

Tietorakenteet 2018

Harjoitukset 4 (Viikko 40)

- **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. Tarvitset tässä tehtävässä java-tiedostoja *DynArrStack.java* (dynaamisella taulukolla toteutettava pino) ja *DynArrStackTest.java* (pinon testiohjelma). Toteuta Javalla seuraavat operaatiot tiedostoon DynArrStack.java:

`push(object x)`: lisää objektin x pinon viimeisen alkion perään. Jos taulukossa oli jo $n = N$ alkia, siirtää pinon uuteen, kaksi kertaa isompaan taulukkoon (samalla $N \leftarrow 2N$).

`pop()`: poistaa ja palauttaa pinon viimeisen alkion. Jos taulukossa on poiston jälkeen $n = \lfloor N/4 \rfloor$ alkia ja $N \geq 2$, siirtää pinon uuteen kaksi kertaa pienempään taulukkoon (samalla $N \leftarrow N/2$).

Merkintä $\lfloor y \rfloor$ tarkoittaa arvon y kohti nollaa pyöristettyä arvoa (ns. lattia-funktio). Java pyöristää kokonaisluvut automaattisesti kohti nollaa (=jättää desimaaliosan huomiotta). Testaa toteutustasi ohjelmalla DynArrStackTest.java (testiohjelma ei toimi ennen yllämainittujen operaatioiden toteutusta).

3. Käänteisen puolalaisen notaation (Reverse Polish Notation, RPN) laskin käyttää apunaan pinoa ja toimii seuraavasti: Luvun syöttäminen lisää sen pinon päälle ja laskutoimituksen `op` syöttäminen aiheuttaa pinon kahden päällimmäisimmän luvun x ja y (x päällimmäisin) poiston pinosta ja luvun $y \text{ op } x$ lisäämisen pinon päälle. Laskutoimitus " $x \text{ op } y$ " syötetään siis muodossa " $x \ y \text{ op}$ ". Esimerkiksi $1 + 2$ laskettaisiin syöttämällä " $1 \ 2 \ +$ " ja $(2 * 3) - 4$ syöttämällä " $2 \ 3 * 4 \ -$ ". Miten lasket RPN-laskimella seuraavat lausekkeet ?
 - a) $1 + 3 + 5 - 7$ c) $3 * (2 + 4 * 3)$
 - b) $(6 - 3) * 2 + 1$ d) $(3 + 4) * (20 - (3 * 4 + 2))$
4. Kuva pseudokoodilla algoritmi, joka hakee yhteen suuntaan linkitetystä listasta toiseksi viimeisen solmun, kun viimeisen solmun next-jäsenmuuttuja on null.
5. Kuva pseudokoodilla algoritmi Merge, joka saa syötteen kaksi yhteen suuntaan linkitettyä listaa A ja B , joiden alkiot ovat nousevassa järjestyksessä ja palauttaa listan, jossa on molempien syötteenä annettujen listojen alkiot nousevassa järjestyksessä. Jos $A = (2, 5, 6)$, $B = (1, 3)$ niin tulos on $(1, 2, 3, 5, 6)$.
6. Kuva pseudokoodilla algoritmi ReversePart, joka saa syötteenä yhteen suuntaan linkitetyn listan L sekä indeksit x ja y ($0 \leq x < y$), joiden välillä olevat alkiot (indeksit x ja y mukaan lukien) algoritmi kääntää päinvastaiseen järjestykseen ja palauttaa syntyneen listan. Jos $L = (a, b, c, d, e, f)$, $x = 1$ ja $y = 4$, niin algoritmi palauttaa listan (a, e, d, c, b, f) . Listan ensimmäisen alkion indeksi on siis 0.
7. Kuva pseudokoodilla algoritmi IsGreater(A, B), joka saa syötteen kaksi linkitetyillä listoilla kuvattua kokonaislukua A ja B , ja palauttaa totuusarvon `true/false`, joka kertoo onko $A > B$. Luvut on kuvattu niin, että listan ensimmäinen alkio sisältää vähiten merkitsevän numeron. Esim. jos $A = 986$ ja $B = 674$, niin vastaavat listaesitykset ovat $A = (6, 8, 9)$ ja $B = (4, 7, 6)$, ja algoritmi palauttaa arvon `true` koska tässä tapauksessa $A > B$. Negatiivinen luku kuvataan lisäämällä listan loppuun alkio '-'. Esim. luvun -175 listaesitys on $(5, 7, 1, -)$.

8. Mitkä ovat oheisen puun

- (a)
- i. juurisolmu?
 - ii. lehtisolmut?
 - iii. sisäsolmut?
 - iv. Mikä on solmun C vanhempi?
- (b) Mitkä solmut ovat solmun B
- i. lapsia?
 - ii. esivanhempia?
 - iii. jälkeläisiä?
 - iv. sisaruksia?

