

58131 Tietorakenteet (Syksy 2012)

Harjoitus 4 (28.9.2012)

1. Jos ei haluta käyttää dynaamista muistinvarausta (**new**-operaatio tms.), myös linkitetyn listan voi toteuttaa taulukkona. Tällöin viitteet listan solmuihin esitetään yksinkertaisesti taulukon indekseinä. Esim. (järjestämätöntä kahteen suuntaan linkitettyä) listaa (68, 24, 15, 17) voisi vastata seuraava taulukkoesitys:

	<i>key</i>	<i>next</i>	<i>prev</i>
1:			
2:			
3:	24	7	5
4:			
5:	68	3	0
6:			
7:	15	8	3
8:	17	0	7
9:			
10:			

head:

5

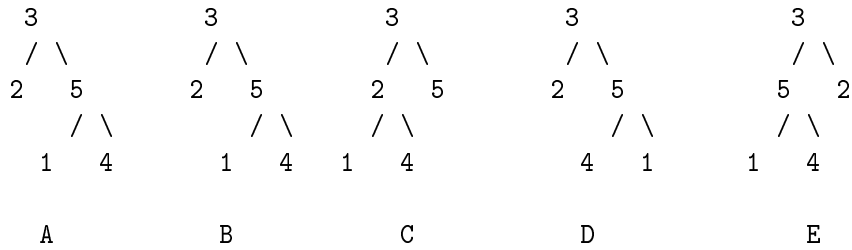
Esitä pseudokoodilla insert ja delete -operaatioiden toteutus tälle talletusrakenteelle. Ratkaisusi pitäisi olla sellainen, että n -rivinen taulukko riittää, jos listan pituus millään yksittäisellä ajanhetkellä ei ole suurempi kuin n . Toisin sanoen delete-operaatioiden vapauttamat taulukon rivit pitää pystyä käyttämään uudelleen insert-operaatioissa. Koita myös välttää turhaa alkioden siirtelemistä paikasta toiseen.

2. Tarkasteellaan taulukkoon perustuvan pinon toteutusta. Kirjoita Javalla tai jollain muulla haluamallasi kielellä kaksi eri versiota push-operaatiosta, jossa taulukon kokoa kasvatetaan kun ei ole enää tilaa uudelle alkioille. Toisessa versiossa taulukon koko aina kaksinkertaisetaan, toisessa taas taulukon koko kasvaa aina sadalla. Molemmissa taulukon koko on aluksi 100.

Vertaile empiirisesti toteutustesi suorituskykyä. Olemme kiinnostuneita lähinnä isoista syötteistä. Piirrä kuvaaja molempien versioiden käyttämästä ajasta suoritettujen push-operaatioiden suhteen. Mitä johtopäätöksiä pinojen suorituskykyjen empiirisestä analyysistä voi tehdä? Mistä suorituskykyero johtuu?

3. Piirrä (yksikäsitteinen) binääripuu (ei hakupuu), jonka solmut ovat esijärjestyksessä: 8, 13, 7, 11, 4, 10, 1, 5, 14, 17, 3, 18
sisäjärjestyksessä: 7, 13, 4, 11, 10, 8, 5, 1, 17, 3, 14, 18
4. Esitä algoritmi, joka tarkistaa, ovatko kaksi binääripuuta samanlaiset. Algoritmillemme annetaan viite kummankin binääripuun juurisolmuun.

Esimerkiksi seuraavassa kuvassa binääripuut A ja B ovat samanlaiset. Binääripuut A ja C eivät ole samanlaiset, koska niiden rakenne on erilainen. Sama koskee binääripuuta A ja E. Binääripuut A ja D eivät ole samanlaiset, koska solmuissa olevat luvut eivät ole samat.



5. (a) Osoita, että ei-tyhjässä täydellisessä binääripuussa

$$\text{lehtien lukumäärä} = \text{sisäsolmujen lukumäärä} + 1.$$

- (b) Osoita, että edellisen kohdan yhtälö itse asiassa pätee mille tahansa ei-tyhjälle täydelle binääripuulle. *Vihje:* tee induktio puun korkeuden suhteen.
6. (a) Esitä algoritmi, joka tutkii, onko syötteenä annettussa listassa silmukkaa. Algoritmi ei saa muuttaa syötteenä annettua listaa. Analysoi algoritmisi aika ja tilavaativuus.
- (b) Esitä algoritmi, joka tutkii, onko syötteenä annettussa listassa silmukkaa. Algoritmi ei saa muuttaa syötteenä annettua listaa. Algoritmin tulee toimia ajassa $\mathcal{O}(n)$