

DD1344, TENTAMEN I GRUNDLÄGGANDE DATALOGI

Tisdagen den 9 juni 2009 kl 8–13

Betygsgränser: 23 →FX, 25 →E, 30 →D, 35 →C, 40 →B, 45 →A.

Resultat meddelas i morgon genom `res show grudat08`.

Hjälpmedel : Formelbladet.

1. *Sussautomat*
(5p) Konstruera och rita upp en KMP-automat som söker efter ordet `SUSSA`. Glöm inte att ange next-vektorn! Vilken följd av tillstånd går automaten igenom om texten är `SUSAN SUSSAR`?

2. *Speglat binärträd*
(5p) Om `root` pekar på ett binärträd vill man att anropet `reflect(root)` ska spegla hela trädet så att vänster och höger byter plats. Formulera en *rekursiv* tanke för detta, gärna i pythonkod!

3. *Syntax för älskande*
(5p) `JAG SOM ÄLSKAR HENNE SOM ÄLSKAR DEJ HATAR HONOM SOM ÄLSKAR MEJ.`
Skriv en kontextfri grammatik för meningar av denna typ. Använd till exempel symbolerna `<mening>`, `<subjektsfras>`, `<verb>`, `<objektsfras>`, `<subjektsord>`, `<objektsord>` och `<somsats>`. Även den enkla meningen `HAN ÄLSKAR MEJ` ska uppfylla syntaxen. Jag, du, han och hon ska kunna älska och hata varandra.
Beskriv i ord hur ett program kan undersöka om meningar följer din syntax!

4. *Standard selection*
(5p) Vahid och Henrik skrev var sin sorteringsprocedur. Vahid valde en utsökt merge sort medan Henrik tog en standard selection sort. När dom provkörde med tusen poster gick ändå Henriks program lika fort, eftersom han har superdator. Men med åttatusen poster vann Vahid. Ungefär hur många gånger längre tid än Vahids program tog Henriks program då?

5. *Kattmatpåsar*
(10p) Vahid och Henrik har köpt många burkar taxfri kattmat, totalt 9985 gram, att ta med som handbagage på flyget. Vid invägningen får dom veta att dom måste fördela burkarna i två kassar och att varje passagerare får ha högst 5000 gram.
Henrik är mycket skicklig programmerare, men eftersom gaten stänger om några minuter måste vi alla hjälpa honom att skriva ett program som uppför sej så här:
Ange burkarnas vikter:
1350 1250 1925 1249 320 229 760 482 991 1005 424
Kasse 1: 1350+1925+229+482+1005=4991
Kasse 2: 1250+1249+320+760+991+424=4994

Uppgiften fortsätter på baksidan!

Du behöver inte skriva programkod, men du ska förklara algoritmen utförligt och beskriva datastrukturer och funktioner.

6. Köns diskriminering

Jämställdhetsombudsmannen beställde ett utdrag ur SPAR, personregistret över alla svenskar. För att få damerna först begärde hon sortering på nionde siffran i personnumret. Resultatet blev en kö med nio miljoner poster, först alla kvinnor med niondesiffran noll, sedan alla män med niondesiffran ett, sedan alla kvinnor med niondesiffran två etc. (Könet avgör ju om niondesiffran är udda eller jämn.)

- (4p) a) Förklara för JÄMO hur hon ska göra för att sortera om kön så att damerna verkligen kommer först. Det måste gå fort och får inte kräva just något extra minnesutrymme! (Ledning: En tom stack finns tillgänglig.)
- (4p) b) Om posterna funnits i en vektor (kallas lista i python), inte i en kö, hur skulle då den effektivaste algoritmen se ut för att sortera damerna först?

7. Hashmissbruk

- (4p) I pythonlistan SAOL finns 120259 ordlistord i bokstavsordning.
- a) Man använder först binärsökning för att snabbt svara på om ett ord finns i listan, men det går lite för långsamt så man satsar på en hashvektor i stället. Hur stor bör den vara för att sökningen ska gå cirka tio gånger så fort?
- (4p) b) I din hashvektor finns nu själva orden lagrade. Det är egentligen hashmissbruk eftersom Viggos program Stava klarar uppgiften utan ordlista. I stället beräknas fjorton hashindex och så ... ja, hur fungerar det egentligen? Försök att beskriva hur det går till!

(4p) **8. Krånglig borttagning**

I tre av följande fyra datastrukturer är det krångligt att ta bort en post. Vilka och varför?

- hashtabell utan krocklistor
- hashtabell med krocklistor
- binärt sökträd
- bloomfilter