

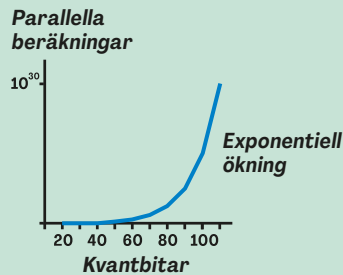
Så funkar kvantdatorer

I kvantvärlden kan något som inte observeras vara på flera motstridiga sätt samtidigt – som Schrödingers katt som är både levande och död. En kvantdator utnyttjar detta för att göra många beräkningar parallellt.

Av Anders Nilsson och Johan Jarnestad

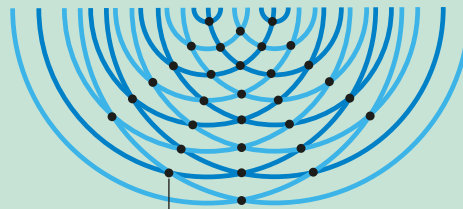
När kvantdatorer blir mer kraftfulla kan de bli bra på att knäcka kodnycklar, beskriva komplexa molekyler, logistik och andra problem där väldigt många alternativ behöver beräknas. Men det finns bara vissa typer av problem där kvantdatorns egenskaper är relevanta och där den överträffar en vanlig dator.

- 1** En vanlig dator använder bitar som kan ha värdena 1 eller 0. En kvantdator har kvantbitar som kan vara både 1 och 0 samtidigt. Detta kallas superposition och möjliggör parallella beräkningar. Med varje ny kvantbit fördubblas antalet möjliga paralleller.

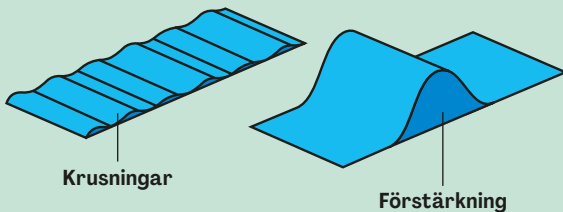


- 2** Att något kan vara 1 och 0 samtidigt låter märkligt, men i kvantvärlden kan allt betraktas som vågor. Även i vår makrovärld kan information från flera vågor passera genom samma punkt i till exempel havet eller luften samtidigt.

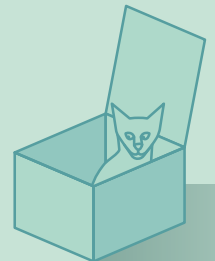
- 3** Man kan tänka sig kvantdatorns parallella beräkningar i superposition som ett hav med vågor som interfererar – det vill säga påverkar varandra. Datorprogrammet är en algoritm som ska förstärka vågor som representerar rätt svar och dämpa andra.



Två olika vågor i samma punkt

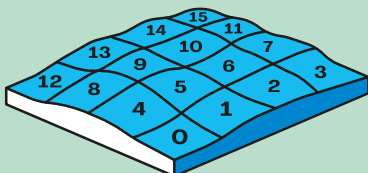


- 4** Superposition existerar bara så länge ingen observerar. När man ber datorn om ett svar kollapsar systemet av parallella uträkningar och varje kvantbit tvingas att bli 1 eller 0. Sannolikheten för vilket alternativ som datorn kommer att välja avgörs av vågornas höjd. Eftersom algoritmen förstärkt vågorna för det rätta svaret kommer detta – oftast – att bli datorns svar.

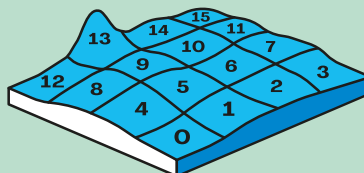


EXEMPEL: VAD KAN 299 DELAS MED?

Med fyra kvantbitar kan datorn undersöka 16 alternativ parallellt.



► 13 kan dela 299. Algoritmen förstärker vågen för talet 13.



► 13 har den högsta vågen och blir därför sannolikt datorns svar när superpositionen kollapsar.

