

**2D1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI**  
**Lördagen den 9 mars 1996 kl 14–19**

Maxpoäng tenta+bonus = 50+5. Betygsgränser: 25 poäng ger trea, 35 ger fyra, 45 ger femma. Resultatet anslås senast 15 mars på Nadas anslagstavla.

Hjälpmedel : En algoritmbok.

Omtenta 13 april 1996 kl 14–19. Välkommen!

1. *Personnummerautomat*

- (6p) Tilda undrar om hennes personnummer 710717–7102 finns i någon textfil på nätet och ber datalogen Knuth Morris-Pratt att konstruera en sökautomat. Rita upp den med heldragna framåtpilar och prickade bakåtpilaroch ange den **next**-vektor som definierar automaten!

2. *Rädda regnskogen!*

- (6p) Vi kan alla spara ett träd på flera sätt. Om man ska spara ett binärträd på fil kan man välja mellan att skriva ut det i inordning, preordning eller postordning. Rita upp ett balanserat träd med talen 1 till 7 insorterade, ange i vilken ordning talen hamnar på filen i dom tre fallen och rita upp det träd som skapas om man bygger ett nytt från filen!

Vilken av dom tre ordningarna ska man använda om man vill ha tillbaka trädet som det var?

3. *Balanskonst*

- (6p) På filen SAOL finns 120259 ordlistord i bokstavsordning. Man skulle vilja ha en PROCEDURE `ReadTree(n: INTEGER): Pek` som vid anropet `ReadTree(120259)` så småningom returnerade en pekare till ett välbalanserat träd med ett ord i varje post. Den första tanke man får är att leta sig fram till det mittersta ordet i filen, skapa rotposten och stoppa in mittordet, leta reda på tjugofemprocents- och sjuttiofemprocentsorden och stoppa in i poster som man skapar under rotposten osv. Slå nu bort den tanken och försök i stället komma på en rekursiv tanke!

Ingen snabbspolning hit och dit ska förekomma utan filen ska läsas igenom en enda gång. Den rekursiva tanken får uttryckas i ord eller i valfritt programspråk.

4. *Längre vårdag*

Ordet vårdag har den speciella egenskapen att man kan stryka en bokstav i taget, den första eller den sista, och hela tiden få riktiga ord, nämligen

**VÅRDAG → VÅRDA → VÅRD → VÅR → ÅR → Å**

Du ska nu skissera ett datorprogram som letar fram det längsta ordet i SAOL med denna egenskap!

*Vänd!*

- (8p) a) Du behöver inte skriva någon programkod, men du ska förklara algoritmen utförligt och beskriva datastrukturer, procedurer och moduluppdelning. Modulen `Stava`, som du fått av Viggo, innehåller en `PROCEDURE SAOL(word: TEXT) :BOOLEAN` för att avgöra om ett ord finns i ordlistan. Programmet ska använda proceduren, inte själva ordlistfilen.
- (2p) b) Viggos procedur letar inte i någon ordlista, utan beräknar i stället fjorton hashindex och tittar i en boolesk vektor om det står `TRUE` på dessa fjorton ställen. Vektorn har längden `size=3999971`. Hur tror du att hashfunktionerna ser ut i princip?

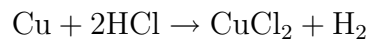
### 5. *Diamantsortering*

En databas över världens största diamanter (omkring hundratusen olika) innehåller bland annat uppgift om vikt i karat och senaste försäljningspris i dollar. Nu är posterna sorterade efter dollarpriset, men eftersom dom brittiska kronjuvelerna sällan byter ägare är deras försäljningspriser inte helt relevanta. Som diamantdatalog får du uppdraget att sortera om posterna efter karatvikt, och det så snabbt som möjligt. Vilken sorteringsmetod föreslår du ...

- (2p) a) ... om datorns inre minne rymmer en vektor med alla poster?
- (2p) b) ... om datorn är en ABC80 som rymmer hundra poster i internminnet och som saknar diskettenhet men har två kassettbandspelare.

### 6. *Reaktionssyntax*

- (8p) En syntax för molekylformler har förekommit i kursen. Nu gäller det att utveckla den till en syntax för reaktionsformler av typen



Skriv en BNF-syntax som definierar symbolerna  $\langle term \rangle$ ,  $\langle summa \rangle$ ,  $\langle reaktion \rangle$  och som använder våra tidigare kända symboler  $\langle mol \rangle$  och  $\langle num \rangle$  (ett heltal minst lika med 2). Beskriv kortfattat hur ditt program för molekylformelskoll kan byggas ut till att kolla att en hel reaktionsformel följer syntaxen.

### 7. *Billig standard selection*

- (4p) Tilda och Torsten skrev var sin sorteringsprocedur. Tilda valde en utsökt merge sort medan Torsten tog en standard selection sort. När dom provkörde med tusen poster gick ändå Torstens program lika fort, eftersom han har superdator. Men med tiotusen poster vann Tilda. Med hur mycket?

### 8. *Abstrakta personnummer*

- (6p) Vilken datatyp är ett personnummer? Ibland uppfattas det som en `TEXT`, ibland som en `INTEGER`, ibland som en `ARRAY[1..10] OF INTEGER`. Förklara varför ingen av dessa typer är helt idealisk. Förklara fördelen med en abstrakt datatyp istället, ange några viktiga funktioner och beskriv hur de kan implementeras i en egen modul i programspråk som Modula-3.