

## Grundläggande Datalogi för F

Tentamen 2004-03-13 kl 9.00 – 13.00 (inräknat rättningsstid)

**Inga hjälpmedel.**

Endast ett svarsalternativ på varje fråga är korrekt. Felaktigt svar eller felaktigt antal ikryssade svarsalternativ ger noll poäng på uppgiften.

Preliminära betygsgränser:

25p  $\Rightarrow$  3  
 35p  $\Rightarrow$  4  
 45p  $\Rightarrow$  5

**Uppgift 1**

Du har en abstrakt stack med  $n$  personnamn samt en tom abstrakt kö. Hur många anrop (ungefär) krävs för att bestämma  $n$ ? Stacken ska vara oförändrad efteråt. (Kolla om stacken är tom kräver inget anrop.)

- A)  $2n$
- B)  $4n$
- C)  $6n$
- D)  $8n$

**Uppgift 2**

Du har en abstrakt kö med  $n$  personnamn samt en tom abstrakt stack. Hur många anrop (ungefär) krävs för att bestämma  $n$ ? Köen ska vara oförändrad efteråt.

- A)  $2n$
- B)  $4n$
- C)  $6n$
- D)  $8n$

**Uppgift 3**

Antag att vi vill lagra 666 namn i en hashtabell av längden 100 där kollisionerna hanteras med enkellänkade listor. Hur många jämförelser behövs det i medeltal för att hitta ett givet namn?

- A) Drygt en.
- B) Cirka fyra.
- C) Cirka sju.
- D) Cirka 333.

**Uppgift 4**

Hashtabeller med länkade krocklistor har en viss dålig egenskap.

- A) Svåra att spara på fil.
- B) Längre söktid.
- C) Större klustringsrisk.
- D) Borttagning tillåts inte.

**Uppgift 5**

Vad är en lämplig hashfunktion för atombeteckningar som H och Cl? Parametern  $n$ , hashtabellens storlek, är primtalet 173. Med `ord(tkn)` menas bokstavens ordningsnummer i alfabetet.

- A)
 

```
sum = ord(tkn1)
if tkn2:
    sum = sum*173 + ord(tkn2)
return sum % n
```
- B)
 

```
sum = ord(tkn1)
if tkn2:
    sum = sum + ord(tkn2)*173
return sum % n
```
- C)
 

```
sum = ord(tkn1)
if tkn2:
    sum = sum*32 + ord(tkn2)
return sum % n
```
- D)
 

```
sum = ord(tkn1)
if tkn2:
    sum = 31 + ord(tkn2)
return sum % n
```

## Uppgift 6

En datalog som lagrar ett medlemsregister i en hashtabell i stället för i ett binärt sökträd har förmodligen följande skäl.

- A) Lättare att lägga till poster.
- B) Snabbare sökning.
- C) Mindre minnesåtgång.
- D) Enklare att skriva ut i bokstavsordning.

## Uppgift 7

Sökning i ett binärt sökträd eller i en oordnad vektor, vilket går fortast?

- A) Sökträd.
- B) Vektor.
- C) Lika fort om trädet är balanserat.
- D) Lika fort om trädet är helt obalanserat (en tarm).

## Uppgift 8

För att hitta dubletter bland tiotusen värden är följande metod bäst.

- A) Quicksort.
- B) Insättningssortering.
- C) Trappa (heap).
- D) Hashtabell.

## Uppgift 9

Antag att vi har en liten *hashtabell* med plats för sju element. Antag vidare att *linjär probning* (med steget ett) används för att hantera kollisioner. Vad blir slutresultatet när strängarna "Sverige", "Finland", "Danmark", "Norge" och "Island" i denna ordning successivt läggs in i tabellen. Vår hash-funktion,  $h$ , ger följande svar:

$h(\text{"Sverige"}) \rightarrow 3$   
 $h(\text{"Finland"}) \rightarrow 16$   
 $h(\text{"Danmark"}) \rightarrow 9$   
 $h(\text{"Norge"}) \rightarrow 27$   
 $h(\text{"Island"}) \rightarrow 6$

- A) 0: Island  
2: Finland  
3: Sverige  
4: Danmark  
6: Norge
- B) 0: Island  
2: Danmark  
3: Finland  
4: Sverige  
6: Norge
- C) 2: Finland, Danmark  
3: Sverige  
6: Norge, Island
- D) 2: Finland  
3: Sverige  
4: Danmark  
6: Island  
7: Norge

## Uppgift 10

Vilken av följande kodningar är en korrekt Huffmankodning för data med dessa förekomstsekvenser:

'a' 36%  
'b' 21%  
'c' 15%  
'd' 13%  
'e' 11%  
'f' 4%

- A) a:0 b:1 c:01 d:10 e:101 f:010
- B) a:10 b:00 c:11 d:101 e:100 f:01
- C) a:00 b:10 c:010 d:011 e:110 f:111
- D) a:0 b:1 c:01 d:10 e:10 f:01

## Uppgift 11

$\langle \text{pnyxtr} \rangle ::= \text{p} \langle \text{ny} \rangle \text{x} | \text{t} | \text{r}$   
 $\langle \text{ny} \rangle ::= \text{n} | \text{y} \langle \text{pnyxtr} \rangle$

Vilket ord följer syntaxen för  $\langle \text{pnyxtr} \rangle$ ?

- A) pypypnxxx
- B) ypyrx
- C) pptxx
- D) nypnyxtr

## Uppgift 12

Knuth-Morris-Pratts textsökningsalgoritm är snabb för att den

- A) jämför från mönstrets slut så att man kan hoppa fram långt.
- B) utnyttjar att strängarna är sorterade.
- C) jämför ovanliga bokstäver först.
- D) går igenom textmassan linjärt utan att backa.

## Uppgift 13

Viggos rättstavningsprogram Stava har ingen ordlista, utan

- A) en boolesk hashtabell och fjorton hashfunktioner.
- B) fjorton booleska hashtabeller med samma hashfunktion.
- C) ett fjortonbitars bloomfilter.
- D) fjorton bloomfilter.

## Uppgift 14

När man tar ut översta posten ur en trappa uppstår ett tomrum. Vilken post ska man fylla det med?

- A) Bästa barnet.
- B) Sista posten.
- C) Vänstra barnet.
- D) Bästa posten på sista nivån.

## Uppgift 15

Vilken algoritm är inte exempel på principen *divide-and-conquer*?

- A) Quicksort.
- B) Mergesort.
- C) Räknesortering (distribution count).
- D) Postordergenomgång av ett binärträd.

## Uppgift 16

Man vill ordna en personvektor så att damerna kommer först. Vad är komplexiteten?

- A)  $\mathcal{O}(\log N)$
- B)  $\mathcal{O}(N)$
- C)  $\mathcal{O}(N \log N)$
- D)  $\mathcal{O}(N^2)$

## Uppgift 17

Stockholmsbörsen har en aktieförteckning ordnad efter aktiernas aktuella säljkurs. Det är en vektor med den dyraste aktien först. Efter varje kursändring måste programmet kolla om omsortering behövs. Vilken sorteringsmetod är lämpligast?

- A) Quicksort
- B) Bubbelsortering
- C) Heapsort
- D) Mergesort

## Uppgift 18

Vilket ord ligger längst från GUD i labbens mening? Ett program för att ta reda på svaret använder lämpligen

- A) rekursiv djupetförstsökning.
- B) breddenförstsökning med kö.
- C) djupetförstsökning med stack.
- D) bästaförstsökning med prioritetskö.

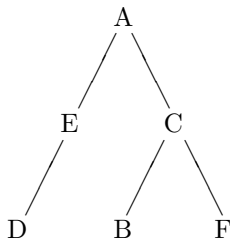
## Uppgift 19

Ett allmänt träd representeras lämpligen med följande struktur.

- A) Ett binärt träd.
- B) En länkad struktur med många pekare i varje post.
- C) En kö av köer.
- D) En generaliserad trappa.

## Uppgift 20

I vilken ordning behandlar man noderna vid en *inorder-genomgång* av följande träd?



- A) DEABCF
- B) ABCDEF
- C) AEDCBF
- D) DEBFCA

## Uppgift 21

Ett binärt träd med följande egenskap är alltid *balanserat*.

- A) Alla noder i vänster delträd är mindre än roten och alla i höger delträd är större.
- B) Vänster delträd har ungefär lika många noder som höger delträd.
- C) Alla vägar från roten till löven är ungefär lika långa.
- D) Alla nivåer är kompletta.

## Uppgift 22

Antag att man lagrar en heap i form av en vektor så att noden vid index  $i$  har vänster barn vid  $2i$  och höger barn vid  $2i + 1$ .

Heapen har från början följande innehåll:

5	13	7	28	15	11	35	30	45	17	90
---	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----

(första elementet har index 1)

Vad blir resultatet ifall man tar bort rotelementet och återställer heapegenskaperna?

- A) 

7	13	11	28	15	17	35	30	45	90
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----
- B) 

7	13	11	28	15	90	35	30	45	17
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----
- C) 

7	13	17	28	15	11	35	30	90	45
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----
- D) 

7	13	17	28	15	11	35	30	45	90
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

## Uppgift 23

Millenniebuggen krävde omprogrammering för miljarderna. Vilken datalogisk princip hade försumrats?

- A) Rekursion.
- B) Objektorientering.
- C) Abstraktion.
- D) Induktion.

## Uppgift 24

Vad är körtiden för denna algoritm?

```
algoritm pnyxtr(v):  
  n=len(v)  
  if n<2: return  
  mid=n/2  
  a=v[0:mid]  
  b=v[mid:n]  
  pnyxtr(a)  
  pnyxtr(b)  
  i=0; j=0; k=0  
  for k in range(n):  
    if i<mid and j<n-mid:  
      if a[i]<b[j]: v[k]=a[i]; i=i+1  
      else: v[k]=b[j]; j=j+1  
    elif i<mid: v[k]=a[i]; i=i+1  
    else: v[k]=b[j]; j=j+1
```

- A)  $\mathcal{O}(\log n)$
- B)  $\mathcal{O}(n)$
- C)  $\mathcal{O}(n \log n)$
- D)  $\mathcal{O}(n^2)$

## Uppgift 25

Vilken datastruktur använder Google för att hitta alla webbsidor som innehåller angivna sökord?

- A) En hashtabell med alla lagrade webbsidor.
- B) En hashtabell med alla förekommande ord.
- C) En hashtabell för varje lagrad webbsida.
- D) En hashtabell för varje förekommande ord.

## Uppgift 26

Enligt rapporten *Sex i Sverige* har kvinnor i snitt haft 4,6 samlagspartner medan männen har haft 7,1. I vilket akademiskt ämne hör detta exempel hemma?

- A) Genusvetenskap.
- B) Evolutionsteori.
- C) Logik.
- D) Sociologi.

## Uppgift 27

Man söker den effektivaste processen för att framställa en önskad substans från en given substans. Alla kemiska reaktioner med uppgift om utbytet (i procent) finns i en databas. Vilken algoritm är lämpligast?

- A) Rekursiv djupetförstökning.
- B) Djupetförstökning med stack.
- C) Breddenförstökning.
- D) Bästaforstökning.

## Uppgift 28

Hammingavstånd hör ihop med ett av följande begrepp.

- A) Spännande träd.
- B) Entropi.
- C) Felkorrektion.
- D) Kruskals algoritm.

## Uppgift 29

Ett av följande påståenden om Huffmankodning är falskt. Vilket?

- A) Det är en statistisk metod.
- B) Den används i JPEG.
- C) Den används i MP-3.
- D) Patentet har just gått ut.

## Uppgift 30

Med en abstrakt datatyp menar man följande.

- A) En datastruktur.
- B) En modul som kan importeras.
- C) En eller flera operationer.
- D) En abstrakt klass.

## Uppgift 31

Ett reguljärt uttryck används för ett av följande ändamål. Vilket?

- A) Söksträngar.
- B) Objektmodellering.
- C) Grafalgoritmer.
- D) Vektorkalkyl i Python.

## Uppgift 32

Antag att vi representerar en *stack* i form av en vektor (array) samt ett index som håller reda på stackens topp. Vektorn och indexvariablerna är från början nollställda. Vad kommer vektorn att innehålla efter nedanstående operationer?

```
s = Stack()
s.push(17)
s.push(4711)
x = s.pop()
s.push(666)
s.push(7)
s.push(x)
```

- A) 

17	4711	0	666	7	0	0	0	0	...
----	------	---	-----	---	---	---	---	---	-----
- B) 

7	666	4711	0	0	0	0	0	0	...
---	-----	------	---	---	---	---	---	---	-----
- C) 

17	4711	666	7	0	0	0	0	0	...
----	------	-----	---	---	---	---	---	---	-----
- D) 

17	666	7	4711	0	0	0	0	0	...
----	-----	---	------	---	---	---	---	---	-----

## Uppgift 33

Hur lagrar man ett binärt sökträd i en stack för att kunna återskapa det?

- A) I preordning.
- B) I inordning.
- C) I postordning.
- D) Det går inte!

## Uppgift 34

En automat specificeras av ett av följande.

- A) Tillståndsvektorn.
- B) En funktion från indata till utdata.
- C) Övergångsmatrisen.
- D) En riktad graf där kanterna är märkta med tillstånd.

## Uppgift 35

Du står utanför ett rum med tio för dej okända personer och du måste bjuda en av dom på balen. Dom kommer ut en och en och du bedömer iskallt hur attraktiva dom är på en skala 0 - 100. Hur finner du strategin som ger genomsnittligt högsta utdelning?

- A) Divide-and conquer.
- B) Bästafröstsökning med trappa.
- C) Dijkstras algoritmen.
- D) Dynamisk programmering.

## Uppgift 36

Vilken av följande metoder är oduglig för att lösa labrynter?

- A) Djupetfröstsökning.
- B) Dynamisk programmering.
- C) Prims algoritmen.
- D) Breddenfröstsökning.

## Uppgift 37

För att sortera befolkningen (cirka nio miljoner) efter personnummer (tio siffror) skulle det krävas så här många jämförelseoperationer. (Nio miljoner är ungefär två upphöjt till tjugotre.)

- A) Cirka tvåhundra miljoner.
- B) Cirka nittio miljoner.
- C) Cirka fyrtiosex miljoner.
- D) Cirka arton miljoner.

## Uppgift 38

Ett syntaxträd för uttrycket  $2*(3+4*5)$  har en av följande egenskaper. Vilken?

- A) Det har fyra noder.
- B) Det har fyra löv.
- C) Det är balanserat.
- D) Roten är 46.

## Uppgift 39

Vad gör denna algoritmen?

```
algoritmen OK(x, y):  
  p = x  
  while not p is None:  
    if p.data == y:  
      return True  
    elif p.data > y:  
      p = p.left  
    else:  
      p = p.right  
  return False
```

- A) Kollar att nyckeln  $x$  finns i ett binärt sökträd
- B) Kollar att nyckeln  $y$  finns i ett binärt sökträd
- C) Kollar att nyckeln  $p$  finns i ett binärt sökträd
- D) Kollar att nyckeln  $data$  finns i ett binärt sökträd

## Uppgift 40

Rabin-Karp är en testsökningsmetod som använder ett av följande.

- A) Nextvektor.
- B) Hashning.
- C) Bloomfilter.
- D) Baklängesmatchning.

## Uppgift 41

En bra rekursiv tanke för trädhöjd kan se ut nåt så här.

- A) Största höjden av delträden plus ett.
- B) Längsta vägen från rot till löv.
- C) Djupetförstsökning med rekordnotering för uppnått djup.
- D) Höjden för vänster delträd ...men om höger delträd är högre är det det som gäller.

## Uppgift 42

Antag att man har ett *binärt sökträd*. Vilken av följande algoritmer skriver ut det största nyckelvärdet?

- A) 

```
def Mysko(root):
    while not root is None:
        Mysko(root.right)
    print root.key
```
- B) 

```
def Mysko(root):
    while not root is None:
        root=root.right
    print root.key
```
- C) 

```
def Mysko(root):
    a=Mysko(root.left)
    b=Mysko(root.right)
    if a<b:
        print b
    else:
        print a
```
- D) 

```
def Mysko(root):
    while not root.right is None:
        root=root.right
    print root.key
```

## Uppgift 43

Abstraktion har flera fördelar, men vilken av följande har den inte?

- A) Koden blir inte åtkomlig för obehöriga.
- B) Gränssnittet säger allt.
- C) Användaren behöver inte bekymra sej om implementationen.
- D) Konstruktören kan förbättra konstruktionen utan att det stör användaren.

## Uppgift 44

Vilken sorteringsalgoritm ger följande mellanresultat?

13	5	9	11	3	6	8
6	5	9	11	3	13	8
6	5	3	11	9	13	8
6	5	3	8	9	13	11
3	5	6	8	9	11	13

- A) Mergesort
- B) Quicksort
- C) Insättningsortering
- D) Heapsort

## Uppgift 45

Antag att man lagrat 1000 element i en ordnad vektor och konstaterar att det i medeltal tar 7 ms att hitta ett element från dess nyckelvärde. Hur lång tid kan man förvänta sig att det tar om man istället lagrar 1000 000 element?

- A) 14 ms
- B) 49 ms
- C) 7 s
- D) 14 s

## Uppgift 46

Ord i alfabetet *a b* med ett jämnt antal *a* beskrivs av ett av följande reguljära uttryck.

- A)  $(aa)^*b^*$

- B)  $ab*ab**$
- C)  $b*(ab*ab*)*$
- D)  $b*(aa)*b*$

## Uppgift 47

En Knuth-Morris-Pratt-automat för söksträngen KAKAN har följande nextvektor.

- A) 0 1 2 1 1
- B) 0 1 1 2 3
- C) 0 1 0 1 3
- D) 0 0 1 1 1

## Uppgift 48

Viggos stavningsprogram Stava har en svaghet. Vilken?

- A) Släpper ibland igenom felstavningar.
- B) Kan inte föreslå rättstavningar.
- C) Kan inte kryptera sin databas.
- D) Låter inte användaren lägga till egna ord.

## Uppgift 49

Vissa algoritmer kallas giriga. Vilken av följande är inte girig?

- A) Breddenförstökning.
- B) Prims algoritm.

- C) Kruskals algoritm.
- D) Dijkstras algoritm.

## Uppgift 50

Antag att vi har en  $n \times n$ -matris  $A$  med bara nollor och ettor som värden. Vilken av följande algoritmer hittar *snabbast* positionen för den högraste ettan och returnerar dess kolumnindex?

- A)
 

```

max = 0
for i = n..1:
  for j = n..1:
    if A[j,i] == 1:
      max=j
return max
      
```
- B)
 

```

max = 0
for i = 1..n:
  for j = 1..n:
    if A[i,j] == 1:
      break
  if j > max:
    max = j
return max
      
```
- C)
 

```

max = 0
for i = 1..n:
  for j = max+1..n:
    if A[i,j] == 1:
      max=j
return max
      
```
- D)
 

```

max = 0
for i = 1..n:
  j=n
  while j>max and A[i,j]==0:
    j = j-1
  max = j
return max
      
```