

8-1986

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-TECHNICZNY

POMIARY
AUTOMATYKA
KONTROLA



ZRZESZENIE PRODUCENTÓW
ŚRODKÓW INFORMATYKI, AUTOMATYKI
I APARATURY POMIAROWEJ

INFORMACJE NOWOŚCI

KRAK-86 profesjonalny mikrokomputer personalny

W Krakowskiej Fabryce Aparatów Pomiarowych „Mera-KFAP” podjęto temat opracowania i wdrożenia do produkcji profesjonalnego 16-bitowego mikrokomputera personalnego, który nazwano KRAK-86 (pierwotna nazwa MK86, rys. 1).

Dwa zestawy tego mikrokomputera, wraz z odpowiednią dokumentacją, zostały zaprezentowane w listopadzie 1985 r. na międzynarodowych badaniach sprzętu komputerowego w ramach jednolitego systemu SM EMC, gdzie z powodzeniem przeszły cykl badań. KRAK 86 otrzymał szyfr SM 1909 jako pierwszy w krajach RWPG profesjonalny, 16-bitowy mikrokomputer personalny.

Punktem wyjścia do podjęcia tematu opracowania i produkcji w „Mera-KFAP” mikrokomputera KRAK 86 było podjęcie produkcji modułowych 8-bitowych mikrokomputerów MK45 [6], opracowanie konstrukcji i podjęcie produkcji jednostki pamięci minidyskowej typu ED501 [1], a także znaczny wzrost zapotrzebowania w Polsce, zgodnie z ogólnosiętnymi tendencjami, na sprzęt mikrokomputerowy, w tym przede wszystkim na profesjonalne, personalne mikrokomputery klasy popularnego i wszechstronnego już w różnorodnych zastosowaniach mikrokomputera IBM PC. Podstawowymi założeniami dla konstrukcji mikrokomputera KRAK-86 było więc założenie o wykorzystaniu jednostek pamięci minidyskowej ED501/502 i założenie o zachowaniu standardów IBM PC. Równie ważnymi celami było wykorzystanie w pełni w projekcie jednostki centralnej mikrokomputera podstawowej właściwości mikroprocesora III generacji, tzn. możliwości tworzenia systemów krotnych, w tym przede wszystkim wieloprocesorowych oraz oparcie się na nowoczesnych środkach programowania powiązanych z językiem programowania C oraz systemem operacyjnym UNIX.

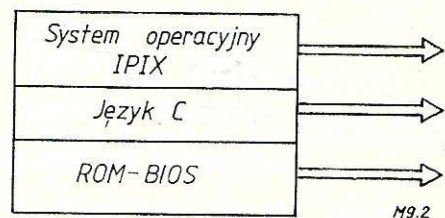
W projekcie mikrokomputera KRAK-86 oparto się także

na elementach elektronicznych dostępnych bądź wdrażanych w krajach RWPG.

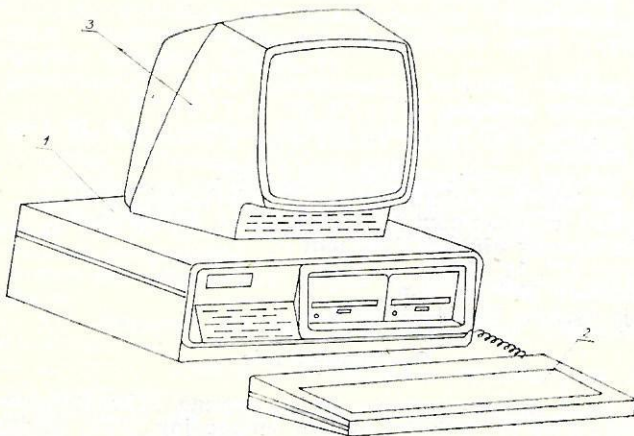
KRAK-86 dla szerokiego kręgu odbiorców jest propo-



Rys. 2. Otwartość sprzętu KRAK-86



Rys. 3. Mobilność oprogramowania KRAK-86



Rys. 1. Mikrokomputer KRAK-86 — konfiguracja podstawowa:
1 — jednostka centralna, 2 — klawiatura, 3 — monitor ekranowy

cją mikrokomputera łączącego cechy mikrokomputera zgodnego systemowo z IBM PC z cechami otwartości i potencjalnej możliwości sprzętowej ekspansji w kierunku systemów krotnych oraz mobilności oprogramowania podstawowego i systemowego. Konceptje otwartości i mobilności systemu, zastosowane w mikrokomputerze KRAK-86, zilustrowano na rys. 2 w zakresie sprzętu i na rys. 3 w zakresie oprogramowania, na których strzałki oznaczają kierunki możliwych rozszerzeń i rozwoju.

Architektura sprzętowa

Schemat logiczny

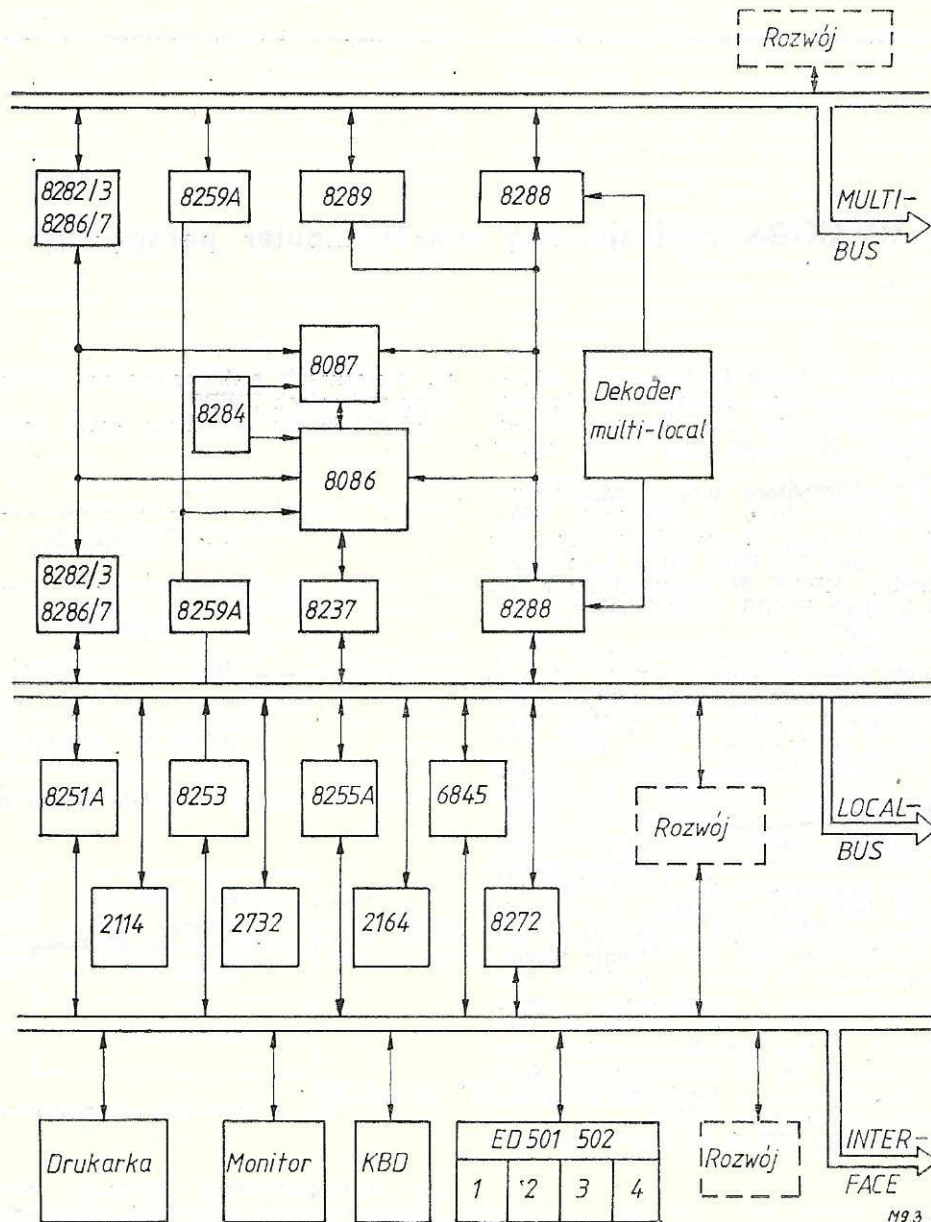
Schemat blokowy, z ilustracją głównych obwodów wielkiej skali integracji, ukazano na rys. 4. Charakterystyczną właściwością jednostki centralnej jest sprzętowa realizacja wieloprocesorowości na dwóch poziomach architektury: przy wykorzystaniu magistrali procesora (pracującego w maksymalnym trybie pracy) z możliwością dołączania obwodu koprocatora arytmetycznego oraz przy wykorzystaniu utworzonej magistrali systemowej zgodnej logicznie z wieloprocesorową magistralą intelowską. Zdefiniowana jest ponadto magistrala lokalna, na której zrealizowano

sprzętowa implementację mikrokomputera IBM PC. Określenie i przełączanie adresów zasobów systemowych i lokalnych (pamięci operacyjnej, portów we/wy, przerwań) jest w gestii dekodera multi/local z możliwością różnego podziału tych zasobów. Schemat logiczny architektury sprzętowej mikrokomputera KRAK-86 jest więc wyznaczony przez trzy typy transmisji informacji: magistralę systemową (zgodną z wieloprocessorową magistralą MULTIBUS), magistralą lokalną LOCALBUS (zgodną z magistralą mikrokomputera IBM PC) oraz szyną sprzęgu

- klawiatury alfanumerycznej i funkcyjnej oraz opcjonalnie z modułów dodatkowych;
- drukarki mozaikowej,
- stacji dysków zawierającej dwie jednostki pamięci minidyskowej i zasilacza.

Blok elektroniki modułu głównego zawiera pakiet główny ML — ułożony poziomo — z łączówką magistrali MULTIBUS i dziewięcioma łączówkami magistrali LOCALBUS. W podstawowej konfiguracji KRAK-86 zawiera cztery pakiety logiki lokalnej (pakiety ułożone pionowo) tzn.:

Rys. 4. Schemat blokowy mikrokomputera KRAK-86



(INTERFACE) między jednostką centralną i kontrolerami a urządzeniami zewnętrznymi. Podstawowymi urządzeniami zewnętrznymi (traktowanymi przez procesor jako zasoby lokalne) są jednostki pamięci minidyskowej typu ED501/502, monitor z wejściem VIDEO lub IRGB, klawiatura z interfejsem szeregowym i drukarka mozaikowa z interfejsem CENTRONIX lub V24.

Rozszerzenia architektury mogą przebiegać w kierunkach określonych przez trzy typy szyn: zasobów systemowych, zasobów lokalnych, dalszych urządzeń zewnętrznych.

Konstrukcja

Mikrokomputer składa się z następujących modułów (rys. 4):

- modułu głównego zawierającego pakiety bloku elektroniki, zasilacza impulsowego oraz dwóch jednostek pamięci minidyskowej,
- monitora ekranowego kineskopu telewizyjnego monochromatycznego lub kolorowego,

- pakietu pamięci dynamicznej LRAM zawierającego 256 kbajtów pamięci,
 - pakietu pamięci stałej LROM zawierającego 16 kbajtów pamięci,
 - pakietu kontrolera monitora LCRT,
 - pakietu kontrolera pamięci dyskiety LFDC.
- Wymiary mikrokomputera KRAK-86 są następujące:
 Moduł główny 530×440×160 mm
 Monitor 12", 14", 16"
 Klawiatura 550×180 mm
 Stacja dysków 330×440×160 mm.

Oprogramowanie

W skład oprogramowania podstawowego mikrokomputera KRAK-86 [2] wchodzi system operacyjny IPIX zgodny funkcjonalnie z systemem UNIX, prosty język symboliczny (assembler), translator języka C oraz środowisko programisty wspomagające proces pisanie i uruchamianie programów.

Podsystem ROM BIOS

Jest to, umieszczona w pamięci stałej, część systemu operacyjnego uzależniona od sprzętu. Zawiera ona programy obsługi urządzeń zewnętrznych, obsługi przerwania oraz program ładowania wstępnego (ang. bootstrap).

ROM BIOS instalowany w zestawach KRAK-86 jest funkcjonalnie równoważny z BIOS instalowanym w mikrokomputerach IBM PCXT dla systemu operacyjnego PC DOS, co umożliwia pracę zestawu KRAK-86 również z systemami kompatybilnymi zarówno z systemem MS-DOS, jak i CP/M-86. Systemem operacyjnym zaprojektowanym specjalnie dla mikrokomputera KRAK-86 jest system IPIX.

System operacyjny IPIX

System operacyjny IPIX [3] jest wersją systemu UNIX działającą na mikrokomputerach KRAK-86 dla jednego użytkownika. System zapewnia wykorzystanie wszystkich właściwości systemu UNIX na poziomie zleceń użytkowników i programów napisanych w języku C. System IPIX umożliwia uruchomienie jednocześnie wielu programów, które mogą pracować całkowicie niezależnie lub mogą się ze sobą komunikować przez wspólne zasoby i synchronizować poprzez sygnały. System może być wyposażony w potencjalnie nieograniczony zestaw programów użytkowych. System plików z przejrzystą strukturą skorowidzów i swobodnym dostępem do danych zapewnia łatwą i efektywną współpracę z urządzeniami wejścia/wyjścia.

UNIX został pomyślany jako system w bardzo wysokim stopniu mobilny, a więc niezależny od właściwości sprzętu, który ma obsługiwać. Cel ten został osiągnięty przez wirtualizację pojęć związanych z zasobami sprzętowymi i programowymi komputera. Wirtualizacji uległy więc pojęcia związane z zarządzaniem procesami i pamięcią operacyjną, z wejściem/wyjściem i z językiem zleceń. W rezultacie uzyskano abstrakcyjny model UNIX — maszyny dostępnej dla użytkownika z dwóch poziomów: zewnętrznego — za pośrednictwem języka zleceń oraz wewnętrznego — za pomocą funkcji systemowych (odwołań do jądra systemu). Model ten jest dobrze zrównoważony, tzn. dostatecznie ogólny, aby objąć znaczną liczbę architektur i wystarczająco prosty, aby zapewnić efektywność implementacji. Nie będzie więc gośłowne stwierdzenie, że UNIX daje się implementować na zestawie KRAK-86. Świadczą o tym również udane implementacje na komputerze personalnym IBM PC AT, a ostatnio także na XT — o architekturze jeszcze bardziej zbliżonej do KRAK-86. IPIX jest implementacją wirtualnej maszyny systemu UNIX na KRAK-86. Kryterium oceny zgodności implementacji z modelem jest zachowanie dwóch wspomnianych wyżej sprzęgów (interface) z użytkownikiem: zewnętrznego (język zleceń) oraz wewnętrznego (lista funkcji systemowych) opisanych w pracy [4]. Lista instrukcji systemu IPIX zawiera wszystkie funkcje systemowe UNIX oraz pewną liczbę funkcji charakterystycznych dla IPIX. Te ostatnie zapewniają właściwe wykorzystanie wszystkich możliwości zestawu KRAK-86.

Język C

Podstawowym środkiem programistycznym [2] na mikrokomputerze KRAK-86 jest język C. Za standard języka C został przyjęty opis przedstawiony w pracy [5], gdzie zamieszczono formalny opis składni języka, wyjaśnienia dotyczące semantyki konstrukcji językowych oraz sugestie dotyczące implementacji języka.

Środowisko programisty

W skład środowiska programisty języka C wchodzi [2]:
— edytor sterowany składnią języka C,
— interpretator programów napisanych w języku C,
— dwa programy konwersji zapewniające przejście dwustronne między tłumaczem wsadowym języka C a środowiskiem programisty.

Środowisko programisty języka C realizuje następujące zadania:

- nie dopuszcza do tworzenia programów niepoprawnych składniowo,
- umożliwia szybsze i sprawniejsze uruchamianie nowych programów,
- ułatwia proces wykrywania i usuwania błędów z programów już istniejących.

Dalszy rozwój

W zakresie architektury sprzętowej przewidziany jest rozwój mikrokomputera KRAK-86 przez wyposażenie go

w nowe urządzenia zewnętrzne tzn. monitor o podwyższonej wyrazistości obrazu, monitor kolorowy, jednostki pamięci z dyskami sztywnymi oraz przez dołączenie mikrokomputera do sieci komputerowych.

Wyprowadzenie magistrali MULTIBUS umożliwią tworzenie systemów wielomikroprocesorowych do zastosowań specjalnych np. sterowanie eksperymentem naukowym lub procesem technologicznym, a także umożliwią współpracę mikrokomputera KRAK-86 z innymi systemami komputerowymi wyposażonymi w taką magistralę (np. z systemem ELWRO 800).

System oprogramowania zastosowany w mikrokomputerze KRAK-86, w pełni oryginalny i z dostępną dokumentacją źródłową, stymuluje rozwój oprogramowania użytkowego opartego na języku C. Efektywny translator tego języka oraz bogate i wygodne jego otoczenie umożliwiają pisanie programów użytkowych do różnorodnych zastosowań i poszerza krąg ewentualnych użytkowników mikrokomputera KRAK-86 pracującego pod kontrolą systemu operacyjnego IPIX.

Wydaje się, że pilne i celowe jest projektowanie i implementowanie w pełni rodzimego oprogramowania. Dla polskich naukowców i inżynierów, dyrektorów, księgowych, polskich banków, bibliotek i szpitali potrzebne jest oprogramowanie oparte na rodzimych strukturach organizacyjnych, mogące być eksploatowane w polskich warunkach, a także oprogramowanie o dostępnej dokumentacji źródłowej.

Przewiduje się opracowanie zestawu urządzeń pomiarowych sterowanych mikrokomputerem KRAK-86 oraz oprogramowanie do wyspecjalizowanego przetwarzania danych pomiarowych, przeznaczonych do wieloparametrowych pomiarów przemysłowych i laboratoryjnych pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

Cechy części sprzętowej: odpowiednia do zastosowań liczba wejść i wyjść analogowych i cyfrowych, separacja galwaniczna, odporność na zakłócenia szeregowe i równoległe, możliwość wyboru rodzaju i parametrów przetwarzania A/C, wyjścia informacyjne i sterujące analogowe i cyfrowe.

Cechy części programowej: oprogramowanie sterujące przełączaniem, zmianą nastaw, pomiarami oraz testowaniem systemu; wyspecjalizowane pakiety oprogramowania przetwarzania danych pomiarowych realizują m.in. filtrację i analizę widmową i akustyczną sygnałów, korekcję statyczną i dynamiczną, detekcję parametrów sygnałów, agregację sygnałów do pomiarów mocy i energii, identyfikację parametrów modeli obiektów w czasie rzeczywistym.

Plany produkcyjne

W latach 1986-87 „Mera-KFAP” planuje wyprodukowanie serii informacyjnej zestawów KRAK-86. Produkcja serijna przewidziana jest od 1988 roku.

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych „Mera-KFAP”, ul. Zapolskiej 38, 30-116 Kraków, tel. 37-42-22.

Informacji technicznych udziela: dr inż. Mieczysław Drabowski, tel. jw. wewn. 493.

LITERATURA

- [1] Drabowski M., Błażejowski K., Misztal W.: Jednostka pamięci minidyskowej typu ED501, Biuletyn Techn.-Inform. MERA, 1985, nr 7, 8.
- [2] Borowiec J. i in.: Oprogramowanie podstawowe systemu mikrokomputerowego MK86xx. Prace Zespołu Metod Konstrukcji Oprogramowania Instytutu Podstaw Informatyki PAN, Warszawa, 1984.
- [3] Klejberg A., Kruszewski M.: Projekt systemu operacyjnego IPIX. Prace Zespołu Metod Konstrukcji Oprogramowania Instytutu Podstaw Informatyki PAN, Warszawa, 1985.
- [4] Bourne S. R.: The UNIX System. Bell Laboratories, Addison-Wesley Publishing Company, 1983.
- [5] Kernighan B. W., D. M. Ritchie: The C programming language. Bell Laboratories Murray Hill, New Jersey, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, 1983.
- [6] Patkaniowski W.: Mikrokomputer MK-45, Biuletyn Techn.-Inform. „Mera”, 1985, nr 7, 8.

Informacja PAK-Mera
nr 9/8/86

Dr inż. Mieczysław Drabowski, mgr inż. Stefan Kramarz
Mgr inż. Andrzej Damasiewicz, mgr inż. Robert Link
EO142/K186