

1

3. ÅRGANG

NOVEMBER 1978

data lære

INDHOLD

Generalforsamling
Datalære . . . nok en gang
Datalære i de 16-19 åriges uddannelse
Kvadratsummer af naturlige tal
Kostberegninger
Kom til Norge

Udgivet af

FORENINGEN FOR DATALÆRE OG ANVENDELSE AF EDB I UNDERVISNINGEN

H U S K !



Generalforsamling

lørdag, den 25. november 1978 kl. 11.00
på Sofiendalskolen, Hobrovej 324, Aalborg

I forbindelse med generalforsamlingen er der arrangeret følgende:

Fredag, den 24. november:

Ankomst i løbet af eftermiddagen.
Mulighed for besøg på ASDA.

Kl. 19.00 "Alt godt fra havet"
Spisning på lærerværelset på Sofiendalskolen
med efterfølgende hygge- og snakketid.

Lørdag, den 25. november:

kl. 9.00 Foredrag ved lektor Jan Wibe, Trondheim.
Jan Wibe er bl. a. formand for et udvalg, der
svarer til Johnsen-udvalget.
(Se anmeldelse af den norske betænkning
inde i bladet).

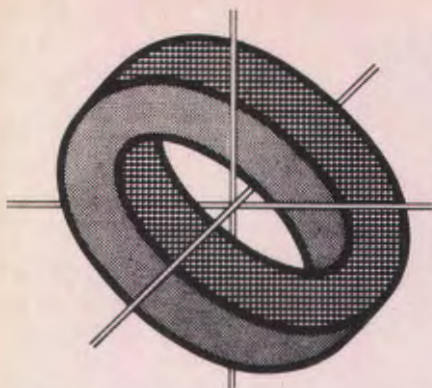
Kl. 11.00 Generalforsamling

Kl. 12.00 Frokost

Kl. 13.00 PLATO
Præsentation af et af de mest avancerede
undervisningssystemer baseret på EDB.
Arrangementet forestås af AUD, Aalborg
Universitetscenters Datacenter, samt af CDC,
der står bag PLATO.

Tilmeldelsesblanket og kortskitse over de forskellige lokaliteters placering
i Aalborg er indlagt i bladet.

Alle forespørgsler eller øvrige henvendelser vedrørende generalforsamlingen
eller arrangementerne rettes til:
Erling Schmidt, Revlingebakken 40, 9000 Aalborg. Telefon (08) 18 53 66



Datalære. . . nok en gang

Allerede i begyndelsen af tresserne startedes aktiviteter med "Datalære" i skolerne her i Danmark; dengang havde man ganske vist endnu ikke fundet på ordet "Datalære", man kaldte det simpelthen for "edb" og senere for "datalogi".

Som et af de første lande tog Danmark sagen vedrørende undervisningen i edb i det samlede undervisningssystem op, idet man som bekendt allerede i 1970 nedsatte det såkaldte Johnsenudvalg, der lavede et virkelig godt og fremsynet stykke arbejde, der desværre ikke er blevet fulgt op på alle områder siden.

I mange år har vi rent faktisk været i den situation her i landet, at vi, takket været Johnsen-betænkningen og mange ivrige, dygtige lærere, har været foran mange af de lande, som vi

gerne sammenligner os med. Det gælder f. eks. Tyskland, Sverige, Norge o.s.v.

Det kan måske lyde lidt af selvglæde, når jeg siger, at vi har været foran, men det er det indtryk, man får, når man besøger udlandet eller får besøg derfra.

Selvfølgelig er der enkelte steder i Tyskland, hvor man takket været mange DM og specielle rammer har nogle store forsøgsprojekter kørende, men den bredde, som vi trods alt har i Danmark, mangler.

Jeg mener, at vi har været foran med vore formålsformuleringer og indholdsbeskrivelser. Angrebsvinklen er rigtig med de tre hovedområder: databegrebet, problemløsning og algoritmer, og sidst - men ikke mindst - edb og samfundet. Vi har lykkeligt undgået at fokusere for meget på selve maskinerne, på bit og byte, men har i stedet formået at få den balance mellem tingene, som der bør være. Formålet med datalæreundervisning er jo ikke at uddanne specialister eller at teknokratisere eleverne og skolen, men at give eleverne en sådan baggrund omkring edb og databehandling, at de kan begå sig i deres eget samfund, som jo i udstrakt (og stærkt stigende) grad benytter disse hjælpemidler. Vi har sådan set også været foran m.h.t. datamatisk udstyr. Bl. a. takket være fremsynede amter, har vi et forholdsvis stort antal gymnasier med fornuftigt udstyr.

Der har også været ført flere udbytterige faglige debatter her i landet, bl. a. om programmeringssprog til datalæreundervisningen. Disse debatter har dels givet konkrete resultater i form af tættere samarbejde mellem skoler og edb-leverandører, og dels har de haft virkning i udlandet, hvorfra man har fulgt denne udvikling i Danmark og nu er i færd med at tage de samme ideer op.

Og sådan kunne man nok finde et par områder mere, hvor ideer og initiativer i Danmark har vist sig så bæredygtige, at de bliver til inspiration for udlandet.

Og hvor langt er vi mon så kommet? Tja. . . Det er simpelthen frustrerende at stå med et så færdigt grundlag for et fag, som man yderligere let kan påvise vigtigheden og betydningen af (det er gjort utallige gange), og at man så ikke fra politisk hold endnu har lavet passende rammer til aktiviteterne.

Man kan ikke andet end undre sig over, at datalære endnu ikke har fået plads i folkeskolen og gymnasiet. Og man kan ikke lade være med at spekulere over grunden hertil.

Der skal nu nok vise sig at være flere forskellige, relevante og irrelevante mellem hinanden.

Det vil føre for vidt og blive til noget gætteri, hvis man skulle opremse de grunde, der nu kan have været forhindrende for datalæres indførelse. Men en bestemt grund til modstand kunne det nok være en god ide at få gjort op med: misforståelse.

For kort tid siden var jeg i en samtale med nogle forældre kommet ind på datalære. Og her faldt så ret omgående bemærkningen: "Jamen, hvad skal da børn lære om sådan noget djævelskab for. Hvad skal det så ikke ende med?"

Ja, det er netop spørgsmålet. Hvad kommer det mon til at ende med, hvis man rundt om fortsat lukker øjnene og ikke giver mulighed for, at eleverne får en sådan basis i skolerne, at de kan forstå, benytte og styre "djævelskabet" og dermed lade det få navneforandring fra "djævelskab" til redskab. Jeg skal da lige tilføje, at det kun tog mig 10 minutter, så gik alle ovennævnte forældre ind for datalære. Faktisk er det ret tit sket, at når man kommer i diskussion med andre om datalære, ja, så starter de med at have en "naturlig" skepsis over for sagen.

Det skyldes vel bl. a., at ordet "data" er blevet værdiladet og associeres med begreber som arbejdsløshed, registrering, kildeskat, edb-fejl (nogle morsomme, som f. eks. en pige bliver indkaldt, andre alvorlige, nemlig når man ikke får den rigtige løn), umyndiggørelse, teknokratisering og dystre fremtidsudsigter.

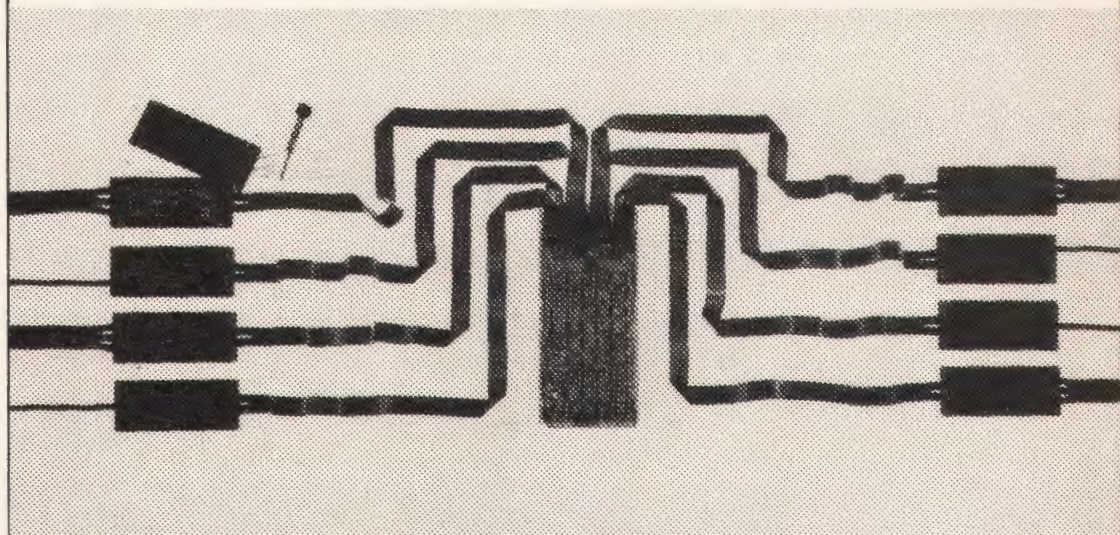
Og det er jo nærmest tragikomisk, at sådanne associationer kan være med til at hæmme datalære, når formålet jo netop er at give folk en chance for at tage højde for disse perspektiver og give dem et grundlag, så de kan være medbestemmende for en udvikling, der er igang og ikke lader sig standse. Men heldigvis går det oftest sådan, at når man først har klarlagt formålet for datalære for folk med "naturlig" skepsis og værdiladede associationer, ja, så skifter de tit mening og kan ud fra deres egen situation se, at oplysning og orientering om datalærens emner netop er det, de selv har manglet for at kunne få fornuftige relationer til edb og databehandling. Og hvorfor skulle vi så ikke give eleverne i skolerne en chance for, at de kan medbringe en passende ballast til deres fremtidige virke i samfundet. Men det haster snart, og nu må man jo så håbe, at politikerne lever op til deres ansvar og giver folkeskole og gymnasium mulighed for at behandle disse emner på forsvarlig vis.

Erling Schmidt

METRIC INFORMATION

Nyt Interface-system:

Metric's undervisningssystemer vil nu kunne leveres til en endnu lavere pris end før! Årsagen til dette er et nyt interface-system, der er udviklet efter helt nye principper. Distributed Input Output Systemet, forkortet til DIOS, giver nu tilslutningsmulighed for 4 eller 8 terminaler på et enkelt interfacekort. Tilslutningen sker så ved hjælp af intelligente kabler, der indeholder en pico-processor. Der findes intelligente kabler for terminaler, lineskriver, modems, kortlæser, strimmeludstyr og mange andre ting. »Blæksprutten« herunder er et 8-kanals DIOS-interface med intelligente kabler.



Metric's programmeringsafdeling har nu en udgave af Floppy BASIC klar til at betjene DIOS-systemet. Systemet er afprøvet og køres på Randers Amtsgymnasium.

Som eksempel kan angives et Metric undervisningsanlæg med 7 terminaler af forskellig type samt Floppy, lineskriver og kortlæser. Ved den »gamle« interfacemetode krævede dette udstyr 5 enkelte interface. Alt dette kan nu klares med et! Besparelsen ved dette system med DIOS bliver over kr. 10.000!

Endnu en god grund til at tale datamatudstyr med Metric!

Metric's datamat, Alpha LSI, kan programmeres i Assembler, BASIC, COMAL, FORTRAN IV og PASCAL.

De er velkommen til at kontakte Metric for en uforbindende samtale, og vi arrangerer også gerne et besøg hos Dem med vort »rullende« anlæg.

DATAUDSTYR FRA ^{SC} METRIC ^{AIS}

DATAAFDELINGEN, SKODSBORGVEJ 305, 2850 NÆRUM, TLF. (02) 80 42 00

Datalære i de 16-19 åriges uddannelse*)

af H. B. Hansen

Datamaskinen er vor tids modstykke til dampmaskinen. Dampmaskinen indvarslede den industrielle revolution, og datamaskinen er godt på vej til at frembringe, hvad man kunne kalde informationsrevolutionen - på godt og ondt. Den offentlige debat drejer sig jo om de onde sider i denne informationsrevolution: arbejdsløshed ved indførelse af ebd-teknik, registermisbrug m.v. - reelle farer hvis betydning jeg ingenlunde vil bagatellisere. Jeg finder imidlertid, at disse skyggesider af edb-teknikken er en lidt negativ begrundelse for det egentlige emne for dette foredrag: hvorfor skal vi indføre undervisning om data-lære i skolen?

Man lærer jo ikke Kemi alene, fordi kemiske processer kan give anledning til forurening af naturen, og man lærer ikke Fysik alene, fordi atomkraftværker rummer en strålingsfare. Lidt større alment kendskab til disse fag ville måske kunne skabe en mere afbalanceret debat om disse emner, og et større alment kendskab til datalære ville uden tvivl kunne hjælpe den almindelige borger overfor edb-teknokraterne. Men dette kan i sig selv efter min mening ikke begrunde indførelse af en helt ny emnekreds i det i forvejen overbelastede skema i den moderne skole.

Jeg vil i dette foredrag forsøge at begrunde rimeligheden af at indføre undervisning om data og databehandling i skolen. Jeg vil herunder også komme ind på, hvilke emner en sådan undervisning kan omfatte, dog uden at gå i detaljer. Det vil herved blive klart, at de emner, der er tale om, rummer et vist mål af abstraktion og bygger på viden og færdigheder, der gør det naturligt at forestille sig, at en undervisning i større dybde må forudsætte en modenhed hos eleverne svarende til aldersgruppen 16-19 år.

Jeg vil derimod ikke tage stilling til om undervisningen skal gives i form af et nyt fag, Datalære, eller om den skal integreres i de eksisterende fag. Jeg vil heller ikke komme ind på spørgsmålet om undervisningen skal være forskellig i de forskellige skoleformer for dette alderstrin. For mig er det vigtigst at få peget på selve emneområdet, og det vil jeg indskrænke mig til.

Datamaskinen og det enkelte menneske

Først vil jeg forsøge at give en antydning af, hvad den tekniske udvikling, som jeg tidligere kaldte informationsrevolutionen, kan komme til at betyde for det enkelte menneske. Jeg bruger med vilje vendingen "det enkelte menneske" og ikke "samfundet", fordi jeg finder, at det måske er helt nede på det personlige plan, datamaskinens største betydning ligger.

Datamaskinen sætter os i stand til at overskue og beherske meget store mængder af information hurtigt og sikkert. Dette gør det f. eks. muligt, hvis vi selv vil, at vende tendensen bort fra den masseproducerede uniformitet, som blev et af resultaterne af den industrielle revolution. Beslutninger af den art, der idag træffes som generelle beslutninger, hvor en masse enkelttilfælde er slået sammen, kan for fremtiden træffes for hvert enkelttilfælde for sig, uden at det af den grund bliver urimeligt dyrt. Som et banalt eksempel kan nævnes trafikregulering af et vejkryds. Når man er i stand til løbende at indsamle og bearbejde data om hver eneste trafikant i krydset til ethvert tidspunkt, så åbnes der mulighed for en langt mere nuanceret regulering end den nuværende stive lysgeregulering, hvor man jo kan komme ud for at skulle vente for rødt lys, selv om der slet ingen tværgående trafik er.

Et helt analogt eksempel har vi i den programmerede undervisning (som jeg vender tilbage til lidt senere), der åbner mulighed for, at en beslutning om at gå videre til næste emne i en undervisningssituation, kan træffes i overensstemmelse med den enkelte elevs interesser, i stedet for efter klassens interesse, hvor klassen opfattes som en helhed.

Der findes mange andre, helt upåagtede områder, hvor anvendelse af edb-teknik kan hjælpe med til at "individualisere" dagligdagen, men det kræver at man har øjnene åbne for muligheden, at man ved noget om edb.

Privamaterne

I den aller seneste tid er en helt ny udvikling begyndt at vise sig. Jeg tænker på hjemmedatamaterne eller privamaterne, som jeg for nemheds skyld vil kalde dem. En privamat er ikke en lommeregner, med derimod en centralenhed bestående af en mikrodatamat med lager og tastatur,

*) Foredraget blev holdt på den 10. nordiske kongres for matematik-, fysik- og kemilærere i Odense, den 29. juli - 1. august 1978

som kan programmeres i et højere programmeringssprog (normalt Basic), og som kan tilkobles ydre enheder, f. eks. en almindelig TV-skærm og en almindelig kassettebåndoptager. Inden længe kan sådanne privamater købes i handelen ligesom man idag køber radio- og TV-udstyr.

Hvad dette vil betyde for dagligdagen er vanskeligt at overskue. Der er næppe tvivl om, at f. eks. de hårde hvidevarer i et almindeligt hjem vil undergå en ændring, således at man eksempelvis kan programmere sit komfur helt efter eget ønske. Man kan også ved hjælp af privamaten få udført opgaver som arkivering, husholdningsregnskab, lagerstyring af dybfryseren, selvangivelsesberegninger o.s.v.

Men hertil kommer, at privamaten via telefonen vil kunne tilkobles det offentlige datanet, som Post- og Telegrafvæsenet netop for nylig har annonceret. Herved åbnes der for nye spændende muligheder. F. eks. må man forudse, at der vil opstå offentlige eller private "tjenester" som f. eks. billetbestilling, forbrugervejledning o.s.v.

Som det skete først med radio, siden med TV og senest med farve-TV og stereoanlæg, så vil de meget entusiastiske og dem der gerne vil være med på det nyeste, være de første til at købe privamater. Men efterhånden vil de fleste finde, at en privamat er et nødvendigt tilbehør i hjemmet. Folk vil snart blive utilfredse med de dåseprogrammer, der er tilgængelige. De vil ønske at skrive deres egne programmer.

Lad os tage et eksempel. Vi ønsker at bruge et af de offentlige standardprogrammer, og drejer os derfor ind på den offentlige privamatservice. Dette system er et meget generelt system, der skal kunne benyttes af alle abonnenter, og det er derfor nødvendigt, at vi tilfører systemet information om vort specielle tilfælde. Dette sker i form af en dialog med systemet.

Systemet spørger: jeg kan udføre de og de opgaver, hvilken ønsker De udført? Man svarer f. eks. reservation af teaterbilletter. Systemet giver nu en oversigt over teaterrepertoiret, og spørger, hvilket stykke vi vil se. Når vi har svaret på det, stiller systemet nye spørgsmål om hvilken dag og forestilling man ønsker, hvor man vil sidde, o.s.v.

Privatprogrammer

Når man er blevet vant til at bruge et bestemt program, vil disse spørgsmål forekomme kedsommelige. Man kender dem i forvejen og ønsker at kunne afgive svarene, som ofte er standard svar, uden at afvente spørgsmålene. F. eks. er det jo normalt nogenlunde konstant, hvor man vil sidde i et bestemt teater. Derfor vil det være bedre hvis systemet kunne sige: "Deres sædvanlige pladser er desværre optaget på onsdag, men der er ledige pladser der og der i samme priskategori". Det næste man kunne ønske er at give det hele et navn, f. eks. "Det Kgl.", og så få reserveret sine sæd-

vanlige pladser automatisk blot ved at taste dette navn på sin terminal, samt en dato.

Det, der skal til, er, at jeg selv laver et lille program på min privamat. Dette program skal varetage kommunikationen med standardsystemet og skal afgive alle standardsvarene på mine vegne, mens kun spørgsmålet om datoen gives videre til mig. Skulle de sædvanlige pladser være optaget, kan man jo til at begynde med lade det lille program spørge, hvad der så skal ske, men man kan jo også gøre det mere indviklet og indbygge en prioritetstabel, som programmet selv vælger pladser ud fra.

Andre muligheder

Ved standardprogrammer kan man gøre noget tilsvarende, men der bliver den private forsats måske mere indviklet, f. eks. sådan at senere handlinger gøres afhængige af udfaldet af tidligere, eller at en bestemt proces gentages med små variationer indtil en vis tilstand nås. Mulighederne er legio og kan ikke forudses af dem, der laver standardsystemet, og man vil derfor helt naturligt blive ledt til at programmere selv.

Desværre kan man ikke snakke om disse ting uden at det enten lyder, som om man vil sælge noget eller som det rene science fiction. Eksemplet må ses i lyset af, at hele datateknikken startede fra grunden omkring 1945, og at der idag findes datahobbyforretninger i både USA og England. Udviklingen på dette område går hurtigt - så hurtigt at jeg f. eks. er lige ved at synes, at den megen snak om indførelse af lommeregner i skolen er en smule post festum. Lommeregnerens æra er efter mit skøn forbi - i hvert fald den programmerbare lommeregner.

Programmering

Eksemplet i forrige afsnit viser to ting: (1) muligheden for individualisering ved hjælp af edb-teknik, og (2) midlet til at opnå det fulde udbytte af denne mulighed, nemlig programmering. Dette er en af grundene til, at jeg mener at programmering af datamaskiner bør vær et af de emner en datalæreundervisning bør omfatte. Man kunne indvende, at mange andre tekniske indretninger, som f. eks. bilen, eksisterer i bedste velgående uden at man behøver at lære om dem i skolen. Forskellen er, at der for disse indretnings vedkommende er tale om i hovedsagen manuelle færdigheder, mens programmering er en intellektuel proces.

Programmering kan, som andre discipliner, drives på meget forskelligt niveau. Jeg mener ikke, at det kan være meningen, at uddanne unge til programmører. Målet med stileskrivning er ikke at udklække forfattere, og målet med sløjd og husgerning er ikke at uddanne snedkere og kokke. Set i dette perspektiv fordrer programmeringsundervisning ikke noget langt studium. At kunne

skrive et nogenlunde godt program afhænger i virkeligheden mere af forståelsen af problemet end af færdigheden i programmeringsteknik. Skal man f. eks. programmere banen for en raket, så kræver det få ugers studium af programmering, men flere års studium af fysik.

Programmering er efter min mening endvidere en meget væsentlig forudsætning for at opnå en virkelig forståelse af, hvad man kan bruge en datamat til og dermed kunne tage stilling til alle de anvendelser af edb-teknikken, som ethvert medlem af det moderne samfund uvægerligt kommer i berøring med.

Derfor mener jeg, at datalæreundervisning for de 16-19 årige som et væsentligt element bør dreje sig om programmering. Jeg tror, at den abstraktionsevne der er nødvendig for at kunne programmere større problemer, først opnås omkring dette alderstrin, og at det derfor er mere eller mindre spildt ulejlighed at begynde tidligere. Det betyder ikke, at datalære efter min mening ikke skal indgå i folkeskolens undervisning, men blot at man måske ikke skal lægge hovedvægten på programmering.

Databegrebet

Databegrebet er naturligvis grundlæggende for datalæren og bør derfor være en selvfølgelig del af undervisningen. For at præcisere databegrebet vil jeg nu skrive tegnet "6". Mange vil sige at det er tallet 6 - men datalogen siger: næh, det er blot en repræsentation af tallet 6. En anden repræsentation kunne f. eks. være VI. Og en tredje kunne være de lydbølger, der udbreder sig i rummet, når jeg siger "seks". Selve tallet 6 eksisterer overhovedet ikke i virkeligheden, det er et begreb, en matematisk abstraktion, og det vil aldrig times nogen dødelig at skue selve tallet 6. Det er den afgørende forskel mellem matematik og datalogi: matematikeren beskæftiger sig med egenskaberne ved selve tallene, datalogen med egenskaberne ved deres repræsentation.

I fuld almindelighed kan man sige, at datalogien beskæftiger sig med repræsentationer af kendsgerninger eller begreber - kort data. Det, der har interesse, er nærmere betegnet relationerne mellem en given repræsentation og de operationer, man ønsker at udføre. Nogle repræsentationer er mere hensigtsmæssige i forhold til visse operationer end andre. Hvis f. eks. de eneste operationer på heltal var addition og subtraktion, så er det klart, at den mest hensigtsmæssige repræsentation af det hele tal N ville være N streger. Additions- og subtraktionsalgoritmer er umiddelbart indlysende med denne repræsentation - jfr. f. eks. en kugleramme. Stregrepræsentationen er imidlertid uhensigtsmæssig, når det drejer sig om multiplikation.

Man kan gå videre ad denne tankerække og

komme til meget mere udviklede eksempler - f. eks. hvordan man bedst repræsenterer en fortegning over personer og deres egenskaber i relation til f. eks. lønberegning, eller hvordan man bedst repræsenterer sammenhængen mellem visse maskiner og de produkter, der kan produceres på dem, således at det f. eks. bliver let at beregne produktionskapaciteten. I sådanne mere udviklede registerproblemer kan man udskille visse fundamentale operationer, f. eks. at finde et bestemt element i et register, at tilføje et nyt element eller at slette et gammelt. At finde et bestemt element kan være meget vanskeligt ved nogle repræsentationer og meget let ved andre. Tænk vi os, at vore elementer er de data, der findes om en abonnent i telefonbogen, så er det klart, at det er lettere at finde et bestemt element, hvis man kender værdien af datafeltet "navn", end hvis man kender værdien af datafeltet "telefonnummer".

Det er altså bl. a. sådanne problemer datalæren drejer sig om. Som man vil se, er der ikke tale om matematik i sædvanlig forstand. Der er imidlertid heller ikke tale om fysik eller kemi. Og der er heller ikke tale om biologi eller samfunds-fag. Kort sagt: vi står overfor et nyt emne, som man aldrig før har haft på undervisningsplanen i skolen, hverken i underskolen eller gymnasiet. Dette er grunden til at tanken om faget datalære er opstået.

Problemløsning med algoritmer

Man kan i en vis forstand sige, at datalogien som videnskab befinder sig på linie med matematikken, idet dens emneområde er selve grundlaget for mange andre fag. Ikke på den måde, at datalogien udgør det erkendelsesteoretiske eller ideologiske fundament for disse andre fag, men datalogien beskæftiger sig ligesom matematikken med spørgsmålet om, hvordan man løser problemer.

Men mens matematikken tager sig af, hvad man kunne kalde de "statiske" problemløsningsmetoder, typisk eksemplificeret ved løsningen af et givet problem på symbolsk form i en afsluttet formel, så beskæftiger datalogien sig med de "dynamiske" problemløsningsmetoder, algoritmerne.

Forskellen kan eksemplificeres ved følgende problem: hvor mange penge, x kroner, skal jeg sætte i banken idag, hvis jeg vil hæve k kroner om n år, når renten er r ?

Den matematiske betragtningssmåde fører til følgende løsning:

$$x = k \cdot (1 + r)^{-n}$$

Den datalogiske betragtningssmåde kan f. eks. føre til følgende algoritme:

- A1. sæt $a = 0$, $b = k$; løsningen ligger mellem a og b .
- A2. sæt $x = (a+b)/2$, $z = x$.
- A3. udfør n gange: sæt $z = z + r \cdot z$; sæt derefter $f = z - k$.

A4. hvis $f < 0$ så sæt $a = x$ og gå til A2.

A5. hvis $f \geq 0$ så sæt $b = x$ og gå til A2.

A6. stop; løsningen er x .

Man ser tydeligt, hvorfor den datalogiske betragtningsmåde ikke har været særlig anvendelig for datamaskinen blev opfundet. Formlen i den matematiske løsning kræver ganske vist også omfattende beregninger, men de er gjort en gang for alle i rentetabellerne.

I en vis forstand er den datalogiske løsning imidlertid mere fundamental end den matematiske, idet algoritmen nemlig udtrykker en generel fremgangsmåde til at finde nulpunkt i en given funktion f . Man skal blot indsætte en beregning af funktionen i skridt A3. Den matematiske betragtningsmåde fører til, at man løser hver funktionstype for sig: en metode for andengradsligninger, en anden metode for eksponentialfunktioner o.s.v. Ganske vist får man så til gengæld et større overblik over forholdene for den specielle funktionstype - f. eks. at der kan være to løsninger til en andengradsligning. Det ligger mig derfor fjernt at ville påstå, at matematikken er overflødig, men forhåbentlig viser dette eksempel, at også datalogien har noget fundamentalt tankestof, som kan være af værdi netop for den aldersgruppe, vi her beskæftiger os med.

Den fremgangsmåde, der er udtrykt i eksemplet, kaldes inden for datalogien for søge/lære-metoden. Den går ud på at søge igennem løsningsrummet og undervejs lære, i hvilken retning man skal søge. Metoden indebærer nogle muligheder, som man ikke umiddelbart tænker på. Jeg skal nævne et par anvendelser som kan have interesse i relation til alle de mærkværdige anvendelser, der i vore dage gøres af edb, samt i relation til hvordan datamaskinen kan virke som støtte for andre af skolens fag.

Kunstig intelligens

Det første eksempel drejer sig om et spil. Det er et meget simpelt spil, der spilles på et skakbræt og udelukkende med bønder. De almindelige regler for bønder i skak gælder også i dette spil, altså en brik flyttes et skridt lige frem og kan kun slå en anden brik på skrå. De to hold brikker starter i hver sin ende af brættet, og det gælder simpelthen om at nå først over til modstanderens ende af brættet. For at gøre sagen så simpel som overhovedet muligt, vil vi spille spillet på et skakbræt med kun 9 felter ialt. Udgangspositionen er altså som vist på fig 1.

Dette spil er så simpelt at man kan gennemanalysere det, f. eks. ved at opstille en løsningsgraf som vist på fig. 2.

Vi vil nu lave en maskine, der kan lære at spille

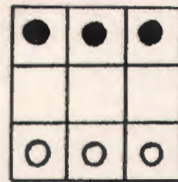


Fig. 1.

dette spil. Til dette formål indsamler vi nogle tændstikæsker, én for hvert knudepunkt i løsningsgrafen fig. 2. Uden på hver tændstikæske klæber vi en etikette, der viser hvilket knudepunkt æsken repræsenterer, og inden i lægger vi nogle farvede tændstikker, én for hvert af de mulige træk i den situation som æsken repræsenterer. Disse træk afbilder vi med farvede pile på æskens etikette. Et spil forløber nu således:

Først trækker modstanderen - det er et menneske. Herved kommer spillebrættet i en tilstand, til hvilken der må findes en tændstikæske. Denne tændstikæske findes nu frem af bunken, og når man har fundet den, ryster man den, lukker øjnene og trækker en af tændstikkerne op af æsken. Tændstikkens farve angiver, hvilket træk maskinen foretager. Tændstikken lægges nu tilbage i æsken, og så er det igen modstanderens tur til at trække. Således fortsættes indtil en af parterne har vundet spillet.

Lad os antage, at maskinen taber. Så må den have udført nogle dårlige træk, men den kan jo egentlig også have udført gode træk ind imellem. Det ved vi intet om, men vi ved at det sidste træk den udførte i hvert fald var dårligt. Derfor fjerner vi nu den tændstik, der svarer til maskinens sidste træk. Og så spiller vi igen. Hvis en tændstikæske på et tidspunkt løber tom for tændstikker, så fjerner vi hele æsken, samt den tændstik i en anden æske, der bevirkede, at vi kom til den æske, der nu er tom. I nogle af spillene lader man mennesket begynde, og i andre lader man maskinen begynde.

Det er indlysende, at denne maskine vil lære at spille spillet, idet man systematisk udlukker de træk, der fører til, at maskinen taber. Det kan vel i sig selv være interessant at erkende denne mulighed for at oplære en maskine, men det bliver yderligere interessant, når man begynder at tænke over, hvad man ville gøre, hvis spillet var så stort, at man ikke kunne analysere det på forhånd og ikke havde plads til alle æskerne på samme tid. Så måtte man oprette nye æsker efterhånden, som behovet opstod, og man måtte "glemme" nogle af de gamle, når der opstod pladsproblemer.

Nogle vil måske synes, at dette her er noget værre legeværk, men der er dog næppe tvivl om, at det bl. a. er sådanne metoder, man i en ikke alt for fjern fremtid vil tage i brug i forbindelse med robotter. I praksis er det alt for tidskrævende at

(fortsættes side 12)

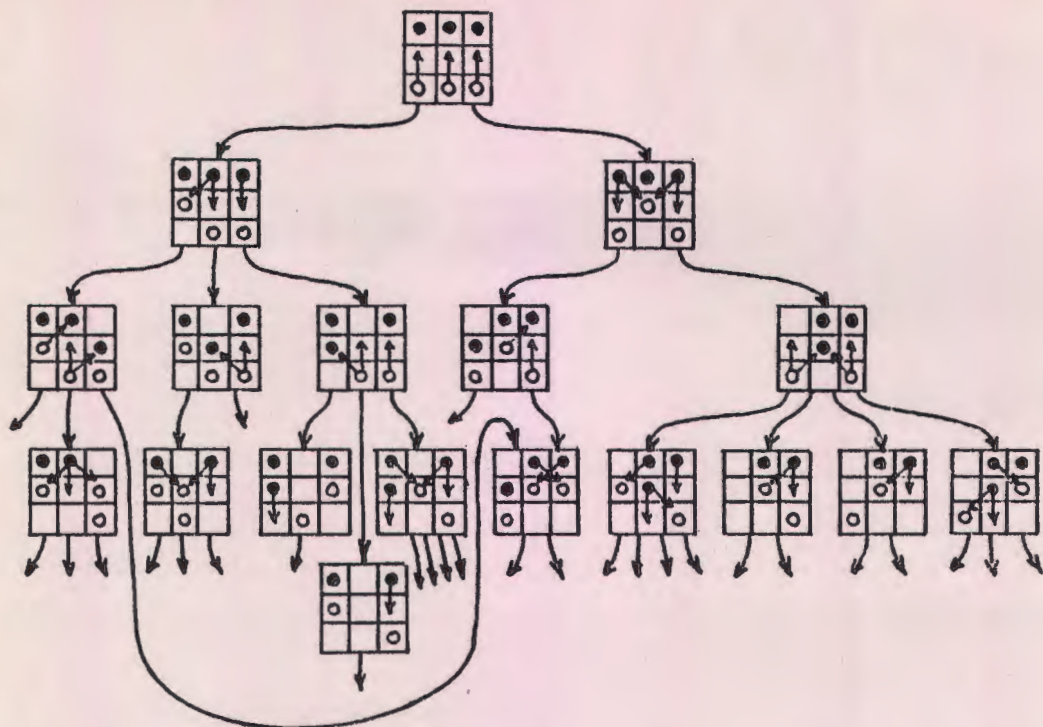


Fig. 2. Begyndelsen til en løsningsgraf for det spil der omtales i foredraget. Hvert knudepunkt repræsenterer en mulig stilling af spillet, idet dog symmetriske eller spejlvendte stillinger kun medtages en enkelt gang.

Nu hviler mark og enge

Fig. 3. Eksempel på en koraltharmonisering udført på en datamaskine.

ID-COMAL



dde

Nyt dansk datasystem til undervisnings- brug

Dansk Data Elektronik ApS. præsenterer hermed et dansk udviklet og produceret datamatssystem velegnet til undervisningsformål.

Systemet er et mikrodatamat baseret COMAL system, der kan betjene op til 8 brugere samtidig.

Mikrodatamaten er Dansk Data Elektroniks velgennemprøvede modulære system ID-7000. Denne datamat har vist sin pålidelighed i talrige opgaver, administrative såvel som tekniske og giver i kraft af sit fleksible design brugeren rigelige muligheder for udbygning.

Programmet er baseret på det af Dansk Data Elektronik udviklede sandtidsstyresystem MIKA-DOS. Dette system kan i forbindelse med ID-7000 datamaten afvikle mange parallelle opgaver såvel som håndtere talrige ydre enheder, som dataskærme, lineskrivere og pladelagre fra 80Kbyte til 80Mbyte.

COMAL fortolkeren kan afvikle opgaver fra enhver af de tilsluttede skærmterminaler samtidigt. Alle beregninger i systemet, herunder trigonometriske funktioner, sker effektivt og hurtigt i materiellet.

Brugeren behøver intet særligt kendskab til opstart af systemet, idet dette sker blot ved at tænde for 220 volt afbryderen. Styresystemet og COMAL fortolkeren ligger fast lagret i PROM lager.

Systemet kan leveres med forskellige typer af pladelagre, eller helt uden. Der kan tilsluttes mini-diskette, standard-diskette eller store pladelagre (å 20 Mb).

Et standard system bestående af:

1 ID-7000 mikrodatamat med fast lagret COMAL fortolker.

4 skærmterminaler, 24 linier å 80 tegn, små og store bogstaver samt talblok.

1 mini-diskette (80Kbyte).

kan købes for kr. 68.890,- excl. moms.

Systemet kan udbygges med flere terminaler og mere baggrundslager.

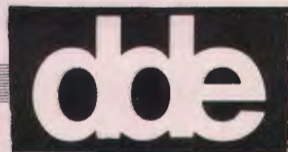
Muligheden for tilslutning af mange terminaler kombineret med den lave pris muliggør en løsning af det køproblem, der ofte opstår i en undervisningssituation, hvor de underviste skal benytte anlægget interaktivt.

Kontakt os for nærmere oplysning.



dansk data elektronik aps

Herlev Hovedgade 207
2730 Herlev 02 84 5011



oplære en maskine til at spille et blot nogenlunde realistisk spil ved at spille med den, men man kunne f. eks. lade et lærende program spille mod et andet program, der "kunne" spillet i forvejen. Herved kunne man få afviklet måske flere tusinde spil pr. sekund, og ved at variere det andet programs dygtighed kunne man så studere læreprocessen eksperimentelt i det første program. Jeg tror sådanne eksperimenter ville kunne hjælpe med til at "afmystificere" datamaskinen - noget der jo tales meget om nødvendigheden af.

Datalære som hjælpemiddel i andre fag

Det næste eksempel har relation til et af gymnasiets fag. Jeg synes det ville være lidt forfriskende at vælge et fag, som falder lidt uden for dem, vi ellers skal snakke om på denne konference, og mit valg er faldet på faget musik. I dette fag lærer man bl. a. at udsætte salmelodier for førstestimmigt kor, og hvis man studerer, hvordan det nærmere foregår vil man opdage, at harmoniseringsprocessen faktisk er en søge/lære-proces, hvor man udvælger harmonier efter æstetiske kriterier. Jeg skal ikke gå i detaljer med fremgangsmåden her, kun nævne at man rent faktisk kan lave et program til koralharmonisering. Selv et yderst primitivt program kan give ganske hæderlige resultater, jfr. fig. 3, der er produceret af et ikke særligt omfattende datamaskineprogram.

Det interessante i forbindelse med datamaskinens anvendelse i faget musik er jo ikke, at der findes et sådant program, men derimod at man kan studere algoritmen og eventuelt eksperimenter med den. Herved får emnet et langt mere konkret indhold, og eleverne lærer på en yderst instruktiv måde, at koralharmonisering i det store og hele er et spørgsmål om teknik og rutine, samtidig med at de maskinfremstillede produkter viser betydningen af den menneskelige kreativitet.

En sådan algoritmeanalyse og -forbedring kræver imidlertid, at eleverne har modtaget en eller anden form for datalæreundervisning. De skal kunne læse og forstå en algoritme, skrevet i et højere programmeringssprog, og skal også helst kunne skrive et mindre program. Dette viser igen, at datamaskinen er et aktivt apparat i modsætning til f. eks. film, lydbånd eller lysbilleder. Man kan selv forme datamaskinen efter sine egne formål, men det kræver at man har lært at programmere.

Programmeret undervisning

En datamaskine synes på forhånd at være det ideelle instrument i forbindelse med programmeret undervisning, altså en undervisning hvor læreren er erstattet (helt eller delvist) af et eller andet instrument - in casu en datamaskine. Datamaskinen i rollen som underviser giver løfter om den uendeligt tålmodige lærer, der retter sig 100 %

efter hver enkelt elevs specifikke behov. Alligevel har udviklingen på dette område været meget langsom. Dette har efter min mening mange grunde.

En grund er, at man har brugt datamaskinen alt for ukritisk som undervisningsassistent, altså ikke været omhyggelig nok i udvælgelsen af de emner, man ville lade datamaskinen tage sig af, og de emner som bedst formidles på anden måde - f. eks. via den geniale opfindelse, der hedder en bog. Der er jo intet til hinder for at blande de forskellige undervisningsmidler, men det er som om de, der har kastet sig over datamaskineformidlet undervisning, samtidig har haft en tendens til at se bort fra alle andre muligheder.

En anden grund til den datamaskineformidlede undervisningsbegrænsede succes hidtil, må nok søges i omkostningerne. Det har simpelthen været for dyrt at installere det nødvendige apparatur. Det udstyr man har haft råd til, har måske så til gengæld ikke været det bedst egnede til formålet. Denne forhindring vil imidlertid meget hurtigt forsvinde med den eksisterende prisudvikling på elektronisk udstyr.

En tredje forhindring er, at de, der har skullet lave undervisningsprogrammerne, enten har været lærere (med begrænset kendskab til edb) eller edb-eksperter (med begrænset kendskab til undervisning). Denne forhindring vil forsvinde i takt med at datamaskinen tages i brug i undervisningen på andre områder.

Det måske mest avancerede datamaskinebaserede undervisningssystem, er det amerikanske PLATO-system. Det bygger på en dialog mellem datamaskinen og eleven og består bl. a. af en særlig dataskærm, hvor man også kan vise lysbilleder, og som kan føle, når man peger på den - det har navnlig betydning ved undervisning af små børn. Med dette system kan læreren i et særligt programmeringssprog, der er meget let at lære, udvikle undervisningsprogrammer efter behov.

Et eksempel på et sådant undervisningsprogram er et genetikprogram, der simulerer arveegenskaberne for bananfluer. Med dette program kan man gennemløbe i hundredevis af generationer på få sekunder og få det sluttelige afkom at se som billeder på skærmen. Denne anvendelse viser noget meget væsentligt om datamaskinen som undervisningshjælpemiddel, nemlig at meget tidkrævende, måske i praksis uigennemførlige, eller særligt farlige eksperimenter kan simuleres let og ubesværet. Som et andet eksempel kan nævnes et program til undervisning i diagnosticering af sygdomme, hvor det jo drejer sig om liv og død i virkeligheden.

Ingen af disse anvendelser kræver, at eleven selv kan programmere. At betjene tastaturet og pege på skærmen kræver ikke større datalogisk ekspertise. Men hør her, hvad en amerikansk PLATO-ekspert har at sige:

"En dag kom en af mine studerende ind på mit kontor og spurgte, om der fandtes et færdigt PLATO-program om polære koordinater - det var han interesseret i at lære noget om. Vi søgte i lektionskataloget og fandt til vor overraskelse, at et sådant program ikke forefandt. I stedet for at søge i andre kilder foreslog jeg den studerende selv at lave en lektion i polære koordinater. Han slog til, og jeg udstyrede ham med den nødvendige lærerkode, maskintid og lagerplads. Ca. to måneder senere dukkede han op igen og inviterede mig til at prøve sit program. Det var ikke noget gennembrud inden for matematikken, men det kunne da indlæse en funktion af r og v og tegne den pænt og nydeligt på skærmen. Han var stolt, og det var jeg også".

Morale af denne historie er jo, at den studerende havde lært meget mere om polære koordinater ved at vende hele PLATO-systemet på hovedet og være lærer i stedet for elev. Han havde ganske vist nok brugt noget mere tid på opgaven, men han havde været motiveret under hele læreprocessen, og han havde også lært en masse andre ting (f. eks. hvordan man tegner givne funktioner, så de ser pæne ud). Han havde brugt datamaskinen som sin elev - en uendelig naiv elev, der gør nøjagtigt, hvad der bliver sagt.

Vi ved jo alle her, at den bedste måde at lære noget nyt er at undervise i det. Derfor tror jeg, at den bedste måde at bruge datamaskinen i undervisningen er ved at bruge den som elev, man vil lære noget. Det gør man ved at programmere den til at kunne det man vil lære den.

Litteratur

1. Betænkning om edb-undervisning i det offentlige uddannelsessystem (betænkning nr. 666). Statens trykningskontor 1972. En almen redegørelse.
2. The Use of the Computer in Teaching Secondary School Subjects. Centre for Educational Research and Innovation, OECD 1976. Rapporter fra arbejdsgrupper inden for gymnasiale fag, med en oversigt over tilgængelige undervisningsprogrammer.
3. O Lecarme & R. Lewis (editors): Computers in Education. Proceedings of the IFIP 2nd World Conference. North-Holland Publishing Company, 1975.
4. Ole Caprani & H. B. Hansen: Edb i undervisning. Datalæreforeningen 1977/78. Et Basic-kursus for gymnasielærere, bestående af nogle hæfter med tilhørende lydband, som giver eksempler på anvendelsen af edb i gymnasiet fag. Korralharmoniseringen er hentet fra ét af disse hæfter.
5. H. B. Hansen, Ole Caprani & Frank Jensen: Programmering og problemløsning - grundbog i datalære. Gyldendal 1978. En lærebog for gymnasiet der bygger på de i foredraget fremførte tanker. Bogen udkommer den 4. august.
6. Citatet i teksten stammer fra Steward A. Denenberg: A Personal Evaluation of the PLATO system. ACM SIGCUE Bulletin, vol. 12 no. 2 (april 1978).

Kvadratsummer af naturlige tal

I løbet af november måned 1976 havde jeg i en 3. g. klasse på Tårnby Gymnasium som valgfrit emne i matematik "Elementær Talteori", som vi læste efter noter, jeg selv skrev. Det viste sig, at vi kunne nå forholdsvis langt med elementære metoder, bl. a. nåede vi frem til at bevise den berømte sætning: Ethvert naturligt tal kan skrives som sum af 4 kvadrattal (hvoraf eet eller flere kan være 0).

På det tidspunkt havde vi på skolen en terminal forbundet med Kommunedatas store anlæg, og jeg skrev et program i APL, der skulle udtrykke de naturlige tal som summer af kvadrattal på alle de mulige måder. Tager vi som eksempel tallet 101 er der 5 måder at skrive dette som sum af fire kvadrattal, nemlig:

$$101 = 10^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2 = 9^2 + 4^2 + 2^2 + 0^2 = 8^2 + 6^2 + 1^2 + 0^2 = 7^2 + 6^2 + 4^2 + 0^2 = 6^2 + 6^2 + 5^2 + 2^2$$

$$\begin{array}{r} \text{eller kortere: } 101: 10 \ 1 \ 0 \ 0 \\ \ 9 \ 4 \ 2 \ 0 \\ \ 8 \ 6 \ 1 \ 0 \\ \ 7 \ 6 \ 4 \ 0 \\ \ 6 \ 6 \ 5 \ 2 \end{array}$$

Det var klart fra begyndelsen, at går man i gang med blot lidt større tal, vil antallet af fremstillinger som sum af fire kvadrattal vokse meget, og det viste sig også at slå til. Således har tallet 250 17 fremstillinger og går vi op til tallene 998, 999 og 1000 har de henholdsvis 37, 38 og 17 mulige fremstillinger som sum af fire kvadrater. Af tallene under 1000 er 882 det tal, der har det største antal fremstillinger, nemlig hele 59 stykker.

Gennemgår man antallet af måder, som et naturligt tal kan skrives som kvadratsum på, ser der kun ud til at være visse lovmæssigheder. Af materialet viser det sig, at de ulige potenser af 2, 2^3 , 2^5 osv., kun på en måde kan fremstilles

som kvadratsum, mens de lige potenser har 2 fremstillinger. Man har nemlig:

$$2^{2n+1} = (2^n)^2 + (2^n)^2$$

$$2^{2n} = (2^n)^2 + 0 + 0 + 0 =$$

$$(2^{n-1})^2 + (2^{n-1})^2 + (2^{n-1})^2 + (2^{n-1})^2$$

Derimod er det ikke indlysende, at der ikke findes andre end disse fremstillinger, og jeg efterlyser et bevis for dette.

Desuden viser det sig, at tallene

$$2 \cdot 3, 2^3 \cdot 3, 2^5 \cdot 3, 2^7 \cdot 3 \text{ osv}$$

$$2 \cdot 7, 2^3 \cdot 7, 2^5 \cdot 7, 2^7 \cdot 7 \text{ osv}$$

sammen med tallene 7, 11 og 15 ligeledes kun har en fremstilling som sum af fire kvadrater. Om disse tals form bevirker, at mere end en fremstilling er umulig, kan jeg ikke i øjeblikket gennemskue.

Gennemgår man materialet for at finde de tal, der på præcis to måder kan skrives som sum af fire kvadrater, opdager man også en tilsyneladende lovmæssighed. Foruden de allerede nævnte lige potenser af 2 indeholder denne tal-mængde nemlig tallene

$$2 \cdot 11, 2^2 \cdot 11, 2^3 \cdot 11, 2^4 \cdot 11 \text{ osv}$$

$$2^2 \cdot 3, 2^4 \cdot 3, 2^6 \cdot 3, 2^8 \cdot 3 \text{ osv}$$

$$2 \cdot 5, 2^2 \cdot 5, 2^3 \cdot 5, 2^4 \cdot 5 \text{ osv}$$

```

RUN
DE NATURLIGE TAL SKRIVES
SDM SUM AF 4 KVADRATTAL.
ANGIV ØVRE GRÆNSE: 886
ANGIV NEDRE GRÆNSE: 884
884 ( 29 5 3 3 )
884 ( 28 10 0 0 )
884 ( 28 8 6 0 )
884 ( 27 11 5 3 )
884 ( 27 9 7 5 )
884 ( 26 12 8 0 )
884 ( 25 15 5 3 )
884 ( 25 13 9 3 )
884 ( 24 16 6 4 )
884 ( 24 12 10 8 )
884 ( 23 15 11 3 )
884 ( 23 15 9 7 )
884 ( 22 20 0 0 )
884 ( 22 16 12 0 )
884 ( 21 21 1 1 )
884 ( 21 19 9 1 )
884 ( 21 15 13 7 )
884 ( 20 18 12 4 )
884 ( 20 14 12 12 )
884 ( 19 19 9 9 )
884 ( 19 17 15 3 )
884 ( 17 17 15 9 )

```

Et bevis for, at dette system fortsætter i det uendelige mangler ligeledes.

Betegner man med $k(n)$ antallet af måder, hvorpå det naturlige tal n kan fremstilles som sum af 4 kvadrattal, melder der sig det mere generelle spørgsmål: Er det muligt at karakterisere mængderne af naturlige tal for hvilke $k(n)=1$, $k(n)=2$ og $k(n)=m$, hvor m er et vilkårligt tal? Dette spørgsmål er vanskeligt, måske umuligt at besvare.

Jeg fik senere lejlighed til at udføre programmet også i en BASIC-version og dette program er vedlagt.

Jens Carstensen

```

0010 DIM LINIE$(6),LINIE$(17)
0020 LET LINIE$="#### (<"
0030 LET LINIE$="### ### ## ## )"
0040 PRINT "DE NATURLIGE TAL SKRIVES"
0050 PRINT "SDM SUM AF 4 KVADRATTAL."
0060 INPUT "ANGIV ØVRE GRÆNSE: ",A
0070 INPUT "ANGIV NEDRE GRÆNSE: ",B
0080 LET N=B
0090 IF N>A THEN GOTO 0500
0100 LET M=INT(SQR(N))
0110 LET I=M
0120 IF M^2=N THEN GOTO 0240
0130 IF M^2+I^2>N THEN GOTO 0290
0140 IF M^2+I^2=N THEN GOTO 0320
0150 LET J=I
0160 IF M^2+I^2+J^2=N THEN GOTO 0350
0170 IF M^2+J^2+I^2=N THEN GOTO 0370
0180 LET K=J
0190 IF M^2+J^2+I^2+K^2=N THEN GOTO 0400
0200 IF M^2+J^2+I^2+K^2>N THEN GOTO 0430
0210 LET J=J-1
0220 IF J<0 THEN GOTO 0290
0230 GOTO 0160
0240 PRINT USING LINIE$,N;
0250 PRINT USING LINIE$,M,0,0,0
0260 LET M=M-1
0270 IF M>=SQR(N/4) THEN GOTO 0110
0280 GOTO 0450
0290 LET I=I-1
0300 IF INT(I)=0 THEN GOTO 0260
0310 GOTO 0130
0320 PRINT USING LINIE$,N;
0330 PRINT USING LINIE$,M,I,0,0
0340 GOTO 0290
0350 PRINT USING LINIE$,N;
0360 PRINT USING LINIE$,M,I,J,0
0370 LET J=J-1
0380 IF J<0 THEN GOTO 0290
0390 GOTO 0170
0400 PRINT USING LINIE$,N;
0410 PRINT USING LINIE$,M,I,J,K
0420 GOTO 0370
0430 LET K=K-1
0440 GOTO 0190
0450 LET N=N+1
0460 PRINT
0470 PRINT
0480 PRINT
0490 GOTO 0090
0500 END

```

RC 7000 - ÅRIEN

RC-NYHEDSORGANET FOR RC 7000-BRUGERE

B78

Gå bag facaden - besøg ¼ Regnecentralen,
Deres edb-leverander... 15/11 - 21/11 1978

ÅBENT HUS HOS REGNECENTRALEN

Regnecentralen indvier i perioden 15. november til 22. november 1978 sit nye kontorhus i Ballerup. I forbindelse med indvielsen afholdes et åbent-hus arrangement, hvor alle er velkomne til at kikke indenfor. Det vil således være muligt at få hele RC's produktlinie demonstreret, heriblandt den nye RC-8000, model 15.

RC 8000/15 er en prisbillig udgave af den velkendte RC 8000 serie, og den er programkompatibel med de større modeller.

Det vil selvfølgelig også være muligt at se RC 7000 (for første gang kørende med en 10 MB disc) samt forskelligt andet udstyr.

I forbindelse med B78, som arrangementet kaldes, vil der blive afholdt en lang række seminarer, med emner der spænder lige fra "Dansk EDB-politik" til "Udvikling af nye programmeringsprog".

Af særlig interesse for skolefolk afholdes fredag, den 17. november kl. 14 et seminar med titlen: "EDB i folkeskolen". Seminaret ledes af Erling Schmidt, Aalborg, og foredragsholdere bliver studielektor Peter Bollerslev, Aalborg, og studielektor Børge Christensen, Tønder.

Alle er velkomne til disse arrangementer, blot vil vi gerne have en tilmelding på tlf. 02-658366.

Det nye kontorhus kommer til at danne ramme om en lang række af Regnecentralens aktiviteter. Al udvikling af software vil i fremtiden foregå her, og til det formål er

der indrettet 13 maskinstuer med alt det nødvendige udstyr. En del af disse maskiner vil ligeledes blive brugt til demonstrationer samt til testcentre for kunder, som skal have leveret maskiner.

Det nye hus vil også rumme ordadministration og installationsafdeling samt salgsafdelingen for Danmark og de østeuropæiske lande.

Adressen for salgsafdelingen vil derfor være:

A/S Regnecentralen
Lautrupbjerg 1
2750 Ballerup
Tlf. 02-658366

NYT FRA RC 7000 BRUGERFORENINGEN

På forretningsudvalgets sidste møde den 6. oktober 1978 blev det besluttet at man ville forsøge at fremme udviklingen af gode undervisningsprogrammer til RC 7000. For at finde den bedste måde at få dette arbejde i gang på, besluttede man at afholde et "mini"-brugermøde bestående af gymnasier fra nord- og midtjylland. Ydermere skulle gymnasiets RC 7000 være forsynet med en Floppy Disc, således at udveksling af programmer kunne foregå på dette medium.

Mødet afholdes den 11. november på Silkeborg Amtsgymnasium, altså før dette nummer af RC 7000 Åren er udkommet.

Formålet med mødet er at udveksle programmer og ideer samt at undersøge, om der vil være basis for et samarbejde brugerne imellem om programudvikling.

Hvis mødet bliver positivt modtaget, vil brugerforeningen arrangere lignende møder for alle RC 7000 brugere.

Brugerforeningen er dog interesseret i at høre fra ALLE RC 7000 brugere, som har programmer, der kan indgå i RC 7000 programkataloget. Henvendelse kan ske til Jørgen Frimodt Hansen, Silkeborg Amtsgymnasium.

SMÅ OG STORE MICRO'er

Det er jo ingen hemmelighed, at teknikken fremskridt har givet os MICRO-datamaterne. Faktisk kommer der i disse tider næsten ugentligt nye typer af integrerede kredse, den ene mere avanceret end den anden. Og det går hurtigt. Næppe har det ene firma annonceret f. eks. en 4K RAM før der kommer 8K RAM og snart følger en 16K RAM. Sidste skud på stammen er, at IBM nu har annonceret en 64K RAM! (RAM=Random Access Memory).

Regnecentralen har gennem længere tid benyttet sig af microprocessorer i forskelligt udstyr. Bl. a. er CPU 708, det er den CPU, der anvendes i en RC 7000, opbygget ved hjælp af fire små hurtige micro-processorer. Og den nye RC 3703, der jo er en RC 7000 kompatibel CPU med halvlederhukommelse, benytter sig selvfølgelig også af micro'er.

Men de mindste datamaskiner, som RC laver, er nogle gange alligevel for store.

Specielt efter fremkomsten af de meget prisbillige hobby-maskiner er det blevet klart, at RC også må strække sin produktionslinie "nedad", så der også kan blive fornuftige kvalitetstilbud til de brugere, der ikke har behov for de generelle muligheder og udbygningsmulighederne, som der jo er med et RC 7000 anlæg.

Og det vil man så gøre.

Allerede gennem et godt stykke tid har man på en af Regnecentralens udviklingsafdelinger arbejdet med sagen, og sideløbende har man taget kontakter til flere forskellige sider for at få undersøgt mulighederne for at etablere samarbejde på forskellige områder.

Så man kan inden længe forvente op til flere udspil på dette område.

Lidt om hvilke principper der nok bliver styrende for tingene kan der dog allerede redegøres for nu.

Selvfølgelig vil man komme så langt ned i pris som muligt, men der er visse faciliteter som et slags minimumskrav. F. eks. skal selv den allermindste model (CPU med COMAL, og enten tastatur og tilslutning til skolens TV eller tilsluttet en TTY) kunne sammenkobles med andre maskiner, specielt selvfølgelig de mange RC 7000 og RC 8000 anlæg, der allerede står rundt om på undervisningsinstitutioner og amtscentraler.

Og systemet skal selvfølgelig være modulært opbygget, så det kan udvides i fornuftige trin efter brugerens behov. Der vil blive en række tilslutningsmuligheder, bl. a. Shugart minifloppy, skrivere og minibåndstationer.

I første omgang tænkes i singel-user baner, i anden omgang kan man forvente en multiuser version med BSC, men dette er ikke endeligt fastlagt.

Nu er der jo nok mange, der er stærkt interesseret i at høre detaljerne om denne nye MICRO fra RC, og til dem har vi et specielt tilbud: Skriv eller ring navn og adresse ind til RC, og du vil blive informeret straks, når man kommer ud over prototype-stadiet.

Adressen er: Regnecentralen A/S, Lautrupbjerg 1, 2750 Ballerup. Bed om at komme til at tale med Thorkild Maaetoft.

Tlf. 02-65 83 66.

DISK O FIL

DISKETTE

Både DISK og FIL er jo velkendte data-greber, men i sammenhængen DISKOFIL betyder det jo som bekendt en pladesamler.

Da det Rejsende Anlæg besøgte Rosenvangsskolen kom det på arbejde. Ikke bare blev det flittigt brugt af elever og lærere til de sædvanlige aktiviteter, men der blev også kørt en større opgave på maskinen.

En af lærerne på skolen var nemlig diskofil, og han benyttede sig af det Rejsende Anlægs besøg til at lægge sit kartotek over plader over på edb.

Alt i alt er nu tæt ved 4000 numre registreret på disketter, sorteret alfabetisk efter titler. Foruden titlerne indeholder registeret oplysninger om kunstner/gruppe og en kode, der fortæller på hvilken LP, nummeret findes.

Så nu har diskofilen fået udvidet pladesamlingen med et par nye plader - nemlig disketterne.

GODE RC 7000 PUBLIKATIONER

Der er i den seneste tid udkommet et par nye bøger om RC-Comal. I sidste nummer af RC 7000 Åren omtalte vi Børge Christensens: "Run Comal 1", der er udkommet på Akademisk Forlag.

Dette nummer af Åren kan præsentere endnu en lærebog i RC-Comal, nemlig: "Struktureret Basic", der er skrevet af Mogens Lyster Knudsen fra Danmarks Lærerhøjskole. I bogen, der er skrevet på basis af RC-Comal, behandles hver Comal-instruktion for sig, og til hvert afsnit findes en lang række gode eksempler.

Bogen vil kunne give svar på de fleste programmeringsproblemer, og kun i få tilfælde vil man have brug for at slå op i manualen, dvs. "RC Basic Programming Guide".

Bogen er udkommet på Gads Forlag og vil kunne købes hos enhver boghandler.

De øvrige publikationer er skrevet af Børge Christensen for RC Brugerforeningen. Det første hæfte: "Teksttabeller i RC-Comal" omhandler én af de senest tilkomne tilføjelser til RC-Comal, nemlig teksttabeller. Hæftet beskriver nogle af de mange muligheder denne facilitet indebærer og slutter med at gennemgå et større program eksempel, der viser, hvorledes man ved brug af teksttabeller kan opbygge f. eks. et elevregister. Det andet hæfte: "Comal filer" beskriver brugen af filer på et RC 7000 system med baggrundslager, f. eks. Floppy Disc. Filbegrebet har vist sig at være svært for mange, specielt da det så at sige aldrig beskrives i elementære lærebøger.

Hæftet omhandler både sekventielle datafiler og filer med direkte adgang (Random access). Ligeledes omtales brugen af baggrundslageret til programmering. Også dette hæfte afsluttes med et større program eksempel, der beskriver et medlemskartotek, og det vil umiddelbart kunne anvendes på mange RC 7000 installationer til f. eks. opbygning af et foreningsregister.

Begge hæfter fås gratis ved henvendelse til Regnecentralen, Lautrupbjerg 1, 2750 Ballerup, tlf. 02-658366 (spørg efter Thorkild Maaetoft).

Rekreativ grubler

Det rejsende anlæg var i sommerferien til et kursus for gymnasielærere i Båstad, og ved kursets start blev en opgave af samme type som nedenstående præsenteret (kun teksten var en anden):

Lav et program, der ved:
så få sætninger som muligt,
så få PRINT-sætninger som muligt,
så få tegn som muligt,
giver følgende udskrift:

```

      *
    * *
  * * *
* * * *
* COMAL *
  * * * *
    * * *
      * *
        *
  
```

Det er tilladt at bruge alle mulige tricks, f. eks. med tekst-arrays og lignende.

Det skal lige nævnes, at det vindende program selvfølgelig blev skrevet i RC-COMAL. Hvis man mener, at man har fået lavet et godt program, så send det ind til Thorkild Maaetoft, Regnecentralen, Lautrupbjerg 1, 2750 Ballerup.

Hvis det virkelig skulle lykkedes for dig at lave et bedre program end det, vi allerede har, ja så falder der en flaske.

Plan for det rejsende anlæg

Enkelte rettelse eller ændringer kan forekomme endnu, men i store træk ser planen således ud:

7/7 - 25/8

Korsør Byskole

28/8 - 8/9

Amtscentralen, Bakkely skole, Vejen

20/9 - 24/9

Hamburg skolevæsen

25/9 - 6/10

Hældagerskolen, Vejle

9/10 - 27/10

Rosenvangsskolen, Viby J

30/10 - 10/11

Vestergårdsskolen, Viby J

13/11 - 24/11

Rudolf Steiner skolen, Århus

27/11 - 8/12

Rismølleskolen, Randers

11/12 - 22/12

Aalborg Katedralskole

8/1 - 19/1

Gl. Hasseris skole, Aalborg

22/1 - 2/2

Gistrup skole, Aalborg

5/2 - 16/2

Nygadeskolen, Åbenrå

19/2 - 2/3

Værløse kommunes ungdomsskole

5/3 - 16/3

Kirke-Hyllinge skole

19/3 - 31/3

Johannesskolen, København

2/4 - 20/4

Skolen ved Espelunden, Rødovre

23/4 - 4/5

Rønne privatskole

7/5 - 25/5

Gildhøjsskolen, Brøndbyvester

RC 7000 - ÅREN

UDGIVER: A/S REGNECENTRALEN
Falkoner Alle 1
2000 København F.
Tlf. (01) 10 53 66.

CALL for CALL

For efterhånden lang tid siden har RC COMAL fået implementeret CALL-routiner, altså mulighed for at kalde underrountiner, der er skrevet i assembler.

Der er allerede lavet en del CALL-routiner, bl. a. til styring af grafisk udstyr som TEKTRONIX skærme og plottere.

Flere CALL-routiner kan forventes udviklet på RC, bl. a. routiner til cursorstyring.

CALL-routiner er i øvrigt beskrevet i et skrift:

Assembler Coded Subroutines (CALL-routines)

in RC BASIC (RC3600/RC7000)

Programmers Guide.

RCSL No.: 43-GL 6678.

Men erfaringsmæssigt er der ofte mange RC 7000 brugere, der til forskellige formål laver CALL-routiner, og måske er det routiner, som en bredere kreds kunne have nytte af.

Derfor, hvis du har fået lavet dig nogle gode CALL-routiner, så send dem ind til RC. Så skal de nok blive distribueret videre, evt. gennem brugerforeningen.

Omvendt, hvis man savner en bestemt facilitet, som måske vil kunne klares på en fiks måde med en CALL-routine, men man ikke rigtig har lyst til selv at gå igang med assemblerprogrammering, så send ideen eller ønsket ind; vi vil da se, hvad der kan gøres.

Nye RC 7000 kunder

Siden sidst er brugerlisten blevet udvidet med følgende nye kunder:

Tønder Handelsskole
Statens Forsøgsdambrug
Kolding Gymnasium

Kostberegninger



Vi har på Gedved Statsseminarium udviklet et program med tilhørende omfattende datastrimmel til kostberegninger. Det er blevet til i et samarbejde mellem lærerstuderende Jens Døssing, hjemkundskabslærer Aase Caludan, to liniehold i hjemkundskab og undertegnede. Vi nåede lige akkurat at anvende det to timer på det ene hjemkundskabshold før sommeren. Med succes: Samme aften gik et par af holdets studerende ind i EDB-lokalet for at lave nogle ekstra beregninger. Desuden er programmet blevet præsenteret for en kreds af hjemkundskabslærere ved seminarierne, hvilke syntes at være meget interesserede i det.

Som input til programmet skal man angive en eller flere retter og mængderne af de ingående ingredienser. Ingredienserne angives som numre, man slår op i en alfabetisk liste, omfattende godt 200 fødevarer. Man får da som output retternes indhold af næringsstoffer, mineraler og vitaminer samt til sammenligning det, en sund mad ville indeholde. De godt 200 fødevarer er netop dem, der optræder i P. Helms, Kostvurderingstabeller, Akademisk Forlag.

De betingelser, vi har udviklet programmet under i Gedved, er følgende:

- (1) Sproget er RC-BASIC
- (2) Der er 12 Kbytes brugerlager samt hurtiglæser og linjeskriver til rådighed.

Vi har ikke haft disk til oplagring af dataene - det får vi forhåbentlig snart! - ; de mange data indlæses via hurtiglæseren, der tygger sig igennem en typisk middag på ca. 1 minut. Har man på den anden side en disk, skal denne selvfølgelig udnyttes. Erling Schmidt har derfor modificeret programmet, så det kan køre på floppy og moving-head disk.

Iflg. forskellige udsagn kan programmet komme til god nytte både på seminarierne og i folkeskolen. Den praktiske ordning, som skal til for at få programmet til at fungere, må være, at hjemkundskabslæreren allierer sig med en EDB-kyndig person, hvorved det undgås, at der stilles krav om EDB-forkundskaber til hjemkundskabslæreren. I det daglige arbejde kan hjemkund-

1	AGURK	55	HVALKØD, NARHVAL
2	ANANAS SYLTET	56	HVALROSKØD
3	AND	57	HVEDEKLID
4	ANGMAGSSAK, LOD.	58	HVEDEMEL
5	APPELSIN	59	HVIDKAL
6	APPELSINJUICE	60	HVIDTØL
7	ASIER	61	HYBEN
8	ASPARGES	62	HYTTEOST
9	AVOCADO	63	HØNSEKØD
10	BACON	64	IS
11	BANAN	65	JORDBÆR
12	BAY. PØLSER	66	KAKAOMÆLK
13	BIHONNING	67	KAKAOPULVER
14	BLODPØLSE	68	KALKUN
15	BLOMKAL	69	KALVEKØD
16	BOGHVEDEGRYN	70	KALVELEVER
17	BROCCOLI	71	KALVENYRE
18	BYGGRYN	72	KALVETUNGE
19	BØNNER, GRØNNE	73	KANIN
20	BØNNER, VOKS	74	KARSE
21	CHAMPIGNON	75	KARTOFFELMEL
22	CHOKOLADE	76	KARTOFLE, GAMLE
23	CITRON	77	KARTOFLE, NYE
24	CORNFLAKES	78	KARTFL. CHIPS, FR.
25	CREME FRAICHE 18+	79	KIKS
26	DILD	80	KLIDBRØD
27	DIÆTMARGARINE	81	KLIDKIKS
28	EDDIKE	82	KNEKBRØD
29	FARS SVINE	83	KRABBE
30	FERSKEN, SYLTET	84	KVARK 5+
31	FIGEN, TØRRET	85	KVARK 45+
32	FISKEFARS	86	KYLLING
33	FJELDØRRED	87	KYLLINGELEVER
34	FLUTE	88	KÆRNEMÆLK
35	FLØDE 18+	89	KØDPALÆG MAGERT
36	FLØDEERSTATNING	90	LAKS
37	FLØDEOST 60+	91	LAMMEKØD
38	FRANSKBRØD	92	LETMÆLK
39	FRANSKBRØD, HJEMM	93	LEVERPOSTEJ
40	FRUGTSAFT SØDET	94	ØMVIE
41	FRUGTYOGHURT	95	ØG
42	FAREKØD	96	AJSSTIVELSE
43	GRAHAMSBRØD	97	AJSKOLBE
44	GRAHAMSMEL	98	AJSØAIE
45	GRAPEFRUGT	99	AKARONI
46	GRØNKAL	100	AKREL
47	GULERØD	101	AKREL, RØGET
48	GÆR	102	ANDLER
		103	MARGARINE
		104	MARZIPAN

skabslæreren da koncentrere sig om at fastlægge, hvad der skal regnes på, og hvorledes resultaterne skal udlægges.

Programmet er dokumenteret i en 7 siders vejledning, foreløbig til ikke disk-versionen. Vejledningen omfatter bl. a. en meget elementær indføring i anvendelse af programmet for den ikke-EDB-kyndige bruger. Henvendelse vedr. programmet kan ske til:

Peter B. Yde
Statsseminariet
8751 Gedved

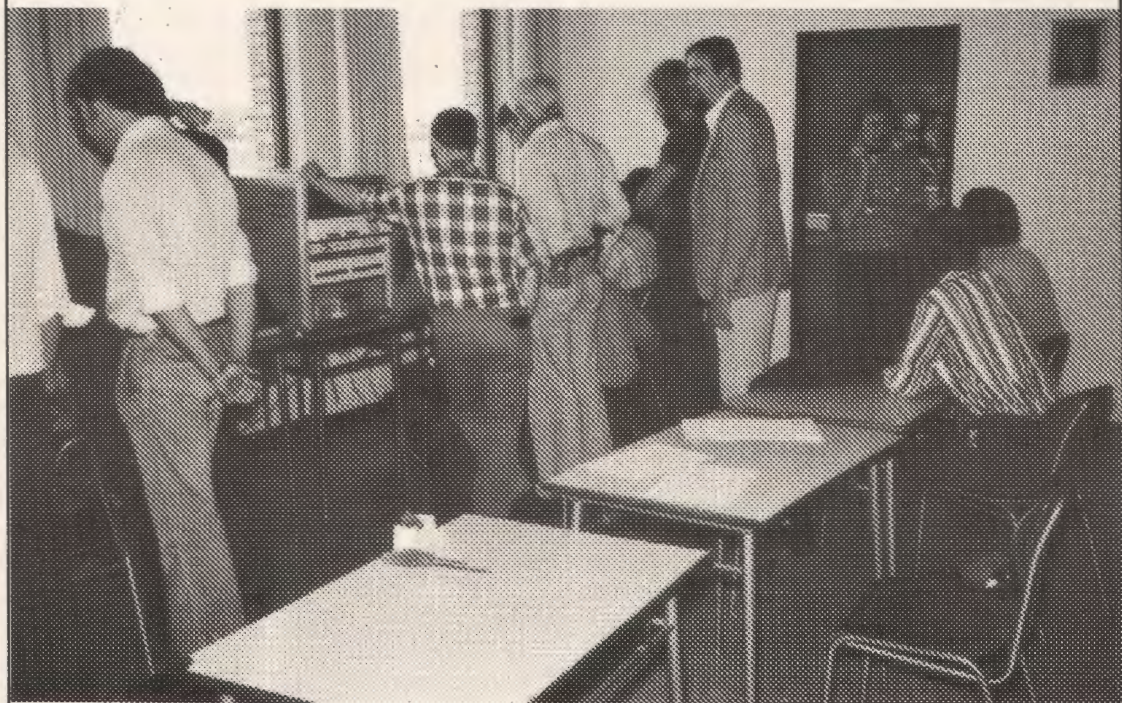
METRIC BRUGERKLUBBEN

Vi byder hermed velkommen til alle nye medlemmer af Metric brugerklubben.

Som det kan ses på den nylig udsendte medlemsliste, er 3 af de nytilkomne bosiddende på Færøerne. Der har været mange specielle detaljer at tage hensyn til ved disse systemleveringer, men det har været en interessant opgave. Det største problem ligger i den store geografiske afstand, der specielt lægger hindringer i vejen for den tekniske service. Metric har løst dette problem i samråd med disse brugere på en helt ny måde. Vi har opfundet begrebet »kudetekniker«. En kudetekniker er en person hos kunden, med tekniske forudsætninger, der ved et kort specialkursus sættes i stand til at udføre almindelig forebyggende service og enkel fejlretning. Kudeteknikeren er således i stand til at rette de allerfleste forekommende fejl, i dobbelt forstand på stedet. Dette betyder færre servicebesøg for Metric's teknikere, og giver dermed kunden den fordel at serviceafgiften har kunnet sættes under normalafgiften. Dette beviser også Metric's tro på systemernes driftssikkerhed.

Velkommen i klubben, Færinger!

Metric gør opmærksom på, at der kan bestilles flere eksemplarer af den nye BASIC-beskrivelse, pris pr. stk. kr. 60,- ekskl. moms.



Det »rullende anlæg« turnerer stadig. Her er et glimt fra et besøg i Holstebro.

DATAUDSTYR FRA SC METRIC AIS

DATAAFDELINGEN, SKODSBORGVEJ 305, 2850 NÆRUM, TLF. (02) 80 42 00

Kom til Norge

Måske er det med tanke på den velkendte "bon mot", at hvad man taber på gyngerne, må man tjene på karrusellerne, at der fra Norge i den nuværende oliesituation er kommet en betænkning om "EDB-udanning i den videregående skole" smukt illustreret på forsiden med en karrusel i fuld fart. Og stærkt vil det givet komme til at gå i Norge, når disse ideer og indstillinger føres ud i livet inden længe. Målsætningen, som det fremgår af denne første delindstilling til "Rådet for videregående opplæring", stemmer helt overens med de velkendte ideer fra Johnsen rapporten, vi i Danmark arbejder efter, men i den norske rapport bliver der nu lagt konkret op til, at der skal gøres endnu mere for EDB i de 16-19 åriges uddannelse både med hensyn til datalære og med hensyn til anvendelserne. Af afgørende betydning for udvalgets vurdering er EDB's betydning i samfundets styring og de mange anvendelser i erhvervslivet, hvilket fører frem til nødvendigheden af at styrke EDB. Som eksempel på den righoldige argumentation:

Vurderingen av behovet for EDB-undervisning i den videregående skole vil bygge på en holdning til hvilken betydning man mener datamaskinbaserte systemer vil ha i framtidens samfunn.

Utvalgets medlemmer har alle arbeidet med undervisning eller forskning i tilknytning til EDB. Vi har hatt anledning til å følge utviklingen på nært hold og har sett at stadig flere datamaskinlegg er tatt i bruk. Nye løsninger - som f. eks. små datamaskiner og distribuert databehandling - har gjort sitt til å fremme denne utviklingen. EDB anvendes også på stadig flere områder i samfunnet.

På grunnlag av sine erfaringer, er utvalgets medlemmer overbevist om at bruken av datamaskiner kommer til å bli et karakteristisk trekk ved samfunnsutviklingen - og at situasjonen i dag allerede er slik at kunnskap om bruken av datamaskiner er nødvendig for å forstå samfunnet.

og

Kunnskap om databehandling vil være en grunnleggende ressurs i fornyelsen og utviklingen av norsk næringsliv. Flere bedrifter produserer allerede datamaskiner, datamaskinutrustning og programprodukter. Bruk av datamaskinkomponenter vil være en viktig del av andre produkter, og bruk av datamaskinutrustning som produksjonsutstyr (i vid forstand) vil kunne være avgjørende for at norsk industri skal kunne beholde sin konkurransevne. Det er blitt høvdet at et lands evne til å utvikle en konkurransedyktig industri i framtida vil være nøye knyttet



til den nasjonale EDB-kompetanse. Utvikling av datamaskinprodukter kan få preg av å være en nøkkelindustri, som kan få avgjørende innflytelse på næringslivet.

og videre på det samfundsmæssige område:

Dette (utførelse af datamatiseret system og datamat.) vil ha flere dyptgripende virkninger på samfunnet. Det vil bl. a. åpne for en mulighet til å desentralisere visse funksjoner. Tydeligst har dette vært framme ved offentlige forvaltningssystemer, hvor datamaskinbaserte informasjonssystemer og telekommunikasjon vil kunne gjøre den samlede informasjonsmengde i sentrale organer tilgjengelig lokalt. Dermed vil man kunne redusere eller helt fjerne et av de vesentligste argumentene mot utbygging av en desentralisert forvaltning. Tendenser til en geografisk desentralisering kan man da også allerede se. Men denne geografiske desentralisering går ofte hånd i hånd med en tendens til å utnytte datamaskinens muligheter for å styrke sentral styring og kontroll. Dette vil derfor redusere den lokale kompetanse til å treffe beslutninger. En slik spenning mellom geografisk desentralisering og beslutningsmessig sentralisering karakteriserer på mange måter utviklingen innen offentlig forvaltning til i dag. Men det er tegn som tyder på at nye muligheter for databehandling tilbudd av mikro-maskiner vil endre denne utviklingen: databehandlingen blir i større grad overført til de lokale enhetene, og kommunikasjonen med sentrale organer vil skje på andre premisser. I bunn og grunn er imidlertid spørsmålet om databehandling skal anvendes til å styrke en reell desentralisering eller sentral kontroll et politisk spørsmål både innen offentlig og privat administrasjon.

Indstillingen giver herefter en detaljeret redegørelse for indplaceringen af faget i mange norske uddannelser på dette trin med beskrivelse af

mål og timetal. Med hensyn til udstyr til undervisningen udtales der:

Den daglige oplæring i EDB bør ske i nær tilknytning til datamaskinelt udstyr (f. eks. minidatamaskin, terminal, numerisk styrt værktøymaskin) slik at elevene selv kan få kjennskap til og erfaring med bruken av slikt utstyr. Uten egnet utstyr vil en undervisning i EDB vanskelig kunne gjennomføres.

Det er ønskelig at det utstyr skolene anskaffer er standardisert. Det vil lette bruken av undervisningsprogrammer og muliggjøre felles utvikling av undervisningsmateriell og lette erfaringsutvikling mellom skolene.

og

Sammenliknet med annet utstyr skolene må skaffe til undervisningsformål, burde ikke de økonomiske konsekvenser være noen stor hindring for å gi EDB-undervisning.

Med denne innstilling har man fra Norge vist flaget på en måte, der gjør, at det ikke varer længe før vi skal til at vende kikkerten mod nord!

Kjellberg

"EDB utdanningen i den videregående skole, innstilling, Del I, fra et utvalg oppnevnt af Rådet for videregående opplæring".

Rådet for videregående opplæring
Postbox 8170 DEP
Oslo 1

NYE BØGER:

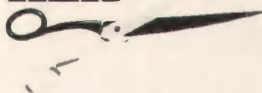
Mogens Lyster Knudsen: STRUKTURET BASIC er utkommet på Gads Forlag.

Børge R. Christensen: RUN COMAL 1 - STRUCTURED BASIC samt arbeids-hæfte er utkommet på Akademisk Forlag.

➔ OBS! OBS!

Stof til neste nummer af bladet skal være redaktionen i hænde senest mandag den 15. januar 1979.

KLIP



I bladet DATA fra maj 1978 er et ekspertpanel blevet stillet nogle spørgsmål med en samlet overskrift: Samfundets sårbarhed: - et hysterisk flip og/eller frustreret flop.

Blandt paneldeltagerne var professor H. B. Hansen, RUC, som bl. a. udtalte:

"Hvorom alting er, så har vi her at gøre med forhold, der har analogier helt tilbage til Gutenbergs tid. Der er for mig ingen tvivl om, at bogtrykkerkunsten påtvang os alle en stiv kommunikationsform - en systemparalyse, som vi endnu ikke helt er kommet over. På den anden side var bogtrykkerkunsten med til at bryde de skriftkloges monopol og magt, ved at man begyndte at lære alle at læse og skrive - et forhold, der for visse af datidens magthavere sikkert har taget sig ud som civilisationens undergang.

Min kommentar lyder derfor i al enkelhed: undervisning! Hvis EDB er en trussel for samfundet, men på samme tid et gode, som man ikke vil undvære, så må man undervise i skolen om, hvordan man gør, når man anvender EDB. Det skal ikke være en del-og-hersk-undervisning, hvor hver enkelt elev får at vide, hvad eksperterne mener, han har brug for, men en bred undervisning om, hvad man kan med en datamaskine, og hvordan man gør det.

Når vi nu taler om samfundets sårbarhed, så synes jeg, det er en skandale, at "datalære" gled ud til fordel for "fotolære" ved sidste revision af folkeskoleloven".

Har du kusket

at sende programmer til
Odense?



Se artiklen: "Nyt forsøgsprojekt" i sidste nummer af Datalære.

METRIC'S "RULLENDE" UNDERVISNINGSSYSTEM



PÅ VEJ TIL DEM?

Systemet består af:

- 1 Alpha LSI computer med 24 K ord lager
- 3 BEEHIVE dataskærme
- 1 MANNESMANN matrix printer
- 1 TRUE DATA stregmarkeringskortlæser
- 1 Dual flexible disk system."Floppy disk"
- 1 GNT papirstrimmelæser

Kontakt venligst:

L. Graff-Nielsen, Tlf. 02/80 42 00 lok.32

DATAUDSTYR FRA SC **METRIC** A/S

DATAAFDELINGEN, SKODSBORGVEJ 305, 2850 NÆRUM, TLF. (02) 80 42 00

Almindelige oplysninger om foreningen

Henvendelser til foreningen:

Indmeldelser, adresseændringer o. l. til kassereren:

FORENINGEN FOR DATALÆRE OG ANVENDELSE AF EDB I UNDERVISNINGEN
Rismarksvej 80, 5200 Odense V, tlf. (09) 16 86 50
eller til privatadressen

Øvrige henvendelser til formanden.

Formand: ERLING SCHMIDT, Revlingbakken 40, II, 9000 Ålborg, tlf. (08) 18 53 66
Næstformand: WILLY KJELLBERG CHRISTENSEN
Sekretær: K. SLEMMING
Kasserer: TORBEN HØIRUP, Karl Withsvej 2, 5000 Odense C, tlf. (09) 14 33 53
HUGO JØRGENSEN
GERD BELHAGE
TORSTEN ALF JENSEN

BLADET:

Ansvarshavende redaktør:

TEDDY LANG PETERSEN, Holstedvej 7, 5200 Odense V, tlf. (09) 16 90 56

Henvendelser vedr. annoncer/stof: Til redaktøren

