

Tentamen Datastrukturer och algoritmer, dt046g, dt064g

Martin Kjellqvist

2011-03-14

Instruktioner

Inga hjälpmedel

Maximalt en uppgift per papper. Du kan använda så många papper du önskar för varje uppgift. Skriv endast på en sida. Ange skrivkod på alla sidor. Om skrivkod inte finns tillgänglig skriver du ditt namn och personnummer på alla sidor. Skriv enkelt och tydligt för att undvika feltolkningar. Du får ej använda röd penna.

En uppgift med flera delar kan ge poäng utan att alla delar är lösta. Uppgifterna är inte ordnade efter svårighetsgrad. Läs igenom uppgifterna noggrant.

Preliminära gränser

A/B/C/D/E: 45/40/35/30/25 p

Max: 50 p

Lycka till!

/Martin

Uppgifter

1. Ordna följande uttryck efter deras asymptotiska tillväxttakt, långsammast växande först. Om uttrycket inte är ett polynom ange en övre gräns på polynomisk form i O notation.

$0.02N^3$

$4N * \log(2^N)$

$24N \log N$

N^2

$N\sqrt{N}$

(4 p)

2. Betrakta ett binärt sökträd. Vilka får man ut om man tillämpar sökalgoritmerna BFS respektive DFS på trädet. Motivera / illustrera med exempel. (5 p)
3. Beskriv hur en stack bör implementeras för att få $O(1)$ beteende för både insättning och uthämtning. Använd c++ kod eller pseudokod. (4 p)
4. Som 3. men för en kö. (4 p)
5. Quicksort degenererar till $O(N^2)$ i worst-case. När händer det och varför? (3 p)
6. Beskriv två tekniker för att undvika detta worst-case. (En av dem har behandlats under lab, en i standardbiblioteket, ytterligare en på redovisning) (4 p)
7. De flesta enkla (naiva) sorteringsalgoritmer uppvisar komplexiteten $O(N^2)$ vilket ofta gör dem olämpliga. Det finns emellertid några fall då dessa algoritmers beteende är att föredra. Beskriv två sådana fall. (4 p)
8. Vilka invarianter gäller för ett röd-svart träd. Används strukturen i skarp kod? Beskriv en enkel insättning. Ange tidskomplexiteten för alla elementära operationer. (6 p)
9. Vilka blir delresultaten av att tillämpa en vanlig mergesort på tecknen i strängen "examquestion"? Förklara delstegen. (6 p)

10. Vilken tidskomplexitet kommer följande kodavsnitt ha med avseende på parametern size? Process(A, N) är $O(\sqrt{N})$. Motivera.

```
function Complex(array[], size){  
    if ( size == 1 ) return 1;  
    if ( rand() / float(RAND_MAX) < 0.1 ){  
        result = Process(array, size*size);  
        result = result + Complex(array, size/2);  
        return result + Process(array, size*size);  
    }  
}
```

(6 p)

11. Hur påverkar antalet hinkar(buckets), prestandan hos en hash-tabell?
Beskriv gärna någon vanlig implementation som behandlats under kursen.
(4 p)