

Introduktion til  
MIK og MIKADOS styresystemerne

Dansk Data Elektronik ApS  
29 August 1978

Author: Rolf Molich

Copyright 1978  
Dansk Data Elektronik ApS

## 1. Indledning

MIK og MIKADOS er de mest avancerede styresystemer, som Dansk Data Elektronik tilbyder til sin ID-7000 datamat.

Begge styresystemerne er modulært opbyggede, multiprogrammerede sandtidssystemer, der er indbyrdes kompatible. MIK styresystemet er beregnet for mindre systemer uden pladelager, mens MIKADOS er et pladelagerorienteret styresystem. Begge styresystemerne indeholder faciliteter, der ikke normalt forventes i et styresystem til en mikrodatamat.

MIKADOS styresystemet er bl. a. meget velegnet til programudviklingsformål, idet flere brugere uafhængigt af hinanden fra hver sin terminal kan redigere (editere), assemblere, udskrive og linke komplette programsystemer på det samme MIKADOS system. De færdige programmer kan let overføres til et andet system med henblik på afprøvning.

Dansk Data Elektronik har siden slutningen af 1977 udelukkende anvendt MIK familien som styresystem i sine nyudviklede multiprogrammerede mikrodatamatsystemer.

Alle dele af MIK og MIKADOS er designet og udviklet af Dansk Data Elektronik.

## 2. Grundlæggende moduler (fælles for MIK og MIKADOS)

Idegrundlaget for MIK familien af styresystemer er et arbejde udført af cand. scient. Bodil Schrøder på Datalogisk Institut, Københavns Universitet i 1975.

### 2.1 Monitor

MIK monitoren består af et antal underprogrammer, der tillader et vilkårligt antal samtidige processer at kommunikere med hinanden ved hjælp af meddelelser (SEND og RECEIVE operationer) eller ved hjælp af generelle semaforer (SIGNAL og WAIT operationer). MIK monitoren indeholder desuden en procesdirigent, der muliggør prioriteret afvikling af samtidige processer, samt tidsdelt afvikling af processer med samme prioritet (time slicing).

Monitoren er det eneste programmodul, der indgår i alle MIK systemer.

### 2.2 Klokprogram

Klokprogrammet administrerer systemets ur og muliggør tidsmålinger i systemet. Det administrerer endvidere et antal lagerceller, hvor dato og tidspunkt opbevares.

### 2.3 Drivprogrammer

Til MIK systemet findes et større antal drivprogrammer, dvs. programmer som styrer en ydre enhed på basis af meddelelser modtaget fra andre programmer i systemet. Eksempler på kommandoer afgivet gennem sådanne meddelelser er 'indlæs en tegnstring' og 'udskriv en tegnstring'.

Meddelelsesformatet for drivprogrammerne er standardiseret, så et program ikke kan mærke hvilken type ydre enhed den kommunikerer med. Drivprogrammerne skærmer brugeren mod særegenheder ved den pågældende type af ydre enheder og administrerer selv afbrydelser, i/u instruktioner osv.

MIK systemets grundlæggende struktur gør det yderst simpelt at håndtere avancerede funktioner som fx parallel afvikling af i/u aktiviteter.

Der findes på nuværende tidspunkt drivprogrammer for følgende typer af ydre enheder:

- dataskærm
- linieskriver (flere forskellige modeller)
- papirbåndslæser
- papirbåndshuller
- diverse netværksdiscipliner
- disketteenhed (Sykes floppy disc, 250 k oktetter)
- pladelager (Pertec D3000 serien, 20 M oktetter)

### 3. Pladelagerorienterede moduler (MIKADOS)

MIK systemet kan udvides til det kompatible MIKADOS styresystem. MIKADOS systemet kræver en disketteenhed eller et større pladelager. Et system kan indeholde pladelagre af flere forskellige typer.

#### 3.1 Filsystem

Filsystemet består af et antal underprogrammer, der kan oprette, omdøbe, udvide og nedlægge filer på et nærmere angivet pladelager. Filsystemet indeholder endvidere underprogrammer, der kan skrive og læse poster på filerne. Sekventiel og direkte tilgang til filinformation er implementeret.

Katalogets størrelse fastlægges ved systemgenereringen. Kataloget adresseres med åben adressering (hashing). Kørende MIKADOS systemer har vist at den åbne adressering er tilstrækkelig effektiv til at administrere kataloger med over 3.000 indgange uden væsentlige kollisionsproblemer.

Filsystemet er gennem en omhyggelig parameterkontrol i vidtgående omfang sikret mod at programmeringsfejl kan ødelægge data på pladelageret.

### 3.2 Ressourceadministration

Ressourceadministrationen giver samarbejdende brugerprogrammer mulighed for en kontrolleret tilgang til systemressourcer, der ikke kan anvendes af flere programmer samtidig (fx en linieskriver, et hovedlagerområde eller informationer i en database) ved at muliggøre reservation/frigivelse af symbolske ressourcer.

Ressourceidentifikationen er symbolsk, hvilket betyder at de pågældende ressourcer ikke behøver at være kendt ved genereringen af systemet. Til gengæld har styresystemet ingen viden om hvilken fysisk ressource, der svarer til et symbol. Systemet kan derfor ikke yde nogen beskyttelse mod "uopdragne" programmer, der ikke reserverer ressourcerne inden de anvendes.

### 3.3 Hovedlageradministration

Hovedlageradministrationen administrerer den del af datamatens hovedlager, som er afsat til programeksekeringsformål.

Hovedlageradministrationen kan på opfordring fra brugerprogrammer eller operatørkommunikationsprogrammet indlæse programmer fra navngivne filer til datamatens hovedlager og tilknytte en proces til det indlæste program ("start program" operation). Tilsvarende kan et program frigive sit hovedlagerområde når dets eksekvering er tilendebragt.

Datamatens hovedlager opdeles ved systemgenereringen i et antal programregioner af passende størrelse. Flere aktive programmer kan dele den samme hovedlagerregion, idet eet program befinder sig i hovedlageret og de øvrige i mellemtiden er kopieret til pladelageret (lagerveksling, swapping).

Hovedlageradministrationen kan endvidere dynamisk oprette og nedlægge dataområder i et datalagerområde, der er fælles for hele systemet, og som fx anvendes til parameteroverførsel mellem to programmer.

#### 3.4. Operatørkommunikation

For at lette brugen af systemet er der implementeret et simpelt men effektivt operatørkommunikationsprogram, som tillader en bruger (operatør) ved en terminal at starte et program fra et bestemt pladelager i en bestemt hovedlagerregion. Brugeren kan endvidere definere hvilke i/u enheder, det nystartede program skal benytte sig af.

#### 4. Hjelpeprogrammer

Til hjælp ved programudvikling under MIKADOS systemet har Dansk Data Elektronik udviklet en lang række hjælpeprogrammer, hvoraf de vigtigste er beskrevet i det følgende.

##### 4.1 Redigeringsprogram (editor)

Til indtastning og rettelse af programmer findes EDIT, et linieorienteret redigeringsprogram, der foruden grundlæggende redigeringskommandoer indeholder faciliteter for søgning efter bestemte tegnmønstre og erstatning af bestemte tegnmønstre med andre.

Filosofien bag dette redigeringsprogram har været, at det skal være simpelt og sikkert at arbejde med. Dette er søgt opnået gennem følgende 3 designkriterier:

- modifikation af den redigerede fil sker først ved afslutningen af redigeringen. Hvis brugeren laver en alvorlig fejl under redigeringen, kan han altid genstarte med den original fil. Hvis datamaten stopper under redigeringen, fx som følge af et strømsvigt, mister brugeren højst nogle få linier af den redigerede tekst
- redigeringsprogrammets brug af hjælpefiler er brugeren uvedkommende og er derfor gjort fuldstændig transparent for brugeren, ligesom redigeringsprogrammet ikke opererer med forskellige tilstande for indtastning, redigering etc.
- under redigeringen af en linie er liniens aktuelle udseende hele tiden fuldt synlig for brugeren



Redigeringsprogrammet er oprindeligt udviklet som et linieorienteret program, men er siden udvidet med et antal afsnitsorienterede kommandoer, der gør det velegnet til indtastning og redigering af dokumenter, breve og rapporter (tekstbehandlingssystem). Til dette formål findes endvidere et selvstændigt tekstudskrivningsprogram. Det kan nævnes at Dansk Data Elektronik siden sommeren 1978 har skrevet det meste af sin program- og materieldokumentation ved hjælp af dette system.

#### 4.2 Assembler

Til oversættelse af programmer skrevet i symbolsk maskinsprog findes en relokerende assembler med begrænsede indsætter- (makro-) faciliteter. Inddataformatet til denne assembler svarer i det væsentlige til den almindelige INTEL 8080 standard.

Til assembleren findes desuden et krydsreferenceprogram, som kan udskrive en oversigt over samtlige anvendte symboler i et program foruden en oversigt over hvor disse symboler er defineret og hvor der forekommer referencer til dem.

#### 4.3 Pascal

Dansk Data Elektronik har implementeret en oversætter til programmeringssproget Pascal, som kører under MIKADOS.

Programmeringssproget Pascal er meget velegnet til skrivning af strukturerede programmer inden for praktisk taget alle anvendelsesområder. Pascal er samtidig effektivt hvad angår udførelsestider. Pascal blev defineret i 1971 og har siden vundet stor udbredelse på grund af sin effektive struktur.

Pascal oversætteren er en modificeret udgave af UCSD (University of California at San Diego) Pascal oversætteren, der igen er baseret på professor Niklaus Wirths originale Pascal oversætter.

MIKADOS Pascal har følgende væsentlige træk:

- kompatibelt med "standard" Pascal, dvs. det af K. Jensen og N. Wirth definerede Pascal
- flydende regning med 6 betydende cifre
- standardfunktioner til behandling af tegnstreng
- mulighed for at kalde separat oversatte procedurer skrevet i Pascal eller assembler
- oversætterhastighed 5-7 linier pr. sekund
- alle faciliteter i MIKADOS filsystemet er tilgængelige

Den af Pascal oversætteren genererede kode fortolkes af et simulatorprogram, hvilket gør udførelseshastigheden lav sammenlignet med et tilsvarende assemblerprogram. Man vil derfor typisk anvende Pascal til de ikke-tidskritiske dele af et programsystem, som erfaringsmæssigt udgør 75-100% af den samlede kode, og assembler til resten.

#### 4.4 Linker (lænkeprogram)

Til samling af oversatte (relokerbare) programmer i eksekverbare moduler findes en linker. Linkeren tager de relokerbare moduler, som er produceret af assembleren eller en oversætter for et højniveau sprog, og supplerer dem evt. med biblioteksprogrammer, hvorefter den genererer et færdigt program svarende til et bestemt hovedlagerområde.

Linkeren tillader separat relokering til ROM (program) og RAM (variable data) områder.

#### 4.5 Filsystem

I forbindelse med filsystemet findes en lang række anvendelsesprogrammer, der gør det muligt for brugeren at opretholde ordnede forhold på sine pladelagre. Der findes programmer til initialisering af nye pladepakker, udskrift af oversigt over pladelagerindhold (katalog), ændring af filnavn, sletning af filer, kopiering af filer eller hele pladelagre, og meget andet.

#### 4.6 Administrative anvendelser

Der er udviklet et antal programmer til administrative anvendelser af MIKADOS systemet. De vigtigste er

- det ovenfor nævnte tekstbehandlingssystem
- et sæt underprogrammer, der udfører de 4 grundlæggende regneoperationer (addition, subtraktion, multiplikation og division) på decimale tal repræsenteret som tegnstreng. Beregningerne kan udføres med vilkårlig præcision og uden den normale tidsrøvende konvertering til/fra binær repræsentation
- et system til udskrivning af skemaer på dataskærmen. Skemaerne indeholder dels beskyttede ledetekster, dels felter, som kan udfyldes af skærmoperatøren. Det forventede feltindhold (fx dato, beløb, heltal) specificeres af programmøren og kontrolleres af systemet. Efter at operatøren har udfyldt skemafelterne kan indholdet af disse let gøres tilgængeligt for anvendelsesprogrammet. Skemaerne defineres ved hjælp af nogle simple ordrer, der indtastes ved hjælp af editoren

- en overbygning til filsystemet, der gør det muligt at gemme, hente og opdatere data som fx datoer, beløb, koder eller tekststrengene ved hjælp af en symbolsk identifikation, der ikke kræver kendskab til fil- og postformater

Med disse programmer som udgangspunkt har Dansk Data Elektromik udviklet et bogholderisystem til dobbelt bogholderi.

## 5. Lagerkrav

Grundmodulet i MIK systemet, monitoren, fylder under 500 oktetter i programlageret, hvortil kommer 75 - 100 oktetter nødvendig dataområde pr. parallel proces. Dataområdet inkluderer plads til programstakken.

Et køreklart MIKADOS system optager 12 k programområde plus 4 k dataområde plus mindst 12 k programeksekvingsområde, dvs. minimum 28 k (oktetter) lager total. Dette system er stort nok til at kunne betjene flere samtidige brugere med alle hidtil udviklede anvendelsesprogrammer med undtagelse af Pascaloversætteren som kræver i alt 60 k lager i datamaten.