



Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
D T 0 4 6 G	T 1 0 1	2 0 1 9 - 0 1 - 1 1
Kursnamn	Datateknik GR (B), Datastrukturer och algoritmer	
Provnamn	Skriftlig tentamen	
Ort	Sundsvall	
Termin		
Ämne		

Tentamen

dt046, dt064g Datastrukturer och algoritmer

Martin Kjellqvist*

2019-01-11

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 svarpapper, inte på tentan. Varje ny fråga besvaras på ett nytt svarpapper. Skriv bara på en sida på svarpapperet.

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 baserade på jämförelser är det optimalt att nå komplexiteten $O(N \log N)$. Beskriv i stora drag hur ett sådant bevis ser ut.
- (6p) 4. Förklara utförligt hur man uppnår "amortized $O(N)$ " för individuell insättning av N element i en arrayliknande struktur.
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.

- (6p) 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. Köen ska innehålla operationerna $top():e$, $pop()$, och $push(e)$ med rimlig semantik. Beskriv komplexiteten för samtliga operationer.

Du får använda alla hjälpmedel från standardbiblioteket förutom `std::priority_queue`.

Lycka till,
Martin.