

Tietorakenteet 2018

Harjoitukset 10 (Viikko 46)

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

Mikäli opiskelija ei osallistu opetukseen eikä peru kurssipaikkaansa tai keskeyttää kurssin, hänen opintosuorituksensa 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. Toteuta tiedostoon `Sort.java` (kansio Problem 1-2) paikallaan toimivat **lisäyslajittelu** (insertionSort) ja **valintalajittelu** (selectSort). Lajittelufunktiot saavat syötteen lajiteltavan kokonaislukutaulukon.

Ohjeita: Lisäyslajittelu aloitetaan taulukon toisesta alkioista (ensimmäinen alkio on aina järjestyksessä). Lajittelu vie alkioita taulukossa vasemmalle, kunnes se on oikealla paikalla ja taulukon alkuosa on järjestyksessä.

Valintalajittelussa haetaan kierroksella i taulukon lajittelemattoman osan pienin alkio paikkaan i ja siirretään aiemmin paikassa i ollut alkio pienimmän alkion paikalle. Ensimmäisellä kierroksella siis taulukon pienin tulee paikkaan 0 ja toisella kierroksella toiseksi pienin paikkaan 1 jne.

Lajittelualgoritmin sanotaan toimivan paikallaan jos se lajittelee alkiot suoraan samaan taulukkoon jossa ne alunperin olivat, ja käyttää lajittelun aikana korkeintaan vakiomäärän taulukon ulkopuolista muistia (kullakin hetkellä voi olla korkeintaan vakiomäärä alkioita talletettuna taulukon ulkopuolelle).

- 3.-4. Toteuta tiedostoon `Sort.java` (kansio Problem 3-4) paikallaan taulukossa toimiva pikalajittelu (quickSort).

Tiedostoon on jo valmiiksi toteutettu funktio *partition*, joka jakaa ja järjestää syötteenä saadun taulukon pivot-alkion mukaan niin, että pivotia suuremmat alkiot ovat sen oikealla puolella ja pienemmät vasemmalla puolella, ja paluuarvo on pivotin indeksi. Pivot-alkio valitaan funktiossa satunnaisesti. Kutsu $p = \text{partition}(A, l, h)$ lajittelee taulukon välin $A[l \dots h]$, siten, että kun $l \leq i \leq p$, niin $A[i] \leq A[p]$, ja kun $p \leq i \leq h$, niin $A[p] \leq A[i]$.

Luentomateriaalissa esitetty jako kolmeen ryhmään L, E, G ei siis ole välttämättömän algoritmin toiminnalle (tässä tehtävässä voit ajatella, että E koostuu itse pivotista).

5. Kuvaa miten seuraava lista 16-kantaisia lukuja lajitellaan nousevaan järjestykseen kantalukulajittelulla (radix sort): **FD, 03, 13, 05, A1, 0C, BB, CC, AF, FE**. Löydät tietoa kantalukulajittelusta esimerkiksi verkkosivulta: http://en.wikipedia.org/wiki/Radix_sort.
6. Etsi verkosta tai jostain kirjasta jokin lajittelualgoritmi, jota *ei* ole mainittu monisteessa ja kuvaa algoritmin toimintaperiaate yleisellä tasolla. Luentomonisteessa on mainittu mm. kupla-, valinta-, lisäys-, keko-, pika-, lomitus-, lokero- ja kantalukulajittelu.
7. Olkoot joukot $A = \{0, 2, 3, 5\}$ ja $B = \{2, 4, 5, 6\}$. Kuvaa miten geneerinen lomitus muodostaa
- a) Joukkojen A ja B unionin $A \cup B$,
 - b) Joukkojen A ja B leikkauksen $A \cap B$,
 - c) Joukkojen A ja B erotuksen $A - B$ (merkitään myös $A \setminus B$),
8. Anna esimerkki suunnatusta graafista, missä on 12 solmua ja 16 kaarta. Esitä graafin solmujen asteet, ulkoasteet ja sisäasteet. Onko graafi yksinkertainen? Onko graafissa rinnakkaiskaaria?