

2D1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI
Tisdagen den 16 januari 2001 kl 9–14

Maxpoäng = 50. Betygsgränser: 25 poäng ger trea, 35 ger fyra, 45 ger femma.

Resultatet anslås senast 30 januari på Nadas anslagstavla.

Hjälpmedel : En algoritmbok samt Tildas formelblad.

1. *Tjugondag Knut kastas julen ut*

(6p) För att kontrollera sanningen i detta talesätt har man i en fil samlat tre miljoner datum för svenska julgranars utkastning. Man vill veta mediandatum, alltså det datum då hälften av granarna slängts ut, ut, ut och hälften ännu står gröna och granna i stugan.

Rangordna följande sex föreslagna metoder efter deras effektivitet. Binärsökning, hashning, insättningsortering, distributionsräkning, djupet-först-sökning, trappsortering (heap sort).

2. *Tjugondagknuthautomat*

I år har många ersatt sitt gamla glitter med modernt lyxglitter, som ju är ett glittersnöre med små stjärnor och bollar i slumpmässig ordning, till exempel *00*000**0***0*0*0***0*****00000**0*00*00000*... .

Det är dock viktigt att följden ***0***0 aldrig förekommer, eftersom denna tidigare patenterats av AB Lyckoglitter.

(6p) Rita för AB Lyxglitters räkning en knuthautomat som söker efter den förbjudna teckenföljden. Ange också next-vektorn.

(2p) Finns det i detta fall någon snabbare sökmetod?

3. *Julprydnadsstack*

(6p) Dataloger har ofta binärträd som julgranar med julprydnaderna sorterade i bokstavsordning (ett binärt sökträd alltså). Tjugondag Knut plockar man av prydnaderna från trädet och pushar dom på en förvaringsstack till nästa jul, då dom ska poppas och sorteras in i en nyköpt binärgran.

Rita ett exempel med en balanserad binärgran och sju julprydnader, nämligen Adventsstjärna, Boll, Clown, Docka, Extraknäck, Flagga, Glitter. Vad händer om avplockningen sker i

- 1) preordning,
- 2) inordning,
- 3) postordning?

Blir i något av dessa fall nästa års julgran likadan som årets?

4. *Rekursiva granbarr*

Ett allmänt träd kan ju representeras med bara två pekare: äldsta barn och nästa syskon.

(5p) För en julgran kommer då barren att kännetecknas av att dom inte har några barn. Ge en rekursiv tanke för antalet barr i en gran!

5. *Godispåskonstruktion*

(9p) Tio barn på julgransplundringen ska ha var sin godispåse. Det är viktigt att påsarna blir på grammet lika tunga och därför behövs ett program som plockar ihop påsinnehåll ur dom sjutton sorternas smågodis som finns. Föreslå en algoritm och ange vilka datastrukturer den använder. Allt godis måste gå åt!

6. *Ringdanssyntax*

Vid dansen kring granen sjungs texter med många upprepningar. Ett ekonomiskt skrivsätt är följande

Nu är glada julen 3[slut] julegranen kastas 3[ut]

2[2[Små grodorna] är lustiga att se]

Skriv en syntax för detta skrivsätt. Du får använda symbolerna *<siffra>* och *<ord>* utan definition, du får anta att högst nio upprepningar förekommer och du kan strunta i mellanslag och skiljetecken. Det ska inte kunna vara tomt mellan hakparenteserna.

(6p) Skriv syntaxen så att den lätt kan göras om till ett syntaxkontrollprogram!

7. *Fiskdammsdatastrukturer*

Barnen samlas nu vid fiskdammen. Bakom ett skynke sitter du med en stor hög små presenter, framför skynket står jag med ett metspö som ett barn i taget får fiska upp en present med. Eftersom presenterna är fler än barnen och olika värdefulla har vi kommit överens om följande regler:

1. Den som fått minst (i kr) är den som får fiska nästa gång.
2. Om fler fått lika litet får den yngsta av dom fiska.
3. Om man fiskar upp en sak som man redan fått får man kasta tillbaka den och genast börja fiska igen.

(5p) Ange lämpliga datastrukturer, dels för mina barn, dels för dina presenter!

8. *Abstrakta julgransnummer*

Det kommer nya EU-regler om att alla träd, även julgranar, ska märkas med ett tovsiffrigt tal ur vilket man kan avläsa planteringsår (två siffror), region (tre siffror) och ett exemplarnummer (sju siffror).

Vilken datatyp bör ett program använda för trädnumren?

(5p) Förklara varför varken **String**, **int** eller **int[]** är idealiska och ange dom viktigaste metoderna i en abstrakt trädnummerdatatyp.