

08.71.23/24 Tölvunarfræði 2/2a

Lokapróf

Kennari: Hjálmtýr Hafsteinsson

3. maí, 2004

kl. 9⁰⁰ – 12⁰⁰

Fyrstu 5 dæmin eru fyrir alla nemendur (bæði í Tölvunarfræði 2 og 2a) Dæmi 6 er aðeins fyrir nemendur í Tölvunarfræði 2, en dæmi 7 er aðeins fyrir nemendur í Tölvunarfræði 2a (verkfræðinema). Í báðum tilfellum gilda **fimm bestu dæmin af sex**. Dæmin hafa jafnt vægi.

Öll skrifleg hjálpargögn og reiknivél leyfð.

- Athugið að þegar beðið er um að "Lýsa" eða "Sýna" þá er nóg að gera það í orðum og með teikningum. Ef þið eigið að skrifa C++ kóða þá er beðið um það sérstaklega.
- Rökstyðjið öll svör og munið að það er óþarfi að skrifa upp skilgreiningar sem eru í bókinni.

1. Skriðið fall í C++ sem fæ inn tvo benda á eintengda lista, (`node *s` og `node *t`). Fallið ykkar á að skila bendi á lista þar sem búið er að flétta saman listana, þannig að í nýja listanum eru hnútar til skiptis úr listanum sem `s` bendir á og þeim sem `t` bendir á (svipað og rennilás). Fyrsti hnúturinn á að vera fyrsti hnúturinn í `s`-listanum, en ef annar listinn er lengri þá koma öftustu hnútar hans óbreyttir aftast í nýja listann. Þið eigið ekki að búa til nýja hnúta heldur aðeins að breyta `next`-bendum hnútanna til þess að listarnir séu fléttaðir saman.

2. Gefinn er eintengdur listi, þar sem hver hnútur inniheldur heiltölu. Skriðið á **endurkvæmt** fall í C++ til að reikna summu kvaðrata, þ.e. $(a_1)^2 + (a_2)^2 + \dots + (a_n)^2$, þar sem a_i er talan í hnúti i í tengda listanum.

a) Skoðið föllin hér að neðan og segið til um hvers vegna þau leysa ekki þetta verkefni. Útskýrið vandamálið í hverju tilfelli og segið hvað muni gerast ef föllin væru keyrð.

```
i)
int sumKvrt( node *h )
{
    if( h != NULL )
        return ( sumKvrt( h->next ) * sumKvrt( h->next ) );
}
```

```
ii)
int sumKvrt( node *h )
{
    if( h == NULL )
        return 0;
    return ( h->item * sumKvrt( h->next ) );
}
```

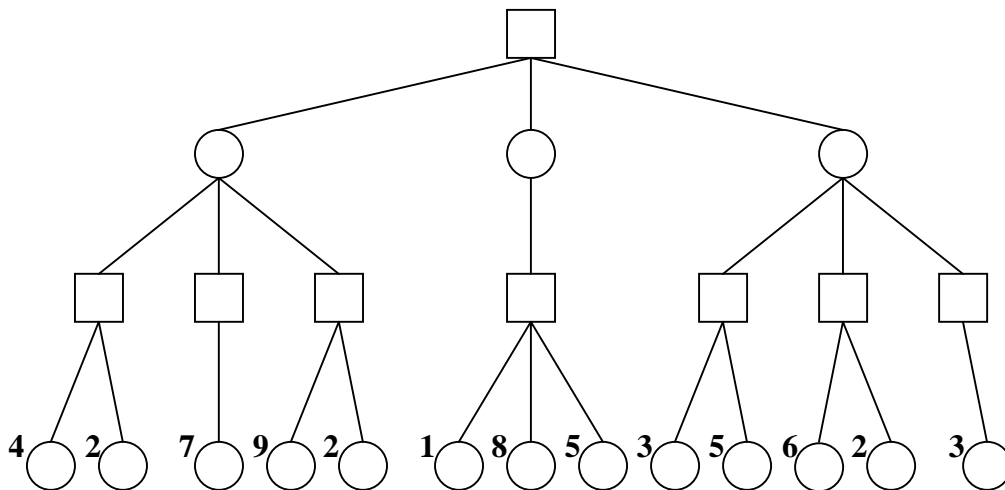
```
iii)
int sumKvrt( node *h )
{
    return 0;
    if( h->next != NULL )
        return ( h->item * h->item ) + sumKvrt( h->next );
}
```

b) Skriðið rétta endurkvæma útgáfu af þessu falli og útskýrið hvernig ykkar fall leysir verkefnið að reikna summu kvaðrata talnanna í tengda listanum.

3. Í vektor útfærslunni á biðröð (e. QUEUE) sem er í kennslubókinni á bls. 171 er tekið frá einu sæti meira í vektornum en fjöldi staka sem komast fyrir í biðröðinni.

- Útskýrið tilganginn með þessu aukasæti.
- Lýsið aðferð til að komast af með jafnmörg sæti í vektornum og fjöldi stakanna í biðröðinni.
- Útfærið slíka biðröð í C++, þ.e. með fjöldi sæta í vektornum hinn sama og fjölda staka sem komast í biðröðina.

4. Hér að neðan er leikjatré þar sem búið er að beita gildisfallinu á allar stöður á dýpi 3. Munið að kassa-hnútur þýðir hámarksrun (max) og hring-hnútur þýðir lágmarksrun (min).



- Reiknið út það sem eftir er af trénu samkvæmt Minimax aðferð. Teiknið tréð upp aftur og setjið gildi á alla hnútana (þ.e. stöðurnar) sem ekki hafa gildi í gefna trénu.
- Ef notuð væri Alpha-Beta útgáfan af Minimax þá þyrfti ekki að reikna út tiltekna greinar. Sýnið hvar slíkir Alpha-Beta skurðir (e. A-B cuts) koma upp í þessu tré. Berið einnig saman fjölda skoðaðra hnúta í Alpha-Beta útgáfunni miðað við Minimax í a)-lið.
- Skiptir innbyrðisröð barna í trénu einhverju máli fyrir Alpha-Beta? Ef svo er, sýnið dæmi um það í trénu að ofan og hversu miklu munar, en ef hún skiptir ekki málið, útskýrið þá hvers vegna.

5. Munið að N -staka hrúga (e. heap) geymir þessi N stök í sætum 1 til N í vektor.

- Lýsið nákvæmlega (í orðum og/eða teikningum) aðferð til að eyða stakinu sem er í sæti i í hrúgunni. Metið tímann sem þessi aðferð tekur.
- Lýsið nákvæmlega aðferð til að setja inn nýtt stak í sæti i í hrúgunni. Reiknið tímann sem aðferðin tekur.

Aðeins fyrir nemendur í Tölvunarfræði 2:

6. a) Útskýrið hvers vegna Quicksort er ekki stöðug (e. stable) röðunaraðferð.
b) Lýsið hvernig hægt væri að breyta Quicksort þannig að hún væri stöðug. Er hægt að gera það án þess að breyta tímaflækju Quicksort? Útskýrið nákvæmlega.

Aðeins fyrir nemendur í Tölvunarfræði 2a (verkfræðinema):

7. Hér að neðan eru gefnar inorder, preorder og postorder raðir hnúta í tvíundartré með 9 hnúta, þar sem hnútarnir hafa gildin **A** til **I**. Því miður hafa nokkur gildi skemmt í sendingu, þannig að við vitum ekki gildin á nokkrum stöfum (tilgreindir með **?**). Reynið að búa til tvíundartré út frá þessum ófullkomnu upplýsingum og lýsið röksemdafærslu ykkar. Ef upplýsingarnar eru ekki nægar til að búa til einkvæmt tvíundartré, lýsið þá þeim trjám sem koma til greina.

Inorder: **IC?HBE?DA**

Preoder: **?C??H?D?**

Postorder: **IHGB??DAE**