

2D1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI
Lördagen den 7 maj 2000 kl 14–19

Maxpoäng = 50. Betygsgränser: 25 poäng ger trea, 35 ger fyra, 45 ger femma.

Resultatet anslås senast 14 maj på Nadas anslagstavla.

Hjälpmedel : En algoritmbok.

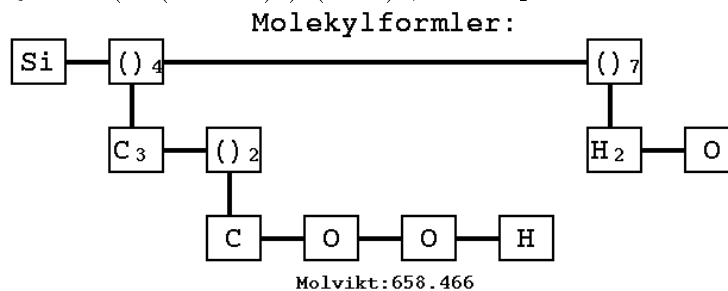
1. *Hafsbadets vattenrutschbana*

Rutschbanan mynnar ut i en trång bassäng med trappan i fel ände. Hinner jag inte upp förrän åkaren efter plumsat i måste alltså han gå upp före mej. Egentligen får en åkare inte ge sej iväg förrän de tidigare hunnit upp, men den regeln följer bara flickorna (så ibland trängs många i bassängen i väntan på en skötsam åkare).

- (6p) Om rutschbanekön uppfattas som en abstrakt kö av personnummer, vilken abstrakt datastruktur är då bassängen? Ange en algoritm som simulerar rutschbanan en förmiddag när alla barn åker hela tiden. Den som står först i kön (en flicka) hinner precis åka tio gånger och man vill veta hur många gånger den som står näst först (en pojke) då åkt.

2. *Hafsbadets strandsand*

- (5p) Den originellt råttfärgade sanden har analyserats och visat sej bestå av molekylen $\text{Si}(\text{C}_3(\text{COOH})_2)_4(\text{H}_2\text{O})_7$, som representeras av nedanstående trädstruktur.



Man vill ha en procedur `Weight(mol)` som returnerar molvikten för den molekyl som `mol` pekar på. Formulera en korrekt rekursiv tanke som omedelbart kan omsättas i fungerande programkod!

- (3p) Före beräkningen har man läst in en atomviktstabell i en hashvektor. Ange en hashfunktion som garanterar att olika atomnamn får olika hashindex! Vad ska finnas i vektorn på detta index?
- (2p) Kan man använda Viggos bloomfiltermetod? Vad finns i så fall i vektorn på detta index?

3. *Hafsbadets uppblåsbara Barbara*

Hafsbadet skryter med att man har norra Europas största samling av uppblåsbara vattenleksaker för utlåning. En manlig badgäst söker timme efter timme i förteckningen efter sin favoritleksak. Rita en Knuthautomat som söker efter ordet BARBARA. Ange också hur bakåtpilarnas `next`-vektor ser ut.

- (6p)
- (2p) Vilken följd av tillstånd går automaten igenom när den söker i texten UPPBLÅSBARA BARBARA?

4. *Från T-Centralen till Hafsbadet*

I telefonkatalogens gula sidor finns SLs hållplatskoder, till exempel 9141 för Hafsbadet och 9001 för T-Centralen. Av instruktionen till höger framgår hur man matar in sina färdönskemål, sedan meddelar en datorröst den bästa färdvägen med avgångstider och byten. Beskriv en algoritm som löser problemet. Du ska inte skriva någon programkod. Databasen består förstås av SLs tidtabeller. Effektivare algoritm ger högre poäng!

```
1 Starta inmatning          *1
2 Ange din starthållplats   kod #
3 Ange din sluthållplats    kod #
4 Välj tidigaste starttid   1 #
  eller senaste sluttid     2 #
5 Ange tid: Nu              0 #
  Resa idag                 1 # tid #
  Resa i morgon            2 # tid #
```

EXEMPEL: Du ska från T-Centralen till Hafsbadet och vill vara framme idag kl 13.00:
*19001#9141#2#1#1300#

(8p)

5. *Hafsbadets fiskstim*

Snorklande badgäster beundrar dom stora välordnade fiskstimmen som påminner om binärträd. En större fisk har oftast två mindre fiskar bakom sej (ibland en eller ingen). Ge en rekursiv tanke för ett anrop `Stim(root)` som kollar att i ett träd av `REAL` varje fader är större än (eller lika med) sina söner och i så fall returnerar `TRUE`, annars `FALSE`.

(4p)

Vid närmare studium tycks stimmet rent av vara en trappa (heap), dvs alla nivåer är utfyllda utom den sista som är fylld från vänster och ett stycke mot höger. Om stimmet består av en miljon fiskar och en ny fisk ansluter på första lediga plats i sista nivån krävs en del jämförelser och eventuellt en del platsbyten mellan grannfiskar. Hur många jämförelser och hur många byten kan det bli som mest?

(2p)

Om en fisk i trappan växer om framförvarande fisk måste ögonblicklig justering göras. Hur många jämförelser och hur många byten kan det bli som mest?

(2p)

6. *Hafsbadets trampbåtssyntax*

Båt 42, båt 666, båt 4711 och båt 17 ska in!
Båt 1 och båt 1 ska in!
Båt 13 ska in!

Trampbåtarna hyrs en timme i taget. På en ljustavla anges vilka båtar som måste trampa hem eftersom tiden gått ut. Ljustavlan kan också vara tom. Skriv en syntax för meddelanden av denna typ. Använd symbolerna `<meddelande>`, `<svans>`, `<tal>`, och orden `Båt`, `båt`, och, `ska`, `in!`.

(5p)

7. *Abstrakta hafsbadtemperaturer*

Vilken datatyp är en badtemperatur? Celsiusvärdet som en `INTEGER`? Kelvinvärdet som en `CARDINAL`? Fahrenheitvärdet som en `REAL`? Något helt annat? Förklara varför ingen av dessa typer är helt idealisk. Förklara fördelen med en abstrakt datatyp och ange dom viktigaste anropen.

(5p)