

Tentamen  
dt046g Datastrukturer och algoritmer

Martin Kjellqvist\*

2015-08-25

## 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 50

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

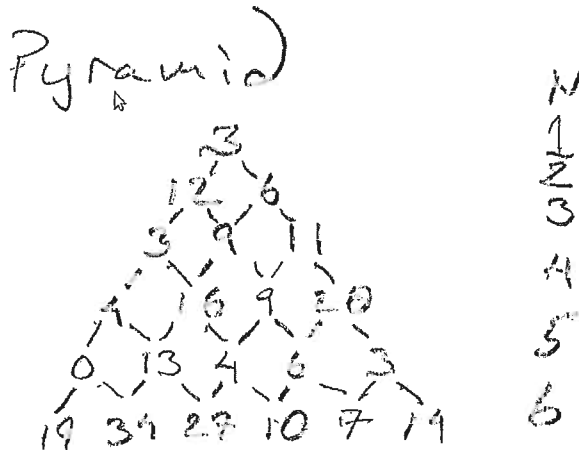
- $N^2$
- $N + N$
- $N \log 2^N$
- $\sqrt{N^2}$
- $N!$

- (4p) 2. (a) Beskriv något tillfälle/någon algoritm som kräver minst  $O(N!)$  operationer.  
 (b) Beskriv någon algoritm som är typisk  $O(\log N)$ .  
 (c) Beskriv någon algoritm som är typisk  $O(N \log N)$ .

- (3p) 3. Beskriv i lekmannatermer vad Dijkstras algoritm gör och hur den fungerar.

4. Maximera summa:

Med början i toppen av pyramiden, välj väg höger eller vänster. Vilken väg ger den maximala summan av besökta element?



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.  
 (3p) (b) Vilken komplexitet har algoritmen? Motivera.  
 (3p) (c) Beskriv en algoritm som löser uppgiften i  $O(N^2)$ .

5. 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) 6. Vilka blir delresultaten av att tillämpa quicksort-varianten median-of-three på tecknen

*examquestion*

Förklara delstegen.

(4p) 7. Ange två olika strategier för att undvika quicksorts degenerering till  $O(N^2)$ . Beskriv minst en av dem utförligt.

8. Du har två sorterade vector-liknande strukturer,  $C_1$  och  $C_2$ .  $|C_1| = N$ ,  $|C_2| = M$

(4p) (a) Beskriv en algoritm som sätter samman  $C_1$  och  $C_2$  till en sorterad struktur i  $O(N + M)$  steg.

(3p) (b) Det finns en algoritm som behandlats utförligt på kursen som utnyttjar ovanstående metod som ett centralt delsteg. Vilken är algoritmen? Hur används ovanstående algoritm?

(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.