



NYT om KONTAKT - systemet

kommunernes edb-centrals

tidsdelingssystem

nr. 1

årgang 1

1969

ET NYT BLAD!

Ved KEC's første informationsarrangementer om APL-programmering og KONTAKT-systemet i IBM's uddannelsescenter blev der lovet deltagerne en løbende orientering om systemet.

Dette løfte indfris nu med udsendelsen af det første nummer af "Nyt om KONTAKT-systemet", som foreløbig er planlagt at skulle udkomme hveranden måned.

"Nyt om KONTAKT-systemet" skal indeholde følgende faste rubrikker:

En APL-side, hvor nye programmer og nye programmeringsprincipper præsenteres.

En skoleside om undervisning, datalogi og pædagogiske eksempler.

En ingeniørside med nyheder om tekniske APL-programmer.

Det er vort håb, at læserne vil blive flittige bidragsydere til bladet: Vi håber at nå så vidt, at redaktionens arbejde hovedsagelig bliver at redigere læserbreve.

Vi ønsker også at give læserne et ekstra incitament til at gemme bladet ved at reservere sidste side til et APL-kursus. Hele kurset er på 20 lektioner, og der vil udkomme een lektion pr. nummer.

HVAD ER KEC ?

Kommunernes EDB-central er et interresseskab mellem kommunerne øst for Storebælt med undtagelse af København, Frederiksberg og et par af omegnskommunerne.

KEC udfører databehandling såvel for interessenter som for ikke interessenter.

Af typiske opgaver kan nævnes: Skatteberegning og -opkrævning, beregning og udbetaling af lønninger og pensioner, EDB-bogføring o.s.v..

HVAD ER TIDSDELING ?

Tidsdeling er en EDB-teknik, som gør det muligt for mange brugere samtidigt at udnytte et EDB-anlæg. Hos brugeren installeres en terminal af udseende som en skrivemaskine, som via det almindelige telefonnet forbindes med EDB-anlægget, der kan befinde sig vilkårlig langt fra terminalen.

Brugeren kan nu sidde ved sin terminal og få løst sine opgaver i konversation med datamaskinen, uden at mærke, at der er andre end ham, der benytter EDB-anlægget.

KONTAKT SYSTEMET

KONTAKT-systemet er et sådant tidsdelingssystem, som KEC tilbyder alle interesserede at abonnere på fra september 1969.

Vi anser systemet for velegnet i skolerne til støtte for undervisning i datalogi.

Også ingeniørers beregningsproblemer er oplagte tidsdelingsopgaver.

KONTAKT-systemet betjener sig af programmeringssproget APL, der først er defineret af dr. Kenneth Iverson og derefter implementeret på flere datamaskiner af IBM fabrikat: IBM-7090, IBM-1130 og IBM system 360.

NYHEDER

maskinkonfiguration for kontaktsystemet

Hovedmaskine:
IBM-360/40 - 256K.

Kontrolenhed:
IBM - 2702.

Terminaler:
IBM - 2741 eller IBM - 1050.

Modems: P & T.

ABONNEMENT

Månedlig leje: 2500 kr.
Heri er medregnet:

1. Leje af terminal (2741).
2. Leje af modem.
3. En lagerenhed på plade-lager, der kan rumme 36000 tegn.
4. 5 timers terminaltid.

Yderligere terminaltid koster 120 kr/time.

Yderligere lagerplads koster 200 kr/36000 tegn/måned
Oprettelsesafgift på 1000 kr.

Systemet er foreløbig planlagt tilgængeligt indenfor normal arbejdstid.
Efter behov kan dette tidsrum udvides.
Systemet er planlagt iværksat d. 1. sept. 1969.

ABONNENTER

Vore første abonnenter er:
Tikøb kommunes tekniske forvaltning og Køge Gymnasium.

IBM's APL-service

KEC var først herhjemme til offentligt at bekendtgøre, at man ville etablere et tidsdelingssystem baseret på APL-sproget. Her skal lige oplyses, at APL-systemet er et

datamaskineprogram, som findes i IBM's programbibliotek til rådighed for brugere af IBM-maskiner. Siden den første offentliggørelse i efteråret 1968 har der foregået en livlig forsøgsvirksomhed, som KEC har deltaget i, og som har været af uvurderlig nytte for os, da vi endnu ikke selv råder over den maskine, som APL-systemet kan køre på. Denne forsøgsvirksomhed er faldet så godt ud, at IBM's datacenter har besluttet at tilbyde APL-service fra den 2. juni i år. I KEC betragter vi denne udvikling med glæde og ønsker IBM held og lykke med projektet.

APL-kurser

Ved de orienterende APL-kurser blev det bekendtgjort, at KEC agtede at holde detailkurser i APL-programmering i august måned.

Det har for os været meget magtpåliggende at kunne arrangere kurserne for lærerne i samarbejde med undervisningsministeriet og matematik- og fysiklærerforeningerne.

Det har vist sig, at der i august måned i forvejen er arrangeret andre kurser, som vil tiltrække de lærere, som er interesserede i APL.

Vi har derfor valgt at udsætte APL-kurserne, formodentlig til juleferien.

Alle abonnenter skal dog nok få et kursus, inden de får installeret terminaler. Undervisningen i august måned bliver blot ikke i så stort et format, som vi først havde forestillet os.

SPØRGESKEMAER

Vi vil gerne takke alle de lærere, som har ulejliget sig med at besvare de spørgeskemaer, vi udsendte i forbindelse med de orienterende kurser.

Statistik på 98 besvarelser:

	JA	VED IKKE	NEJ
Anvendelig i undervisning?	80	9	9
Tilfreds med teknikken?	82	13	3
Ønsker De et videregående APL-kursus?	59	15	24

APL - siden

HVORFOR APL?

Ja hvorfor bruger man APL og ikke én af de gamle kendinge FORTRAN eller ALGOL?

Vi vælger at besvare spørgsmålet ved at vise et par simple eksempler på små problemer løst i FORTRAN og APL. Den fulde forståelse af eksemplerne kræver nogen kendskab til programmering.

Eks. 1: Find gennemsnittet af N tal!

ApL-løsning:

```
X←1 2 3 4 5 .....
(+/X)÷pX
```

FORTRAN-løsning:

```
DIMENSION X ( )
READ (1, 2) N, (X(I),
I = 1,N)
2 FORMAT ( )
SUMX = 0.0
DO 3 I = 1,N
3 SUMX = SUMX + X(I)
FN = N
AVE = SUMX/FN
WRITE (3,4) AVE
4 FORMAT ( )
STOP
END
```

Læsere med kendskab til FORTRAN eller ALGOL vil umiddelbart kunne følge FORTRAN-eksemplet. De vil endvidere vide, at før selve programmet skal der ligge diverse styreoplysninger til maskinens kompilator m.m..

APL-løsningen indledes med en assign-sætning:

Variablen X tildeles med tegnet + værdierne 1, 2, 3 osv. og X opfattes som en vektor med N elementer.

Næste linie består blot af et aritmetisk udtryk. Et aritmetisk udtryk uden + symbolet opfattes som en skriveordre. Altså udtrykket udregnes og skrives på terminalen. p med argumentet X giver antallet af elementer i X.

+/X giver summen af elementerne i X og + er et divisionstegn. Udtrykket siger altså: Summér elementerne i X og divider med antallet af elementer.

Eks. 2: Beregn cos X ved rækkeudvikling:

$$\cos X = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!}$$

APL-løsning:

```
-(X*0 2 4 6 8 10)÷!0 2 4 6 8 10
```

FORTRAN-løsning:

```
READ (1,2) X
2 FORMAT ( )
COSX = 1.0
TERM = 1.0
DO 3 I = 1,9,2
FI = I
TERM = -TERM*X**2/(FI*(FI+1.0))
3 COSX = COSX+TERM
WRITE (3,4) COSX
4 FORMAT ( )
STOP
END
```

Igen får APL-løsningen et par ord med på vejen.

Udtrykket !0 2 4 6 8 10 indeholder operatoren! og argumentet er vektoren med elementerne 0,2,4,6,8,10. Resultatet er en vektor på 6 elementer med værdierne: 0!, 2!, 4!, 6!, 8!, 10! eller: (0, 2, 24, 120,.....)

X*0 2 4 6 8 10 er også en vektor med værdierne (x⁰, x², x⁴, x⁶, x⁸, x¹⁰)

De to vektorer divideres element for element og giver en ny vektor med 6 elementer. Altså

$$\left(\frac{x^0}{0!}, \frac{x^2}{2!}, \dots \right)$$

-/ indsætter et - tegn mellem alle elementerne i denne vektor.

Lad os resumere de vigtigste kendetegn ved APL:

APL er meget let at lære, når man nøjes med at studere de elementære dele af sproget.

APL er et meget "kraftigt" sprog, hvis man udnytter de fulde muligheder.

APL er maskinaufhængigt.

APL er prisværdigt kortfattet,

ingen overflødig datatransmission. Man kan på ethvert tidspunkt afbryde sit arbejde, gemme sine resultater på pladslager og fortsætte senere, hvor man slap.

APL arbejder enten i kalkulator-tilstand eller i programdefinitions-tilstand.

I kalkulator-tilstanden - den normale tilstand - opfattes hver linie som et selvstændigt program, der udføres efter vognrctur.

Det er i denne tilstand, man kan skrive $2 + 2$ på terminalen og får svaret 4, et træk, som altid be-gejstrer den edb-kyndige, som første gang præsenteres for spro- get.

Programdefinitionstilstanden kom-mer man i ved at indlede en linie med tegnet $\vee$, og derpå kan man skrive sit program linie for linie som i andre programmeringssprog.

APL er specielt indrettet på reg-ning med vektorer. Man opfatter en skalar som et specialtilfælde af en vektor.

APL er desuden meget flexibelt overfor programrettelser.

APL's BEREGNINGSORDEN

Et af de træk i APL, som først forbløffer og måske irriterer én, når man første gang stifter be- kendtskab med sproget, er den orden, hvori et udtryk uden paranteser ud- regnes.

Eks.: $A * B * C + D < E + F$

i APL er beregningsordenen:

$A * (B * (C + (D < (E + F))))$

i matematikken vil man gøre sådan:

$((((A * B) * C) + D) < (E + F))$

I matematikken underforstås, at visse operatoren skal udføres før andre, f.eks. før X og X før $+$ og $+$ før $<$.

Med det store antal operatoren, som findes i APL, ville en sådan prioritering af operatoerne bli- ve umulig at huske og det fører logisk til den simple APL-regel: Enhver operator virker på alt det, der står til højre. Denne regel kan man gribe ind i ved at sætte paranteser.

Efter denne forklaring plejer folk at sige: "ja selvfølgelig! hvorfor gør vi ikke også det i matematik"? og det kommer måske også en dag.

Fagrådsmøde.

Den 5. juni holdt KEC's fagråd for edb i gymnasieundervisningen sit første møde.

Fagrådsmedlemmerne er:

Rektor Frøde Andersen, Gl. Hellerup Gymnasium.

Rektor P. Rubinstein, Øregård Gymnasium.

Undervisningsinspektør Ib Juul, Undervisningsministeriet.

Rektor W. Markmann, Undervisningsministeriet.

Cand psych. Helge Dohn, Undervisningsministeriet.

Civilingeniør Per Gjerløv, IBM.

Civilingeniør H. Nyegaard, IBM.

Direktør Johs Nielsen, KEC

Produktionschef P. Kaalund, KEC

Civilingeniør E. Mikkelsen, KEC.

På mødet blev der forelagt rådet de dispositioner, som hidtil er foretaget omkring KONTAKT-systemet og fremtidsplanerne.

Der kom et væld af gode forslag og ideer bl.a. om kursusform og -indhold og den praktiske tilret- telæggelse af en terminalundervis- ning.

Det blev påpeget, at også f.eks. lærere i geografi og samfundsfag, som har brug for statistisk be- handling af talmateriale, ville kunne udnytte en terminal.

Man var dog enige om, at det nok er matematikerne og fysikerne, som bliver initiativtagerne. Flere af ideerne fra fagrådsmødet vil blive taget op i senere numre af NOK.

LITTERATUR

Den planlagte danske lærebog i datalogi med APL-eksempler af forfatterne: Direktør H. J. Helms, NEUCC, adjunkt P. O. Andersen, Virum Statsskole, og civilingeniør P. Gjerløv, IBM, er optaget i Gyldendals katalog for efterårssæsonen og ventes i handelen omkring d. 1. september. I støbeskeen er også en egentlig APL-håndbog samt en pædagogisk ek- sempelsamling.

SKOLE-siden

HVAD KAN MAN ANVENDE DATA-MASKINER TIL I UNDERVISNINGEN?

Med den edb-teknologi og den skoleform vi kender i dag, kan man for den nærmeste fremtid forudse tre måder at anvende datamaskiner på i undervisningen.

For det første er den en forudsætning for virkelig at udnytte mulighederne i den programmerede undervisning. Denne undervisning, kaldet den datamaskineformidlede programmerede undervisning, er et ambitiøst, men ikke urealistisk projekt. Det kræver en kæmpemæssig investering i uddannelsesprogrammer, og i klasseværelset kræver det, at hver elev har sin egen terminal. Endnu er prisen for adgang til datamaskiner formodentlig for høj til, at man skal regne med en generel indførelse af denne teknik i undervisningen, men man er nået til det stadium, hvor man uddanner lærere og har påbegyndt udviklingen af undervisningsprogrammer.

Datamaskiner kan også anvendes til supplement af undervisningen i matematik, fysik og lignende fag, og man kan her med TV-teknik få kommunikationen med datamaskinen op på en TV-skærm, så man kan drive en klasseundervisning med én terminal. Denne teknik kræver færre terminaler og mindre maskintid end den datamaskineformidlede programmerede undervisning og den kræver heller ikke den enorme investering i undervisningsprogrammer.

Så er der endelig edb-teknikken selv. Efterhånden som datamaskinen tages i brug på flere og flere områder i samfundet vokser behovet for at give en almen uddannelse i databehandlingsprincipper - datalogi - og til en sådan undervisning er datamaskinen et helt selvfølgeligt læremiddel.

HVAD KAN MAN MED KONTAKT-SYSTEMET?

Da vi stod over for at skulle vælge programmeringssprog til KONTAKT-systemet, var vi igennem denne analyse af anvendelsesmulighederne i skolen. Vi kom til det resultat, at vi af økonomiske grunde var nødt til at vælge et sprog, der var så generelt, at det kunne bruges både af ingeniører og i undervisningen. Vi valgte derfor APL, sm

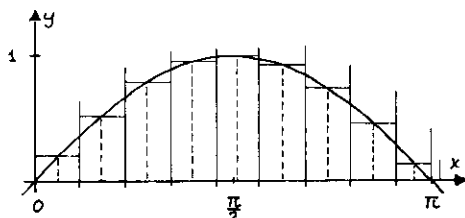
Vi valgte derfor APL, som netop opfylder disse betingelser.

Med den maskinkonfiguration KONTAKT-systemet skal køre på, kan vi arbejde med APL eller COURSEWRITER III - et specialsprog til programmeret undervisning -, men ikke begge dele samtidigt. Der er stadig mulighed for, såfremt der kan samles tilstrækkelig interesse for det, at reservere visse tidspunkter af døgnet til et COURSEWRITER-system og man kan anvende samme terminal til APL og COURSEWRITER.

SKOLEEKSEMPEL

Vi viser en praktisk anvendelse af terminalen i en matematiktime. Formålet med eksemplet er at støtte gennemgangen af integralregningens teori.

Vi forudsætter funktionen $G(x)$ kontinueret i et interval (A, B) . Vi vil bestemme integralet af funktionen ved en rektangelinddeling jfr. figuren.



$$\int_0^{\pi} \sin x \, dx = [-\cos x]_0^{\pi} = 1 + 1 = 2$$

Vi vil undersøge, hvor følsom arealberegningen er overfor ændringer i intervalinddelingen.

Som eksempler tager vi $\sin(X)$ i intervallet $(0, \pi)$ og interval-længden på 1, 0,1 og 0,01 og får arealerne 2,085, 2,00083 og 2,0000083.

Udregningen er forbavsende nøjagtig selv for en grov intervalinddeling. Vi viser dialogen med maskinen i et af tilfældene og en udskrift af programmet.

INTEGRAL

DETTE PROGRAM BEREGER DET BESTEMTE
INTEGRAL AF FUNKTIONEN $G(X)$ I INTER-
VALLET (A,B)

SKRIV A OG B:

□:

0

□:

3.14159

SKRIV LÆNGDEN AF DELINTERVALLERNE:

□:

0.1

RESULTATET ER:

2.000833278

OENSKES BEREKNINGERNE FORETAGET MED
ANDRE VÆRDIER?

SKRIV J FOR JA, N FOR NEJ:

N

▽INTEGRAL[□]▽

▽ INTEGRAL

[1] ' DETTE PROGRAM BEREGER DET BESTEMTE
INTEGRAL AF FUNKTIONEN $G(X)$ I INTER-
VALLET (A,B) '

[2] START: ' SKRIV A OG B: '

[3] A+□

[4] B+□

[5] 'SKRIV LÆNGDEN AF DELINTERVALLERNE: '

[6] DX+□

[7] SUM+0

[8] X+A+0.5*DX

[9] AKK:SUM+SUM+DX*G X

[10] →AKK+1(B-0.5*DX)≥X+X+DX

[11] '

RESULTATET ER: '

[12] ' ;SUM+(B-X-DX/2)*G
0.5*B+X-DX/2

[13] '

OENSKES BEREKNINGERNE FORETAGET MED

ANDRE VÆRDIER?

SKRIV J FOR JA, N FOR NEJ: '

[14] →('J'=2)/START

▽

INGENIØR-siden

INGENIØRER OG KONTAKT-SYSTEMET

De ingeniører, vi først og fremmest kan hjælpe, er dem, der har beregningsproblemer. Mange ingeniører har et administrativt præget arbejde, som mere stiller krav om hurtig adgang til store registre. Dem kan vi sikkert ikke tilfredsstille med det foreliggende system. Dels fordi de pågældende registre først skal oprettes, og desuden fordi de baggrundslagene, APL-systemet betjener sig af, ikke har den kapacitet, som en stor registeropgave kræver.

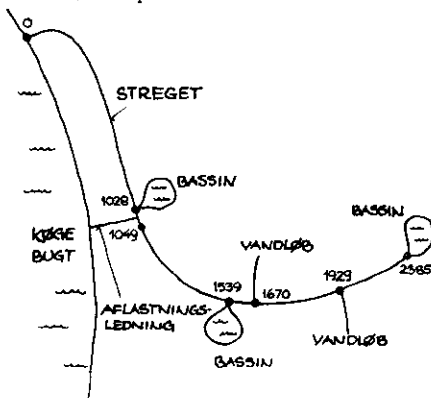
KEC har til hensigt at opbygge de administrative registre, som er under planlægning, på en sådan måde, at man kan benytte en APL-terminal til forespørgsler.

Vi vil altså løse beregningsproblemerne i APL.

PROGRAMMER

Der eksisterer allerede mange programmer i APL-systemets programbibliotek. Vi vil i de følgende numre af NOK efterhånden gennemgå dem, vi synes har størst interesse. I flæng kan vi nævne, at der findes programmer for netværksplanlægning, alm. statistik, plangeometri, linær programmering m. v..

I det følgende vil vi gennemgå et program, som er udviklet af KEC for Greve-Kildebrønde kommune. Grunden til at vi vil bruge APL og ikke FORTRAN eller ALGOL, er forklaret på side 4.



Den stillede opgave drejer sig om vandløbet ved navn "Streget", der udmunder i Køge bugt. Om vandløbet kender man tværsnittet i hele forløbet, vandmængden, der løber til fra oplandet for hver delstrækning samt tilløb fra eller afløb til bassiner og tilstødende vandløb. Vandspejlforløbet skal da bestemmes for alternative værdier af vandstanden i Køge bugt, af afstrømningskoefficienten og af tilløb og afløb, eftersom der etableres en aflastningsledning eller ej.

Ved løsningen startes beregningerne i station 0 ved udløbet i Køge bugt og ud fra kendte vandføringer - i første omgang bruges det totale afløb fra oplandet - udføres en vandspejlsberegning opstrøms til station 2385. Derpå anvendes de fundne værdier af vanddybden (eller for fuldtløbende rørs vedkommende trykhøjden over bunden) til at bestemme et nyt sæt værdier af vandføringen, idet tilløbet fra oplandet forsinkelsesreduceres. Disse beregninger udføres nedstrøms til aflastningsledningen. Bestemt af forholdet mellem vanddybden dette sted og vandstanden i Køge bugt findes vandføringen i aflastningsledningen, og vandføringen i den sidste del af vandløbet kan beregnes, (her skal ikke reduceres for forsinkelse).

Denne beregningsprocedure gentages, idet de fundne reducerede vandføringer anvendes ved den opstrøms vandspejlsberegning, indtil forskellen mellem et gammelt og et nyt sæt Q-værdier ikke afviger mere end 25 l/sek.

Man kan under beregningerne få udskrevet forskellige mellemresultater, hvis man ønsker det: under vandspejlsberegningen den beregnede vanddybde og den tilsvarende naturlige og kritiske dybde, under vandføringsberegningen størrelsen af den gamle og den ny vandføring samt den summerede afløbetsid for hver strækning, og endelig forholdene omkring aflastningsledningen. Når beregningerne er afsluttede udskrives i skema for hver strækning strækningens identifikation, den endelige vandføring og vanddybde (trykhøjde) og den summerede afløbetsid.

VANDVÆR

Programmet kaldes.

OENKES ALLE, ENKELTE ELLER INGEN TESTUDSKRIFTER?
ALLE

FINDES DATA I LAGERET?
JA

SKRIV VANDSPEJLSKOTEN VED STATION 0

U:
0.30

SKRIV NOEJAGTIGHED PAA VANDDYBDE

U:
0.01

SKAL DER REGNES MED AFLASTNINGSLEDNING?
JA

Input:

Efterhånden som programmet mangler oplysninger, bliver man bedt om at skrive dem.

STRAEKNING FRA ST.NR. 0 TIL ST.NR. 140

Y 0.80 YK 0.36 YN 0.71

Y 0.79 YK 0.36 YN 0.71

Y 0.79 YK 0.36 YN 0.71

Y 0.79 YK 0.36 YN 0.71

Y 0.79 YK 0.36 YN 0.71

Y 0.79 YK 0.36 YN 0.71

Y 0.78 YK 0.36 YN 0.71

Y 0.74 YK 0.26 YN 0.59

STRAEKNING FRA ST.NR. 2334 TIL ST.NR. 2385

Y 0.74 YK 0.23 YN 0.55

Y 0.74 YK 0.23 YN 0.55

Y 0.74 YK 0.23 YN 0.55

STRAEKNING FRA ST.NR. 2385 TIL ST.NR. 2334

GL 0.381 NY 0.381 T 619

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

GL 0.381 NY 0.381 T 677

VANDDYBDE VED AFL.LEDN.: 0.59
KOTE KOEGE BUGT: 0.30
VANDFOERING I AFL.LEDN.: 0.355
DQ FOR NEDSTROEMS DEL: 0.006

STOERSTE FORSKEL MELLEM QGL OG QNY: 0.151

Mellemresultater:

Udskrift af beregnet dybde, kritisk dybde og naturlig dybde for hver delstrækning.

Mellemresultater:

Efter hver gennemregning udskrives forholdene omkring aflastningsledningen, samt oplysning om hvor langt iterationsprocessen er nået.

De endelige resultater:

STRAEKNING MELLEM	LAENGDE	VANDFOERING	VANDDYBDE	SUM T
STATION NR. STATION NR.	[M]	[M3/SEK]	[M]	[SEK]
0 140	140	3.644	0.80	0
140 172	32	2.559	0.80	0
172 226	54	1.892	0.80	0
226 240	14	2.214	0.80	0
240 320	80	1.872	0.80	0
320 420	100	0.608	0.78	0
2016 2067	51	0.567	0.64	1365
2067 2079	12	0.513	0.64	1326
2079 2118	39	0.473	0.64	1249
2118 2226	108	0.490	0.64	1000
2226 2334	108	0.430	0.63	728
2334 2385	51	0.381	0.63	607

VANDFOERING I AFLASTNINGSLEDNING: 0.354 [M3/SEK]

APL-kursus

1. LEKTION



TERMINALØVELSE

Kommunikationen med systemet foregår altid via en skrivemaskine med et tastatur som vist ovenfor.

Vi forudsætter, at der er tændt for strømmen til terminalen og at vi har etableret en forbindelse med systemet.

På tastaturet skriver vi:

2+2

Udskriften starter 7 pladser fra venstre margin på papiret. Trykker vi på RETURN knappen følger umiddelbart efter udskriften:

4

Systemet har opfattet 1. linie som et aritmetisk udtryk, der beregnes, og resultatet udskrives. Analogt hermed viser vi:

3÷4
0.75
3.1×5
15.5

Vi ser, at tegnet + opfattes som et divisionstegn, at . opfattes som et decimalkomma og × som et multiplikationstegn. Vi viser et lidt mere avanceret eksempel:

X+3 4 1.1 3 6
+ / X
17.1

X opfattes her som navnet på en variabel. + betyder, at X skal antage værdien af udtrykket til højre for + .

Dette udtryk består af en række tal med blanke imellem og X bliver en gruppebetegnelse for tallene 3, 4, 1, 1, 3 og 6 - en vektor.

Udtrykket +/X tolkes som: Anbring + mellem alle elementerne i X og beregn og udskriv værdien af dette udtryk.

Vi kan regne på vektoren X f.eks.:

2+X
5 6 3.1 5 8

Der adderes 2 til hvert element i X.

Vi vil også vise, hvordan vi kan arbejde med et program, som befinder sig i systemet.

Skriver vi:

RENTEBEREGNING

opfattes linien som en ordre om at påbegynde udførelse af et program ved navn RENTEBEREGNING. Systemet svarer:

SKRIV KAPITAL I KRONER
□:

Dette program kræver altså, at vi indtaster kapitalbeløbet. Vi adlyder:

12000
SKRIV RENTE I PROCENT
□:

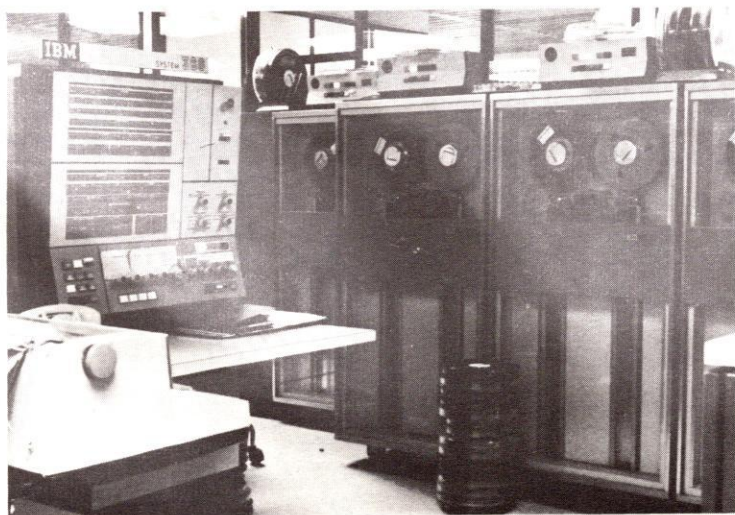
Vi indtaster rentefoden 4% og 10 terminer

4
SKRIV ANTAL TERMINER
□:

10
RESULTATET ER:
17762.93142
EN GANG TIL?
NEJ



terminalen



datamaskinen



I/S KOMMUNERNES EDB-CENTRAL
BRØNDBYØSTER BOULEVARD 22 BRØNDBYØSTER.
2650 HVIDOVRE TLF: (01) 75 45 11