

09.71.23 Tölvunarfræði IIa/II

Haustpróf

21. ágúst, 1998
kl. 14⁰⁰ – 17⁰⁰/18⁰⁰

Fyrri hluti prófsins, sem samanstendur af 6 spurningum þar sem 5 bestu svörin munu gilda, eiga allir að leysa. Seinni hluti prófsins, Dæmi 7 og 8, er aðeins fyrir nemendur í Tölvunarfræði II.

Öll skrifleg hjálpargögn og reiknivél leyfð.

Fyrri hluti:

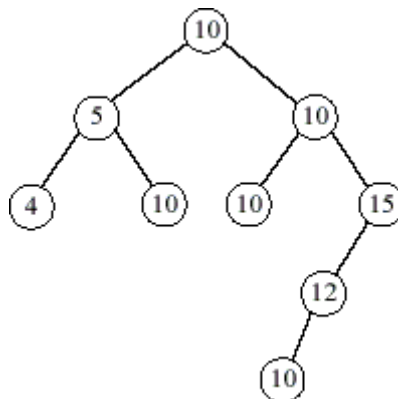
1. Er til fall $f(n)$, þannig að $f(n)$ er hvorki $O(n)$ né $\Omega(n)$? Ef svarið er **nei**, útskýrið þá hvers vegna slíkt fall getur ekki verið til (út frá skilgreiningunum á $O(n)$ og $\Omega(n)$). Ef svarið er **já**, sýnið þá dæmi um slíkt fall. (Athugið að ekkert er gefið fyrir svar (já/nei) án rökstuðnings.)

2. Sýnið C++ fall sem tekur inn tvo benda, x og y , á hnúta í tvítengdum lista sem hefur hausahnúta. Fallið á að víxla þessum tveimur hnútunum í listanum (þ.e. hnútunum sjálfum). Munið eftir að taka tillit til allra tilfella sem geta komið upp (t.d. x og y benda á sama hnútinn).

3. *Jafnvægisstuðull* hnúts v í tvíundartré er mismunurinn á hæð hægra og vinstra hluttrés v . Lýsið aðferð til að reikna jafnvægisstuðul allra hnúta tvíundartrés og skrifa gildið í svið í hverjum hnúti.

4. Ef við gerum ráð fyrir því að leyft sé að setja fleiri en eitt stak með sama gildi inní tvíleitartré (sem er ekki leyft í útgáfunni í bókinni), þá hefðum við not fyrir aðgerð sem telur fjölda staka með tiltekið gildi. Útfærið aðgerðina `CountAll(x)`, sem skilar fjölda hnúta í trénu með gildið x . Tímaflækjan á að vera $O(h+s)$, þar sem h er hæð trésins og s er fjöldi staka með þetta gildi.

(Vísbending: G.r.f. að hnútur p hafi gildið x , hvar í hluttrjánunum undir p gætu verið aðrir hnútar með gildið x ? Hafið til hliðsjónar eftirfarandi tré þar sem við viljum telja hnúta með gildið 10)



5. Gefin er 11-staka hakkatafla og hakkafallið $H(x) = (2x + 5) \bmod 11$. Sýnið niðurstöðuna eftir innsetningu stakanna 12, 44, 13, 88, 23, 94, 11, 39, 20, 16 ef notuð er

- Línuleg hökkun (linear probing)?
- Annars stigs hökkun (quadratic probing)?
- Opin hökkun (separate chaining)?

6. Skrifa á forrit til að herma eftir flugvelli. Sérhver atburður, eins og flugtak og landing, hefur tímamerki sem segir hvenær hann gerist. Hermiforritið þarf að framkvæma eftirfarandi aðgerðir á hraðvirkan hátt:

- Bæta inn nýjum atburði með tiltekið tímamerki (þ.e. búa til framtíðaratburð)
- Ná í atburðinn með lágsta tímamerkið (þ.e. ákvarða næsta atburð til að meðhöndla)

Hvaða gagnagrind er best að nota til að útfæra ofangreindar aðferðir á hraðvirkan hátt? Réttlætið svar ykkar.

Seinni hluti:

Eftirfarandi dæmi eru aðeins fyrir nemendur í Tölvunarfræði II.

7. Búa á til 128 stafa skrá þar sem stafirnir koma úr stafrófinu $\{a, b, c, d, e, f, g, h\}$. Búið til tíðni á stafina í skránni þannig að Huffman tré sem búið væri til út frá skránni verði:

- af sem **minnstri** hæð.
- af sem **mestri** hæð.

8. Sýnið aðferð Dijkstra á netinu hér að neðan miðað við að A sé upphafshnúturinn. Fyrir hvert þrep sýnið hvaða hnútar hafa verið *i*) afgreiddir, *ii*) óafgreiddir en séðir, *iii*) óafgreiddir og óséðir. Sýnið einnig núverandi þyngd léttasta vegar í hverju þrepi (þ.e. D_v -gildin).

