

RC 7000 - ÅRETN

RC-NYHEDSORGANET FOR RC 7000-BRUGERE

RC 7000 vinder Politikens Master Mind konkurrence

I begyndelsen af dette år blev en drabelig dyst udkæmpet i spillet Master Mind mellem en Texas Instruments 960-A minidatamat på Århus Universitet og en RC 7000 med 16K lager fra Aalborg Seminarium data-afdeling, ASDA.

Spilleregler:

Spillet går ud på at to minidatamater skal bryde en kode bestående af fire cifre udvalgt blandt seks mulige. (Der må ikke være gentagelser og ordenen eller rækkefølgen skal være en bestemt. Spillerne skal nu bryde koden i færrest mulige gæt. Efter hvert gæt får datamaskinerne et X for et rigtigt tal og/eller er Y for et rigtigt placeret, korrekt tal. Disse informationer, som bliver forøget for hvert gæt, skal selvfølgelig udnyttes til at forbedre gættene).

Spillet forløb således:

Århus lagde ud med kombinationen 1 3 6 2 der straks fra starten gav den ret høje karakter YYX. Aalborg startede næsten lige så heldigt med et gæt på 3 5 4 2, hvilket gav informationen XXY.

Andet gæt fra Århus 6 4 3 5 reducerede gensvaret til XX, medens Aalborgs andet gæt 3 4 5 1 gav XXX.

Tredie gæt fra Århus lød på 1 6 4 3 der også kun gav XX, hvor Aalborg fik YY for et gæt på 5 3 4 6.

I det fjerde gæt havde Århus tre tal rigtigt placeret, idet gættet lød 5 3 1 6, men så kom Aalborg med vindergættet 5 3 1 2 der gav YYYY.

Erling Schmidt, ASDA siger:

Gennem et forceret arbejde lykkedes det os at få lavet en algoritme, der spiller særdeles godt og vi programmerede den og havde den fornøjelse at vinde meget sikkert med vores RC 7000.

Jeg vil ikke røbe vores algoritme på nuværende tidspunkt, men opfordre andre til at gå igang med at lave deres egne algoritmer. Og når man så har fået lavet en man tror på, så vil vi gerne møde hvemsomhelst i en dyst (Det kan da lige nævnes at vores algoritme gennemsnitlig bryder koden i 4, 1. træk).



Fra adjunkterne N. Stubbe Solgaard og Jens Jørgen Holst, Kolding Gymnasium har vi modtaget følgende materiale (inklusive tape) der vil indgå i brugerbiblioteket som RC 074, så andre evt. kan arbejde videre med disse eller beslægtede programmer.

Beregning af π og e med mere end 6 betydende cifre

Man hører altid, at man ikke kan beregne f.eks. π og e med mere end 6 betydende cifre i programmeringssproget BASIC. I det følgende vil lærerne Jens Jørgen Holst og Niels Stubbe Solgaard, Kolding Gymnasium, vise at det med ret enkle midler er muligt at bestemme π med mange flere cifre.

Ovennævnte lærere har i den forløbne tid haft en større kappestrid løbende om, hvem der kunne få flest betydende cifre i π . På nuværende tidspunkt er de nået til 162 cifre og de vil næppe nå længere, førend de enten får adgang til en større lagerkapacitet (de har for tiden kun 1200 celler til rådighed) eller de får adgang til et RC 7000 system med pladelager. Denne kappestrid har givet anledning til, at en del elever er blevet inspireret til at prøve det samme med bestemmelsen af e ud fra formelen $e = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!}$. Dette kræver langt mindre lagerkapacitet og de er da også nået frem til bestemmelse af e med 160 betydende cifre.

De to π programmer er opbygget af Jens Jørgen Holst og N. Stubbe Solgaard, medens de to e programmer er udført af Jens Jørgen Holst og Ahmad Pachai 3Fv Kolding Gymnasium. Det må lige understreges, at Holst's e -program på nuværende tidspunkt giver 1120 betydende cifre.

Lidt om hvad de fremtidig vil beskæftige sig med.

Med de metoder, de nu har opbygget til bestemmelse af tal med mange betydende cifre, er der mange spændende ting, der kan tages op. Vi vil her nævne nogle få af dem.

1. Det er relativt let at finde $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$, som vides at være $\pi^2/6$; fejlen ved at afbryde efter n 'te led er ca. $1/n$, så denne række's sum kan i hvertfald findes med 4 decimalers nøjagtighed, måske 5.

Eller man kan finde $\sum_{n=1}^{\infty} 1/N^*$, hvor N^* er et helt tal, der ikke har nul som cifre. D.v.s. tallene 10, 20,100, 101,1000, 1001.. fjernes. Denne række vides at være konvergent, og man kan nu få hold på denne række's sum - og endda angive nøjagtigheden af resultatet. Ligeså kan man bestemme $\sum_{n=1}^{\infty} 1/p^*$, hvor p^* er en primtalstvilling. Ifølge en sætning af Viggo Brun er denne række konvergent. Man kan finde denne sum med en eller to decimalers nøjagtighed. I det hele taget vil de metoder, Kolding Gymnasium har udviklet, være nyttige til uendelige rækker af enhver art. Vi kan nævne: beregning af logaritmer, sinus værdier o.s.v. med mange decimaler, når blot man vælger passende rækkeudviklinger for funktionerne.

Endelig kan nævnes endnu et eksempel:

Visse primtal, som f.eks. 7, har 10 som primitiv rod. Det vil sige at $\frac{1}{7}$ får en periodisk decimalbrøkuudvikling, der

har det maksimale antal cifre i perioden, nemlig 6.

$\frac{1}{7} = 0,142857 \overline{142857} \dots$ så kan man gå på jagt efter sådanne primtal og finde $\frac{1}{p}$'s decimaludvikling. Hvis nu samtidig p ender med 1 som sidste ciffer, ser det ud til, at alle cifre forekommer lige tit i perioden.

Alt i alt kan man klare adskillige numeriske beregninger ved hjælp af denne fremgangsmåde, så eleverne kan se, at det de lærer, også kan fungere i praksis.

π beregnet med mere end 6 cifre på RC-7000 i programmeringssproget BASIC:

Som udgangspunkt for beregningerne benyttes udtrykket

$$\pi = 20 \operatorname{Arctan}\left(\frac{1}{7}\right) + 8 \operatorname{Arctan}\left(\frac{3}{79}\right)$$

Dette udtryk kan ifølge (1) omskrives til (1)

$$\pi = \frac{28}{10} \left[1 + \frac{2}{3} \left(\frac{2}{100} \right) + \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5} \left(\frac{2}{100} \right)^2 + \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{6}{7} \left(\frac{2}{100} \right)^3 + \dots \right] + \frac{30336}{100000} \left[1 + \frac{2}{3} \left(\frac{144}{100000} \right) + \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5} \left(\frac{144}{100000} \right)^2 + \dots \right]$$

(da det i denne sammenhæng ikke er af interesse at efter visse rigtigheder af ovenstående rækkeudvikling, overlades den til den meget interesseret læser!).

Beregningsmetode.

Det vil være bekendt, at man i RC-7000's BASIC version kun har en regnenøjagtighed på 6 cifre. Dette betyder, at man må gribe til andre metoder, for at opnå en større regnenøjagtighed. I det følgende gennemgås hvorledes det er muligt at opnå multipel-præcision med ganske få midler.

1. Tal med mere end 6 cifre deles op i grupper med hver 3 cifre. Hver talgruppe gemmes i en celle i et talsæt. (3 cifre er intet helligt tal, men en simpelt nødvendighed, som det senere vil fremgå) eks. Tallet 2,34567246 vil efter denne metode skulle skrives således i talsættet L.

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 2 & 345 & 672 & 460 \\ \hline L_0 & L_1 & L_2 & L_3 \\ \hline \end{array}$$

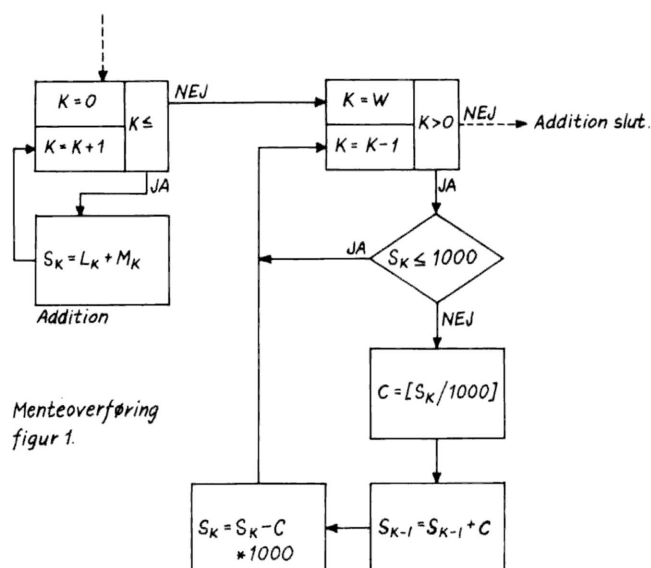
(overalt i det følgende vil decimalkomma være anbragt mellem celle nr. 0 og celle nr. 1. Grunden er den enkle, at der ikke er behov for andet ved bestemmelse af π).

II. Addition af to multilængde tal.

Antag de to tal der skal adderes er anbragt i talsættene L og M, og at summen skal anbringes i talsættet S (vi regner med at der er samme antal cifre i de to tal)

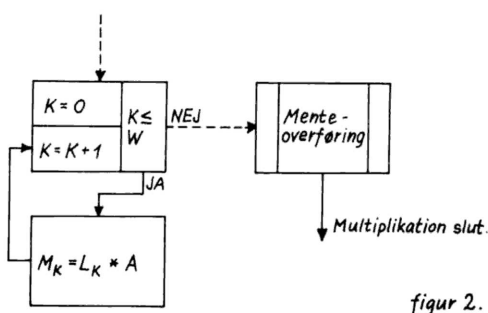
Algoritme

1. Adder celler fra L og M med samme nr. og gem resultatet i den celle i S der har det tilsvarende nr.
2. Overfør eventuelle menter.



III. Multiplikation af et multilængde tal med et tal a fra z +

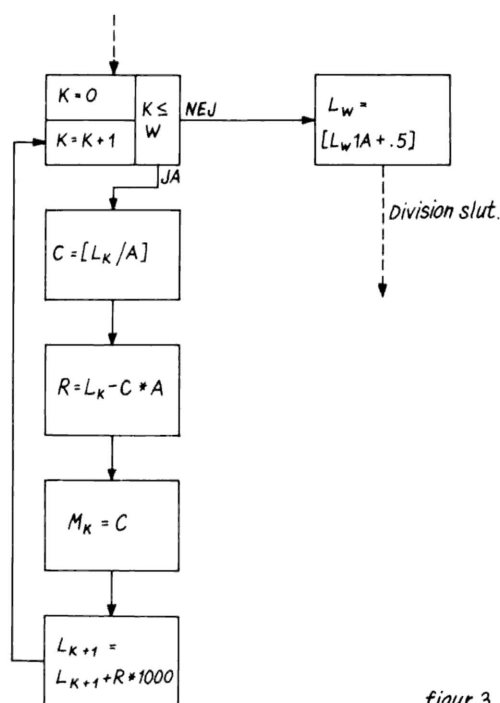
1. Hvert tal i L multipliceres med a
2. Resultatet gemmes i talsættet M
3. Mente overføring.



Ved beregning af π behøver man ikke at bekymre sig om overskydende menter i M_0 ! Såfremt vi havde valgt mere end 3 cifre i hver celle, kunne man risikere en mente overføring, der gav anledning til et tal større end 9×10^6 i nabocellen. Dermed vil risikoen for tab af cifre være overhængende.

IV. Division af et multilængde tal med et tal a z +

1. Hvert tal i L divideres med a
2. Resten multipliceres med 1000 og overføres til nærmeste højre celle.
3. I sidste celle foretages afrunding efter sædvanlige principper.



På grund af overførsel af resten (se figur 3) må a's værdi ikke overstige 1000.

W: Angiver det antal celler, vi vil medtage i opbygningen af multilængde tallene.
D.v.s. at der maksimalt vil være $3 \times W$ cifre efter decimalkommaet.

A2: Angiver det antal led vi vil medtage i række udviklingen. Egentlig burde vi have to størrelser som angiver hvornår 1. parentes 2. parentes i (1) skal afsluttes, men da jeg først og fremmest har koncentreret mig om at vise det mulige i at bestemme π med mere end 6 cifre har jeg vurderet groft på denne måde:

$$\frac{2}{3} * \frac{4}{5} * \frac{6}{7} \dots \frac{2N}{2N+1} \left(\frac{2}{100} \right)^N < \left(\frac{2}{100} \right)^N < 10^{-3W}$$

$$\Rightarrow n(\log 2 - \log 100) < -3W$$

$$\Leftrightarrow N > \frac{3W}{\log 100 - \log 2}$$

$$\text{vælges } A2 = \left\lceil \frac{3W}{\log 100 - \log 2} \right\rceil + .5$$

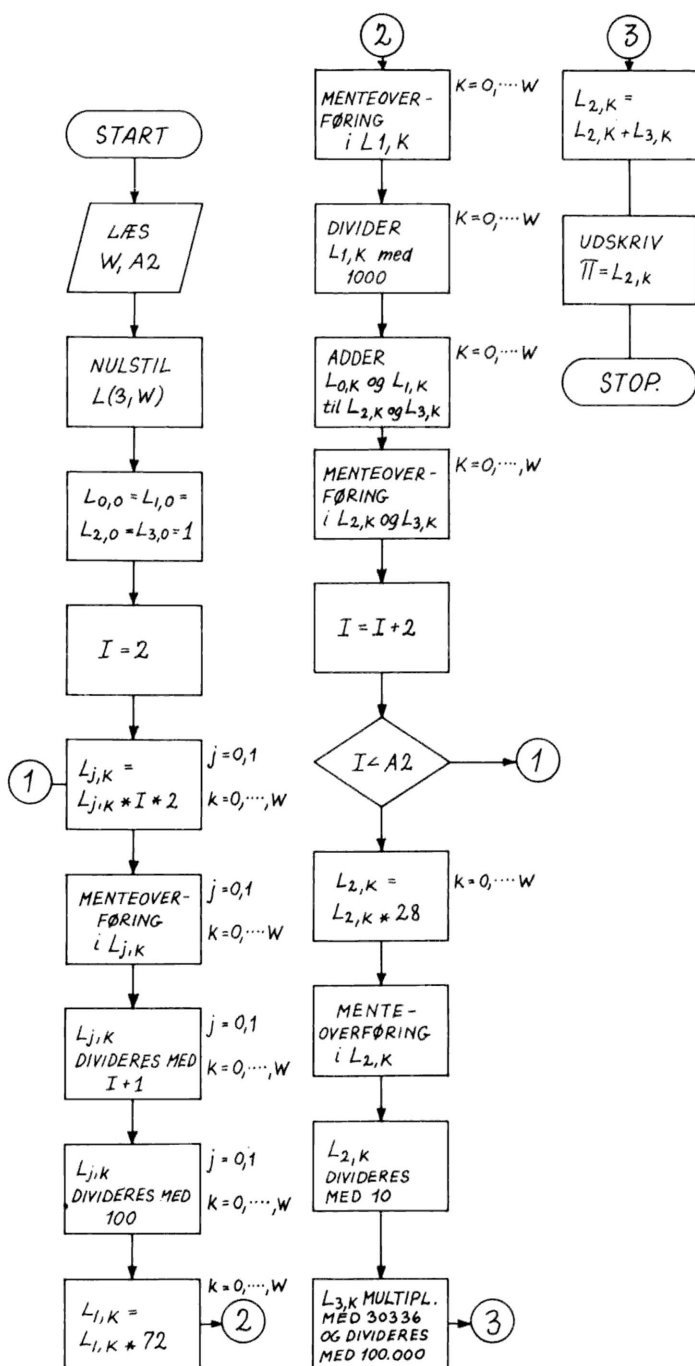
er vi så nogenlunde på den sikre side, da rækken konvergerer meget hurtigt.

L_0 : Heri beregnes de enkelte led i 1. parentes.
 L_1 : Heri beregnes de enkelte led i 2. parentes.
 L_2 : Heri beregnes summen af 1. parentes.
 L_3 : Heri beregnes summen af 2. parentes.

Programmet er lavet udfra flg. formel for π :

$$\frac{\pi}{4} = 2 \operatorname{Arctg} \frac{1}{3} + \operatorname{arctg} \frac{1}{7} \text{ d.v.s. } \pi =$$

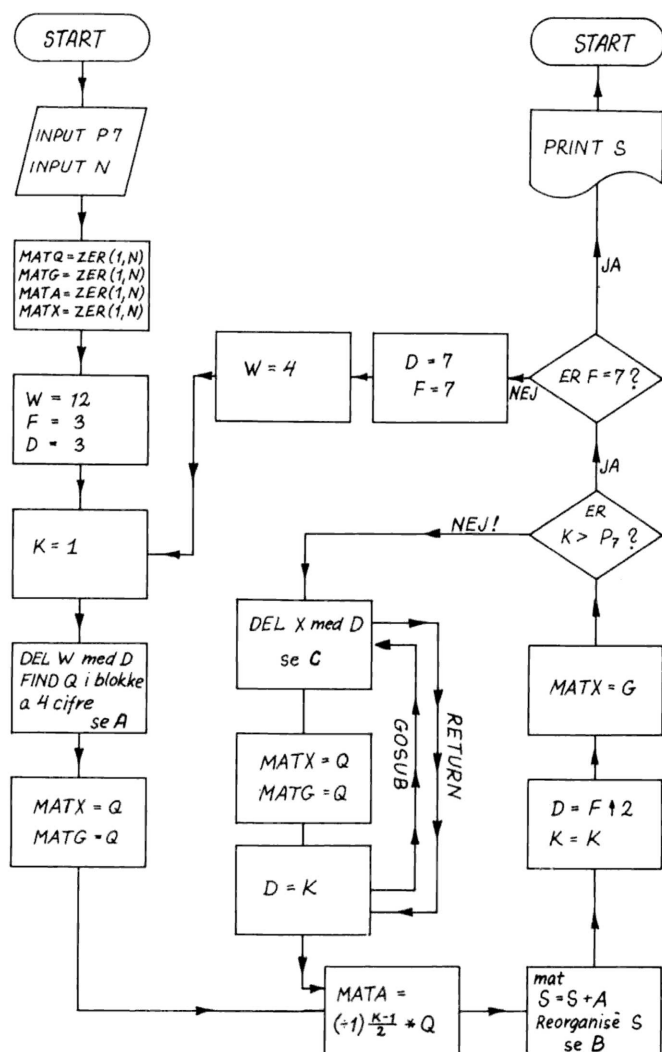
$$8 \operatorname{Arctg} \frac{1}{3} + 4 \operatorname{Arctg} \frac{1}{7}$$

$$x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} - + \dots + \frac{(-1)^{\frac{2N-0}{2}} x^{2N+1}}{2N+1} + \dots$$
$$\leq \frac{\chi^{2N+3}}{2N+3}$$


N_O og N afpasses nu efter den nøjagtighed, med hvilken man ønsker π beregnet (samt naturligvis til maskinens ydeevne!) og indtastes af brugeren.

Så øges K med 2 ($D = 3$), nu divideres med 9 i decimalbrøken $8/3$, det giver $8/27$ som decimalbrøk, denneskal så deles med vort K ($= 3$ her) og forsynes med fortegn inden den adderes til S, der dernæst reorganiseres. Således køres videre indtil det ønskede antal led er adderet til S. Dette er tilfældet, når K/P er hel for første gang. Så sættes $W = 4$, $D = F = 7$, $K = 1$ og $4/7$ findes som decimalbrøk, adderes til S, o.s.v. igen indtil vi har adderet det ønskede antal led til S (for nemheds skyld det samme som ved $\text{Arctg } 1/3$ selv om færre var

FLOWCHART til π program nr. 2.



nok). Er endelig alle led adderet til S, er K/P hel igen, og nu da $F = 7$ går maskinen over til at trykke π . Hvis en blok ved trykningen har 3 cifre istedet for 4, skyldes det, at π der har cifrene Oxyz, trecifrede tal trykkes jo ikke som OXYZ.

Det skal lige understreges, at der i hver celle bruges 4-cifrede hele tal. Da maskinen internt kan regne med heltallige 7-cifrede tal, må de hele tal vi har i beregningerne, ikke overstige 9.999.999.

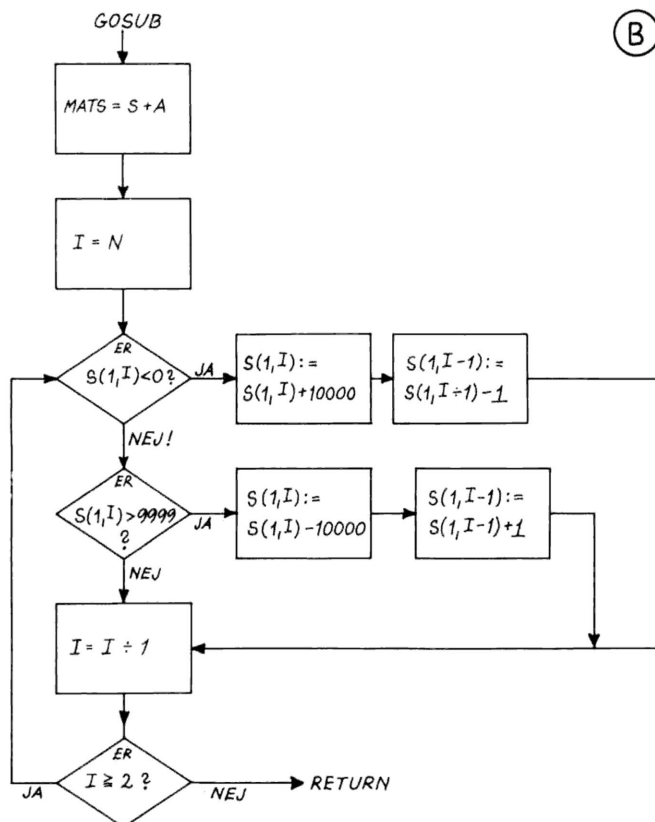
Ved divisionerne bliver evt. rester multipliceret med 10000 og ført videre som mente. Denne mente adderet til næste celle må ikke være større end 9.999.999. D.v.s., vi må kræve at divisionsrest $\times 10000$, som er $< \text{divisor} \times 10000 < 9.999.999$ eller ca. : divisor $< 10^7 : 10^4 = 1000$.

Dette er ihvert fald opfyldt, hvis divisorerne er mindre end 900. Potensen 3900 giver en nøjagtighed på $\approx 1/3900 \times 900 \approx 1 \times 10^{-432}$ d.v.s. π kan ihvert fald findes med 420 cifre hvis maskinkapaciteten ellers tillader så stor en række af matricer.

Endelig skal nævnes, at programmet ikke er optimalt idet nogle størrelser nok kan undværes (f.eks. MATA som blot er Q med fortegn).

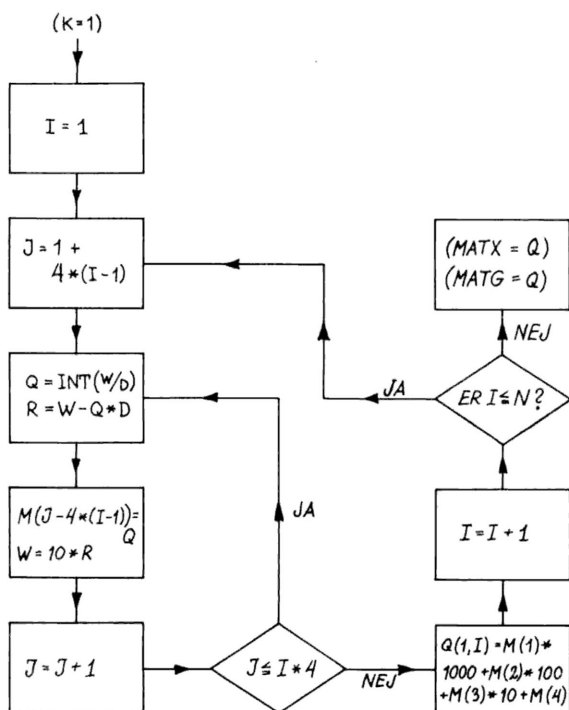
Programmet er blot et slags »existensbevis« for, at man kan regne med flere end 6 cifre i BASIC, samt for at man med et så lille lager (1200 celler) kan lave virkelige spændende ting.

$MATS = S + A$ samt reorganisering af S



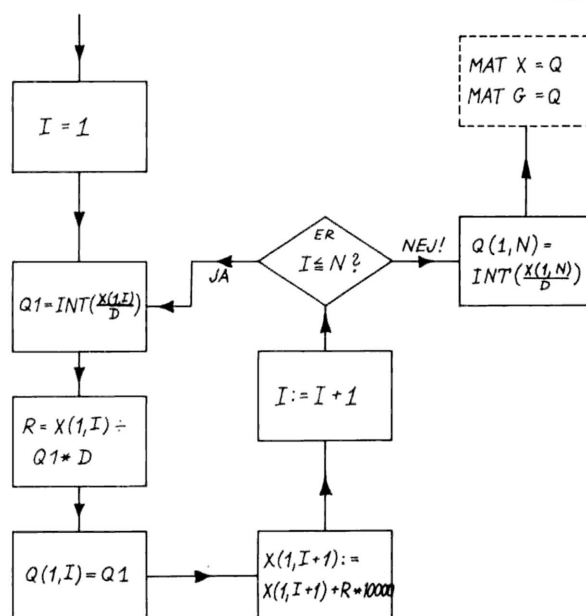
A: division af W med D.

(A)



Division af X med D

(C)



RC 7000 USER'S GROUP

A/S Regnecentralen, Glostrup, Danmark (01) 96 53 66

PROGRAM SUBMISSION FORM

Date _____

Name of Author _____

Firm _____

Address _____

Telephone: Area Code _____ No. _____

Program Title _____

Language _____

Following items are included:

- | | |
|---|--|
| ☐ Detailed description of program | ☐ Time for program |
| ☐ Route-diagram | ☐ Print-out of test-run
with relevant test variables |
| ☐ Explanation of mathematical details if relevant | ☐ Print out of complete program |
| ☐ Indication of necessary store for program and
form of program | ☐ Program on paper tape |

Configuration of equipment: _____

Other programs or subroutines required _____

Operating system required _____ Revision level _____

Known restrictions, deficiencies or problems _____

Signature _____

BORELLI'S HJØRNE



Lærer E. Nørgaard Pedersen, Odense Tekniske Skole har indsendt et brugerprogram RC 075 med programtitlen »kommunikationssystem« kodet i XBasic og assembler.

Formålet med kommunikationssystemet er dels at indsamle statistik over forbrugt tid, dels at muliggøre udsendelse af meddelelser over terminaler fra Odense Tekniske Skoles minidatamater til fjernbrugere.

Systemet består af 4 programmer skrevet i XBasic og af 5 subrutiner, skrevet i assembler og samlet i subrutinepakke.

Programmerne kører på et Stand-alone-system, men kan let ændres så diskfaciliteten udnyttes under et DOS eller RDOS system.

Hvis operatøren har en meddelelse til fjernbrugerne, skriver han denne på en hulstrimmel og klæber strimmelen sammen til en endeløs bane.

strimmelen kan lægges enten i terminal 0, eller i den hurtigere strimmellæser. I første tilfælde sættes datakontakterne på data-materne på 1, i andet tilfælde på 2.

Hvis der ingen meddelelse er sættes data-kontakterne på 0.

Sign On

Fjernbrugeren foretager normal sign on, men umiddelbart herefter indlæser han programmet sign on.

Dette program sørger for at brugernummer og sign on tidspunkt lagres. Samtidig sættes statusværdi for den pågældende terminal til 1. Hvis terminalens status i forvejen står på 1, skyldes det at brugeren sidste gang glemte at anvende sign off programmet. Programmet holder regnskab med, hvor ofte dette sker. En eventuel meddelelse til brugeren udskrives.

Sign off

Dette program indlæser sign off tidspunkter og beregner på grundlag heraf, hvor længe terminalen har været on line.

Status

Hvis man ved minicenteret ønsker at undersøge, om der i et givet øjeblik er fjernbrugere i arbejde, anvendes programmet status. Dette program fortæller hvilke brugere der er tilsluttet.

Statistik

Dette program udskriver en statistik over forbrugt tid fordelt på fjernbrugerne. Desuden udskrives en oversigt over antallet af glemte sign off.

FRA BRUGERBIBLIOTEKET

Huntington Computer materiale, der specielt er beregnet for undervisningssektoren, er samlet i programpakker, (disse er udspecificeret i sidste nummer), der er tilgængelige til følgende priser:

	Manual	Programmer + Manual
Biologi	10,00	80,00
Matematik	20,00	220,00
Geografi	10,00	50,00
Samfundslære	10,00	60,00
Kemi	20,00	140,00
Fysik	20,00	230,00
Lærerassistance	10,00	90,00

henvendelse angående ovennævnte programmer skal rettes til Brugerbiblioteket for RC 7000.

EFTERLYSNING AF PROGRAMMER?

En fuldstændig opdatering af RC 7000 brugerbibliotek er nu under udførelse for at gøre det mere overskueligt for brugerne.

Dette ville være det ideelle tidspunkt til at afsløre nye programmer eller at opdatere eksisterende programmer og sende dette materiale til brugerbiblioteket. (Benyt venligst den nye User's Group Program submission form, der er vist i bladet eller rekvirer nogle fra brugerbiblioteket).





RC - KURSER

Regnecentralen A/S indbyder i samarbejde med Matematiklærerforeningen til kursus i edb for folkeskolelærere.

Kurset vil i første omgang blive holdt som et sommerferiekursus af en uges varighed. Der etableres to kurser på Aalborg Seminarium, Mylius Erichsensvej 131, 9000 Aalborg.

1. kursus: mandag d. 24. juni - fredag d. 28. juni 74

2. kursus: mandag d. 5. august - fredag d. 9. aug. 74

Kurset vil indeholde: Algoritener
Basic - programmering
EDB i samfundet
Fagdidaktiske overvejelser
Pædagogiske overvejelser

Kursusdeltagelse vil i alle tilfælde være gratis, men evt. transport, ophold og fortæring er for egen regning.

Der udleveres kursusmateriale, udviklet af erfarne pædagoger, og edb-kapacitet i form af et RC 7000-anlæg stilles til rådighed for deltagerne i kursusperioden. Endvidere vil et elevmateriale med primært sigte mod undervisningen på 8. -10. klassetrin blive præsenteret, og kursisterne vil få mulighed for at erhverve et klassesæt til fremstillingspris.

RC 7000 KURSER

RC 7000 Assembler Programming (10. - 14. juni)

RC 7000 Extended Assembler, Relocatable Loader, and Debugger III (17. - 18. juni)

RC 700 R-DOS Programming (19. - 21. juni)

Ovennævnte kurser finder sted hos RC-Glostrup, Hovedvejen 9, 2600 Glostrup.

Yderligere oplysninger kan fås hos undervisningsleder K. Hansen (tlf.: 01-96 53 66).

SOFTWARE REVISION

	System	Manual
SOS	6	3
RDOS	2	2
RTOS	3	4
XAssembler	6	0
Rel. loader	3	0
T. S. Basic	1	1
XBasic	3	4

RC 7000 - ÅREN

UDGIVER: A/S REGNECENTRALEN, Marketing
Hovedvejen 9, 2600 Glostrup
Tlf.: (01) 96 53 66

ANSVARSHAVEENDE: Jan Friis, Jørgen Olesen, John Borelli

REDAKTØR: Jørgen Olesen

BORELLIS HJØRNE: John Borelli

HJÆLP ØNSKES

Har I et besværligt programmeringsprogrammeringsproblem, søg da hjælp gennem RC 7000 årens rubrik »Hjælp ønskes«, hvor I kan udbede jer informationer til løsning af problemet. Specificer i hovedtræk problemet og indsend det til redaktøren for RC 7000 Åren.