

## Tentamen

### dt046g, dt064g Datastrukturer och algoritmer

Martin Kjellqvist\*

2017-01-12

## Instructions

Läs igenom frågorna noggrant innan du börja besvara dem. Du har begränsat med tid, planera hur du ska besvara frågorna. Besvara endast det som efterfrågas. Skriv inte om saker som inte berörs av frågan.

Skriv svaren på erhållna svarspapper, inte på tentan. Varje ny fråga besvaras på ett nytt svarspapper. Skriv bara på en sida på svarspapperet.

Skriv tydligt. Om svaret är oläsligt får du 0 poäng - även om svaret är korrekt. Frågorna är *inte* ordnade efter svårighetsgrad.

Tid 5 timmar.

Hjälpmedel Inga.

Max poäng 52

Antal frågor 9

## Preliminära gränser

$E \geq 40\%$ ,  $D \geq 50\%$ ,  $C \geq 60\%$ ,  $B \geq 75\%$ ,  $A \geq 90\%$ .

## Questions

- (4p) 1. Ordna följande uttryck efter deras tillväxttakt, långsammast växande först. Ange om uttrycket är ett polynom eller inte

---

\*martin.kjellqvist@miun.se

- $N^2$
- $N + N$
- $N \log 2^N$
- $\sqrt{N^2}$
- $N!$

(5p) 2. Formulera en metod som med hjälp av quicksorts partitioneringssteg letar upp det  $k$ :te största elementet i en array  $E$  med  $N$  element.

Vilken komplexitet har din metod?

Det finns en metod som vi gått igenom på föreläsning som följer beskrivningen ovan. Vad heter den?

(5p) 3. Vid en jämförelsebaserad sortering finns det en undre gräns för hur bra en generell sorteringsmetod kan vara.

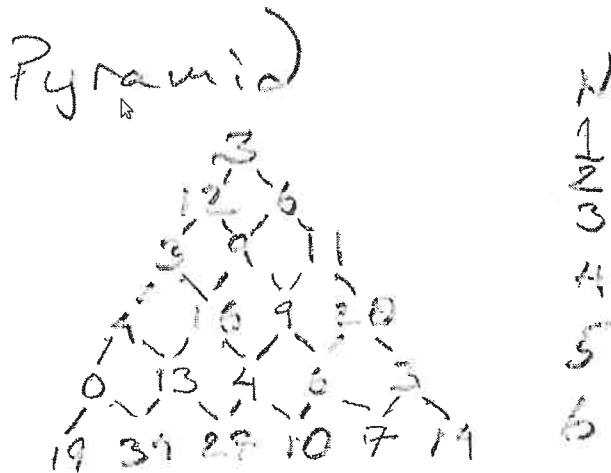
Visa hur den undre gränsen kan härledas.

Vad är den undre gränsen?

Ange tre sorteringsmetoder som uppfyller gränsen för alla indata.

(4p) 4. Beskriv Dijkstras algoritm. Indata, utdata och metod.

5. Maximera summa:



En algoritm för att söka den maximala summan i triangeln ges av följande funktion:

```

1 int maxValue = 0;
2
3 void findMax(Node* n, int sum){
4     if ( n == NULL ){
5         if( maxValue < sum){
6             maxValue = sum;
7         }
8         return;
9     }
10    findMax(n->leftChild, sum + n->value );
11    findMax(n->rightChild, sum + n->value );
12 }

```

- (4p) (a) Beskriv algoritmen på vanligt sätt, dvs med indata, utdata och en stegvis textuell beskrivning.
- (4p) (b) Vilken komplexitet har algoritmen? Motivera.
- (4p) (c) Beskriv en algoritm som löser uppgiften i  $O(N^2)$ .
6. Grafer: terminologi och principer. Ge korta beskrivningar.
- (2p) (a) Vad innebär det att en graf är viktad?
- (2p) (b) Hur implementerar man en viktad graf i en adjacency matrix.
- (2p) (c) Vad innebär det att en graf har en trädstruktur?
- (6p) 7. Vilka blir delresultaten av att tillämpa en vanlig heapsort på tecknen

*examquestion*

Förklara delstegen.

- (4p) 8. För att implementera ett binärt sökträd kan man använda sig av två olika tekniker. En direkt implementation som tydligt illustrerar trädstrukturen med hjälp av noder och pekare till barn. Exempelvis:

```
1 using data_t = key_type;
2 struct Node{
3     data_t value;
4     Node* leftChild;
5     Node* rightChild;
6 };
```

I det andra tillvägagångssättet vill man dra fördel av arrayers kontinuitet i minnet. Lagringsytan för noderna är således en array istället för en explicit länkad struktur.

Beskriv hur en sådan array bör vara strukturerad för att fungera för ett binärt träd.

- (6p) 9. Implementera en komplett klass i c++ kod som representerar en kö. Köen ska innehålla operationerna enqueue och dequeue, med vanlig semantik. Båda operationerna ska vara  $O(1)$ .

Lycka till,  
Martin