

## 2D1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI

Lördagen den 28 augusti 1999 kl 14–19

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

Resultatet anslås senast 10 september på Nadas anslagstavla.

Hjälpmedel : En algoritmbok.

### 1. *Bättre binärautomat*

(6p) Ett sätt att söka efter talet 1010010 i en binärfil är att först kolla om filens bitar 1...7 bildar ordet, sedan kolla om filens bitar 2...8 bildar ordet etc. En bättre metod är att konstruera en Knuthautomat för ordet 1010010. Rita upp den med heldragna framåtpilar och prickade bakåtpilar och ange den next-vektor som definierar automaten!

Uppskatta hur många gånger bättre den bättre metoden är!

### 2. *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 uppläggningsen av programmet. Det bör om möjligt ge deltagarna paus mellan matcherna och det bör använda någon abstrakt datastruktur som har förekommit i kursen.

I efterhand vill man kanske avgöra vem som kommit tvåa genom en ny turnering bland dem som åkt ut mot segraren. Så här alltså:

Silverbrytningsturnering för dom som bröts ner av Aina

Gittan-Hubbe Vinnare (1 eller 2):

(3p) Föreslå en utbyggnad av programmet som klarar detta.

### 3. *Komplett binärträd*

Ett binärträd där varje nivå är utfylld kallas komplett. Man vill kunna kolla detta med anropet

(5p) `IF Complete(root) THEN IO.Put("Komplett!") END;`

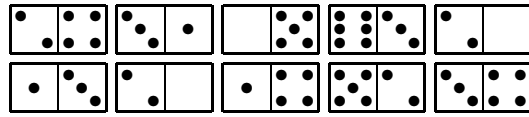
Ge en rekursiv tanke för metoden Complete!

Om man tidigare programmerat funktionerna `NoOfLevels` och `NoOfNodes` är egentligen Complete komplett onödig. Hur skulle man nämligen då kunna kolla att trädet är komplett?

### 4. *Domino*

En dominobricka består av två kvadrater, vardera med noll till sex prickar på. Ett roligt tidsfördriv är att ta en näve brickor och försöka lägga ut dessa i två rader, där

angränsande brickor har en prick mer eller mindre än sin granne. En trea får alltså bara läggas bredvid eller under grannbrickornas tvåor och fyror.



Man vill lägga ut en så lång dubbelrad som möjligt och du ska skissera ett datorprogram som läser in brickorna och sedan anger bästa lösningen.

- (8p) Du behöver inte skriva någon programkod, men du ska förklara algoritmen utförligt och beskriva datastrukturer, procedurer och moduluppdelning.

### 5. Tio procent i topp

Femtio gånger per sekund når spänningen i vägguttaget ett maxvärde och via en AD-omvandlare skickas det till en pc. Man vill att programmet varje dygn ska rapportera genomsnittsvärdet och hur många noteringar som överstiger genomsnittet med mer än tio procent. Följande datastrukturer har föreslagits för uppgiften:

- En vektor med 4,32 miljoner poster som insättningssorteras.
- En vektor med 4,32 miljoner poster som quicksorteras vid dygnets slut.
- En hashvektor med 6,48 miljoner pekare och hashning på spänningvärdet.
- En trappa (heap) med plats för 4,32 miljoner poster.
- En trappa med plats för tio poster.
- Ett binärträd, sorterat efter spänningvärdet.

- (6p) Vilka av dessa strukturer är odugliga? Hur rankar du dom övriga när det gäller komplexitet? Motivering krävs!
- (3p) Föreslå en ännu effektivare metod!

### 6. Syntax för nummeruppräknings

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

(5p)

Skriv en kontextfri grammatik i BNF-form för uppräknings av denna typ. Använd symbolerna  $\langle \text{uppräkning} \rangle$ ,  $\langle \text{svans} \rangle$ ,  $\langle \text{tal} \rangle$ , och orden Nr, nr, och. Glöm inte punkten som avslutar uppräknings!

### 7. Billigt bubbel

- (4p) Insättning, bubbel, quicksort, distributionsräkning är metoder som oftast används för att sortera posterna i en fil eller i en vektor. Tänk dej nu att du har posterna i en abstrakt kö. Vilka av dessa metoder skulle då kunna användas?

### 8. Abstrakta dominobrickor

- (4p) Vilken datatyp är en dominobricka? Förklara fördelen med en abstrakt datatyp, ange några viktiga funktioner och beskriv hur de kan implementeras i en egen modul i programspråk som Modula-3. Tänk på att datatypen ska passa för programmet i uppgift 4.