

DD1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI

Lördagen den 4 februari 2012 kl 14-18

Maxpoäng = 100 picarats. 50 picarats ger E, men den som fått 47-49 picarats kan få komplettera. Gränserna för högre betyg är 60, 70, 80, och 90 picarats.

Skriv upp antal bonuspoäng från labbar respektive hemtal på tentaomslaget.

Hjälpmedel: En algoritmbok och ditt handskrivna formelblad.

1. *Sök efter St Mystère*

10p



Professor Layton och Luke letar efter en mystisk by. Hjälp till genom att göra en KMP-automat som söker efter STMYSTERE. Ange även next-vektorn.

2. *Bifigurer i binärträd*

4p

a) Sortera i tur och ordning in följande namn i ett binärt sökträd (bokstavsordning): Flora, Claudia, Agnes, Beatrice, Martha, Ingrid, Lucy (det är OK att bara skriva initialer).

4p

b) Vad blir utskriften när trädet skrivs ut i preorder, inorder och postorder?

6p

c) Om man istället sorterar in namnen ett efter ett i en max-heap (Lucy har högre prioritet än Ingrid), hur ser den då ut? Visa både träd- och vektorformen.




3. *Sorteringsduell*

6p

Layton och hans ärkefiende Don Paolo skrev var sin sorteringsfunktion. Layton använde mergesort och Don Paolo selection sort (urvalssortering). När de provkörde med 1 000 element gick det lika fort eftersom Don Paolos dator är snabbare. Men Layton vann när de sorterade 32 000 element – med hans funktion tog det tio sekunder. Ungefär hur lång tid tog det för Don Paolos funktion att sortera 32 000 element?

4. *Tre block*

Problem nr 109 i Professor Layton and the Lost Future lyder så här:

Manövrera in de tre blocken märkta ,  och  till motsvarande målrutor. För att flytta blocken kan du rotera brädet 90 grader åt vänster eller höger genom att trycka på pilarna. Efter varje vridning påverkas blocken av gravitationen och kan ramla ner.

4p

a) Skissa problemträdet (fyra noder räcker).

2p

b) Är breddenförst, djupetförst eller bästaförstsökning lämpligast för att lösa det här problemet?

6p

c) Beskriv en datastruktur för att lagra spelställningarna.



5. Teori

20p

Nedan finns fem frågor om algoritmer och datastrukturer. Varje fråga kan ge upp till fyra poäng. Motivering krävs!

- Är hashning snabbare än binärsökning?
- Vi ska spara ett binärt sökträd på fil. Hur bör vi skriva ut noderna om vi enkelt vill kunna bygga upp ett likadant träd när vi läser in noderna från filen igen?
- Vad är skillnaden mellan en abstrakt datastruktur och en implementering av en datastruktur?
- Används paritetsbitar vid komprimering?
- Vilken funktion växer snabbast för stora n -värden, n^2 eller 2^n ?

6. Veras halsband

Problem nr 70 i Professor Layton and Pandoras Box lyder:
"Jag tröttnade på mitt gamla halsband och bestämde mig för att sälja det. Då upptäckte jag något märkligt. Stenarna i halsbandet har olika värde, men om jag bryter sönder det på tre ställen får jag tre delar som alla är värda lika mycket. Ser du var halsbandet ska delas?"



6p

- Beskriv en algoritm för att lösa det generella problemet. Indata är en fil med stenarnas värden i halsbandsordning samt önskat antal snitt.

4p

- Vilken komplexitet har din algoritm?

8p

- Om det inte kan bli helt jämnt vill man se till att skillnaden mellan delarnas värden blir så liten som möjligt. Beskriv en algoritm för att lösa detta problem.

7. Musiksyntax

8p

Musikstycken i Professor Layton-spelen är sammansatta av mindre delar som kan tas i repris vid behov. Till exempel kan ett stycke se ut så här:

dragspelsintro tango tango fiolsolo fiolsolo fiolsolo fiolsolo tango tango fiolsolo tango tango fiolsolo

För att skriva detta kortare inför vi parenteser för att ange att en del ska tas i repris. Då kan vi skriva exemplet ovan så här: *dragspelsintro (tango) ((fiolsolo)) ((tango) fiolsolo)*

Här är alltså *((fiolsolo)) == (fiolsolo fiolsolo) == fiolsolo fiolsolo fiolsolo fiolsolo*

Skriv en syntax för detta skrivsätt.

8. Hemligt meddelande

Du vill skicka följande meddelande till Professorn:

GO TO THE MYSTICAL RUINS OF AKBADAI

4p

- Visa hur man kan kryptera meddelandet med Caesarchiffer.

4p

- Visa hur man kan kryptera meddelandet med transpositionschiffer.

4p

- Ger Huffmannkodning en hemligare kryptering? Motivera ditt svar.