja mikä on näiden operaatioiden aikavaativuus. (6 pistettä)