



## Tentamen i datavetenskap

Kurs och kurskod:	Datastrukturer och algoritmer (C/Python), 7.5 hp (5DV127/128)
Ansvarig lärare:	Johan Eliasson Thomas Johansson Lena Kallin Westin
Hjälpmedel:	Inga
Datum:	130326
Tid:	16-20

Namn: .....

Personnummer: .....

Kodnummer: **Kodnr: 1**

### Till skrivningsbevakaren:

Avskilj detta försättsblad och stoppa i bifogat kuvert som skickas till Yvonne Löwstedt, Datavetenskap

### OBS! OBS! Till den skrivande:

Denna skrivning rättas kodad. Detta blad kommer att avskiljas innan läraren får skrivningen för rättning. Ovanstående kod måste därför finnas på samtliga svarsblad när du lämnar skrivningen till skrivvakten. Memorera ditt kodnummer eftersom det även kommer att användas som referens när resultaten meddelas.



## Tentamen i datavetenskap

Kurs och kurskod: Datastrukturer och algoritmer (C/Python), 7.5 hp  
(5DV127/128)

Ansvarig lärare: Johan Eliasson  
Thomas Johansson  
Lena Kallin Westin

Hjälpmedel: Inga

Datum: 130326

Tid: 16-20

Kodnummer: **Kodnr: 1**

Kryssa för de uppgifter som du har löst!

Uppgift	Har löst	Poäng
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
Summa:		
Betyg:		

### Tips!

- Försök på alla uppgifter! Uppgifterna är inte ordnade på något sätt.
- Om du inte kan lösa en av flera deluppgifter, gör lämpliga antaganden och gå vidare till efterföljande deluppgifter.
- Lösningarna skall vara snyggt och prydligt nedskrivna. Tankegången skall vara lätt att följa. Alla antaganden som inte är uppenbara skall redovisas.
- Uppgifter kan vara felformulerade, fråga om du är osäker eller tycker att något verkar konstigt. Läraren nås via telefon.
- Det är ditt ansvar att övertyga om att du besitter den kunskap som efterfrågas.
- Det är viktigt att du löser den givna uppgiften!
- Vi rättar så snabbt vi kan och meddelar resultatet via mail till er cs-adress.

**Lycka till!**



## Uppgift 1 – fält och pseudokod (5 p)

Skriv en algoritm i pseudokod som, givet två fält (array) med heltal avgör om arrayerna innehåller samma värden. Ordningen eller antalet av varje värde ska inte spela någon roll. Algoritmen skall returnera sant om arrayerna innehåller samma värden, falskt annars. Använd er av operationerna i datatypen i er algoritm.

Exempel:

```
{ 1, 2, 3, 4, 100, 120} { 1, 4, 100, 2, 120, 3}    -> sant  
{ 2, 5, 8, -2, -2, 100, 102} { 2, 5, -2, 100, 102} -> falskt
```

## Uppgift 2 – sortering (2+2 = 4p)

- Beskriv kortfattat sorteringsalgoritmerna insertion sort och quicksort med ord eller pseudokod. (Skriv bara några få meningar eller "pseudokodsrad" per algoritm).
- Vad har respektive algoritm för medelfallskomplexitet?

## Uppgift 3 – datatyper (2 + 2 + 1 = 5p)

- Förklara vad som menas med en prioritetsskö.
- Ange någon datastruktur som kan användas för att implementera en prioritetsskö så att alla operationer får maximalt tidskomplexitet  $O(\log(n))$ . Motivera ditt svar.
- För att traversera en graf bredden först så har man stor nytta av en annan datatyp. Vilken?

## Uppgift 4 – hashtabeller (1+1+2=4p)

- Vad menas med linjär teknik för hantering av kollisioner i en sluten hashtabell?
- Vilka problem kan uppstå när man använder linjär teknik?
- Antag att man har satt in element vars nycklar är heltal i en hashtabell som representerats av en vektor med storlek 11 och hash-funktion  $h(x)=x\% 11$ . I denna har man har satt in 4 element och vektorn ser då ut på följande sätt:

-	-	13	36	15	5	-	-	-	-	-
---	---	----	----	----	---	---	---	---	---	---

där tecknet – symboliserar tom plats. Visa hur fältet ser ut efter insättning av värdena 26 och 12 om linjär teknik för att hantera kollisioner används.



## Uppgift 5 – ordförståelse (8p)

- 1) Abstrakt datatyp
- 2) Relativ komplexitet
- 3) Gles matris
- 4) Objektfullständighet
- 5) Gränsyta
- 6) Hanterbara problem
- 7) Komplette graf
- 8) Divide & Conquer

## Uppgift 6 – komplexitetsanalys (2 + 2 = 4p)

att variabeln **m** är en tredimensionell matris med  $N \times N \times 7$  flyttal:

`m[N][N][7]`

- a) Vi vill summera talen i matrisen **m**, med den här algoritmen:

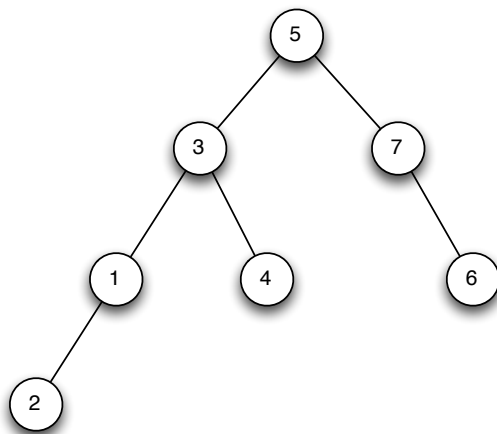
```
summa <- 0;
for i <- 0 to N-1 do
  for j <- 0 to N-1 do
    for k <- 0 to 6 do
      summa <- m[i][j][k] + summa;
```

Vilken tidskomplexitet har algoritmen?

- b) Vi provkör programmet med  $N = 5000$ , och ser att summeringen av matrisen **m** tar 5 sekunder. Hur lång tid kan vi räkna med att den summeringen tar om  $N = 10000$ ?

## Uppgift 7 – träd (2+2+2=6p)

- Stoppa in noderna med elementvärdena 3,5,6,7,1,4,2 och 0 i ett binärt sökträd. Du skall stoppa in noderna i exakt denna ordning och visa hur trädet ser ut efter varje ny insatt nod.
- Utför en sökning efter talet 2, visa hur sökningen går till och tala om hur många noder som du besökt innan du fann talet 2.
- Givet trädet nedan ange ordningen som noderna besöks givet de olika traverseringsstrategierna nedan.
  - Djupet först inorder
  - Djupet först postorder



## Uppgift 8 – grafer (4p)

Personerna A, B, C, D, E och F bor tillsammans i ett hus. De vill koppla samman sina datorer, men använda så lite kabel som möjligt. Minimala kabelavståndet mellan två datorer ges av följande grannmatris.

	A	B	C	D	E	F
A	0	2	1	5	7	5
B	2	0	5	10	6	9
C	1	5	0	5	6	4
D	5	10	5	0	8	2
E	7	6	6	8	0	4
F	5	9	4	2	4	0

Rita en bild som visar hur A, B, C, D, E och F bör koppla samman sina datorer. Förklara också hur algoritmen du använt fungerar genom att rita bilder som visar hur algoritmen steg för steg konstruerar kabelnätet.