

3. *Portkoden i sextinian*

Du måste lägga in en tiosiffrig portkod och för att inte glömma bort den tänkte du använda ditt personnummer. Inte så klokt tänkt med något så lättgissat och dessutom finns ingen nollknapp på automaten. Så du bestämmer i stället att ersätta alla jämna siffror med 6 och alla udda med 9. (4201190818 förvandlas till exempel till 6669996696.)

(4p) Rita Knuthautomaten och skriv upp *next*-vektorn.

(1p) Om det gällt textsökning, hade då Boyer–Moorens algoritm varit bättre?

4. *Släktskapsprogram*

Svensk föräldradatabas består av rader med tre personnummer (tolvsiffriga av typ 194201190818), nämligen en person och dennes föräldrar. Alla svenskar som finns i kyrkböckerna har i efterhand tilldelats personnummer. Du vill skriva ett program som fungerar så här.

```
Personnummer för A och B, tack: 194201190818 198310171206
B är FARMORS MORFARS MORS DOTTERSONS SONSONS DOTTER till A
Personnummer för A och B, tack: 194201190818 192104230975
Ingen känd släktskap
```

(15p) Det gäller alltså att hitta närmaste gemensamma förfäder. Beskriv en effektiv algoritm och ange datastrukturer och annat som är av intresse.

5. *Enbenta noder*

(3p) En binärträdsnod är enbent om den bara har ett barn. Anropet `tree.writeonelegged()` ska skriva ut dom. Ge en rekursiv tanke eller programkod för detta!

(2p) En bok indelad i kapitel, meningar, ord och bokstäver definierar ett allmänt träd. Om det representeras med `down`- och `right`-pekare, vilka blir dom enbenta noderna?

6. *Komprimerad föräldradatabas*

(3p) Svensk föräldradatabas har cirka hundra miljoner rader med tre personnummer i varje, totalt alltså cirka 4 Gbyte. Man vill gärna komprimera den så mycket det går. Gör en motiverad uppskattning av hur stor filen blir efter Huffmankodning.

(2p) Föreslå sedan en ännu effektivare kodning och uppskatta dess effekt!

7. *Personnummersortering*

(4p) Svensk förädradatabas är sorterad efter första personnumret, men man vill nu sortera om den efter moderns personnummer. Uppskatta grovt antal jämförelser vid följande metoder. Numeriska svar, tack!

- Urvalssortering
- Insättningsortering
- Kvicksortering
- Hålkortssortering (Radix sort)

8. *Syntax för släktskap*

(5p) Skriv en syntax för dom släktskaper som släktskapsprogrammet kan ange. Använd versaler som i exemplet.

9. *Brutna förbindelser*

(5p) Det finns tjugo trafikflygplatser i landet, F_1, F_2, \dots, F_{20} och direktflyg mellan varje par F_i och F_j . Det blir för dyrt att hålla igång alla 190 direktlinjerna och det räcker ju att man kan komma från varje F_i till varje F_j med mellanlandningar. Antag att man sparar in v_{ij} kronor på att lägga ner direktlinjen $F_i - F_j$. Uppfinn en algoritm som anger vilka linjer som ska läggas ner för att man ska spara så mycket som möjligt! Tala om vilka datastrukturer som behövs och annat som är av intresse.