

## 2D1343, TENTAMEN I DATALOGI FÖR ELEKTRO

Onsdagen den 31 mars 2004 kl 8-13

Maxpoäng: tenta+bonus = 50+7. Betygsgränser: 25 poäng ger trea, 35 ger fyra, 45 ger femma. Otydliga/svårlästa redogörelser medför poängavdrag.

Resultatet anslås senast 14 april på Nadas anslagstavla.

Hjälpmedel: En algoritmbok, En Lexikon.

### 1. Flervalsfrågor (5p)

#### 1.1. Sortering

Följande utskrift är mellanresultat av en vektor, vilken sorteringsmetod har man använt?

15, 5, 9, 7, 1, 3  
3 , 5, 9, 7, 1, 15  
3 , 5, 1, 7, 9, 15  
3 , 1, 5, 7, 9, 15  
1 , 3, 5, 7, 9, 15

- A) Quicksort
- B) Mergesort
- C) Insättningsortering
- D) Inget av ovanstående

#### 1.2. Binärt sökträd

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

- A) I preordning
- B) I inordning
- C) I postordning
- D) Inget av ovanstående

### 1.3. Trappa

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 från början har följande innehåll:

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

Hur kommer det att se ut om vi lägger till ett nytt tal med värdet **30** i heapen?

- A) 5, 13, 7, 28, 15, 11, 35, 30, **30**, 45, 17, 90
- B) 5, 13, 7, 28, 15, 11, 35, **30**, 30, 45, 17, 90
- C) **30**, 5, 13, 7, 28, 15, 11, 35, 30, 45, 17, 90
- D) 5, 13, 7, 28, 15, 11, 35, 30, 45, 17, 90, **30**

### 1.4. Sökning

Det finns 1000 olika tal sorterade i en vektor. Nu vill vi kontrollera om talet 2004 finns i vektorn eller inte. Vilket av följande alternativ passar bäst?

- A) Linjär sökning
- B) Breddenförstsökning
- C) Djupetförstsökning
- D) Binärsökning

### 1.5. Stack

Antag att `s` representerar en stack i form av länkade listor. Hur kommer att stacken se ut efter följande operationer?

```
s.push(27);  
s.push(4711);  
int x = s.pop();  
s.push(11);  
s.push(47);  
s.push(x);
```

- A) `s-> 27-> 11-> 47-> 4711`
- B) `s-> 4711-> 47-> 11-> 27`
- C) `s-> 4711-> 47-> 11-> null-> 27`
- D) `s-> 4711-> 47-> 11-> 4711-> 27`

## 2. Effektiv algoritm (5p)

Följande uppgift var en tenta uppgift i kursen Algoritmer datastrukturer och komplexitet (fortsättningskurs i datalogi). Man fick två olika korrekta lösningsförslag där den ena visar sig vara mindre effektiv än den andra. Din uppgift är att avgöra vilken av dem som är mest ineffektiv och varför?

*Följande talföljd är given:*

*1 2 3 6 11 20 37...*

*Tal nummer N får man fram genom att addera tal nummer N-1, N-2 och N-3 t.ex*

$$T(5) = T(4) + T(3) + T(2)$$

*Beskriv en algoritm för en funktion som får ett nummer N och beräknar N:te talet i talföljden?*

Här nedan följer två lösningsförslag i javakod från två olika tentander:

Lösningsförslag från student A:

```
static long t( int n ){
    if( n < 4 )
        return n;
    else
        return t( n-1 ) + t( n-2 ) + t( n-3 );
}
```

Lösningsförslag från student B:

```
static long iter( int n ){
    if( n < 4 ) return n;
    long resultat=0;
    long tal1 = 1;
    long tal2 = 2;
    long tal3 = 3;
    for( int i = 4; i <= n; i++){
        resultat = tal1 + tal2 + tal3;
        tal1 = tal2;
        tal2 = tal3;
        tal3 = resultat;
    }
    return resultat;
}
```

### 3. Perfekta och kompletta träd (8p)

#### Del1)

Metoden **perfekt** får en root-pekare till ett binärt träd och med hjälp av metoden ska man kunna avgöra om trädet är perfekt (alla nivåer fyllda) eller inte. Beskriv utförligt en **rekursiv tanke** för metoden.(4p)

#### Del2)

Metoden **komplett** får en root-pekare till ett binärt träd och med hjälp av metoden ska man kunna avgöra om trädet är komplett eller inte. Beskriv utförligt en **rekursiv tanke** för metoden.(4p)

*Ett **komplett binärt träd** har följande egenskaper:*

*Alla nivåer i trädet är kompletta (fyllda) med undantag för den **sista** nivån. Sista nivån kan vara komplett men om den inte är komplett ska den vara fylld från vänster till höger.*

### 4. Försenad tomte (7p)

Tomten har fått många klagomål på utvärderingsformuläret som folk har lämnat in via webben om att han varit försenad. Tomten bestämmer sig för att sortera alla barn efter deras tidsuppfattning med lite barnpsykologi. Då tänker Tomten så att barn som är yngre än 2 år ( $0 < \text{ålder} \leq 2$ ) har nästan ingen tidsuppfattning alls och då gör det inte så mycket att deras julklappar blir försenade. Barn med ålder mellan 2-10 ( $2 < \text{ålder} \leq 10$ ) ska prioriteras först för att de kan lätt bli ledsna och griniga. Barn mellan 10-15 ( $10 < \text{ålder} \leq 15$ ) ska prioriteras näst sist då de brukar visa förståelse om att t.o.m tomten kan bli försenad. Barn som är äldre än 15 ska prioriteras före barn mellan 10-15 och efter 2-10 (dom har ju prioriterats ner under de senaste fem åren).

Prioriteten kommer att se ut som nedan:

- 1- barn mellan 2-10 kommer först,
- 2- barn äldre än 15
- 3- barn mellan 10-15
- 4- barn mellan 0-2

Tomten antar att det finns lika många barn i ovanstående fyra ålderintervall, och det finns 1000,000,000 barn i hela världen. Beskriv den effektivaste sorteringsalgoritmen som tomten kan använda sig av vid fördelning inför julen.

### 5. Abstrakt datatyp (5p)

August Strindberg skrev flera brev om dagen och litteraturforskarna vill databehandla breven. Men vilken datatyp är ett brev? En bild i gif-format? En lång String? En array som kan innehålla strängar? Förklara varför det är bättre men en abstrakt datatyp och ge förslag på vilka metoder man kan vilja ha till den abstrakta brevtypen.

### 6. Spökenas tio i topp (6p)

De ambitiösaste tusen spökena har ordnat en tio-i-top-lista, där de tio spöken som skrämt flest personer på en dag står med. Listan ska uppdateras varje dag. Vilka av följande metoder lämpar sig inte alls, bättre eller sämre jämfört med andra? Motivering krävs.(4p)

- Damernaförstsortering
- Quicksort
- Instättningssortering
- Urvalssortering

Vilken algoritm är bäst i detta fall? Motivering krävs.(2p)

### 7. Sökningsmetoder (4p)

Kursen har tagit upp de fyra sökmetoderna linjärsökning, binärsökning i vektor, binärt sökträd och hashning. Alla metoder är inte alltid lämpliga. Ta för varje metod upp något unikt exempel där just den metoden diskvalificerar sig och beskriv utförligt varför.

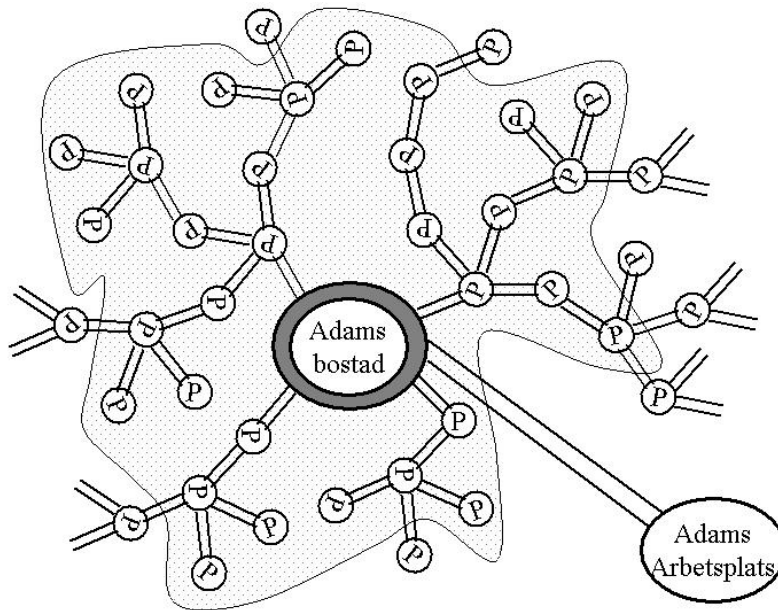
OBS! Ingen poäng ges för rena algoritmbeskrivningar, du måste komma med konkreta tillämpningar av **sökning**.

### 8. Parkeringsplats (10p)

Adam bor mitt i Stockholm där att hitta parkeringsplats kan vara ett problem ibland.

Följande är givet:

- Adam får inte parkera utanför markerade områden i bilden.
- Det är parkeringsförbud längs gatan.
- Man får endast parkera på några markerade och självklart lediga platser som finns i vissa korsningar.
- Det är lika långt avstånd mellan alla korsningar.



**Del 1)**

Adam kommer hem ganska sent på kvällar och går till jobbet ganska tidigt på morgonen, därför vill han parkera sin bil så nära sin bostad som möjligt. **Nämn och beskriv** en algoritm (med tillhörande datastrukturer) som hjälper Adam att hitta **närmaste möjliga** parkeringsplats i området. Vilka datastrukturer behöves? (7p)

**Del 2)**

På fredagar är det andra saker som prioriteras först: Adam jobbar inte på lördagar. Det är alltså inte lika viktigt att parkera bilen nära bostaden när det är fredagskväll. Samtidigt är han ganska snål med bränsle, så han vill passera samma gata så få gånger som möjligt när han letar efter parkeringsplats. **Nämn och beskriv** en algoritm som hjälper Adam att hitta **första bästa** parkeringsplats så att ovanstående krav uppfylls. Vilka datastrukturer behöves? (3p)

Lycka till!

PÅVERKA KURSEN MED ENAST 9  
KLICKNINGAR PÅ KURSENS WEBBSIDA!  
TACK PÅ FÖRHAND.