

## Tietorakenteet 2018

### Harjoitukset 6 (Viikko 42)

- **Huomioikaa, että yliopiston uuden tutkintosäännöksen mukaan kursista voi saada arvosanan hylätty rekisteriin.**

Mikäli opiskelija ei osallistu opetukseen eikä peru kurssipaikkaansa tai keskeyttää kurssin, hänen opintasuorituksensa arvioidaan arvosanalla hylätty.

- **Harjoitusryhmiin osallistuvien opiskelijoiden tulee olla paikalla ennen kuin harjoitusryhmä alkaa (klo 12.15/14.15/16.15). Myöhässä tulevat opiskelijat eivät saa rasteja tehdyistä tehtävistä.**
- **Katsokaa hyvissä ajoin ennen harjoitusryhmään tuloa ratkaistujen tehtävien numerot! Näin säästetään aikaa rastilistan täyttämisessä.**
- **Huomatkaa, että pseudokoodi ei tarkoita samaa kuin Java-koodi. Pseudokoodi on ohjelmointikielestä riippumaton esitys algoritmista.**

- 1.-2. Tarvitset seuraavia Java-tiedostoja tässä tehtävässä: *PQNode.java* (prioriteettijonoa varten toteutettu kahteen suuntaan linkitetyn listan solmu), *PriorityQueue.java* (kahteen suuntaan linkitetyllä listalla toteutettava prioriteettijono) ja *PQTest.java* (prioriteettijonon testiohjelma). Toteuta Javalla seuraavat operaatiot tiedostoon *PriorityQueue.java*:

`insertItem(long k, Object e)`: lisää objektin  $e$  prioriteettijonoon lisäslajittelun mukaisesti. Lajittelu tapahtuu avaimen  $k$  perusteella. Toisin sanoen, prioriteettijonon solmut ovat jokaisen lisäyksen jälkeen avaimen määrittämässä kasvavassa järjestyksessä.

`removeMinElement()`: poistaa prioriteettijonosta pienintä avainta vastaavan olion. Tämän lisäksi operaatio palauttaa poistetun olion.

Testaa toteutustasi ohjelmalla *PQTest.java* (testiohjelma ei toimi ennen yllämainittujen operaatioiden toteutusta).

3. Mikä on binääripuun korkeus minimissään ja maksimissaan, kun siinä on  $n$  solmua (ts. löydettävä funktiot  $f(n)$  ja  $g(n)$  siten, että  $f(n) \leq h \leq g(n)$ , missä  $h$  on binääripuun korkeus)? Missä tapauksissa nämä tilanteet ilmenevät?

4. Millaisesta binääripuusta on kyse, kun sen solmut ovat
- a) esijärjestyksessä A, B, D, E, F, G, C ja jälkijärjestyksessä D, F, G, E, B, C, A?
  - b) välijärjestyksessä B, A, D, C, F, E, G ja jälkijärjestyksessä B, D, F, G, E, C, A?
5. Kuvaa pseudokoodilla taulukkona toteutetun binääripuun metodit root, parent, leftChild, rightChild, isInternal, isExternal ja isRoot.
6. Millaisesta binääripuusta on kyse, kun sen taulukkoesitys on  $[n, 1, 2, 3, 2, 4, 5, 2, n, n, 5, 6, 7, 8, n, n]$ , kun  $n$  tarkoittaa null-viitettä ? (ensimmäinen  $n$  on indeksissä 0).
- 7.-8. Kuvaa pseudokoodilla algoritmit removeMinElement ja insertItem, kun oletetaan, että prioriteettijono  $P$  on toteutettuna
- a) nousevaan järjestykseen lajiteltuna taulukkona
  - b) lajittelemattomana taulukkona

Voit olettaa, että operaatiot käsittelevät vain avaimia, eli removeMinElement palauttaa ja poistaa pienimmän avaimen ja insertItem lisää uuden avaimen. Oletetaan, että taulukkoon table mahtuu maxElements alkia. Määrittele lisäksi muut tarvitsemasi luokan jäsenmuuttujat (esim. taulukossa olevien alkoiden määrä).