

DD2350 ADK23

Teoritentanta 2023-12-18

Lösningförslag och rättningsmall

Du ska efter bästa förmåga rätta en kamrats tenta

Du hittar tentan att bedöma i Peergrade.

Ge poäng och eventuella bedömningskommentarer uppgift för uppgift allteftersom vi går igenom uppgifterna tillsammans. Rätta inte i förväg.

Håll koll på vilka poäng du har gett så att du kan räkna ihop när du är klar.

Du kan fråga om du är osäker på bedömningen på en uppgift.

Om du ändå är osäker väljer du alternativet "osäker" i Peergrade. Då kommer Viggo/Stefan att titta särskilt på den uppgiften vid genomgången efteråt.

Uppgift 1 (1 poäng)

a) Vad är den engelska termen för *totalsökning*?

Svar: *exhaustive search*

b) Vad är den svenska termen för *simulated annealing*?

Svar: *simulerad härdning*

Rättningsmall: 0,5 poäng för varje rätt svar.

Uppenbara felstavningar och fel på singular/plural är okej.

Uppgift 2 (1 poäng)

Definiera nedanstående begrepp. Ge bara en definition av varje begrepp, inga exempel eller liknande. Definiera inte andra begrepp som ingår i dina definitioner.

Det är viktigt att det är rena definitioner som görs av begreppen. Det ska inte finnas överflödig information, exempel eller motsägelser i definitionerna. Det får inte vara cirkeldefinitioner (att begreppet som ska definieras används för att definiera begreppet).

Uppgift 2a (0,5 poäng)

Definiera begreppet *enhetskostnad*.

Svar 1: Kostnadsmått där varje (tal)operation tar en tidsenhet och varje (tal)variabel tar en minnesenhet.

Svar 2: Kostnadsmått för tids- eller minneskomplexitet på beräkningsmodellen RAM (Random access machine).

Rättningsmall: 0,5 poäng för rätt svar (vilket som helst av svaren eller en kombination av båda). Minneskomplexitet/en minnesenhet behövs inte nämnas.

Om exempel eller överflödigt information ingår i svaret ges 0 poäng.

Uppgift 2b (0,5 poäng)

Definiera begreppet *målfunktion*

Svar 1: *Den funktion som ska optimeras i ett optimeringsproblem.*

Svar 2: Den funktion som ska *maximeras/minimeras i ett maximerings- respektive minimeringsproblem.*

Rättningsmall: 0,5 poäng för rätt svar (vilket som helst av svaren eller en kombination av båda).

Även om bara ett av maximering eller minimering nämns ges poäng.

Om exempel eller överflödiga information ingår i svaret ges 0 poäng.

Uppgift 3 (8 poäng) Allmänna rättningsanvisningar

För varje deluppgift:

Rätt svar med korrekt övertygande motivering ger 2 poäng.

Rätt svar med svag/ingen/fel motivering ger 1 poäng.

Fel svar ger 0 poäng oavsett motivering.

Uppgift 3a (2 poäng)

$T(n)=2 T(n/2)+16n+8$ och $T(1)=7$. Påstående: $T(n) \in \Theta(n \log n)$

Svar: *Sant*

Motivering: Påståendet betyder att $T(n)$ växer lika snabbt som $n \log n$ asymptotiskt (såväl som på en multiplikativ konstant).

Eftersom $\log_2 2=1$ och $16n+8 \in \Theta(n^1)$ så ger fall 2 i mästarsatsen att $T(n) \in \Theta(n \log n)$.

Rättningsmall: För att motiveringen ska ge full poäng krävs att den förklarar att påståendet betyder att $T(n)$ växer lika snabbt som $n \log n$ och motiverar med mästarsatsen (eller annan metod) att $T(n)$ växer just så.

Om förklaring av påståendet saknas ges 1,5 poäng.

Uppgift 3b (2 poäng)

Påstående: Ett balanserat sökträd är alltid tidseffektivare än ett bloomfilter för att lagra en stor mängd av ord där man snabbt vill kunna avgöra om ett givet ord är med i mängden.

Svar: *Falskt*

Motivering: Sökning (och insättning) i ett balanserat sökträd med n ord tar i värsta fall tid $\Theta(\log n)$. Uppslagning (och insättning) i ett bloomfilter tar konstant tid (ett konstant antal hashfunktioner beräknas och ett konstant antal bitar i bloomfiltret slås upp).

Det går också bra att skriva *är oberoende av antalet ord istället för tar konstant tid*. Tid för insättning behöver inte nämnas i motiveringen.

Uppgift 3c (2 poäng)

Påstående: Det finns klasser av oriktade grafer där tidskomplexiteten (i värsta fallet) för breddenförstsökning blir bättre om grafen implementeras med grannlistor än om den implementeras med grannmatrix.

Svar: *Sant*

Motivering: BFS tar $O(|V|+|E|)$ med grannlistor och $O(|V|^2)$ med grannmatrix. För glesa grafer (då antalet kanter är $o(|V|^2)$) är alltså tidskomplexiteten bättre om BFS implementeras med grannlistor.

Rättningsmall: Första meningen i motiveringen räcker för full poäng. Det går också bra att skriva För glesa grafer är tidskomplexiteten linjär med grannlistor och kvadratisk med grannmatrix.

Uppgift 3d (2 poäng)

När en länkad lista ska lagras som en beständig datastruktur är det enklare att lägga till ett element sist i listan än först i listan.

Svar: *Falskt*

Motivering: En beständig datastruktur får inte förstöras. Därför behöver hela listan kopieras om man ska lägga till ett element sist (linjär tid). Om man däremot lägger till elementet först kan det peka vidare på början av den gamla listan, som lämnas oförändrad (konstant tid).

Rättningsmall: Första meningen i motiveringen kan utelämnas.

Uppgift 4 (3 poäng)

A, B, C, D, E, F och G är beslutsproblem. Anta att E är NP-fullständigt och att man känner till polynomiska Karpreduktioner mellan problemen enligt figuren.

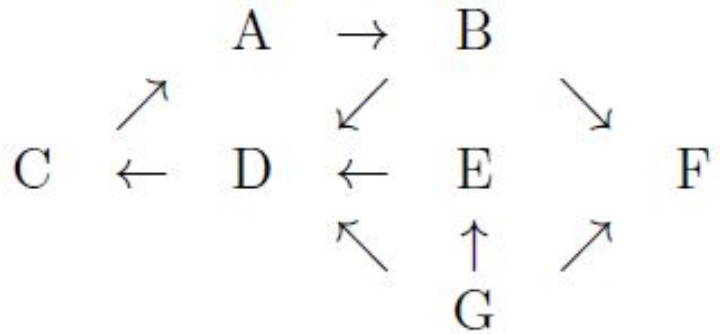
Anta i dessa frågor att $P \neq NP$.

Rättningsmall:

1 poäng ges för varje fråga.

Alla kryss måste vara på exakt rätt plats för att poäng ska ges på frågan.

Uppgift 4 (3 poäng)



a) Vilka av problemen måste vara NP-svåra?

Svar: A, B, C, D, F

b) Vilka av problemen måste tillhöra NP?

Svar: G

c) Vilka av problemen måste vara NP-fullständiga?

Svar: (inget av problemen)

Rättningsmall: 1 poäng ges för varje fråga.

Alla kryss måste vara på exakt rätt plats för att poäng ska ges på frågan.

Uppgift 5 (1 poäng)

Anta att du har en approximationsalgoritm som approximerar ett visst minimeringsproblem inom faktorn q .

Ange den bästa undre och övre gränsen för kvoten mellan algoritmens värde och det optimala värdet som garanteras av approximationsalgoritmen.

a) Bästa över gräns? Svar: q

b) Bästa undre gräns? Svar: 1

Rättningsmall:

0,5 poäng ges för varje fråga som besvaras exakt rätt.

Räkna ihop resultatet

- Räkna ihop alla poäng, inklusive den uppgivna teoripoängen.
- Kontrollera ifall minst en halv poäng tilldelats på vardera uppgift 1 och 2.
- Om kryssrutan för regelefterlevnad inte är ikryssad blir betyget F.
- Ge annars betyg enligt nedanstående regler:

Pass Minst 13 poäng totalt och minst en halv poäng på både uppgift 1 och 2

Fx Mellan 11 och 12,5 poäng

eller minst 13 poäng utan att poängkravet på uppgift 1-2 uppnåtts

F Annars

- Bekräfta att du har bedömt efter bästa förmåga och skicka in din bedömning.