

## 2D1320, TENTAMEN I TILLÄMPAD DATALOGI

Torsdagen den 10 januari 2002 kl 8–13

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

Resultatet anslås senast 24 januari på Nadas anslagstavla.

Hjälpmedel : En algoritmbok och formelsamlingen.

1. *Prydligt stackade prydnader*  
(6p) Dataloger använder inte juvelskrin utan pushar hellre sina prydnader på en stack, helst prydligt bokstavsordnade med armband överst och örhängen underst.  
Man vill att anropet `isOrdered(stack)` ska returnera `true` om stacken är ordnad, annars `false`. Formulera en korrekt rekursiv tanke som omedelbart kan omsättas i fungerande programkod!  
Stacken är abstrakt med metoderna `push`, `pop` och `isEmpty` och kan lagra `String`-objekt.
2. *Prydnadskö*  
(6p) Nu finns prydnaderna i en abstrakt kö, sorterad i bokstavsordning enligt ovan. Tyvärr kommer ädelstenar före ångbåtsberlocker eftersom `compareTo` använder alfabetsordningen `ABC...ÄÖÅ` men datalogen har skrivit ihop en egen liknande metod som vid anropet `jamfor(ord1, ord2)` använder svensk bokstavsordning.  
Beskriv utförligt en algoritm som sorterar om kön på önskat sätt.
3. *Prydnadssortering*  
(6p) Alla prydnader finns nu i bokstavsordning i en fil. Man vill skapa en annan fil med prydnaderna i värdeordning, alltså med `plastring` först och `diamantdiadem` sist. En hashtabell finns som snabbt ger värdet i kronor om den får prydnadens namn. Vilka av följande metoder är användbara och vilken är effektivast?  
Bloomfilter, distributionsräkning, mergesort, urvalssortering, quicksort.
4. *Prydnadsautomat*  
(6p) I år har många ersatt sitt gamla glitter med modernt prydnadsglitter, som ju är ett glittersnöre med små stjärnor och bollar i slumpmässig ordning, till exempel `*oo*o****o*oo*o*oo**o****oooo**o*oo*oooo*...`  
(2p) Det är dock viktigt att följderna `*o*oo**` aldrig förekommer, eftersom denna tidigare patenterats av AB Prydglitter.  
(6p) Rita för AB Prydnadsglitters räkning en knuthautomat som söker efter den förbjudna teckenföljden. Ange också next-vektorn.

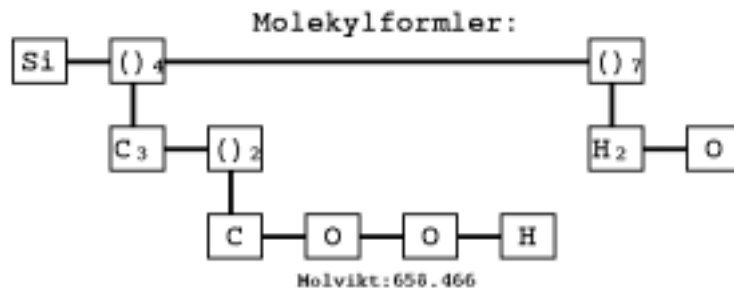
5. *Prydnadspåsar*

För att förenkla arvsskiftet vill datalogen, som har två barn, i god tid fördela prydnaderna i två påsar. Det är viktigt att påsarna blir lika mycket värda (så nära det nu går) och därför behövs ett program som gör fördelningen. Värdet för varje prydnad är känt på kronan när Föreslå en algoritm och ange vilka datastrukturer den använder.

(8p)

6. *Prydlig molekyl*

Nedanstående prydliga trädstruktur representerar molekylens  $\text{Si}(\text{C}_3(\text{COOH})_2)_4(\text{H}_2\text{O})_7$ .



Man vill ha ett anrop `weight(mol)` som returnerar molvikten för den molekyl som `mol` pekar på. Formulera en korrekt rekursiv tanke som omedelbart kan omsättas i fungerande programkod!

7. *Syntax för prydnadsjämförelser*

Prydnad 42, 6, 11 och 17 är värdefullare än prydnad 7.

Prydnad 17 och 5 är värdefullare än prydnad 1, 4 och 8.

Skriv en kontextfri grammatik i BNF-form för jämförelser av denna typ. Glöm inte punkten som avslutar jämförelsen!

(6p)

8. *Abstrakta prydnader*

Datalogen har nu varit inne på en många olika programmeringsprojekt som gäller prydnader. I vissa fall representerades prydnaden av en `String`, eventuellt kompletterad med en hashtabell som känner till värdet, i andra fall har vi inte gått in på representationen. Förklara fördelen med en abstrakt datatyp istället, ange några viktiga metoder och beskriv hur dom kan implementeras.

(4p)