

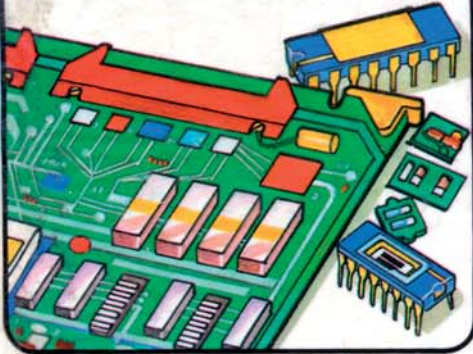
BRIAN REFFIN SMITH

DATAMASKINER

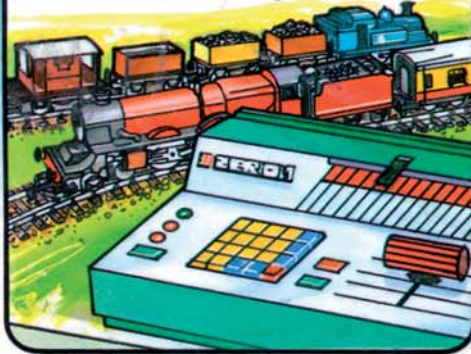
En enkel og fargerik
innføring for
nybegynnere



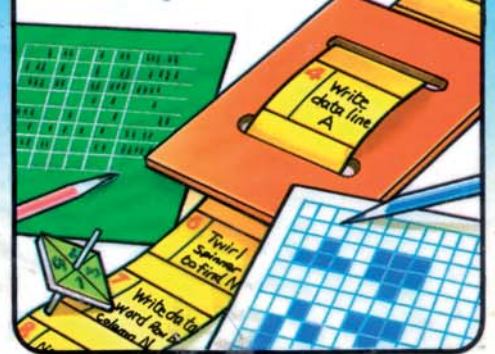
Hvordan datamaskiner virker



Datamaskiner i hjemmet



Diverse spill



Tiden Norsk Forlag

DATAMASKINER

av
Brian Reffin Smith

Innholdsfortegnelse

- | | | | |
|----|------------------------------|----|------------------------------------|
| 2 | Hva er en datamaskin? | 18 | Kan datamaskiner tenke? |
| 4 | Datamaskin-typer | 20 | Datamaskiner i kontor og fabrikker |
| 5 | Datamaskinens deler | 22 | Hjemme-datamaskiner |
| 6 | Inne i en datamaskin | 24 | Øyeblikkelig informasjon |
| 8 | Hvordan en datamaskin virker | 26 | Datamaskin-modeller |
| 10 | Datamaskinens lager | 28 | Datamaskin-kunst |
| 12 | Ordrer til datamaskinen | 30 | Noen milepæler og fremtiden |
| 14 | Datamaskinens program | 31 | Datamaskinord og anbefalte bøker |
| 16 | Hva datamaskiner kan gjøre | 32 | Stikkordregister |

Oversatt av
Arne Lyse

TIDEN NORSK FORLAG

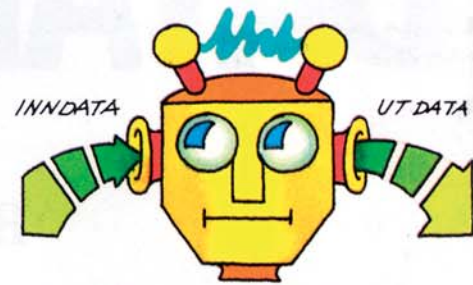


Hva er en datamaskin?

Enkelt sagt, så er en datamaskin en maskin som «gjør noe med noe». Mer vitenskapelig uttrykt, så er den en «informasjons-behandler». En datamaskin tar imot informasjon som kalles for «data», får beskjed om å gjøre noe med den, og viser oss resultatet.

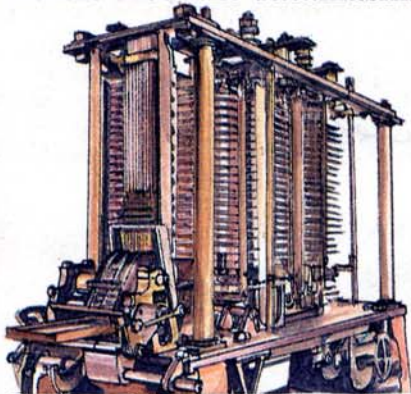
Alle gjenstandene som er vist i bildene nedenfor, kunne kalles datamaskiner. De tar alle imot informasjon som de bearbeider og forandrer for å skape ny informasjon.

Noen hevder at Stonehenge er en slags datamaskin. Forhistoriske mennesker benyttet steinkonstruksjonen som en kalender, hvor skyggene laget av sola viste «datoen». Hvis du ser på konstruksjonen som en datamaskin, så er solas stråler data inn til maskinen, og «datoen» er data ut fra maskinen.



Data som leses inn i datamaskinen kalles for «inndata» (input), og resultatene som kommer ut av den kalles for «utdata» (output).

Første moderne datamaskin?



Denne maskinen kunne ha vært den første moderne datamaskin – hvis den noensinne hadde virket. Den kalles for «the analytical engine» (den analytiske maskin), og ble oppfunnet av en engelsk matematiker, Charles Babbage, som levde fra 1791 til 1871. Babbage konstruerte maskinen for å utføre kompliserte summeringer og lagre resultatene for hvert trinn i beregningene, og hans ideer er grunnlaget for moderne datamaskiner. Den analytiske maskin virket imidlertid aldri, fordi den ikke kunne bygges med tilstrekkelig nøyaktighet på den tiden.

Dette er en liten, moderne datamaskin. Informasjon blir tastet inn via tastaturet, og resultatene blir vist på skjermen. Denne datamaskinen har bearbejdet informasjon om Stonehenge for å tegne et skjermbilde.

Din hjerne er en datamaskin på den måten at den tar imot informasjon fra øynene, ørene og andre sanser (lukt, beøring og smak) og sender ut ordre for behandling.



Elektroniske sjakkspill har en liten datamaskin som «innmat». Fra brikkenes posisjoner i spillet kan den regne ut det beste trekket.

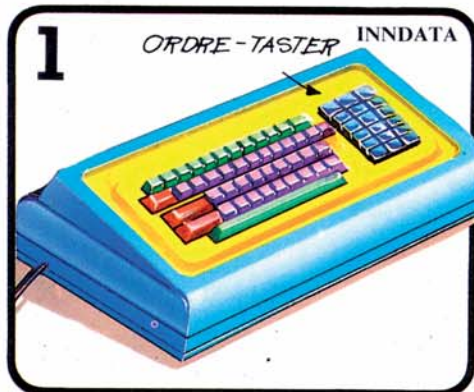
Digitaluret kan beregne riktig tid hvor som helst i verden. Hvis den får oppgitt tiden i f.eks. London, kan den beregne hva tiden er i New York.

Inndata og utdata

Det er mange måter å lese opplysninger inn i datamaskinen på, og mange måter å få resultatene ut på. Den lille datamaskinen på forrige side hadde et tastatur for inndata, og en dataskjerm for utdata.



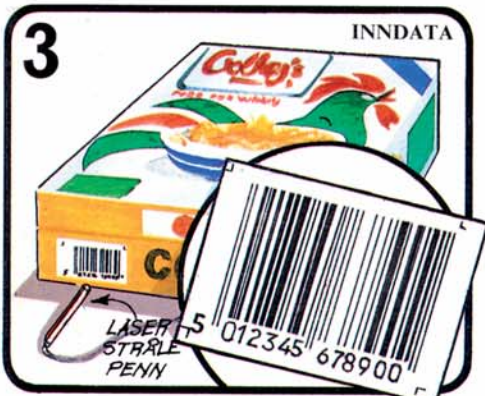
Denne svarte boksen er en datamaskin som kan ha mange slags innleseutstyr og utskriftsutstyr tilkople. Her er noen eksempler.



Et tastatur for inndata har bokstaver og tall som en skrivemaskin, og noen ordretaster i tillegg. Det kan koples til en dataskjerm eller en skriver (se nedenfor) så du kan se hva du skriver.



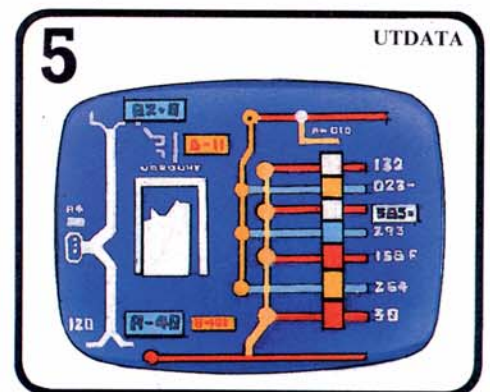
Informasjon som foreligger i form av konstruksjonstegninger eller grafiske kurver, kan leses inn i datamaskinen ved å bruke et digitaliseringsbord med en spesiell penn.



Se etter strek-koder som denne på varer i dagligvarebutikken. Opplysninger om varen (artikkelnummer) leses inn i datamaskinen ved at en laser-stråle avtaster strekene via et vindu, eller ved bruk av en spesiell penn.



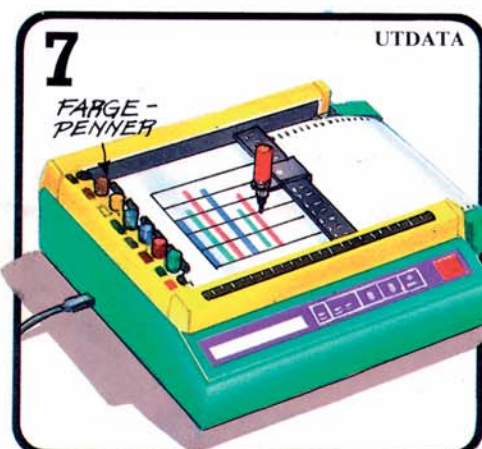
Du kan også gi ordrer eller opplysninger til datamaskinen ved å snakke inn i en mikrofon. For øyeblikket kan den bare reagere på et fåtall ord uttalt av den samme person som den er trent opp til å gjenkjenne stemmen til.



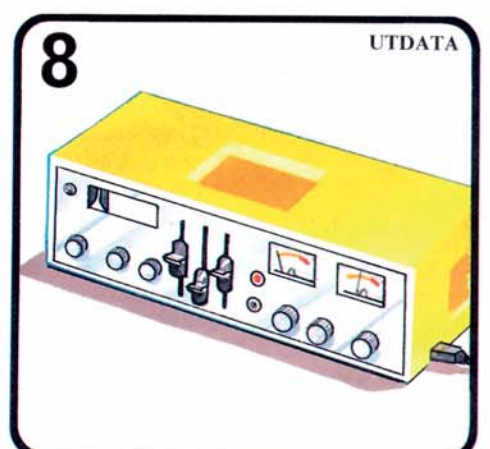
Komplisert informasjon som skal ut fra maskinen kan vises som grafiske kurver, diagrammer og ord på en skjerm som likner på en fjernsynskjerm. Den kalles på engelsk for en VDU (video display unit eller visual display unit).



Linjeskrivere som denne skriver ut utdata på papir. Når de er kople til en kraftig datamaskin, må de være meget hurtige for å holde tritt med strømmen av data ut fra maskinen. Noen kan skrive 2000 linjer i minuttet.



Kurver, bilder eller ord kan tegnes på en kurvetegner (eller «plotter») av signaler fra datamaskinen. Noen kurvetegnere kan også skifte pinner med forskjellig farge.



En tale-syntetisator kan, på signaler fra datamaskinen, sette sammen lyder til ord. Det er letterer for en datamaskin å «snakke» enn å gjenkjenne («høre») tale.

Datamaskin-typer

En gang var alle datamaskiner store, dyre og brukte mye strøm. De ble kalt «mainframes» på engelsk fordi de var montert på rammer («frames») eller stativer i store metall-skap. De store, kraftige datamaskiner som vi har i dag, kalles fremdeles for «mainframes». Men i dag har vi også mindre maskiner som kalles for «mini-maskiner», og enda mindre som kalles for «mikromaskiner». I løpet av de siste 40 år har datamaskinene blitt stadig mindre og mindre og kraftigere og kraftigere.

Uansett størrelsen, så har alle datamaskiner de samme grunnleggende deler. Disse blir beskrevet i bildet på neste side.



Utstyret til en moderne stormaskin («mainframe») kan fylle flere rom. Det er rekker av skap med utstyr som lagrer opplysninger for datamaskinen, samt mange forskjellige slags utstyr for innlesing og utskrift av data, så som skrivere,

dataskjermer og tastaturer. En moderne stormaskin kan utføre flere millioner ordrer hvert sekund, og arbeider så hurtig at den kan utføre mange slags oppgaver samtidig.



En minimaskin er mindre enn en «mainframe», og kan ikke håndtere så mye data, eller arbeide så hurtig som stormaskinene. En moderne minimaskin er imidlertid mange ganger kraftigere enn de kjempestore «mainframes» fra dataalderens første tider. Minimaskiner brukes ofte til en bestemt type oppgaver, mens en stormaskin arbeider med mange forskjellige slags oppgaver.

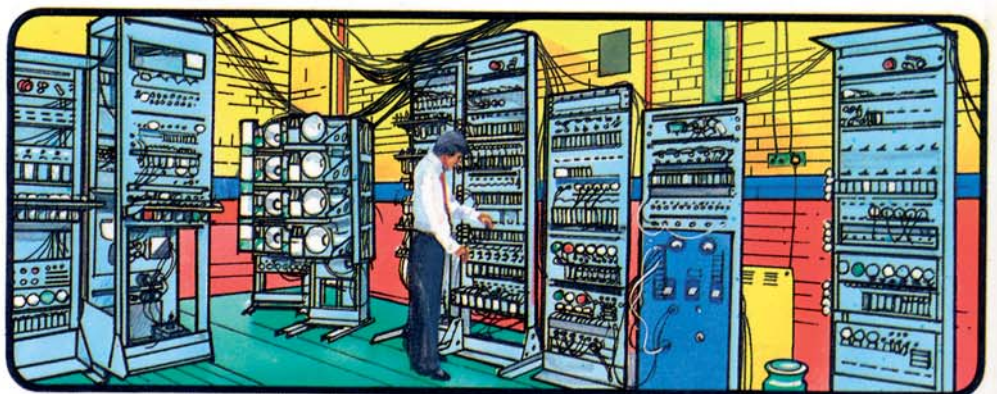


Når mindre og billigere mikromaskiner som den på figuren ble utviklet, kunne mange flere mennesker ha råd til å kjøpe en. Dagens mikromaskiner er ikke så kraftige som de større maskiner, men de fleste kan koples til ekstrautstyr slik at de kan lagre mer opplysninger, eller til ekstra inn- og ut-utstyr så som kurvetegnere og skrivere.

De første datamaskinene

I dag er alle datamaskiner elektroniske, dvs. alt arbeid inne i dem utføres v.h.j.a. elektriske pulser. Utviklingen av de første elektroniske datamaskiner begynte i fortidene. Da forsøkte man å lage datamaskiner som kunne løse fiendens koder, og for å beregne granatbanene for artilleri.

En av de første amerikanske elektroniske maskinene, som het ENIAC, ble bygd i 1946. Den kunne utføre fem tusen beregninger i sekundet, men var ikke en virkelig datamaskin fordi den ikke kunne lagre data og ordrer (program) internt. Likevel var den mange tusen ganger hurtigere enn en mekanisk kalkulator, som jo er bygd opp av tannhjul og stenger som beveger seg.



Dette er Mark I, en tidlig engelsk datamaskin bygd ved Manchester University. Den var ikke så rask som ENIAC (den kunne utføre 800 beregninger i sek.), men den kunne lagre ordrene for å utføre en rekke be-

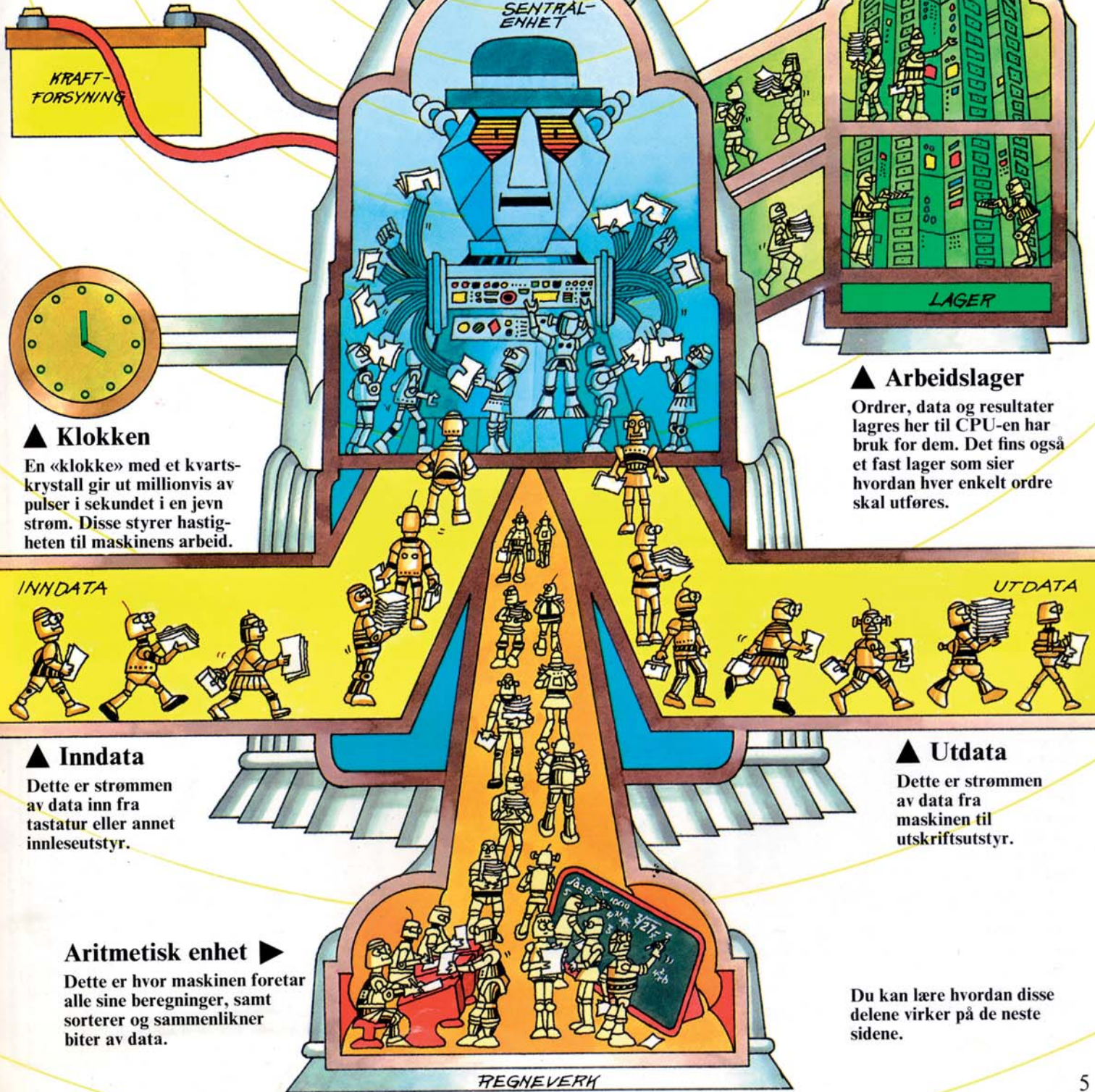
regninger etter hverandre. Derfor regnes den som den første virkelige datamaskin. Den er bygd av elektroniske overskuddsdeler fra annen verdenskrig, og kunne kjøres første gang 21. juni 1948 i hele 52 minutter.

Datamaskinens deler

Dette bildet viser hoveddelene i en datamaskin, hvor alt arbeidet utføres. Alle datamaskiner har disse grunnleggende delene, selv om f.eks. en stormaskin har et mye større lager og en kraftigere sentral behandlingsenhet enn en mindre maskin.

▼ Sentralenheten (Central Processing Unit eller CPU)

Dette er sentret for styringen av maskinen. Alle ordrene og opplysninger som skal til maskinen kommer hit først, og sendes deretter til det rette sted i maskinen for behandling. Når arbeidet er fullført, vil CPU-en samle resultatene og sende dem til utskrift.



▲ Klokken

En «klokke» med et kvartskrystall gir ut millionvis av pulser i sekundet i en jevn strøm. Disse styrer hastigheten til maskinens arbeid.

▲ Arbeidslager

Ordre, data og resultater lagres her til CPU-en har bruk for dem. Det fins også et fast lager som sier hvordan hver enkelt ordre skal utføres.

▲ Inndata

Dette er strømmen av data inn fra tastatur eller annet innlesestyr.

▲ Utdata

Dette er strømmen av data fra maskinen til utskriftsstyr.

Aritmetisk enhet ▶

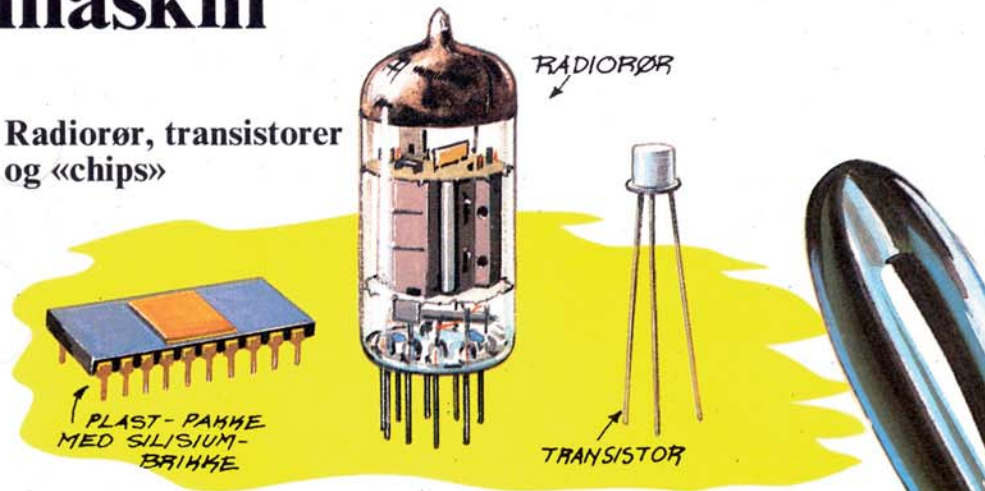
Dette er hvor maskinen foretar alle sine beregninger, samt sorterer og sammenlikner biter av data.

Du kan lære hvordan disse delene virker på de neste sidene.

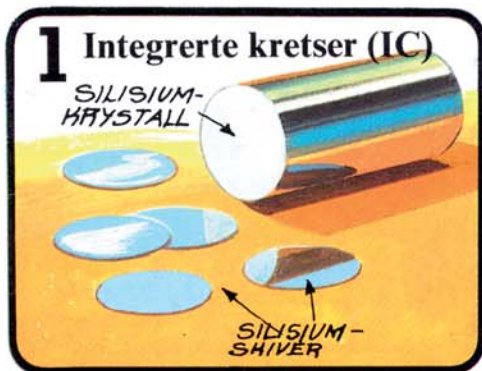
Inne i en datamaskin

De elektriske pulsene som utfører arbeidet inne i datamaskinen, styres av elektroniske komponenter. Komponentene i de første elektroniske datamaskinene var rødrør. Ca. 1950 ble en ny komponent, kalt transistoren, oppfunnet. Den gjorde det mulig å bygge maskiner som var mindre i fysisk størrelse, og langt mer pålitelige. Det første framskritt kom imidlertid med oppfinnelsen av integrerte kretser, eller «chips» som de ofte kalles på engelsk. En integrert krets er en liten brikke av et stoff som heter silisium, hvor man har «preget» inn tusenvis av transistorer som er pakket svært tett sammen. Integrerte kretser kalles ofte for IC-er.

Rødrør, transistorer og «chips»



Rør, som det ovenfor, brukte mye strøm og utviklet mye varme. Transistorene brukte mye mindre strøm enn rørene, slik at de ikke ble så varme, og kunne plasseres tettere sammen i datamaskiner med mindre størrelse. En integrert krets, som vist her innkapslet i plastikk, inneholder tusenvis av bitte små transistorer som er koplet sammen til strømbaner, eller elektriske kretser, som fører de elektriske signalene omkring.



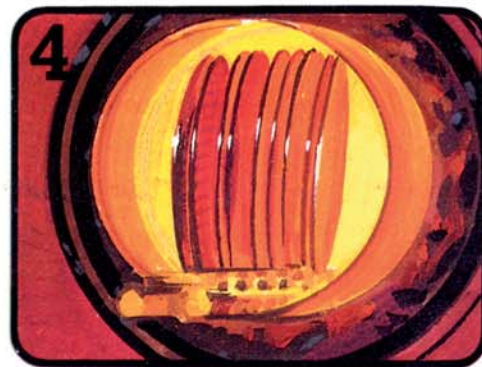
1 Integrerte kretser (IC)
For å produsere integrerte kretser, må man først lage silisium-krystaller som er 99,999999% rene, i en vakuum-ovn. Silisiumen er så ren at den ikke vil lede strøm noe særlig før den blir behandlet med bestemte kjemiske stoffer. Silisium-staven blir skåret i skiver, og hver skive kan ha plass til 500 integrerte kretser.



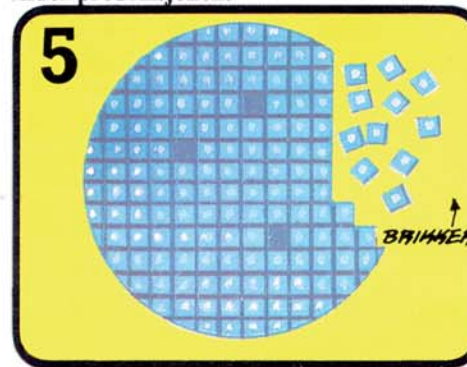
2
Den elektriske kretsen som består av komponentene til en integrert krets, blir konstruert og tegnet v.h.j.a. en datamaskin. Flere mønstre tegnes opp 250 ganger større enn de vil bli på IC-en. Noen IC-er har elleve eller flere mønstre som representerer tusenvis av elektroniske komponenter. Mønstrene skal legges over hverandre på silisium-brikken under produksjonen.



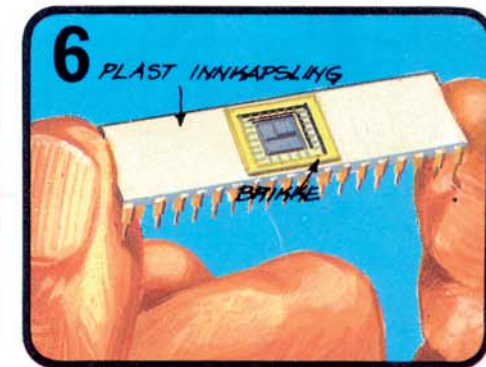
3
Så blir mønstrene forminskert til IC-størrelse, og plassert v.h.j.a. fotografiske metoder på hver silisium-skive. Dette gjøres i ultra-rene lokaler med klimaanlegg som gir ca. hundre ganger renere luft enn i operasjonssaler i moderne sykehus. Dette er nødvendig for at ingen støvpartikler skal legge seg på kretsene og ødelegge dem.



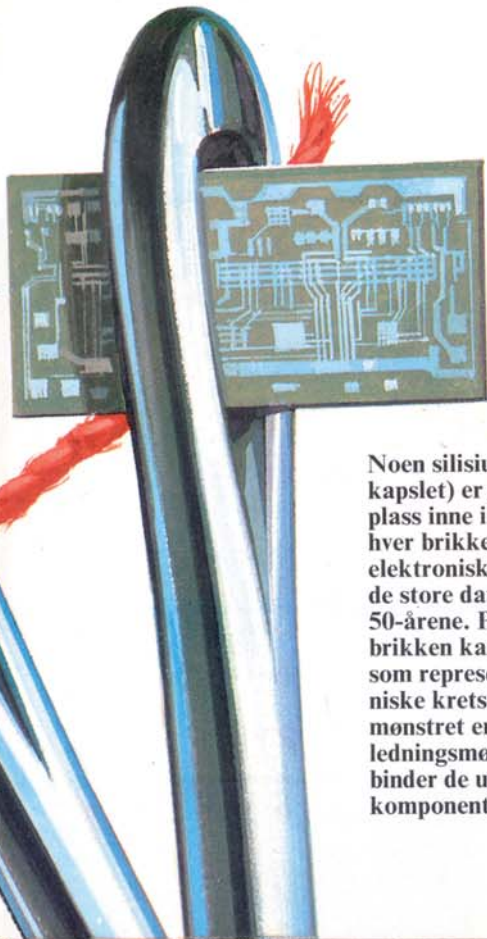
4
Silisium-skivene blir plassert i enovn som har en temperatur på over 1000 °C, og utsettes der for bestemte kjemiske stoffer i gassform. I den sterke varmen vil stoffenes atomer bre seg (diffundere) inn under overflaten til silisium-skiven, men bare i «vinduer» som er laget av mønstrene i trinn 3.



5
Trinn 3 og 4 gjentas flere ganger slik at skiven til slutt har mange lag med kjemisk behandlet silisium. Så blir IC-ene testet – opptil 70% blir vraket pga. feil – og skivene skjæres opp med en laser- eller diamantsag til de enkelte brikker.



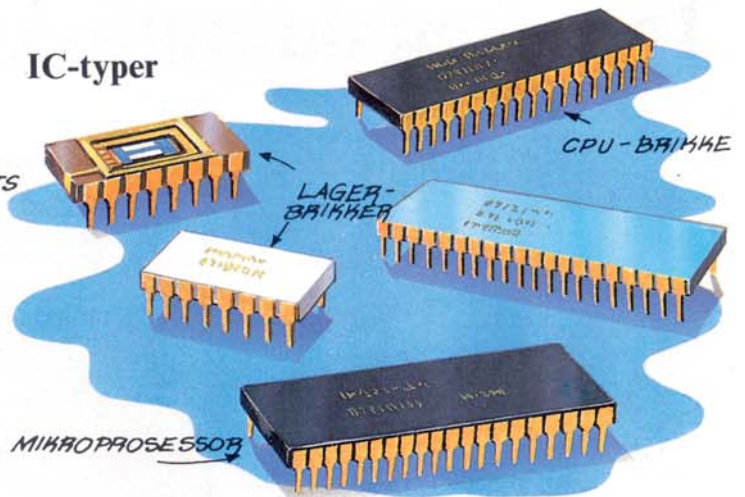
6
Hver liten brikke blir så innkapslet i en plast-pakke. Tynne gulltråder forbinder brikken elektrisk med beinene («pinnene») til pakken. Dette gjør at brikken er lettere og sikrere å håndtere og plassere i det utstyret som den skal bli en del av.



INTEGRERT KRETS
PÅ SILISIJUM-
BRIKKE

Noen silisium-brikker (uinnkapslet) er så små at de får plass inne i et nål-øye, selv om hver brikke inneholder flere elektroniske komponenter enn de store datamaskinene fra 50-årene. På denne forstørrede brikken kan du se mønstrene som representerer de elektroniske kretsene. Det øverste mønstret er det pådampede ledningsmønstret, som forbinder de underliggende komponentene elektrisk.

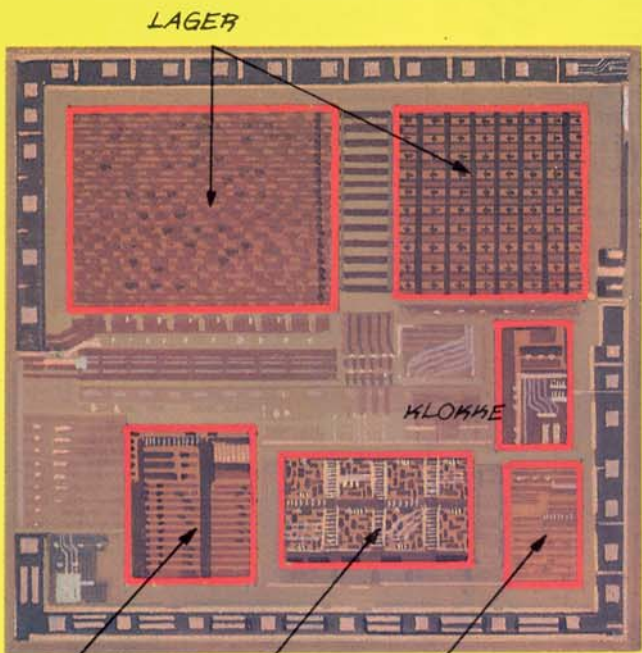
IC-typer



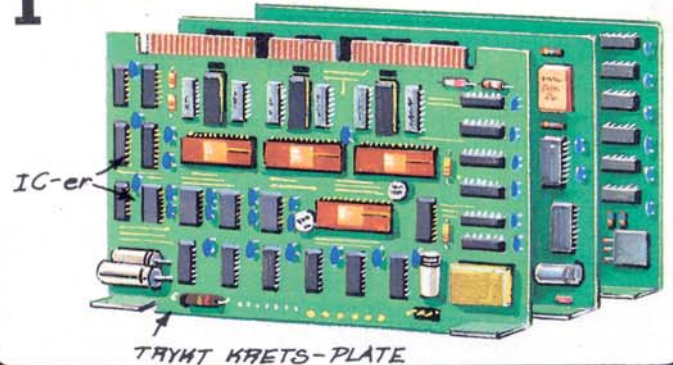
Det er mange forskjellige typer integrerte kretser, som er laget spesielt for å utføre en bestemt ting. Det fins spesielle IC-er for sentralenheten til datamaskinen, for arbeidslageret, osv. Noen integrerte kretser inneholder de elektroniske kretsene til hele sentralenheten. Disse kalles for mikroprosessorer, fordi sentralenheten jo heter «central processing unit» på engelsk.

Enkeltbrikke-datamaskin

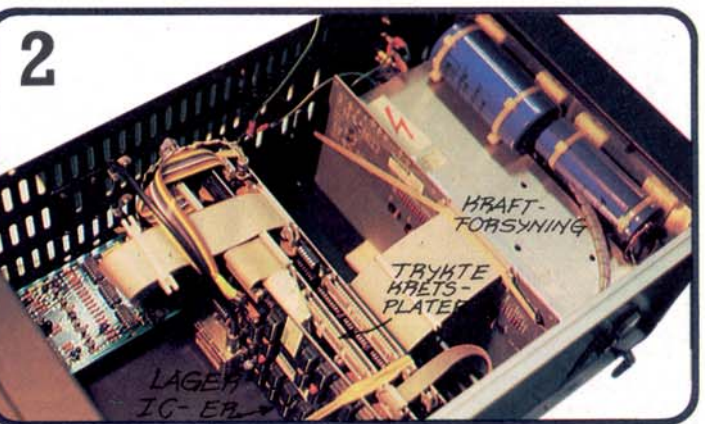
Dette er et forstørret bilde av kretsene i en enkeltbrikke-datamaskin. Vi ser alle delene som tilsammen gjør arbeidet til en fullstendig datamaskin. IC-er som denne brukes i kalkulatorer, elektroniske spill, biler, og husholdningsutstyr som f.eks. vaskemaskiner.



1 Å sette sammen en datamaskin



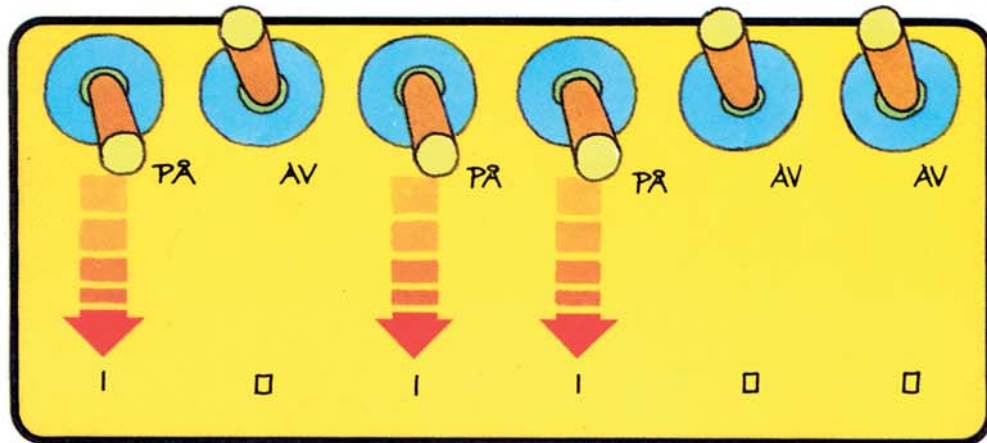
IC-ene for hver del av datamaskinen monteres på plater som heter trykte kretser. IC-ene er forbundet med tynne striper av metall som er «trykket» på platen (derav navnet trykte kretser). Disse trykte kretsene settes sammen til en datamaskin.



Dette fotografiet viser litt av «innmaten» i en liten datamaskin. Silisium-brikkene, som kan produseres svært billig, har gjort det mulig å bygge små, men kraftige datamaskiner slik som denne mye billigere enn noensinne.

Hvordan en datamaskin virker

Hvordan kan en datamaskin som bare består av en mengde silisium-«chips» behandle tall, tekst, eller til og med et bilde? Svaret er at de elektriske pulsene i IC-ene utgjør en kode som kan representere hva som helst; tall, bokstaver og endog farger. Pulsene behandles av transistorene i IC-ene. Transistorene virker som elektriske brytere, som kan slå strømmen av og på. Når maskinen er i drift, går millioner av pulser gjennom kretsene i IC-ene hvert eneste sekund.



Det er bare to signaler i koden som maskinen bruker: en puls og ingen puls, eller «på» og «av». Den kalles for en binær

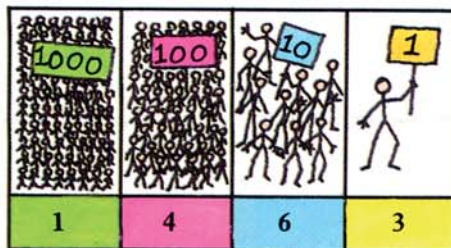
kode, og vi skriver den ned på papiret med tallene «1» for en puls, og «0» for ingen puls.

Telling i binær kode

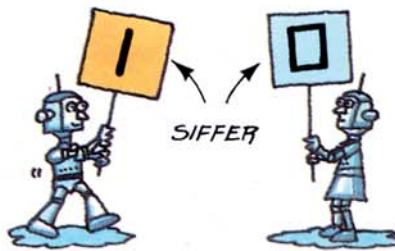
De tallene som vi vanligvis bruker, kalles for desimaltall. Men vi kan skrive tall i binær kode også.



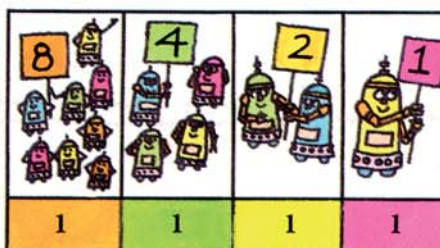
I det desimale tallsystem er det ti siffer, og systemet er basert på at vi «bunter sammen» mengder på ti og ti. Dette betyr at hvert siffer har ti ganger større verdi enn sifferet til høyre for det. For eksempel betyr tallet 1463, lest fra høyre:



3 stk. av 1 (enere) = 3
 6 stk. av 10 (tiere) = 60
 4 stk. av 100 (hundrere) = 400
 1 stk. av 1000 (tusener) = 1000
 som tilsammen blir = 1463
 dvs. ett tusen fire hundre og seksti-tre.



I det binære tallsystem er det bare to siffer (0 og 1), og vi «bunter sammen» to og to. Hvert av sifrene i et tall har to ganger større verdi enn sifferet til høyre for det. For eksempel betyr tallet 1111 når vi leser fra høyre:



1 stk. av 1 (enere) = 1
 1 stk. av 2 (toere) = 2
 1 stk. av 4 (firere) = 4
 1 stk. av 8 (åttre) = 8
 som tilsammen blir = 15
 Altså er 1111 binært lik 15 i vårt tallsystem.

Finger-regnemaskin

Her er en lettvinnt måte å regne om binære tall til våre tall.



Hold opp høyre hånd med håndflaten mot deg. Skriv på tallene: «1» på pekefingeren, «2» på neste finger, «4» på den neste, og «8» på den siste.

□ □ □ □



= 5

For å bruke denne finger-regnemaskinen, så retter du fingre for binære «1»-ere, og bøyer dem for binære «0»-ere. Legg så sammen tallene på de fingrene du ser, og summen er svaret i titallsystemet.

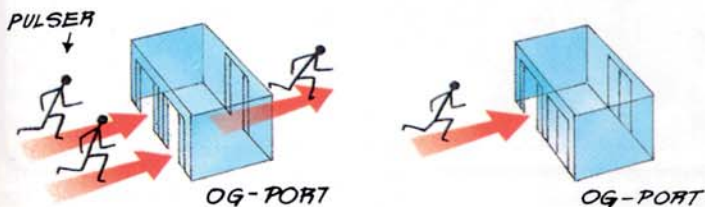
□ □ □ □



= 9

Hvordan datamaskinene bruker koden

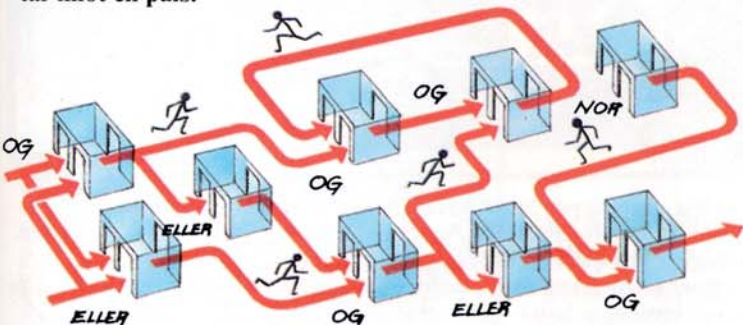
Strømmen av pulser gjennom kretsene styres av transistorene som slår på og av, dvs. sender pulsene videre, eller holder dem tilbake. Disse transistor-bryterne er koplet sammen til noe som vi kaller for porter eller portkretser. Vi har flere slags porter i en datamaskin. En enkel port har bare to innganger hvor den tar imot pulser. Om den sender en puls videre eller ei, avhenger av de pulsene som den mottar.



En type sender en puls videre bare når den mottar en puls på hver av inngangene samtidig. Den kalles for en OG-port.



En annen port-type som heter ELLER-port, sender en puls videre dersom den mottar en puls på en inngang eller begge. En NOR-port*) sender en puls videre bare hvis ingen av inngangene tar imot en puls.

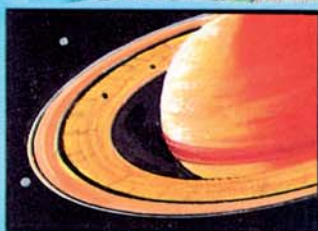
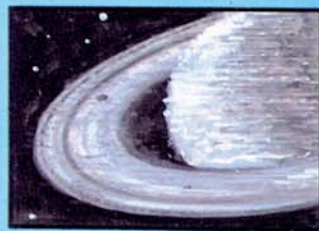


Tusener av disse portene er koplet sammen elektrisk til «logiske kretser». Her lages mønstre av pulser som kan regne, sammenlikne, lagre, og gjøre alt det andre arbeidet i en datamaskin.

Datamaskinbehandlete bilder fra verdensrommet



Med en «kode» på hundretusener av pulser, kan datamaskinen håndtere nesten hva som helst. For eksempel, hvis vi har et utydelig og uskarpt bilde av en planet som er tatt av en satellitt, så kan datamaskinen bearbeide det for å få fram skarpere detaljer.

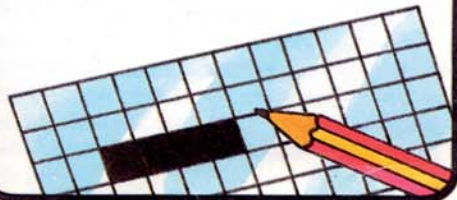


Datamaskinen får et bilde som dette, og får beskjed om å analysere alle de forskjellige nyansene i det. Deretter får den beskjed om å lage alle områdene i nyanser nr. én røde, alle områdene i nyanser nr. to oransje, osv.

Ved å gjenta denne behandlingen mange ganger, kan datamaskinen lage et bilde som dette, som viser planeten mye klarere. Fargene brukes for å gjøre bildet av planeten klarere, og er altså ikke de virkelige fargene.

Datamaskin-rabbel

Her er en ny måte å rabble på. Tegn noen svarte ruter på et rute-papir som vist nedenfor. Så, ved å bruke reglene som er vist til høyre, kan du tegne en ny utgave av tegningen, og se hvordan den forandrer seg. Dette er hvordan en datamaskin forandrer bildet – ved å forandre hvert lite punkt etter de reglene som er gitt.

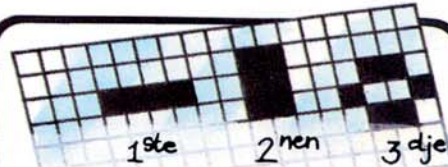


NY VERSJON



1. FORANDRE ALLE SVARTE RUTER SOM IKKE HAR TO ELLER TRE SVARTE NABORUTER, TIL HVITE.
2. FORANDRE ALLE HVITE RUTER SOM HAR TRE SVARTE NABORUTER, TIL SVART.

Husk på at alle ruter har åtte naboer – en over, en under, en på hver side, og fire ved hjørnene.



Fortsett med å forandre tegningen flere ganger med de samme reglene. Prøv å starte med forskjellige rutemønstre også.



PROV DISSE FORMENE

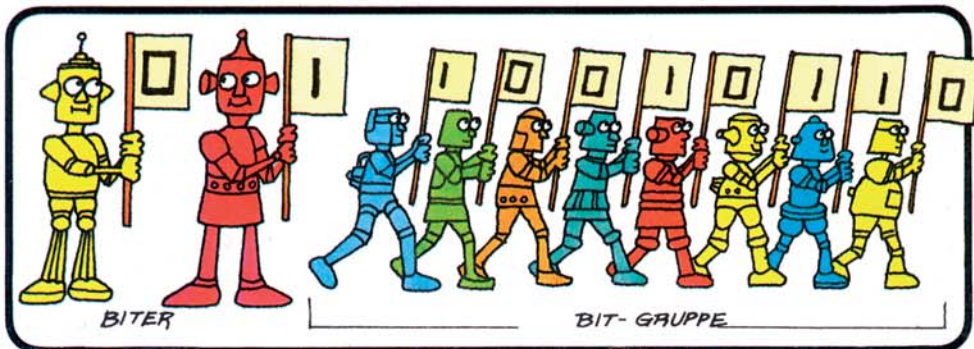
Noen mønstre vil vokse og forandre form, andre vil forsvinne, og noen vil stadig gjenta seg selv.

*) ELLER-port med inversjon

Datamaskinens lager

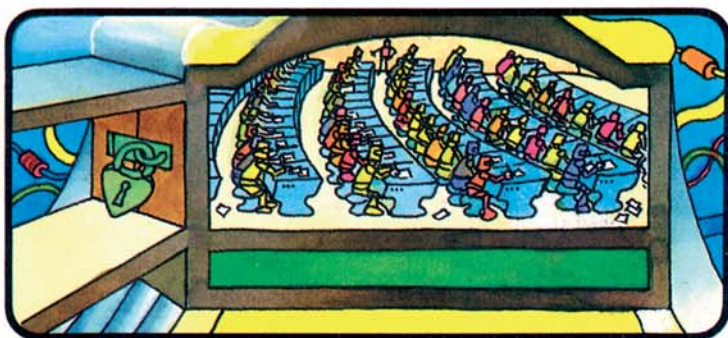
I de elektroniske kretsene til lageret sitt, oppbevarer datamaskinen alle nødvendige ordrer, data og resultater. Denne evnen til å lagre all nødvendig informasjon setter den i stand til å utføre svært kompliserte utregninger ved å arbeide seg gjennom dem trinn for trinn. Den lagrer mellomresultater, og kontrollerer og sammenlikner dem med senere resultater og opplysninger.

Datamaskinens innebygde lager («arbeidslageret») er ikke så veldig stort, men maskinen kan lagre informasjon på magnetbånd og platelagre som kan tilkoples. Disse kalles for maskinens masselager.



Informasjon lagres i binær kode både i arbeidslageret og i masselagrene. De binære siffer «1» og «0» kalles for «bits» eller «biter». For å kunne skrive alle bokstavene i alfabetet, samt alle desimalsiffer og tegn, må maskinen ha flere enn de fire kombinasjonene 10, 01, 11, 00 som det er mulig å lage med to bits. Derfor blir bokstavene, sifrene,

osv. framstilt av en gruppe på åtte bits for hvert tegn. En slik bit-gruppe kalles for en «byte». Arbeidslageret til en liten datamaskin kan lagre ca. 65 000 tegn (bytes), noe som tilsvarer ca. 12 000 ord, eller en halv roman. Store datamaskiner kan lagre millionvis av tegn i arbeidslageret.



Inne i datamaskinen er det to typer lager. Det ene, som kalles for et ROM-lager eller leselager, er et fast og uforanderlig lager som oppbevarer oppskriften for hvordan maskinen skal virke. Bokstavene i ROM står for det engelske Read Only Memory. Maskinen kan bare lese fast lagret informasjon fra ROM-en, og man kan ikke forandre innholdet i den. Informasjonene i ROM-en blir preget inn i den når datamaskinen blir laget.

Den andre typen lager kalles for RAM-lager (skrive/lese-lager). RAM står for Random Access Memory. Dette er hvor maskinen lagrer alle data og ordrer (program) som den mottar utenfra, samt resultatene som kommer fram under arbeidet. RAM er ikke et permanent lager – når strømmen slås av, forsvinner all informasjonen i den, mens innholdet i ROM-lageret ikke forsvinner.

Menneskets hukommelse

Akkurat som datamaskinene har vi mennesker sannsynligvis et fast, langtidslager (ROM), og et korttidslager (RAM). Her er en hukommelsesprøve som du kan prøve på en venn.

Skriv de bokstavene som er vist nedenfor på to store papirark.



Si til vennen din: «Jeg skal vise deg noen bokstaver i noen sekunder. Vent til jeg gir deg et signal, og så skal du skrive ned det du husker av bokstavene.» Vis ham det ene arket i ca. fem sekunder. Legg det så bort, vent i ca. ti sekunder, og gi ham et signal ved f.eks. å knakke i bordet. Så skal du gjenta prøven med det andre

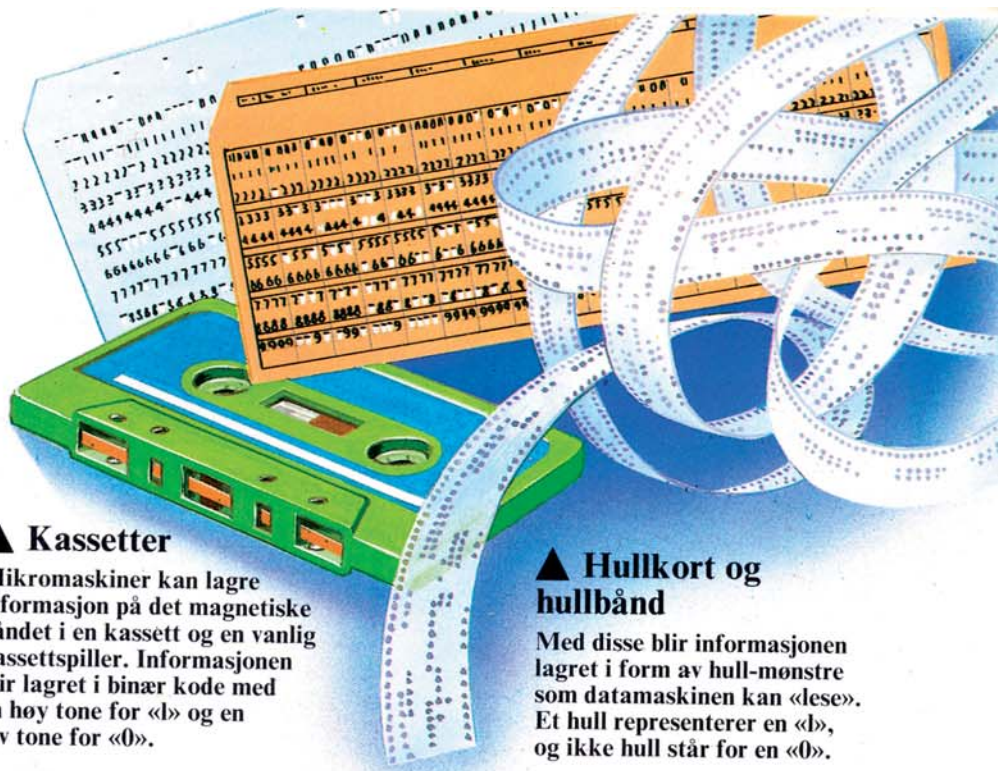


arket. Men denne gangen skal du, i stedet for å gi signalet, bare si: «Javel, du kan skrive ned bokstavene nå». Han vil sannsynligvis skrive færre riktige bokstaver denne gangen, fordi den setningen som du sa til ham også skal lagres i korttidslageret hans, og den vil skyve bort noen av bokstavene.

Lager utenfor datamaskinen (sekundærlager)

Ingen datamaskin er ennå bygd som har et stort nok arbeidslager til å oppbevare all den informasjon som den trenger. Dessuten mister maskinen all informasjonen i arbeidslageret når datamaskinen blir slått av. Imidlertid kan man oppbevare ubegrenset med informasjon permanent i datamaskinens masselagre eller sekundærlagre. Sekundærlagrene kan bestå av magnetbånd, magnetiske platelagre, hullkort eller hullbånd, hvor datamaskinen kan skrive inn og lese tilbake informasjon.

Et meget stort masselager kalles for en databank. Med nye oppfinnelser, som f.eks. boblelageret og laser-platelageret som er vist nedenfor, kan man lagre millioner av ord på svært liten plass. Hvis all informasjonen i en databank var lagret i bokform, ville den fylle to-tre store biblioteker.



▲ Kassetter

Mikromaskiner kan lagre informasjon på det magnetiske båndet i en kassett og en vanlig kassettspiller. Informasjonen blir lagret i binær kode med en høy tone for «1» og en lav tone for «0».

▲ Hullkort og hullbånd

Med disse blir informasjonen lagret i form av hull-mønstre som datamaskinen kan «lese». Et hull representerer en «1», og ikke hull står for en «0».

Boblelager



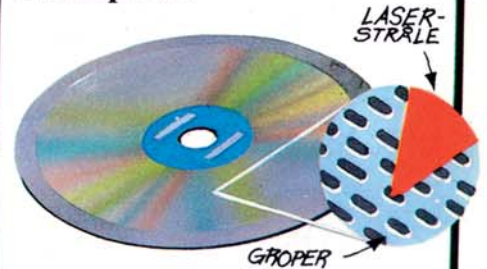
Disse er spesielle kretser som lagrer informasjon i form av bitte små «bobler» av magnetisme. Lange rekker av «bobler» og «ikke bobler» representerer informasjonen i binærkode. Hver krets likner en IC på utseende, og kan lagre hundretusenvise av bits.



▲ Flexiplater (floppy disks)

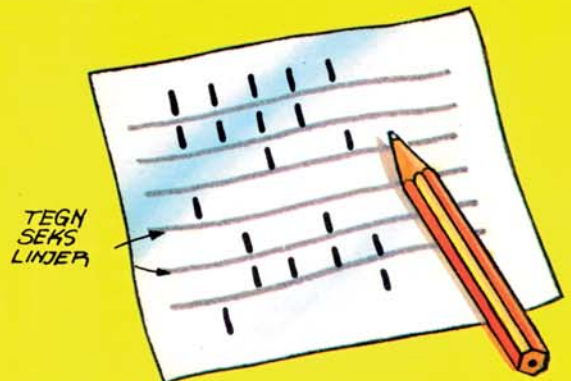
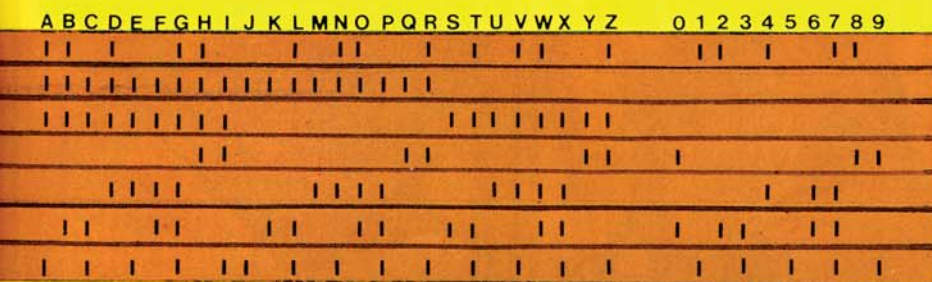
Dette er plastplater med magnetiserbare overflater. Datamaskinen kan lese data fra hvor som helst på platen, mens på et magnetbånd må man søke seg fram fra begynnelsen av båndet.

Laserplater



På disse er informasjonen lagret i binærkode i form av mikroskopiske groper som kan leses av en laserstråle. Hver plate kan oppbevare 80 millioner ord. Dette er dobbelt så mye som verdens største leksikon (*Encyclopaedia Britannica*).

Hvordan man kan skrive meldinger i binær kode (Eksemplet viser en bit av et magnetbånd)



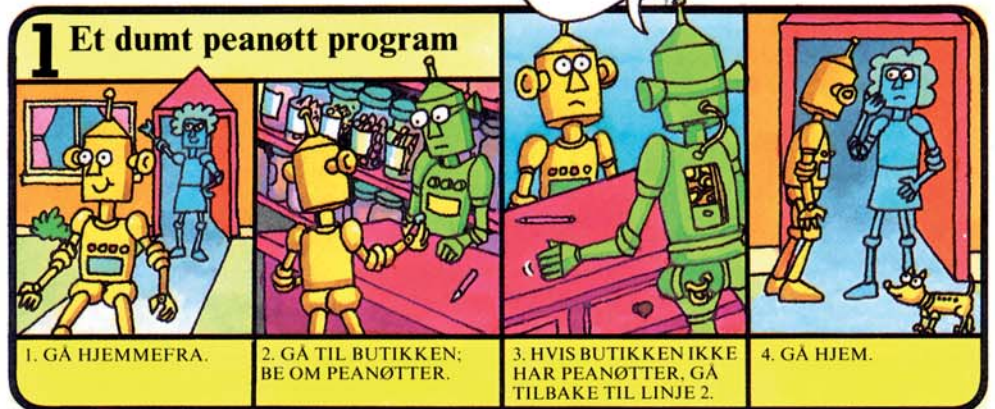
Dette bildet viser mønsteret av magnetisering (som representerer pulsene) som står for bokstavene og tallene på et magnetbånd. Hvert tegn (bokstav, siffer, osv.) vises som en loddrett kolonne med magnetisering. Svart strek står for en «1», og ingen strek står for en «0».

For å skrive meldinger i denne koden må du først trekke linjer over papiret, som vist. For hvert tegn lager du streker loddrett i et mønster som du finner på bildet til venstre. Lag mellomrom mellom hvert ord. Kan du lese det ordet som er skrevet på bildet ovenfor? Svaret finner du på side 32.

Ordrer til datamaskinen

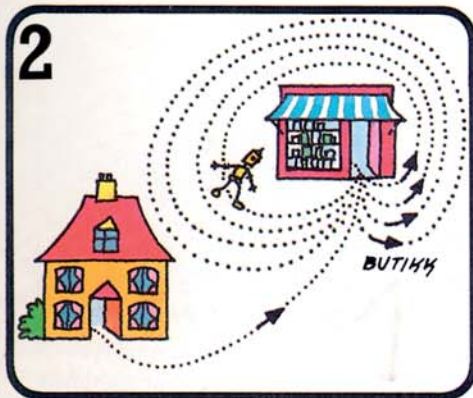
En liste ordrer som forteller datamaskinen hva den skal gjøre, kalles for et program. Noen program styrer de grunnleggende arbeidsoperasjoner i maskinen, og disse er fast lagret i et ROM-lager. Program som forteller den nøyaktig hva den skal gjøre for å utføre en spesiell jobb, må skrives spesielt. Hvert program må utarbeides svært omhyggelig for å unngå at maskinen arbeider feil.

Programmer som leses inn i datamaskinen, kalles for programvare (software), mens datamaskinen og dens utstyr kalles for maskinvare (hardware).



Her en liste med ordrer for å kjøpe peanøtter. Den er skrevet som om den er et program for en datamaskin. Det er imidlertid noen feil i dette programmet.

Kan du finne dem? Feil i program heter på engelsk «bugs», og kalles derfor av og til for «lus» på norsk.



Det er to feil i peanøtt-programmet. Linje 2 forteller ikke maskinen at den skal prøve en annen butikk, derfor vil den sannsynligvis fortsette å gå til den samme butikken og spørre etter peanøtter.



Den andre feilen er i linje 3. Den forteller ikke maskinen når den skal stoppe. Hvis det ikke finnes peanøtter i noen butikk, vil maskinen fortsette å prøve.



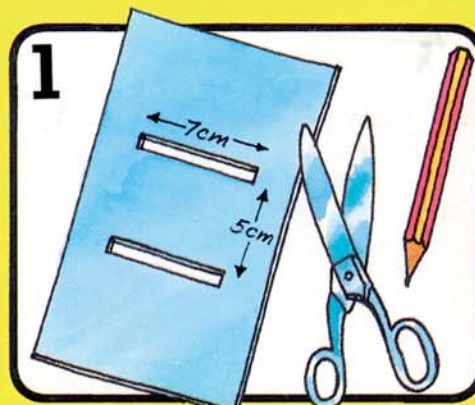
Dette er en bedre utgave. På linje 3 vil den ikke gå tilbake til linje 2 hvis butikken har peanøtter, eller hvis maskinen er for trett. I stedet vil den gå til linje 4 som sender den hjem.

Hvordan lage en maskin som skriver rare dikt

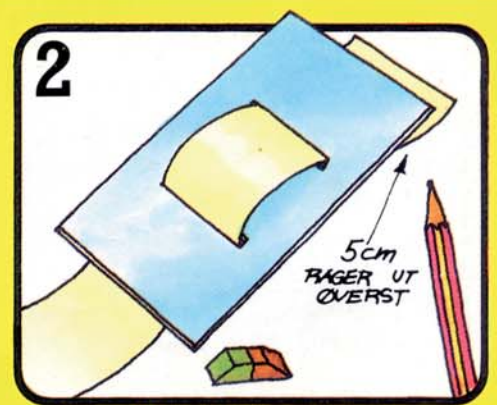
På denne og neste side kan du finne ut hvordan du kan lage en pappmaskin som kan skrive 16384 forskjellige dikt.

Du trenger et papirbånd på 60 cm × 6 cm (du kan lime sammen flere biter for å få et så langt bånd). Derne trenger du et pappstykke på 12 cm × 12 cm, mer papir å skrive på, samt blyant, viskelær og saks. Du vil også behøve enda et pappstykke og en brent fyrstikk.

På denne siden får du se hvordan du lager maskinen og skriver programmet. På neste side får du vite hvordan du kan bruke programmet for å skrive rare dikt.



Skjær to slisser i et tynt pappstykke, som vist på bildet. Slissene bør bære ca. 5 cm fra hverandre, og ca. 7 cm brede.



Tre papirbåndet gjennom slissene som vist, og trekk det ut slik at ca. 5 cm rager ut på toppen. Sørg for at slissene er store nok til at båndet glir lett.

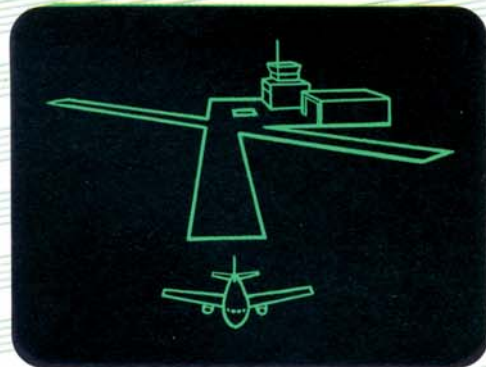
Programmeringsspråk

Det er mulig å programmere en datamaskin direkte i binær kode, men det er både vanskelig og tungvint. I stedet blir programmene skrevet i spesielle programmerings-«språk» som datamaskinen kan forstå. Den har et oversetter-program i lageret som oversetter programmet til maskinens interne kode. Mange forskjellige programmerings-språk har blitt utviklet for forskjellige slags anvendelser. For eksempel er FORTRAN beregnet for matematiske og tekniske beregninger, mens COBOL er beregnet for administrative oppgaver for næringslivet. Her er noen andre språk.

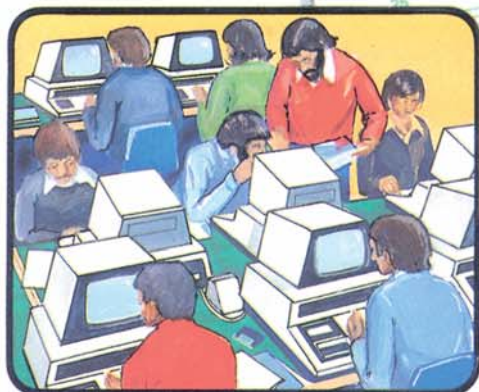
```

400 PRINT "ENTER CO-ORDINATES"
410 N=0
420 INPUT X(N), Y(N)
430 IF X(N)=0 AND Y(N)=0
440 N=N+1:GOTO 420
450 FOR I=1 TO N
460 X(I)=X(I)+100
470 NEXT I
480 PRINT"ENTER ROTATION
490 INPUT RX,RY,RZ
500 PRINT"PLOTTER <P>
510 INPUT Z$
    
```

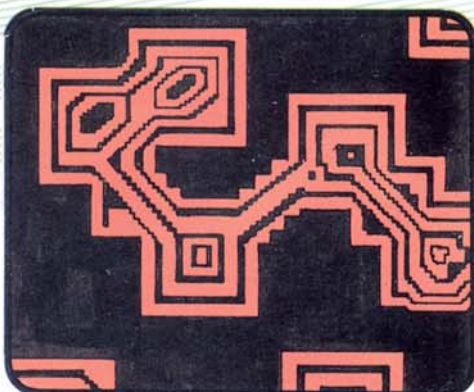
Dette er en del av et program som er skrevet i et språk kalt BASIC. Det forteller maskinen hvordan den skal lage bildet til høyre. BASIC kan benyttes til mange forskjellige slags problemer, og det er ganske lett å lære. De fleste uttrykkene er basert på engelske ord og mate-



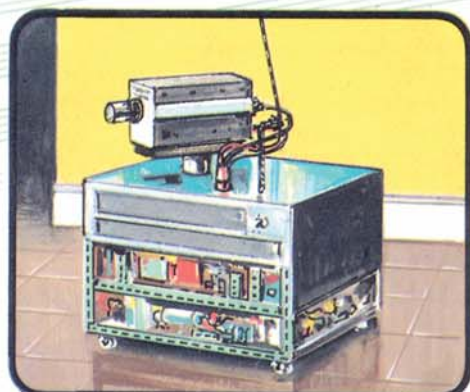
matriske symboler. Hver av instruksjonene (setningene) er vanligvis nummerert. Til å begynne med er setningene nummerert fra 100 og oppover med ti og ti, slik at flere setninger kan smettes inn i programmet senere, hvis det skulle trenge.



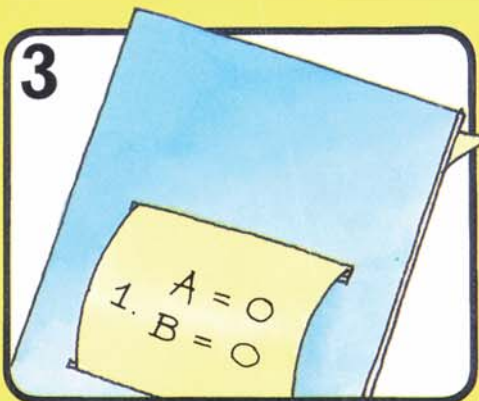
PILOT er et godt språk for å skrive program for undervisning i skolene. Når den er programmert i PILOT, kan datamaskinen gjenkjenne svar som er uttrykt på forskjellige måter av forskjellige studenter.



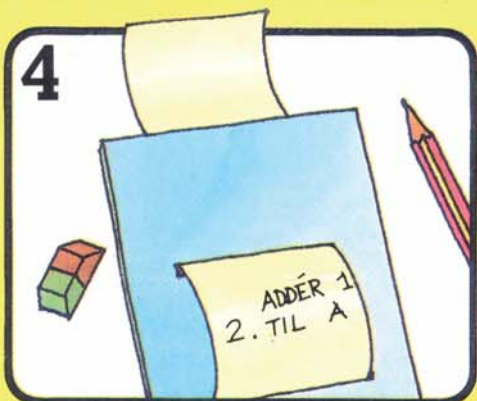
EXPLOR ble utviklet for å hjelpe kunstnere å skrive programmer som forteller datamaskinen hvordan den skal forandre gradvis formene i et mønster for å få fram en ny figur.



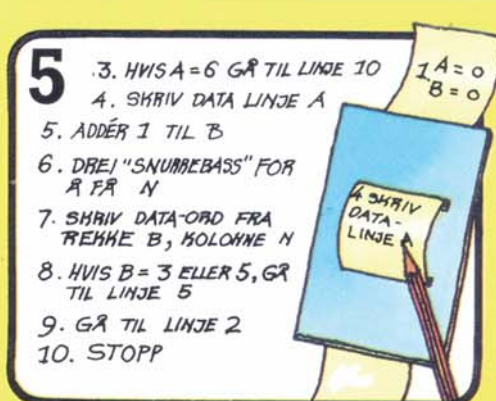
LISP er et spesielt språk som brukes til å programmere maskiner for å få dem til å utføre forskjellige ting. Denne roboten kan programmeres til å lete etter en elektrisk stikkontakt med sitt TV-kamera-«øye», og plugge seg inn for å lade opp batteriene sine.



Nå er du klar til å skrive program-ordrene på papirbåndet. Først skriv ordre nr. én som vist ovenfor på det papiret som kommer fram mellom slissene.



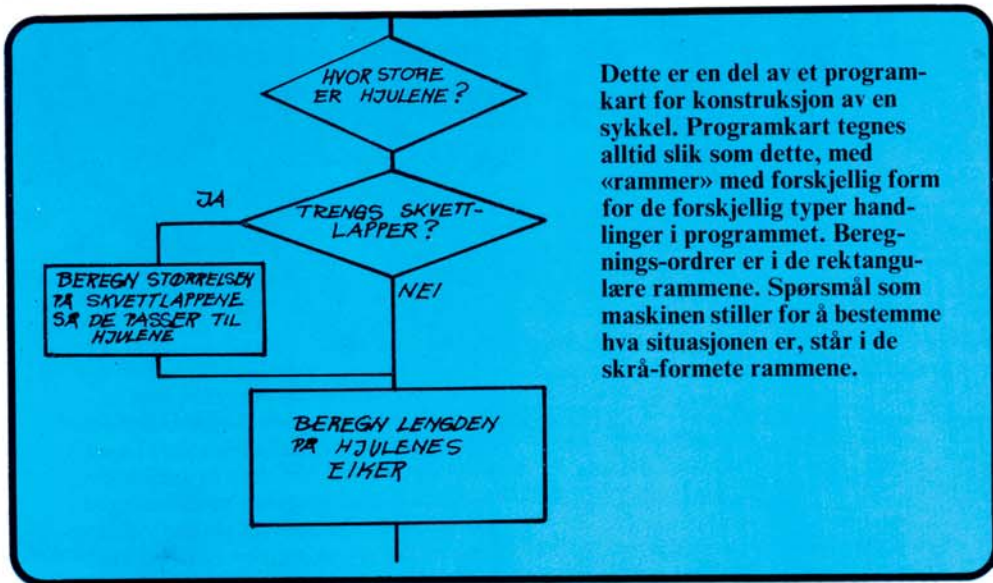
Trekk papiret opp slik at ordre nr. én forsvinner, og skriv ordre nr. to som vist ovenfor. Sett av bare ca. 2 cm mellomrom mellom ordrene.



Fortsett å trekke papiret opp og skriv alle ordrene som vist ovenfor. Ordrene er forklart på neste side.

Datamaskinens program

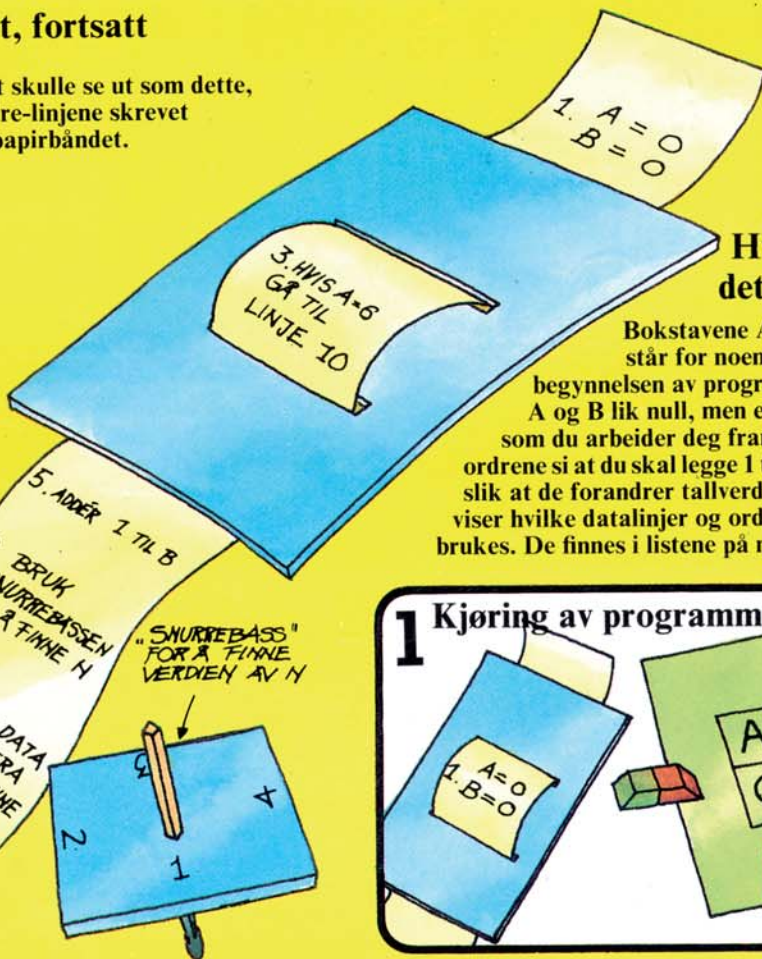
Å skrive programmer er noe av det viktigste i arbeidet med å løse et problem på en datamaskin. Først må man studere oppgaven svært nøye for å finne ut hva slags informasjon datamaskinen trenger, og hvilke enkelthandlinger som den må utføre for å løse problemet. Ofte må man tegne et oversiktskart som heter programkart, som viser rekkefølgen av de enkelte trinn i programmet. Datamaskinen kan bare utføre én enkelthandling (eller ordre) i gangen. Derfor må man utarbeide programmet svært nøyaktig, og sørge for at alle enkelthandlinger utføres i riktig rekkefølge.



Dette er en del av et programkart for konstruksjon av en sykkel. Programkart tegnes alltid slik som dette, med «rammer» med forskjellig form for de forskjellige typer handlinger i programmet. Beregnings-ordrer er i de rektangulære rammene. Spørsmål som maskinen stiller for å bestemme hva situasjonen er, står i de skrå-formete rammene.

► Rare dikt, fortsatt

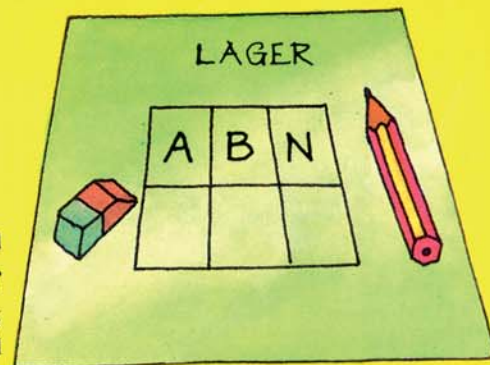
Programmet skulle se ut som dette, med alle ordre-linjene skrevet nedover på papirbåndet.



For å lage «snurrebassen» kan du skrive tall som vist på en liten pappfirkant, og tre en brent fyrstikk gjennom midten. Når du dreier snurrebassen, vil den siden den legger seg ned på, gi deg tallet for N.

Hvordan det virker

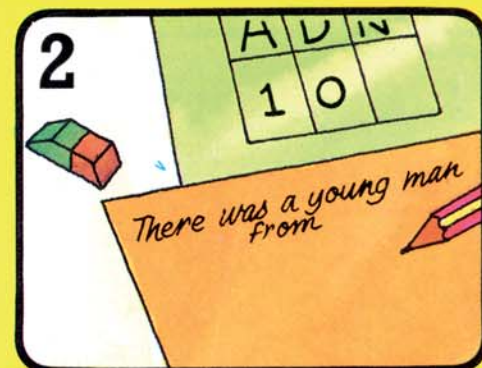
Bokstavene A, B og N står for noen tall. Ved begynnelsen av programmet er A og B lik null, men etter hvert som du arbeider deg framover, vil ordrene si at du skal legge 1 til A og B, slik at de forandrer tallverdi. Tallene viser hvilke datalinjer og ord som skal brukes. De finnes i listene på neste side.



For å huske verdiene til A, B og N, kan du tegne et «lager»-kart. Skriv inn tallene med blyant, og forandre dem etter hvert som du arbeider deg gjennom programmet.



1 Kjøring av programmet
Plasser programmet på linje nr. 1, og skriv, som ordren sier, 0 i A og B. Så kan du arbeide deg nedover gjennom programmet. Når programmet sier at du skal legge til en til A eller til B, så forandrer du tallet i «lageret» ditt.



2 Når programmet sier at du skal «Skriv data linje A», så kikker du i «lageret» for å finne tallet for A. Deretter skriver du ned på et annet papir den data-linjen som har det samme nummer som A.



Etter at programkartet er utarbeidet, må man omsette innholdet i hver ramme til et programmeringsspråk som f.eks. BASIC. Programmet kan så skrives inn til datamaskinen via tastaturet.

RUN (forteller maskinen at den skal kjøre programmet)

SYNTAX ERROR IN LINE 20 (maskinen svarer at det er en feil i linje 20)

LIST 20 (operatøren ber om å få se linje 20)

30 PRONT «HOW MANY?» (maskinen viser linje 20, og vi ser at ordet «PRINT» er skrevet feil)

OK (maskinen sier at den er klar for neste instruksjon)

20 PRINT «HOW MANY?» (operatøren skriver inn linje 20 korrekt)

RUN (forteller maskinen at den skal kjøre programmet)

Så kan man be maskinen om å kjøre programmet, og vise det på skjermen. Svært få programmer er korrekte til å begynne med, og de må «avluses» (eng. «debug»), dvs., at feilene må korrigeres. Det kan være feil i «logikken» i programmet, eller det kan være skrivefeil (syntaks-

feil), slik som i programmet ovenfor. Når programmet er korrekt, kan man be datamaskinen om å kjøre det igjen, og etter hvert som programmet selv stiller spørsmål på skjermen, må man taste inn de svar som behøves.

Data linjer

- 1 THERE WAS A YOUNG MAN FROM
- 2 WHO
- 3 HIS
- 4 ONE NIGHT AFTER DARK
- 5 AND HE NEVER WORKED OUT

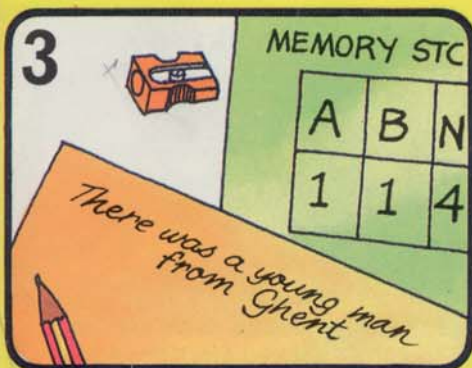
Dette er «data linjene» for diktet. Når programmet sier at du skal «Skriv data linje A», så skal du først finne verdien til A fra «lageret», og så skrive ned data linjen til det nummeret.

Data-ord

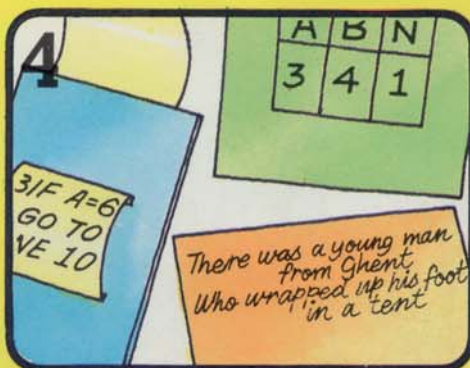
	Kolonne 1	Kolonne 2	Kolonne 3	Kolonne 4
1	TASHKENT	TRENT	KENT	GHENT
2	WRAPPED UP	COVERED	PAINTED	FASTENED
3	HEAD	HAND	DOG	FOOT
4	IN A TENT	WITH CEMENT	WITH SOME SCENT	THAT WAS BENT
5	IT RAN OFF	IT GLOWED	IT BLEW UP	IT TURNED BLUE
6	IN THE PARK	LIKE A QUARK	FOR A LARK	WITH A BARK
7	WHERE IT WENT	ITS INTENT	WHY IT WENT	WHAT IT MEANT

Dette er data-ordene for å fullføre hver linje i diktet. Hver rekke inneholder ord som passer til en av linjene. De ordene som skal brukes, bestemmes av verdiene til

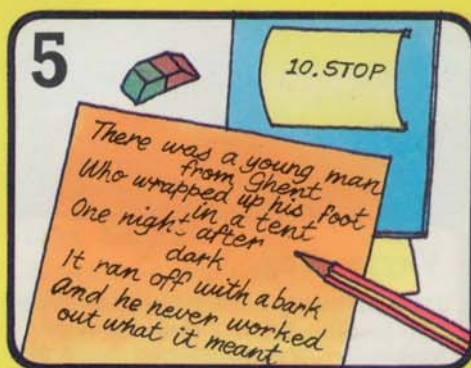
B og N etter hvert som du arbeider deg gjennom programmet. B angir nummeret til rekken, og N angir nummeret til kolonnen som du skal bruke.



Når det sier «Skriv data-ord, rekke B, kolonne N», så skal du finne tallene til B og N fra «lageret». Så skal du fullføre linjen i diktet med data-ordene fra rekke B, kolonne N.



For linjene nr. tre eller åtte, skal du hoppe over ordren og gå videre til neste ordre, hvis dine tall for A og B ikke stemmer med tallene til programmet. Dette er akkurat hvordan et virkelig program virker.



Arbeid deg framover og bakover i programmet til du kommer til linje 10, og diktet er dermed ferdig. Etterpå kan du «kjøre» gjennom programmet en gang til, og «dikt-maskinen» vil gi deg en annen versjon av diktet.

Hva datamaskiner kan gjøre

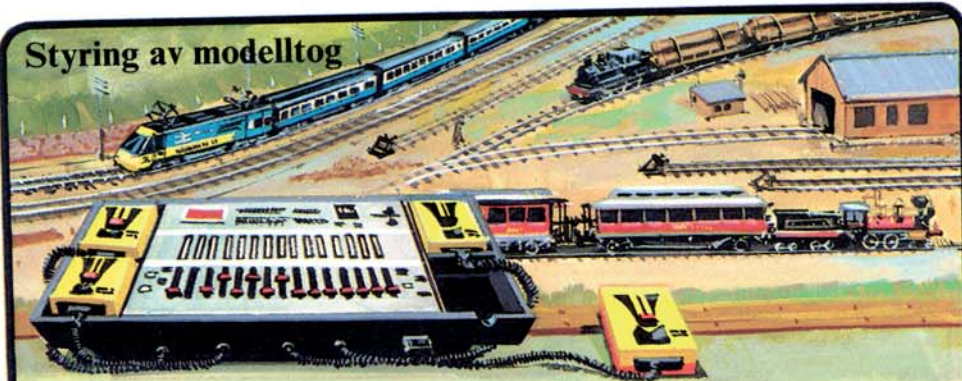
Den store hastigheten som datamaskinen arbeider med, gjør at den kan bearbeide store mengder med informasjon. Derfor kan den skrive ut millionvis telefonregninger, ta regnskapet for firmaer, utføre vitenskapelige beregninger, osv. Her viser vi imidlertid en del andre ting som datamaskiner kan gjøre.

Undervisning i skolene



Disse barna bruker en datamaskin for å lære å lese og skrive. De svarer på maskinens spørsmål ved å berøre et elektronisk Brett ved det ordet eller bildet som de tror er riktig.

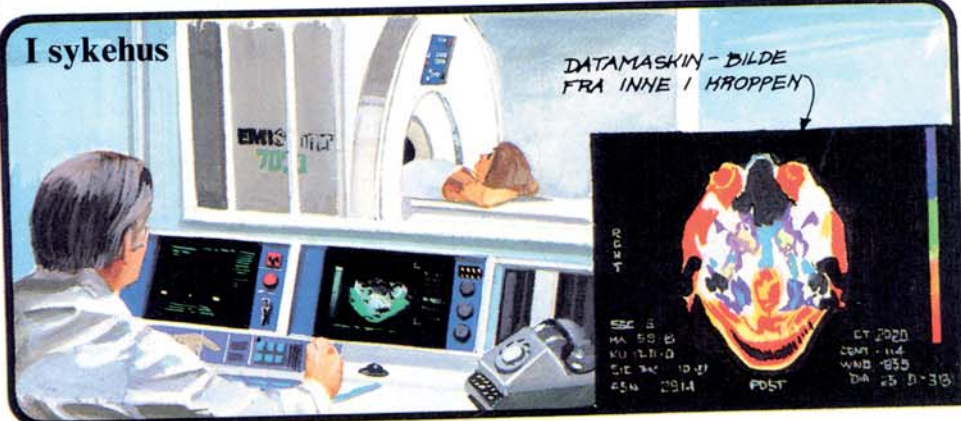
Styring av modelltog



Denne styre-enheten for modelltog inneholder en mikroprosessor som arbeider som en liten datamaskin, og kan styre kjøringen av fire tog samtidig. Ordre

om hastighet og retning for togene er lagret i maskinens lager. Den sender ut pulser langs sporene til togene. IC-er i togene dekode ordrene, og styrer togene.

I sykehus



En datamaskin kan vise detaljerte bilder fra inni en pasient. Bildene er basert på røntgen-fotografier tatt med en spesiell røntgen-«scanner». «Scanner»-en tar tusenvis av bilder av pasienten fra svært

mange vinkler. Bildene blir sortert og bearbejdet av datamaskinen, og legen kan be den vise et organ inne i kroppen fra en hvilken som helst vinkel.

Værvarsling

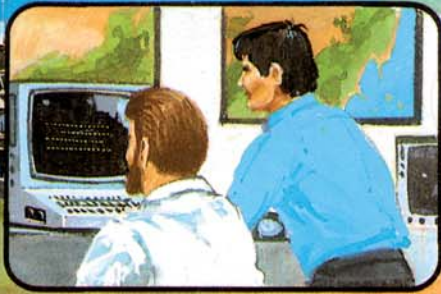
Datamaskinene har bare i den siste tiden blitt kraftige nok til å hjelpe til med værvarsling. Værstasjoner og satellitter over hele jordkloden sender inn hyppige rapporter om forandringer i vind og temperaturer. Datamaskinen må analysere alle disse data og konstant forandre værvarslene etter hvert som situasjonen skifter.

Hjelp til handikappede



Svært funksjonshemmede personer kan bruke datamaskinen til å kommunisere med andre mennesker. De «snakker» til dem via dataskjermen. I det systemet som er vist ovenfor, styrer personen maskinen ved å blåse eller suge på et rør, og forteller den dermed hvilke bokstaver som skal brukes til å skrive ut ord.

Katastrofehjelp



Datamaskiner kan bidra til å organisere hjelpen til befolkninger som er rammet av f.eks. jordskjelv eller hungersnød. Datamaskinen kan sortere all informasjon om katastrofeområdet, og holde regnskap

med hva slags forsyninger som har blitt sendt hvor. Den kan så vise at det f.eks. trengs mer mat og ikke ulltepper, og at mange småfly må sendes i stedet for et stort, fordi det bare er en liten flyplass i området.

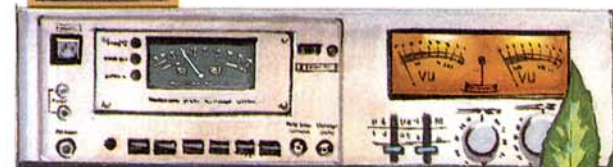
Øversetting



Det er meget vanskelig for en datamaskin å oversette fra et språk til et annet, fordi et ord kan ha mange forskjellige betydninger, avhengig av sammenhengen. For eksempel, så trenger maskinen mye mer informasjon for den kan gjenkjenne forskjellen på «Jeg kan tenke meg en kopp kaffe» og «Jeg kan tenke». Datamaskiner som kan oversette er stadig under utvikling; de bruker spesielle optiske lesere for å «lese» utenlandske manuskripter.

Programmerbar bil

Denne lekebilen styres av en mikroprosessor, og kan programmeres til å styre unna møbler, ut av rommet, og komme tilbake igjen. Den kan programmeres ved å taste ordene inn på tastaturet under panseret.



Å lage musikk

En kunstner ved navn John Lifton, har benyttet en datamaskin til å lage musikk fra planter.

Alle planter inneholder ørsmå elektriske ladninger. Forandringer i disse ladningene sanses av datamaskinen. Den sender så beskjeder til en lyd-«syntetisator» som lager forskjellige lyder avhengig av forandringene i plantene. Folk tar til og med sine egne planter med til datamaskinen for å «teste» dem og lage lyder av dem.

Kan datamaskiner tenke?

Datamaskinene og robotene i Science Fiction-fortellingene kan utføre alt som mennesker kan – og til og med enda mer. Vår tids datamaskiner er ikke fullt så flinke selv om deres reaksjoner av og til kan synes nesten menneskelige, som f.eks. i samtalen med en datamaskin som er vist nedenfor. Denne slags oppførsel av en datamaskin kalles for «kunstig intelligens». Men selv disse maskinene er helt og fullt styrt av ordene i programmene sine. Den største vanskeligheten med å lage maskiner som kan tenke, ligger i å skrive programmene for dem.



En datamaskin må programmeres for å kunne gjenkjenne all informasjonen den får, før den kan reagere på den. For eksempel, for å lese håndskrift må den programmeres til å gjenkjenne alle disse utgavene av bokstaven «A», pluss mange flere.

For at en datamaskin skal kunne tenke og oppføre seg på en intelligent måte, måtte den programmeres til å gjenkjenne enorme mengder av informasjon, og til å ta avgjørelser på grunnlag av informasjon som er lagret i lageret dens.

Samtale med en datamaskin

Disse bildene viser en samtale med en datamaskin. En person taster inn spørsmål og andre setninger på tastaturet, og maskinen svarer på dataskjermen.

Datamaskinen er programmert til å gjenkjenne visse bokstaver og ord, og til å svare på dem. Programmet inne-

holder også en liste med begreper og grammatiske regler som den bruker for å lage sine svar. Når du først vet hvordan dette programmet virker, så synes ikke datamaskinen å være så forferdelig flink lenger. Men hvis vi visste hvordan hjernene våre virket, ville det få oss til å synes mindre intelligente?



Datamaskinen gjenkjenner f.eks. «Ve er u» samt «?», og dette utløser svaret.



Den gjenkjenner «Hva er» og «?», og svaret er et av mange som den kan gi til det spørsmålet. Den kan også gjenkjenne ordet «datamaskin», men den reagerer ikke alltid på hvert eneste ord i setningene.



Denne gangen gjenkjenner den «Du» og «vite», og gir et standardsvar til ordet «vite».

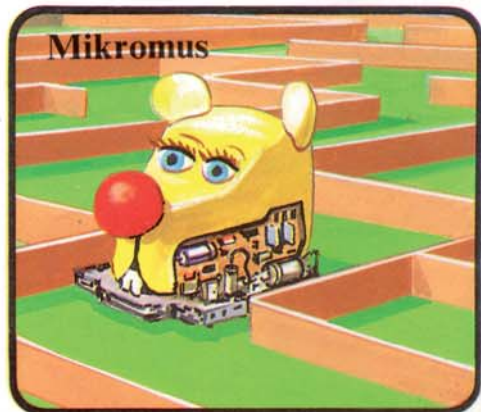


I det første svaret erstatter maskinen «jeg» og «du» med «du» og «datamaskiner». Det gjør den ofte med setninger av denne typen. Den gjenkjenner ikke «Noen ganger», og gir et svevende svar.

Hvordan datamaskiner spiller sjakk



Datamaskinens program inneholder en liste med spilleregler. På grunnlag av disse kan maskinen utarbeide alle trekk som er mulige i hver situasjon i spillet. Det er hovedsakelig hastigheten som den kan analysere hvert trekk med, for å se hvordan det vil påvirke spillet, som gjør at den vinner.

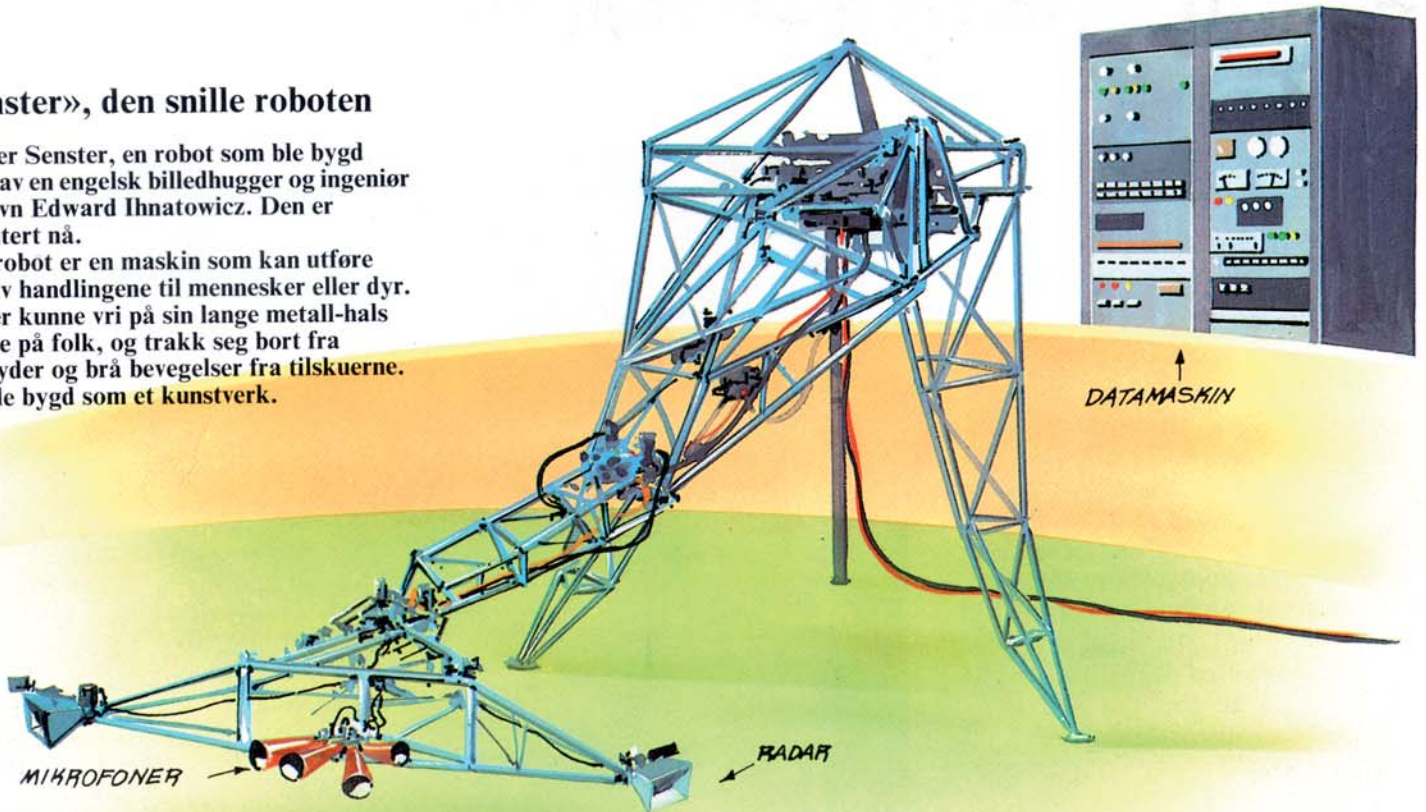


Mikromus er en mikroprosessor på hjul som kan finne fram i en labyrint. Handlingene minner mer om instinkter enn om intelligens fordi den ikke kan planlegge veien. Den «føler» langs veggene med infrarøde pulser og fjærbelastede tråder, og er programmert til å reagere på hindringer.

«Senster», den snille roboten

Dette er Senster, en robot som ble bygd i 1971 av en engelsk billedhugger og ingeniør ved navn Edward Ihnatowicz. Den er demontert nå.

En robot er en maskin som kan utføre noen av handlingene til mennesker eller dyr. Senster kunne vri på sin lange metall-hals for å se på folk, og trakk seg bort fra høye lyder og brå bevegelser fra tilskuerne. Den ble bygd som et kunstverk.



Senster hadde fire mikrofoner som den kunne høre med, og radar-utstyr for å «se» bevegelser. Den var styrt av en datamaskin som var programmert til å få roboten til å snu «hodet» sitt til og fra lyder og bevegelser, avhengig av signalene fra mikrofonene og radaren.

Robotens radar og mikrofoner liknet øynene og ørene våre, som gir hjernene våre informasjon om hva som foregår rundt omkring oss. Mennesker kan imidlertid reagere på denne informasjonen på svært mange måter, mens robotens reaksjoner er begrenset til hva den er programmert til å gjøre.

Roboter kan ha mange forskjellige elektroniske sanser. I tillegg til «syn» og «hørsel», kan de ha en «berørings-sans» v.h.j.a. små trykk-puter som sanser f.eks. hvor hardt de griper om noe, og de kan også sanse kulde og varme. Men en robot ville aldri kunne ha alle faglige dyktigheter og vurderingsevne som et menneske.

Hjernen kontra datamaskinen

Noen mennesker mener at det bare er spørsmål om tid før en datamaskin kan programmeres til å funksjonere som en menneskehjerne, mens andre mener at det bare er science-

fiction-fantasier. Her er noen av egenskapene til menneskehjernen sammenliknet med datamaskinens.



Hjerne

- Veier ca. 1,5 kg.
- Energikilden er blodglukose.
- Må ha jevn temperatur.
- Antall grunnelementer (nevroner) anslått til ett hundre tusen millioner.
- De forskjellige deler av hjernen må være samlet på ett sted.
- Hurtig hukommelse, tilsynelatende ubegrenset pga. måten hjernen lagrer informasjon på.
- Gjennomsnittlig intelligens-kvotient på 100.



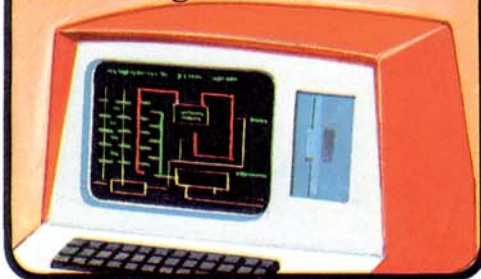
Datamaskinen

- Veier fra noen få gram til flere tonn.
- Energikilden er elektrisk strøm. (Datamaskinene bruker mindre elektrisk kraft etter hvert som de utvikles videre.)
- Mindre følsom for varme og kulde.
- Maksimum antall grunnelementer (transistorer) er ca. ett tusen millioner, men tallet øker med tiden.
- De forskjellige delene kan være på forskjellige steder, og forbindes med kabel, telefonlinjer, satellitter, laserstråler, osv.
- «Hukommelses»-hastigheten er begrenset av dagens teknologi.
- Generell intelligens omtrent som en meget dum mark.

Datamaskiner i kontor og fabrikker

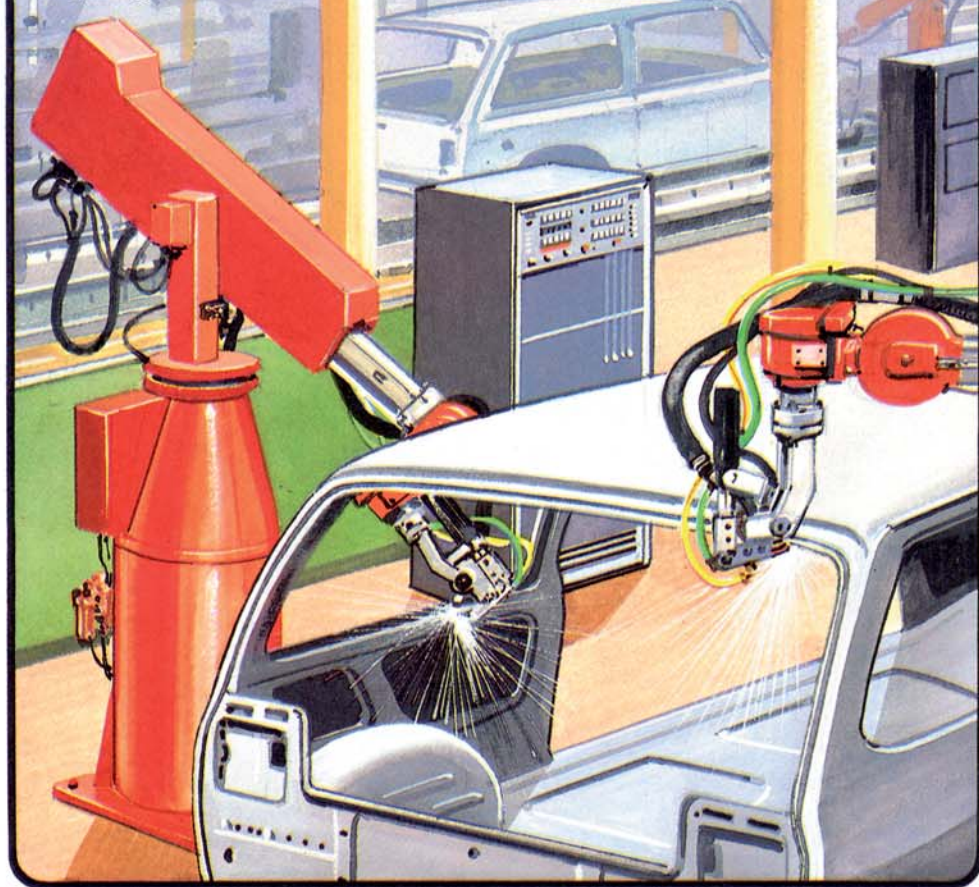
De mest opplagte måter som datamaskinene kan hjelpe mennesker i nærings-livet på, er å holde regnskap, lagerlister og salgsoversikter samt beregne lønninger og pensjoner. De kan også brukes til å hjelpe bedriftslederne til å planlegge og å ta beslutninger, ved å presentere den informasjonen de trenger på oversiktlige og lettfattelige måter. De kan utarbeide den letteste framgangsmåten for å utføre kompliserte arbeidsoperasjoner på, og til og med styre maskineriet som skal gjøre arbeidet. I alle disse tilfellene trenger imidlertid data-maskinene dyktige fagarbeidere for å programmere og styre dem.

Beslutninger



Spesielle programmer som viser de forskjellige handlingsforløp og deres sannsynlige resultater v.h.j.a. diagrammer, kan hjelpe planleggere å ta beslutninger. Programmene kan avsløre uforutsette problemer, og vise hvordan en beslutning kan påvirke hele firmaet.

Styring av roboter

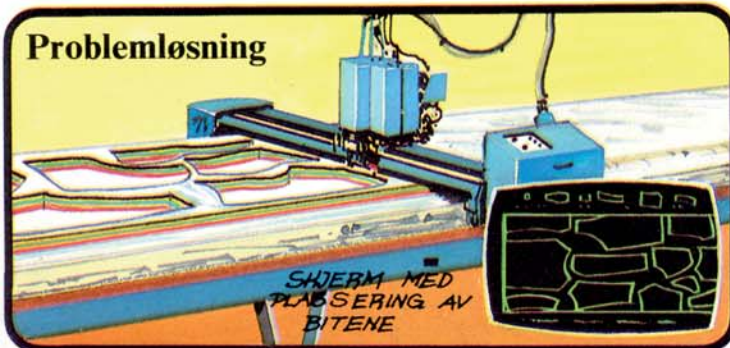


Datamaskinstyrte roboter kan brukes i stedet for mennesker til å utføre kjedelige eller farlige jobber. Disse robotene punktveiser bilkarosserier. Alle deres handlinger er styrt av datamaskin-programmet.

Noen roboter blir «lært opp» av mennesker. En fagarbeider fører robotens

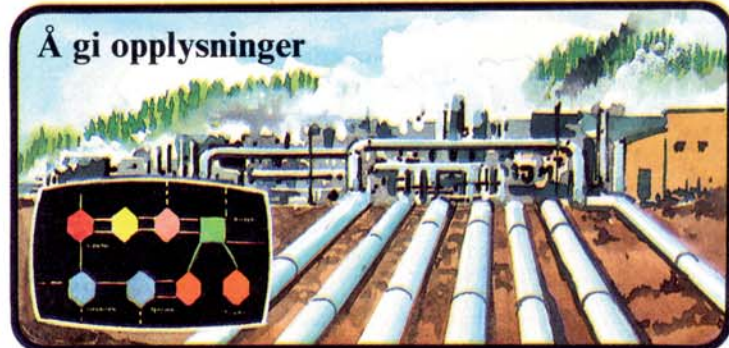
arm gjennom arbeidsoperasjonene, og alle bevegelser blir lagret av datamaskinens program. Etterpå kan programmet kjøres, og roboten gjentar alle bevegelsene helt nøyaktig. Hvis arbeidsoperasjonene skal forandres, må roboten omprogrammeres. Den kan ikke takle uventede situasjoner slik et menneske kan.

Problemløsning



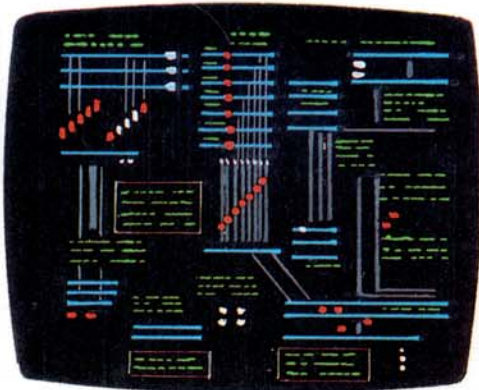
Dette er en datamaskinstyrt maskin for å skjære opp tøy til klær. Ved å bruke en datamaskin er det mye lettere for en fagarbeider å finne ut hvordan man skal plassere de forskjellige mønster-bitene, slik at minst mulig tøy går til spille. Mønstrernes plassering blir lagret av datamaskin-programmet som brukes til å styre skjæremaskinen.

Å gi opplysninger

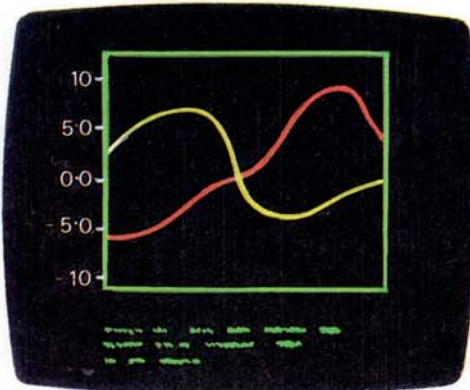


I store produksjonsanlegg kan datamaskiner benyttes til å gi kontinuerlig informasjon om alle produksjonsprosesser. Noen programmer bruker enkle symboler (slik som dem på dataskjermen ovenfor), som produksjonsoperatørene kan forstå med et blikk. Hvert symbol representerer en enkelt-prosess, så som strømmen av råmaterialer, og tilstanden til maskiner og ovner, osv.

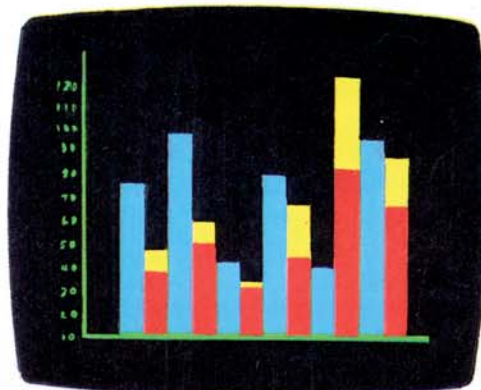
Informasjon fra dataskjermen



En skjerm full av opplysninger kan være svært vanskelig å forstå. Men datamaskinen kan vise den samme informasjonen på mange forskjellige vis, ved å benytte seg av ord, farger og symboler som er lettere å forstå.

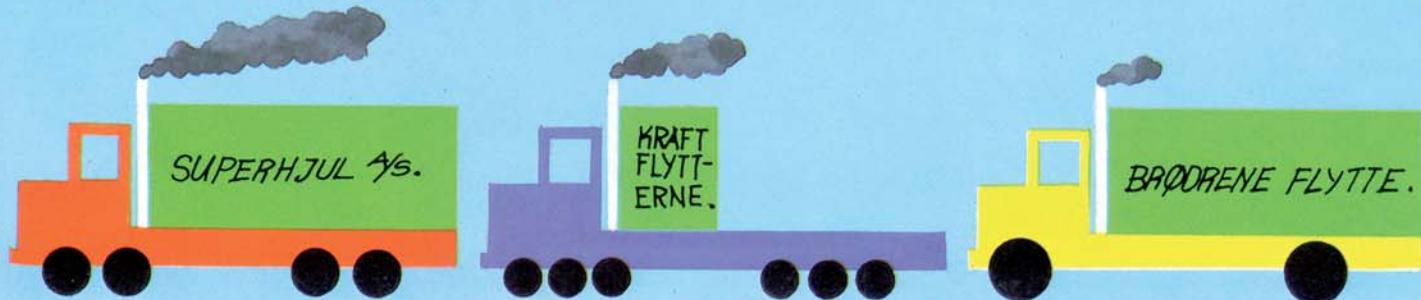


Den kan programmeres til å vise de samme opplysningene grafisk, med flere forskjellige farger for å gjøre det klarere. Men hvis det er for mye informasjon, kan den grafiske framstillingen bli overlesset og vanskelig å tyde.



Stolpediagram og runde «kake»-diagram er lette å forstå, men de kan ikke vise mange detaljer. Den som skriver programmet må velge den beste måten for datamaskinen å framstille opplysninger på.

En annen måte å vise opplysninger på



Disse bildene viser en annen og ny måte som datamaskinen kan presentere opplysninger på. I dette eksempelet er det opplysninger om transportfirmaer. Datamaskinen lager bilder som disse fra opplys-

ninger fra firmaene, og størrelsen på de forskjellige delene av lastebilene forteller hvor godt hvert firma gjør det.

For eksempel viser størrelsen av lasten hvor mye arbeid som de virkelig utfører,

hjulene viser hvor effektive de er, og eksosen viser hvor mye tid og ressurser som de selger bort. Denne måten å vise informasjon på gjør det svært lett å sammenlikne flere sett med informasjon.

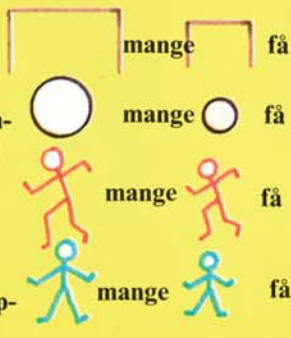
Lag dine egne informasjons-diagrammer

Målets størrelse = antall kamper spilt denne sesong

Fotballens størrelse = antall kamper vunnet

Spillerens størrelse = antall mål scoret

Målmannens størrelse = antall mål sluppet inn



DETTE LAGET SPILTE OG VANT MANGE KAMPER, SCORET MANGE MÅL, OG SLAPP INN GANSKE MANGE MÅL.

DETTE LAGET SPILTE FÆRRE KAMPER, MEN VANT DE FLESTE AV DEM, SCORET GANSKE MANGE MÅL, OG SLAPP INN NOEN MÅL.

Her er noen ideer om hvordan man kan lage informasjons-diagrammer om fotballlag; for å sammenlikne hvor gode de er. Hvert lag er representert ved et mål, og størrelsen på målet, målmannen, spilleren og

fotballen viser hvor mange kamper hvert lag spilte, hvor mange kamper de vant, antall mål som ble scoret, osv. Du kan selvfølgelig lage dine egne regler, eller finne på andre saker som du kan lage diagrammer

over. For eksempel kan du sammenlikne to popgrupper (antall plater de har laget, antall «hit»-plater, plassering på norsktoppen, osv.), eller motorsykler (maks. hastighet, bensinforbruk, motorstørrelse, osv.).

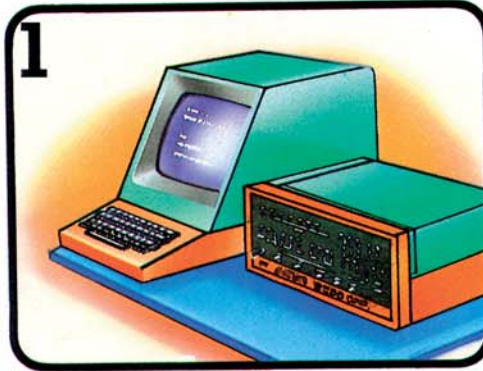
Hjemme-datamaskiner

Tidligere var det bare datamaskin-eksperter som kunne bruke datamaskiner. Men etter hvert som de blir billigere, mindre i størrelse, og lettere å bruke, er det bl.a. mange leger, lærere, bibliotekarer, arkitekter og kunstnere som har funnet ut at de kan ha stor nytte av en datamaskin.

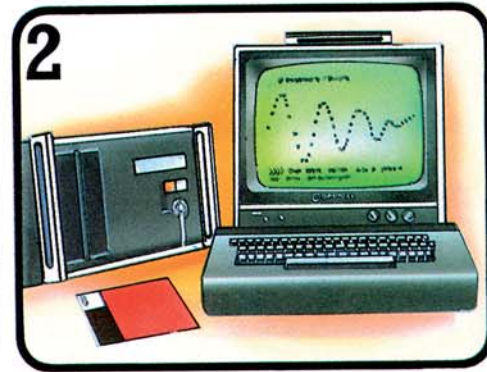
Det er mange anvendelser for en datamaskin i hjemmet også – å holde regnskap, lagre nyttige opplysninger som adresser, rutetabeller for busser, eller spille diverse spill med. Man kan allerede kjøpe en lommedatamaskin ganske billig, og lære å bruke den på noen få timer. Datamaskinentusiaster kan til og med bygge sine egne datamaskiner av et byggesett.

Datamaskinstyrte hjem

En gang i framtiden vil vanlige hus ha innebygde datamaskiner som styrer alt, fra å betale regninger til å åpne dørene. Et eksperiment-hus som dette er allerede blitt bygd i Arizona, USA. Bildet viser noe av hva en slik hjemmedatamaskin kan gjøre.

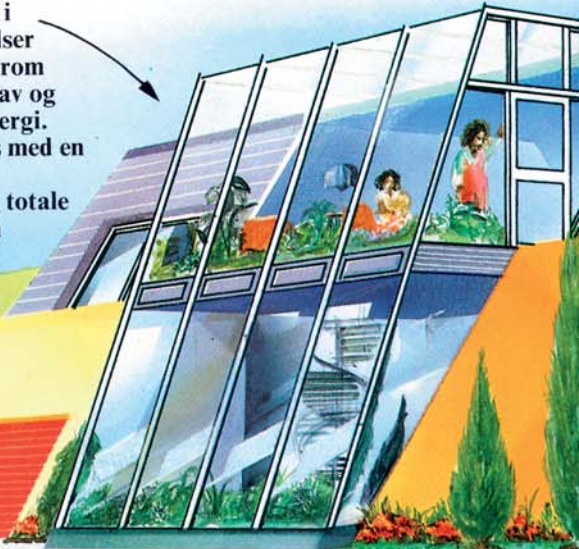


1 Dette er den amerikanske «Altair», som er en av de aller første små «hjemme»-datamaskinene. Den kom på markedet i 1976. Den kunne bygges av et byggesett, men den var ganske vanskelig å bruke og hadde mange brytere og blinkende lys.



2 Men i løpet av noen få år ble hjemme-datamaskinene mye lettere å bruke. De hadde svært få knapper og brytere, og alle kjøre-ordrer og opplysninger ble vist på skjermen.

Datamaskinen ville styre alle lysene i huset. Følere ville sanse dine bevegelser etter som du beveget deg fra rom til rom i huset, og maskinen ville slå lysene av og på. Dette kunne hjelpe til å spare energi. (I Norge tilbys det i dag et ferdighus med en husdatamaskin som ekstrautstyr. Maskinen økonomiserer med husets totale energi på en mer realistisk måte enn overfor. o.a.)



Skjulte datamaskiner

Hver av disse tingene har en datamaskin inne i seg, i form av en mikromaskin som er programmert til å styre dens arbeid.



Denne symaskinen har en IC som er programmert til å kunne lage mange forskjellige broderi-sting. For å forandre stingene trykker man på en knapp, og mikromaskinen sender de riktige ordrene til de mekaniske delene som utfører syingen.

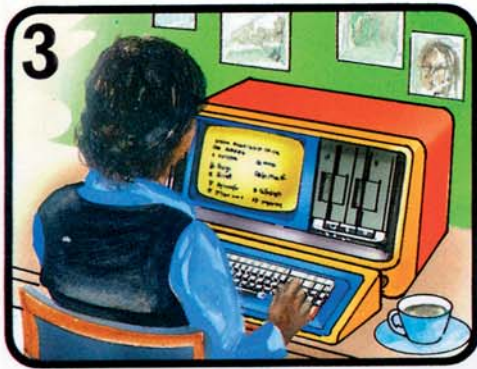


Blenderåpning og lukketid i dette kameraet styres av en mikromaskin. Lysfølere sanser lysintensiteten, og IC-en beregner riktig blenderåpning og lukkerhastighet.

Mikromaskiner brukes i mange andre slags utstyr, såsom vaskemaskiner, komfyrer, telefoner og elektroniske spill.



Dette elektroniske klaviaturet kan gjengi lyden til 29 musikkinstrumenter. Det har oppbevart informasjon om lydene til instrumentene i lageret til mikromaskinen. Når du spiller på klaviaturet vil det gjengi lyden til det instrumentet som du velger.

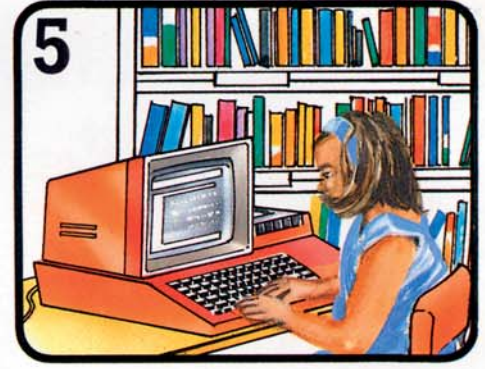


3 Nå når datamaskinene er lette å bruke, kan folk eksperimentere med maskinen og skrive sine egne programmer. For noen år siden var det bare datamaskin-eksperter som hadde tilgang til datamaskinene, og de hadde styringen med dem.

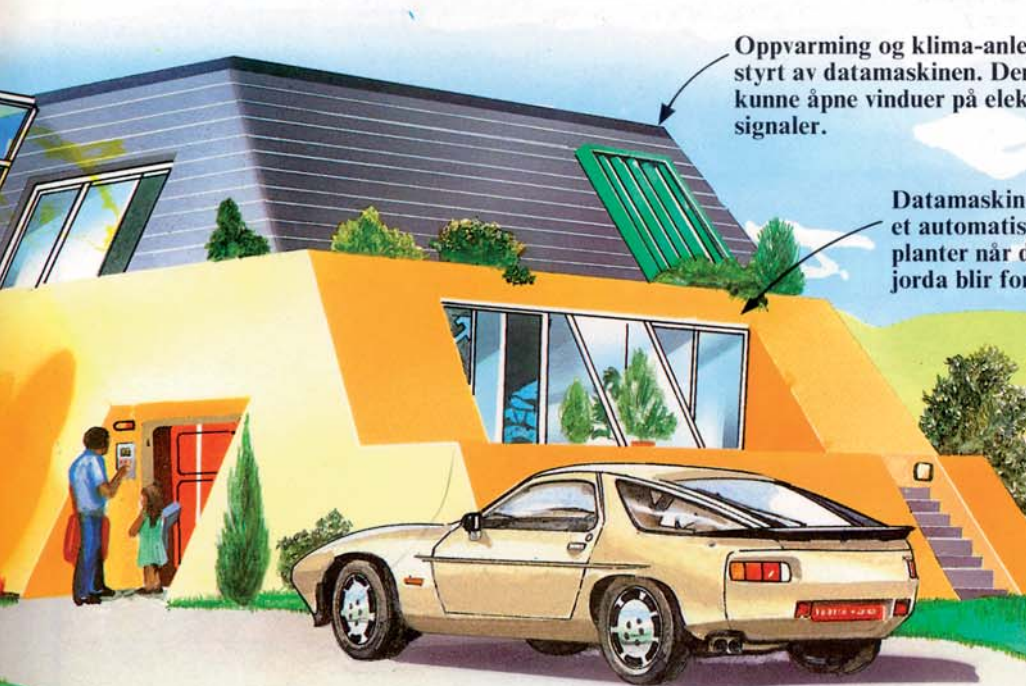


4 HVILKET PROGRAM ØNSKER DU Å KJØRE?

1. LÅNET PÅ HUSET	2. SKATTEBEREGNINGER
3. DAGBOK	4. BILREPARASJONER
5. BUSSRUTER	6. LÆR Å PROGRAMMERE
7. SPANSK KURS	8. SJAKKSPILL
9. FØRSTEHJELP	10. MUSIKK



5 Mikromaskiner i skoler og biblioteker (i England, o.a.) gir mange mennesker muligheten til å prøve seg på en datamaskin. Men i framtiden vil det å eie en datamaskin være like vanlig som å eie et armbåndsur.



Oppvarming og klima-anlegg ville bli styrt av datamaskinen. Den ville også kunne åpne vinduer på elektroniske signaler.

Datamaskinen kunne også slå på et automatisk vanningsanlegg for planter når den sanser elektronisk at jorda blir for tørr.

Inngangskontroll



For å komme inn i huset måtte du taste inn din personlige kode på et tastatur ved døra. Datamaskinen kunne være programmert til bare å slippe inn bestemte personer, og til å ta imot beskjeder og svare med menneskeliknende stemme, som lages av en tale-syntetisator.

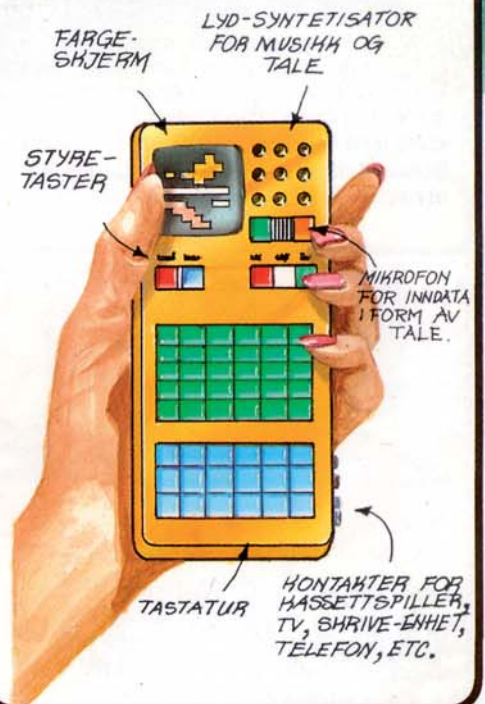
Datamaskinterminalen



Selve datamaskinen kunne i tillegg benyttes til mange andre formål; lagring av informasjon, betale regninger, spille diverse spill, eller for hva som helst annet som du programmerte den til å gjøre.

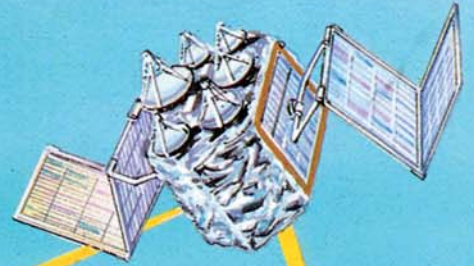
Lommedatamaskin

I meget nær framtid kan man sannsynligvis få kjøpt ganske billig en lommedatamaskin med alle de egenskapene som er vist på bildet. Prøv å finne på alle de ting som de kunne gjøre med en slik lommedatamaskin dersom du hadde den selv.



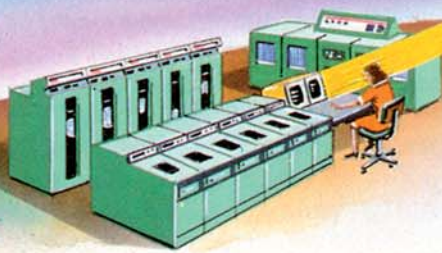
Øyeblikkelig informasjon

En stor datamaskin kan søke gjennom databankene sine og finne hvilken som helst av sine data i løpet av noen sekunder. Det er til og med mulig å ringe til en datamaskin hundrevis av kilometer borte, og ta imot informasjon fra den på sin egen datamaskin – eller sin egen fjernsynsmottaker. Disse to sidene viser noen av de måtene som datamaskinene kan koples sammen på, og hvordan informasjonen i en databank kan brukes og misbrukes.



Databank-opplysninger samt programmer og deres resultater kan sendes fra én datamaskin og til en annen via satellitt. Datamaskinens signaler blir omformet til høyfrekvente radiobølger som sendes i en konsentrert stråle opp til satel-

litten. Derfra sendes den tilbake til mottakerutstyr som omformer radiosignalene til datamaskinsignaler igjen. Datamaskiner kan også utveksle data over telefon-nettet.



Å dele en datamaskin



FORSKNINGSLABORATORIER



SKOLER



HJEMME-DATAMASKINER



HONTORER

En stor datamaskin kan brukes av mange mennesker samtidig. Datamaskinen arbeider faktisk med data for hver enkeltperson hver for seg, men den «hopper» fra den ene til den andre så

hurtig at ingen merker det. På denne måten kan mange organisasjoner dele de dyre ressursene til en stor «mainframe»-maskin og dens databank. De kan være koplet til datamaskinen over

kabler, telefonnettet, eller til og med over satellitt. Hver bruker har et «brukernummer» og et tilhørende passord som gir dem adgang til datamaskinen.

Databanker



Datamaskinens evne til å sortere seg gjennom enorme mengder data i sin databank, og finne fram og vise aktuelle opplysninger, er til stor nytte for forskningen f.eks. innen vitenskap og medisin. For eksempel, hvis legene hadde en databank

med data om alle kjente sykdommer og deres symptomer, ville de være i stand til å stille diagnoser mye lettere.

Noen er imidlertid bekymret over de store mengder med persondata som ligger i databanker. Slik informasjon kunne,



i de gale hender, lett brukes mot folk. Noen land, som f.eks. Norge, har strenge datalover som regulerer bruken av databanker, og gir folk en innsynsrett til data om seg selv.

Fjernsynsmottakere som datamaskin-terminaler

I nær framtid vil fjernsynsmottakere sannsynligvis bli brukt til mye mer enn å vise TV-programmer. Man kan allerede bruke TV-mottakeren som dataskjerm for en hjemme-datamaskin, og for dataspill. Det er også mulig å ta imot opplysninger fra en sentral datamaskin via TV-mottakeren. De to forskjellige måtene som TV-mottakeren kan motta informasjon fra datamaskinen på, er vist her.

▲ Datainformasjon kan sendes ut sammen med de vanlige fjernsynssignalene, og tas imot av TV-antennen. Dette systemet kalles for teletext. Fjernsynsmottakeren må modifieres for å kunne ta imot datasignalene.

► Begge systemene viser skjermbilde etter skjermbilde med opplysninger om alle slags emner, som f.eks. nyhetene, værvarsling, sportsresultater, finansielle informasjoner. Det fins også spill, gåter, rute-tabeller osv.

◀ I begge systemene kan man velge de opplysningene man vil ha med et håndtastatur.

◀ Informasjonen er lagret i en sentral datamaskin. Mange forskjellige firmaer sender ut informasjon over teletext eller videotex, og de har sine egne datamaskiner.

► Videotex-signalene må dekodes i et spesielt utstyr som kalles for en modem for TV-mottakeren kan ta imot dem.

◀ Et annet system som heter videotex, sender informasjonen over telefonnettet fra en sentral datamaskin. Selve telefonapparatet er imidlertid ikke med i systemet.

Datakriminalitet



Med slike mengder med informasjon som utveksles mellom datamaskinene, f.eks. meldinger om utlevering av varer, eller beskjerer om utbetalinger, har det etter hvert utviklet seg en ny form for forbrytelser. Folk har oppdaget at de kan kople seg inn på overføringer av



data-beskjerer, og forandre informasjonen. For å forsøke å forhindre dette, er datamaskinene programmert til å akseptere nye ordrer bare hvis de samtidig får bestemte koder og passord. Likevel finner data-forbryterne stadig nye måter å sende falske meldinger på.

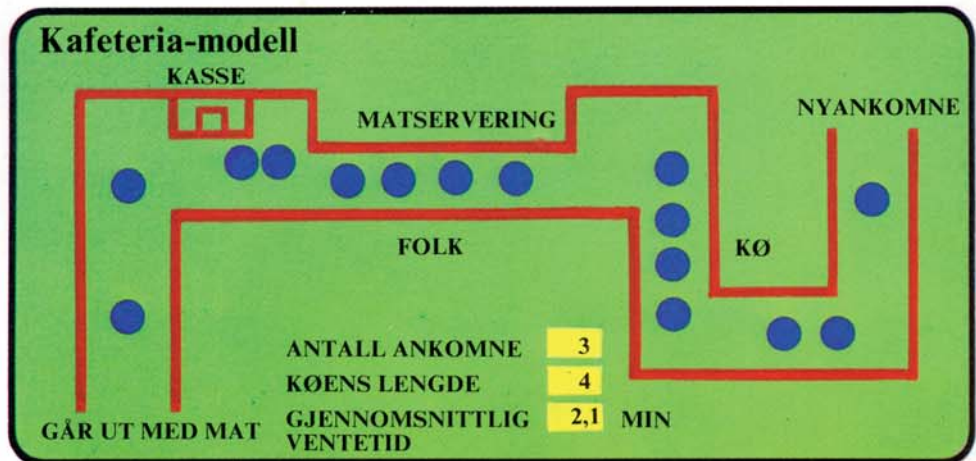


I USA greidde noen gutter å kople seg inn på datamaskinen til et firma som solgte datamaskin-deler. De gav datamaskinen beskjed om å levere deler til dem slik at de til slutt hadde nok til å bygge sin egen datamaskin – men da ble de tatt.

Datamaskin-modeller

Av og til er det lettere å løse et problem, eller prøve ut en ide, hvis man lager en modell. Denne framgangsmåten kan anvendes med en datamaskin også. For eksempel, hvis man gir datamaskinen alle detaljer om en flyplass, så kan den sammenfatte all informasjonen og framstille en beskrivelse eller «modell» av flyplassen og hvordan den virker. Modellen presenteres i form av ord, kart, tegninger og figurer. Den er altså ikke en tredimensjonal modell som er bygd opp av forskjellige materialer.

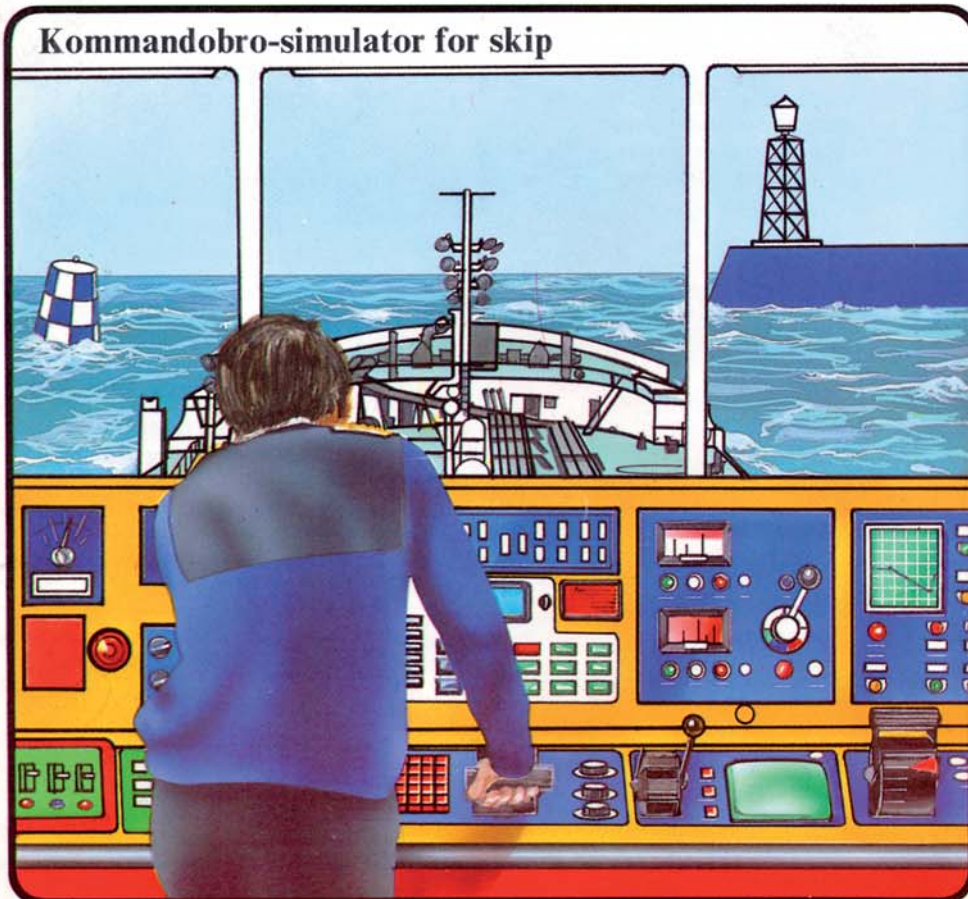
Så kan man gi ny informasjon til datamaskinen, og be den vise hvordan den påvirker modellen. Bruken av slike modeller kalles for datamaskin-simulering.



Dette er en datamaskin-modell av hvordan en kø danner seg i en kafeteria. For å lage modellen, ble datamaskinen gitt informasjon om når folk ankommer, hvor hurtig de blir betjent, køens lengde samt forsinkelsene ved kassa.

Etterpå, med ny informasjon, kan data-

maskinen vise hva som hender med køen dersom hyppigheten av nye mennesker forandres, eller hvis maten serveres hurtigere. Den kan finne ut hvor hurtig alt må fungere for at det ikke blir noen forsinkelser og køer, og maten ikke blir kald.



Datamaskin-simulatorer benyttes for å lære folk til å navigere store supertankere. Et rom blir utstyrt med brua på en tanker, og utsynet fra vinduene blir skapt av datamaskinen. Tankerbåtens instrumenter og reguleringsknapper er koplet til datamaskinen, som i sin tur forandrer utsynet

fra vinduene etter hvert som «kapteinen» styrer skipet. På denne måten kan en student lære å styre tankbåten uten at det blir skader hvis båten går på grunn eller kolliderer. Flypiloter lærer å fly i tilsvarende flysimulatorer.

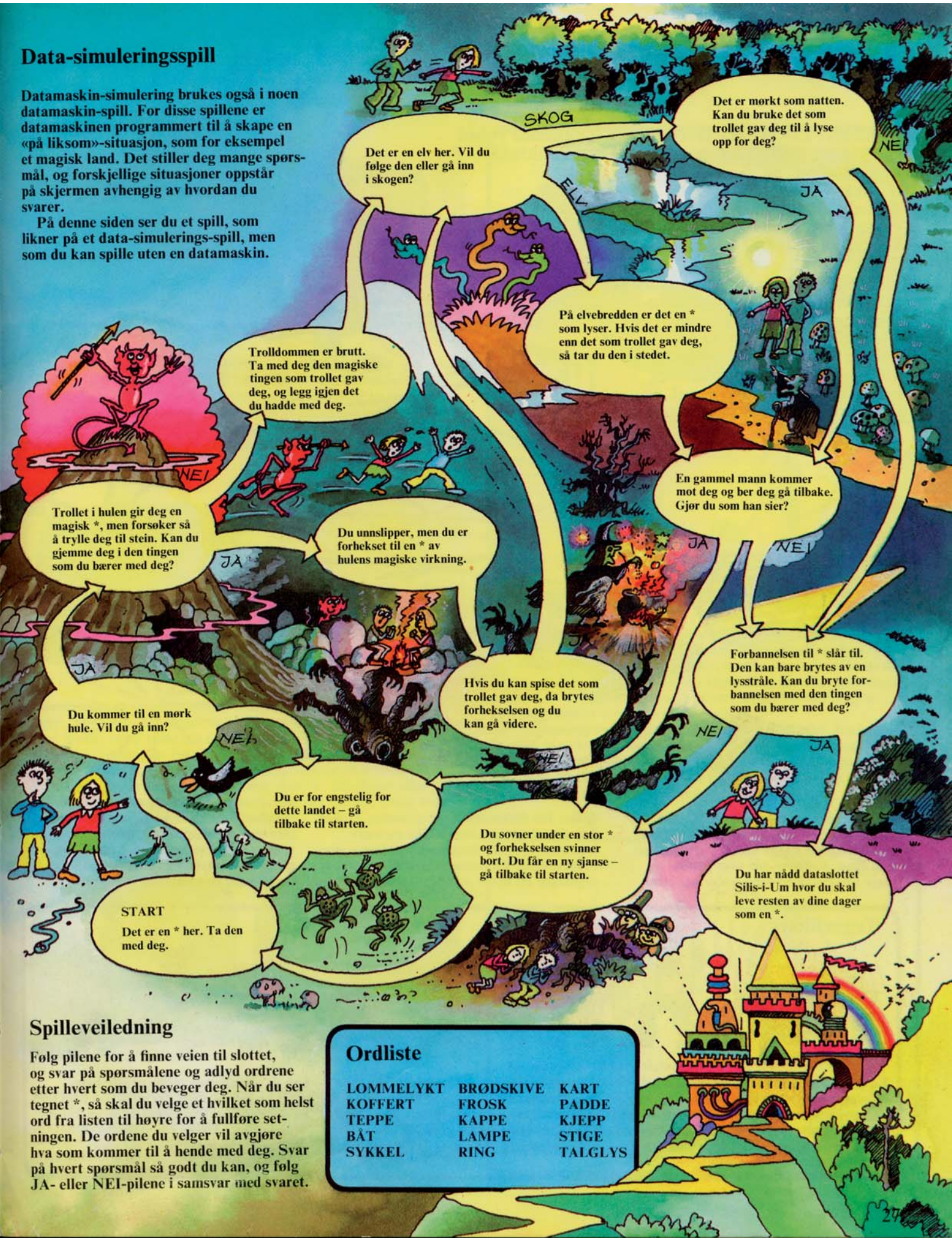


Med denne simulatoren kan studenter lære å dissekere en frosk uten å måtte skjære opp en virkelig frosk. Med en lysfølsom penn kan studenten «dissekere» et bilde av en frosk som er framstilt på dataskjermen. Datamaskinprogrammet inneholder all informasjon om froskens organer og vev, og hver gang studenten «skjærer» vil datamaskinen forandre bildet for å vise «innmaten» under.

Data-simuleringsspill

Datamaskin-simulering brukes også i noen datamaskin-spill. For disse spillene er datamaskinen programmert til å skape en «på likssom»-situasjon, som for eksempel et magisk land. Det stiller deg mange spørsmål, og forskjellige situasjoner oppstår på skjermen avhengig av hvordan du svarer.

På denne siden ser du et spill, som likner på et data-simuleringsspill, men som du kan spille uten en datamaskin.



Det er en elv her. Vil du følge den eller gå inn i skogen?

Det er mørkt som natten. Kan du bruke det som trollet gav deg til å lyse opp for deg?

På elvebredden er det en * som lyser. Hvis det er mindre enn det som trollet gav deg, så tar du den i stedet.

Trolldommen er brutt. Ta med deg den magiske tingen som trollet gav deg, og legg igjen det du hadde med deg.

En gammel mann kommer mot deg og ber deg gå tilbake. Gjør du som han sier?

Trollet i hulen gir deg en magisk *, men forsøker så å trylle deg til stein. Kan du gjemme deg i den tingen som du bærer med deg?

Du unnslipper, men du er forhekset til en * av hulens magiske virkning.

Forbannelsen til * slår til. Den kan bare brytes av en lysstråle. Kan du bryte forbannelsen med den tingen som du bærer med deg?

Du kommer til en mørk hule. Vil du gå inn?

Hvis du kan spise det som trollet gav deg, da brytes forhekselsen og du kan gå videre.

Du er for engstelig for dette landet – gå tilbake til starten.

Du sovner under en stor * og forhekselsen svinner bort. Du får en ny sjanse – gå tilbake til starten.

Du har nådd dataslottet Silis-i-Um hvor du skal leve resten av dine dager som en *.

START
Det er en * her. Ta den med deg.

Spilleveiledning

Følg pilene for å finne veien til slottet, og svar på spørsmålene og adlyd ordrene etter hvert som du beveger deg. Når du ser tegnet *, så skal du velge et hvilket som helst ord fra listen til høyre for å fullføre setningen. De ordene du velger vil avgjøre hva som kommer til å hende med deg. Svar på hvert spørsmål så godt du kan, og følg JA- eller NEI-pilene i samsvar med svaret.

- Ordliste**
- | | | |
|-----------|-----------|---------|
| LOMMELYKT | BRØDSKIVE | KART |
| KOFFERT | FROSK | PADDE |
| TEPPE | KAPPE | KJEPP |
| BÅT | LAMPE | STIGE |
| SYKKEL | RING | TALGLYS |

Datamaskin-kunst

Kunstnere kan ta datamaskiner til hjelp for å skape bilder, mønstre og skulpturer; og til og med musikk og dikt. Mange av de spesielle effektene på film og fjernsyn er laget v.h.j.a. datamaskiner. De benyttes også til å lage tegnefilmer.

Tidligere var datamaskin-kunst ikke særlig vellykket, fordi datamaskinene måtte programmeres av EDB-spesialister som ikke nødvendigvis var særlig gode kunstnere. Kunstnere kan i dag programmere selv hvis de vil, og eksperimentere med datamaskinen i sitt arbeid.

Tegnende robot



En kunstner som heter Harold Cohen, har benyttet en robot som ble styrt av en datamaskin til å lage abstrakte tegninger som disse. Roboten går over papiret og hever og senker en penn under seg etter

ordrer fra datamaskin-programmet. Cohen forteller datamaskinen hvilke mønstre han liker best, og datamaskinen lagrer dem i lageret sitt. På denne måten vil robotens tegninger bli bedre og bedre etter hvert

som datamaskinen opparbeider et lite «bibliotek» av vellykkete mønstre, og glemmer de mindre vellykkete. Når programmet kjøres om igjen, kan roboten gjengi helt nøyaktig de mønstrene som er lagret i datamaskinen.

Tegnefilmer



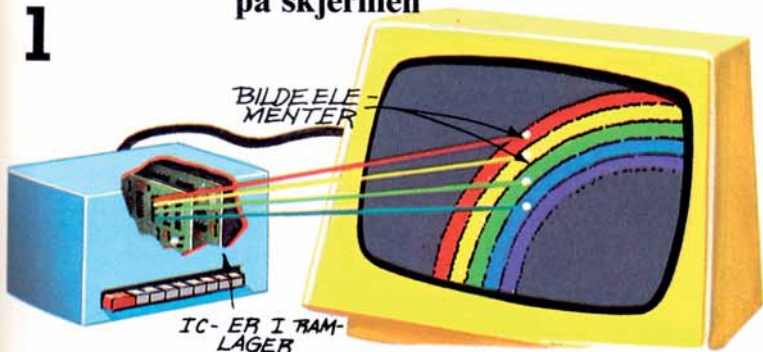
En tegnefilm er laget av tusenvis av tegninger som viser figurene i svært mange posisjoner som er bitte litt forskjellig fra hverandre. Når filmen kjøres i normal hastighet, vil det se ut som om

figurene beveger seg. En datamaskin kan programmeres til å tegne ut alle tegningene mye hurtigere enn en kunstner kan. Med utgangspunkt i beinas posisjon ved begynnelsen og slutten av en gå-sekvens,

kan datamaskinen tegne ut alle beinposisjonene imellom, for så å vise dem på en skjerm eller tegne dem ut på en kurvetegner. Dette kalles for «inbetweening» på engelsk og betyr noe sånt som «imellomering».

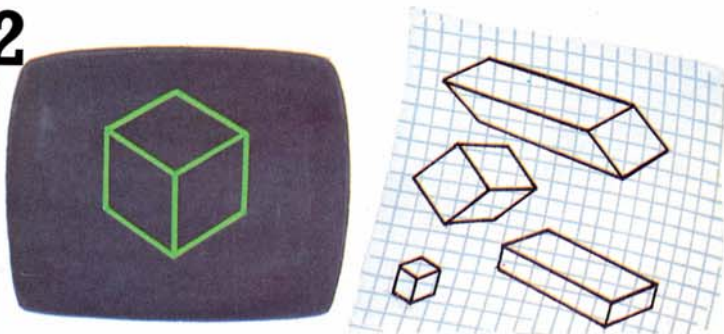
Hvordan en datamaskin lager bilder på skjermen

1



Skjermen er delt opp i bitte små bildeelementer som heter «pixels» (forkortelse for «picture cells» o.a.). Bildet lages av mønstret av alle pixels som er slått på. Hver pixel styres av en liten del av datamaskinens RAM-lager. Man kan gi datamaskinen opplysninger om bildet ved å taste inn på tastaturet, tegne på en elektronisk plate, eller ved å avtaste et bilde med et spesial-kamera.

2



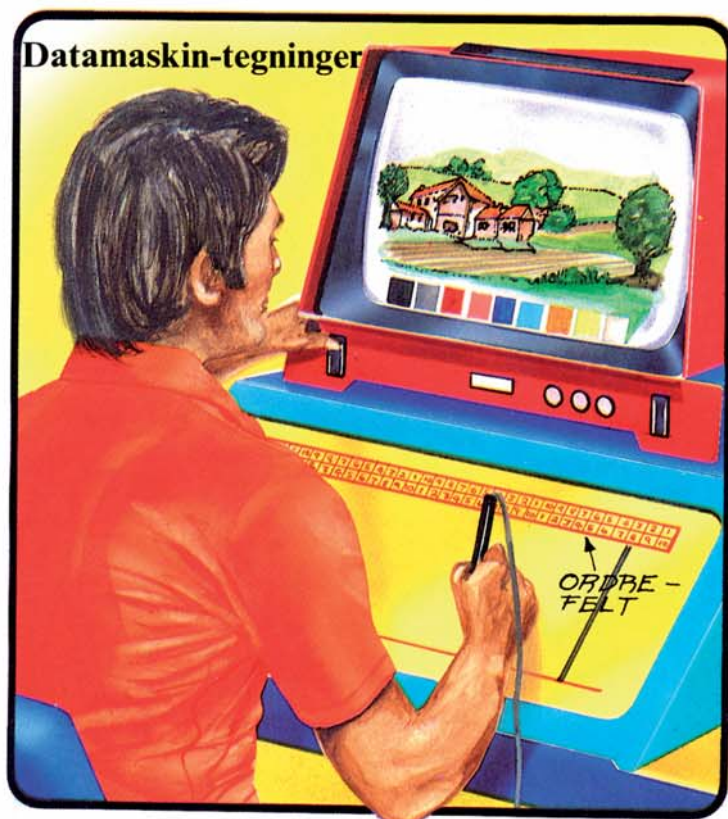
Informasjonen til bildet er lagret i binær kode i datamaskinens lager. Derfor er det meget lett å forandre informasjonen, og dermed bildet, ved å taste inn ny informasjon. For eksempel kan man forandre fargen eller formen til et bilde, eller som vist med klossen på bildet, forstørre, forminske, strekke eller dreie på den. Ved å lagre programmet og dets data på platelager eller magnetbånd, kan man få tegnet nøyaktig det samme bildet hver gang man kjører programmet igjen.

3



Bildenes kvalitet avhenger av hvor mange pixels skjermen er delt opp i, og hvor mye lager-kapasitet datamaskinen har, fordi hver pixel trenger sin egen lille plass i lageret. Realistiske bilder, som det til venstre, består av mange tusen bitte små pixels. Mer stiliserte bilder, som det til høyre, består av færre og større pixels, og trenger derfor mindre plass i lageret.

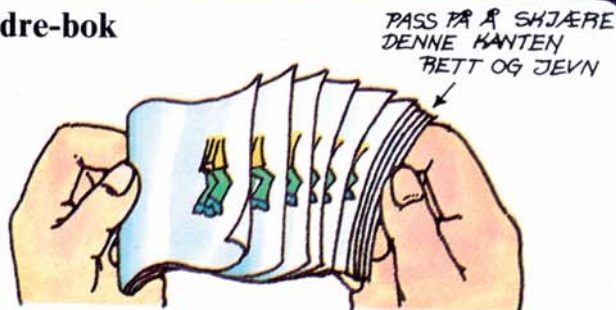
Datamaskin-tegninger



Denne kunstneren tegner et bilde på en grafisk skjerm. Han får det til ved å tegne på en elektronisk plate med en spesiell penn. Kunstneren kan benytte en hvilken som helst av de farger som er vist nederst på skjermen. Han forteller maskinen hvilken farge han ønsker ved å berøre stedet for den fargen på ordre-brettet øverst på tegnebrettet.

Når tegningen er ferdig, kan kunstneren forandre den hvis han vil. Han kan få maskinen til å lage den større eller mindre, forandre synsvinkelen eller endog fargene. Deretter kan bildet lagres på platelageret. Bilder for fjernsyn blir ofte laget på denne måten, og de kan sendes ut nesten øyeblikkelig.

Bladre-bok

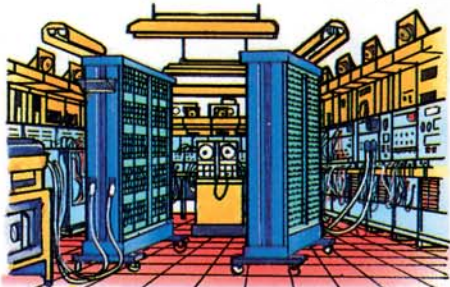


Du kan lage en liten tegnefilm selv for å se hvordan gå-sekvensen på forrige side virker. Du kan bruke en liten notis-bok eller brette et papir-ark sammen flere ganger, stifte sammen, og renskjære kantene. Tegn av alle bildene av beina på forrige side, ett bilde på samme sted på hvert ark.

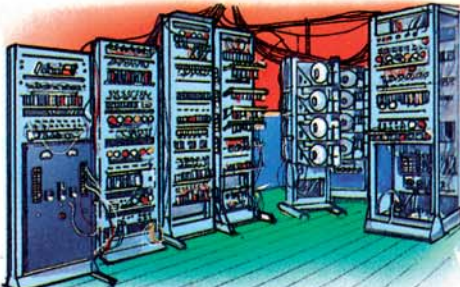
Noen milepæler

Datamaskinens utvikling kan deles inn i tre trinn, eller generasjoner. Den første generasjonen hadde store stativer fylt med radiorør. De mindre, pålitelige datamaskiner bygd av transistorer, kalles for den andre generasjon. Datamaskiner

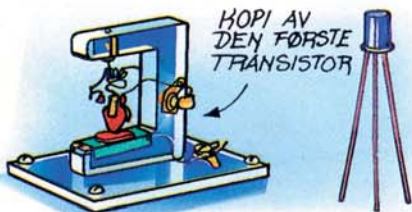
bygd opp av integrerte kretser kalles for tredje generasjon. Her kommer en liste over de viktigste milepæler i datamaskinens historie.



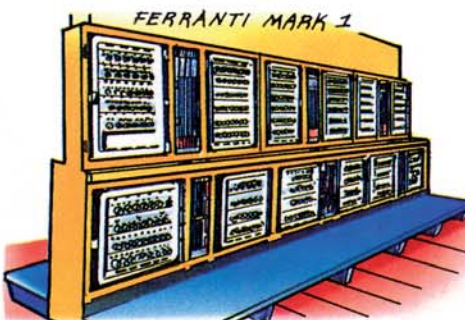
1945 ENIAC, den første helelektroniske maskinen, ble bygd. Den liknet mer på en kalkulator enn på datamaskinen av i dag, fordi den ikke kunne lagre data eller programmer.



1948 Manchester University Mark I, den første virkelige datamaskin (dvs. den kunne lagre et program av ordre), kjørte i 52 minutter den 21. juni.



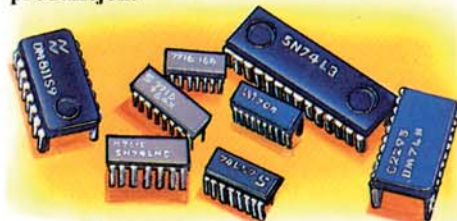
1947 En ny elektronisk komponent kalt transistor, ble oppfunnet. Transistorer ble først tatt i bruk i datamaskiner i ca. 1953.



1950 Ferranti Mark I, som var en videreutvikling av Manchester Mark I, ble solgt kommersielt i Europa.

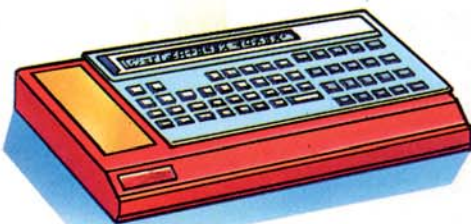
1958 Den første integrerte krets som virket, ble utviklet.

1960 De første «chips» – integrerte kretser på silisium-brikker – ble satt i produksjon.



1964 De første datamaskiner bygd med integrerte kretser ble produsert for det allmene marked.

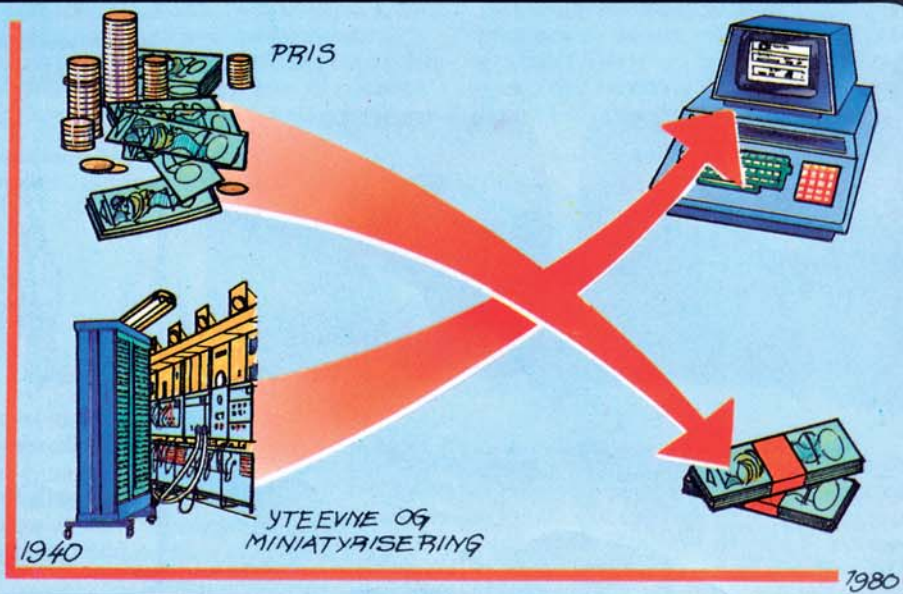
1975/6 Den første «hjemme»-datamaskin, Altair, ble frambudt for salg.



1980 Den første lomme-datamaskin, Sharp PC1211 fra Japan, var i salg.

Framtiden

Denne grafiske framstillingen viser hvor dramatisk datamaskinen har utviklet seg over de siste 40 år; ved å bli stadig mindre, billigere og kraftigere. De første datamaskinene kunne utføre forholdsvis få beregninger pr. sekund, mens en stormaskin fra 1982 kan utføre millionvis av ordre hvert sekund. Disse tendensene vil sannsynligvis fortsette, og kanskje vil de eneste begrensninger på den framtidige utvikling være kostnaden til nye oppfinnelser, og hvorvidt vi ønsker slike maskiner. Dersom bilene hadde utviklet seg på den samme måten som datamaskinene, kunne vi i dag kjøre tusenvis av kilometer i timen i bitte små biler som nesten ikke brukte bensin, og som kostet svært lite.



Datamaskinord

Her er en liste med engelske datamaskin-ord og deres betydning. Hvis du vil vite mer om disse ordene, kan du slå opp i stikkordregisteret, og lese mer på den eller de oppgitte sidene.

BACKING STORE Masselager som platelager, magnetbånd osv., hvor store mengder data lagres.

BINARY Binær, tallsystem med bare 2 siffer, dvs. «0» og «1».

BIT Et binært siffer, dvs. «0» eller «1».

BUG En «lus» eller feil i et datamaskin-program.

BYTE En bit-gruppe (vanligvis åtte bits) som står for en dataenhet i datamaskinen. Datamaskinens lager-kapasitet oppgis ofte i antall bytes. (Kapasiteten oppgis som regel i antall k-bytes, hvor 1k = 1024, som er det nærmeste en kan komme til en kilo = 1000 med potenser av 2. o.a.)

COMPUTER En datamaskin som kan ta imot data, behandle dem etter et lagret program (som består av ordrer), og skrive eller sende ut resultatene.

CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT) Sentral-enheten, kommando-sentret for maskinen som «administrerer» alle de andre delene i datamaskinen.

DATA Den informasjon som leses inn i maskinen for behandling.

DATABANK Database, en meget stor mengde opplysninger som er lagret på platelager eller magnetbånd, som datamaskinen kan lete seg fram gjennom svært fort.

FLOWCHART Programkart, et kart som viser de nødvendige behandlingstrinn og deres rekkefølge, for å løse en oppgave på datamaskinen.

HARDWARE Ordet betyr egentlig jernvarer og henspiller på det konkrete elektroniske utstyret som datamaskinen er bygd opp av. Det heter maskinvare (eller maskin-utstyr; maskinutrustning) på norsk og omfatter datamaskinen selv, samt alt innlese- og utskrifts-utstyr og masselagre.

INPUT Inndata, som er de data som leses inn i maskinen. Input på engelsk betyr også selve innlesingen.

MEMORY Arbeidslageret, som består av de IC-ene som lagrer program og data i binær kode.

MICROPROCESSOR Mikroprosessor, som er en silisiumbrikke som kan utføre det samme arbeidet som sentralenheten i en vanlig datamaskin.

OUTPUT Utdata, som er de resultater som datamaskinen sender ut.

PRINTER Linjeskriver, som skriver ut informasjon fra datamaskinen.

PROGRAM Et program er en liste ordrer som leses inn i datamaskinen og som er en detaljert oppskrift for hva datamaskinen skal gjøre for å utføre en oppgave.

PROGRAMMING LANGUAGE Programmeringsspråk. Dette er et spesielt språk som BASIC eller COBOL, som gjør det lettere for programmereren å skrive et program.

RAM (RANDOM ACCESS MEMORY) Arbeidslageret er bygd opp av integrerte kretser som kan lagre informasjon (program og data).

ROBOT En maskin som kan utføre noen av bevegelsene til et menneske eller et dyr.

ROM (READ ONLY MEMORY) Leselager. Den delen av arbeidslageret hvor program og data er fast lagret (innpreget).

SOFTWARE Nyengelsk ord som betyr det motsatte av **HARDWARE**. På norsk heter det programvare (programutrustning, programutstyr), og omfatter alle programmer som leveres med datamaskinen. I dag betyr programvare alle slags program.

VDU (VIDEO eller VISUAL DISPLAY UNIT) En fjernsynliknende skjerm hvor informasjon fra datamaskinen vises fram; skjerm-terminal.

Anbefalte bøker

Her er noen bøker på norsk og engelsk som du kan bruke for å lære mer om Elektronisk Databehandling.

Innføring i databehandling. Av Ivar J. Aasen, Tor Brattvåg og Yngvar Eidhammer. Tanum/Norli forlag, 1982.

Mikroprosessoren. Av Odd Haugane. NKI-forlaget, 1980.

Norsk Dataordbok. Universitetsforlaget, 1981.

Terminaler og BASIC. Av Nils Garli. Gyldendal Norsk Forlag, 1974.

The Challenge of the Chip. W. H. Mayall. HMSO, 1980.

The Mighty Micro. Av Christopher Evans. Coronet, 1980.

Stikkordregister

- «Altair» datamaskin, 22, 30
 analytical engine, 2
 aritmetisk enhet, 5, 7
 arkitektur, 22
 Babbage, 2
 BASIC programmerings-språk, 13, 15
 bibliotek, 22, 23
 binær kode, 8, 10, 11, 13, 29, 31
 bit, 10, 31
 boblelager, 11
 byte, 10, 31
 COBOL programmerings-språk, 13, 31
 data, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 16, 24, 30, 31
 databank, 11, 24, 31
 datamaskin-
 bilder, 1, 28–29
 kriminalitet, 25
 simulering, 26–27
 spill, 2, 7, 22, 23, 25, 27
 datamaskin-anvendelser,
 for funksjonshemmede, 16
 for oversetting, 17
 i skoler, 13, 16, 23, 24
 i sykehus, 16
 dataskjerm, 2, 3, 4, 23, 25, 29
 desimalsiffer, 8
 diagrammer, 3, 21
 digital-ur, 2
 elektroniske
 datamaskiner, 4, 6, 30
 komponenter, 6, 7
 spill, 7, 22
 tastatur, 22
 ELLER-port, 9
 ENIAC, 4, 31
 Ferranti Mark I, 30
 fjernsynsmottaker, 24, 25
 fleksiplate, 11
 FORTRAN programmerings-språk, 13
 frosk-simulator, 26
 hastigheter, til datamaskiner, 4, 5, 16
 hjernen, 2, 19
 hullbånd, hullkort, 11
 hus, datamaskinstyrt, 22
 IC-er, 6–7, 8, 11, 22, 30
 «imellomering», 28
 inndata, 2, 3, 5, 7
 -typer, 3, 4, 23, 31
 integrerte kretser, 6–7, 30
 intelligens, hos datamaskiner, 19
 kalkulatorer, 7, 30
 kamera, 22
 kassetter, 11, 25
 katastrofehjelpe, 17
 klokke, 5, 7
 kommandobro-simulator, 26
 kraftforsyning, 5, 6, 7, 19
 kretser, 6, 7, 8, 11, 22, 30
 kunstig intelligens, 18
 kunstnere, 13, 22, 28–29
 kurvetegner, 3, 4
 lager;
 arbeidslager, 5, 7, 10–11, 13, 19, 29, 31
 IC-er, 7
 menneskelig, 10, 19
 laser-
 stråler, 3, 11, 19
 plate, 11
 leger, 16, 22, 24
 linjeskriver, 3, 4, 23, 31
 lommekalkulator, 23, 30
 «lus» i program, 12, 31
 lyd-syntetisator, 3, 17, 23
 magnetbånd, 11
 magnetisk platelager, 11
 Manchester University Mark I, 4, 30
 maskinvare, 12, 31
 masselager, 10, 11, 31
 mikrofön, 3, 18, 23
 mikromaskiner, 4, 11, 23
 mikroprosessor, 7, 16, 17, 18, 22, 31
 minimaskiner, 4
 modelltog-styring, 16
 musikk, 17, 28
 NOR-port, 9
 OG-port, 9
 ordrer til datamaskinen, 4, 5, 10, 12, 30
 oversettelse, 17
 pixel, 29
 platelager, 11
 portkretser, 9
 program, 12–13, 18, 19, 20, 23, 24, 29, 30,
 31
 programmerbar bil, 17
 programmering, 14, 23
 programmeringsspråk, 13, 15, 31
 programvare, 12, 31
 pulser, 4, 6, 8–9
 radar, 19
 radiorør, 6
 Random Access Memory (RAM), 10, 29,
 31
 Read-Only Memory (ROM), 10, 12, 31
 robot, 13, 18, 19, 20, 28, 31
 sanser, 2, 19
 satellitt, 9, 19, 24
 Saturn, 9
 Senster, 19
 sentralenhet, 5, 7, 31
 «Sharp PC 1211» lomme-datamaskin, 30
 siffer, 8
 silisium, 6, 30
 sjakk, 2, 18
 skjerm-bilder, 29
 skjerm-terminal (VDU), 3, 4, 31
 spill av forskjellig slag, 8, 9, 10, 11, 12–15,
 21, 27, 29
 Stonehenge, 2
 stormaskiner, 4, 24, 30
 strek-kode, 3
 symaskin, 22
 tastatur, 2, 3, 4, 15, 17, 23, 29
 tegnefilmer, 28
 telefon, 22, 25
 telefonlinjer, 24, 25
 teletext, 25
 transistor, 6, 8, 9, 30
 trykte kretsplater, 7
 utdata, 2, 3, 5, 7, 21
 -typer, 3, 4, 31
 vaskemaskin, 7, 22
 videotex, 25
 værvarsling, 16
 ører, 2, 19
 øyne, 2, 19

Svar

Det ordet som var skrevet i binærkode på side 11 er: ROBOT.

Originalens tittel:
 Usborne Guide to *COMPUTERS*.
 A simple and colourful introduction
 for beginners.

© 1981 Usborne Publishing
 © 1983 norsk utgave Tiden Norsk Forlag

Sats: Alfabet a-s, Halden
 Printed in England

ISBN 82-10-02376-4

Illustrasjonene er av
 Craig Warwick, Graham Round,
 Brian Watson og Jim Dugdale
Redaktør: Lisa Watts
Utformet av: Graham Round og
 Iain Ashman
EDB-konsulent: Nick Cutler
 Forfatteren, Brian Reffin Smith,
 er Tutor in Computing ved The Royal
 College of Art, London, England.

DATAMASKINER

Er en datamaskin innviklet? Kan den tenke? Kan den tegne? Kan man bruke den til noe hjemme?

Dette og meget mer får du rede på i denne gjennomillustrerte boken av Brian Reffin Smith. Og det mest morsomme er at snart er det like vanlig å ha en slik maskin, som det i dag er å ha et armbåndsur.

Med den fargerike og spennende innføringen her får du forklart hva en datamaskin er og hvor enkel virkemåten er. Boken gir også innblikk i hvordan datamaskinen blir brukt i dag rundt i verden til maskinbehandling av bilder fra verdensrommet, til enkle oversettelser, ved katastrofehjelp. Med fargerike illustrasjoner får vi se hvordan man kan lage tegnefilm, spille lekespill, lage musikk, værvarsling, kjøre tog, styre roboter og mange andre oppgaver.

En bok for alle som vil vite mer om data-alderens spennende fremtid.

ISBN 82-10-02376-4

Tiden Norsk Forlag