

Examinator Viggo Kann [viggo@kth.se](mailto:viggo@kth.se)

### Teoritenta i DD2350 Algoritmer, datastrukturer och komplexitet 2022-04-21

Fyll i svaren direkt i detta formulär. Skriv inte namn eller personnummer på tentan. För varje uppgift finns länk till 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 2021 års kursomgång kan tillgodoräknas på denna teoritenta. Fyll i din teoripoäng från 2021 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) [[Nyckelbegrepp](#)]

a) Vad är den engelska termen för *tuff motståndare*?

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

2. (1 p) [[Föreläsning 1](#) och [24](#)]

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

a) *enhetskostnad* (i samband med tidskomplexitet)

b) *satisfierbar* (om boolesk formel) [[utan att använda \*satisfiera\* eller \*satisfierad\*](#)]

3. (6 p) [Föreläsning 1, 23, 5]

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

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

Motivering:

b) Anta att stopp-på-blankt är problemet att givet ett Pythonprogram avgöra ifall programmet någonsin kommer att stanna om det startas utan indata. (Om du inte kan Python kan du använda pseudokod istället.)

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

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

Motivering:

c) Anta att vi har ett Bloomfilter med 10 oberoende och jämnt fördelade hashfunktioner som är till hälften fylt med ettor.

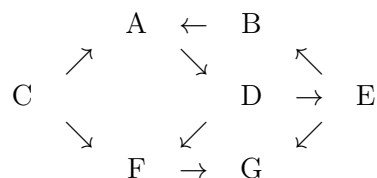
Påstående: Sannolikheten för att Bloomfiltret klassificerar ett element som inte tillhör mängden som om det gjorde det är  $2^{-10}$ .

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

Motivering:

4. (3 p) [Föreläsning 24 och 22]

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 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                      D                      F                      G

b) Vilka av problemen måste tillhöra NP?

A                      B                      C                      D                      F                      G

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

A                      B                      C                      D                      F                      G

5. (3 p) [Föreläsning 29]

Denna uppgift handlar om heuristiker för optimeringsproblem.

a) Ge exempel på en situation när man vill ha en bra heuristik. (1 p)

b) Ge två exempel på (relativt generella) konstruktionsmetoder för heuristiker. (2 p)