

Teoritenta i DD1352 Algoritmer, datastrukturer och komplexitet 2014-12-18

Inga hjälpmedel är tillåtna. Skriv svaren direkt på blanketten. Bonuspoäng från 2014 kan tillgodoräknas på denna tenta. För betyg E krävs 13 poäng. Den som dessutom klarar D-uppgiften får D och den som *dessutom* klarar C-uppgiften får C. För Fx krävs 11 poäng. Den får godkänt på tentan kan den 13 januari 2015 redovisa extralabben för att få A eller B som tentabetyg.

Lämna in tentan senast 11.00. Ta med dina prylar från platsen och lämna salen, men återvänd klockan 11.15, för då tar rättningen vid. Varje tentand ska rätta en annan (anonym) tentands tenta. Därefter kontrollerar Viggo rättningen och för in resultaten i Rapp ikväll.

1. (6 p) Är följande påståenden sanna eller falska? Ringa in rätt svar! För varje deluppgift ger riktigt svar 1 poäng och ett *övertygande motiverat* riktigt svar 2 poäng.

a) $n^{3/2}(n + |\sin(n^4)|) \in o(n^3)$.

sant falskt

Motivering:

- b) Med en Montecarloalgoritm är man säker på att få korrekt värde, men exekveringstiden kan variera.

sant falskt

Motivering:

- c) $P \subseteq PSPACE$

sant falskt

Motivering:

2. (3 p) A, B, C och D är beslutsproblem. Anta att B är NP-fullständigt och att det finns polynomiska Karpreduktioner mellan problemen så här (en reduktion av A till B tecknas här $A \rightarrow B$):

$$A \leftrightarrow B \leftarrow C \rightarrow D$$

Vad vet man då om komplexiteten för A, C och D? Sätt ett kryss i tabellen nedan för det man säkert vet och en ring för det som är möjligt men som man inte vet säkert.

	ligger i NP	är NP-fullständigt	är NP-svårt
A			
C			
D			

3. (1 p)

a) Vad är den engelska termen för *NP-fullständig*?

b) Vad är den engelska termen för *oavgörbar*?

4. (4 p; 2 p på varje deluppgift)
a) Definiera komplexitetsklassen NP .

b) Definiera begreppet *avgörbart problem*.

5. (Uppgift för betyg D, betygsriterium: *förklara principerna för hur man kan hantera problem med hög komplexitet*)
Ge exakt tre (konceptuellt olika) förslag på hur man kan angripa NP-svåra optimeringsproblem (som vanligt förutsatt att $P \neq NP$).

1.
2.
3.

6. (Uppgift för betyg C, betygsriterium: *konstruera enkla heuristiker*)
Optimeringsproblemet *Maximal delmängdssumma* tar som indata ett mål M och en lista med positiva heltal t_1, t_2, \dots, t_n . I denna uppgift antar vi att heltalsföljden är växande, dvs $t_1 \leq t_2 \leq \dots \leq t_n$.

En tillåten lösning till problemet är en delmängd av talen i listan som har summa mindre än eller lika med M . Vi söker en lösning som har så stor summa som möjligt.

Uppgiften är att konstruera en heuristik för Maximal delmängdssumma som först konstruerar en lösning och därefter använder lokalsökning för att förbättra lösningen.

Det räcker att du beskriver algoritmen i text.

$\text{MaxDelmängdssummeHeuristik}(M, (t_1, t_2, \dots, t_n)) =$

// Konstruktion:

// Lokalsökning: