

2D1343, TENTAMEN I DATALOGI FÖR ELEKTRO
Lördagen den 8 mars 2003 kl 14–19

Maxpoäng tenta+bonus = 50+7. Betygsgränser: 25 poäng ger trea, 35 ger fyra, 45 ger femma. Otydliga/svårlästa redogörelser medför poängavdrag. Resultatet senast 29 mars på Nadas anslagstavla. Hjälpmedel: Weiss eller annan algoritmbok.

1. *Internationell kvinnokontroll*

Idag är den internationella kvinnodagen och en kvinnoförening vill genomföra projektet "big sister" genom att på föreningens hemsida, minut för minut, visa var varje medlem befinner sig.

(2p) Rita en ingenjörsmässig skiss över de komponenter (elektriska apparater, radioapparater, datorer, datornät etc) som ingår i systemet.

(3p) Beskriv också vilka protokoll och programvaror som är inblandade samt hur dessa fungerar.

2. *Herr Melin bland katterna*

I kvinnoföreningen "Svarta katten" har varje medlem någon gång introducerats av en tidigare medlem. Varje medlem kan sedan fungera som introducent till nya medlemmar, vilket gör att medlemmarna ordnas likt ett träd utifrån ursprungsmedlemmen.

(5p) Någon misstänker att en del män smugit sig in bland alla kvinnor. Formulera en *rekursiv* tanke för *hur många män* som finns bland alla medlemmar givet ursprungsmedlemmen. Antag att du kan alltid avgöra om en medlem är kvinna eller man.

3. *Toppkvinnor på hög*

Dagen till ära hittar två kvinnor en låda med (helt oordnade) medlemskort på framstående kvinnor. På varje kort står kvinnans namn, område (politik, vetenskap, idrott, litteratur, etc) samt hennes födelseland.

(5p) Beskriv utförligt en algoritm för att ordna om korten så att kvinnor inom samma område hamnar tillsammans/efter varandra. Lådan respektive famnen på de två kortplockande kvinnorna fungerar alla som *abstrakta stackar* och är de enda du får utnyttja. Efter allt plockande ska alla kort åter ligga i lådan.

4. *Kvinnoordning*

Medlemsregister behöver ibland sorteras om med avseende på olika saker. Betrakta sorteringsalgoritmerna *damerna först* och *distributionsräkning* genom att

(4p) – utförligt beskriva respektive algoritm samt motivera komplexiteten utifrån dess beskrivning,

(2p) – ange och motivera en fördel och en nackdel med respektive algoritm.

(2p) Damerna först utnyttjas som du troligen vet i Quicksort. Beskriv hur Quicksort fungerar och visa vad som händer steg för steg då talföljden 4 7 3 1 0 5 2 6 sorteras.

5. *Jämnåriga specialkvinnor*

En kvinnlig E-teknolog har gett dig ett program som, givet en kvinna, ger dig flertalet andra kvinnor som på något sätt är associerade med den givna kvinnan. Den information som fås om varje kvinna är bland annat hennes specialintresse och ålder.

- (8p) Beskriv utförligt en algoritm som, givet en utgångskvinna och ett sökt specialintresse, så effektivt som möjligt tar fram en associationskedja med kvinnor som leder till en kvinna med det sökta specialintresset och där den i kedjan sammanlagda ålderskillnaden är så liten som möjligt. Glöm inte att beskriva utnyttjade datastrukturer.
- (2p) Diskutera huruvida (bra/dåligt) din algoritm skulle fungera i fallet då världens alla kvinnor är inblandade.

6. *Kvinna sökes*

Du vill kunna söka i kvinnoföreningens medlemsregister och betraktar därför algoritmerna *binärsökning* och *hashning*. Föreningen har drygt $8\,000 \approx 2^{13}$ medlemmar.

- (4p) Beskriv respektive algoritm utförligt och diskutera vilka krav som ställs på inblandade datastrukturer för att du ska kunna använda respektive algoritm?
- (2p) Vad är komplexiteten för respektive algoritm samt hur många jämförelser behövs i medelfallet?

7. *Kvinnor i balans*

I ett försök att samla världens alla kvinnor i ett sökbart register skickar den internationella kvinnorörelsen dig ett namn i taget så du kan bygga upp ett binärt sökträd. Innan första namnet dyker upp får du dock reda på antalet namn som följer och att namnen kommer i bokstavsordning.

- (6p) Beskriv utförligt en algoritm som så effektivt som möjligt bygger upp det binära sökträdet så det blir balanserat. **Tips!** Rekursion.

8. *8 mars, 3/8 eller 8/3?*

Kvinnodagar har anor från USA omkring 1910, men det dröjde till 1977 då FN rekommenderade att den 8 mars skulle vara en internationell kvinnodag. Som du säkert känner till beskrivs datum på olika sätt världen över, vilket kan leda till knepigheter.

- (3p) Motivera utförligt varför det är bäst med en abstrakt datatyp för ett datum.
- (2p) Ange också exempel på metoder med deras namn, in- och utdatatyper, t ex
- ```
public boolean f(int x)
```