

DT064g

Tentamen

dt064g Datastrukturer och algoritmer

Martin Kjellqvist*

2013-01-15

Instruktioner

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 svarsapper, inte på tentan. Varje ny fråga besvaras på ett nytt svarsapper. Skriv bara på en sida på svarsapperet.

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 62

Antal frågor 6

Preliminära gränser

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

Frågor

*martin.kjellqvist@miun.se

(20p) 1. Följande problem och situationer har en tidskomplexitetskaraktär.

Din uppgift är att identifiera komplexiteten i situationen. Du skall inte lösa problemen, de finns där för att illustrera en situation.

I en tabell anger du komplexiteten med $O()$ notation för varje situation, beskriv i korthet ditt resonemang.

Ordna tabellen så att den minst komplexa står först i tabellen, den mest komplexa sist.

- Du räcks en säck med identiska plastbrickor numrerade 1 till N . Du får inte kika in i säcken, eller på annat sätt fuska. Du ska dra på måfå.

Om du drar alla plastbrickor i ordning vinner du N miljoner kronor.

- Du är förstepilot på ett flyplan. Du är precis i slutfasen av en kraftig stigning. Du instruerar din något ovane men ganska klyftiga andrepilot att med hjälp av höjdroderreglaget få flygplanet att plana ut så att det inte längre stiger. Reglaget som under stigningen har befunnit sig i position $N/6$ har totalt N lägen.

Andrepiloten ställer in höjdrodret så att flygplanet planar ut.

- Det intergalaktiska Trisslotteriet har börjat med en ny lottyp. Man vinner garanterat 1000 kronor bara man säljer en ny lott för 10 kronor till tre personer dagen efter.

Lotten är en fullständig succé. Alla vill köpa en garanterad tusenkronorsvinst för 10 kronor.

Du får ett erbjudande att köpa en lott, N dagar efter att lotteriet startade. Dagen efter säljer du lotter till tre av dina kompisar som ännu inte fått erbjudandet.

Enda kruxet är att du måste ställa dig i kön till en av de 100 utbetalningskassor som trisslotteriet har ställt upp. Som tur är tar det bara en minut per utbetalning i kassan.

Vänta på din tur.

- Lekdags: Jag tänker på ett tal mellan 1 och N . Jag berättar efter varje gissning om det var för stort eller för litet.

Gissa värdet.

- Du är på återföreningsträff med din gamla gymnasieklass. N personer har tackat Ja. Ni har innan återföreningen blivit ombedda att ta med ett unikt klädesplagg som du kan känna igen med händerna. Detta klädesplagg ska du klä på din bästa kompis.

Som social uppmjukning har ni som lek att du ska i ett helt mörkt rum hitta din bästa kompis genom att känna på de närvarandes kläder.

Hitta din kompis.

(20p) 2. För varje situation ovan, beskriv en algoritm som presenterats under kursen som relaterar till situationen (eller åtminstone delar komplexiteten).

Namnge, beskriv och förklara algoritmen. Ge en kort motivering hur du relaterar algoritmen till situationen.

(3p) 3. (a) Vad innebär en digraph?

- (2p) (b) Hur implementerar man en digraph i en adjacency matrix?
- (6p) 4. Vilka blir delresultaten av att tillämpa en median3 quicksort på tecknen

examquestion

Förklara delstegen. Var noggrann med att redogöra för hur pivotelement bestäms och hanteras.

- (5p) 5. Beskriv hur ett röd-svart träd bibehåller balansen i sin interna struktur vid insättningar och borttagningar av element. Du behöver inte i detalj beskriva varje upptänklig situation, fokusera på principerna och hur noderna arrangeras.
- (6p) 6. Implementera en komplett klass i c++ kod som representerar en stack. Stacken ska innehålla operationerna push(e) och pop():e, med vanlig semantik. Båda operationerna ska vara $O(1)$.
Din enda restriktion är att du inte får använda klassen stack<T> ur std:.

Lycka till,
Martin