

Sandolatti

811312A Tietorakenteet ja algoritmit, syyslukukausi 2019, 1. välikoe 27.11.2019

Kokeessa saa olla mukana laskin.

1. Vastaa seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä tarkoittaa algoritmin **täydellinen oikeellisuus**? (2p)
- Mitä tarkoittaa algoritmin **aikakompleksisuus**? (2p)
- Onko taulukko $A = [17, 14, 12, 9, 7, 11, 10, 6, 8]$ **maksimikekojärjestyksessä**? Perustele vastauksesi! (2p)
- Saat syötteenä n -pituisen, reaalilukuja sisältävän taulukon B . Haluat löytää taulukon kahden alkion suurimman mahdollisen erotuksen, ts. sellaiset taulukon B alkio x ja y , että $x - y$ on mahdollisimman suuri. Kuvaa aikakompleksisuusluokkaa $O(n \cdot \lg(n))$ oleva algoritmi, joka laskee halutun erotuksen. (2p)

2. Vastaa seuraaviin **algoritmien oikeellisuutta** koskeviin kysymyksiin:

- Seuraavan algoritmin tulisi järjestää parametrina annettavan kokonaislukuja sisältävän taulukon alkioit pienimmästä suurimpaan. Algoritmi on kuitenkin virheellinen. Todista algoritmi **vääräksi** (3p). **Huom!** Algoritmin otsikossa $A[1, \dots, n]$ tarkoittaa, että taulukon **indeksit** ovat $1, \dots, n$; ei sitä että taulukon alkioit olisivat $1, \dots, n$.

Syöte: Kokonaislukutaulukko $A[1, \dots, n]$, $n \geq 1$

Tulostus: Taulukon alkioit järjestyksessä $A[1] \leq A[2] \leq \dots \leq A[n]$

LAJITTELE(A)

```
1. for i = 1 to n-1 do
2.     min = A[i]
3.     for j = i+1 to n
4.         if A[j] < min
5.             x = A[i]
6.             A[i] = A[j]
7.             A[j] = x
8. return
```

- Seuraavan algoritmin tulisi palauttaa parametrina annettavan reaalilukutaulukon alkioista suurin. Todista algoritmi **oikeaksi** (5p).

Syöte: Reaalilukutaulukko $A[1, \dots, n]$, $n \geq 1$

Tuloste: Suurin taulukon alkio

MAKSIMI(A)

```
1. max = A[1]
2. i = 2
3. while i <= n
4.     if A[i] > max
5.         max = A[i]
6.     i = i+1
7. return max
```

Jatkuu toisella puolella ->

3. Vastaa seuraaviin **algoritmien aikakompleksisuutta** koskeviin kysymyksiin
- Mikä on tehtävän 2 b-kohdan algoritmin (siis algoritmin MAKSIMI) aikakompleksisuusluokka, kun syötteen koko on taulukon pituus? Perustele vastauksesi ja ilmoita aikakompleksisuusluokka Θ -merkinnällä! (2p)
 - Mikä on seuraavan lisäslajittelualgoritmin aikakompleksisuusluokka, kun syötteen koko on taulukon pituus? Perustele! Riittää tarkastella ainoastaan huonointa tapausta, jonka aikakompleksisuusluokka ilmoitetaan Θ -merkinnällä. (6p)

Syöte: Taulukko $A[0, \dots, n-1]$, $n \geq 1$

Tuloste: Taulukon alkiojärjestyksessä $A[0] \leq \dots \leq A[n-1]$

LISAYS(A)

```
1.  for j = 1 to n-1
2.      k = A[j]
3.      i = j-1
4.      while i >= 0 && A[i] > k
5.          A[i+1] = A[i]
6.          i = i-1
7.      A[i+1] = k
8.  return
```