

DD2350 ADK22

Teoritentanta 2023-04-12

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 *grannlista*?

Svar: *adjacency list*

b) Vad är den svenska termen för *persistent data structure*?

Svar: *beständig datastruktur*

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 *grannmatrix*.

Svar: En matrix M som representerar en graf genom att $M[u,v]=1$ om det finns en kant från u till v i grafen och $M[u,v]=0$ annars.

Rättningsmall: 0,5 poäng för rätt svar.

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

Det är okej att också skriva att M är symmetrisk för en oriktad graf.

Det är okej att skriva att $M[u,v]$ ska vara nollskild om det finns en kant.

Uppgift 2b (0,5 poäng)

Definiera begreppet *oavgörbart problem*

Svar: Ett beslutsproblem som inte kan lösas i ändlig tid av någon algoritm.

Rättningsmall: 0,5 poäng för rätt svar.

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

Det är okej att skriva problem istället för beslutsproblem.

Det är okej att utelämna "av någon algoritm".

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)

Påstående: $n^5 \in \Omega(n^4 \sqrt{n} \log n)$

Svar: *Sant*

Motivering: Betyder att n^5 växer minst lika snabbt som $n^4 \sqrt{n} \log n$ asymptotiskt. Eftersom $n^4 \sqrt{n} \log n / n^5 = \log n / \sqrt{n}$ vilket går mot 0 då n växer mot oändligheten så växer $n^4 \sqrt{n} \log n$ långsammare än n^5 .

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

1. förklarar vad påståendet betyder
2. motiverar att $n^4 \sqrt{n} \log n$ växer långsammare än n^5

Om punkt 2 men inte punkt 1 finns med i lösningen ges 1,5 poäng.

Uppgift 3b (2 poäng)

Anta att Q är ett beslutsproblem som har en deterministisk turingmaskin A som verifierar Q i polynomisk tid.

Påstående: Det finns en ickedeterministisk turingmaskin T som känner igen Q i polynomisk tid.

Svar: *Sant*

Motivering: Låt T ickedeterministiskt generera en bitsträng (lösning/certifikat) och sedan exekvera A för att verifiera Q . Om det finns en lösning som gör att A svarar ja så kommer T att svara ja. Om det inte finns en lösning som gör att A svarar ja så kommer T att svara nej.

En motivering som bara säger att båda NP-definitionerna är ekvivalenta godkänns inte.

Uppgift 3c (2 poäng)

Påstående: Uppslagning av en sträng med latmanshashning tar i värsta fallet konstant tid i antalet element i datastrukturen.

Svar: *Falskt*

Motivering: I värsta fall har alla n element i datastrukturen samma prefix. Algoritmen gör då binärsökning bland dessa n element vilket tar logaritmisk tid, inte konstant tid.

En motivering som säger att det tar linjär tid i värsta fallet godkänns inte.

Uppgift 4 (3 poäng)

A, B, C, D, E, F och G är beslutsproblem. Anta att D 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?

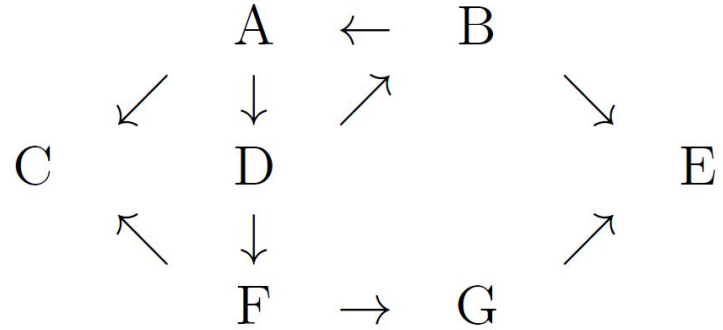
Svar: A, B, C, E, F, G

b) Vilka av problemen måste tillhöra NP?

Svar: A, B

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

Svar: C, E, F, G



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)

Denna uppgift handlar om lokalsökningsheuristiker för optimeringsproblem.

a) Vad sker i ett steg i en lokalsökning?

Svar: Algoritmen testar att modifiera den aktuella lösningen på olika sätt (givna av en närhetsprincip), beräknar målfunktionens värde för varje modifiering, väljer den bästa av dessa modifieringar och uppdaterar lösningen.

Rättningsmall: Svaret måste innehålla att lösningen modifieras på olika sätt, att målfunktionen beräknas för varje och att den bästa väljs.

Den som inte har med att målfunktionen ska beräknas får 0,5 poäng.

Uppgift 5b (1 poäng)

b) Vad behöver en heuristik göra innan den kan genomföra första steget i en lokalsökning?

Svar: Heuristiken måste konstruera en utgångslösning till problemet innan den kan börja modifiera lösningen.

Rättningsmall: Svaret måste säga att en lösning konstrueras.

Uppgift 5c (1 poäng)

c) Ge ett exempel på vad man kan göra för att inte heuristiken ska fastna i ett dåligt (ickeoptimalt) lokalt minimum vid lokalsökning.

Svar: Heuristiken kan tillåta sig att ibland gå till lösningar som har ett sämre värde på målfunktionen (till exempel simulerad härdning).

Rättningsmall: Även andra lösningar som undviker problemet ger poäng.

Simulerad härdning behöver inte anges. Bara svaret *simulerad härdning* (eller *tabusökning*) är okej.

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.