

2D1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI

Lördagen den 13 mars 1999 kl 8–13

Maxpoäng tenta+bonus = 50+5. Betygsgränser: 25 poäng ger trea, 35 ger fyra, 45 ger femma.

Resultatet anslås senast 27 mars på Nadas anslagstavla.

Hjälpmedel : En algoritmbok.

1. *Etnisk rensning*

- (5p) Skolverket vill rensa bort alla nedsättande etniska uttryck ur läroböckerna. Konstruera en knuthautomat som söker efter ordet TATTARE. Rita upp den med heldragna framåtpilar och prickade bakåtpilaroch ange den next-vektor som definierar automaten!

2. *Trädkopiering*

- (5p) Man vill kunna kopiera ett heltalsbinärträd med satsen `root2:=Copy(root1)`. Ge en rekursiv tanke för proceduren Copy.

3. *Armbrytning*

En pensionärsklubb har armbrytningsturnering varje tisdag och ber dej om ett program som först läser in dagens deltagare och sedan sköter matchandet så här:

```
Sigge mot Gittan (skriv vinnare, 1 eller 2):
```

Bara vinnaren går vidare. Med arton deltagare blir det alltså sjutton matcher och sedan kommer utskriften

```
Dagens armbrytningsmästare: Aina
```

- (6p) Beskriv i ord den enklaste och bästa uppläggnigen av programmet. Det bör använda någon abstrakt datastruktur som har förekommit i kursen.

4. *Hashad historia*

Ett historiskt datum är 17890714. Bastiljens stormning den fjortonde juli inledde ju franska revolutionen och firas ännu som Frankrikes nationaldag.

För Nadas VR-kub har man skapat virtuella verkligheter för cirka åttatusen historiska datum, från Kristi födelse till våra dagar. Den som anger datumet 17890714 kan själv få vara med och storma Bastiljen. För snabb sökning bland dom åttatusen datumen tänker man lägga in dom i en hashvektor med hashfunktionen

```
index:= datum MOD size;
```

- (5p) Frågan är hur stort talet size ska vara. Man vill ju inte ha för långa krocklistor. Utred hur långa krocklistorna kan tänkas bli med `size=10000` och med `size=1003`.

- (3p) Om man nöjer sej med att få besked om huruvida datumet finns med i databasen eller inte kan man tänka sej att använda den metod som Viggo har i sitt rättstavningsprogram. Beskriv kort hur hashvektorn ser ut då och ungefär vilken storlek som kan vara lämplig.

5. *Längst väg till gud*

I en av laborationerna gällde det att gå kortaste vägen från fan till gud genom att byta ut en bokstav i taget och bara använda ordlistord. Lösningen blev

fan - ban - bad - bud - gud

(8p) Det vore intressant att veta vilket trebokstavsord som har längst väg till gud. Beskriv en effektiv algoritm för detta!

6. *Molekylsyntax*

Kemisterna på årets kurs har påpekat brister i molekylsyntaxen i laboration 6. I en formel kan det förekomma både runda parenteser (för delmolekyler som det finns flera av) och kantiga hakar (för komplex bundna till ämnet i lösning). Skillnaden är att det efter runda parenteser alltid kommer ett tal, medan det efter hakar aldrig kommer något tal. Efter en atombeteckning är talet frivilligt. Exempel: $\text{Pb}(\text{Si}[\text{H3N}]\text{Ca}(\text{NO3})2)4\text{C60}[\text{H2CO3}]$

(4p) Skriv en grammatik för sådana molekyler. Du kan utgå från att $\langle atom \rangle$ (en atombeteckning) och $\langle num \rangle$ (ett tal större än 1) redan är definierade och kan användas i definitionen av $\langle mol \rangle$ (en molekyl) och $\langle group \rangle$ (en atom, delmolekyl eller komplex, i förekommande fall med tal efter).

(4p) Beskriv i ord hur ett program kan undersöka om molekyler följer syntaxen och i så fall skriva ut *mängdformeln*, som räknar samman antalet atomer av varje slag. I vårt exempel skulle det bli $\text{C61H14Ca4N12O27PbSi4}$ eftersom man tar C först, sedan H och därefter atomerna i bokstavsordning. Vilka procedurer behövs?

7. *Webbtoppen*

Vissa webbsidor räknar hur många besökare dom har eftersom välbesökta webbsidor ger prestige. Du får i uppdrag att skapa *webbtoppen*, ett program som för varje dag läser av räknarna för tiotusen webbsidor och sedan publicerar dagens tio i topp. Din första tanke är att spara talen i en vektor med längd tiotusen, leta fram och skriva ut segraren, nollställa segraren och göra detta tio gånger. Hur många jämförelser skulle krävas för denna algoritm?

Din andra tanke är att spara talen i en trappa (heap) och sedan ta ut och skriva ut tio tal ur trappan. Hur många jämförelser kan det då bli frågan om?

(6p) Din tredje tanke är att använda distributionsräkning, eftersom antalet besökare för en webbsida högst kan vara cirka tjugotusen. Hur skulle man då göra och hur många jämförelser skulle krävas?

8. *Abstrakta böcker*

(4p) Ett bibliotek vill ha ett databasprogram för sina böcker och man överväger nu om man ska representera en bok som en post med textfält (titel, författare, tryckår, sidantal) eller om tryckår och sidantal ska vara heltal eller om boken ska representeras av sitt löpnummer i inköpsdatabasen. Ge argument för att det är bättre med en abstrakt datatype. Hur kan en abstrakt boktyp se ut och hur kan den implementeras?