

**Teoritenta i Algoritmer (datastrukturer) och komplexitet
för KTH DD1352–2354 och SU 2008-12-16 klockan 14.00–17.00**

Inga hjälpmedel är tillåtna. 11 poäng krävs för betyg E, 14 poäng för betyg D och 17 poäng för betyg C.

1. (8 p) Är följande påståenden sanna eller falska? För varje deluppgift ger riktigt svar 1 poäng och ett övertygande motiverat riktigt svar 2 poäng.
 - a) Det finns effektiva algoritmer för att hitta cykler i riktade grafer.
 - b) MergeSort är ett exempel på en girig algoritm.
 - c) Det finns ett NP-fullständigt problem som inte går att reducera till SAT (Satisfi-erbarhetsproblemet).
 - d) Problemet att hitta minimala spännande träd i grafer går bara att lösa om alla kantvikter är positiva.
2. (3 p) Beskriv med ord och lämplig pseudokod hur man bär sig åt för att hitta maximala flöden i riktade grafer.
3. (3 p) När man använder dekomposition så delar man upp ett problem av storlek n i a st. delproblem av storlek $\frac{n}{b}$. Sammansättningen av problemen antas kräva $f(n)$ operationer. Ange lämpliga villkor på a, b och f för att algoritmen skall vara snabbare än $O(n^2)$. Ge ett exempel på ett problem som med "naturlig" algoritm tar tid $O(n^2)$ att lösa men som med dekomposition kan lösas snabbare. Visa också på hur dekompositionsalgoritmen då ser ut.
4. (3 p)

De båda problemen OBEROENDE MÄNGD och HÖRNTÄCKNING är NP-fullständiga.

 - (a) Visa hur man kan reducera de båda problemen till varandra.
 - (b) Ett av problemen går att approximera men inte det andra. Vilket går att approxi-mera och hur?
5. (3p)

Antag att du ställs inför ett problem beslutsproblem och vill avgöra vilket av följande som gäller:

 - (1) Problemet är möjligt att lösa effektivt.
 - (2) Problemet kan lösas men inte effektivt.
 - (3) Problemet kan inte lösas överhuvudtaget.

Beskriv i detalj hur du bär dig åt för att klassificera problemet.