

SYSTEM CROMIS

W Laboratorium Obliczeń i Modelowania w MERA-PIAP, na maszynie cyfrowej R-32 został uruchomiony Cross Microprogramming System (CROMIS). System CROMIS służy użytkownikom mikroprocesorowych elementów serii 3000 firmy INTEL do pisania i testowania mikroprogramów. System składa się z dwóch programów źródłowych w języku Fortran:

- XMAS — Cross Microassembler,
- XMAP — ROM Programming File Generator.

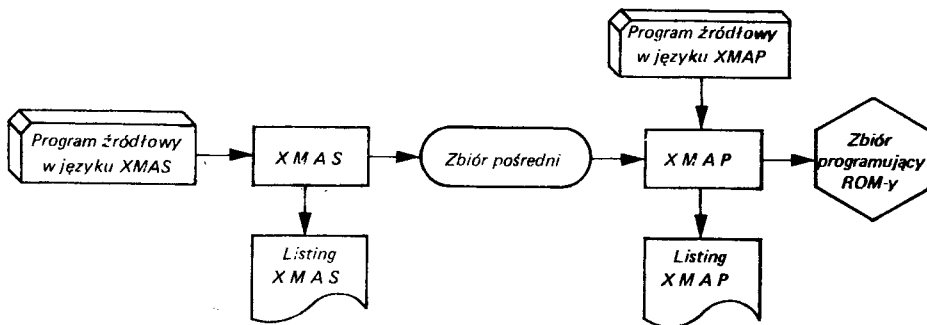
W opisie systemu są ponadto zdefiniowane: język XMAS, język XMAP oraz zestaw instrukcji sterujących. Zasadniczą funkcją systemu CROMIS jest przetworzenie mikroprogramu napisanego w języku XMAS na formę odpowiednią do zaprogramowania indywidualnych pamięci ROM, które będą tworzyły fizyczną pamięć sterowania mikroprogramowanego procesora. Funkcja ta jest realizowana w dwóch fazach:

- assemblacja programu źródłowego zapisanego w języku XMAS,
- generacja zbioru programującego pamięci ROM.

W praktyce pierwsza faza czyli przetwarzanie programu w języku XMAS jest powtarzana wielokrotnie w celu poprawienia wszelkich błędów.

Po uzyskaniu poprawnych wyników z pierwszej fazy, wykorzystuje się program XMAP do wygenerowania zbioru programującego pamięci ROM.

Funkcjonalna relacja między programami XMAP i XMAS jest przedstawiona na rys. 1.



Rys. 1. Relacja między programami XMAP i XMAS

Program źródłowy w języku XMAS to zbiór na przykład kart perforowanych zawierający instrukcje sterujące, instrukcje deklaracyjne i instrukcje specyfikujące.

Instrukcje specyfikujące są aktywnymi elementami programu w języku XMAS i zawierają właściwy mikroprogram. Każda instrukcja specyfikująca odpowiada jednemu słowu mikroinstrukcji oraz zawiera adres tego słowa w pamięci sterowania.

Ze względu na możliwe różnorodne konfiguracje mikroprocesorowych elementów serii 3000, format słowa mikroinstrukcji (podział na pola o określonej ilości bitów) ustala użytkownik. Maksymalna długość słowa mikroinstrukcji wynosi 64 bity. Podstawowy zakres adresowania wynosi 512 słów. Można go rozszerzyć do 2048 słów przez wprowadzenie 2-bitowego pola adresowego w mikroinstrukcji.

W wyniku działania programu XMAS są generowane dwa zbiory:

- listing XMAS,
- zbiór pośredni.

Listing XMAS może zawierać różne operacje wydruku wybierane przez użytkownika poprzez instrukcje sterujące. I tak można uzyskać:

- wydruk instrukcji źródłowych,
- wydruk bitowej reprezentacji mikroinstrukcji,
- skorowidz etykiet i numerów rekordów,
- graficzną reprezentację pamięci sterowania.

Na listingu otrzymuje się komunikaty o błędach.

Zbiór pośredni zawiera bitową reprezentację wszystkich mikroinstrukcji i ich adresy. Zbiór ten jest przechowywany na taśmie lub dysku i jest zbiorem wejściowym dla programu XMAP.

Program źródłowy w języku XMAP to zbiór na przykład kart perforowanych zawierający opis organizacji pamięci sterowania. Podaje on wielkość poszczególnych pamięci ROM (na przykład 512 x 8 lub 256 x 4), przypisuje adresy mikroinstrukcji do fizycznych adresów pamięci ROM oraz określa rozłożenie kolejnych bitów mikroinstrukcji w poszczególnych ROM-ach.

Wykorzystując ten opis organizacji pamięci oraz zbiór pośredni, program XMAP generuje zbiór programujący poszczególne pamięci ROM. Jest to na przykład tasiemka papierowa, która posłuży do zapisania pamięci ROM za pośrednictwem programatora.

Drugim zbiorem generowanym przez XMAP jest listing XMAP. Również ten listing może zawierać różne opcje:

- wydruk instrukcji źródłowych,
- wydruk zawartości każdego ROM-u,
- informację podającą dla każdego bitu mikroinstrukcji numer ROM-u i pozycję w ROM-ie, na której jest umieszczony.

Na listingu otrzymuje się komunikaty o błędach.

System CROMIS jest bardzo wygodnym narzędziem dla użytkowników serii 3000 firmy INTEL, upraszczającym proces pisania, rozwijania i uruchamiania oprogramowania. Program XMAS testuje program użytkownika, między innymi pod względem poprawności skoków, jednoznaczności przyporządkowania etykiet, adresów i słów mikroinstrukcji. Bogaty listing ułatwia użytkownikowi dokładną kontrolę i stanowi doskonałą dokumentację oprogramowania. Dzięki opracowanym procedurom systemowym skorzystanie z poszczególnych części systemu CROMIS jest bardzo proste. Wystarczy przed programem źródłowym w języku XMAS umieścić następujące rekordy sterujące:

```
// NAZWA JOB                      MSGLEVEL = /1,1/
// *DA PIAP Ø 1
// /NAZWA EXEC PMAS, FOXMAS 3 = DUMMY
// /FOXMAS4 = DUMMY, FOXMAS5 = DUMMY, FOXMAS6 = DUMMY
// /GSF.PRGXMAS DD *
```

```
.....
program w języku XMAS
.....
```

```
/*
//
```

Dla programu w języku XMAP rekordy sterujące są następujące:

```
// NAZWA JOB MSGLEVEL = /1,1/
```

```
// NAZWA EXEC PMOD, FOXMAP3 = SYSOUT = A,
```

```
// DCB = RECFM = FA, UN1 = SYSOUT = A,
```

```
// UN2 = DUMMY
```

```
// GSF.PRGXMOD DD *
```

```
..... program w języku XMAP
```

```
/*
```

```
//
```