

2D1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI

Lördagen den 11 mars 2000 kl 8–13

Maxpoäng tenta+bonus = 50+5. Betygsgränser: 25 poäng ger trea, 35 ger fyra, 45 ger femma.

Resultatet anslås 18 mars på Nadas anslagstavla.

Hjälpmedel : Formelsamling och en algoritmbok.

Skriv $+\frac{1}{2}$ på omslaget om du gjort sista labbens första halvsida!

1. *Jakten på arken*

- (6p) I tretusen år har man sökt efter arken på berget Ararat. konstruera en Knuthautomat som söker efter ARARATS ARK. Rita upp den med heldragna framåtpilar och prickade bakåtpilaroch ange den next-vektor som definierar automaten!

Ungefär hur många jämförelser behövs för att automaten ska konstatera att Ararats ark inte finns i Nationalencyklopedins 24 Mbyte?

2. *Arkantalet*

- (5p) Alla ord i Nationalencyklopedin finns insorterade i ett binärträd (mindre ord till vänster, större eller lika till höger). Man vill att anropet `Antal("ARK",root)` ska ge antal förekomster av ordet ARK i det träd som root pekar på.

Ge en bra rekursiv tanke för proceduren `Antal!`

3. *Arkens djurpar*

- (8p) I arken fanns två individer av varje art, alltså herr och fru marsvin, herr och fru gråsugga osv. Noa har ordentligt fört in varje individs artnamn i en fil, dock huller om buller. Det finns cirka två miljoner namn i filen och Noa behöver hjälp med att kolla att varje namn förekommer exakt två gånger.

Uppskatta komplexiteten (antal jämförelser) för följande metoder.

1. Djuren in i en kö, upprepa sedan följande: Första djuret ut, snurra igenom kön och ta bort maken.
2. Djuren in i vektor som quicksorteras och sedan kollas igenom (hur?).
3. Djuren in i ett binärträd som sedan kollas igenom (hur?).
4. Djuren in i en hashtabell med cirka tre miljoner platser som sedan kollas igenom (hur?).
5. Djuren in i trappa (heap) som sedan töms parvis.
6. Djuren hashas in i Viggos bloomfilter med fjorton hashfunktioner.

Om någon metod är helt oanvändbar ska du tala om det. Uppfinn gärna någon egen, ännu bättre metod!

4. Arkivet

- (4p) Rundarkivet brukar man kalla papperskorgen och ur det måste man ibland leta fram av misstag arkiverade ark. Beskriv hur man ur en abstrakt stack (papperskorgen) av abstrakta ark med hjälp av en abstrakt kö (fammen) kan leta upp dom ark x för vilka Viktigt(x)=TRUE, lägga dom i kön och återbörda övriga ark till stacken.

5. Fribiljett till arken

Så här kan man vandra mellan ord:

FRIBILJETT - FRIBROTTARE - IDROTTARE - IDEOLOG - ARKEOLOG - ARKEN
Regeln är att minst två bokstäver i antingen början eller slutet ska behållas och att nytillkomna bokstäver inte genast får bytas ut igen.

- (8p) Beskriv en algoritm för att finna kortaste vägen mellan två givna ord! Vilka datastrukturer behövs? Tänk på effektiviteten. Vilka moduler och vilka procedurer är lämpliga?

6. Arksyntax

Tryckerier kodar olika pappersark med en bokstav och fyra siffror. Så till exempel kan A4039 vara ett tunt rosa A4-ark. För sammansatta arkbuntar används uttryck av typen

$A4992+16(A4039+8(A4860)+A4039)+A4992$

som betyder en bunt med 162 ark, nämligen ett omslag först och sist och däremellan sexton småbuntar, var och en bestående av ett rosa, åtta vita och ett rosa papper.

- (6p) Skriv en syntax för sådana buntar. Du kan till exempel definiera $\langle bunt \rangle$, $\langle term \rangle$ (stora buntens ovan har tre termer), $\langle antal \rangle$ (16 och 8 ovan) och $\langle ark \rangle$ (t ex A4039).

- (3p) Beskriv i ord hur ett program kan undersöka om buntuttryck följer syntaxen.

7. Arkadspel, arkeologi och arkitektur

- (2p) Arkadspel brukar ha en tioitopplista med resultatet och spelarens namn. Lämplig datastruktur?

- (2p) Arkeologiska fynd bokförs med fyndort och århundrade (ibland är osäkerheten flera hundra år). Hur bör en hashfunktion se ut om man vill kunna söka efter fynd i Mellerud på 300-talet f Kr?

- (2p) Arkitekterna röstar nu fram världens vackraste byggnad. Cirka 100 000 röster kommer in i en fil. Hur får man fram segraren?

8. Abstrakta arktypen

- (4p) Ett konkret pappersark har text på båda sidor och kan vara hophäftat med andra ark. Definiera en abstrakt arktyp som till exempel kan ingå i en simulering av ett pappersarkiv. Förklara varför det i detta fall är bra med en abstrakt datatyp!

Glöm inte klicka på fem kursvärderingsfrågor på webbsidan.