

2D1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI

Lördagen den 12 april 1997 kl 14–19

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

Resultatet anslås senast 14 april på Nadas anslagstavla.

Hjälpmedel : En algoritmbok.

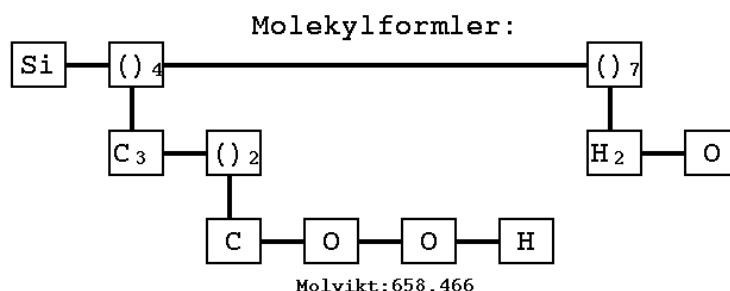
1. *Abstrakt stackstorlek?*

- (6p) Den abstrakta stackmodulen `Stack` har anropen `Push`, `Pop` och `IsEmpty`. Stacken kan lagra pekare av alla slag (det som i `Modula-3` heter `REFANY`). Man vill programmera en PROCEDURE `Size(stack1: Stack.T): CARDINAL` som returnerar antalet element i stacken. Formulera en korrekt rekursiv tanke som omedelbart kan omsättas i fungerande programkod! Efter anropet ska den abstrakta stacken ha samma innehåll som före anropet.

`Stack.T` är en opak typ, så du kan inte veta hur stacken är implementerad.

2. *Molekylvikten*

- (5p) Nedanstående trädstruktur representerar molekylformeln $\text{Si}(\text{C}_3(\text{COOH})_2)_4(\text{H}_2\text{O})_7$.



Man vill ha en procedur `Weight(mol)` som returnerar molekylvikten 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) Trädet i figuren kan uppfattas som ett binärträd om pekaren `down` kallas `left` och pekaren `next` kallas `right`. Hur många löv har detta binärträd?

3. *Leta efter mamman!*

- (6p) Rita en sökautomat av KMP-typ som söker efter ordet `MAMMAN` i en textfil med Strindbergs samlade verk (ca 70 megabyte). Ange också hur bakåtpilarnas `next`-array ser ut.
- (2p) I detta fall finns en sökmetod som förmodligen är ännu snabbare. Beskriv mycket grovt hur den fungerar!

4. *SL trafiksvaer 08-600 06 00*

I telefonkatalogens gula sidor finns SLs haallplatskoder, till exempel 9141 foer Bagarmossen och 9001 foer T-Centralen. Av instruktionen till hoeger framgaer hur man matar in sina faerdonskemal, sedan meddelar en datorroest den baesta faerdvaegen med avgangstider och byten. Det fungerar faktiskt – proeva sjalv! Men efter vilken algoritm programmet arbetar vet inte ens SL, som koepit det av ett amerikanskt datafoeretag.

```
1 Starta inmatning          *1
2 Ange din starthallplats   kod #
3 Ange din sluthallplats    kod #
4 Vaelj tidigaste starttid  1 #
   eller senaste sluttid    2 #
5 Ange tid: Nu              0 #
   Resa idag                 1 # tid #
   Resa i morgon            2 # tid #
EXEMPEL: Du ska resa fraen Bagarmossen till T-Centralen och vill
starta idag kl 13.00:
*19141#9001#1#1300#
```

(10p) Beskriv en algoritm som loeser problemet. Du ska inte skriva naagon programkod, men foersla datastrukturer, procedurer och moduluppdelning. Databasen bestaar foerstaa av SLs tidtabeller.

Effektivare algoritmer ger hoegre poaeng!

5. *Lonaer sej sortering?*

(6p) En miljon dumbolletter saeljs varje maanad foer varje lott sparas lottnumret och koeparen i en post. En array med en miljon poster finns alltsaa i datorn vid dragningen, daa tusen vinstnummer slumpas fram, ett efter ett.

Foer varje nummer maaste hela arrayen letas igenom, eftersom den aar osorterad. Hur maanga jaemfoerelser faar man raeana med totalt? Lonaer det sej att foerst sortera arrayen, en gaeng foer alla?

6. *Syntax foer nummeruppraekningar*

Nr 42, nr 666, nr 4711 och nr 17.
Nr 1 och nr 1.
Nr 13.

(5p)

Skriv en kontextfri grammatik i BNF-form foer uppraekningar av denna typ. Anvaend symbolerna *<uppraekning>*, *<svans>*, *<tal>*, och orden *Nr*, *nr*, och. Gloem inte punkten som avslutar uppraekningen!

7. *Abstrakta betyg*

(5p) Vilken datatyp aar ett teknologbetyg? Ibland uppfattas det som en TEXT, ibland som en ARRAY OF INTEGER osv. Foerklara varfoer ingen av dessa typer aar helt idealisk. Foerklara foerdelen med en abstrakt datatyp istallet, ange naagra viktiga funktioner och beskriv hur dom kan implementeras i en egen modul i programspraak som Modula-3.