

**2D1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI**  
**Lördagen den 27 maj 2000 kl 8–13**

Maxpoäng = 50. Betygsgränser: 25 poäng ger trea, 35 ger fyra, 45 ger femma.

Resultatet anslås senast 9 juni på Nadas anslagstavla.

Hjälpmedel : En algoritmbok samt Tildas formelblad.

**1. *Svensktoppsyntax***

För att kunna undersöka om en låt verkligen platsar på svensktoppen vill man skriva en syntax för svensktoppslåtar. Här följer några exempel på godkända texter:

JAG ÄLSKAR DEJ MEN DU ÄLSKAR HENNE!

DU SAKNAR MEJ, JAG ÄLSKAR DEJ MEN VI GILLAR VARANN!

HAN GILLAR DEJ, HON SAKNAR MEJ, DU ÄLSKAR MEJ MEN JAG HATAR HENNE!

- (5p) Skriv en syntax för svensktoppslåtar. Använd till exempel symbolerna *<sångtext>*, *<fras>*, *<slutfras>*, *<subjekt>* (t ex JAG), *<verb>* (t ex ÄLSKAR) och *<objekt>* (t ex HONOM) samt MEN, komma och utropstecken.
- (3p) Beskriv i ord hur ett program kan kontrollera om en låt följer syntaxen.

**2. *Ketchupprincipen***

Programledarna för P3:s "Ketchup" har principen att i ett och samma program bara spela låtar i en och samma tonart. Då vill man först sortera hundratusentals låtar efter tonart (det finns tjugofyra olika tonarter). Vilka av följande metoder är användbara och vilken är effektivast?

Binärträd, bloomfilter, distributionsräkning, hashtabell, insättning, quicksort.

- (6p)
- 3. *Hashat hummande***
- (3p) I radions önskeprogram anger den som ringer oftast bara antingen låtens namn eller artistens namn. Hur ska man lagra låtposterna för att det ska gå lika snabbt att söka efter låtnamn som efter artistnamn? Man vill förstås inte lagra varje låt på två olika ställen.

När Linda ringer brukar hon varken veta namnet på låten eller artisten. Istället hummar hon de första takterna i låten. För att hjälpa de alltmer stressade programledarna föreslår du att låtarna lagras i en hashvektor, där söknyckeln är de tio första tonerna i låten, t ex CFGDCBAGFC Det finns ca en miljon låtar i arkivet. Föreslå en hashfunktion!

- (3p)
- 4. *Doaautomat***
- (5p) Doakören sjunger bara vissa speciella ord i texten Rita en Knuthautomat som söker efter ordet DODOBIDOA.

5. *Packade program*
- (10p) Den som sätter ihop ett musikprogram i radio måste se till att låtarna fyller ut programtiden så exakt som möjligt (för kort eller för långt program ger löneavdrag). Skivarkivet står till tjänst med att plocka fram skivor efter programledarens önskemål om tema men programledaren måste sedan göra ett urval. Föreslå en algoritm för att hitta de låtar som fyller ut programtiden så exakt som möjligt. Beskriv också de datastrukturer du vill använda dig av.
6. *Lagom långa låtar*
- (5p) Låtarna är insorterade i ett binärträd efter hur många sekunder dom tar. Man vill att `WriteBetween(root, 200, 210)` ska skriva ut alla låtar mellan 200 och 210 sekunder i det träd som `root` pekar på.
- Ge en rekursiv tanke för `WriteBetween`!
7. *Lugna favoriter*
- (5p) Närradiokanalen Lugna favoriter lägger alla nästa dags skivor i en abstrakt stack. Före sändningen ber man dej att se till att all hårdrock flyttas underst i stacken medan övriga skivor behåller sin inbördes ordning. Till din hjälp har du en abstrakt kö. Beskriv en effektiv algoritm som löser uppgiften!
8. *Abstrakta toner*
- (5p) Vilken datatyp är en ton? Ska man lagra den bokstav som symboliserar tonen och ett heltal för att ange oktav? Eller lagra frekvensen i Hz? Och hur ska tonens längd (utsträckning i tiden) lagras?
- Förklara varför det är bättre med en abstrakt datatyp och ge förslag på vilka procedurer/funktioner man kan vilja ha till den abstrakta noten. Var noga med att ange typerna i anropen.