

2D1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI

Lördagen den 11 januari 2003 kl 14–19

Maxpoäng = 50. Betygsgränser: 25 poäng ger trea, 35 ger fyra, 45 ger femma. Resultatet senast 1 februari på Nadas anslagstavla. Hjälpmedel : En algoritmbok och formelsamlingen.

1. *Väderkänslighet*

(4p) Skriv 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 väder*

(5p) Vid väderomslag bildas lätt sprickor på frusna sjöar. En spricka liknar väldigt mycket ett binärt träd på så sätt att sprickan efter en viss längd delar sig i (max) två delsprickor som vardera i sin tur efter viss längd delar sig osv.
Antag att du vill ta reda på längden för den längsta spricka du kan följa från roten. Formulera en *rekursiv* tanke för hur lång denna spricka är. Du kan anta att varje delsprickas längd lagras i respektive nod i trädet/sprickan (i rotnoden lagras noll).

3. *Molnstack av stackmoln*

(4p) Den berömda väderfotografen Catherine Ursula Mulus tar varje dag tre foton av himlen (på morgonen, mitt på dagen, och på kvällen). Hon framkallar bilden, antecknar väderförhållandena (regn/sol/snö samt temperatur) och lägger det ovanpå de tidigare foton; morgonfotot på morgonstacken, mitt-på-dan-fotot på mitt-på-dan-stacken och kvällsfotot på kvällsstacken. Hon misstänker att en kombination av stackmoln och temperatur över 20 grader mitt på dagen alltid ger regn på kvällen och ber dig därför att gå igenom fotostackarna för att undersöka om detta stämmer. Beskriv hur du ska gå till väga!

Du får utnyttja hela Catherines skrivbord för att skapa extra stackar medan du arbetar, men när du kommit till en slutsats måste du återställa stackarna i ursprungligt skick.

4. *Ordnat väder*

(6p) Väderinformation är en dagligvara på så sätt att tidpunkten då informationen samlades in är viktig. Välj två sorteringsalgoritmer, en med komplexiteten $O(N^2)$ och en med komplexiteten $O(N\log N)$. Begrunda dem genom att

- (2p) – utförligt beskriva respektive algoritm, samt motivera komplexiteten utifrån dess beskrivning,
- (2p) – ange och motivera en fördel och en nackdel med respektive algoritm,
- (2p) – beräkna antalet jämförelser som krävs av respektive algoritm om antalet inblandade element är drygt 16 000.

5. *Picknickväder*

Det är i början på maj, du har just köpt ett väderprogram och fick då på köpet en picknickfilt! Just idag regnar det, men genom att mata in dagens temperatur, lufttryck, luftfuktighet och molnighet i ditt nya väderprogram får du ut mellan ett och fem förslag på hur morgondagens väder kommer att gestalta sig. Dom kan du sedan använda som indata för vädret i övermorgon.

- (10p) Beskriv utförligt en algoritm som så effektivt som möjligt tar reda på nästa möjliga picknickdag (minst 17 grader och molnighet 0). Vilka datastrukturer bör användas?

6. *Vädersyntax*

Den enklaste väderleksrapporten består av en rad med två meningar. I den första meningen ger man information om vindriktning (men bara om det blåser) samt om det är mulet eller soligt och eventuell nederbörd. Den andra meningen ger ett temperaturintervall och anger om det är plus- eller minusgrader. Här följer tre exempel:

NORDLIG VIND, MULET OCH SNÖFALL. 5-10 MINUSGRADER.
SYDLIG VIND, MULET, REGN OCH SNÖFALL. 1-6 MINUSGRADER.
SOLIGT. 20-23 PLUSGRADER.

- (6p) Skriv en syntax för en väderleksrapport.

7. *Rättstavat väder*

- (3p) Även väderleksprognoser måste stavningskontrolleras. En typisk prognos innehåller ungefär 30 ord, men inte vilka ord som helst. De olika ord som kan tänkas förekomma i en prognos är inte fler än 200 stycken.

Hur många jämförelser behövs för att söka efter ett visst ord bland 200 ord lagrade i

1. en sorterad vektor,
2. ett binärträd,
3. en hashtabell?

- (3p) Viggos stavaprogram använder inte krocklistor utan i stället fjorton olika hash-funktioner. Förklara principen och utred om denna metod är lämplig att använda för att stavningskontrollera väderleksprognoser.

8. *Abstrakta vindar*

Vindar kan vara knepiga att beskriva. Är det riktningen eller styrkan som ska beskrivas? Vilka enheter ska användas?

- (3p) Motivera utförligt varför det är bäst med en abstrakt datatyp för en vind. Ange också exempel på metoder med deras namn, in- och utdatatyper, t ex
- (2p) `public boolean f(int x)`