



internt

→ 4 Husk kopi heraf

EMNE Projekt for afløsning af CDC 1604 baseret på RC 8000			Sider 1
Udarbejdet af PFM/IH	Afd. nr. 2120	Dato 6.04.1978	1604.afløser.PFM.1

DISTRIBUTION	
TIL	ADR.
FCH	4.
FLG	-
TSB	-
GB	2.
PS	3.
JT	5.
FM	3.
NB	2.
<del> </del>	<del> </del>
<del> </del>	<del> </del>
CHM	3.
PEH	FA90
HED	FA90
JPA	5.
ERBL	3.
EM	FA90
BT	4.
FSP	3.
CCS	Dir.
ASEP	5.

OLEK	Fre.
<del> </del>	<del> </del>
MS	2.
GM	-
DG	2.
IL	-
CL	4.
JOHO	Rønne
SAP	2.
JBA	Arh.
PT	Alb.
JØB	5.
<del> </del>	<del> </del>
<del> </del>	<del> </del>
HV	Glo.
JAK	Glo.

KCS EØBY

1. Løsningen

På grundlag af en række oplæg fra REG4 og REG1 er der truffet beslutning om at gennemføre det af REG4 skitserede projekt til afløsning af de fire CDC 1604 anlæg ved hjælp af en

standard RC 8000 model 45 servicecenterkonfiguration suppleret med en specialmikroprogrammeret RC 8005 centralenhed (kaldet RC 8601).

Konfigurationen fremgår af bilag 1 og 2.

RC 8601 emulerer CDC 1604 instruktionerne, mens RC 8000 simulerer I/O-kanalerne og operatørkontroldatafunktionerne. CDC'ens ydre enheders funktioner dækkes af RC 8000 enhederne, idet magnetbånd simuleres på disc. Løsningen vil være funktionsmæssigt bit for bit kompatibel med CDC 1604, hvilket betyder at applikationsprogrammet ikke skal kodes om.

For at rationalisere kørselsafviklingen skal der kodes en ny operatørkommunikation, der baseret på jobfiler giver en delvis automatisk kørselsafvikling. Jobfiler til kørselsafvikling og overgang fra magnetbånd til disc giver desuden en bedre styret kørselsadministration.

Hver RC 8000 vil parallelt kunne afvikle 2 CDC 1604 puljer inden for 2 skift, hvor CDC 1604 tilsvarende bruger 3 skift. Dette betyder, at 2 RC 8000 konfigurationer kan erstatte 4 CDC 1604-anlæg og gennemføre kørslerne i 2 daglige skift.

Samtidig vil vi få løst problemet med de nedslidte RC 3000 converter-printere, idet der til hver RC 8000 bliver tilsluttet 2 kraftige printere, som RC 8000 kan klare uden mærkbar belastning af CPU. Derved undgår vi manuel medieoverflytning til converter-printer og løser samtidig RC 3000 problematikken. Til dette formål skal der allokeres en S-proces, som kan klare de simple funktioner, som i dag findes i RC 3000-kataloget.

Inddatakonverteringen bevares foreløbig på RC 3000, men vil blive omlagt til RC 3600 når det bliver relevant af tekniske og/eller økonomiske grunde.

2. CDC CYBER løsningen

Dermed er CDC CYBER-løsningen droppet.

På driftssiden står Cyber- og RC 8000 løsningen nogenlunde lige rent økonomisk. Men på engangsomkostningssiden har vi i Cyber-løsningen en stor black box, idet CDC naturligvis ikke har kunnet afgive tilbud på konvertering af samtlige 1604-programmer til Cyber. Det er nærmest uanede ressourcer der skal til, alene konvertering af OS-programmerne ville beløbe sig til ca. Kkr. 500.



## Kort baggrundsorientering om RC Datacenters emulatorprojekter

RC Datacenter blev i sommer etableret for at videreføre opgaver fra A/S Regnecentralen, der på det tidspunkt standsede betalingerne. RC Datacenter har ikke blot overtaget en lang række kunder og medarbejdere - og dermed rollen som Danmarks største privatejede edb-servicebureau.

Det nye servicebureau har også fået lokaler og installationer der er tidssvarende. Det sidste er derimod ikke nogen dækkende betegnelse for RC Datacenters maskinpark som helhed.

En række af Regnecentralens kunder kørte på systemer og udstyr, som blev udviklet sidst i 60'erne og begyndelsen af 70'erne. Det har i overraskende høj grad vist sig muligt at tilpasse systemerne til virksomhedernes ændrede behov, men det kniber med teknisk at vedligeholde det pågældende udstyr.

For ca. halvandet år siden startedes et projekt, som sigtede mod at tillade RC's nyeste datamat, RC 8000, at afvikle programmer skrevet til anden generations datamaterne Gier og CDC 1604. Udviklingen er nu derhenne, at RC 8000 i løbet af kort tid helt vil erstatte de ældre maskiner. Uden at kunderne føler gener. Tværtimod får man nye muligheder for bl.a. terminaltilkobling. Det vil kunne ske uden omprogrammering, hvilket er enestående efter danske forhold.

Systemerne fra henholdsvis Gier og CDC 1604 overføres uændret til henholdsvis RC 8601 og RC 8602, der emulerer ('opfører sig som') disse datamater, idet man samtidig får en række muligheder, som ikke fandtes på de gamle maskiner. Her skal især nævnes terminaltilslutning via det offentlige telefonnet.

Det bliver nu muligt for RC Datacenters kunder at udrangere det hidtidige - ofte forældede - registreringsudstyr, for i stedet at inddatere via dataskærme m.v. Det kan ske uden omprogrammeringsomkostninger til ny datamat.

fortsættes

Netop denne funktion elimineres i kraft af emuleringen.

En elegant og usædvanlig løsning, må man sige.

Der er dig grænser for, hvor langt man kan gå, idet systemerne jo trods alt er uændrede. Ønsker man nye funktioner udført er en programmeringsomlægning til et af RC Datacenters nye systemer påkrævet. Men terminaltilslutning af et hidtidigt system må siges at være en god og hensigtsmæssig overgang til et nyt system.

Målet var oprindeligt en omlægning, der sigtede imod, at kunderne ikke skulle have problemer med gamle og nedslidte maskiner. Nettoresultatet er, at man ydermere får helt nye muligheder til rådighed.

Der henvises til vedlagte rapporter:

- 1: Resumé af foredrag om beslutningsparametre og gennemførelse af overgang fra ældre til nyeste datamater uden ændringer i applikationsprogram. Bilag A.
- 2: Kort beskrivelse af CDC 1604 og GIER-emulatorer baseret på RC 8000. Bilag B.



A

Resumé af foredrag om  
"Beslutningsparametre og gennemførelse af overgang fra ældre til  
nyeste datamater uden ændringer i applikationsprogrammel"

---

### 1. Motiver for udvikling af emulatorer

A/S Regnecentralens servicebureauomsætning er i overvejende grad baseret på en lang række applikationer, der er udviklet til RC's 4 CDC 1604 og 10 RC-GIER, der begge er magnetbåndorienterede 2. generations datamater. Disse magnetbåndorienterede datamater er karakteriseret ved følgende:

- de er meget operatørkrævende
- det er vanskeligt at opretholde den nødvendige tekniske vedligeholdelses know how
- den tekniske driftsstabilitet er faldende
- der forudses mangel på reservedele
- de er meget pladskrævende

Konklusionen er, at de har et højt driftsomkostningsniveau. Applikationerne (batch systemer) er imidlertid ud fra et brugersynspunkt tidsvarende. Derfor var det væsentligt at finde programkompatible datamater, som kunne erstatte de gamle datamater med mindre operatørindsats og med et minimum af omprogrammering af applikationer.

Fornyelsen af CDC 1604 var mest presserende, og RC indhentede primo 1978 tilbud fra Control Data, der ikke er i stand til at levere en programkompatibel afløser. Det var nødvendigt at anvende 4 personår for omprogrammering til en CDC Cyber af blot én af applikationerne, og samtlige CDC 1604-applikationer ville kræve 50-75 personår.

Samtidig fik RC's udviklingsafdeling til opgave at udarbejde et skitseoplæg til udvikling af en CDC 1604 emulator baseret på 4. generationsdatamaten RC 8000, der skulle være bit for bit kompatibel med CDC 1604. Udviklingsprojektet blev skønnet til 75 personuger og viste så store fordele i forhold til Cyber-løsningen, at der blev udarbejdet en detaljeret projektplan med alle relevante beslutningsparametre også for Cyber-løsningen.

Sammenligningen mellem de to løsninger faldt klart ud til fordel for emulatorløsningen, idet samtlige applikationer kunne køres på RC 8000 (emulatoren) uden nogen som helst omprogrammering. Driftsomkostningsmæssigt var Cyber- og RC 8000-løsningen ens, idet begge datamater simulerede magnetbåndoperationer på store disce. Dermed blev der truffet beslutning om omgående at starte udviklingen af emulatoren primo april 1978.

### 2. Emulatordatamatens struktur og funktion

Der benyttes en standard RC 8000 model 45 (256 K 24 bits ord) suppleret med en ekstra og special-mikroprogrammeret CPU (kaldet RC 8001) tilsluttet RC 8000's systembus. RC 8001 emulerer CDC 1604 instruktionerne, og RC 8000 simulerer I/O-kanalerne og operatørkontrollfunktionerne. CDC 1604's 8 magnetbåndstationer dækkes af 3 stk. 2.3 PB disce. RC 8000's operativsystem anvendes til en mere rationel kørselsadministration bl.a. ved benyttelse af jobfiler i stedet for styrehulkort.



En RC 8000 er udstyret med 2 stk. RC 8601 emulatorer og 2 x 3 stk. disce, således at der kan køres 2 CDC 1604 maskiner (jobs) parallelt i 1 RC 8000 på 2/3 af den turn around tid CDC 1604 bruger. Dette indebærer, at de 4 CDC 1604 i 3 daglige skift kan erstattes af 2 RC 8000 i 2 skift.

Som biprodukt bliver printfunktionen integreret i RC 8000 med 2 hurtigere printere til erstatning af en off line printing på 4 RC 3000 convertere.

### 3. Perspektiver

Efterhånden som emulatorprojektet forløb bedre end planlagt, blev det besluttet at igangsætte et tilsvarende projekt med henblik på emulering af RC-GIER på RC 8000, som omtales i afsnit 5. Dette indebærer, at RC's servicebureau herefter vil være baseret på udelukkende RC 8000 datamater, hvilket giver mange driftsmæssige fordele (operatoruddannelse, tekniske vedligeholdelse, back up etc.).

Som nævnt dækker de fleste applikationer brugernes behov, men applikationerne får en ny renaissance, idet RC vil lade brugerne få mulighed for at kunne foretage terminalforespørgsler til registrene, som lagres på disc.

Hos RC er vi af den opfattelse, at mange edb-organisationer med et stort antal applikationer har samme behov som RC for at undgå omprogrammering ved overgang til nyeste teknologi. Med erfaring fra 2 emulatorudviklingsprojekter mener vi, der er en ny og værdifuld niche for en mindre data-matproducent som RC at satse på.

Miljømæssigt er overgangen til emulator-datamaten en forbedring, idet disce har et væsentligt lavere støjniveau end magnetbåndstationerne.

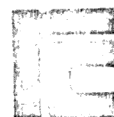
At programmører nu får 4. generations teknologi til at vedligeholde 2. generationsprogrammer på, er også en miljømæssig fordel.

### 4. Opnåede rationaliseringsgevinster

I skrivende stund har vi ingen konstaterede rationaliseringsgevinster, fordi vi først pr. 1. januar 1978 har omlagt alle kørsler fra den ene CDC 1604. Men projektet er forløbet hurtigere end planlagt og foreløbigt med de forventede forbedringer.

På NordDATA-79 vil der kunne redegøres for de gennemførte rationaliseringer, idet næsten alle applikationer på dette tidspunkt vil være overført til RC 8000, og kun en enkelt CDC 1604 vil være i drift.

Der vil blive redegjort for besparelser for teknisk vedligeholdelse, operatører, kørselsadministration, bedre turn around tid etc.



### 5. Planer og status for GIER-emulator

I skrivende stund er der en detailprojektering i gang for en tilsvarende emulator for aflesning af de mange RC-GIER-datamater.

Denne emulator bygger på helt samme teknologi og principper som CDC 1604-emulatoren. Emuleringen er dog væsentlig mere kompliceret, idet såvel ordstruktur og ordrestruktur er meget kompliceret i GIER.

Middelinstruktionstiden ventes at blive mindst to gange bedre. Input/output-datatransporter vil blive væsentlig hurtigere. Det ventes, at turn around tiden vil blive mindst 3 gange hurtigere, og der kan tillige udvikles 2 GIER-jobs parallelt i én RC 8000.

P. Foss Michelsen



Kort beskrivelse af CDC1604 og GIER-emulatorer baseret på RC8000.

I efteråret 1977 førtes en række forhandlinger med leverandører af større datamater med det formål at finde en afløserdatamat for de 4 efterhånden gamle CDC 1604.

Det var væsentligt at finde en datamat med størst mulige kompatibilitet med CDC1604. Den leverandør, som bedst kunne opfylde vore krav, var Control Data, men kompatibiliteten var ikke større end det krævede omprogrammering af samtlige brugersystemer.

Omprogrammeringen af ØS-systemet (Økonomisk Styring) blev tilbudt for 500 Kkr., medens det skønnedes, at de øvrige CDC1604-systemer ville koste 10 Mkr. i omprogrammering.

RCs egen hardwareudviklingsafdeling havde forinden svaret os, at det var umuligt at simulere CDC1604-opgaver på RC8000. En omprogrammering til RC8000 blev forkastet som mulighed, på grund af det uoverkommeligt store ressourcebehov herfor.

Undertegnede gik aktivt ind i et projekt med det formål, at overbevise RCs udviklingsafdeling om det absolut nødvendige i at finde en afløserløsning, der ikke ville medføre omprogrammering. Efter en række undersøgelser, diskussioner og konsekvensberegninger blev der i marts 1978 truffet beslutning om at gennemføre det skitserede projekt til afløsning af de fire CDC1604 datamater ved hjælp af en

standard RC8000 model 45 servicecenterkonfiguration suppleret med en specialmikroprogrammeret RC8005 centralenhed (kaldet RC8601).

Konfigurationen emulerer (hardwaremæssig simulering) CDC1604 instruktionerne. CDC'ens ydre enheders funktioner dækkes af RC8000 enhederne, idet magnetbånd simuleres på discs. Løsningen er funktionsmæssigt bit for bit kompatibel med CDC1604, hvilket betyder at brugersystemerne ikke skal omprogrammeres.

For at rationalisere kørselsafviklingen er der programmeret en ny operatorkommunikation, der baseret på jobfiler giver en delvis automatisk kørselsafvikling. Overgang for magnetbånd til disc giver desuden en bedre styret kørselsadministration.

Der skal 2 RC8000 til at erstatte de 4 CDC1604, idet hver RC8000 kan køre 2 CDC1604 opgaver samtidigt og på 75-80% af den tid, CDC1604 bruger.



Projektet er forløbet bedre end planen, idet den første CDC1604 blev taget ud af drift 1 måned tidligere end planlagt. Den sidste CDC1604 ventes taget ud af drift 1. oktober 1979 som oprindeligt planlagt.

I december 1978 blev et tilsvarende projekt igangsat til udvikling af en afløser (emulator) for GIER baseret på genanvendelse fra RC8601 og de gode erfaringer herfra.

De første GIER-kørsler er allerede afviklet på RC8602, og vurderingen om at køretiden på RC8602 kun ville være 35-40% af GIER-tiden har vist sig at holde. Oven i købet kan der køres almindelige RC8000 opgaver samtidigt i samme RC8000. Den sidste GIER forventes taget ud af drift 1. april 1980, forudsat at de af RCD definerede leveringsplaner kan imødekommes af RC79 (seneste melding tyder på forsinkelse).

Der er til udviklingen af hardware, mikroprogrammer, operativsystemer til magnetbåndssimulering på disc, dokumentation m.v. anvendt 2 1/2 person-år til RC8601-projektet (CDC1604). Dertil kommer den tid som kørselsadministrationsafdelingen har brugt/mangler at bruge til uddannelse af operatører og til omlægning fra de manuelt betonede magnetbåndadministrations-systemer til de mere automatiserede discsystemer. Denne persontid er vurderet til ialt 5-6 person-år.

Til RC8602 projektet (GIER) er der planlagt anvendt 1 1/2 p-år, hvilket har vist sig at holde. Desuden skal der bruges ca. 1 p-år til omlægning af de kørselsadministrative rutiner.

Projektet må betegnes som sensationelt teknologisk og økonomisk, men desuden nødvendigt, idet der er følgende problemer med de gamle maskiner:

- knaphed på reservedele
- knaphed på know how, blandt serviceteknikerne
- faldende driftsstabilitet
- for operatørkrævende i forhold til nye datamater
- kræver mere gulvareal, kølekapacitet og el-forbrug end nyere datamater.

Totalprojektleder er Claus H. Michelsen, og den ingeniørmæssige del af udviklingen er foretaget primært af Per Hansen, som nu er ansat i RC79.

P. Foss Michelsen