

Vastaa tentin järjestäjän antamalle paperille (ei kysymyspaperille). Kirjoja, laskinta tms. ei saa olla tentissä. Kukin tehtävä on 1 tai 2 pisteen arvoinen. Muiden kuin koodaa tai piirrä -tehtävien mallivastaukset ovat melko lyhyet, 1, ..., 4 riviä.

1. Taulukko A indeksoidaan $0, \dots, n - 1$. Kirjoita pseudokoodi tai ohjelmanpätkä, joka kääntää A :n sisällön takaperin. Esimerkiksi merkkejä sisältävää taulukosta $[k, u, r, s, s, i]$ pitää tulla $[i, s, s, r, u, k]$.
2. Puolitushausta on olemassa eri versioita. Miksi joitakin niistä ei voida testata siten, että etsitään avaimen paikka taulukosta jollain muulla, luotettavalla tavalla, ja verrataan testikohteen vastausta siihen?
3. Onko INSERTIONSORT:in suoritus aika $O(n^3)$? Onko se $\Theta(n^3)$?
- 4&5. Alla on esitetty valintajärjestäminen C++-koodina. Olkoon $n = A.size()$. Mitä i :n arvosta tiedetään rivin 3 alussa? Mitä i :n, j :n ja p :n arvoista tiedetään rivin 5 alussa? Mitä i :n ja p :n arvoista tiedetään rivin 7 alussa?

```
1 void Valintajarjesta( taulukko & A ){
2     for( unsigned i = 0; i+1 < A.size(); ++i ){
3         unsigned p = i;
4         for( unsigned j = i+1; j < A.size(); ++j ){
5             if( A[j].x < A[p].x ){ p = j; }
6         }
7         alkio apu = A[i]; A[i] = A[p]; A[p] = apu;
8     }
9 }
```

- 6&7. Anna valintajärjestämisen ulommalle silmukalle invariantti!
8. Anna valintajärjestämisen sisemmälle silmukalle invariantti! (Ei tarvitse toistaa mitään siitä, mitä ulomman silmukan invariantti sanoo.)
9. Onko valintajärjestäminen vakaa? Anna esimerkki syötteestä, joka osoittaa, että se ei ole vakaa, tai perustele, että sellaista syötettä ei voi olla olemassa!
10. Kuinka paljon valintajärjestäminen käyttää aikaa nopeimmillaan ja hitaimmillaan Θ -merkinnällä ilmaistuna? Perustele lyhyesti.
- 11&12. Piirrä keko, jossa on alkiot H, A, U, S, K, A, K, E, K ja O. Käytä aakkosjärjestystä pienin ensimmäisenä eli ylinnä. Piirrä se sekä taulukkomuodossa että puumuodossa.
13. Jos kasvavan taulukon alkiuille varattu muistialue loppuu kesken, niin ohjelman suoritusympäristö kasvattaa sitä automaattisesti. Miksi se ei kasvata sitä joka kerta aina samalla määrällä (esim. 100 alkiolla)?

Käännä

14. Minkä verran kasvavan taulukon muistialue tyypillisesti kasvaa kerrallaan?
- 15&16. Pikajärjestämisen (Quicksort) käyttämä ositus jakaa taulukon kahteen tai kolmeen osaan. Mitä ominaisuuksia osituksen lopputuloksella täytyy olla?
17. Miten Dijkstran algoritmi ylläpitää reitin etsinnän aikana tietoa, jonka avulla reitti voidaan lopuksi tulostaa?
18. Miten A* reitinetsintäalgoritmi eroaa Dijkstran algoritmista?
19. Mikä on laskentajärjestämisen (counting sort) pahin heikkous?
20. Piirrä hajautustaulu, jonka hajautusfunktiona on $x \bmod 5$ eli $x \% 5$, ja jossa on alkiot 211, 23, 5, 20, 24, 8 ja 108.
- 21&22. Osoitin os osoittaa binäärihakupuun solmuun. Kirjoita pseudokoodi tai ohjelmanpätkä, joka muuttaa $os:n$ osoittamaan edelliseen solmuun.
23. Kerro yksi hajautustaulujen etu verrattuna punamustiin puihin.
24. Kerro yksi punamustien puiden etu verrattuna hajautustauluihin.
25. Tarkastellaan mitä tahansa polkua punamustan puun juuresta osoittimeen, joka osoittaa ei minnekään. Miksi siinä on vähintään sama määrä mustia kuin punaisia solmuja?
- 26&27. Syötteessä on n alkioita, joista pitää löytää k pienintä. Luku k on suuri ja n on sitäkin paljon suurempi. Kuvaile nopea algoritmi, ja kerro sen ajan kulutus. (Ei tarvitse kirjoittaa pseudokoodia tms.)

Seuraavien kysymysten tavoitteena on kurssin kehittäminen. Niihin ei ole ennalta määrättyä oikeaa vastausta, vaan mikä tahansa asiallinen vastaus ja sen perustelu tuovat pisteen.

28. Binääripuun korkeutta on luentoruuduissa merkitty kirjaimella k , koska sana ”korkeus” alkaa sillä. Kirjallisuudessa käytetään usein kirjainta h , koska korkeus on englanniksi ”height”. Pitäisikö mielestäsi luentoruuduissa käyttää k vai h ? Mistä syystä k on sinusta parempi / huonompi?
29. Mitä asiaa olisit halunnut kurssiin lisää, ja miksi?
30. Minkä asian voisi jättää kurssilta pois, jotta saataisiin tilaa asialle, jota haluaisit lisää?

loppu