

Examinator Viggo Kann viggo@kth.se

Teoritenta i DD2350 Algoritmer, datastrukturer och komplexitet 2023-04-12

Fyll i svaren direkt i detta formulär. Skriv inte namn eller personnummer på tentan. För varje uppgift finns länk till kursboken Kleinberg-Tardos eller relevanta föreläsningar där teorin tagits upp.

För godkänt krävs dels 13 poäng, dels minst en halv poäng på både uppgift 1 och uppgift 2. Uppgift 1 och 2 examinerar lärandemålet *definiera och översätta centrala begrepp som P, NP, NP-fullständighet och oavgörbarhet*. För Fx krävs 11 poäng. Högre betyg än godkänt ges inte.

Spara din ifyllda tenta som PDF-fil (kontrollera att den ser bra ut) och lämna in den i Peergrade **senast klockan 10.30**. Klockan 11.00 börjar den obligatoriska kamraträttningen i [Zoom](#) (länken finns också i examinationsrummet i Canvas). Varje tentand ska rätta en annan (anonym) tentands tenta. Därefter kontrollerar lärarna rättningen och för in resultaten i Canvas senare samma dag.

Teoripoäng från 2022 års kursomgång kan tillgodoräknas på denna teoritenta. Fyll i din teoripoäng från 2022 års kursomgång (0–7 poäng, se Teoripoäng i [Canvas](#)):

Kryssa i att du läst och tänker följa [regler för genomförande av teoritentan](#):

1. (1 p) [[Nyckelbegreppstabell i kurs-PM](#)]

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

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

2. (1 p) [Kursboken 3.3, föreläsning [5](#) och [23](#)]

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

a) *grannmatrix*

b) *oavgörbart problem*

3. (6 p) [Kursboken 2.1 och 8.3, föreläsning 1, 22, 3]

Är följande tre påståenden sanna eller falska? Kryssa i rätt ruta för att svara. För varje deluppgift ger riktigt svar 1 poäng och ett *övertygande motiverat* (missa inte att förklara vad påståendet betyder) riktigt svar 2 poäng.

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

Svar: **sant** **falskt**

Motivering:

b) 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** **falskt**

Motivering:

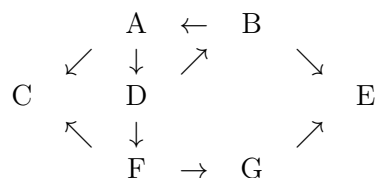
c) Uppslagning av en sträng med latmanshashning tar i värsta fallet konstant tid i antalet element i datastrukturen.

Svar: **sant** **falskt**

Motivering:

4. (3 p) [Föreläsning 24 och 22]

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 så här (en reduktion av A till B tecknas här $A \rightarrow B$):



Anta i dessa frågor att $P \neq NP$. Svara på frågorna genom att kryssa i motsvarande rutor.

a) Vilka av problemen måste vara NP-svåra?

A B C E F G

b) Vilka av problemen måste tillhöra NP?

A B C E F G

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

A B C E F G

5. (3 p) [Kursboken 12.1 och föreläsning 29]

Denna uppgift handlar om lokalsökningsheuristiker för optimeringsproblem.

a) Vad sker i ett steg i en lokalsökning? (1 p)

b) Vad behöver en heuristik göra innan den kan genomföra första steget i en lokalsökning? (1 p)

c) Ge ett exempel på vad man kan göra för att inte heuristiken ska fastna i ett dåligt (ickeoptimalt) lokalt minimum vid lokalsökning. (1 p)