

DD2350 ADK21

Teoritentanta 2022-04-21

Lösningsförslag 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.

Kom ihåg 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 på bedömningen* 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 *tuff motståndare*?

Svar: *adversary*

b) Vad är den svenska termen för *greedy algorithm*?

Svar: *girig algoritm*

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* (i samband med tidskomplexitet).

Svar: Ett kostnadsmått på beräkningsmodellen RAM där varje operation tar en tidsenhet.

Rättningsmall: 0,5 poäng för korrekt svar. Om exempel eller överflödigt information ingår i svaret ges 0 poäng.

Kostnadsmått (eller *komplexitetsmått*) och *en tidsenhet* (eller *konstant tid*) måste vara med i ett korrekt svar.

Om svaret dessutom säger att varje variabel tar en minnesenhet är det okej (för det ingår i enhetskostnad, fast bara i samband med minneskomplexitet).

Uppgift 2b (0,5 poäng)

Definiera begreppet *satisfierbar* (om boolesk formel) utan att använda *satisfiera* eller *satisfierad*

Svar: En boolesk formel är satisfierbar om det finns en variabeltilldelning som gör att formeln blir sann.

Rättningsmall: 0,5 poäng för korrekt svar.

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

Synonyma uttryck går bra, t ex det finns en variabeltilldelning/det existerar en variabeltilldelning/det går att tilldela variablerna värden

Om definitionen använder *satisfiera* eller *satisfierad* ges 0 poäng.

Uppgift 3 (6 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)

$$n^2 \in O(n(\log n)^3).$$

Svar: *Falskt*

Motivering: Betyder att $\lim_{n \rightarrow \infty} n^2/(n(\log n)^3) = c$ för någon konstant c .

$n^2/(n(\log n)^3) = n/(\log n)^3$ som växer mot oändligheten då n går mot oändligheten (envariabelanalys eller l'Hôpitals regel) så finns det ingen konstant c som uppfyller ekvationen.

Rättningsmall: För att motiveringen ska ge full poäng krävs att den korrekt

- förklarar matematiskt vad påståendet betyder
- motiverar att det matematiska uttrycket inte gäller

Uppgift 3b (2 poäng)

Det finns både ja- och nej-instanser till stopp-på-blankt som är mindre än 30 tecken stora.

Svar: *Sant*

Motivering: En ja-instans till stopp-på blankt är ett program som stannar. Det tomma programmet är ett exempel på en ja-instans med 0 tecken. En nej-instans till stopp-på-blankt är ett program som inte stannar. Ett exempel på ett sådant program är **while True: 0**. Alltså finns det både ja- och nej-instanser som är mindre än 30 tecken stora.

En motivering måste innehålla både exempel på en ja-instans och en nej-instans som är mindre än 30 tecken stora.

Uppgift 3c (2 poäng)

Anta att vi har ett Bloomfilter med 10 oberoende och jämnt fördelade hashfunktioner som är till hälften fyllt med ettor. Sannolikheten för att Bloomfiltret klassificerar ett element som inte tillhör mängden som om det gjorde det är 2^{-10} .

Svar: Sant

Motivering: Vid anropet görs uppslagningar på 10 ställen i Bloomfiltret, och för att elementet ska anses tillhöra mängden måste alla dessa ställen vara 1.

Sannolikheten för att 10 slumpvis valda bitar alla är 1, givet att sannolikheten för att var och en av dem är 1 är $\frac{1}{2}$, är $(\frac{1}{2})^{10}=2^{-10}$.

Rättningsmall: För att motiveringen ska ge poäng krävs att den säger att Bloomfiltret tittar på 10 bitar, att sannolikheten för att var och en av dem är 1 är $\frac{1}{2}$ och att $\frac{1}{2}$ upphöjt till 10 är just 2^{-10}

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?

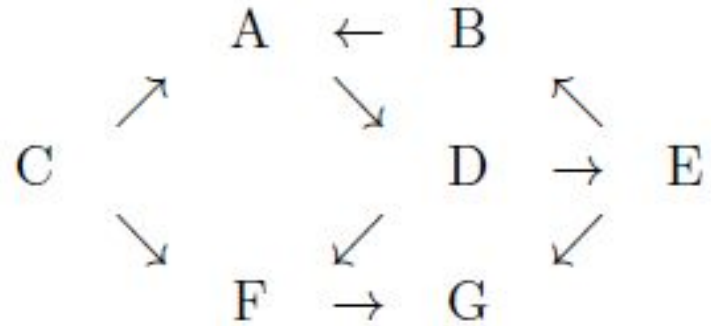
Svar: A, B, D, F, G

b) Vilka av problemen måste tillhöra NP?

Svar: A, B, C, D

c) För vilka av problemen är det möjligt men inte säkert att dom är NP-svåra?

Svar: C



Rättningsmall: 1 poäng ges för varje fråga.

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

Uppgift 5a (1 poäng)

a) Ge exempel på en situation när man vill ha en bra heuristik.

Svar: När man i rimlig tid vill ha en bra lösning till ett svårt optimeringsproblem, som till exempel handelsresandeproblemet, men inte nödvändigtvis den optimala lösningen.

Rättningsmall:

Rimlig tid, snabbt, polynomisk eller liknande behöver ingå i svaret.

Att man nöjer sig med en icke-optimal lösning behöver ingå i svaret.

I övrigt kan svaren se väldigt olika ut.

Uppgift 5b (2 poäng)

b) Ge två exempel på (relativt generella) konstruktionsmetoder för heuristiker.

Svar: girig algoritm som bygger upp en lösning, lokal sökning som förbättrar en lösning

Rättningsmall:

Även simulerad härdning, tabusökning, genetiska algoritmer, stegvis/iterativ uppbyggnad av en lösning, slumpalgoritm som bygger upp en lösning går bra.

Däremot är totalsökning, dynamisk programmering, dekomposition inte korrekt.

Ge en poäng för varje korrekt exempel som står i en egen ruta.

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.