

09.71.23/24 Tölvunarfræði IIa/II

Lokapróf

8. maí, 2000
kl. 14⁰⁰ - 17⁰⁰

Fyrstu 5 dæmin eru fyrir alla nemendur (bæði í Tölvunarfræði II og IIa) Dæmi 6 er aðeins fyrir nemendur í Tölvunarfræði II, en dæmi 7 er aðeins fyrir nemendur í Tölvunarfræði IIa (verkfræðinema). Í báðum tilfellum gilda **fimm bestu dæmin af sex**.

Öll skrifleg hjálpargögn og reiknivél leyfð.

1. a) Útfærið fallið `concat` með eftirfarandi haus.

```
template <class Object>
void concat( Node<Object> *s, Node<Object> *t )
```

Viðföngin `s` og `t` benda á eintengda, hringtengda lista með hausahnútum. Fallið skeytir listanum sem `t` bendir á aftan við þann sem `s` bendir á. Eftir framkvæmd fallsins á listinn sem `s` bendir á áfram að vera eintengdur, hringtengdur listi með hausahnút, en `t` bendir ekki lengur á löglegan lista.

b) Er hægt að leysa verkefnið hraðar ef listarnir eru **tvítengdir**, hringtengdir? Útskýrið í orðum og teikningum.

2. Sýnið hvernig hægt er að útfæra tvo hlaða (stack) í einum vektor þannig að minnið sé nýtt eins vel og hægt er. Sýnið sauðakóða fyrir föllin `push` og `pop`, sem m.a. tekur á því þegar hlaðarnir eru fullir.

3. Ef við höfum **bæði** preorder og postorder röð á hnútum í tvíundartré er þá til nákvæmlega eitt tvíundartré sem uppfyllir þessar raðanir? Þ.e. er hægt á einkvæman hátt að finna tvíundartré út frá preorder **og** postorder röð? Sýnið mótdæmi eða aðferð til að finna tréð.

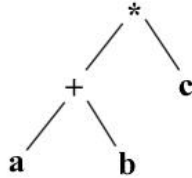
4. a) Við höfum áhuga á $\log N$ minnstu stökunum í N -staka lista. Ein aðferð til að finna þau er að raða listanum í hækkandi röð og taka $\log N$ fremstu stökin. Sú aðferð hefur tímaflækjuna $O(N \log N)$. Það er þó hægt að gera betur. Lýsið $O(N)$ aðferð til að leysa þetta verkefni og rökstyðjið tímaflækju hennar.

b) Er líka til línulega aðferð til að finna minnstu \sqrt{N} (kvaðratróttin af N) stökin? Sýnið aðferð eða rökstyðjið af hverju ekki.

5. Segjum að þið fáið raðaðann vektor með N stökum sem setja á inn í tvíleitartré (binary search tree). Ef stökin yrðu sett inn í þeirri röð sem þau koma fyrir í vektornum þá yrði mikið ójafnvægi á tvíleitartrénu. Sýnið í hvaða röð þið mynduð setja stökin inn í tréð til að ná sem mestu jafnvægi. Lýsið gróflega aðferð til að búa til þessa innsetningarröð út frá N -staka röðuðum vektor.

Aðeins fyrir nemendur í Tölvunarfræði II:

6. Almennt þegar segðatré er skrifað út með infix-aðferð þá þarf að nota sviga til að útreikningurinn verði réttur. Ein leið er að setja sviga utanum allt í segðinni, eins og $((a+b))*c$ í segðinni hér að neðan. Vegna forgangs og tengni aðgerða eru þó margir svigar óþarfir. Í tilfellinu hér á undan væri nóg að skrifa $(a+b)*c$.



Lýsið nákvæmlega aðferð sem fær inn segðatré og skrifar út segð á infix-formi með eins fáum svigum og hægt er að komast af með. Takið m.a. með í reikninginn tengni (associativity) aðgerðanna, þ.e. hvort þær eru vinstri- eða hægri-tengnar.

Aðeins fyrir nemendur í Tölvunarfræði IIa (verkfræðinema):

7. Setja á N hluti í safn geymsluhólfa. Hlutur i hefur stærð s_i og hvert geymsluhólf hefur stærðina C . Notaðu aðferðina *worst-fit*, sem þýðir að á hverjum tíma setjum við hlut i í það geymsluhólf sem hefur mest pláss af þeim sem eru í notkun. Ef hluturinn passar ekki í þetta geymsluhólf (og þarf af leiðandi ekki í neitt af hinum sem eru í notkun) þá er nýtt hólf tekið í notkun og hlutur i settur í það.

Lýsið útfærslu á þessari aðferð nánar. Tilgreinið þær gagnagrindur sem þið mynduð nota til að hafa aðferðina sem hraðvirkasta. Hver er tímaflækja aðferðarinnar?