

DT064g

Tentamen

dt0 64g Datastrukturer och algoritmer

Martin Kjellqvist*

2018-01-18

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 någon algoritm som är typiskt $O(\log N)$.
 (b) Beskriv någon algoritm som är typiskt $O(N)$.
- (3p) 3. Vi har visat att för sorteringsalgoritmer är det optimalt att nå komplexiteten $O(N \log N)$.
 Beskriv i stora drag hur ett sådant bevis ser ut.
- (4p) 4. I en arrayliknande struktur kan enkelt och naivt insättning av N element göras i $O(N^2)$.
 Förklara hur insättning av N element kan göras i $O(N)$
5. Grafer: terminologi och principer. Ge korta beskrivningar.
- (2p) (a) Vad innebär det att en graf är riktad (digraf)?
- (2p) (b) Hur implementerar man en riktad graf i en adjacency matrix.
- (6p) 6. Vilka blir delresultaten av att tillämpa heapsort på

meltdown

Förklara delstegen.

- (8p) 7. Beskriv en metod för att finna det k :te minsta elementet i en array.

Ex:

```
1 A = { 7, 4, 3, 9, 8, 5, 1}
2 e = find_k_min(A, 4) // nollbaserat index.
```

Ger resultatet $e = 7$.

Full poäng ges endast om du beskriver en $O(N)$ metod.

8. Du har följande mängd/indata $A = 23, 13, 28, 35, 23, 14, 15, 18, 27, 22$

Indatat ska sättas in i ett 2-3-4 träd.

- (4p) (a) Beskriv insättning av indatat. Var inte mer kortfattad än att principerna framgår tydligt.
- (3p) (b) Beskriv borttagning av några element så att trädet minskar i höjd. Var inte mer kortfattad än att principerna framgår.
- (4p) (c) Vi har behandlat 2-3-4 träd i synnerhet på grund av deras relation till röd-svarta träd.

Vad är relationen mellan 2-3-4 träd och rödsvarta träd som vi utnyttjat?

- (6p) 9. Implementera en komplett klass i c++ kod som representerar en prioritetskö. Könska innehålla operationerna `top():e`, `pop()`, och `push(e)` med rimlig semantik. Beskriv komplexiteten för samtliga operationer.

Lycka till,
Martin.