

## FELRÄTTANDE KODER

Vi skall ägna oss åt binära koder, där de enda symbolerna är 0 och 1, kallade **bitar** (från *binary digit*). I populärartiklar om datorer och IT görs det alltid stor affär av denna värld av nollor och ettor, men det är inte ett dugg märkvärdigare än att vi i vardagen klarar oss med 29 bokstäver och ett antal andra symboler, totalt kanske ca 100, vilka alla kan representeras (kodas) av 7 bitar eftersom  $2^7 > 100$ . Sedan är det en annan sak att vi verkligen kan skriva (nästan) allt vi vill med dessa 100 (?), det kan man verkligen tycka är märkligt och en upptäckt som kineserna fortfarande väntar på.

Vidare är det förstås så att vi har mycket svårt att finna mening i långa strängar av bitar medan det är enkelt för datorn och en fördel att endast ha två lägen att åtskilja.

Ett **ord** är en sträng av bitar, och en **kod** är en samling ord. För enkelhets skull förutsätter vi att alla ord i en kod har samma längd. Idén med koden är inte att dölja information (för det använder man vad som i detta sammanhang kallas *kryptering*) utan att ha en överenskommen uppsättning av korrekta ord, så att man skall kunna se om ett meddelande, som skickats över en kanal som kan vara utsatt för störningar, verkar korrekt eller om det har insmugit sig fel.

**En första fråga:** Kan man upptäcka fel på något annat sätt än genom att jämföra ett mottaget ord med listan över korrekta ord (m.a.o. med koden)?

Detta kan förstås datorn göra, och snabbt, men det är väldigt frustrerande om någon procedur man håller på att utföra, t.ex. kompilering av ett program, avbryts därför att datorn upptäcker ett fel. Om den nu är så bra på det, varför kan inte den j-drans maskinen göra något åt det? (Någon kanske erinrar sig datorernas barndom med hålkortsläsare där hela körningar fick göras om p.g.a. en enda felstansning.) Jo, det kan den, insåg Richard Hamming redan 1950 och den lösning han fann används fortfarande (och har förstås utvecklats).

**En andra fråga:** Hur skall man kunna inte bara upptäcka ett fel utan också åtgärda det?

För att konkretisera denna fråga något, betrakta följande exempel:

Låt koden bestå av orden 00110, 01011, 10001, 11100.

Om följande ord mottagits, vilket var troligen det avsedda kodordet?

(a) 10000 (b) 01100 (c) 10110 (d) 11100 (e) 11010 (f) 00111

**En tredje fråga:** Hur *konstruera* koder som kan rätta ett fel? Två fel?