

**Teoritentan i Algoritmer (datastrukturer) och komplexitet  
för KTH DD1352/2D1352/DD2354/2D1354 och SU 2008-05-13  
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 2007/2008 kan tillgodoräknas på denna tenta. 14 poäng krävs för betyg E (godkänt), 17 poäng för betyg D och 20 poäng för betyg C. Lämna in tentan när du är klar, men tidigast 9.45. Lämna sedan 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 res 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 addera envariabelpolynom av höga gradtal effektivast.

**sant      falskt**

Motivering:

b) En algoritm med tidskomplexiteten  $O(3^{\log(n^2)})$  går i polynomisk tid.

**sant      falskt**

Motivering:

c) En *heuristik* är en algoritm som i polynomisk tid hittar en approximativ lösning till ett optimeringsproblem, där resultatet är inom en konstant faktor ifrån det optimala värdet.

**sant      falskt**

Motivering:

d) En *skipplista* är en lämplig datastruktur i en tillämpning med kravet att uppslagning garanterat måste ta  $O(\log n)$ .

**sant      falskt**

Motivering:

2. (4 p) Stryk över dom felaktiga alternativen nedan så att korrekta definitioner av NP och NP-fullständighet uppstår.

NP består av alla  $\left\{ \begin{array}{l} \text{beslutsproblem} \\ \text{optimeringsproblem} \\ \text{konstruktionsproblem} \end{array} \right.$  som har egenskapen att för varje  $\left\{ \begin{array}{l} \text{ja-instans} \\ \text{nej-instans} \\ \text{indata} \end{array} \right.$  kan  $\left\{ \begin{array}{l} \text{en probleminstans} \\ \text{ett orakel} \\ \text{en lösning} \end{array} \right.$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{reduceras} \\ \text{skapas} \\ \text{verifieras} \end{array} \right.$  i polynomisk tid.

Ett problem  $A$  är NP-fullständigt om det dels  $\left\{ \begin{array}{l} \text{är NP-svårt} \\ \text{tillhör NP} \\ \text{kan lösas i exptid} \end{array} \right.$  och dels varje

$\left\{ \begin{array}{l} \text{NP-svårt problem} \\ \text{problem i NP} \\ \text{exponentiell lösning} \end{array} \right.$  kan  $\left\{ \begin{array}{l} \text{reduceras till } A \\ \text{reduceras från } A \\ \text{reduceras både till och från } A \end{array} \right.$  i  $\left\{ \begin{array}{l} \text{logaritmisk tid.} \\ \text{polynomisk tid.} \\ \text{ändlig tid.} \end{array} \right.$

3. (4 p) Du har fått i uppdrag att lösa ett knivigt optimeringsproblem  $B$ . Först visar du att problemet är NP-svårt. Men chefen vill ändå ha ett program som löser problemet. Beskriv *fyra* olika saker (från ADK-kursen) som du kan prova för att få chefen nöjd.

.....

.....

4. (4 p) Uppgift två i mästarpöv 2 började som bekant så här:

År 2004 infördes ett nytt bedömningssystem i konståkningstävlingar. Varje utfört element (till exempel ett hopp) bedöms av tolv domare på en heltalsskala från  $-3$  till  $+3$ . Tre av domarna, som i förväg har valts ut slumpmässigt, får sina bedömningar borttagna (för att motverka fusk) och av de återstående nio bedömningarna tas den högsta och den lägsta bort. Summan av resterande sju bedömningar blir elementets slutpoäng (vilket senare skalas om, men det bortser vi från här). Efter varje tävling publiceras alla domares bedömningar och varje elements slutpoäng. Vilka domare som tagits bort syns inte, men det går att räkna ut med totalsökning.

a) Skriv pseudokod för en totalsökningsalgoritm som hittar vilka tre domare som tagits bort. Du kan anta att det finns en lösning och behöver inte hitta mer än en lösning.  
 $\text{Konståkning}(B[1..12, 1..n], \text{Slutpoäng}[1..n]) =$

b) Vad är tidskomplexiteten för din algoritm?

Tentanden ska inte skriva något på denna sida.

## Rättningsprotokoll

Antal bonuspoäng:	
Uppgift 1a:	
Uppgift 1b:	
Uppgift 1c:	
Uppgift 1d:	
Uppgift 2:	
Uppgift 3:	
Uppgift 4a:	
Uppgift 4b:	
Summa:	
Betyg:	

Jag har poängsatt tentan efter min bästa förmåga.

Rättarens underskrift:

Rättarens namn (läsligt):

Lärarens signatur:

Vänd inte på  
häftet förrän  
Viggo säger till!