

**Teoritentan i Algoritmer (datastrukturer) och komplexitet
för KTH DD1352/2D1352/DD2354/2D1354 och SU 2011-12-19
klockan 9.00–11.00 med efterföljande kamraträttning**

Inga hjälpmedel är tillåtna. Skriv svaren direkt på blanketten. Skriv **inte** namn eller personnummer på tentan.

Bonuspoäng från hösten 2011 kan tillgodoräknas på denna tenta. 14 poäng krävs för betyg E (godkänt), 17 poäng för betyg D och 20 poäng för betyg C. Den får godkänt på tentan kan 9–11 januari redovisa extralabben för att få A eller B som tentabetyg.

Fyll i utvärderingen av komplexitetsprojektet när du är klar med tentan. Lämna både tentan och utvärderingsblanketten senast 10.00. Ta med dina prylar och lämna salen, men återvänd klockan 11.10, 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. (8 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.

d) Ford-Fulkersons metod är en dekompositionsalgoritm.

sant falskt

Motivering:

c) Ett Bloomfilter är till hälften fyllt med ettor. Vid uppslagning i det används tio stycken oberoende och jämnt spridande hashfunktioner. Sannolikheten för att en uppslagning av ett element som inte är inlagt i Bloomfiltret ska ge fel svar (alltså att elementet finns med) är omkring 0,1 %.

sant falskt

Motivering:

b) I en oriktad graf med n hörn och m kanter gäller alltid att $m \in O(n \log n)$.

sant falskt

Motivering:

a) Det är lämpligt att använda räknesortering (counting sort) om man ska sortera n objekt i m olika kategorier.

sant falskt

Motivering:

2. (2 p) Nämn fyra realistiska metoder som kan användas för att angripa ett optimeringsproblem som visats vara NP-svårt.

.....
.....

3. (4 p) A, B, C, D och E 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 $A \rightarrow B$):

$$\begin{array}{ccccccc} A & \rightarrow & B & \leftrightarrow & C & \rightarrow & D \\ & & \downarrow & & & & \\ & & E & & & & \end{array}$$

Vad vet man då om komplexiteten för A, C, D och E? Sätt kryss i tabellen nedan för allt man säkert vet.

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

4. (6 p) I *Kappsäcksproblemet* är indata ett tal W och n prylar, där pryl i har vikten w_i och värdet v_i . Problemet är att bestämma vilka prylar som ska packas ner i kappsäcken så att summan av deras vikt är högst W och summan av deras värde är maximal.

Vi söker i denna uppgift en heuristik som försöker hitta en bra lösning till Kappsäcksproblemet, ju större sammanlagt värde desto bättre. Heuristiken ska använda sig av *lokal sökning*. Beskriv din algoritm med pseudokod på relativt hög nivå.

KnapsackLocalSearch($\{(w_i, v_i)\}_1^n, W$) =