

2D1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI
Måndagen den 22 augusti 2005 kl 8–13

Maxpoäng = 100. Betygsgränser: 50 poäng ger trea, 70 ger fyra, 90 ger femma. Resultatet anslås om ca två veckor på Nadas anslagstavla på Osquars backe 2, plan 3. Hjälpmedel : En algoritmbok och formelbladet.

1. *Termityntax*

Man har upptäckt att termitgångar kan tolkas som ett skriftspråk som följer en viss syntax (även om ingen ännu lyckats tolka språket). Vi beskriver termitgångarna som en följd av tecknen -, + och *. Termitgången kan bestå av ett eller flera ord. Orden börjar alltid med -, följt av godtyckligt många + och -. Mellan orden (men inte först och sist) finns alltid *.

-++-+-*-+++*-*--*-+-+ är ett exempel på en termitgång.

Här är ett förslag på en syntax för en termitgång:

```
<termitgång> ::= <ord>*<ord>  
<ord> ::= -|+|--
```

(8p) Kritisera och korriger syntaxen ovan!

(4p) Beskriv i ord hur ett program kan undersöka om ett givet mönster följer syntaxen. Vilka metoder behövs?

2. *Webbspindel*

(10p) En webbspindel (t ex Google) är ett program som söker igenom webben efter viss information. Givet en startlista med webbadresser och en söksträng - skriv en rekursiv tanke för att söka igenom alla webbsidor man kan nå från startlistan.

3. *Årets fluga*

(16p) Årets fluga Sudoku är ett spel som består av ett rutnät på 9x9 rutor, uppdelat i nio 3x3-rutor. Rutnätet har n siffror ifyllda från början och det gäller att fylla varje rad, varje kolumn och varje 3x3-ruta med siffrorna 1-9. En siffra får aldrig förekomma mer än en gång per rad, kolumn och 3x3-ruta. Beskriv en algoritm som hittar en lösning till ett givet Sudoku-problem, och tala om hur algoritmen skulle kunna implementeras.

1				9	4		8	5
4	2	8		5				
5		7	3		1			6
8	3	1	4		5			9
6	7				9			
9		5	8	2				
2			7			3		1
	8	9			2		7	
	1	4		6			5	2

4. *Ordnade insekter*

I en databas finns 25 miljoner insekter, ordnade efter latinska namn i bokstavsordning. Nu vill man sortera om databasen så att insekterna ligger samlade efter Ordning: Lepidoptera (fjärilar), Coleoptera (skalbaggar), Hymenoptera (getingar och bin), Diptera (flugor), osv. Det finns totalt 30 Ordningar.

- (8p) Vilket sorteringsförfarande är snabbast? Uppskatta tidsåtgången om varje åtkomst av en post tar cirka 0.1 ms.
- (4p) Om vi dessutom kräver att insekterna fortfarande ska vara i bokstavsordning inom varje Ordning, hur lång tid tar det då?
- (4p) Anta att vi även vill ha de 30 Ordningarna i bokstavsordning. Hur måste sorteringen modifieras?


5. *Teori*

- (20p) Nedan finns fem frågor om algoritmer och datastrukturer. Varje fråga kan ge upp till fyra poäng. Motivering krävs!
- a. Är djupetförstökning eller breddenförstökning att föredra om problemträdet har oändligt djup?
 - b. Vilket är enklast att skriva - en rekursiv eller iterativ metod för att skriva ut ett binärträd?
 - c. Är det viktigt att en hashfunktion går snabbt att beräkna?
 - d. Går det bra att lagra en ordlista i ett Huffmanträd?
 - e. Kan man komprimera ett java-program?

6. *Myrstack*

- (6p) Fem myror står i en kö. Rita och visa hur det ser ut om dom flyttas, en i taget, till en stack. OBS! Rita myrorna noggrant så att man kan skilja på dom.

7. *Insexnycklar*

- (10p)  Du har en sats med n styckenosexnycklar ordnade efter storlek och vill hitta den som passar och skruva i skruven. Vilket är det minsta antalet du i värsta fall måste prova igenom för att hitta rätt nyckel?

8. *Vilken insekt?*

- (10p) I programexemplet till höger ska programmet försöka identifiera en insekt genom att ställa lämpliga frågor som användaren kan svara Ja eller Nej på. Vilken datastruktur passar bäst för att lagra frågorna i? Rita upp din datastruktur med frågorna i exemplet och förklara hur programmet skulle fungera.
- | |
|-------------------------|
| Har den vingar? |
| <i>Ja</i> |
| Har den två par vingar? |
| <i>Nej</i> |
| Är vingarna håriga? |
| <i>Nej</i> |
| : |