Viggo Kann, KTH CSC

Teoritenta i Algoritmer (datastrukturer) och komplexitet
för KTH 2D1352–1354 och SU 2007-05-16 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 läsåret 2006/2007 kan tillgodoräknas på denna tenta. 14 poäng krävs för betyg 3 och 19 poäng för betyg 4. Lämna in tentan när du är klar. Lämna sedan 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 res senast 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.

   a) Med hjälp av *FFT* kan man multiplicera polynom av höga gradtal effektivt.

      sant **falskt**

      Motivering:

   b) En algoritm med tidskomplexiteten $O(n^3 \log(3^n))$ går i polynomisk tid.

      sant **falskt**

      Motivering:

   c) En *heuristik* är en algoritm som hittar en optimal lösning till ett optimeringsproblem, även om det tar exponentiell tid.

      sant **falskt**

      Motivering:

   d) Ett *bloomfilter* är en lämplig datastruktur om man vill lagra ett adressregister och snabbt kunna slå upp en adress i det.

      sant **falskt**

      Motivering:

2. (2 p) Betrakta följande fråga:

   > Om det för ett visst beslutsproblem går att verifiera både ja-lösningar och nej-lösningar i polynomisk tid, är man säker på att problemet kan lösas i polynomisk tid?

   Du ska inte svara på frågan (svaret är förmodligen nej) utan bara formulera frågan med hjälp av komplexitetsklasser istället för ord.

   Svar:

3. (5 p) Om man ska visa att ett beslutsproblem är NP-fullständigt ska man dels visa att det tillhör NP och dels visa att det är NP-svårt. Förklara med ord, men utan att ge exempel, hur man brukar visa att ett problem tillhör NP och vilka steg som ingår i ett normalt bevis av att ett problem är NP-svårt.

   Tillhör NP:

   Är NP-svårt:

4. (5 p) Här är en approximationsalgoritm:

   $S \leftarrow \emptyset$
   while $E \neq \emptyset$ **do**
   ta en godtycklig kant (v_1, v_2) från E
   $S \leftarrow S \cup \{v_1, v_2\}$
   plocka från E bort alla kanter som har ändpunkt i v_1 eller v_2
   return S

   Vilket problem är det som algoritmen approximerar?

   Vilken tidskomplexitet har algoritmen?

   Vilken approximationskvot har algoritmen?

   Motivering av approximationskvoten: