

DD1344, TENTAMEN I GRUNDLÄGGANDE DATALOGI
Måndagen den 14 mars 2011 kl 13–16

Maxpoäng = 50. Betygsgränser: 25 poäng ger E, 30 ger D osv upp till 45 som ger A. Resultatet senast 17 mars i Rapp. Hjälpmedel : Rosa formelbladet.

1. *Vinterväderöverkänslighet*

(4p) Rita en KMP-automat som söker efter den nyupptäckta allergin **SNÖSNUVA** i en textfil med medicinska artiklar. Ange också den next-vektor som definierar automaten.

2. *Uppsprickande vinterväder*

(4p) Sprickor på frusna sjöar liknar väldigt mycket ett binärt träd från och med den punkt där sprickan efter en viss längd delar sig i exakt två delsprickor som vardera i sin tur efter viss längd delar sig o s v. En nod i trädet motsvarar en delningspunkt eller en slutpunkt för sprickan och i noden finns ett tal som anger spricklängden från föregående nod. Sprickans startpunkt har ingen egen nod utan rotnoden är den första delningspunkten.

(4p) Av definitionen följer att alla noder i binärträdet har antingen två barn eller inget barn. Egenskapen kallas *tvåbenthet*. Formulera en rekursiv tanke för denna egenskap!

(4p) Antag att du vill ta reda på längden för den längsta spricka du kan följa från startpunkten till en slutpunkt. Formulera en rekursiv tanke för hur lång denna spricka är! Du får anta att trädet har den nyss nämnda egenskapen.

3. *Molnstack av stackmoln*

(5p) Den berömda väderfotografen Q Mulus tar varje dag ett foto av himlen och lägger det på en abstrakt stack. I stacken finns nu tusen bilder varav hundra visar stackmoln. Q vill nu sortera om molnstacken så att stackmolnen kommer överst och övriga foton därunder. Tidsföljden inom dom båda grupperna får inte ändras.

(5p) Till sin hjälp har Q en abstrakt kö. Beskriv bästa algoritm och ange antal operationer som behövs!

4. *Värsta vintervädret*

(6p) En ständig ström av temperaturmätningar kommer in till VinterVäderVäktarna, som på sin hemsida www.vvv visar dom femton högsta och dom femton lägsta noteringarna under innevarande dygn (0.00–24.00). Föreslå datastruktur och ange antalet jämförelser i bästa och i värsta fallet om det kommer in N mätningar per dygn. (N har storleksordningen en miljon.)

5. *Vintersportväder*

Du har köpt ett väderprognosprogram som tar dagens temperatur, lufttryck, luftfuktighet och molnighet som indata och gör en prognos för morgondagen. I själva verket får man mellan ett och fem förslag på hur morgondagens väder kommer att gestalta sig. När det är flera förslag anges en sannolikhet för varje (och summan av sannolikheterna är 100%).

Du får en snilleblix: om du matar in dessa utdata i programmet kommer det att föreslå vädret i övermorgon o s v.

- (9p) Beskriv utförligt en algoritm som så effektivt som möjligt tar reda på nästa möjliga vintersportdag (en till fem minusgrader och molnighet 0). Vilka datastrukturer bör användas? Din algoritm bör också kunna ange sannolikheten för att denna dag blir vintersportduglig.

6. *Vintervädersyntax*

Den enklaste väderleksrapporten informerar om det är mulet eller soligt och eventuell nederbörd. Variation under dygnet anges som i det andra exemplet nedan.

SOLIGT.

FÖRST SOLIGT, SEDAN MULET, SEDAN REGN, SEDAN SNÖFALL.

- (6p) Skriv en syntax för en väderrapportmening!

7. *Bermudas vinterväder*

Vintervädet i den så kallade Bermudatriangeln kännetecknas av extrema lågtryck, ända ner till 94000 pascal. Pascals triangel kännetecknas å sin sida av följande rekursiva samband.

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k} + \binom{n-1}{k-1}$$

- (7p) Förklara varför det är olämpligt att programmera `binomial(n,k)` rakt av enligt denna rekursiva tanke och beskriv hur man gör det effektivt. Vad kallas metoden?

8. *Abstrakta vindar*

Vindar kan vara knepiga att beskriva. Ska man ange riktning och styrka eller x -komponent och y -komponent? Vilka enheter ska användas?

- (3p) Motivera utförligt varför det är bäst med en abstrakt datatyp för en vind.

- (2p) Ange också viktiga anrop som bör finnas.