

58131 Tietorakenteet (kevät 2009)

Kurssikoe 1, 23.2.2009

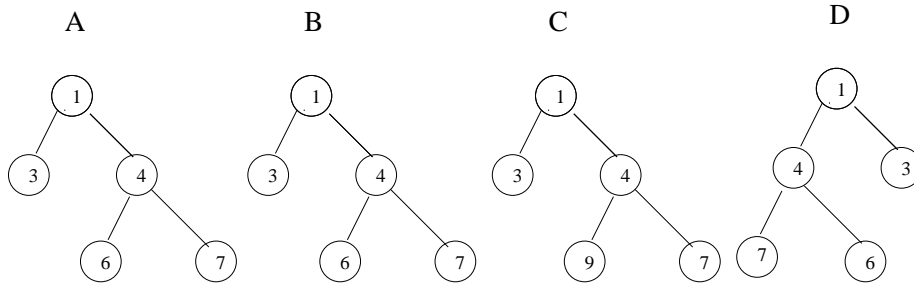
Vastaa kuhunkin tehtävään (1, 2, 3) omalle paperilleen. Kirjoita nimesi ja opiskelijanumerosi jokaiseen vastauspaperiin.

Tehtävissä, joissa pyydetään algoritmia, voit halutessasi käyttää muuta pseudokoodiatyyliä kuin kursilla käytetty ja voit halutessasi myös käyttää esim. Javaa.

Kustakin tehtävästä voi saada 8 pistettä, yhteensä 24 pistettä.

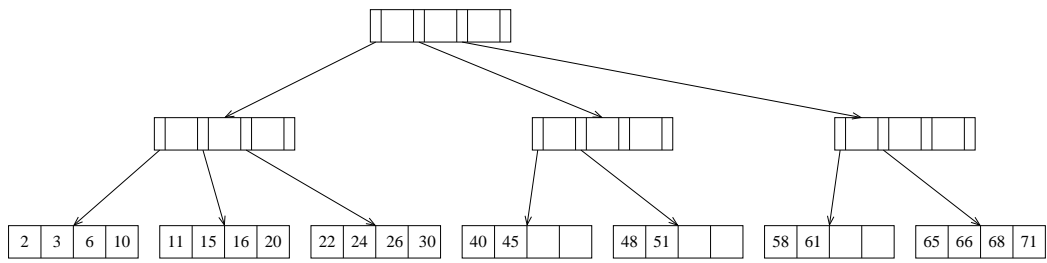
Kokeessa saa olla mukana A4-kokoinen ”lunttilappu”.

1. Kaksi binääripuuta on samat, jos niillä on samat solmut (samassa järjestyksessä) ja vastaavissa solmuissa samaa dataa. Alla olevat puut A ja B ovat samat, mutta esimerkiksi A ja C eivät ole samat, eivätkä A ja D.



- (a) [4 pistettä] Kirjoita rekursiivinen funktio, joka tarkistaa onko kaksi binääripuuta samat. Funktio saa syötteenään osoittimet kummankin puun juurisolmuun ja sen täytyy palauttaa TRUE jos puut ovat samat, muuten FALSE.
 - (b) [2 pistettä] Mikä on algoritmisi aikavaativuus ja tilavaativuus, jos kummankin puun korkeus on korkeintaan h ja kummassakin puussa on korkeintaan n solmua.
 - (c) [2 pistettä] Miten voit tehdä rekursiivisesta algoritmistasi ei-rekursiivisen? Mikä olisi tässä tapauksessa algoritmin aikavaativuus ja tilavaativuus?
2. Josefusongelma on seuraava peli: N henkilöä istuu pyöreän pöydän ympärillä. Aloittaen henkilöstä 1 kuuma peruna siirtyy eteenpäin henkilölle 2 jne. M :n siirron jälkeen henkilö joka pitää perunan poistetaan ringistä ja hänestä seuraava saa perunan. Viimeisenä jäänyt henkilö voittaa. Esimerkiksi, jos $M = 0$ ja $N = 5$, henkilöt poistetaan järjestyksessä 1, 2, 3, 4 ja 5 voittaa. Jos $M = 1$ ja $N = 5$, henkilöt poistetaan järjestyksessä 2, 4, 1, 5 ja 3 voittaa.
 - (a) [6 pistettä] Kirjoita ohjelma, joka ratkaisee kuka voittaa, annettuna syötteenä mielivaltaiset kokonaisluvut $M \geq 0$ ja $N > 0$.
 - (b) [2 pistettä] Mikä on ohjelmasi aikavaativuus?
 3.
 - (a) [2 pistettä] Lisää puuttuvat viitta-arvot kääntöpuolella kuvattuun B^+ -puuhun.
 - (b) [3 pistettä] Esitä lisäysten tärkeimmät välivaiheet, kun edellisessä (a)-kohdassa täydennettyyn B^+ -puuhun lisätään avaimet 27 ja 7 tässä järjestyksessä.
 - (c) [3 pistettä] Esitä poistojen tärkeimmät välivaiheet, kun edellisissä kohdissa (a) ja (b) täydennetyistä B^+ -puusta poistetaan avaimet 61 ja 40 tässä järjestyksessä.Sinun ei tarvitse toistaa puun muuttumattomia osia, kunhan muutokset käyvät selvästi ilmi.

Käännä!



B⁺-puu tehtävään 3.