

4-5

1982



1877/82

# informatyka

W NUMERZE

**System CAMAC**

**Nowe zasady prenumeraty!**  
Informacje wewnątrz numeru



# Giełda informacji

Dla ośrodków informatycznych w Polsce nadszedł czas poważnej próby. Ograniczenia wynikające z obecnego stanu gospodarki oraz trudności zaopatrzeniowe — utrudniają im rozwój na miarę sił i aspiracji. Muszą podołać sytuacji, wbrew wszystkim kumulującym się przeciwnościom.

Chcemy — choćby w minimalnym stopniu — pomóc przedsiębiorstwom informatycznym w ich dzisiejszej walce z trudnościami. A możemy to zrobić tylko w jeden sposób: przyspieszając przepływ informacji — ułatwić wykorzystanie dotychczasowego potencjału kadry, sprzętu, gotowych systemów. Otwieramy zatem giełdę bieżących informacji (publikowanych w skróconym, czterotygodniowym cyklu). Proponujemy ośrodkom informatycznym, by wybrały swojego rzecznika prasowego, który będzie nas stale informował o nie wykorzystanych możliwościach ośrodka oraz o

takich jego niedomaganiach, które dadzą się, z pomocą innych ośrodków, wyeliminować. Informacje te powinny być rzeczowe i precyzyjne: jakie mamy nowe, nieznanie szerzej systemy, kto i na jakich warunkach może z nich korzystać; jaki mamy sprzęt, do czego mógłby być wykorzystany, na jakich zasadach; co może zaofiarować nasza kadra, za jaką cenę; czego nam brakuje i co moglibyśmy dać w zamian. Również indywidualni informatycy (poszukujący — na przykład — odpowiedniej pracy) mogą odtąd zamieszczać na naszych łamach swoje propozycje i oferty.

Jeśli już nie możemy liczyć na informatyczny rozwój, pomagajmy sobie przynajmniej w maksymalnym wykorzystaniu istniejących jeszcze wszędzie rezerw. Brońmy się, starając się usprawnić własne pole działania.

GIĘŁDA INFORMACJI po raz pierwszy — w najbliższym numerze.

REDAKCJA

WYDAWNICTWO  
KOLEGIUM REDAKCYJNE  
KOLEGIUM REDAKCYJNE  
KOLEGIUM REDAKCYJNE  
**SIGMA**  
ul. Świętokrzyska 14a  
00-950 Warszawa  
skrytka pocztowa 1004

## KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny: prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ

prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zastępca redaktora naczelnego), mgr inż. Zbigniew GLUZA, dr Janusz GWIAZDA, Władysław KLEPACZ (zastępca redaktora naczelnego), dr inż. Tomasz PAWLAK, dr inż. Janusz ZALEWSKI  
Sekretarz redakcji: mgr Teresa JABŁOŃSKA

## RADA PROGRAMOWA

Prof. dr hab. Tadeusz PECHE (przewodniczący), mgr inż. Tomasz BANKOWSKI (sekretarz), mgr inż. Antoni BOSSOWSKI, mgr inż. Roman BURNO, prof. dr hab. Andrzej JANICKI, mgr inż. Jan KRAMARCZUK, prof. dr hab. inż. Julian KULIKOWSKI, prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ, prof. dr hab. Antoni MAZURKIEWICZ, gen. dr inż. Marian PASTERNAK, mgr inż. Bronisław PIWOWAR, mgr Zbigniew SUBSTYK, prof. dr hab. Tadeusz WALCZAK

Materiałów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Redakcja: 00-041 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 131 i 133, tel. 27-71-40, dyżury redakcji 10.00—12.00

Zakł. Graf. „Tamka”. Zam. 118. Obj. 6,5 ark. druk. Nakład 5000 egz. Z-53

Cena egzemplarza zł 100.—

INDEKS 36124

Prenumerata roczna zł 600.—



<p style="text-align: center;">Biblioteka 187-7/82 10753</p> <p>Czermak A., Jabłoński J.: Wielofunkcyjny system spektrometryczny CADOS INFORMATYKA 1982, nr 4-5, s. 6 System do prowadzenia eksperymentów z zakresu fizyki jądrowej zbudowany w standardzie CAMAC z zastosowaniem minikomputera PDP-11/10. Scharakteryzowano konfigurację sprzętu oraz podstawowe oprogramowanie.</p>	<p>Чермак А., Яблонски И.: Многофункциональная спектрометрическая система CADOS ИНФОРМАТИКА 1982, № 4-5, стр. 6 Система для проведения экспериментов в области ядерной физики, построена на базе САМАС с применением мини эвм PDP — 11/10. Определено конфигурацию оборудования а также основное программное обеспечение.</p>
<p>Chwaszczewski S., Błaszczek M., Jabłoński K. i inni: Komputerowy system wspomagania dyspozytora bloku KSWDB-360. INFORMATYKA 1982, nr 4-5, s. 10 Charakterystyka organizacji i oprogramowania komputerowego systemu wspomagania dyspozytora bloku energetycznego o mocy 360 MW z zastosowaniem bloków CAMAC. Podano konfigurację sprzętu, funkcje systemu oraz jego oprogramowanie.</p>	<p>Хвощевски С., Блащеть М., Яблонски К. и др.: Вычислительная система вспомоществования диспетчера блока KSWDB — 360 ИНФОРМАТИКА 1982, № 4-5, стр. 10 Характеристика организации и программного обеспечения вычислительной системы вспомоществования диспетчера энергоблока — мощность 360 мегаватт — с применением блоков САМАС. Представлено конфигурацию оборудования, функции системы и её программное обеспечение.</p>
<p>Koba T., Borsuk S.: Sterowniki równoległych, wielokasetowych i wieloprocesorowych zestawów CAMAC INFORMATYKA 1982, nr 4-5, s. 13 Rozszerzenie systemu CAMAC przez zastosowanie gałęzi równoległej. Scharakteryzowano rozwiązanie sprzętowe, w tym również możliwość użycia minikomputera MERA 400.</p>	<p>Коба Т., Борсук С.: Контроллеры параллельных, многокассетовых и многопроцессорных составов САМАС ИНФОРМАТИКА 1982, № 4-5, стр. 13 Расширение системы САМАС применением параллельной отрасли. Определено разрешение проблем оборудования, в том числе также возможность употребления мини эвм MERA 400.</p>
<p>Kazubek M., Jamrógiewicz T., Rotter S.: Sprzężenie magistrali CAMAC z magistralą GPIB INFORMATYKA 1982, nr 4-5, s. 15 Charakterystyka sprzętowa i programowa jednostki sprzęgającej magistralę CAMAC i GPIB. Wskazano na uniwersalność rozwiązania i możliwość współpracy z różnymi typami minikomputerów produkcji krajowej.</p>	<p>Казубек М., Ямругович Т., Роттер С.: Сцепляющие магистрали САМАС с магистралей GPIB ИНФОРМАТИКА 1982, 4-5, стр. 15 Оборудовательная и программная характеристика устройства управления сцепляющей магистрали САМАС и GPIB. Подчеркнуто универсальность решения и возможность сотрудничества с разными типами мини эвм отечественной промышленности.</p>
<p>Zalewski J.: ADA — nowy język programowania (4). Przykład programowania systemu CAMAC INFORMATYKA 1982, nr 4-5, s. 17 Uzupełnienie charakterystyki języka ADA w oparciu o przykład programowania systemu CAMAC.</p>	<p>Залевски Я.: ADA — новый язык для программного обеспечения (4). Пример программного обеспечения системы САМАС ИНФОРМАТИКА 1982, № 4-5, стр. 17 Пополнение характеристики языка ADA исходя из примера программного обеспечения системы САМАС.</p>
<p>Dzięglewski G.: Zestaw CAMAC do przemysłowych badań izotopowych INFORMATYKA 1982, nr 4-5, s. 20 Zestaw do przemysłowych badań radiometrycznych z uwzględnieniem wymagań standardu CAMAC. Scharakteryzowano konfigurację sprzętu i podstawowe oprogramowanie oraz wskazano na duże możliwości zastosowania w różnych gałęziach przemysłu.</p>	<p>Дзюглевски Г.: Состав САМАС для промышленных изотопных исследований ИНФОРМАТИКА 1982, № 4-5, стр. 20 Состав для промышленных радиометрических исследований, учитывающий требования стандарта САМАС. Определено конфигурацию оборудования и основное программное обеспечение а также указано большие возможности применения в разных отраслях промышленности.</p>
<p>Mirkowski J., Piątkowski A., Piątkowska E.: Zestaw ELZA do określania parametrów dynamicznych procesów technologicznych INFORMATYKA 1982, nr 4-5, s. 22 System pomiarowy do badania procesów fizykochemicznych metodą znaczników izotopowych, spełniający wymagania norm CAMAC oraz GPIB. Scharakteryzowano konfigurację sprzętu oraz oprogramowanie.</p>	<p>Мирковски Я., Пионтовски А., Пионтовска Е.: Состав ELZA для определения параметров динамических технологических процессов ИНФОРМАТИКА 1982, № 4-5, стр. 22 Измерительная система для исследования физикохимических процессов методом изотопных указателей, выполняющих требования норм САМАС и GPIB. Определено конфигурацию оборудования и программное обеспечение.</p>
<p>Draszanowski H., Sawicki K.: Oprogramowanie diagnostyczne bloków zestawu CAMAC INFORMATYKA 1982, nr 4-5, s. 23 Charakterystyka zbudowanych w systemie CAMAC przetwornika analogowo-cyfrowego i multiplexera, ilustrowana przykładowym testem.</p>	<p>Драшановски Г., Савицки К.: Диагностическое программное обеспечение блоков состава САМАС ИНФОРМАТИКА 1982, № 4-5, стр. 23 Характеристика построенного в системе САМАС аналого-цифрового преобразователя и мультиплексора, основанная на примерах текста.</p>



<p>Czermak A., Jabłoński J.: CADOS — a multifunctional spectrometric system  INFORMATYKA 1982, No 4-5, p. 6  A system for nuclear physics experimentation, which is built according to CAMAC standard using PDP-11/10 minicomputer. Hardware configuration and basic software are characterized.</p>	<p>Czermak A., Jabłoński J.: Spektrometrisches Mehrfunktionssystem  INFORMATYKA 1982, Nr. 4-5, S. 6  Ein System zur Durchführung der Kernphysikexperimente, gebaut gemäss der CAMAC-Norm mit Anwendung der PDP 11/10 Kleinrechner. Es werden Hardwarekonfiguration und Grundsoftware charakterisiert.</p>
<p>Chwaszczewski S., Błaszczak M., Jabłoński K. and others: Computer assisted system for the dispatcher of KSWDB-360 power unit  INFORMATYKA 1982, No 4-5, p. 10  Organization and software characteristics of computer assisted system for the dispatcher of 360 MW power unit with CAMAC modules application. Hardware configuration, functions of the system and its software are presented.</p>	<p>Chwaszczewski S., Błaszczak M., Jabłoński K. u.A.: Rechnerunterstütztes System für den Dispscher des Energo-bloques KSWDB-360  INFORMATYKA 1982, Nr. 4-5, S. 10  Organisations- und Softwarecharakteristik des rechnerunterstützten Systems für den Dispscher des Energo-bloques 360 MW mit Anwendung von CAMAC Modulen. Es werden Hardwarekonfiguration, die Funktionen des Systems und seine Software angegeben.</p>
<p>Koba T. Borsuk S.: Controllers for parallel, multicrate and multiprocessor CAMAC sets  INFORMATYKA 1982, No 4-5, p. 13  A CAMAC system extension using parallel branch. Hardware solution, as well as application possibility of MERA 400 minicomputer is characterized.</p>	<p>Koba T., Borsuk S.: Steuereinheiten für parallele, mehrkassettige und multiprocessor CAMAC Konfigurationen  INFORMATYKA 1982, Nr. 4-5, S. 13  Eine Erweiterung des CAMAC Systems mit Anwendung des parallelen Zweiges. Es werden Hardwarelösung und Anwendungsmöglichkeit des MERA 400 Kleinrechners charakterisiert.</p>
<p>Kazubek M., Jamrógiewicz T., Rotter S.: Interfacing of CAMAC and GPIB dataways  INFORMATYKA 1982, No 4-5, p. 15  Hardware and software characteristics of the unit for interfacing CAMAC and GPIB dataways. Universality of the solution and cooperation possibility with different types of home-made minicomputers are pointed out.</p>	<p>Kazubek M., Jamrógiewicz T., Rotter S.: Anschluss der CAMAC und GPIB Vielfachleitungen  INFORMATYKA 1982, Nr. 4-5, S. 15  Hard- und Softwarecharakteristik der Anschlusseinheit für CAMAC und GPIB Vielfachleitungen. Es werde universelle Charakter dieser Lösung, sowie Möglichkeit der Zusammenarbeit mit verschiedenen Typen von inländischen Kleinrechnern betont.</p>
<p>Zalewski J.: ADA — a new programming language (4). An example of the CAMAC system programming  INFORMATYKA 1982, No 4-5, p. 17  A supplement to the ADA language characteristics based on programming example of the CAMAC system.</p>	<p>Zalewski J.: ADA — eine neue Programmiersprache (4). Programmierungsbeispiel des CAMAC Systems  INFORMATYKA 1982, Nr. 4-5, S. 17  Eine Ergänzung der ADA-Sprache Charakteristik, die ein Beispiel für die Programmierung des CAMAC Systems enthält.</p>
<p>Dziegłowski G.: CAMAC set for industrial isotope research  INFORMATYKA 1982, No 4-5, p. 20  A set for industrial radiometric research with regard to CAMAC standard demands. Hardware configuration and basic software are characterized and extensive application prospects in different industry branches are pointed out.</p>	<p>Dziegłowski G.: CAMAC Konfiguration zur industriellen Isotopenforschung  INFORMATYKA 1982, Nr. 4-5, S. 20  Eine Konfiguration zur industriellen radiometrischen Forschung, die der CAMAC-Norm entspricht. Es werden Hardwarekonfiguration und Grundsoftware charakterisiert, sowie grosse Anwendungsmöglichkeiten in verschiedenen Industriezweigen betont.</p>
<p>Mirkowski J., Piątkowski A., Piątkowska E.: ELZA-set for defining parameters of dynamic technologic processes  INFORMATYKA 1982, No 4-5, p. 22  A measuring system using isotope tracer method for physic-chemical processes research, which meets the requirements of CAMAC and GPIB standards. Hardware configuration and software are characterized.</p>	<p>Mirkowski J., Piątkowski A., Piątkowska E.: ELZA System für Parameterbezeichnung von dynamisch-technologischen Prozessen  INFORMATYKA 1982, Nr. 4-5, S. 22  Ein Messsystem zur Forschung der physikochemischen Prozesse mit Anwendung der Isotopenmarkierermethode, das den Anforderungen der CAMAC und GPIB-Normen entspricht. Es werden Hardwarekonfiguration und Software charakterisiert.</p>
<p>Draszanowski H., Sawicki K.: Diagnostic software for CAMAC modules  INFORMATYKA 1982, No 4-5, p. 23  Characteristics of analog/digital converter and multiplexer for CAMAC system, illustrated with exemplifying test</p>	<p>Draszanowski H., Sawicki K.: Diagnostische Software für CAMAC Modulen  INFORMATYKA 1982, Nr. 4-5, S. 23  Eine Charakteristik der im CAMAC System gebauten Analog/Zifferumwandler und Multiplexer, die mit einem Beispieltest illustriert wurde.</p>



---

**ORGAN KOMITETU INFORMATYKI MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO  
I TECHNIKI ORAZ KOMITETU NAUKOWO-TECHNICZNEGO NOT DS. INFORMATYKI**

---

**W NUMERZE:**

	Strona
System CAMAC w Polsce (wprowadzenie) <i>Janusz Zalewski</i>	4
Wielofunkcyjny system spektrometryczny CADOS <i>Adam Czermak, Józef Jabłoński</i>	6
Komputerowy system wspomagania dyspozytora bloku KSWDB-360 <i>Stefan Chwaszczewski, Mirosław Błaszczęć, Konrad Jabłoński, Hanna Jezierska, Stanisław Kilim, Stanisław Kościacz, Anna Pindara, Zdzisław Rusinowski, Wiesław Szmek</i>	10
Sterowniki równoległych, wielokasetowych i wieloprocesorowych zestawów CAMAC <i>Teresa Koba, Stanisław Borsuk</i>	13
Sprzężenie magistrali CAMAC z magistralą GPIB <i>Marian Kazubek, Tomasz Jamrógiewicz, Sławomir Rotter</i>	15
ADA — nowy język programowania (4). Przykład programowania systemu CAMAC <i>Janusz Zalewski</i>	17
Zestaw CAMAC do przemysłowych badań izotopowych <i>Grzegorz Dziągiewski</i>	20
Zestaw ELZA do określania parametrów dynamicznych procesów technologicznych <i>Jacek Mirkowski, Adam Piątkowski, Ewa Piątkowska</i>	22
Oprogramowanie diagnostyczne bloków zestawu CAMAC <i>Henryk Draszanowski, Krzysztof Sawicki</i>	23

**ALGORYTMY**

Dwa algorytmy sortowania wewnętrznego <i>Andrzej Szatas, Zbigniew Swirski</i>	25
--	----

**Z KRAJU**

Komitet ds. Systemu CAMAC (J.Z.)	27
KHBBT — 20 lat współpracy naukowej <i>Juliusz Lech Kulikowski</i>	28
Dyrektor z konkursu (J.G.)	29
Katalog produktów programowych i systemów informatycznych <i>Leszek Sankowski</i>	31

**ZJEDNOCZENIE INFORMATYKI**

Zjednoczenie Informatyki — podsumowanie działalności, kierunki zmian <i>Tomasz Pawlak</i>	33
Systemy automatycznego rozliczania użytkowników <i>Wiesław Sojka</i>	37

**ZE ŚWIATA**

CAMAC na pokładzie promu COLUMBIA? <i>Janusz Zalewski</i>	41
Nie tylko CAMAC <i>Janusz Zalewski</i>	42
Systemy rozproszone — Monachium'81 <i>Janina Mincer</i>	44
Europejskie Stowarzyszenie Usług Informatycznych (E.K.)	47

**RECENZJE**

Obieg informacji gospodarczej <i>Andrzej Sokolowski</i>	47
--	----

**TERMINOLOGIA**

Systematyzacja pojęć i terminów używanych i obowiązujących w systemie CAMAC <i>Krzysztof Rzymkowski</i>	48
--	----

**POGLĄDY**

Informatyka w przedsiębiorstwie przemysłowym <i>Czesław Rybak</i>	52
--	----



# System CAMAC w Polsce

## (wprowadzenie)

System CAMAC (ang. *Computer Automated Measurement And Control*) jest modułowym systemem cyfrowym umożliwiającym wzajemne sprzężenie komputerów i urządzeń zewnętrznych. Jego użyteczność polega na umożliwieniu użytkownikom konfigurowania — zależnie od potrzeb — własnych zestawów komputerowych. Takie potrzeby związane są szczególnie z zastosowaniami wymagającymi nietradycyjnej formy komunikacji komputera z otoczeniem, np. przy pomiarach i sterowaniu, gdy przetwarzanie informacji odbywa się w czasie rzeczywistym.

Istnieje wprawdzie wiele innych systemów sprzęgających, jednak CAMAC ma zaletę wyjątkową — pełne znormalizowanie pod względem mechanicznym (kasyety i bloki), elektrycznym (magistrala) i logicznym (adresowanie i funkcje). Dzięki temu można kompletować zestawy z bloków funkcjonalnych zakupionych u różnych producentów — mając pewność, że są zgodne (ang. *compatible*). Gotowe zestawy można łączyć z różnymi komputerami wymieniając jedynie blok sterujący (tzw. sterownik), stanowiący jednocześnie sprzęg (ang. *interface*) z komputerem (nawet bez zmiany oprogramowania, jeżeli jest ono napisane w języku wysokiego poziomu). Możliwe jest także, szczególnie przy obecnym poziomie rozwoju technologii, tworzenie zestawów autonomicznych ze sterownikami mikroprocesorowymi lub stanowiących — na przykład — węzły większej sieci komputerowej. Duża elastyczność systemu zadecydowała o jego przydatności w wielu dziedzinach zastosowań (od rolnictwa do przestrzeni kosmicznej) i zjednała mu wielu zwolenników wśród informatyków.

W Polsce urządzenia systemu CAMAC są dość rozpowszechnione, lecz jego znajomość wśród nie-specjalistów ogranicza się — do najwyższej — do kilku podstawowych właściwości. Z kolei specjaliści, skoncentrowani na własnych problemach, nie zawsze wiedzą nad czym pracują ich koledzy. Dlatego też w bieżącym numerze przedstawiamy szereg artykułów ilustrujących stan obecny i perspektywy rozwojowe systemu CAMAC w Polsce, spodziewając się, że zainteresują i jednych, i drugich. Czynimy to również z przekonaniem, że casus CAMAC uwidoczni, jak wiele korzyści można osiągnąć przez umiejętne rozwijanie i stosowanie norm w informatyce.

Głównym producentem urządzeń camacowskich w Polsce są Zakłady POLON z siedzibą w Warszawie. Roczna wartość produkcji bloków wynosi około 500 mln złotych (w cenach zbytu 1981 r.), w tym 60% — na eksport. Obecnie działa w kraju ponad 100 zestawów (ok. 30 różnych typów). Większość zastosowań omówiono w artykule [1, ref. 5].

Wstępne informacje o systemie były już publikowane na naszych łamach [3], obecnie zostawiono więc autorem większą swobodę przy wyborze sposobu prezentacji. Czytelnikom, którzy nie zetknęli się dotąd z tą tematyką — pomoże niewątpliwie przedstawienie specyficznej dla systemu CAMAC terminologii, niezbędnej do zrozumienia treści artykułów (s. 48).

Dla uzyskania obrazu sytuacji systemu w Polsce miarodajne są opisy jego zastosowań. Trzy spośród zamieszczonych w niniejszym numerze dotyczą badań naukowych. A. Czermak i J. Jabłoński (s. 6) przedstawili bardzo interesujący zestaw wykorzystywany w pracach badawczych związanych z fizyką jądrową. Jego najważniejszą cechą jest uniwersalność, umożliwiającą zastosowanie w różnorodnych eksperymentach fizycznych. Elastyczność i rozszerzalność zestawu uzyskano dzięki modularnej budowie sprzętu i wszechstronnej rozbudowie oprogramowania, zarówno podstawowego, jak i użytkowego. Mimo złożoności oprogramowania obsługa zestawu jest względnie łatwa — do zapoznania się z nim wystarczy jednodniowa praca.

Dwa pozostałe zestawy pomiarowe (s. 20—23) są przeznaczone do badań radiometrycznych i — z racji wykonywania pojedynczego zadania — nie mają tak dużych możliwości. Z tego względu wyposażono je w mniejsze jednostki centralne. Autorzy wszystkich zestawów włożyli wiele wy-

siłku w zaprojektowanie oprogramowania, gdyż do spełnienia wymagań użytkowych konieczne było w każdym przypadku napisanie — niemalże od zera — własnego oprogramowania podstawowego.

Mimo różnorodności używanych komputerów, system CAMAC stwarza jednak, możliwość jednolitego programowania go przez samych użytkowników — pod warunkiem, że producenci dostarczą standardowe oprogramowanie podstawowe. Zagadnienie to omówiono w artykule dotyczącym języka ADA (str. 17). Choć przedstawiony tu język ma znaczenie raczej przyszłościowe, to sama zasada programowania systemu pozostaje aktualna niezależnie od języka i od zastosowanej jednostki centralnej.

Charakterystyczny dla wszystkich zastosowań jest fakt wykorzystywania funkcjonalnie identycznych bloków CAMAC; wymiennie poszczególne bloki funkcjonalnych jest ich najważniejszą cechą, potwierdzającą przydatność systemu CAMAC i celowość prowadzenia prac nad normalizacją systemów pomiarowych.

Chronologicznie drugą po CAMACu normą międzynarodową, mającą niektóre jego cechy jest tzw. uniwersalna magistrala sprzęgająca GPIB (agn. *General Purpose Interface Bus*) wzorowana na opracowaniu firmy HEWLETT-PACKARD. Ponieważ obecnie wiele cyfrowych urządzeń pomiarowych wyposażono w sprzęg do tej magistrali, opracowanie bloku sprzęgającego omówionego w artykule na str. 15 znacznie zwiększa obszar stosowalności systemu CAMAC poszerzając jednocześnie możliwość sterowania magistralą GPIB.

Wymienione zestawy stanowią typowe przykłady zestawów jednokasetowych. Istnieją jednakże zastosowania, w których nie wystarcza użycie jednej kasyety, choćby ze względu na jej ograniczoną pojemność lub rozprzestrzenienie urządzeń. W każdym przypadku możliwe jest rozwiązanie indywidualne, lecz nie zawsze można to uzasadnić ekonomicznie. W artykule na str. 13 przedstawiono nierozpowszechnione jeszcze w Polsce rozwiązanie standardowego wielokasetowego zestawu równoległego.

Należy zwrócić uwagę, że nawet w sytuacji, gdy kaset jest kilka — jeden tylko sterownik w każdej kasecie (a więc jedno źródło sterowania) jest znacznym ograniczeniem. Gdy sterownik wysyła rozkaz do jednego z bloków wykonawczych, to pozostałe (a może być ich ponad dwadzieścia) są bezczynne. W złożonych zestawach obsługujących jednocześnie wiele urządzeń użycie pojedynczego sterownika jest rozwiązaniem bardzo nieekonomicznym. W pracach na str. 10, 13 opisano wykorzystanie dodatkowej magistrali ACB umożliwiającej komunikację wielu sterowników w jednej kasecie.

System wspomaganie dyspozytora bloku energetycznego, przedstawiony przez S. Chwaszczewskiego i in. (na str. 10) jest jedynym prezentowanym poniżej zastosowaniem w pełni przemysłowym. Zestaw camacowski jest w takim przypadku integralną częścią większego obiektu, który staje się spełniać swoje funkcje w chwili awarii tego zestawu (następuje np. zatrzymanie linii produkcyjnej, wyłączenie instalacji lub innego większego obiektu). Prezentowany zestaw jest najbardziej rozbudowany z obecnie istniejących w Polsce. Wykonuje pomiar kilkuset wielkości analogowych, rejestruje ponad tysiąc sygnałów dwustanowych, steruje transmisją i wymianą informacji, prowadzi diagnostykę bloków, przetwarza informacje, dokonuje sygnalizacji stanów awaryjnych, sporządza raporty i wykonuje wiele innych bardziej szczegółowych funkcji.

Zestawy przemysłowe muszą spełniać szczególnie ostre wymagania niezawodnościowe, gdyż praktycznie nie mogą mieć niezamierzonych przerw w pracy. Projektanci zdają sobie sprawę z konieczności dokładnego testowania bloków (str. 10), lecz podstawowa jest tu rola producenta sprzętu. W bieżącym numerze przedstawiamy krótki opis zestawu diagnostycznego, przeznaczonego — co prawda — do specjalnych zadań, lecz łatwego do rozbudowania (również od strony programowej) i mającego dostatecznie ogólne cechy użytkowe (str. 23). Umożliwia on łatwą i szybką identyfikację uszkodzeń, co ma podstawowe znaczenie w pracy wszystkich urządzeń.



Choć przedstawione artykuły nie tworzą pełnego obrazu sytuacji systemu CAMAC w Polsce, to na pewno jest to obraz reprezentatywny. Ich treść koncentruje się w połowie na opisie samych zastosowań (str. 6, 10, 20, 22) a w połowie na opracowaniach tworzących podstawy do tych zastosowań (str. 13, 15, 17, 23).

Przegląd artykułów przedstawionych na konferencji CAMAC'81 [1], jak również opublikowanych w ubiegłym roku w czasopiśmie [2] potwierdza tę reprezentatywność. Spośród 30 publikacji 12 dotyczy nowych opracowań (sprzętu i oprogramowania), 12 — zastosowań, a pozostałe 6 — rozwoju systemu. Proporcje te są zgodne z aktualnymi danymi w literaturze światowej, z lekką tendencją na niekorzyść zastosowań. Jednak przy zachowaniu obecnego poziomu opracowań w kraju wzrost liczby zastosowań jest ograniczony m.in. niedostateczną produkcją bloków. Brak komputerów, urządzeń peryferyjnych, elementów elektronicznych jest również poważną barierą uniemożliwiającą szersze stosowanie systemu.

Jaką drogą pójdzie rozwój systemu CAMAC w Polsce? Tego nie da się jednoznacznie przewidzieć, gdyż zbyt dużo jest niewiadomych i zbyt wiele uwarunkowań zewnętrznych, zarówno technicznych, jak i społecznych. Obserwując jednak CAMAC od wewnątrz można poczynić szereg interesujących spostrzeżeń (por. także [4]).

W sferze opracowań dominują rozwiązania aparaturowe, a więc projekty poszczególnych bloków wykonawczych lub sterujących, rzadko — całych zestawów (aktualny stan produkcji przedstawiono w pracach [1, ref. 4; 2, poz. 10]). Wydaje się, że stosunkowo mało uwagi poświęca się zagadnieniom normalizacji oprogramowania, a łączne projektowanie zestawów uniwersalnych z oprogramowaniem

podstawowym należy do rzadkości [1, ref. 15; 2, poz. 8]. Wśród zastosowań przewagę mają zestawy pomiarowo-sterujące przeznaczone do badań eksperymentalnych i przemysłowych. Jednak zastosowania w pełni przemysłowe, tzn. takie, gdzie aparatura camacowska jest ogniwem całej instalacji lub większego obiektu, są nadal sporadyczne [1, ref. 10; 2, poz. 9]. Częściowo jest to wina nas samych, ponieważ organizacyjnie nie potrafiłmy stworzyć odpowiednio zintegrowanych produktów, technologii, zautomatyzowanych obiektów itp. Wydaje się jednak, że w tym obszarze zastosowań CAMAC ma nadal znaczne perspektywy rozwojowe, co dostrzegli konstruktorzy i użytkownicy, precyzując szereg zaleceń dla takich urządzeń [2, poz. 6].

Poprzedzając na sformułowaniu tych krótkich wniosków polecamy Czytelnikom zapoznanie się z artykułami zamieszczonymi w tym numerze, a zainteresowanym bardziej szczegółowymi zagadnieniami — lekturę cytowanych prac [1, 2]. Prezentowany zbiór artykułów spełni pozytywną rolę, jeśli przybliży CAMAC Czytelnikom, którzy dotąd nie zetknęli się z nim, oraz rozszerzy spojrzenie specjalistom zawodowo zajmującym się tą dziedziną.

JANUSZ ZALEWSKI

#### LITERATURA

- [1] Aparatura systemu CAMAC w zastosowaniach przemysłowych. Materiały II Krajowej Konferencji — CAMAC'81, Warszawa, 8—9.X.1981.
- [2] Bibliografia CAMAC 1981, Informatyka nr 4—5/1982, str. 5.
- [3] Kościuszko S., Rzymkowski K.: CAMAC — blokowy system elektroniczny do automatyzacji pomiarów i sterowania. *INFORMATYKA*, nr 2/1980, str. 14.
- [4] Komuda M.: System (rozmowa z R. Trechcińskim, M. Hermańem i Cz. Dryją), *Przegląd Techniczny*, nr 5/1982, str. 26.

## Bibliografia CAMAC'1981

- [1] Aparatura systemu CAMAC w zastosowaniach przemysłowych. Materiały II Krajowej Konferencji — CAMAC'81, Warszawa, 8—9 października 1981
- [2] Banasik Z., Zalewski J.: Realizacja standardowego oprogramowania systemu CAMAC dla minikomputerów. Materiały II Krajowej Konferencji — „Zastosowanie komputerów w przemyśle”, Szczecin, 17—18 września, 1981, str. 23—33
- [3] Barański A., Walewski M., Kobel L.: Zestaw CAMAC z procesorem autonomicznym 131 do rejestracji danych i sterowania procesem technologicznym. *CHEMOAUTOMATYKA. POMIARY AUTOMATYKA KONTROLA*, 1981, nr 7—8, str. 25—27
- [4] Bouzyk J., Chwaszczewski S., Gadomski A. M., Latek S., Skuza E. M.: Określenie współczynników reaktywności w eksperymencie dynamicznym na reaktorze WWR—440. *NUKLEONIKA*, 1981, nr 1, str. 39—53
- [5] Jagiello S., Kościuszko S., Rzymkowski K.: Autonomiczny blok sterowania kasyety CAMAC — ABS 80. *POSTĘPY TECHNIKI JĄDROWEJ*, 1981, nr 7—8, str. 431—441
- [6] Kowalski L.: Urządzenia systemu CAMAC do stosowania w układzie automatyki przemysłowej. *Biuletyn Techniczny MERA*, 1981, nr 4, str. 32—36
- [7] Marczyk W.: Zastosowanie systemu CAMAC do odczytu zapisu z magnetofonu pomiarowego. *POMIARY AUTOMATYKA KONTROLA*, 1981, nr 5, str. 165—166
- [8] Pawłowski W., Komor J., Rzemek K.: Minikomputerowa systema wypolnienia na osnowie CAMAC. *Informacyjny Biuletyn Nowosti IAI*, 1981, nr 4, str. 12
- [9] Piotrowski Z., Koman K., Koszmidar A., Kasprzak A.: Koncepcja stanowiska do uzyskiwania danych pomiarowych na przykładzie stanowiska automatycznej kontroli małych transformatorów. *POMIARY AUTOMATYKA KONTROLA*, 1981, nr 12, str. 314
- [10] Szalewicz A.: Aktualnoje sostożanie proiżwodstwa aparatury sistiemy CAMAC w PRL. *Informacyjny Biuletyn Nowosti IAI*, 1981, nr 4, str. 3
- [11] Trechciński R.: CAMAC w systemach czasu rzeczywistego. Materiały II Krajowej Konferencji — „Zastosowanie komputerów w przemyśle”, Szczecin, 17—18 września 1981, str. 13—22.

## Biblioteka programów CAMAC

Zakład Elektroniki Jądrowej i Medycznej Instytutu Radioelektroniki Politechniki Warszawskiej rozpoczął prace nad utworzeniem biblioteki programów dla minikomputerów typu SM-3, SM-4, MERA 60 i podobnych (BOK-SM) — pod auspicjami Komitetu ds. Systemu CAMAC (piszemy o nim na str. 27 — przyp. red.) oraz Instytutu Badań Jądrowych. Biblioteka będzie obejmować programy obróbki danych oraz programy związane z obsługą systemów pomiarowo-kontrolnych, zbudowanych w standardzie CAMAC i współpracujących z ww. komputerami. Biblioteka ma obejmować zarówno moduły matematyczne oraz moduły związane z obsługą poszczególnych bloków CAMAC, jak i programy specjalistyczne, działające samodzielnie lub w ramach istniejących systemów operacyjnych minikomputerów.

Biblioteka ma spełniać dwie role: informacyjną oraz klubu użytkowników minikomputerów typu SM i podobnych. Wydawane będą kwartalne zeszyty, zawierające informacje przekazane przez członków biblioteki. Po bezpłatnym przekazaniu do biblioteki programu lub modułu programu (na odpowiednim nośniku), uczestnik biblioteki nabiera prawa do bezpłatnego otrzymywania programów.

Po szczegółowe informacje należy zgłaszać się do Zakładu Elektroniki Jądrowej i Medycznej, Instytut Radioelektroniki Politechniki Warszawskiej, 00-665 Warszawa, ul. Nowowiejska 15/19 (z dopiskiem: BOK-SM).

Przy okazji informujemy, że utworzonych zostanie kilka podobnych bibliotek:

- MINIKOMPUTERY SERII ODRA — 51-618 Wrocław, ul. Wystawowa 1, IASE, J. Maćkowiak, tel. 484-221 w. 133
- MINIKOMPUTERY serii MERA 400 — 90-136 Łódź, ul. Narutowicza 68, Instytut Fizyki, Uniwersytet Łódzki, W. Olejniczak, tel. 816-23
- PROCESORY SERII 130 i 180 — 05-400 Świerk k. Otwocka, IBJ, Zakład III, G. Dzieglewski, tel. 798-615.



# Wielofunkcyjny system spektrometryczny CADOS

System CADOS jest wielofunkcyjnym zestawem spektrometrycznym umożliwiającym prowadzenie różnorodnych eksperymentów z zakresu fizyki jądrowej. Został zbudowany w Instytucie Fizyki Jądrowej w Krakowie — w standardzie CAMAC. Stanowi dwukasetowy zestaw sterowany przez minikomputer PDP-11/10 i jest wykorzystywany w eksperymentach prowadzonych na cyklotronie U-120.

## KONFIGURACJA ZESTAWU

System składa się z dwóch kaset CAMAC sterowanych przez procesor PDP-11/10 za pośrednictwem sterowników typu 3911A firmy KINETIC SYSTEMS, USA (rys. 1). Dołączone do sterowników sortery zgłoszeń LAM (ang. *look at me*, są to przerwania w systemie CAMAC) umożliwiają dowolne uszeregowanie, pod względem priorytetów, szesnastu zgłoszeń pochodzących z danej kasyety.

Kaseta 1 stanowi uniwersalną część systemu CADOS i zawiera bloki sprzęgające procesor z urządzeniami peryferyjnymi. Część tych urządzeń jest przeznaczona do komunikacji operatora z systemem.

Stacja dysków elastycznych SP-45/DE zawiera cztery dyski o pojemności 256 K bajtów każdy. Na dwóch dyskach znajdują się programy systemowe, a pozostałe przeznaczone są do pamiętania danych (tzw. widm) zbieranych podczas eksperymentów. Pamięć taśmowa jest dołączona do systemu przez blok typu 511, który umożliwia sterowanie maksymalnie ośmioma stacjami taśmy magnetycznej. System CADOS wyposażono w dwie stacje typu PT-3. Eksperymentator może dokonywać zapisu widm w postaci etykietowanych zbiorów w standardzie ANSI.

Zastosowany w systemie monitor ekranowy CONRAC, z piórem świetlnym, jest sterowany przez zestaw pięciu bloków CAMAC firmy KINETIC SYSTEMS. Umożliwiają one wyświetlanie informacji graficznej i alfanumerycznej w siedmiu kolorach. Blok typu 550 służy do wyświetlania widm na monitorze OCK-2, a bloki zegara i przelicznika nastawnego — do odmierzenia czasu pomiaru. Blokowanie przelicznika sygnałem zewnętrznym umożliwia odmierzenie czasu analizy. W przypadku przeciwnym odmierzany jest czas zegarowy.

W kasiecie 2 umieszcza się bloki funkcjonalne, sprzęgające zestaw z prowadzonym eksperymentem. W zależności od typu eksperymentu, system CADOS przyjmuje odpowiednie informacje do kasyety pomiarowej, przetwarza je i organizuje w zbiory danych.

Trzy przetworniki analogowo-cyfrowe (typu JCAN, produkcji firmy SCHLUMBERGER, Francja) umożliwiają analizowanie trzech sygnałów spektrometrycznych. Rejestr przerwań typu 302 oraz sterownik pamięci mogą przyjmować zewnętrzne impulsy (np. koincydencyjne), mające wpływ na proces pomiaru oraz na odpowiednie zorganizowanie danych w pamięci procesora. Przez dobór powyższych bloków uzyskano dużą uniwersalność systemu na potrzeby prowadzonych eksperymentów. Użyte bloki CAMAC mogą bowiem pełnić wielorakie funkcje, zgodnie z wybranym przez operatora programem pracy zestawu.

## OPROGRAMOWANIE PODSTAWOWE

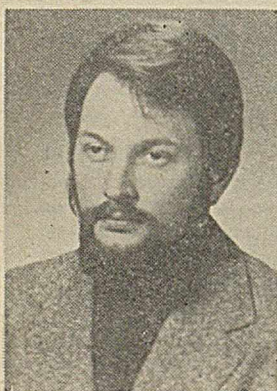
### System operacyjny i podział pamięci

Pojemność pamięci operacyjnej komputera PDP-11/10 wynosi 24 K słów, z czego 8 K słów jest wykorzystywane do realizacji programów, a pozostałą część przeznacza się na dane. Uproszczoną budowę oprogramowania systemu CADOS i podział pamięci przedstawiono na rysunku 2.

W części pamięci operacyjnej przeznaczonej na programy znajduje się monitor systemu CADOS, który zajmuje około 2 K słów. W tej części przechowywane są także programy obsługi poleceń systemowych, ładowane z dysku elastycznego na czas wykonania. Nie powoduje to zauważalnego spowolnienia w wykonywaniu poleceń. Wykonanie polecenia, którego program znajduje się w danej chwili w pamięci operacyjnej następuje bez ponownego odwołania się do dysku. Budowa systemu operacyjnego umożliwia łatwe dołączenie nowych programów, tak aby można rozszerzać funkcje zestawu.

Wyboru i wymiany programów obsługi eksperymentów można dokonywać poleceniem RUN „nazwa programu”. Istnieje możliwość wykonywania dowolnych programów użytkowych, zapisanych na dyskach. Programy te mogą pobierać dane i parametry z dowolnego urządzenia dołączonego do systemu lub bezpośrednio z pamięci operacyjnej. Każdy program obsługi eksperymentu ma specyficzną dla niego listę poleceń, które — po wywołaniu go — są dołączane do listy poleceń systemowych. Powyższa zasada umożliwiła znaczne ujednoczenie poleceń operatorskich, a zatem — łatwiejszą obsługę systemu.

Programy obrazowania oraz operacje na wyświetlanym widmie ułatwiają prowadzenie eksperymentu. Informacja alfanumeryczna jest ściśle związana z częścią graficzną

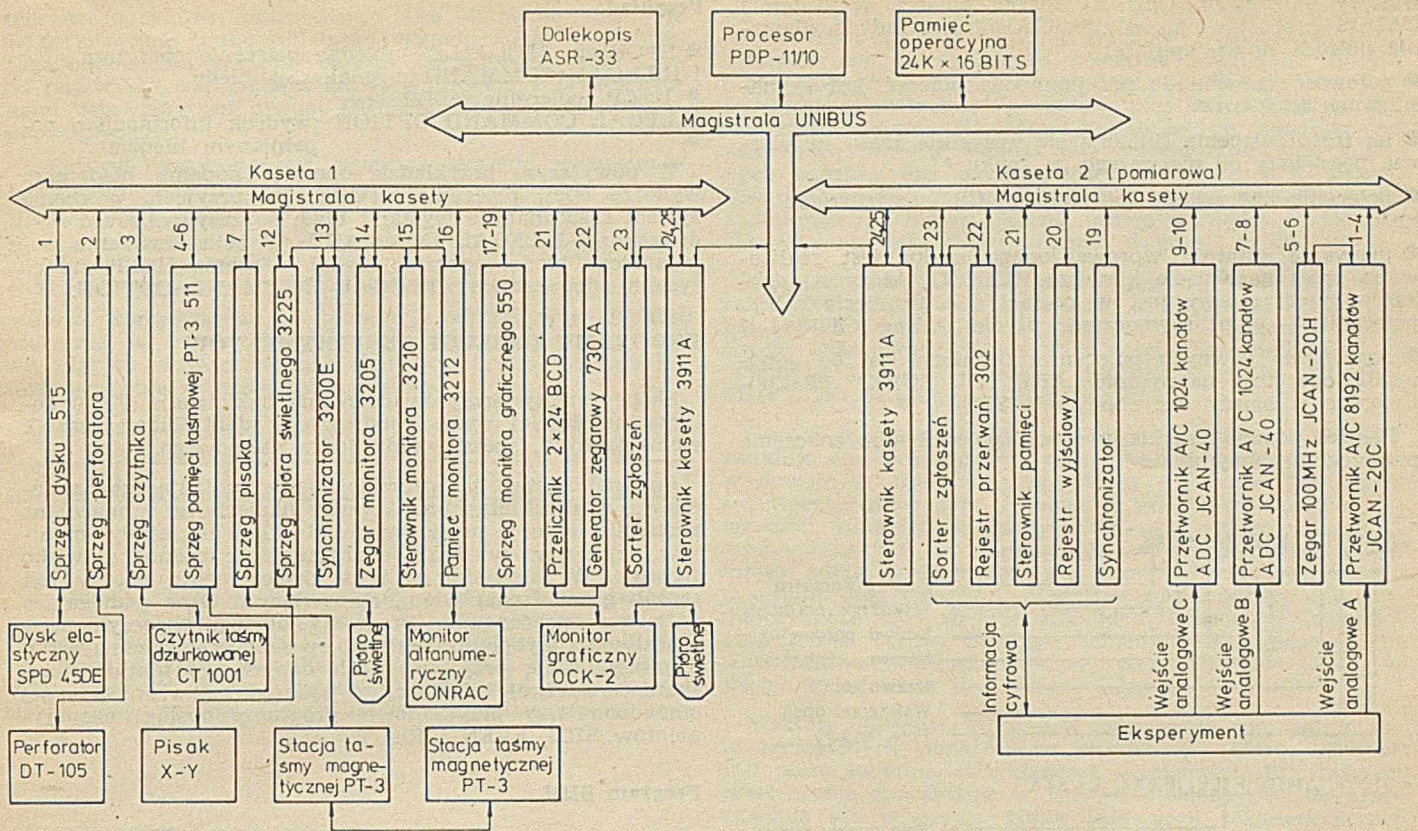


Mgr inż. ADAM CZERMAK ukończył w 1972 r. studia na Wydziale Elektroniki Akademii Górniczo-Hutniczej. Po studiach rozpoczął pracę w Instytucie Fizyki Jądrowej w Krakowie, gdzie zajmuje się projektowaniem i budową komputerowych systemów kontrolno-pomiarowych.



Mgr inż. JÓZEF JABŁOŃSKI jest absolwentem Wydziału Elektrotechniki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Po studiach, w 1972 r. rozpoczął pracę w Instytucie Fizyki Jądrowej, gdzie zajmuje się budową aparatury CAMAC oraz oprogramowaniem systemów kontrolno-pomiarowych.





Rys. 1. Konfiguracja analizatora CADOS

wyświetlanego widma i służy do cyfrowego określenia położenia wybranych części widma, położenia znaczników, liczby zliczeń w wybranych kanałach, sumy zliczeń między znacznikami itp.<sup>1)</sup>

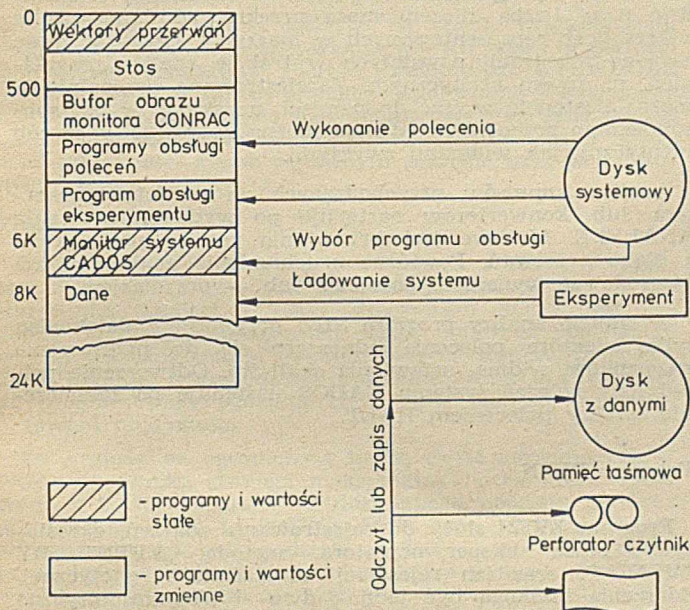
### Monitor systemu

Monitor stanowi zbiór podstawowych programów systemu CADOS, które zapewniają obsługę urządzeń systemowych oraz nadzorują komunikację z operatorem. Przykładowo — monitor przyjmuje polecenia operatora wydane z dalekopisu, sprawdza ich poprawność, a następnie wykonuje — bezpośrednio, bądź pośrednio, wczytując z dysku do pamięci — program obsługi danego polecenia. Podstawowym zadaniem monitora jest wyświetlanie danych w postaci widma na monitorze oraz oczekiwanie na polecenia operatora.

Przez polecenie rozumiemy żądanie wykonania określonej czynności, wprowadzone przez operatora systemu z klawiatury.

### Wybrane polecenia systemu CADOS

Nazwa	Opis
CONVERTER	Określanie sposobu gromadzenia widm prostych
DELETE	Kasowanie pliku na dysku
DISPLAY	Ustawienie parametrów wyświetlania widm na monitorze OCK-2
EYEWHOLE	Ustawianie okien dla pomiarów typu EVENT BY EVENT
HELP	Wydruk informacji określającej ostatnio zasygnalizowany błąd
JUMP	Wykonanie operacji skoków dla taśmy magnetycznej
MAPPING	Wyprowadzenie na dalekopis parametrów okien ustalanych w programie EVEN
MEMORY MONITOR	Określenie podziału pamięci w programie ROUT
OVERFLOW	Określanie parametrów wyświetlania widm na monitorze CONRAC
RECALL	Operacje kasowania i wczytywania pliku przepelnień
SHIFT	Wczytanie pliku o zadanej nazwie z wybranego urządzenia
STORE	Przesuwanie znaczników widma wyświetlanego na monitorze CONRAC
WRITE	Zapis pliku o nadanej nazwie i zadanej długości na wybrane urządzenie
	Otwarcie zbioru typu EVENT BY EVENT



Rys. 2. Struktura oprogramowania systemu CADOS

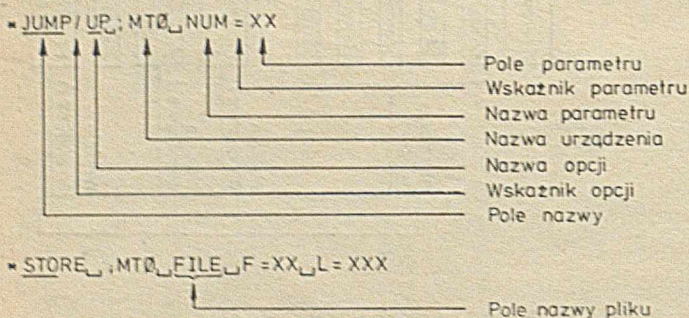
<sup>1)</sup> Widmem nazywa się rozkład amplitudy impulsów napięciowych przychodzących z detektora, kanałem — przedział dyskretyzacji amplitudy impulsów, a liczbą zliczeń — częstością występowania impulsów o określonej amplitudzie (przyp. red.)



wiatyry dalekopisu. Opis niektórych poleceń w systemie CADOS przedstawiono w tabeli. Ogólne zasady wydawania poleceń są następujące:

- gotowość systemu do przyjmowania poleceń jest sygnalizowana znakiem \*
- na treść polecenia składają się wszystkie znaki w wierszu, począwszy od pierwszego po znaku \*
- polecenie jest zakończone znakiem CR (ang. carriage return)
- usuwanie ostatnio wprowadzonego znaku jest realizowane przez naciśnięcie klawisza RUBOUT, który na drukarce przedstawiony jest w postaci /, a usunięcie całego polecenia — przez równoczesne użycie znaków CTRL i U
- wykonanie pewnych poleceń uzależnione jest od odpowiedzi operatora na pytanie „ARE YOU SURE?” (dla potwierdzenia należy dać odpowiedź YES).

Poniżej podano przykłady użycia poleceń oraz znaczenie poszczególnych symboli.



Wskaznik opcji w postaci znaku / jest umieszczany bezpośrednio po nazwie polecenia. Nazwę opcji określa jej pierwszy znak.

Pole nazwy urządzenia musi być poprzedzone znakiem odstępu ( ), a trzyliterowa nazwa urządzenia — znakiem (;). System CADOS akceptuje następujące nazwy urządzeń:

- ;MT0 — jednostka taśm magnetycznych nr 0
- ;MT1 — jednostka taśm magnetycznych nr 1
- ;FD0 — jednostka dysków elastycznych nr 0
- ;FD1 — jednostka dysków elastycznych nr 1
- ;MSP — perforator DT105
- ;TTY — dalekopis (drukarka-perforator).

Nazwa parametru polecenia musi być poprzedzona znakiem odstępu, a pole — znakiem =. Wartość parametru i jego zakres są uzależnione od polecenia, którego dotyczą. Maksymalna wartość parametru w systemie CADOS wynosi 999999.

W poleceniach, takich jak: STORE, RECALL, DELETE, występuje pole nazwy pliku (ang. file), które musi być poprzedzone znakiem odstępu. Pierwsze cztery znaki tego pola określają nazwę pliku.

#### Rozpoznawanie i sygnalizacja błędów

W systemie CADOS zapewniono sygnalizację wszystkich błędów, które mogą wystąpić z winy operatora lub urządzeń peryferyjnych. W tym celu wprowadzono dwustopniowy mechanizm detekcji błędów. W pierwszym etapie następuje sygnalizacja błędu, w drugim zaś jego dokładne określenie. Określenie powstałego lub popełnionego błędu następuje po użyciu polecenia HELP.

System sygnalizuje błędy następującymi wydrukami:

- I-ILLEGAL COMMAND; sygnalizacja błędu w sposobie zapisu polecenia
- I-ILLEGAL DEVICE NAME; sygnalizacja błędu nazwy urządzenia peryferyjnego
- F-MAGTAPE ERROR; sygnalizacja błędu typu FATAL, którego źródłem jest stacja taśm magnetycznych PT3M
- F-DISC ERROR; sygnalizacja błędu typu FATAL, którego źródłem jest stacja dysków elastycznych SP4SDE.

#### Przykład:

- \* STORE/9; MT0 FILE ;błędne polecenie operatora
- I-ILLEGAL COMMAND ;sygnalizacja błędu
- \* HELP ;polecenie HELP
- ILLEGAL COMMAND OPTION ;wydruk informacji o popełnionym błędzie
- \*

W powyższym przykładzie operator popełnił błąd przy wyborze opcji polecenia STORE. Po przyjęciu polecenia system rozpoznał, że wystąpił błąd, co zasygnalizował wydrukiem: I-ILLEGAL COMMAND. W celu określenia popełnionego błędu, operator wydał polecenie HELP, na co system odpowiedział: ILLEGAL COMMAND OPTION.

#### PROGRAMY OBSŁUGI EKSPERYMENTÓW

Eksperymenty przeprowadzane na cyklotronie U-120 dotyczą najczęściej reakcji jądrowych, identyfikacji cząstek elementarnych, spektroskopii jądra atomowego.

Energia cząstek lub promieniowania jonizującego zamienia się w detektorach na impulsy napięciowe, wzmacniane następnie w torze pomiarowym. Rozkład amplitudy impulsów, czyli tzw. widmo charakteryzuje badane zjawisko fizyczne. W zależności od typu eksperymentu istotny jest sposób gromadzenia widm, stanowiących dane podlegające dalszemu opracowaniu. Programy obsługi eksperymentów umożliwiają wybór optymalnego sposobu gromadzenia widm i minimalizację przyjmowanych danych, co ułatwia uzyskanie właściwej informacji o badanym zjawisku. Poniżej omówiono trzy przykładowe programy obsługi eksperymentów SIDI, EVEN i ROUT.

#### Program SIDI

Program SIDI służy do gromadzenia zwykłych widm spektrometrycznych w pamięci systemu CADOS. Bezpośrednio po wczytaniu, program przygotowany jest do gromadzenia widm z konwertera A, w pierwszych 8 K słów pamięci. Używając polecenia CONVERTER, operator może określić inny sposób gromadzenia widma (z dowolnego konwertera, w dowolny wybrany obszar pamięci). Można również zażądać równoczesnego gromadzenia widm z dwóch lub trzech konwerterów A, B, C do określonych miejsc pamięci. Określony przez operatora sposób pracy obowiązuje do chwili ponownego wczytania programu do pamięci, bądź użycia polecenia CONVERTER.

Częstość występowania impulsów o określonej amplitudzie (tzw. liczba zliczeń) może przekroczyć dopuszczalny zakres liczb reprezentowanych w maszynie. Operator może zażądać rejestracji powstałych w trakcie analizy przepelnień, na dysku elastycznym. Zarejestrowane przepelnienia można następnie wpisać do pamięci, uzyskując w ten sposób widmo przepelnień, którym można operować w sposób identyczny jak widmami zwykłymi.

Analiza impulsów przychodzących na wejścia konwertera lub konwerterów następuje po wydaniu polecenia ANALYZE. Możliwe jest przerwanie analizy przyciskiem z bloku przerwań. Powtórne uruchomienie analizy można spowodować wydaniem polecenia lub — przyciskiem.

W trakcie analizy program SIDI przyjmuje z dalekopisu tylko niektóre polecenia odnoszące się do przesuwania znaczników, widma, ustawiania skali itp. Odtworzenie pełnej listy poleceń systemu CADOS następuje po zakończeniu analizy poleceniem HALT.

#### Program EVEN

Program EVEN służy do rejestrowania zdarzeń, określonych przez eksperymentatora, metodą „EVENT BY EVENT”<sup>5)</sup>, oraz ich rejestracji na taśmie magnetycznej. Zdarzenia te mogą być jedno-, dwu- i trójparametryczne (co wymaga użycia jednego, dwóch lub trzech przetworników). Sygnał odpowiadający zdarzeniu musi być wygenerowany na zewnątrz systemu CADOS i podany na odpowiednie wejście bloku sterownika pamięci.

Zdarzenie rozpoczyna się od przyjęcia sygnału spektrometrycznego przez którykolwiek przetwornik, który sygnalizuje ten fakt sterownikowi pamięci. Pojawienie się

<sup>5)</sup> EVENT BY EVENT — zdarzenie za zdarzeniem



pierwszego sygnału określającego typ zdarzenia powoduje wygenerowanie przez sterownik sygnału LAM wywołującego odpowiedni program obsługi. Po upływie około 6  $\mu$ s od pojawienia się sygnału LAM, w kasecie z przetwornikami ustawiany jest sygnał INHIBIT, zamykający wejścia przetworników.

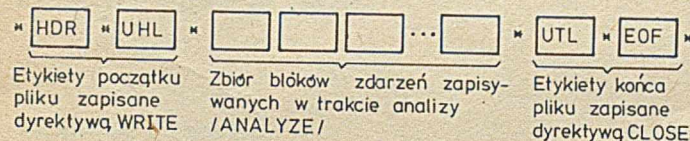
Zdarzenie określone jest czterema słowami w następującej kolejności:

- 1) Odczyt konwertera A
- 2) Odczyt konwertera B
- 3) Odczyt konwertera C
- 4) Słowo zdarzeń odczytane z kontrolera pamięci.

Słowa konwerterów nie biorących udziału w rejestracji zdarzenia są zerowe. Ustawienie odpowiednich bitów słowa zdarzeń w stan logicznej jedynki określa typ przyjętego zdarzenia w następujący sposób:

...	0	0	0	0	ABC	AB	AC	BC	A	B	C
	bit				7	6	5	4	3	2	1

Zdarzenia określone przez grupę czterech słów zapisywane są do bufora zdarzeń. Po wypełnieniu bufora 256-oma grupami następuje jego automatyczny zapis na taśmę magnetyczną w postaci bloku danych. Blok zawiera 1024 słowa 24-bitowe. Strukturę pliku zapisywanego na taśmie magnetycznej i fazy zapisu przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Struktura pliku

Dla poprawnego zapisania pliku w programie EVEN, wymagane jest więc otwarcie go przed analizą poleceniem WRITE i zamknięcie po zakończeniu analizy poleceniem CLOSE.

Niezależnie od zapisu zdarzeń na taśmie magnetycznej, można gromadzić wybrane widma lub ich części w pamięci operacyjnej komputera PDP-11. Poleceniem EYEWOLE operator wybiera zakres gromadzonego widma z dowolnego konwertera oraz ustawia ewentualne okna logiczne dwóch pozostałych konwerterów. Zdarzenie jest zaliczane wówczas, gdy mieści się w wybranym zakresie oraz w założonych oknach logicznych.

### Program ROUT

Program ROUT służy do gromadzenia widm z konwertera JCAN-20C z równoczesną selekcją zdarzeń za pomocą sterownika pamięci. Praca z programem ROUT jest podobna do pracy z programem SIDI, ponieważ obowiązuje w nim ten sam zestaw poleceń. Jedynie zamiast polecenia CONVERTER wprowadzono polecenie MEMORY, służące do programowego podziału 12 K słów pamięci na części o równej pojemności.

Ze względu na ograniczoną liczbę wejść adresujących w bloku sterownika pamięci maksymalna liczba części może wynosić 8. W zależności od dokonanego podziału pamięci, uczulone są tylko te wejścia, które mogą brać udział w adresowaniu, np. przy podziale na 3 części po 4 K, aktywne są jedynie wejścia 1, 2, 3 kontrolera pamięci. Pozostałe wejścia są znieczulone na czas pracy z tak podzieloną pamięcią.

### ROLA URZĄDZEŃ PERYFERYJNYCH

#### Monitor graficzny OCK-2 i monitor alfanumeryczny CONRAC

Widmo zgromadzone w pamięci systemu CADOS lub wyczytane z któregośkolwiek urządzenia wejściowego jest wyświetlane na monitorze OCK-2 i monitorze CONRAC.

Na monitorze OCK-2, można oglądać całe widmo lub jego część mieszczącą się w 12 K kanałach systemu CADOS. Operator ma do dyspozycji polecenie DISPLAY, którym może modyfikować sposób wyświetlania. Widmo jest wyświetlane w postaci 1023 punktów, przy czym mogą to być zawartości kolejno po sobie następujących kanałów (od wybranego miejsca widma) lub — zawartości nie kolejnych kanałów (np. co czwartego) z obszaru 4 K widma. Dla dokładniejszego przedstawienia widm, operator może dodatkowo zmienić na ekranie odstęp pomiędzy sąsiednimi kanałami oraz skalę wyświetlania w górę i w dół.

Na monitorze CONRAC wyświetlane są 44 kanały widma z obszaru dowolnie wybranego przez operatora. Środek tego obszaru podświetlany jest na obu monitorach przy użyciu znaczników. Ustawienie widma wyświetlanego na monitorze CONRAC możliwe jest przy użyciu polecenia SHIFT lub za pomocą pióra świetlnego.

Oprócz znacznika środka widma, na monitorze CONRAC znajdują się dwa ruchome znaczniki, które można ustawić w dowolnym miejscu przy użyciu polecenia lub pióra świetlnego. Informacja o położeniu znaczników oraz o wartości kanałów, w których umieszczone są znaczniki, wyświetlana jest w prawym górnym rogu monitora. Na samej górze wyświetlana jest nazwa wykorzystywanego programu oraz jego stan. W dalszej części górnej linii monitora może być wyświetlany identyfikator użytkownika oraz liczba zliczeń między ruchomymi znacznikami. Na dole informacji alfanumerycznej podawana jest skala, w jakiej wyświetlane jest bieżące widmo.

Niektóre elementy informacji alfanumerycznej pełnią rolę szczególnych punktów na ekranie, na które uczulone jest pióro świetlne. Przykładowo — element „K” służy do przesuwania znaczników w lewo, a element „=” do przesuwania ich w prawo. Kolor informacji alfanumerycznej odpowiada kolorom poszczególnych znaczników. Skok przesuwu znaczników lub widma może być wybrany piórem świetlnym. (2, 4, ..., 16 kanałów).

Skalę wyświetlanego widma można zwiększyć lub zmniejszyć piórem świetlnym, uczulając w tym celu element „S” lub „=” informacji o skali. Informacja S=16 oznacza, że na jeden punkt osi Y przypada 16 zliczeń w kanale. Operację piórem świetlnym wykonuje się przez wybranie położenia elementu aktywnego na monitorze CONRAC oraz — naciśnięcie pióra. Za każdym naciśnięciem program realizuje wybraną operację jeden raz.

### Dyski elastyczne

Stacja dysków elastycznych SP45DE zawiera dwie jednostki dyskowe, z których jedna jest zajęta przez system operacyjny, a druga — przeznaczona dla użytkownika.

Dyski systemowe umieszczone są na stałe. W trakcie pracy system wczytuje z nich do pamięci programy potrzebne do wykonania określonych czynności.

Na dyskach użytkowych (wymienialnych) można zapisywać widma z pamięci komputera, w postaci nazwanych zbiorów. Pojemność jednej dyskietki wystarcza na pamiętanie na niej 100 widm o łącznej liczbie 124 K kanałów. Widma są umieszczone na dysku w postaci skatalogowanych plików. Miejsce po usunięciu pliku jest dostępne do zapisu po wykonaniu na danej dyskietce operacji SQUEEZE. Po inicjacji dyskietki traci się wszelką informację o plikach znajdujących się na niej.

### Pamięć taśmowa

Widma zgromadzone w pamięci systemu CADOS mogą być zapisywane w postaci plików na taśmie magnetycznej. Widma zapisane na taśmie mogą być również wczytane do pamięci operacyjnej. Do wykonania operacji zapisu i odczytu widm z taśmy magnetycznej używa się poleceń STORE i RECALL, natomiast do manipulowania taśmą (przewijanie, skoki o żadaną liczbę plików itp.) — polecenia JUMP z odpowiednią opcją.

W systemie CADOS dane na taśmach magnetycznych zapisywane są w formacie umożliwiającym odczytanie ich na komputerze CDC CYBER 72. Czytelnikom zainteresowanym szczegółami autorzy chętnie udzielą dodatkowych informacji (za pośrednictwem Redakcji).

### Dalekopis ASR-33

Dalekopis ASR-33 jest podstawowym narzędziem komunikacji operatora z systemem. W jego skład wchodzi cztery urządzenia: klawiatura, drukarka, czytnik i perforator.



Klawiatura służy do wprowadzania poleceń systemowych, a drukarka do wyprowadzania informacji o błędach systemu, urządzeń peryferyjnych i operatora, a także — o sposobie realizacji poleceń i o stanie programu obsługi eksperymentu. Używając polecenia STORE można wyprowadzić na drukarkę zadaną część widma.

Perforator dalekopisu jest sprzężony z drukarką, a czytelnik służy do wprowadzania programu ładującego do pamięci komputera.

#### Perforator DT-105

Perforator służy do wyprowadzenia danych na taśmę papierową za pomocą polecenia STORE. Dane, poprzedzone nagłówkiem, wyprowadzane są w parzystym kodzie ASCII. Nagłówek zawiera informację o nazwie widma i zakresie kanałów. Pole danych składa się z pięciznakowych elementów zawierających zawartości kanałów. Poszczególne elementy oddzielone są znakiem przecinka. Po każdej dziesiątce elementów i po ostatnim elemencie pola danych zamiast przecinka występują znaki CR i LF.

\* \* \*

System CADOS jest wykorzystywany od trzech lat we wszystkich doświadczeniach wykonywanych na cyklotronie U-120. Obsługa systemu nie wymaga istnienia operatora, a użytkownicy zmieniają się bardzo często — nierzadko są to fizycy z innych ośrodków badawczych. Dotychczasowa

eksploatacja (często eksperymenty trwały dwa tygodnie bez przerwy) wykazała dużą niezawodność zestawu.

Przy budowie systemu autorzy starali się osiągnąć dwa cele: uniwersalność, umożliwiającą zastosowanie go w różnorodnych eksperymentach oraz prostotę jego obsługi.

Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że dla dokładnego zapoznania się z systemem fizykowi wystarcza instrukcja obsługi oraz jednodniowa praca. Proces „oswajania się” użytkowników z systemem jest przyspieszony dzięki rozbudowanej diagnostyce najczęściej popełnianych błędów. Bezpośrednie metody obrazowania widm, oraz ich wstępnego opracowania umożliwiają eksperymentatorom szybkie i stosunkowo łatwe zaplanowanie doświadczenia, co jest bardzo istotne w badaniach z zakresu fizyki jądrowej.

Modułarna budowa systemu CADOS zarówno sprzętu, jak i oprogramowania — umożliwia wyposażenie go w nowe bloki funkcjonalne oraz wzbogacanie o nowe programy, zadowalające większe grono użytkowników.

Należy zwrócić uwagę, że system CADOS stanowi uniwersalną bazę do budowy zestawów dla innych zastosowań, wykraczających poza fizykę jądrową. Dotyczy to zarówno doboru bloków wykonawczych, jak i istniejącego oprogramowania, które może być łatwo adaptowane do innych celów. Obecnie istnieje możliwość dalszego rozwijania oprogramowania na minikomputerze SM-3.

STEFAN CHWASZCZEWSKI, MIROSLAW BŁASZCZĘC,  
KONRAD JABŁOŃSKI, HANNA JEZERSKA, STANISŁAW KILIM,  
STANISŁAW KOŚLACZ, ANNA PINDARA,  
ZDZISŁAW RUSINOWSKI, WIESŁAW SZMEK

Instytut Badań Jądrowych  
Świerk

## Komputerowy system wspomagania dyspozytora bloku KSWDB - 360

Duże bloki energetyczne mają rozbudowane systemy kontrolno-pomiarowe, złożone z ogromnej liczby punktów pomiarowych, co stwarza konieczność stosowania komputerów. Komputerowy System Wspomagania Dyspozytora Bloku Energetycznego o mocy 360 MW — KSWDB-360 — powstał przy udziale trzech instytucji:

- Instytutu Automatyki Systemów Energetycznych — założenia funkcjonalne, montaż i sprzężenie systemu z obiektem
- Zakładu Aparatury Elektronicznej POLON — opracowanie konfiguracji sprzętowej oraz szeregu nowych bloków CAMAC
- Instytutu Badań Jądrowych — organizacja pracy systemu i oprogramowanie.

W niniejszym artykule przedstawiono głównie opis organizacji i oprogramowania systemu na podstawie wykonywanych funkcji. Opis ten ma charakter informacyjny. Osoby zainteresowane szczegółami rozwiązań są proszone o kontakt z autorami (za pośrednictwem Redakcji).

#### KONFIGURACJA SPRZĘTOWA

System zrealizowany w standardzie CAMAC, zawiera sześć mikrokomputerów typu 180 z mikroprocesorami INTEL 8080. Konfigurację logiczną systemu przedstawiono na rysunku, natomiast na zdjęciu — rozmieszczenie kaset w specjalnych wentylowanych szafach.

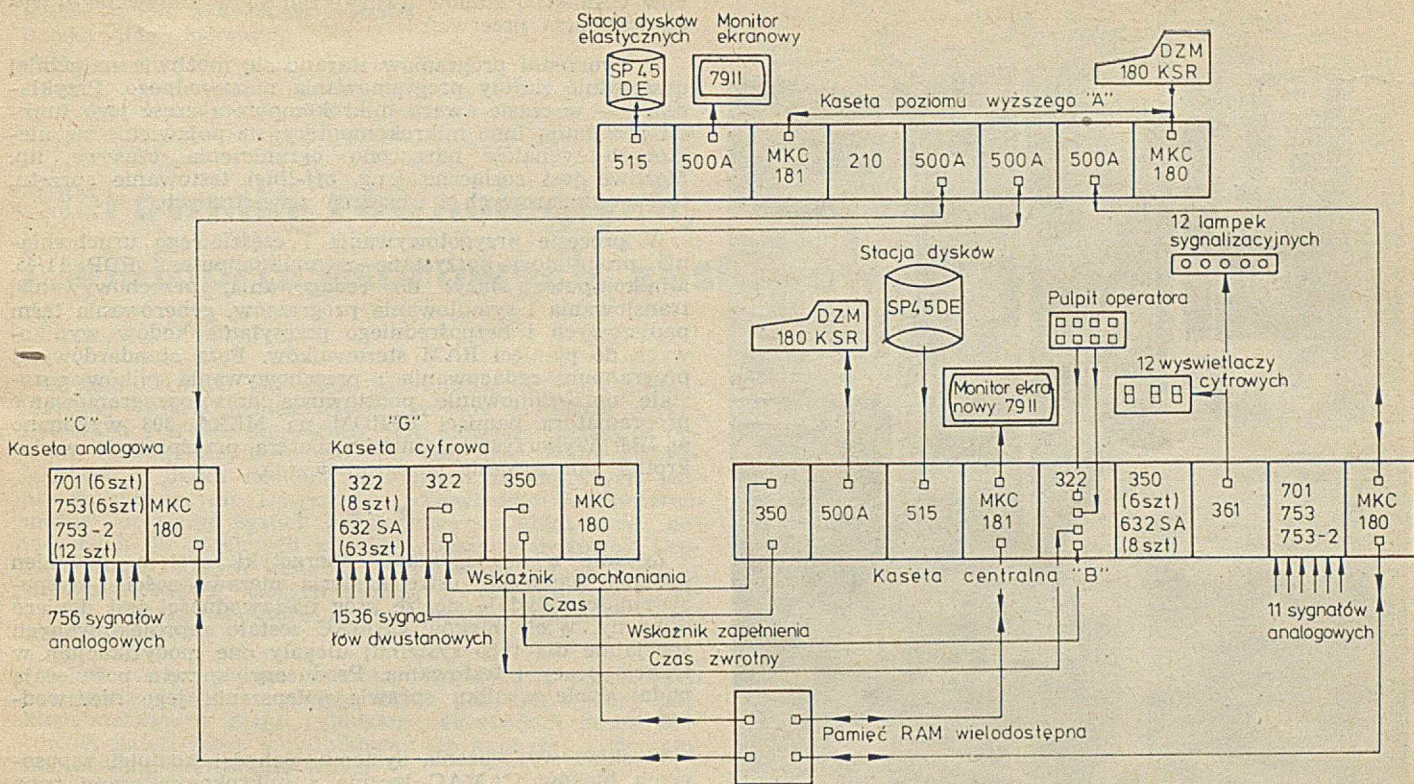
W skład zestawu wchodzi cztery kasety „inteligentne”:

- kaseła A z mikrokomputerami 180 i 181
- kaseła B z mikrokomputerami 180 i 181
- kaseła C z mikrokomputerem 180
- kaseła G z mikrokomputerem 180

oraz pięć kaset oznaczonych literami D, E, F, H, X, zawierających pozostałe camacowskie bloki wykonawcze. Do zestawu dołączone są ponadto następujące urządzenia peryferyjne:

- dwie stacje dysków elastycznych SP45DE zawierające łącznie osiem dyskietek
- dwie drukarki znakowo-mozaikowe DZM-180-KSR
- dwa monitory ekranowe typu 7911
- pulpit operatora ze specjalną klawiaturą
- 12 wyświetlaczy cyfrowych i 12 lampek sygnalizacyjnych.





Konfiguracja systemu KSWDB-360

## FUNKCJE SYSTEMU

Poniżej omówimy najważniejsze funkcje sterowników w poszczególnych kasetach.

Kaseta C jest kasetą pomiarów analogowych. Znajdują się w niej mikrokomputer typu 180 steruje:

- pomiarami 768 wielkości analogowych za pomocą sześciu przetworników analogowo-cyfrowych typu 701 i sprzężonych z nimi sześciu układów multiplekserów typu 753 i 753-2
- analizą prawidłowości pomiarów, zapamiętywaniem wyników w wielodostępnej pamięci wspólnej RAM oraz transmisją danych przez szeregowy nadajnik USART<sup>1)</sup> do kasety A
- przesyłaniem komunikatów diagnostycznych do kasety A w przypadku nieprawidłowej pracy bloków CAMAC.

W kasecie G następuje rejestracja 1464 sygnałów dwustanowych, przy użyciu ośmiu bramek wejściowych typu

322 i 63 bloków optoizolacji typu 632SA. Poza rejestracją tych sygnałów — zgodnie z ustalonym harmonogramem — mikrokomputer tej kasety steruje wymianą informacji (z kasetą A i z wielodostępnej pamięcią wspólną) dotyczącej zmian stanów i uszkodzeń układów wejściowych.

Kaseta B jest centralną kasetą poziomu pomiarowego i zawiera dwa mikrokomputery typu 180 i 181. Do podstawowych funkcji pierwszego z nich należy:

- pomiar jedenastu najważniejszych wielkości analogowych, takich jak np. moc czynna, obroty turbiny, niezależnie od kasety C
- przetwarzanie tych wielkości na parametry techniczne, filtracja cyfrowa wyników, porównanie z wartościami granicznymi oraz wyświetlanie wyników na wskaźnikach cyfrowych przy użyciu sześciu rejestrów wyjściowych typu 350, bloku sygnalizacji czterostanowej typu 361 oraz sześciu bloków optoizolacji typu 632SA
- obsługa pulpitu operatora oraz analiza pracy układów w kasecie B, testowanie pracy kaset C, G i A i przesyłanie odpowiednich komunikatów diagnostycznych.

Rola drugiego mikrokomputera w tej kasecie polega na:

- obsłudze zegara, analizie informacji przesyłanych z ka-

sety G, drukowaniu komunikatów o zmianach stanów i obsłudze poleceń wydawanych z klawiatury drukarki

- przetwarzaniu danych analogowych, wyprowadzaniu wyników na monitor ekranowy i generowaniu ich opisu, zgodnie z poleceniem przekazanym z pulpitu operatora.

Opisane kasety (B, C, G), tworzące poziom pomiarowy systemu, komunikują się między sobą za pomocą wielodostępnej pamięci typu RAM. Pamięć ta, mająca cztery układy wejściowe, jest dołączona do magistral zewnętrznych mikrokomputerów w kasetach B, C i G.

Kaseta A pełni w systemie tymczasowo funkcję centralnej maszyny cyfrowej. W przyszłości przewiduje się zastąpienie jej dużym minikomputerem umożliwiającym zastosowanie bardziej złożonych metod przetwarzania danych, dostarczanych przez poziom pomiarowy. Informacja przesyłana z kaset B, C i G szeregowo, według normy CCITT V24, z szybkością 4800 bodów, jest odbierana w tej kasecie przez trzy bloki transmisji szeregowej typu 500A.

Do podstawowych funkcji mikrokomputera typu 180 zainstalowanego w kasecie A należy:

- odbieranie informacji z kaset poziomu pomiarowego i analizowanie, na tej podstawie, jego pracy
- drukowanie informacji o pracy poszczególnych urządzeń oraz informacji diagnostycznych, a także obsługa poleceń wydawanych z klawiatury drukarki.

Drugi mikrokomputer tej kasety ma za zadanie:

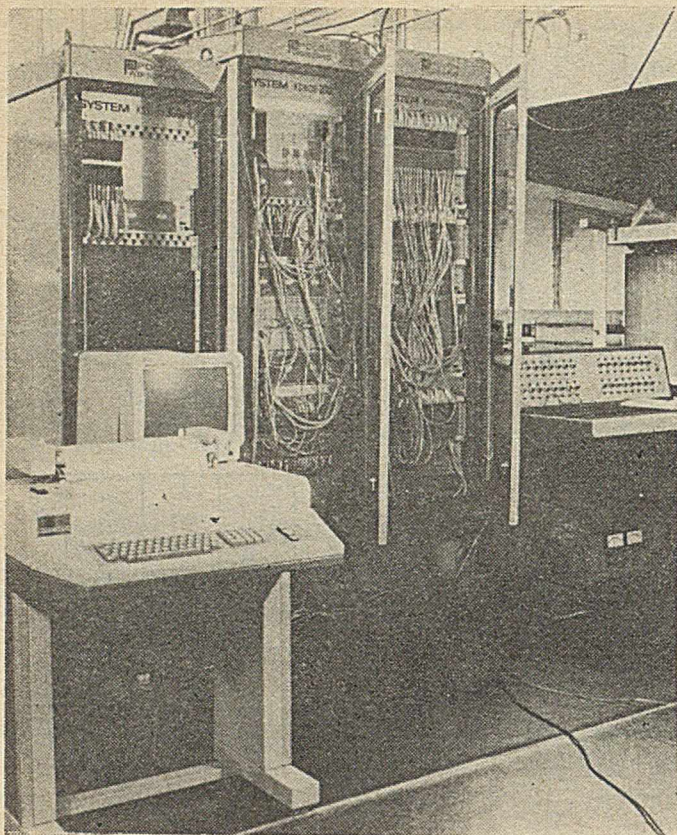
- analizę danych o zmianach stanów logicznych i wyprowadzanie na monitor ekranowy komunikatów, drukowanych także na drukarce dołączonej do kasety B
- przetwarzanie danych analogowych i obliczanie wielkości niezbędnych do raportu dobowego bloku energetycznego, zapisywanie ich na dyskach elastycznych oraz drukowanie raportu.

## WYKORZYSTANIE STACJI DYSKÓW ELASTYCZNYCH

Informacje zapisane na dyskach elastycznych wykorzystuje się do drukowania komunikatów o zmianach stanów logicznych i do formowania obrazów wielkości analogowych na monitorze ekranowym (kaseta B) oraz do wyświetlania komunikatów o zmianach stanów logicznych na monitorze ekranowym i do tworzenia raportu dobowego (kaseta A).

<sup>1)</sup> USART — ang. Universal Synchronous-Asynchronous Receiver-Transmitter





System KSWDB-360 — rozmieszczenie kaset

Redagowanie komunikatów o zmianach stanów logicznych polega na przetwarzaniu numerów wejść dwustanowych na adresy sektorów dysku elastycznego, gdzie zapisane są odpowiednie instrukcje.

Całość informacji dotyczącej określonego obrazu wielkości analogowych jest zapisana na 20 sektorach jednej ścieżki dysku elastycznego i zawiera 2560 znaków. Pierwsze 640 znaków stanowi informację o sposobie przetwarzania parametru, a pozostałe 1920 znaków — obraz do wyświetlenia na ekranie. Po otrzymaniu polecenia wyświetlenia procesor rozpoczyna ciągły proces przetwarzania i wyprowadzania informacji o parametrach.

W celu zredagowania raportu dobowego bloku, z pamięci dyskowej odczytywane są:

- współczynniki przetwarzania wielkości pomiarowych na wielkości fizyczne
- adresy, pod którymi są zapamiętywane te parametry
- informacje o sposobie wydruku raportu dobowego.

Przetworzoną i gotową do wydruku informację zapisuje się, co godzinę, w określonym miejscu na dysku. Po otrzymaniu polecenia wyprowadzenia raportu następuje odczytanie gotowej informacji z dysku i wydrukowanie jej.

#### ROLA PAMIĘCI I OPROGRAMOWANIE ZESTAWU

W mikrokomputerach 180 i 181 program zajmujący obszar do 6 KB jest umieszczony w stałej pamięci programowalnej typu 2708. Nie ma zatem potrzeby każdorazowego wprowadzania programów. Program jest „niezniszczalny” i jego wykonywanie rozpoczyna się po włączeniu głównego zasilania. Sterowniki mają również indywidualną pamięć RAM o pojemności 5 KB. Zastosowana w systemie wielowejściowa, wielodostępna pamięć wspólna o pojemności 4 KB ma możliwość rezerwowego zasilania z baterii. Inna pamięć typu RAM 210 o pojemności 16 słów 24-bitowych służy do wymiany informacji między mikrokomputerami 180 i 181 kasety A.

Oprogramowanie wykonane w języku asemblera mikroprocesora INTEL 8080 zajmuje łącznie 34 KB pamięci stałej. Istotnym czynnikiem, mającym wpływ na konstrukcję oprogramowania jest wykorzystanie 8-poziomowych priorytetowych układów przerwań. Wszystkie transmisje, obsługa urządzeń peryferyjnych, pomiar czasu, obsługa blo-

ków CAMAC i stanów awaryjnych są wykonywane z wykorzystaniem przerwań.

W tworzeniu programów starano się możliwie najpełniej uwzględnić zasady programowania niezawodnego. Przykładowo — w czasie awarii mikrokomputera część jego funkcji przejmują inne mikrokomputery, na pojawienie się niektórych sygnałów narzucono ograniczenia czasowe, itp. Możliwe jest rozłączne (ang. *off-line*) testowanie sprzętu, torów pomiarowych i urządzeń zewnętrznych.

W procesie przygotowywania i częściowego uruchomienia programów korzystano z minikomputera PDP 11/45. Minikomputer służył do redagowania, przechowywania, translowania i symulowania programów, generowania taśm papierowych i bezpośredniego przesyłania kodów wyników do pamięci RAM sterowników. Poza standardowymi programami redagowania i przechowywania plików pozostałe oprogramowanie podstawowe oraz oprogramowanie programatora pamięci EPROM na MERA 303 wykonano w IBJ. Wykorzystanie minikomputera przyspieszyło wielokrotnie opracowanie oprogramowania.

\* \* \*

Zgodnie z wymaganiami energetyki system powinien spełniać niezwykle ostre kryteria niezawodności i dyspozycyjności. Wydaje się, że próg niezawodności jest dopiero osiągany. Wiele bloków CAMAC zostało zaprojektowanych specjalnie dla tego systemu; ulegały one modyfikacjom w trakcie pracy i testowania. Producenci sprzętu poświęcają nadal wiele wysiłku sprawie polepszenia jego niezawodności.

W skład wyposażenia systemu wchodzi komplet zapasowych bloków CAMAC łącznie z mikrokomputerami typu 180 i 181 i urządzeniami peryferyjnymi. Umożliwia to szybkie usunięcie awarii na podstawie komunikatów diagnostycznych.

Przewiduje się wyprodukowanie i montaż co najmniej kilkunastu takich systemów na blokach energetycznych o mocy 360 MW.

## KONFERENCJE

### Międzynarodowe seminarium CAMAC'83

Kolejna konferencja związana z zagadnieniami zastosowań i rozwoju systemu CAMAC (o poprzednich konferencjach tego typu piszemy na str. 27 — przyp. red.) odbędzie się, z udziałem specjalistów zagranicznych, w dn. 12—14 kwietnia 1983 r. w siedzibie NOT w Warszawie, ul. Czackiego 3/5.

Tematyka konferencji, znacznie rozszerzona w stosunku do poprzednich, obejmuje modularne systemy cyfrowe, ich programowanie, zastosowania w sieciach lokalnych oraz oprogramowanie komunikacyjne.

Referaty zostaną wygłoszone w językach angielskim i rosyjskim.

Informacji dotyczących programu konferencji udziela sekretarz naukowy:

doc. dr Roman Trechciński  
Instytut Badań Jądrowych  
05-400 Świerk k. Otwocka  
tel. 798-360

Zgłoszenia uczestnictwa należy nadsyłać pod adresem sekretarza organizacyjnego:

mgr inż. Janusz Jach  
Biuro Zbytu ZZUJ POLON  
ul. Bielańska 1  
00-086 Warszawa  
tel. 272-412



# Sterowniki równoległych, wielokasetowych i wieloprocessorowych zestawów CAMAC

System CAMAC ma wiele zastosowań, w których podstawowy zestaw jednokasetowy, złożony z bloków wykonawczych i źródła sterowania jest niewystarczający z powodu ograniczonej ilości sprzętu, jaki może pomieścić kasetę lub z braku dostępu dla innych zewnętrznych jednostek sterujących. Dysponując odpowiednim komputerem można rozszerzyć system podstawowy do kilku kaset, dołączonych do odrębnych kanałów maszyny cyfrowej. Lepszym rozszerzeniem zestawu jednokasetowego są systemy wielokasetowe, w których kasety, w zależności od połączenia, tworzą strukturę zwaną gałęzią szeregową bądź równoległą.

Gałąź równoległa jest zespołem kilku kaset połączonych magistralą gałęzi, stanowiącą zbiór połączeń między blokiem sterowania gałęzi i blokami sterującymi kaset. Sterownik gałęzi może komunikować się najwyżej z siedmioma blokami sterowania kaset.

Kolejnym etapem w rozwoju systemu CAMAC było opracowanie norm współpracy kilku źródeł sterowania w kasecie [4]. Możliwość budowy w pojedynczej kasecie wieloprocessorowych systemów do automatyzacji pomiarów i sterowania zapewnia magistrala pomocnicza (ACB — ang. Auxiliary Controller Bus). Współpracę wielu źródeł sterowania określa protokół priorytetowego dostępu do magistrali kasety. Sterownik kasety mający dodatkowe złącze magistrali pomocniczej oraz spełniający wymagania protokołu priorytetowego dostępu do magistrali, jest sterownikiem typu A2.

Zmierzając do rozszerzenia zastosowań systemu CAMAC, głównie w zakresie gałęzi równoległej i systemu wieloprocessorowego, w Zakładzie Elektroniki Jądrowej Instytutu Badań Jądrowych opracowano bloki sterujące zapewniające możliwości budowy wymienionych systemów, a także — sterownik sprzęgający gałąź równoległą systemu CAMAC z minikomputerem MERA 400. Sterowniki stanowią spójną całość i umożliwiają pracę:

- wielokasetową z jednym procesorem lub maszyną cyfrową
- wieloprocessorową z jedną kasetą CAMAC
- wielokasetową i wielosterownikową w różnych konfiguracjach.

## Sterownik gałęzi równoległej [2]

Sterownik gałęzi równoległej, typu 120, służy do rozszerzenia zestawu CAMAC sterowanego procesorem autonomicznym typu 131, 130 lub — w przyszłości — 132. W zasadzie może współpracować z dowolnym innym sterownikiem kasety CAMAC, umożliwiającym używanie sygnału

HOLD<sup>1)</sup>. Steruje jedną z siedmiu gałęzi, w której może pracować od 1 do 7 kaset wyposażonych w kontrolery typu A1 lub A2.

Dialog sterownika z procesorem sterującym kasetą odbywa się za pośrednictwem magistrali kasety. Do organizacji cyklu gałęziowego sterownik wykorzystuje szyny P1, P4 i P2 magistrali. Przed rozpoczęciem cyklu, do 9-bitowego rejestru BCN wpisywana jest informacja adresowa (numer kasety C i numer stanowiska w tej kasecie N). Pojedynczy bit B w rejestrze BCN uczuła adresowany sterownik w kasecie.

Podczas cyklu gałęziowego adresy C i N są przekazane na magistralę gałęzi razem z adresem wewnętrznym A i kodem operacji F tworząc rozkaz gałęziowy o postaci:

$$C(k)N(j)A(m)F(n)$$

gdzie  $k=1-7$ ,  $j=1-23$ ,  $m=0-15$ ,  $n=0-31$ .

Od strony programowej sterownik spełnia następujące funkcje:

- wykonuje rozkazy adresowane do niego samego
- realizuje rozkazy gałęziowe, podczas których dane są przekazywane z magistrali kasety (od głównego procesora) do bloków wykonawczych w kasetach gałęzi, lub przyjmowane przez procesor z bloków wykonawczych w kasetach gałęzi
- przyjmuje zgłoszenia inicjowane przez program lub bloki wykonawcze w kasetach gałęzi.

Przesyłając rozkazy do samego sterownika posługujemy się zawsze numerem lewego stanowiska N(1) (sterownik jest blokiem o podwójnej szerokości).

Podczas realizacji rozkazów gałęziowych istnieje możliwość pracy dwu- lub jednorozkazowej w zależności od procesora, z którym zestaw współpracuje.

Format rozkazu zależy od trybu pracy sterownika.

W trybie dwurozkazowym wykonywane są kolejno rozkazy:

- $Bd(i)N(l)A(0)F(17)$  — rozkaz przygotowujący cykl gałęziowy, wykorzystywany do zapisu w rejestrze BCN i prze-

<sup>1)</sup> HOLD — wstrzymanie, dodatkowy sygnał H używany w niektórych zestawach CAMAC, przesyłany po szynie P2, przeznaczony do opóźnienia generacji sygnału taktującego w sterowniku kasety (nie jest objęty normą).



Mgr inż. TERESA KOBĄ ukończyła w 1965 r. studia na Wydziale Łączności Politechniki Warszawskiej. W latach 1952–1956 pracowała w Zakładach Radiowych im. M. Kasprzaka w Warszawie, od 1956 r. w Instytucie Badań Jądrowych. Specjalizuje się w pracach związanych ze sterowaniem wielokasetowymi i wielokomputerowymi systemami CAMAC. Od 1972 r. jest kierownikiem Pracowni Układów Analogowo-Cyfrowych.



Mgr inż. STANISŁAW BORSUK ukończył w 1970 r. Wydział Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Od 1971 r. pracuje w Zakładzie Elektroniki Jądrowej Instytutu Badań Jądrowych. Zajmuje się opracowywaniem aparatury do systemu CAMAC, głównie w zakresie funkcjonalnych bloków analogowo-cyfrowych.



słania po szynie danych numeru gałęzi  $Br(i)$ , numeru kasety  $C(k)$  i numeru stanowiska  $N(j)$

●  $Br(i)N(p)A(m)F(n)$  — rozkaz inicjujący operację w gałęzi.

Zapis  $Bd(i)$  oznacza numer gałęzi przed wpisaniem do rejestru  $BCN$ ,  $N(p)$  — numer prawego stanowiska sterownika (stosowany w rozkazach dotyczących gałęzi,  $N(l)$  — numer lewego stanowiska sterownika).

W trybie jednorozkazowym z procesorem typu 131 format rozkazu dla cyklu gałęziowego jest następujący:

$Br(i)C(k)N(j)A(m)F(n)$ .

W tym trybie wykorzystuje się właściwości procesora 131 [5], przesyłając dodatkowe sygnały po liniach P1 i P4. Iloczynem dwóch sygnałów  $W15=1$  i  $P1=1$  zastąpiono adres  $N(l)$  z pierwszego rozkazu (przygotowującego cykl gałęziowy), a adres  $N(p)$  z rozkazu inicjującego cykl gałęziowy zastąpiono sygnałem  $P4=1$ .

Praca w trybie jednorozkazowym jest bardzo korzystna, jednak tylko z procesorem autonomicznym typu 131 (w przyszłości z procesorem 132). Z każdym innym procesorem sterownik może pracować w trybie — dwurozkazowym.

Sygnał zgłoszenia sterownika  $L$  jest wysyłany do procesora w odpowiedzi na sygnał  $BD$  (ang. *Branch Demand*) przy zgłoszeniu się którejkolwiek z kaset w gałęzi.

### Sterownik kasety A2 oraz sterownik pomocniczy

Sterownik kasety A2 typu 108 [1], służy do sterowania magistrali jednej z siedmiu kaset CAMAC pracujących w gałęzi równoległej. Współpracuje ze sterownikiem gałęzi równoległej, typu 120, oraz z każdym innym spełniającym wymagania dokumentu EUR 4600e [3], lub polskiej normy PN-75/T-06532.

Sterownik A2 spełnia wymagania dokumentu EUR 6500e [4] dotyczące zarówno budowy mechanicznej, jak i organizacji logicznej magistrali pomocniczej, umożliwiającej budowę systemów wieloprocesorowych.

Kaseta CAMAC pracująca ze sterownikiem A2 może zawierać wiele źródeł sterowania, którym dostęp do magistrali kasety zapewnia magistrala pomocnicza (ang. *Auxiliary Controller Bus — ACB*). Łączy ona sterowniki pomocnicze umieszczone na dowolnych stanowiskach normalnych (główny sterownik kasety A2 zajmuje stanowiska 24 i 25).

Sterownik pomocniczy typu 162 współpracuje ze wszystkimi sterownikami gałęzi równoległej, spełniającymi wymagania dokumentu EUR 4600e oraz z magistralą kasety, zapewniając sterowanie operacjami w tej kasecie. Z drugiej strony w kasecie zawierającej sterownik pomocniczy, na stanowisku głównym musi pracować sterownik typu A2 lub inny, zapewniający warunki współpracy ze sterownikiem pomocniczym, zgodnie z dokumentem EUR 6500. Sposób adresowania i programowanie sterownika pomocniczego z punktu widzenia głównego procesora nie różni się niczym od programowania sterownika A2.

### Sterownik gałęzi równoległej CAMAC dla minikomputera MERA 400

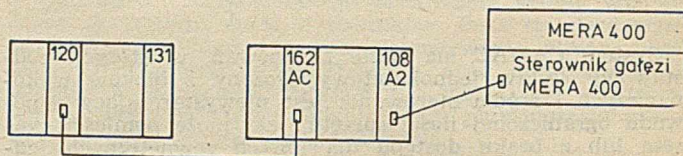
Sterownik gałęzi równoległej dla minikomputera MERA 400 od strony gałęzi nie różni się od sterownika typu 120 i spełnia wymagania dokumentu EUR 4600. Od strony maszyny cyfrowej — jest sprzężeniem (ang. *interface*) do MERY 400 i zawiera szereg rejestrów do formowania rozkazów oraz zamiany 16-bitowych słów maszyny na 24-bitowe słowo camacowskie.

Konstrukcja mechaniczna sterownika umożliwia umieszczenie go jako pakietu w pozycji kanału automatyki w module procesora maszyny. Każda kasetka CAMAC jest traktowana jako jeden z kanałów minikomputera MERA 400.

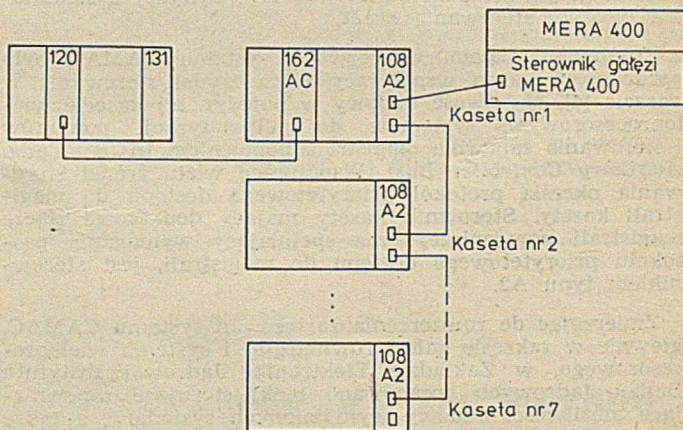
Przyjęte rozwiązanie umożliwia zastosowanie MERY 400 w wielokasetowych i wielokomputerowych zestawach CAMAC. Minikomputer może być połączony ze stanowiskiem głównym, za pomocą sterownika A2 typu 108, jak i ze stanowiskiem normalnym za pomocą sterownika pomocniczego typu 162.

\* \* \*

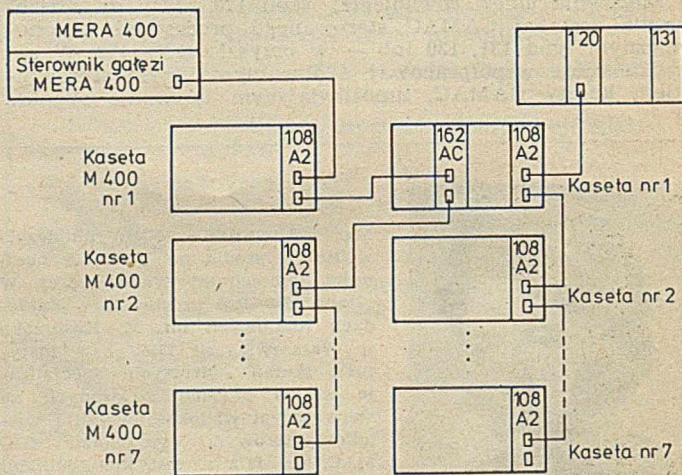
Dotychczas wyprodukowano prototypowe egzemplarze opisanych sterowników. Wstępne doświadczenia wykazały, że wielość ich funkcji i elastyczność umożliwiają spełnianie różnorodnych wymagań i tworzenie bardzo złożonych zestawów. Przykładowe konfiguracje przedstawiono na rysunkach 1—4.



Rys. 1. Przykład połączeń w zestawie wieloprocesorowym



Rys. 2. Przykład połączeń w systemie wielokasetowym i wieloprocesorowym



Rys. 3. System wielogałęziowy i wieloprocesorowy



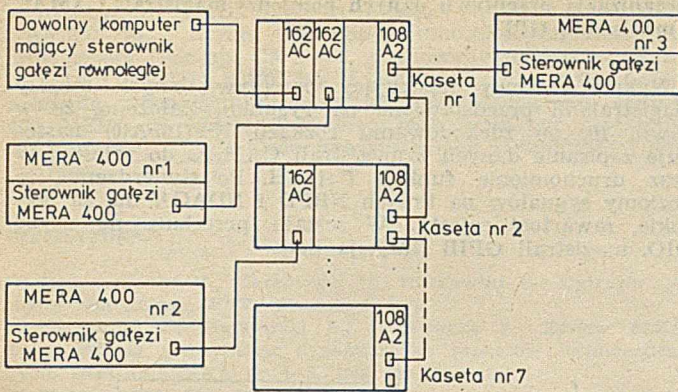
[1] Koba T., Borsuk S., Wasilewski E.: Sterownik kasety A2, typ 108. Opracowanie wewnętrzne, nr O-269/III/80, Instytut Badań Jądrowych, Świerk, 1980

[2] Koba T., Wasilewski E.: Sterownik gąłęzi równoległej, typ 120. Opracowanie wewnętrzne nr O-245/III/78, Instytut Badań Jądrowych, Świerk, 1978

[3] Raport EUR 4600e, CAMAC Organization of Multi-Crate Systems — Specification of the Branch Highway and CAMAC Crate Controller Type A. ESONE Committee, Luxembourg, 1974

[4] Raport EUR 6500e, Multiple Controllers in a CAMAC Crate. ESONE Committee, Luxembourg, 1978

[5] Starzyński A.: Procesor autonomiczny, typ 131. Opracowanie wewnętrzne, nr O-158/III/76 Instytut Badań Jądrowych, Świerk, 1976.



Rys. 4. Przykład konfiguracji z wieloma jednostkami sterującymi

MARIAN KAZUBEK, TOMASZ JAMRÓGIEWICZ,  
SŁAWOMIR ROTTER

Instytut Radioelektroniki  
Politechnika Warszawska

## Sprzężenie magistrali CAMAC z magistralą GPIB

Do najbardziej rozpowszechnionych układów sprzęgających aparaturę kontrolno-pomiarową z komputerem należy obecnie system CAMAC, objęty zaleceniami normalizacyjnymi ESONE [10, 11], IEC [7, 8], IEEE [3, 4] oraz uniwersalny sprzęg (ang. *interface*) szeregowo-równoległy GPIB (ang. *General Purpose Interface Bus*), będący przedmiotem norm IEC-625 [9] oraz IEEE-488 [5]. System GPIB ze względu na elastyczność magistrali, możliwość rozprzeszczenia urządzeń (długość standardowej magistrali do 20 m) i brak obligatoryjnych wymagań mechanicznych ułatwia wykorzystanie niejednorodnej aparatury pomiarowej. Taka sytuacja wystąpiła w systemie do kontroli parametrów dynamicznych procesów technologicznych [2]. W tym wypadku konieczne było sprzężenie magistrali CAMAC z magistralą GPIB.

W Zakładzie Elektroniki Jądrowej i Medycznej Instytutu Radioelektroniki PW opracowano jednostkę sprzęgającą magistralę kasety CAMAC z magistralą GPIB. Szczegółowe informacje o problemach łączenia urządzeń obu standardów można znaleźć w pracy [12], natomiast pełne dane o magistrali CAMAC i ogólne o magistrali GPIB, odpowiednio — w pracach [6] i [1].

### OPIS FUNKCJONALNY JEDNOSTKI SPRZĘGAJĄCEJ

#### Charakterystyka ogólna

Opracowany blok jest standardowym blokiem wykonawczym CAMAC umożliwiającym dołączenie dwóch magistrali GPIB za pomocą złącz na płycie czołowej (portów). W danej chwili tylko jeden z dwóch portów może być aktywny.

Zgodnie z normą IEEE-488-78 blok spełnia funkcje:

- sterownika C (ang. *Controller*)
- nadawcy — T (ang. *Talker*)
- odbiorcy — L (ang. *Listener*)
- inicjatora współpracy — SH (ang. *Source Handshake*)
- akceptora współpracy — AH (ang. *Acceptor Handshake*).

W rozumieniu norm IEC-625 i IEEE-488 funkcji sprzęgu GPIB odpowiada automat cyfrowy, który zapewnia wykonanie podstawowych operacji związanych z odbieraniem i nadawaniem określonych informacji za pośrednictwem magistrali. Omawiany blok spełnia podzbiór (C1, 2, 3, 4, 25) funkcji sterownika, zdefiniowanych w normie IEEE-488.



Dr inż. MARIAN KAZUBEK ukończył w 1969 r. studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej, a w 1978 r. uzyskał tytuł doktora nauk technicznych. Od 1969 r. pracuje w Zakładzie Elektroniki Jądrowej i Medycznej Instytutu Radioelektroniki. Zajmuje się konstruowaniem aparatury dla potrzeb techniki jądrowej oraz metodami identyfikacji sygnałów.



Mgr inż. TOMASZ JAMRÓGIEWICZ ukończył w 1972 r. studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Od 1974 r. pracuje w Zakładzie Elektroniki Jądrowej i Medycznej Instytutu Radioelektroniki. Zajmuje się projektowaniem systemów pomiarowych — głównie w oparciu o standard CAMAC.



Nie ma on zatem możliwości przekazywania sterowania innemu sterownikowi dołączonemu do tej samej magistrali i nie jest przystosowany do odbioru rozkazów od innego sterownika.

Blok został zbudowany w całości z układów o średnim stopniu scalenia produkcji CEMI, ponieważ w warunkach krajowych jest to rozwiązanie optymalne. Zgodnie z obecnym poziomem techniki światowej najprostszym rozwiązaniem konstrukcyjnym byłoby wykorzystanie wyspecjalizowanych układów o dużym stopniu scalenia, takich jak: 8291, 8292 firmy INTEL lub 96LS488 firmy FAIRCHILD.

### Realizacja poszczególnych funkcji sprzęgu GPIB przy użyciu rozkazów CAMAC

Po włączeniu zasilania, jak również po przyjęciu sygnału zerowania Z, blok przechodzi do stanu spoczynkowego, który dla magistrali GPIB jest stanem pasywnym. Zmiana stanu bloku następuje wskutek wykonania odpowiednich rozkazów CAMAC (NAF). Blok realizuje 30 rozkazów. Część z nich służy do prawidłowej obsługi bloku jako modułu CAMAC, część jest interpretowana jako odpowiednie komunikaty lokalne warunkujące określone przejścia w automatach realizujących standardowe funkcje sprzęgu, według normy IEEE-488.

Poniżej podano wykaz podstawowych rozkazów CAMAC wraz z ich znaczeniem z punktu widzenia magistrali GPIB:  $N\cdot F(26)\cdot A(3)$  — uruchamia funkcję odbiorcy (L) wprowadzając ją do stanu zaadresowania (LADS ang. *listen addressed state*), co odpowiada komunikatowi ltn (ang. *listen*); w ten sposób powstaje możliwość wpisania danych do rejestru R z szyny DIO sprzęgu GPIB

$N\cdot F(24)\cdot A(3)$  — blokuje funkcję odbiorcy, wprowadzając ją do stanu biernego (LIDS ang. *listen idle state*), co odpowiada komunikatowi lun (ang. *local unlisten*)

$N\cdot F(26)\cdot A(4)$  — generuje komunikat jedнопроводowy ATN (ang. *attention*) ustawiając linię ATN w stan logicznej jedynki (co odpowiada niskiemu poziomowi napięcia na magistrali GPIB); sygnał ATN jest wykorzystywany przez sterownik do określenia, kiedy na szynie danych DIO przesyłane są rozkazy ( $ATN=1$ ), a kiedy dane ( $ATN=0$ )

$N\cdot F(24)\cdot A(4)$  — ustawia  $ATN=0$

$N\cdot F(26)\cdot A(5)$  — generuje sygnał  $REN=1$ , wykorzystywany przez sterownik do wyboru jednego z dwóch źródeł programowania przyrządów dołączonych do magistrali (sterowanie z płyty czołowej, bądź z magistrali GPIB)  $REN=1$  umożliwia sterowanie zdalne (ang. *remote enable*)

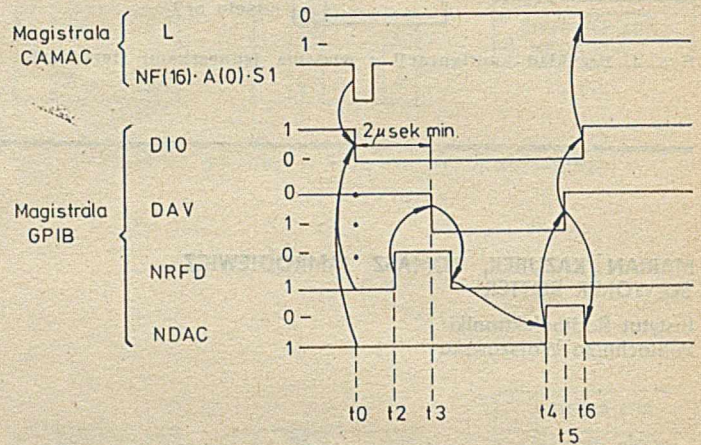
$N\cdot F(25)\cdot A(0)$  — generuje komunikat  $IFC=1$  (ang. *interface clear*), utrzymywany przez okres 10  $\mu$ sek; sygnał IFC jest wykorzystywany przez sterownik do ustawienia urządzeń dołączonych do sprzęgu w określony stan podstawowy

$N\cdot F(16)\cdot A(0)$  — powoduje zapis stanu linii W1-W8 do rejestru W, a stan linii W9 do rejestru EOI; uaktywniona jest funkcja inicjatora współpracy (SH) i funkcja nadawcy (T), jednocześnie funkcja odbiorcy (L) przechodzi do stanu biernego

$N\cdot F(0)\cdot A(0)$  — powoduje odczyt rejestru R na szynie R1-R8 i stanu przerzutnika END na linii R9.

### Organizacja przepływu danych pomiędzy magistralą CAMAC i magistralą GPIB

Wykres czasowy ilustrujący przepływ danych między magistralami przedstawiono na rysunku. Założono, że w chwili  $t_0$ , po zdekodowaniu rozkazu  $N\cdot F(16)\cdot A(0)$  następuje zapisanie danych z magistrali CAMAC do rejestru W oraz uruchomienie funkcji T i SH. Po stwierdzeniu, że poziomy sygnałów na liniach NRFD i NDAC<sup>1)</sup> nie są wysokie, zawartość rejestru W zostaje przesłana na szynę DIO. magistrali GPIB (funkcja SH).



Wykres czasowy przesyłania danych między magistralą CAMAC a magistralą GPIB

W chwili  $t_2$  aktualnie zaadresowany odbiorca zmienia poziom sygnału na linii NRFD na wysoki (logiczne zero) wskazując gotowość do przyjęcia danych z szyny DIO. Po czasie  $t_d \geq 2 \mu$ sek od przesyłania danych nadawca zmienia stan linii DAV (na logiczną jedynkę) wskazując odbiorcy, że dane są ważne (chwila  $t_3$ ). W chwili  $t_4$  (zależnej od właściwości odbiorcy) odbiorca, przez funkcję AH zmienia poziom sygnału na linii NDAC na wysoki (logiczne zero) wskazując, że zaakceptował (zarejestrował) dane. Wtedy nadawca, inicjator współpracy ustawia poziom sygnału na linii DAV na wysoki ( $t_5$ ) usuwając jednocześnie dane z szyny DIO. W odpowiedzi, akceptor obniża poziom sygnału na linii NDAC ( $t_6$ ) kończąc pojedynczy cykl współpracy. Jednocześnie do przerzutnika  $LAM_0$  w bloku sprzężenia jest wpisywana jedynka i wysyłany sygnał zgłoszenia do sterownika kasety CAMAC. Stan przerzutnika można też badać za pomocą rozkazów  $N\cdot F(27)\cdot A(0)$  lub  $N\cdot F(8)\cdot A(0)$ . Odpowiedź  $Q=1$  generowana jest wtedy, gdy  $LAM_0=1$ .

Urządzenie dołączone do magistrali GPIB może żądać obsługi z pomocą sygnału SRQ (ang. *service request*). Stan linii SRQ jest zapisywany do przerzutników  $LAM_1$  (z portu 1) lub  $LAM_2$  (z portu 2), generujących sygnał zgłoszenia L. Stan przerzutników  $LAM_1$  i  $LAM_2$  można badać za pomocą rozkazów  $N\cdot F(27)\cdot A(1)$  lub  $N\cdot F(27)\cdot A(2)$ .

\* \* \*

Omówiony blok jest obecnie wykorzystywany w zestawie do pomiaru parametrów dynamicznych procesów technologicznych. Za jego pośrednictwem sterowane są dwie gałęzie pomiarowe z magistralą GPIB. Do każdej gałęzi dołączono 16 modułów typu STANDARD-70, zawierających po dwa przetworniki C/A i zaopatrzonych w sprzęg GPIB.

W praktyce blok może znaleźć znacznie szersze zastosowanie. Istnieje szereg przyrządów np. produkowanych przez Zakłady UNIMA, przystosowanych do współpracy

<sup>1)</sup> NRFD — ang. *not ready for data*, NDAC — *not data accepted*, DAV — *data valid*



Mgr inż. SŁAWOMIR ROTTER ukończył w 1980 r. studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Pracuje w Instytucie Badań Jądrowych w Świerku w Zakładzie Elektroniki Jądrowej. Zajmuje się budową aparatury CAMAC.



z magistralą GPIB, którymi można sterować z kasyety CAMAC, przy użyciu zarówno autonomicznych sterowników kasyety (jak np. CMC-180, zbudowany na bazie mikroprocesora INTEL 8080) jak i sterowników sprzęgających z kasetą różne typy minikomputerów (MERA 300, MERA 400, MERA 60, SM-3). Tak więc, blok może być użyteczny w prostych i bardzo złożonych systemach automatyki i pomiarów.

#### LITERATURA

- [1] Badźmirowski H., Karkowska H., Karkowski Z.: Cyfrowe systemy pomiarowe. WNT, Warszawa, 1979
- [2] Mirkowski J., Piątkowski A., Piątkowska E.: Zestaw ELZA do określania parametrów dynamicznych procesów technologicznych, INFORMATYKA nr 4-5, 1982, str. 22
- [3] Norma IEEE Std. 583-1975

[4] Norma IEEE Std. 675-1976

[5] Norma IEEE Std. 488-1978. IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation. New York 1978

[6] Polska norma PN-72/T-06530. CAMAC, Blokowy system oprzyrządowania elektronicznego do pomiarów automatycznych i sterowania

[7] Publikacja IEC 482

[8] Publikacja IEC 516

[9] Publikacja IEC 625-1, IEC 625-2. Interface System for Programmable Measuring Instrument: Bit Parallel — Byte Serial. Genewa 1979

[10] Raport EUR 4100e, CAMAC — A Modular Instrumentation System for Data Handling. ESONE Committee, Luxembourg, 1972

[11] Raport EUR 6500e. Multiple Controllers in a CAMAC Crate. ESONE Committee, Luxembourg, 1979

[12] Rotter S.: Układ sprzęgający magistralę CAMAC z interfacem standardu IEEE-488-75. Praca dyplomowa, Wydział Elektryki Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1980.

#### JANUSZ ZALEWSKI

Institut Badań Jądrowych  
Warszawa

## ADA — nowy język programowania (4)

# Przykład programowania systemu CAMAC

Poniżej podajemy przykład krótkiego programu w języku ADA dla zestawu CAMAC sterującego spektrometrem neutronów, który jest urządzeniem służącym do pomiaru właściwości kryształów przez poddanie ich oddziaływaniu strumienia neutronów. O warunkach pomiaru decyduje wzajemne ustawienie czterech ramion spektrometru określające przebieg wiązki neutronów. Przeprowadzenie pojedynczego pomiaru polega na zmierzeniu czasu, w którym licznik neutronów osiągnie zadaną liczbę zliczeń, lub — na zmierzeniu liczby neutronów przechodzących przez detektor w zadanym czasie.

Do podstawowych funkcji zestawu należą:

- obliczenie początkowych (lub nowych) położenia ramion spektrometru
- ustawienie ramion w żądane położenie katowe (za pomocą silników prądu stałego)
- wykonanie pomiaru polegającego na zliczaniu impulsów i odczytanie wielkości analogowych
- zakończenie cyklu lub ponowne przejście do punktu pierwszego.

Przed rozpoczęciem wykonywania opisanej procedury należy ustalić warunki początkowe, np. położenia bloków w kasecie, dane wyjściowe dla cyklu pomiarów itp.

Komunikacja użytkownika z zestawem powinna być możliwa z dwóch źródeł, co stanowi warunek niezawodnej pracy. Ponieważ nie przewiduje się żadnych urządzeń rezerwowych, przejmujących funkcje zestawu w przypadku awarii, zapewniono możliwość niezależnej, dwukanałowej wymiany niektórych informacji, włącznie z unieruchomieniem zestawu. Rolę urządzenia dodatkowego spełnia tzw. panel manipulacyjny, dołączony do komputera za pomocą systemu CAMAC.

Wymienione funkcje narzucają podział programu sterującego na następujące zadania:

- zadanie główne, wykonujące cykl pomiarowy zgodnie z podaną procedurą
- zadanie współpracy z operatorem, CONSOLE-TASK, informujące o stanie realizacji zadania głównego oraz

umożliwiający operatorowi ingerencję w wykonywanie tego zadania

● zadanie częściowo dublujące funkcję poprzedniego; choć wszystkie funkcje tego zadania można włączyć do zadania głównego, bardziej niezawodnym rozwiązaniem jest obsługa komunikacji z operatorem przez dwie niezależne jednostki programowe (co odpowiada rozdzieleniu funkcji sprzętu).

#### BUDOWA PROGRAMU

Na podstawie przedstawionych informacji można określić strukturę programu (przykład 1). Treści poszczególnych procedur nie podano, ponieważ są związane bądź ze specyficznym zastosowaniem (POSITIONING, MEASUREMENT) bądź ze strukturą danych (DATA-MANAGE), a nie z istotą systemu CAMAC. Należy jedynie zwrócić uwagę, że procedura pomiaru (MEASUREMENT) jest przerywana sygnałem przepełnienia z licznika impulsów, dlatego dodano zadanie COUNTERS rozpoznające ten stan urządzenia. Wywołanie wejścia RELEASE służy do zakończenia tego zadania, choć można to zrobić również instrukcją terminate w pakiecie SPECTROMETER.

#### PRZYKŁAD 1

```
-----  
package SPECTROMETER is  
  — typy argumentów, deklaracje procedur i wypadków  
  procedure UPDATE-PARAMETERS (...) is separate;  
  procedure POSITIONING (...) is separate;  
  — inne procedury  
  FALSE-INTERRUPT: exception;  
end SPECTROMETER;  
-----
```

```
with CAMAC-DEFINITIONS;  
package body SPECTROMETER is  
  use CAMAC-DEFINITIONS;  
  CONDITION: BOOLEAN := FALSE;  
  task CONSOLE-TASK is  
    entry ANGLES; — polecenie A  
    entry COUNTS; — polecenie C
```



```

entry RESUME; — polecenie R
— inne wejścia entry
end;
task body CONSOLE_TASK is separate;
task PANEL_TASK is
  entry PANEL_EVENT;
  for PANEL_EVENT use at 16#EFF0#;
end;
task body PANEL_TASK is separate;
task COUNTERS is
  entry COUNTER_EVENT;
  entry RELEASE;
  for COUNTER_EVENT use at #EFF2#;
end;
task body COUNTERS is separate;
begin
loop
  exit when CONDITION;
  UPDATE_PARAMETERS (...); POSITIONING (...);
  MEASUREMENT (...); DATA_MANAGE (...);
end loop;
COUNTERS.RELEASE;
end SPECTROMETER;
-----

```

Do funkcji zadania CONSOLE\_TASK należy zapewnić dwukierunkową komunikację zestawu i operatora za pomocą poleceń wydawanych z klawiatury dalekopisu, np.: A — podaj położenia katowe ramion spektrometru, C — podaj numer pomiaru i wartości zliczeń impulsów w poszczególnych torach pomiarowych, R — dokończ wykonywanie programu (po wystąpieniu błędu, stanu awaryjnego itp.). Treść zadania CONSOLE\_TASK pominiemy, ponieważ nie dotyczy systemu CAMAC, natomiast przedstawimy ciało (ang. body) zadania PANEL\_TASK (przykład 2).

## PRZYKŁAD 2

```

-----
with CAMAC_DEFINITIONS;
separate (SPECTROMETER)
task body PANEL_TASK is
  use CAMAC_DEFINITIONS;
  LAM_REGISTER, DATA_READ_ON, MANUAL_ON,
  BREAK_ON, ADD_CHAN_ON, CORRECTION_ON,
  RESET_ON: CAMAC_ADDRESSES;
  DAT: array (1..2) of INTEGER;
  Q_Q_RESPONSE:=FALSE;
  — deklaracje procedur
begin
  loop
  select
    accept PANEL_EVENT do
      CFSA (2, LAM_REGISTER, DAT, Q) — odczytaj stan
      i wyzeruj
    end PANEL_EVENT;
    if DAT (1) = RESET_ON then REMOVE;
    elsif DAT (1) = DATA_READ_ON then READ_POSI-
    TION;
    elsif DAT (1) = BREAK_ON then null;
    ...
    elsif raise FALSE_INTERRUPT;
  end if;
  or
  terminate;
  end select;
  end loop;
exception
  when FALSE_INTERRUPT =>
  — działanie zapobiegawcze
end PANEL_TASK;
-----

```

Funkcją zadania PANEL\_TASK jest reagowanie na przyciski znajdujące się na panelu manipulacyjnym:

- ADD CHAN — wykonaj pomiar wielkości analogowej wybranej innym przełącznikiem, wyświetl jej wartość na wskaźniku cyfrowym i zarejestruj
- ALARM RESET — zgaś lampki informujące o stanach awaryjnych oraz wyłącz sygnał akustyczny
- BREAK — przycisk rezerwowy
- CORRECT — skoryguj położenia ramion o pojedynczą jednostkę, zależnie od stanu dwóch innych przełączników
- DATA READ — odczytaj położenie ramienia wybranego innym przełącznikiem i wyświetl tę wartość na wskaźniku cyfrowym

- MANUAL — przejdź do sterowania ręcznego
- RESET — wstrzymaj wykonywanie programu (pomiaru lub ustawiania ramion).

Deklaracja

for NAZWA use at ADRES

występująca w specyfikacji zadań PANEL\_TASK i COUNTERS służy do powiązania nazwy wejścia entry zadeklarowanego w danym zadaniu z adresem urządzenia wysyłającego sygnał przerwania. Tak więc, w języku ADA obsługa urządzenia generującego przerwanie nie różni się logicznie od reakcji na sygnał synchronizacji pochodzący od innego zadania. W zadaniu PANEL\_TASK zadeklarowano także wypadek exception służący do wykrywania fałszywych przerwania.

Obecnie przejdziemy do opisu oprogramowania dla bloków CAMAC.

## OPROGRAMOWANIE SYSTEMU CAMAC

Krótkiego wyjaśnienia wymaga fakt, że nie podano dotąd pełnej konfiguracji zestawu, np. nie wymieniono typów używanych bloków. Do zaprojektowania niezawodnego oprogramowania wcale nie jest konieczne wczesne określenie końcowej konfiguracji sprzętu. Istotne są tylko funkcje struktury sprzętowej, a nie sama struktura. W rozważanym przypadku dodatkową elastyczność zapewnia wybrany standardowy system sprzęgający. Do zaprojektowania programu wystarczy (poza znajomością funkcji zestawu) znajomość rodzajów sygnałów obiektowych i sposobu programowania sprzęgu.

W rozważanym zastosowaniu sygnały przesyłane do (lub ze) spektrometru są typowe: analogowe i cyfrowe (statyczne oraz impulsowe). Choć jest to istotne głównie ze względu na dobór właściwych bloków funkcjonalnych, informacja ta może być przydatna również w projektowaniu oprogramowania. Przykładowo, tworzoną strukturę danych można zaprojektować bardzo ogólnie, aby nie odpowiadała wyłącznie jednemu zastosowaniu lecz zawierała — jako główny segment — powtarzalną warstwę odzwierciedlającą postać możliwych sygnałów obiektowych.

W systemie CAMAC za pomocą pojedynczego rozkazu przesyła się informację adresową i operacyjną. Część adresowa rozkazu powinna co najmniej, zawierać:

- N — 5-bitowy numer stanowiska w kasecie, na którym znajduje się adresowany blok
- A — 4-bitowy adres elementu operacyjnego w bloku N, a ponadto jeżeli liczba kaset lub gałęzi jest większa niż 1, adres powinien zawierać:
- C — numer kasyty w gałęzi B
- B — numer gałęzi.

Informację operacyjną stanowi jedna z przewidzianych funkcji camacowskich F (F=0...31), którą ma wykonać zaadresowany blok.

Ponadto, istotna jest informacja o stanie bloku, która może istnieć w trzech postaciach, jako:

- odpowiedź X, oznaczająca przyjęcie lub nieprzyjęcie rozkazu
- odpowiedź Q, której znaczenie jest jednoznacznie określone dla każdego bloku, adresu wewnętrznego i funkcji
- zgłoszenie L, oznaczające wysłane przez blok żądanie obsługi.

Powyższe wyjaśnienia wystarczają do programowania dowolnych urządzeń zewnętrznych dołączonych za pomocą systemu CAMAC, w każdym języku, którego translator istnieje dla danego komputera. Znacznym ułatwieniem programowania systemu CAMAC jest jednak standardowy zbiór nazw podprogramów współpracy z systemem „Standard Subroutines for CAMAC”, zdefiniowany dla dowolnego języka w normach IEC-713/IEEE-758 [1]. Wymieniona norma okazała się bardzo użyteczna w programowaniu zestawów camacowskich w języku FORTRAN, co opisano w innej publikacji [2].

Zastosowane podejście polega na odróżnieniu deklaracji, które definiują obiekty języka i systemu CAMAC, od instrukcji wykonawczych, które realizują przysyłanie danych i badanie stanu urządzeń. Najprostszą realizacją wymienionej normy polega na użyciu procedury CFSA do wykonywania rozkazów po uprzednim zdefiniowaniu adresu za pomocą CDREG.



### PRZYKŁAD 3

```

package CAMAC_DEFINITIONS is
type CAMAC_ADDRESSES is range 16..512;
type BRANCHES is range 0..0; — zawsze 0
type CRATES is range 0..0; — zawsze 0
type STATIONS is range 0..23;
type SUBADDRESSES is range 0..15;
type FUNCTIONS is range 0..31;
type DATA is array (1..2) of INTEGER;
type Q_RESPONSE is BOOLEAN;
procedure CDREG (CAMAC_ADDRESS: out CAMAC_ADDRESSES, B: BRANCHES, C: CRATES, N: STATIONS, A: SUBADDRESSES);
procedure CFSA (F: FUNCTIONS, CAMAC_ADDRESS: CAMAC_ADDRESSES, DAT: in out DATA, Q: out Q_RESPONSE) is separate;
end CAMAC_DEFINITIONS;

package body CAMAC_DEFINITIONS is
CAMAC_ADDR1,
CAMAC_ADDR2,...:
CAMAC_ADDRESSES;
procedure CDREG (CAMAC_ADDRESS: out CAMAC_ADDRESSES, B: BRANCHES, C: CRATES, N: STATIONS, A: SUBADDRESSES)
is
function IOR (...) return INTEGER is separate;
TEMP: CAMAC_ADDRESSES;
begin
TEMP:=16*N;
CAMAC_ADDRESS:=IOR (TEMP, A);
end CDREG;
begin
— utworzenie adresów camacowskich
— dalsze definicje
CDREG (CAMAC_ADDR1,0,0,1,0);
CDREG (CAMAC_ADDR2,0,0,1,1);
end CAMAC_DEFINITIONS;

```

W przykładzie 3 przedstawiono realizację procedury CAMAC\_DEFINITIONS określającą adresy camacowskie wszystkich urządzeń istniejących w zestawie. Korzysta ona z procedury CDREG odwierciedlającej układ bitów w rejestrze kontrolnym sterownika kasety. Dla zilustrowania działania pojedynczych rozkazów CAMAC wykonywanych przez procedurę CFSA (napisaną w języku symbolicznym) przedstawiono także ciało zadania COUNTERS (przykład 4).

### PRZYKŁAD 4

```

loop
select
when GUARD =>
accept COUNTER_EVENT do
CFSA (26, INHIBIT, DAT, Q); — zakaz zliczania
end COUNTER_EVENT;
CFSA (8, EFFECT, DAT, Q); — sprawdź przepelnienie 1

if Q then FLAG:=2; end if;
CFSA (8, MONITOR, DAT, Q); — sprawdź przepelnienie 2

if Q then FLAG:=1; end if;
CFSA (8, TIMER, DAT, Q); — sprawdź przepelnienie 3
if Q then FLAG:=0; end if;
or
accept RELEASE do
CFSA (26, INHIBIT, DAT, Q);
end RELEASE;
or
terminate;
end select;
end loop;

```

\* \* \*

Pierwsze przemysłowe kompilatory ADY mają powstać dopiero ok. 1985 r., gdy CAMAC prawdopodobnie będzie przeżywał swój zmierzch. Jednak, nie przeszkadza to próbom przeprowadzenia analizy, jak programować w tym języku standardowy system sprzęgający (na przykład, CAMAC) i jak specyfika systemu wpływa na proces projektowania programów. System CAMAC jest obecnie dobrze znany i umożliwia sprawdzenie wielu właściwości języka programowania.

Obecnie można jedynie naszkicować problemy, które czekają programistów systemu CAMAC i innych systemów czasu rzeczywistego. Warto jednak podjąć próbę ogólnej odpowiedzi na następujące dwa pytania:

- jakie możliwości języka ADA sprawdzają się — lub nie — w programowaniu standardowego systemu sprzęgającego?
- co zyskują użytkownicy przez łączne zastosowanie standardowego systemu sprzęgającego (np. CAMAC) i języka ADA?

Odpowiadając na pierwsze pytanie należy bardzo pozytywnie ocenić mechanizmy typizacji danych zawarte w omawianym języku. Prosty przykład procedury CDREG (sprawdzanie zakresów zmiennych) wskazuje, że wiele funkcji programu można przesunąć z fazy wykonawczej do fazy kompilacji.

Także mechanizmy synchronizacji i komunikacji okazują się bardzo użyteczne. Wykorzystanie spotkań do obsługi urządzeń generujących przerwania jest rozwiązaniem bardzo logicznym i trafnym (zarówno w przypadku przerwania jak i synchronizacji zadań chodzi o dostęp do procesu), jednak ze względu na konieczność szeregowania dostępu powinna istnieć możliwość odróżnienia sygnalizacji od zwykłego żądania dostępu przez zadanie (problem priorytetu). Natomiast, nieodróżnialność logiczna programu obsługi i zadania jest cenną zaletą tego języka.

Dzięki takiemu sposobowi obsługi możliwe jest odbieranie komunikatu w chwili przyjęcia przerwania, co można wykorzystać do szczegółowej identyfikacji źródeł przerwania, np. w systemie CAMAC:

```

...
type INTERRUPT_SOURCE is (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64);
...
entry CAMAC_INTERRUPT (LAM_PATTERN : in INTERRUPT_SOURCE);

```

Z podobnych względów prawdopodobnie ograniczona zostanie rola systemowych programów sterujących (ang. driver), gdyż ich funkcje (np. obsługę przerwania) przejmie język ADA. Na razie nie wiadomo, w jakim stopniu będzie wzrastał narzut systemowy (ang. overhead) ze wzrostem liczby jednocześnie wykonywanych zadań.

Język ADA umożliwia łatwą ochronę przed niepożądanym dostępem do kaset lub bloków funkcjonalnych używanych przez wiele zadań. Można to zrealizować za pomocą dozoru (ang. guard), któremu odpowiada klauzula when instrukcji accept.

W odpowiedzi na drugie pytanie warto podkreślić, że dzięki połączeniu cech systemu CAMAC (standardowego sposobu programowania) i języka ADA można maksymalnie rozdzielić fazy projektowania i realizacji oprogramowania użytkowego, tzn. znając tylko funkcje zestawu można pisać oprogramowanie na długo przed ostatecznym ustaleniem jego konfiguracji. Zatem, programując system CAMAC w języku ADA można odsuwać moment umieszczenia w programie informacji o sprzęcie, a co najmniej znacznie ograniczyć liczbę tych informacji.

Zaprogramowanie systemu w języku ADA uwidoczniło niektóre braki programu użytkowego, niewidoczne w realizacji fortranowskiej, szczególnie jeśli chodzi o zagadnienia bazy danych. Przykładowo, wyróżniono wyraźniej warstwę związaną z zastosowaniem (rejestracja wyników pomiarów, parametry wejściowe), komunikaty o błędach i algorytm sterowania. Można także pomyśleć o utworzeniu bardziej ogólnej struktury obejmującej rodzaje i zakresy sygnałów obiektowych, nie tylko dla systemu CAMAC. Ze względu na odrębność tematyczną zrezygnowano z bardziej szczegółowego omówienia zagadnienia struktury danych, niezwykle istotnego w programowaniu systemów czasu rzeczywistego.

Z podobnych względów pominięto bardzo istotne zagadnienie komunikacji zestawów w systemach wieloprocesorowych. Warto jedynie stwierdzić, że do przedstawionych programów stosunkowo łatwo można dołączyć spełniający taką funkcję odrębny pakiet (zadanie), lecz szczegółowe omówienie tej tematyki wymagałoby napisania oddzielnego artykułu.

### LITERATURA

- [1] Dokument ESONE/SR/01 „Subroutines for CAMAC”. ESONE Committee, Luxembourg, September 1978
- [2] Banasik Z., Zalewski J.: Realizacja standardowego oprogramowania systemu CAMAC dla minikomputerów, str. 23, tom I, Materiały II Krajowej Konferencji „Zastosowanie komputerów w przemyśle”, Szczecin, 17–18.IX.1981.



# Zestaw CAMAC do przemysłowych badań izotopowych

Zestaw do przemysłowych badań radiometrycznych służy do rejestracji impulsów z 16 niezależnych torów pomiarowych, uporządkowania impulsów w widma, przedstawienia graficznego i matematycznego opracowania wyników.

Część cyfrową zestawu, która pełni rolę sterującą, zbudowano w standardzie CAMAC (rys. 1). W jej skład wchodzi procesor autonomiczny typu 131, pamięci półprzewodnikowe typu 203, o pojemności 4 K słów 24-bitowych, sterownik gromadzenia i wyświetlania danych — typu 161 — oraz bloki sprzęgające urządzeń wejścia-wyjścia. Zbudowano wielozadaniowy system konwersacyjny, umożliwiający operatorowi zdefiniowanie parametrów, przeprowadzenie pomiaru, przedstawienie i zarejestrowanie wyników oraz ich opracowanie.

## OPIS FUNKCJONALNY

### Rejestracja impulsów i pomiar czasu

Główną funkcją systemu jest rejestracja impulsów z 16 sond pomiarowych i uporządkowanie ich w 16 widm, stanowiących rozkłady liczby zarejestrowanych impulsów w jednostce czasu. Rolę tę spełnia zadanie INI.

Impulsy o amplitudach wybranych poziomami progów w 16 dyskryminatorach są przekazywane do rejestru zdarzeń [1] i kodowane na ciągi czterobitowe. Rejestr zdarzeń informuje system o zaliczeniu impulsu zgłoszeniem L, skierowanym do sterownika typu 161 [5], który uzyskuje przydział magistrali w chwili zakończenia wykonywania rozkazu przez procesor 131, odczytuje liczbę z rejestru zdarzeń na bity 10—13, uzupełnia ją na bitach 1—9 zawartością kanału czasowego i traktuje jako adres w pamięci danych. Zawartość komórki o tym adresie zostaje zwiększona o 1, co jest równoznaczne z zaliczeniem impulsu.

Czas rejestracji impulsów jest podzielony na 512 odcinków (kanałów). Odmierzanie czasu odbywa się przez zliczanie (w pierwszym rejestrze przelicznika typu 420) impulsów o częstotliwości 1 kHz, pochodzących z generatora zegarowego typu 730. Drugi rejestr przelicznika służy do odmierzenia zadeklarowanego opóźnienia między poleceniem a rzeczywistym rozpoczęciem pomiaru.

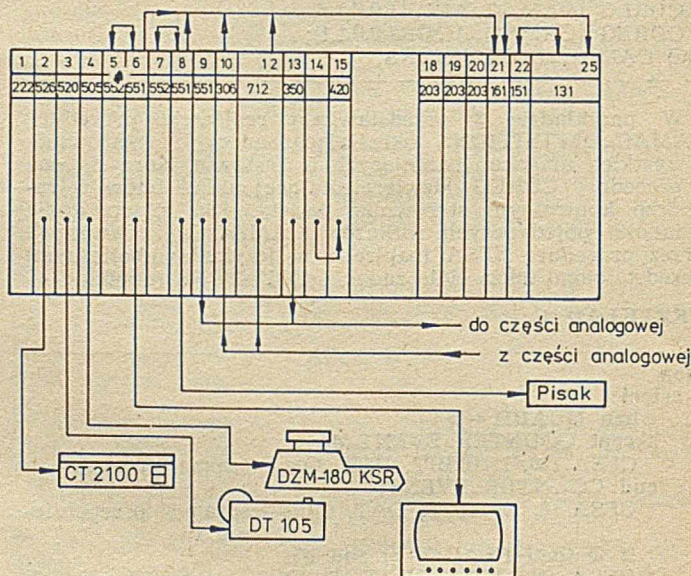
### Graficzne przedstawienie wyników

Funkcje obrazowania spełnia w systemie zadanie DIS. W chwilach wolnych od rejestracji impulsów (między rozkazami procesora) blok typu 161 wysyła na magistralę CAMAC własną sekwencję rozkazów. Wskutek ich wyko-

wania odczytana zostaje zawartość kolejnej komórki pola danych, a następnie — zmodyfikowana i przesłana do bloku 551 [2], gdzie jest przetwarzana na napięcie sterujące osią Y monitora ekranowego, przy jednoczesnym powiększeniu napięcia na osi X o ustalony przyrost. W tym czasie, zawartość rejestru liczby wyświetlanych kanałów zostaje zmniejszona o 1.

Blok 161 może wyświetlić punkt na ekranie tylko wtedy, gdy nie rejestruje impulsu, otrzyma zgłoszenie gotowości od bloku 551, ma niezerową zawartość licznika wyświetlanych kanałów i uzyska dostęp do magistrali.

Parametrami początkowymi wyświetlania widma są: adres pierwszego kanału i liczba kanałów do wyświetlenia. Jeżeli wyświetlony zostanie cały kadr, to blok typu 161 wysyła zgłoszenie L, informujące procesor o konieczności odnowienia tych parametrów.



Rys. 1. Konfiguracja sprzętu cyfrowego

- N (1) — 222 — pamięć stała z programem wprowadzającym
- N (2) — 526 B — sprzęg czytników taśmy dziurkowanej serii CT 2000
- N (3) — 520 — sprzęg perforatora taśmy papierowej typu DT 105
- N (4) — 505 — sprzęg transmisji szeregowej
- N (5) — 552 — generator znaków i wektorów (ekran)
- N (6) — 551 — sprzęg monitora ekranowego
- N (7) — 552 — generator znaków i wektorów (pisak X-Y)
- N (8) — 551 — sprzęg pisaka X-Y
- N (9) — 551 — generator impulsów schodkowych
- N (10) — 306 — rejestr zdarzeń
- N (12) — 712 — przetwornik A-C
- N (13) — 350 — rejestr wyjściowy
- N (14) — 730 — generator częstotliwości wzorcowych
- N (15) — 420 A — podwójny licznik nastawny
- N (18) — 203 — pamięć danych, tor 9—16
- N (19) — 203 — pamięć danych, tor 1—8
- N (20) — 203 — pamięć operacyjna
- N (21) — 161/1 — sterownik gromadzenia i wyświetlania
- N (22) — 151 — blok przerwań
- N (25) — 131 — procesor główny



Mgr inż. GRZEGORZ DZIĘGLEWSKI ukończył w 1974 r. Wydział Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Pracuje w Zakładzie Elektroniki Jądrowej Instytutu Badań Jądrowych. Zajmuje się modularnym systemem komputerowym CAMAC. Jest autorem projektów kilku bloków CAMAC oraz koncepcji oprogramowania jednokasetowych zestawów CAMAC (zbudowanych w oparciu o autonomiczne sterowniki kasety typu 130 i 131).



Oprócz widma wyświetlane są także znaki alfanumeryczne i znaczniki. Wyświetlaniem tych elementów obrazu steruje procesor typu 131 za pośrednictwem bloków — 551 i 552 [4]. Wyświetlanie opisu i wyświetlanie widm nie mogą być wzajemnie przerywane.

Do utrwalenia obrazu z ekranu na pisaku X-Y wykorzystano mechanizmy układowe i program wyświetlania. Oba bloki typu 551, umieszczone na stanowiskach N(6) i N(8) przyjmują jednocześnie niemal wszystkie rozkazy z wyjątkiem rozkazów blokowania i odblokowania sygnału L, które są inne dla każdego bloku. Ponadto zablokowanie sygnału L w bloku sprzęgającym pisaka znieczuliło go na rozkaz F(16). Tak więc, w przypadku wyświetlania kadru, sprzęg (ang. *interface*) pisaka jest zablokowany i nie reaguje na rozkazy F(16), akceptowane natomiast i realizowane przez sprzęg monitora ekranowego, który współpracuje z blokiem 161. Odwrotna sytuacja występuje w czasie rysowania kadru na pisaku. Zablokowany jest sprzęg ekranu, a odblokowany sprzęg pisaka akceptuje i realizuje rozkazy F(16).

Rysowaniem wektorów i cyfr na pisaku steruje blok typu 552 za pomocą oddzielnych podprogramów.

### Pozostałe operacje

Jedną z funkcji zadania INI jest tzw. skalowanie energetyczne wybranego toru. Za pośrednictwem bloku 350, następuje przełączanie części analogowej w reżym analizy amplitudy. Wzmocnione impulsy z sondy przekazywane są do analizatora amplitudy typu 712 i rejestrowane w pamięci danych, a widmo amplitudowe wyświetla się na ekranie. Na tle widma amplitudy otrzymuje się informację o położeniu progów dyskryminacji.

Przesyłanie widma z pamięci danych do bufora lub wyperformowanie na taśmie papierowej jest realizowane przez zadanie FLX. Widma zapisane na taśmach dziurkowanych można także wprowadzić na wybrane miejsce pola danych lub do bufora przy użyciu czytnika serii CT2000 sprzężonego z blokiem typu 526.

### OPROGRAMOWANIE ZESTAWU

Podstawowym elementem oprogramowania jest zadanie (np. INI, DIS, FLX) wykonujące wyodrębniony zespół operacji, np. operacje związane z wyświetlaniem widma lub rejestracją impulsów. Zadanie realizuje funkcje i dyrektywy odpowiadające operacjom cząstkowym, jak np. zmiana położenia znaczników w czasie wyświetlania widma. Po zainicjowaniu zadania operator ma do dyspozycji cały zbiór funkcji i dyrektyw przewidzianych w tym zadaniu.

Podanie parametru, dyrektywy lub funkcji nie należących do zainicjowanego zadania jest wykrywane przez interpreter i sygnalizowane wydrukiem:

```
* <Nazwa> ILLEGAL | PARAMETER(S) |  
                  | COMMAND      | CR  
                  | FUNCTION     |
```

gdzie \* <NAZWA> jest identyfikatorem zadania aktywnego.

Podstawą do analizy poleceń są adresy słowników parametrów, funkcji i dyrektyw przekazywane interpreterowi w czasie rozpoczęcia zadania. Polecenie formalnie poprawne jest wykonywane po sprawdzeniu liczby i zakresu wartości podanych parametrów.

W systemie mogą działać jednocześnie wszystkie zadania, synchronizowane przez analizę wektora zgłoszeń LAM. Zadanie, które otrzymało procesor, działa do chwili braku gotowości urządzenia, z którym współpracuje. Wtedy przekazuje sterowanie procedurze LOOK, analizującej zgłoszenia. Obecność zgłoszenia na którejś pozycji wektora LAM powoduje przekazanie sterowania procedurze przyporządkowanej tej pozycji. Jeżeli pojawi się kilka zgłoszeń jednocześnie, procesor przydzielony będzie procedurze przy-

porządkowanej sygnałowi L występującemu na najbardziej znaczącej pozycji wektora LAM.

Programy, których cykl roboczy jest dłuższy niż cykl roboczy obsługiwanych urządzeń, przekazują procesor procedurze LOOK po wykonaniu etapu pracy. Przykładowo — napisanie znaku na ekranie przez blok typu 552 odbywa się szybciej niż programowe przygotowanie kodu tego znaku i ustalenie jego współrzędnych. W tej sytuacji program pisania znaków alfanumerycznych nie śledzi zgłoszeń L po każdym wysłaniu znaku, ale oddaje procesor procedurze LOOK po napisaniu na ekranie całego wyrazu.

Zadania, które nie potrzebują urządzeń zewnętrznych, np. zadanie analizy widm, zwalniają procesor na korzyść procedury LOOK w chwilach arbitralnie ustalonych przez programistę.

Powyższe zasady określania priorytetu i synchronizacji zadań okazały się bardzo wygodne w zastosowaniu do pracy w czasie rzeczywistym dzięki temu, że są proste i powodują minimalny narzut programowy.

Oprócz procesora zadania współużytkują pamięć danych oraz drukarkę.

Pamięć danych jest pamięcią półprzewodnikową typu RAM, wymagającą tylko jednego rozkazu procesora, nie ma więc potrzeby budowania programu zarządzającego. Choć dopuszcza się wykorzystanie tego obszaru jako bufora pomocnego przy obróbce widm, w niczym nie zakłóca to eksperymentu. Dlatego nie wprowadzono ochrony zbiorów w pamięci danych.

Współużytkowanie drukarki odbywa się na podstawie kolejki wydruków. Zadanie przesyła do procedury obsługi drukarki parametr, zawierający identyfikator zadania oraz adres programu wydruku. Parametr ten jest umieszczony w kolejce wydruków, a zadanie kontynuuje prace aż do przekazania procesora procedurze LOOK. Od tej chwili synchronizacja wydruków należy do procedury obsługi drukarki.

Ponieważ sygnał L drukarki ma wysoki priorytet — wyższy ma tylko sterownik typu 161 oraz zgłoszenia braku odpowiedzi (X) i braku zasilania — gotowość drukarki powoduje przydział procesora procedurze obsługi, która uruchamia program wydruku na podstawie pierwszego adresu w kolejce.

\* \* \*

Zestaw jest eksploatowany w Zakładzie Jądrowych Metod Inżynierii Procesowej IBJ i służy do badania parametrów instalacji przemysłowych metodami izotopowymi. Dotychczas przeprowadzono szereg długotrwałych pomiarów, m.in. w Cementowni w Górażdżach, w Hucie Szkła w Krośnie, w hutach Zagłębia Miedziowego. Według opinii użytkowników, zestaw w zadowalającym stopniu spełnia wymagania funkcjonalne.

### LITERATURA

- [1] Dziągiewski G.: Rejestr zdarzeń typ CAMAC 306. Opis i instrukcja techniczna
- [2] Dziągiewski G., Starzyński A.: Interface monitora ekranowego typ CAMAC 551. Opis i instrukcja techniczna
- [3] Gize A., Rotter S.: Podprogramy obróbki widma dla analizatorów amplitudy. Opracowanie wewnętrzne nr O-227/III/80, Instytut Badań Jądrowych, Swierk, 1980
- [4] Łazarkiewicz A.: Generator znaków i wektorów, typ CAMAC 552. Opis i instrukcja techniczna
- [5] Starzyński A.: Sterownik gromadzenia i wyświetlania, typ CAMAC 161/1. Opis i instrukcja techniczna.



# Zestaw ELZA do określania parametrów dynamicznych procesów technologicznych

Tworzenie zestawów kontrolno-pomiarowych polega na opracowaniu ich struktury, określeniu funkcji elementów składowych, a także — sposobu komunikowania się części centralnej z poszczególnymi urządzeniami pomiarowymi. Zastosowanie znormalizowanego sprzętu umożliwia szybsze zbudowanie zestawu pomiarowego, wskutek czego można poświęcić więcej czasu zagadnieniom pomiarowym oraz opracowaniu wyników. Przedstawiony zestaw pomiarowy zrealizowano przy użyciu aparatury spełniającej wymagania norm CAMAC [6] oraz GPIB (ang. *General Purpose Interface Bus*) [5]. Sposób sprzężenia standardów CAMAC i GPIB jest przedmiotem innego artykułu [3].

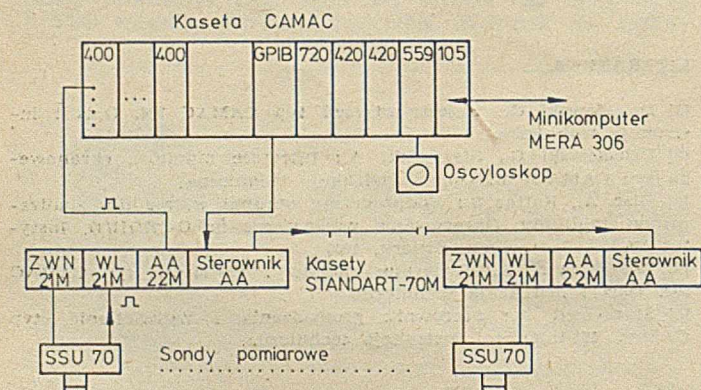
## ZASTOSOWANIE ZESTAWU

Skuteczność optymalizacji procesów fizykochemicznych, jak również sterowania nimi jest uzależniona od dokładnej znajomości rzeczywistych parametrów instalacji, które w ogólnym przypadku mogą różnić się od założonych. Jedną z metod badawczych jest metoda znaczników izotopowych, umożliwiająca badanie struktury przepływu bez zakłócania przebiegu procesu technologicznego [2]. Metoda ta polega na wprowadzeniu określonego izotopu promieniotwórczego [4], wraz z porcją surowca lub przerabianej substancji. Pomiaru stężenia tego izotopu, przeprowadzane w różnym czasie i w różnych miejscach obiektu, umożliwiają określenie zmian jakim podlega oznakowana porcja surowca, a tym samym — określenie parametrów instalacji i przebiegającego w niej procesu.

Szczegółowy opis problemów związanych ze stosowaniem metod izotopowych oraz przegląd stosowanej do tego celu aparatury można znaleźć w pracach [1, 2, 4].

## KONFIGURACJA SPRZĘTU

Zestaw przedstawiony na rys. 1 skonstruowano w Zakładzie Elektroniki Jądrowej i Medycznej Instytutu Radioelektroniki Politechniki Warszawskiej, w zespole prof. A. Piątkowskiego. W skład zestawu pomiarowego wchodzi 32 niezależne tory pomiarowe zbudowane w oparciu o aparaturę typu STANDARD 70M wyposażoną w sprzęg (ang. *interface*) szeregowo-równoległy GPIB [3], sprzężony z magistralą kasyety CAMAC. Całość jest sterowana minikomputerem MERA 306.



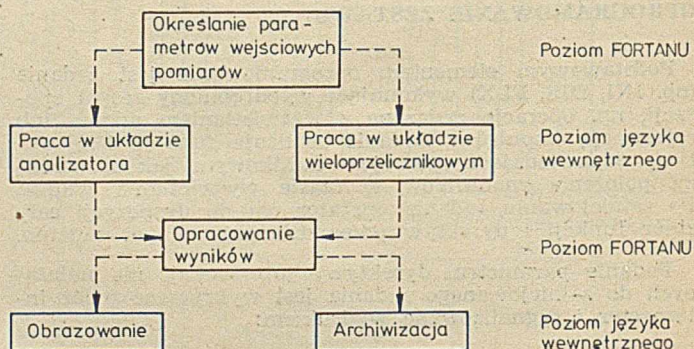
Rys. 1. Konfiguracja zestawu do określania parametrów dynamicznych procesów technologicznych

Do podstawowych funkcji zestawu należy:

- sprawdzenie pracy sond w układzie analizatora amplitudy
- programowe ustawienie zakresu analizowanego widma promieniowania
- sterowanie niezależną pracą każdego toru pomiarowego w układzie wieloprzelicznikowym
- opracowywanie danych pomiarowych
- archiwizacja wyników pomiarów.

## OPROGRAMOWANIE

Oprogramowanie zestawu stanowi zbiór programów napisanych w języku FORTRAN-306 oraz w języku wewnętrznym (rys. 2). Programy fortranowskie umożliwiają wybór parametrów pracy poszczególnych sond oraz opracowanie danych pomiarowych. Programy gromadzenia, obrazowania i archiwizacji danych są napisane w języku wewnętrznym i wywoływane z poziomu FORTRANU.



Rys. 2. Uproszczona struktura oprogramowania zestawu

Przejsie z poziomu FORTRANU do oprogramowania w języku wewnętrznym dokonuje się przez zapamiętanie stanu systemu oraz uruchomienie wywoływanego programu, zapamiętanego w bibliotece utworzonej w pamięci dyskowej. Po wykonaniu wywołany program odtwarza stan systemu FORTRANU i zwraca mu sterowanie.

Pamięć dyskowa spełnia rolę pamięci systemu FORTRAN-306 i jego stanu, pamięci programów oraz pamięci danych. Odłączenie pamięci dyskowej lub jej niesprawność uniemożliwia zaprogramowanie pomiaru i opracowanie danych pomiarowych oraz powoduje zmniejszenie liczby kanałów pomiarowych do 128 dla każdej sondy. W takim stanie możliwe jest wprowadzanie programów i danych wejściowych z taśmy dziurkowanej lub z pamięci kasetowej, a zebrane dane mogą być również zapamiętane w pamięci kasetowej lub wydziurkowane na taśmie papierowej.

Komunikacja operatora z systemem odbywa się przez klawiaturę oraz monitor alfanumeryczny lub drukarkę mozaikową.



Omówiony zestaw pomiarowy zainstalowano w Instytucie Badań Jądrowych gdzie jest używany do badań modelowych instalacji technologicznych. W przyszłości zestaw ten ma stanowić wyposażenie ruchomego laboratorium i służyć do pomiarów parametrów dynamicznych przemysłowych procesów technologicznych. Obecnie prowadzone są prace mające na celu przeniesienie funkcji kontrolnych w obręb pojedynczego toru pomiarowego, który byłby sterowany przez mikroprocesor i połączony z procesorem centralnym za pośrednictwem systemu CAMAC. Zrealizowanie takiego sposobu pomiaru oraz łączności bezprzewodowej umożliwiłoby uzyskanie dużej niezawodności zestawu i zwiększyłoby wygodę obsługi.

- [1] Graczyk J., Iller E.: Badanie procesów rektyfikacji i absorpcji metodami znaczników izotopowych. Postępy Techniki Jądrowej, nr 1—2/1979
- [2] Iller E., Graczyk J.: Matematyczna interpretacja izotopowych badań procesów inżynierii chemicznej. Postępy Techniki Jądrowej, nr 1—2/1979
- [3] Kazubek M., Jamrógiewicz T., Rotter S.: Sprzężenie magistrali CAMAC z magistralą GPIB. INFORMATYKA, nr 4—5/1982, s. 15
- [4] Malik R.: Metody radiometryczne we wskaźnikowych badaniach procesów i aparatów chemicznych. Postępy Techniki Jądrowej, nr 1—2/1979
- [5] Norma IEEE Std-488-1978, IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation, New York, 1978
- [6] Raport EUR 4100e, CAMAC — A Modular Instrumentation System for Data Handling. ESONE Committee, Luxembourg, 1972.

**HENRYK DRASZANOWSKI, KRZYSZTOF SAWICKI**

Centrum Techniki Okrętowej  
Gdańsk

## Oprogramowanie diagnostyczne bloków zestawu CAMAC

Centrum Techniki Okrętowej prowadzi badania modelowe statków, projektowanych przez stoczniowe biura projektowo-konstrukcyjne. W pewnych badaniach (np. w obecności falowania) — ze względu na ruchomość stanowiska pomiarowego — sygnały rejestruje się na wielokanałowym, magnetycznym rejestratorze analogowym, a następnie opracowuje na minikomputerze. Jako kanał procesowy stosowanego minikomputera PDP-11/10 wykorzystuje się układ wejść analogowych w standardzie CAMAC. Konfigurację systemu przedstawiono na rysunku 1.

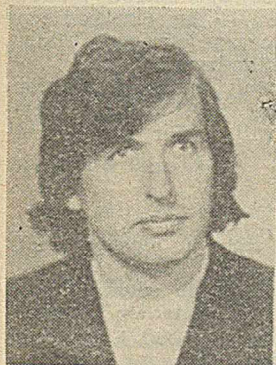
Dla zapewnienia dokładności i sprawnego przebiegu badań wymaga się: okresowej kontroli wszystkich bloków zestawu CAMAC oraz łatwej i szybkiej identyfikacji ewentualnych uszkodzeń. Odpowiednim narzędziem, służącym do realizacji tych celów, są testy diagnostyczne.

### OPROGRAMOWANIE DIAGNOSTYCZNE

Sterownik galezi typu CA11 zakupiono z firmowym oprogramowaniem diagnostycznym, zawierającym programy testowania rejestrów wewnętrznych sterownika, układów transmisji danych między pamięcią a blokami kasety oraz układu generacji przerwań. Każdy nowy blok (lub ich

grupa) dołączany do zestawu powinien być zaopatrzony w program testujący. Jednak ze względu na różnorodność komputerów i związanych z nimi sterowników, bloki systemu CAMAC sprzedaje się bez oprogramowania diagnostycznego. Wyjątek stanowią bloki przeznaczone do współpracy ze sterownikami autonomicznymi [1] lub też specjalne zestawy diagnostyczne [2]. Zaletą tych rozwiązań jest uniwersalność programowa, natomiast wadą — konieczność posiadania zestawu autonomicznego. Poniżej przedstawiono charakterystykę oprogramowania diagnostycznego, opracowanego w Centrum Techniki Okrętowej.

Program CAMACD jest przeznaczony do testowania 12-bitowego przetwornika analogowo-cyfrowego typu 1244 i 16-kanałowego multipleksera półprzewodnikowego typu 1704, natomiast program CAMACE — do testowania czasomierza typu 1411. Bloki te są produkowane przez firmę BORER ELECTRONICS AG (Szwajcaria). Programy napisane w języku adresów symbolicznych, są wykonywane pod kontrolą systemu operacyjnego RT-11, jednak — ze względu na swoją budowę — dają się łatwo dostosować do innych programów zarządzających. Stanowiska, na których znajdują się badane bloki, mogą być dowolne (w zakresie 01-23).

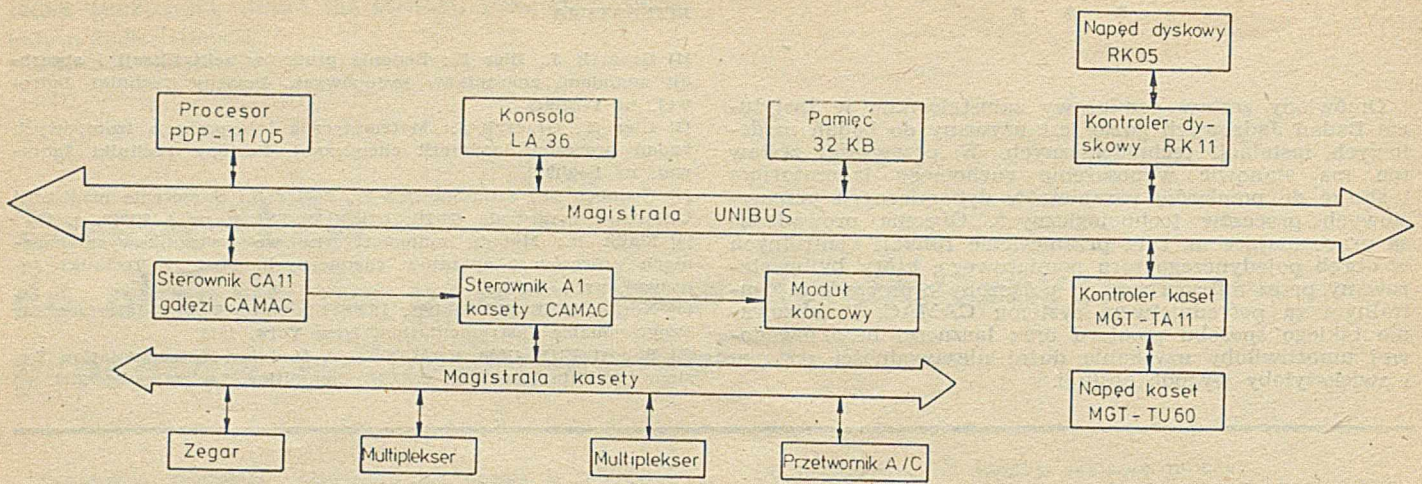


Mgr inż. HENRYK DRASZANOWSKI ukończył w 1970 r. studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Gdańskiej (specjalność automatyka okrętowa). Pracuje w Centrum Techniki Okrętowej w Ośrodku Hydromechaniki Okrętu. Zajmuje się zagadnieniami związanymi z komputeryzacją i automatyzacją badań modelowych oraz symulacją układów automatyki okrętowej.



Mgr inż. KRZYSZTOF SAWICKI ukończył w 1979 r. studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Gdańskiej (specjalność automatyka i metrologia elektryczna). Pracuje w Centrum Techniki Okrętowej w Ośrodku Hydromechaniki Okrętu. Zajmuje się automatyzacją i komputeryzacją prac eksperymentalnych, a także symulacją cyfrową i analogową układów sterowania automatycznego.





Rys. 1. Konfiguracja systemu komputerowego

Program CAMACD umożliwia testowanie następujących zestawów:

- pojedynczy przetwornik A/C
- pojedynczy multiplexer
- przetwornik A/C z jednym multiplexserem
- przetwornik A/C z dwoma multiplexserami.

Oba programy kontrolują wszystkie bramki logiczne, dekodery funkcji, przerzutniki, rejestry, człony wykonawcze i ewentualne połączenia międzyblokowe. Testowana jest zarówno część cyfrowa, jak i analogowa.

Sekwencje rozkazów camacowskich  $F(.) A(.)$  jednoznacznie określają stan linii BRW magistrali gałęzi i odpowiedź BQ w rejestrze sterownika gałęzi. Sygnały te są wykorzystywane do oceny testowanego bloku.

Kolejność wykonywania sekwencji (tzw. podtestów) wynika z logicznych uwarunkowań, występujących między podzespołami w bloku. Ułatwia to szybkie odszukanie uszkodzeń (każdy „podtest” opiera się na wynikach testów poprzednich), jednak wymaga właściwego uporządkowania. Z tego względu szczególnym utrudnieniem są — występujące w układzie — sprzężenia zwrotne.

Test powinien zapewniać możliwość obserwacji właściwości statycznych i dynamicznych bloku, tworzenie pętli oraz sterowanie wydrukami. Do tego celu wykorzystuje się poszczególne bity rejestru przełącznikowego procesora:

- bit 15 = 1 — zatrzymanie po wykryciu błędu
- bit 14 = 1 — wykonywanie sekwencji rozkazów w pętli
- bit 13 = 1 — zawieszanie wydruku błędów
- bit 12 = 1 — sygnalizacja akustyczna błędów
- bit 11 = 1 — generowanie sygnału zerowania Z tylko na początku testu
- bity 00-07 — numer sekwencji (ósemkowo); sprawdzany, gdy bit 14 = 1.

## KRÓTKI OPIS TESTU

W celu omówienia zasady działania programu diagnostycznego posłużymy się przykładową sekwencją rozkazów przedstawioną na rysunku 2. Składa się ona z wywołań typowych podprogramów:

- kontroli odpowiedzi BQ (BQ1)
- realizacji zadanych opóźnień (DELAY)
- określenia liczby powtórzeń (SCOPE)
- realizacji funkcji camacowskich (makro rozkaz .CEXCT).

```

***** SUBTEST 23 *****
T23:  MOV    #23, TSTNO
15:   JSR    PC, SCOPE
      .CEXCT #F10, #A0      ; CLEAR LAM
      .CEXCT #F26, #A0     ; LAM ENABLE
      .CEXCT #F25, #A0     ; CONVERT
      JSR    PC, DELAY
      .CEXCT #F8, #A0      ; TEST LAM
      JSR    PC, BQ1
      BMI    15

```

Rys. 2. Przykładowa sekwencja testowania funkcji przetwornika A/C

Wykonywane są następujące rozkazy dotyczące przetwornika A/C:

- $F(10)A(0)$  — zeruj przerzutnik LAM
- $F(26)A(0)$  — ustaw przerzutnik LAM ENABLE
- $F(25)A(0)$  — start konwersji A/C
- $F(8)A(0)$  — zbadaj stan przerzutnika LAM.

Przerzutnik LAM powinien być ustawiony sygnałem końca konwersji A/C w ciągu 30  $\mu$ s (DELAY) od chwili wykonania rozkazów  $F(26)A(0)$  i  $F(25)A(0)$ . Rozkaz  $F(8)A(0)$  i podprogram BQ1 wykrywają stan przerzutnika. W przypadku błędu, na konsoli operatora pojawia się informacja zawierająca numer podtestu (TST), stan rejestru sterownika gałęzi (CSR) oraz liczbę wykrytych błędów (ERR).

Na rys. 3 przedstawiono wydruk, otrzymany w wyniku testowania przetwornika (stanowiska 07) i dwóch multiplexów (stanowiska 04 i 05). Sygnalizowany błąd oznacza przedłużenie czasu konwersji przetwornika A/C.

```

CRATE NO. = 1
SIGNAL Z IS GENERATED IN EACH SUBTEST.
ADC - STATION NO. (2 CHAR.) = 07
      TST   CSR   ERR
000042   002000  000144
MUX1 - STATION NO. (2 CHAR.) = 04
MUX2 - STATION NO. (2 CHAR.) = 05
ALL STATION NO. MUST BE INSERTED EARLIER.
LINK MUX1, MUX2, ADC - THEN TYPE "GO".
GO
IF THERE ARE ANY ERRORS TYPE "CTRL C".
IN OTHER CASE LINK SOURCE VOLTAGE TO SUCCESSIVE
CHANNELS, STARTED WITH CHANNEL 0 - THEN TYPE "GO".
AFTER EACH CHANNEL PRESS CONTINUE.

```

Rys. 3. Wydruk programu diagnostycznego

## WNIOSKI EKSPLOATACYJNE

W dotychczasowej eksploatacji stwierdzono, że omówione programy są przydatne w okresowej kontroli bloków, ułatwiają lokalizację uszkodzeń oraz — są elastyczne w użyciu. Ich zasadniczą zaletą jest znaczne skrócenie czasu, przeznaczonego na identyfikację uszkodzenia.

Obecnie prowadzone są prace nad oprogramowaniem diagnostycznym dla takich bloków, jak: rejestr wejścia/wyjścia, wskaźnik stanu magistrali, bufor przetwornika A/C oraz przetwornik C/A.

## LITERATURA

- [1] Dokumentacja techniczna bloków zestawu autonomicznego MACAMAC. Borer. Solothurn 1978
- [2] Dzięglewski G., Michalczewski B.: Zestaw do automatycznego testowania bloków wykonawczych ATEST-1. Materiały konferencji „Informatyczne systemy pomiarowe o skupionej i rozłożonej inteligencji w systemie CAMAC”, Warszawa, 1980.



# Dwa algorytmy sortowania wewnętrzne

Załóżmy, że mamy dany ciąg  $a = (a_1, \dots, a_n)$  oraz relację „less” liniowego porządku określoną na zbiorze  $\{a_1, \dots, a_n\}$ . Należy przepermutować  $a$ , tak aby uzyskany ciąg  $\beta = (b_1, \dots, b_n)$  spełniał warunek:  $\text{less}(b_i, b_j)$  dla  $i < j$ .

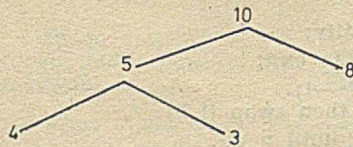
## Motywacja

Autorzy są przekonani, że objętość INFORMATYKI jest zbyt mała, aby pomieścić opisy sytuacji, w których programista spotyka się z tym zagadnieniem. Zainteresowanych ogólniejszą analizą problemu odsyłamy do trzeciego tomu monografii Knuth'a pt. „The Art of Computer Programming” (Addison-Wesley, 1973).

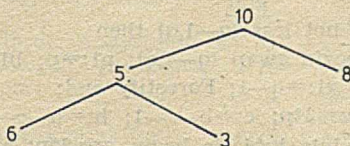
W poniższym artykule chcielibyśmy przedstawić dwa algorytmy. Pierwszy z nich, znany pod nazwą HEAPSORT, jest bardzo efektywny, gdyż nawet w najgorszym przypadku wymaga rzędu  $n \cdot \log_2(n)$  kroków. Drugi — SMOOTH-SORT — stanowi modyfikację HEAPSORTU. Chociaż w praktyce jest on gorszy od HEAPSORTU, ma jednak na tyle interesującą koncepcję oraz sposób zakodowania, że uznaliśmy, iż warto go zaprezentować.

## Opis algorytmu HEAPSORT

Koncepcja algorytmu polega na skonstruowaniu tzw. stogu (ang. *heap*), tzn. drzewa binarnego o takiej własności, że każdy z synów jest mniejszy (w sensie relacji „less”) od swego ojca. Na przykład — przy relacji „less” określonej jako  $\leq$  na liczbach naturalnych, stogiem jest drzewo:



a nie jest:



Zauważmy, że po skonstruowaniu takiego drzewa, w jego korzeniu znajduje się element największy, powiedzmy  $a_k$ . Po jego usunięciu problem sprowadza się do posortowania ciągu  $(a_1, \dots, a_{k-1}, a_{k+1}, \dots, a_n)$ . Dla tego ciągu stóg jest prawie poprawnie zbudowany. Pozostaje tylko zmodyfikowanie jednej ścieżki prowadzącej z korzenia do liścia i powtórzenie powyższego postępowania. Modyfikacja ścieżki (zapisana jako procedura *Heapify*) polega na wybraniu większego z synów np.  $a_s$  i wstawieniu go na miejsce ojca. Postępowanie to powtarzamy dla poddrzewa, którego korzeniem był  $a_s$ . Po wykonaniu procedury *Heapify* uzyskujemy poprawny stóg. Procedura *Heapify* może być również stosowana do początkowej konstrukcji stogu.

## Struktura danych

Przy założeniu, że możemy używać strukturalnych typów danych oraz rekurencji (por. SIMULA 67, PASCAL itp.), zapisanie powyższego algorytmu jest łatwe nawet dla początkującego programisty. Przy ograniczeniach przyjętych w naszej rubryce staje się to nieco trudniejsze.

Aby zachować ogólność rozważań przyjmujemy następującą strukturę danych:

● wyrazy wejściowe ciągu pamiętane są w tablicy dwuwymiarowej  $A[1: \text{iatr}, 0:n]$ , gdzie *iatr* określa liczbę słów zajmowanych przez jeden element (kolumna o numerze 0 wprowadzona została z przyczyn technicznych)

● zakładamy istnienie procedury funkcyjnej *less(i, j)* przyjmującej wartość *true* wtedy i tylko wtedy, gdy element *i*-ty jest mniejszy od *j*-tego.

## Opis procedury Heapsort

(por. Wirth N.: Algorithms+Data Structures=Programs, Prentice-Hall, Inc., 1976, lub polskie tłumaczenie WNT, 1980)

Procedura ma trzy parametry:

● tablicę *A* typu *T* (np. *real*, *character*) reprezentującą sortowany ciąg

● liczbę naturalną *n*, określającą długość ciągu

● liczbę naturalną *iatr* zdefiniowaną wyżej.

Liczba instrukcji wykonywanych podczas sortowania ciągu *n*-elementowego jest wprost proporcjonalna do  $n \cdot \log_2 n$ .

*procedure* Heapsort (*A, n, iatr*); *T* array *A*; integer *n, iatr*;  
*comment* procedura sortuje tablicę *A* typu *T*;

*begin* integer *t, p*;

*procedure* swap;

*comment* procedura pomocnicza, zamieniająca miejscami pierwszą i *p*-tą kolumnę *A*;

*begin* integer *k*; *T* *x*; *comment* *x* jest zmienną tego samego typu co *A*;

*for* *k*:=1 *step* 1 *until* *iatr* *do*

*begin* *x*:=*A*[*k*,1]; *A*[*k*,1]:=*A*[*k*,*p*]; *A*[*k*,*p*]:=*x* *end*

*end* swap;

*procedure* assign (*i, j*); integer *i, j*;

*comment* procedura pomocnicza podstawiająca *j*-tą kolumnę *A* w miejsce *i*-tej;

*begin* integer *k*;

*for* *k*:=1 *step* 1 *until* *iatr* *do* *A*[*k*,*i*]:=*A*[*k*,*j*]

*end* assign;

*procedure* Heapify;

*comment* modyfikuje ścieżkę w stogu;

*begin* integer *i, j*;

*i*:=*t*; *j*:=2\**i*; assign (*0, i*);

*while* *j*≤*p* *do*

*begin* *if* *j*<*p* *then* *if* less (*j, j*+1) *then* *j*:=*j*+1;

*if* not less (*0, j*) *then* *go to* exit;

assign (*i, j*); *i*:=*j*; *j*:=2\**i*

*end*;

exit: assign (*i, 0*)

*end* Heapify;

*t*:= $(n \text{ div } 2) + 1$ ; *p*:=*n*;

*while* *t*>1 *do* *begin* *t*:=*t*-1; Heapify *end*;

*while* *p*>1 *do* *begin* swap; *p*:=*p*-1; Heapify *end*

*end* Heapsort;

## Opis algorytmu SMOOTHSORT

(por. Dijkstra E. W., Smoothsort, an Alternative for Sorting in Situ, Int. Summer School, Th. Found of Prog. Meth., Munich, July 1981)

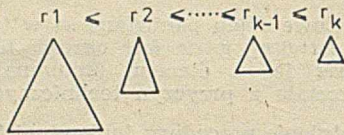
Przez liczbę Leonardo rozumieć będziemy  $L_n$  zdefiniowane jako:

$$\begin{cases} L_0 = L_1 = 1; \\ L_{k+2} = L_{k+1} + L_k + 1, \end{cases}$$

przez stóg Leonardo — stóg taki, że lewy podstóg ma  $L_s$  wierzchołków, a prawy  $L_{s-1}$  dla pewnego  $s \geq 1$  (w tym przy-



padku liczba wierzchołków stogu jest równa  $L_{s+1}$ ), przez las Leonardo — ciąg stogów Leonardo uporządkowanych względem liczby wierzchołków oraz wielkości korzeni, jak na rysunku:



Schemat algorytmu SMOOTHSORT jest następujący:

```

begin las:=0
for each element  $a_i$  do dołącz  $a_i$  do lasu Leonardo;
comment teraz korzeń ostatniego drzewa jest elementem
największym;
while las $\neq$ 0 do
begin usuń ostatni korzeń z lasu;
popraw strukturę lasu, tak aby był on lasem Leonardo
end
end.
```

Dołączenie elementu  $a_i$  do lasu Leonardo polega na wykonaniu następującej instrukcji: if liczba wierzchołków dwóch ostatnich drzew jest równa dwóm kolejnym liczbom Leonardo then utwórz z tych drzew i z  $a_i$  stóg Leonardo i popraw las else dodaj do lasu stóg jednoelementowy i popraw las.

Aby poprawić strukturę lasu, należy wykonać poniższą procedurę (zapisaną jako *Forestify*): for each korzeń  $r$  zaburzający strukturę lasu do if  $r$  jest mniejszy od któregoś z synów i jeden z synów jest większy od korzenia lewego sąsiada w lesie then popraw stóg o korzeniu  $r$  (podobnie jak w HEAPSORT) else if  $r$  jest mniejszy od korzenia lewego sąsiada w lesie then zamień miejscami  $r$  z korzeniem lewego sąsiada.

## Struktura danych

Podstawowe znaczenie dla zakodowania algorytmu SMOOTHSORT, tak aby wykonywany był on bez użycia dodatkowej pamięci, mają zmienne całkowite  $p, b, c$ , gdzie  $b$  oraz  $c$  służą do pamiętania ostatnich dwóch liczb Leonardo, natomiast  $p$  koduje strukturę lasu w sposób następujący:

jeżeli  $p = \varepsilon_k \dots \varepsilon_2 \varepsilon_1$  w rozwinięciu dwójkowym, to  $\varepsilon_i = 1$  wtedy i tylko wtedy, gdy w lesie Leonardo występuje stóg o ilości wierzchołków równej  $i$ -tej z kolei liczbie Leonardo, licząc od  $b$ .

Pozostała struktura danych jest identyczna jak w algorytmie HEAPSORT, przy czym zerowa kolumna  $A$  jest tym razem zbędna.

## Opis procedury Smoothsort

Parametry są identyczne jak w procedurze Heapsort. Zauważmy, że dla posortowanego ciągu wejściowego procedura wykonuje dokładnie  $2^n$  kroków, w tym 0 przestawień, natomiast dla dowolnego ciągu — w najgorszym przypadku — rzędu  $n \log_2(n)$  kroków.

```

procedure Smoothsort (A,n,iatr); T array A; integer n, iatr;
comment procedura sortuje tablicę A [1:iatr,1:n] typu T;
begin integer p,b,c,p1,b1,c1,q,r1;
procedure swap (i,j); integer i,j;
comment przedstawia i-tą oraz j-tą kolumnę A;
begin integer k; T x;
for k:=1 step 1 until iatr do
begin x:=A[k,i]; A[k,i]:=A[k,j]; A[k,j]:=x end
end swap;
procedure Heapify;
comment poprawia stóg o korzeniu r1;
```

```

begin integer r2;
while b1 $\geq$ 3 do
begin r2:=r1-b1+c1;
if less (r2,r1-1) then begin r2:=r1-1; c1:=b1-c1-1;
b1:=b1-c1-1
end;
if less (r2,r1) then b1:=1
else begin swap (r1,r2); r1:=r2; c1:=b1-c1-1;
b1:=b1-c1-1 end
end
end Heapify;
procedure Forestify;
comment poprawia las;
begin boolean bool; integer r2, max;
bool:=true;
while bool do
begin r2:=r1-b1;
if r2<1 then begin Heapify; bool:=false end
else
begin max:=r1;
if not less (r2,max) then max:=r2;
if not less (r1-1,max) then max:=r1-1;
if not less (r2+c1,max) then max:=r2+c1;
if max = r1 then bool:=false
else if max = r2 then
begin swap (r1,r2); r1:=r2; p1:=p1-1;
while p1 mod 2=0 do
begin p1:=p1 div 2; b1:=b1+c1+1;
c1:=b1-c1-1 end
end
else begin Heapify; bool:=false end
end
end Forestify;
if n $\leq$ 1 then go to exit;
p:=3; b:=1; c:=-1;
if not less (1,2) then swap (1,2);
for q:=3 step 1 until n do
if p mod 8=3 then begin p:=(p+1) div 4; c1:=c:=b+c+1;
b1:=b:=b+c+1; r1:=q; Heapify
end
else begin if not less (q-1,q) then
begin swap (q-1,q); p1:=p; b1:=b; c1:=c;
r1:=q-1; Forestify end;
p:=2*p; c:=b-c-1; b:=b-c-1;
while b $\neq$ 1 do begin p:=2*p; c:=b-c-1;
b:=b-c-1 end;
p:=p+1
end koniec budowy lasu Leonardo;
for q:=n step -1 until 2 do
begin p:=p-1
if b=1 then while p mod 2=0 do
begin p:=p div 2; b:=b+c+1; c:=b-c-1 end
else
if p=0 then begin r1:=q-1; p1:=p:=3;
b1:=b:=b-c-1; c1:=c:=c-b-1;
Forestify end
else begin p1:=p:=2*p+1; r1:=q-b+c;
c1:=c:=b-c-1; b1:=b:=b-c-1; Forestify;
b1:=c; c1:=b-c-1; p1:=p:=2*p+1; r1:=q-1;
Forestify; c:=b-c-1; b:=b-c-1
end
end
end
exit;
end Smoothsort;
```



# Komitet ds. Systemu CAMAC

Komitet ds. Systemu CAMAC został utworzony przy Zarządzie Głównym SEP 26 października 1978 r. Zrzesza on przedstawiciele instytucji oraz członków indywidualnych z całego kraju. Powołanie Komitetu było konsekwencją dynamicznego rozwoju opracowań, produkcji i zastosowań aparatury systemu CAMAC w Polsce oraz ogromnej roli Systemu na świecie.

W skład Prezydium Komitetu wchodzi:

— prof. dr hab. Adam Piątkowski, przewodniczący

— doc. dr Roman Trechciński, sekretarz naukowy

— mgr inż. Andrzej Szalewicz, sekretarz organizacyjny

oraz mgr inż. Mirosław Herman, doc. dr Jerzy Łączyński i doc. dr Henryk Orłowski.

Do zadań Komitetu należy:

• inicjowanie wymiany doświadczeń i współpracy między instytucjami naukowymi, producentami i użytkownikami

• popieranie rozwoju systemu w Polsce przez propagowanie nowych rozwiązań i opracowań

• działanie na rzecz rozszerzenia bazy produkcyjnej, zintensyfikowania współpracy producentów oraz doskonalenia systemu (przez poprawę jakości i niezawodności wyrobów)

• analiza zastosowań systemu w badaniach naukowych, procesach przemysłowych i in.

• utrzymywanie kontaktów z organizacjami międzynarodowymi

• prowadzenie działalności informacyjnej i szkoleniowej.

Do realizacji tych celów powołano kilkuosobowe grupy robocze, które zajęły się zagadnieniami szczegółowymi.

Jedną z ważniejszych form działalności Komitetu jest współorganizowanie konferencji, stanowiących forum wymiany myśli konstruktorów i użytkowników. Dotychczas odbyły się trzy takie konferencje:

• Modularne systemy cyfrowe, 27 września 1979 (prace opublikowano w Biuletynie Technicznym MERA, nr 7/1979)

• CAMAC'80 Informatyczne systemy pomiarowe o skupionej i rozłożonej inteligencji, 17–18 marca 1980 (omówienie w INFORMATYCE, nr 6/1980)

• CAMAC'81, Aparatura systemu CAMAC w zastosowaniach przemysłowych, 8–9 października 1981.

W ramach prac Komitetu przeanalizowano stan opracowań i wdrożeń aparatury systemu CAMAC, stwierdzając istnienie niedostatecznej bazy projektowo-konstrukcyjnej. W związku z tym wystosowano wniosek do władz administracyjnych o powołanie jednostki organizacyjnej, która zajęłaby się kompleksowo wprowadzaniem nowych opracowań oraz modernizacją aparatury, a także zagadnieniami projektowania i oprogramowania podstawowych zestawów CAMAC. Rozważono też celowość podjęcia produkcji nowych systemów modularnych.

Członkowie Komitetu uczestniczą w pracach Zespołu Branżowej Komisji Doradczej (przy IBJ) zajmującego się zastosowaniami systemu CAMAC w automatyce przemysłowej. Celem prac jest przystosowanie aparatury camacowskiej do pracy w warunkach przemysłowych (zwłaszcza pod względem niezawodności), a ich efektem jest opracowanie dokumentu normalizacyj-

nego pn. „Wymagania i zalecenia dla urządzeń systemu CAMAC w układach automatyki przemysłowej”.

Przeprowadzone analizy zastosowań systemu CAMAC ujawniły, że istnieją rozległe obszary, w których — mimo potencjalnych możliwości — nie wykorzystuje się jeszcze urządzeń camacowskich. Przykładowo — nie przełamano jeszcze barier uniemożliwiających wykorzystanie systemów modularnych w sieciach komputerowych.

W ramach współpracy z organizacjami międzynarodowymi nawiązano i podtrzymywano (głównie przez instytucje członkowskie) kontakty z Komitetem ESONE (ang. *European Standards On Nuclear Electronics*), Europejskim Stowarzyszeniem CAMAC (ang. *ECA*), Zjednoczeniem Interatom-instrument, Komisją Akademii Nauk Krajów Socjalistycznych.

Istotnym wydarzeniem w działalności szkoleniowej jest zorganizowanie w IBJ ogólnopolskiej Szkoły CAMAC dla ok. 40 uczestników.

Na podstawie dotychczasowej działalności oraz obserwowanego zaangażowania w sprawy systemu CAMAC można stwierdzić, że przez powołanie Komitetu stworzono platformę społecznego działania o kapitalnym znaczeniu dla rozwoju tego systemu, a pośrednio również — innych modularnych systemów cyfrowych do zastosowań w nauce i w przemyśle.

Z drugiej strony wydaje się, że możliwości działania Komitetu nie są dostatecznie wykorzystywane. Analizy i opracowania przeprowadzane przez Komitet mogłyby służyć różnym instytucjom jako rzetelne źródło informacji. Obecnie skuteczność oddziaływania Komitetu jest dość ograniczona, a wnioski przesyłane odpowiednim władzom czy instytucjom mają małe szanse realizacji.

J.Z.

## Z życia PTI

Polskie Towarzystwo Informatyczne organizuje działalność badawczo-szkoleniową. Rozpoczynając ją, PTI musi mieć lepsze rozeznanie w potrzebach i możliwościach środowiska informatycznego. Towarzystwo przystępuje więc do sporządzenia listy osób — specjalistów z różnych dziedzin informatyki, którzy chcieliby z nim współpracować. Oczekiwane są przede

wszystkim osoby o dużych kwalifikacjach zawodowych — w ramach projektowania, oprogramowania i uruchomienia systemów komputerowych, mikroprocesorowych, użytkowania systemów operacyjnych, rozwiązywania zadań numerycznych, oprogramowania sterowania numerycznego itp. W pisemnych zgłoszeniach, kierowanych pod adresem

Sekretarza Generalnego PTI, Andrzeja Wiśniewskiego (Zarząd Główny PTI, ul. Jasna 14/16 pok. 338, 00-041 Warszawa) należy oprócz podstawowych informacji o sobie podać wyraźne i szczegółowe określenie swej specjalności, oraz konkretne propozycje współpracy. Po otrzymaniu zgłoszenia PTI nawiąże z każdym bliższy kontakt. **B.O.**



## KHBBT – 20 lat współpracy naukowej

Czas obecny nie sprzyja obchodzeniu jubileuszy, nawet najbardziej „okrągłych”. Odnosimy się do nich ze zrozumiałą rezerwą, związane są bowiem z niezbyt chwalebą erą w historii naszego kraju. Wprawdzie próby przeciwstawiania się „propagandzie sukcesu” na terenie informatyki podjęliśmy znacznie wcześniej, niż miało to miejsce w innych dziedzinach naszej gospodarki, lecz uraz przecież pozostał. Kiedy zatem 10 maja br. w Jadwisinie k. Warszawy otwierano jubileuszowe, XX posiedzenie Komisji Współpracy Wielostronnej Akademii Nauk Krajów Socjalistycznych w dziedzinie Naukowych Problemów Techniki Obliczeniowej<sup>1)</sup>, organizatorzy byli dalecy od chęci potraktowania go jako jeszcze jednej oficjalnej uroczystości. Poza uroczystością otwarcia, posiedzenie, a także związana z nim konferencja naukowa poświęcona „Kierunkom rozwojowym informatyki”, miały charakter całkowicie roboczy. Uczestnicy reprezentowali placówki naukowe podległe Akademiom Nauk Bułgarii, Czechosłowacji, Kuby, NRD, Polski, Węgier, Wietnamu, Rumunii i ZSRR, a także niektóre placówki nie związane bezpośrednio z Akademiami Nauk.

Strona polska, jako gospodarz posiedzenia i konferencji, kierowała się w pewnej mierze chęcią pokazania, że mimo trudnej sytuacji wewnętrznej jesteśmy w stanie wywiązać się z obowiązków stałego koordynatora pracy KHBBT, które w 1962 r. na mocy decyzji spotkania Sekretarzy Naukowych Akademii Nauk krajów socjalistycznych, zostały powierzone Polskiej Akademii Nauk. Powierzenie tej funkcji stronie polskiej na początku lat sześćdziesiątych należy odczytać nie tylko jako czysto formalny akt wynikający z międzynarodowego podziału zadań, lecz także jako wyraz uznania dla relatywnie wysokiego stopnia zaangażowania prac w dziedzinie techniki obliczeniowej w Polsce na przełomie lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych. Funkcje pierwszego przewodniczącego KHBBT po jej utworzeniu pełnił przez szereg lat prof. dr hab. inż. Leon Łukaszewicz, natomiast w dekadzie lat siedemdziesiątych sprawował ją prof. dr hab. inż. Zdzisław Pawlak.

Wśród ludzi, którzy od wielu lat aktywnie współpracują z Komisją można wymienić wybitnego radzieckiego specjalistę z dziedziny hydrodynamiki i numerycznych metod rozwiązywania jej zadań brzegowych, członka AN ZSRR, prof. dra A. A. Dorodnicyna; specjalistę niemieckiego

z dziedziny metod programowania, członka korespondenta AN NRD, prof. dra I. Lehmana; znanego matematyka bułgarskiego, wiceprezydenta Bułgarskiej AN, prof. dra L. Iljewa; węgierskiego specjalistę z dziedziny przemysłowych zastosowań informatyki, członka Węgierskiej AN, prof. dra T. Vamosa i wielu innych. Duży wkład organizacyjny do pracy KHBBT w ostatnich latach wnieśli doc. dr hab. M. Dąbrowski oraz inż. L. Baskakowa (ZSRR). Nie ulega zatem wątpliwości, że dorobek naukowy i organizacyjny KHBBT jest wspólnym osiągnięciem uczestniczących w niej krajów i w jakiejś mierze jest także ich wizytówką.

Większość spośród wyżej wymienionych osób od lat działa też aktywnie we władzach i organach IFIP, co stwarza okazję do korzystania z niektórych pozytywnych doświadczeń tej organizacji, choć oczywiście KHBBT różni się od IFIP i zasięgiem oddziaływania, i formami pracy.

Formy pracy Komisji są jej sprawą wewnętrzną, Czytelnika bardziej interesują rezultaty jej pracy. Nim stawiamy do przedstawienia konkretnych, warto jednak uprzedzić ewentualne wątpliwości, przekazać kilka informacji o ogólnych zasadach działania KHBBT. Otóż Komisja nie dysponuje żadnym wydzielonym funduszem na finansowanie własnych prac badawczych, jej działalność jest finansowana ze środków budżetowych placówek uczestniczących we współpracy. Już ten fakt przesądza, że w działalności Komisji główny nacisk położony jest na koordynowanie badań, inicjowanie nowych ich kierunków, wymianę informacji o postępach badań oraz udostępnianie innym partnerom wyników zakończonych prac.

Podstawowy ciężar pracy Komisji spoczywa na grupach roboczych, które powoływane są w zasadzie na okresy trzyletnie dla rozwiązania ściśle określonych zadań naukowych lub naukowo-technicznych. Grupę roboczą tworzy się w przypadku, gdy nie mniej niż trzy kraje wyrażą gotowość bezpośredniego uczestniczenia w jej pracach. Takich grup roboczych w dwudziestoletniej historii KHBBT powołano już ponad 20. Większość z nich zakończyła już pracę, w tym znaczna część — z powodzeniem.

Propozycje naukowe programu działania grup roboczych, ich sprawozdania roczne, a także sprawozdanie końcowe są rozpatrywane i zatwierdzane na plenarnych posiedzeniach KHBBT, które odbywają się co dwa lata, a między posiedzeniami — przez tzw. Komitet Planowania KHBBT (zwany dawniej Komitetem Tymczasowym). W historii Komisji zdarzały się zarówno przypadki nie zatwierdzania przedkładanych propozycji z przyczyn for-

malnych lub merytorycznych, jak też przypadki przedwczesnego zawieszenia działalności grup roboczych, które nie wykazywały się dostatecznym postępem prac. Warunkiem uznania pracy grupy roboczej za zakończoną jest opublikowanie rezultatów badań w ogólnie dostępnych wydawnictwach oraz uzyskanie pozytywnych opinii dwóch recenzentów wyznaczonych przez Komisję. Przynajmniej jeden z tych recenzentów musi pochodzić z kraju, który nie koordynuje pracy danej grupy roboczej. Taki system nadzoru niewątpliwie sprzyja podniesieniu jakości prowadzonych prac, choć w pewnym stopniu jest także ich hamulcem. Nie to jednak jest podstawowym źródłem troski Komisji, lecz niedostatecznie jeszcze sprawny system upowszechniania wyników badań.

Jakkolwiek pracom KHBBT patronują Akademii Nauk, to w pracach Komisji, a zwłaszcza jej grup roboczych, uczestniczą przedstawiciele różnych resortów. Jedynym formalnym ograniczeniem w tej mierze jest to, by wyniki prac uzyskiwane na drodze wymiany poprzez organa KHBBT nie stawały się przedmiotem handlu. Przepisy obowiązujące w jednostkach podległych Akademiom Nauk krajów socjalistycznych stwarzają na ogół wystarczające ramy prawne dla swobodnego i bezpłatnego przekazywania wyników badań do innych krajów, jeśli przestrzegane są powyższe zasady ogólne. W praktyce jednak jednostki wykonawcze obciążone są kosztami rozpowszechniania wyników, co w pewnych sytuacjach może przekraczać ich możliwości materialne. Następnym tego jest tendencja do przekazywania wyników badań jednostkom pozostających z jednostką wykonawczą w stałym i bezpośrednim kontakcie. Jest to jeden z głównych powodów, dla których rezultaty prac wykonywanych w ramach działalności KHBBT nie są rozpowszechnione dostatecznie szeroko.

Wśród opracowań wykonanych w ramach działalności KHBBT w latach sześćdziesiątych warto wymienić wersje języków: ALGAMS, ALGOL i COBOL i ich translatory dla ówczesnie dostępnych maszyn cyfrowych.

W latach siedemdziesiątych duży nacisk położono na opracowanie szeregu pakietów programów użytkowych przeznaczonych do wspomagania różnorodnych prac naukowych lub techniczno-projektowych, w tym zwłaszcza zadań z dziedziny teorii sprężystości, hydrodynamiki, przewodnictwa cieplnego, statystyki matematycznej, klasyfikacji i rozpoznawania postaci itp. Programy zawarte w tych pakietach oparte są w wielu przypadkach na oryginalnych koncepcjach teoretycznych i przeszły pomyślnie wiele prób zastosowań.

<sup>1)</sup> Komisję tę częściej oznacza się skrótem KHBBT od nazwy rosyjskiej „Komissija naucznye voprosy vychislitelnoj techniki” używanej w dokumentach oficjalnych



Przykładem niech będzie ciąg prac z dziedziny komputerowo wspomaganej diagnostyki medycznej. Autorem podstawowych koncepcji teoretycznych był w tym przypadku pracownik Centrum Obliczeniowego AN ZSRR w Moskwie, prof. dr J. Żurawlew, natomiast odpowiedni pakiet programów (przystosowany do diagnostyki schorzeń wątroby) został wykonany w Polsce przez zespół pod kier. dra M. Michałowicza i wdrożony w jednej z warszawskich klinik przy bliskiej współpracy z zespołem lekarskim kierowanym przez prof. dra med. E. Wanieńskiego. Doświadczenia uzyskane w toku eksploatacji pakietu stały się podstawą podjęcia szerzej zakrojonych prac nad komputeryzacją prac klinicznych (na bazie systemu minikomputerowego MERA 400). Te z kolei prace zostały w 1980 r. objęte programem działalności grupy roboczej RG-16, w której obok Polski i ZSRR uczestniczą także inne zainteresowane kraje.

Oczywiście, nie w każdym przypadku współpraca przebiega tak pomyślnie: w dużym stopniu zależy to od właściwie dobranej tematu współpracy, autentycznego zainteresowania jednostek uczestniczących w porozumieniu, talentu organizacyjnego i indywidualności naukowej przewodniczącego grupy roboczej itp.

Na ostatnim posiedzeniu KHBTT rozważono propozycje rozszerzenia form działalności Komisji, m.in. poprzez tworzenie tzw. grup tematycznych, mających za zadanie przygotowanie koncepcji nowych tematów badawczych lub nadzorowanie rozpowszechnienia wyników osiągniętych przez grupę roboczą, która forma nie zakończyła już swą działalność. Podjęto też kroki zmierzające do tworzenia wspólnych grup roboczych z organizacjami nie reprezentowanymi oficjalnie w KHBTT, takimi na przykład, jak Międzyrządowa Komisja ds. ETO (nadzorująca program budowy maszyn serii RIAD i SM).

Z poprzednio przytoczonego ciągu przykładów prac wykonanych w ramach działalności KHBTT wynika, iż zainteresowania Komisji w dużym stopniu koncentrują się wokół prac programistycznych. KHBTT istotnie nie pretenduje do tego, by dublować

— na przykład — prace dotyczące budowy nowych rodzajów sprzętu informatycznego, które nadzorowane są przez MK ETO. Jednak w ramach KHBTT działały grupy robocze, które zajmowały się architekturą sieci komputerowych oraz architekturą systemów mikroprocesorowych. Wyniki pracy tych grup nie mają formy zrealizowanych rozwiązań systemowych, lecz opracowań metodologicznych. Przyczyna takiego stanu rzeczy leży m.in. w braku jednolitych przepisów regulujących zasady finansowania wspólnych przedsięwzięć o charakterze inwestycyjnym. Takiego typu zadania przekraczają bowiem obecne możliwości KHBTT.

Z interesującą inicjatywą, zmierzającą do rozszerzenia form działalności KHBTT, wystąpiła natomiast w 1981 r. Słowacka Akademia Nauk proponując utworzenie w Bratysławie „Międzynarodowego laboratorium badań w dziedzinie sztucznej inteligencji”. Laboratorium takie funkcjonuje już od początku br.; jego działalność finansuje chwilowo Słowacka Akademia Nauk, która wydzieliła także fundusz stypendialny dla pracowników naukowych z krajów słabiej rozwiniętych ekonomicznie. Eksperyment ten spotkał się z uznaniem i aprobatą KHBTT, która zaleciła m.in. opracowanie zasad finansowania prac badawczych prowadzonych przez wspomniane laboratorium — tak, by koszty były ponoszone przez strony uczestniczące we wspólnych badaniach.

Ocena pracy KHBTT byłaby niepełna, gdybyśmy nie zwrócili uwagi na efekty trudno wymierne, takie właśnie, jak: wzajemne udostępnianie informacji o prowadzonych pracach badawczych; możliwość rozszerzenia bezpośrednich kontaktów z pracownikami naukowymi innych krajów, szczególnie cenna, zwłaszcza dla młodych pracowników naukowych uczestniczących w pracach roboczych KHBTT; przenoszenie wyników prac naukowych do praktyki, dzięki uczestniczeniu w pracach KHBTT specjalistów z placówek naukowych nie podlegających Akademii Nauk itp.

Ważną stroną działalności KHBTT były też organizowane z jej inicjatywy i pod jej patronatem konferencje naukowe o międzynarodowym zasięgu.

Imprezy takie, o różnym profilu i randze, odbywają się w różnych krajach socjalistycznych (również i tak dla nas egzotycznych, jak Kuba i Wietnam), co przyczynia się m.in. do aktywizacji naukowej tamtejszych środowisk. Być może, liczni uczestnicy takich konferencji międzynarodowych zorganizowanych w Polsce, jak INFOPOL w 1976 r. lub konferencja nt. „Obróbki danych biomedycznych przy pomocy maszyn cyfrowych” w 1980 r. — nie zdawali sobie nawet sprawy, że są to imprezy organizowane pod patronatem KHBTT.

Czym zakończyć to krótkie jubileuszowe podsumowanie działalności KHBTT? Utarty szablon nakazywał dotychczas uwypuklić osiągnięcia, lekko zganić za niedociągnięcia i wskazać optymistyczną drogę w przyszłość. Odstąpmy od tego schematu. Osiągnięcia i niedociągnięcia w jakiejś mierze równoważyły się. W dotychczasowej pracy KHBTT nie było wprawdzie działań czynionych na pokaz, na odgórną polecenie, ale też nie znaczy to, że cel badawczy zawsze i przez wszystkich stawiany był wyżej niż kontakty międzynarodowe. Tam gdzie cel badawczy górował nad innymi motywami, uzyskiwano na ogół pozytywne wyniki. Wniosek stąd taki, iż każdy kraj uczestniczący w programie współpracy międzynarodowej musi mieć przede wszystkim własny program badań i wytyczone własne cele badawcze, które zależnie od charakteru zamierza osiągnąć bądź wyłączenie własnymi siłami, bądź też wykorzystując dostępne mu środki współpracy międzynarodowej. Nie jest to egoizm, raczej zasada racjonalnego gospodarowania środkami, która w efekcie przyniesie korzyść wszystkim.

W sytuacji, w jakiej znajduje się nasz kraj, żadne możliwości utrzymywania kontaktów naukowych w skali międzynarodowej nie powinny być lekceważone. Wiadomo bowiem, iż tylko nieliczni dostępują szczęścia zdobywania wiedzy w bardziej renomowanych placówkach naukowych świata, a i spośród nich nie wszyscy czują się w obowiązku, by swoją wiedzą służyć krajowi. Spójrzmy zatem i na działalność KHBTT jako na jedną z szans, z której należy korzystać.

**JULIUSZ LECH KULIKOWSKI**  
Przewodniczący KHBTT

## Dyrektor z konkursu

Konkurs, w którym wyłania się dyrektora nie jest dla ZETO nowością — przed wprowadzeniem stanu wojennego konkursy takie odbyły się już trzykrotnie. Ostatni, przeprowadzony w maju w ZETO Łódź wzbudził zainteresowanie z następujących powodów:

- był to pierwszy konkurs ogłoszony przez Sekretariat Komitetu Informatyki (organ założycielski w MNSZWiT)

i to niedługo po zaniechaniu konkursu przy powołaniu dyrektora w innym przedsiębiorstwie

- ZETO Łódź, w którym dyrektor postanowił odejść na emeryturę, od kilku lat ma najlepsze wyniki wśród zakładów ZETO

- sytuacja ekonomiczna Zakładu, choć wokół dzieje się nie najlepiej, jest dobra: są zamówienia, jest praca, są i będą w tym roku premie.



Problem wyłonienia dyrektora łódzkiego przedsiębiorstwa był tym poważniejszy, że zabrakło w nim całej dykcji, a wśród załogi pojawiły się katastroficzne nastroje — wprawdzie niczym konkretnym nie uzasadnione, ale wcale dzięki temu nie bliższe.

Zgodnie z obowiązującymi obecnie przepisami, w skład komisji konkursowej weszli przedstawiciele SKI, NBP OW Łódź, Łódzkiego Stowarzyszenia Informatyków, POP ZETO Łódź. Przewodniczył przedstawiciel Uniwersytetu Warszawskiego. Do komisji włączono także przedstawiciela załogi oraz konsultanta psychologa.

Komisja powinna — zgodnie z przepisami — opracować ściśle zasady i kryteria konkursu. Zalecenie to, podnoszone już nieraz przy różnych okazjach i dyskusjach o polityce kadrowej, jest — jak należy sądzić — zwykłą figurą retoryczną. Żadne bowiem, nawet precyzyjnie określone metody, nie uchronią członków Komisji od wahań i wątpliwości przy wyborze najlepszego — nie istnieje wszak alibi dla sumienia (zwalniające od moralnej odpowiedzialności).

Zaproszony psycholog i jego metody testowania informatyków u niektórych członków Komisji budziły nieufność. Nie zdążył na nic namowy, by test ustawił poprzeczkę pierwszego etapu konkursu. Oponowali szczególnie dwaj członkowie komisji. Dyskusja na ten temat okazała się jednak bezcelowa — wszyscy kandydaci reprezentowali wysoki poziom, wstępna selekcja dokonała się więc przed konkursem.

Aby umożliwić wszechstronną i szczerą dyskusję przy ocenie kandydatów, podjęto uchwałę o tajności obrad oraz o następującym trybie postępowania:

- kandydaci poddani zostają testowi logicznego myślenia oraz testowi osobowości
- kandydaci składają krótką, dwustronicową pracę pisemną (domową): „Szkielet koncepcji działania przedsiębiorstwa”
- Komisja przeprowadza rozmowę z każdym kandydatem
- Komisja dąży do jednomyślnego wyłonienia zwycięzcy konkursu oraz ustala kolejność dwóch następnych osób.

Do konkursu zgłosiło się lub zostało zgłoszonych — dziewięciu kandydatów. Do ostatecznych rozmów z Komisją przystąpiło siedmiu. Wstępem do rozmowy z kandydatami było zapoznanie się z ich koncepcją prowadzenia firmy (członkowie Komisji przygotowali pytania mogące ułatwić zrozumienie poglądów i racji przyszłego dyrektora) oraz zapoznanie się z wynikami testów przeprowadzonych przez psychologa. Test okazał się przy tym bardzo pożytecznym narzędziem, pozwalającym uwypuklić atuty i słabości kandydata. Próby korzystnego przedstawienia siebie wg wykoncypowanego modelu są — jak się okazało — łatwe do wykrycia, a zatem nieskuteczne.

Dyskusje z kandydatami koncentrowały się na dwóch sprawach:

- poglądach na sposób prowadzenia firmy, sposobach uaktywnienia załogi, organizacji przedsiębiorstwa i formach współpracy z aktywnym
- wiedzy kandydata o słabościach i szansach informatyki, znajomości rynku, na którym działa przedsiębiorstwo oraz pomysłach — jak go zaktywizować i rozwinąć.

Po rozmowach pojawił się dylemat: wybrać na dyrektora tego, który gwarantuje już teraz sprawne funkcjonowanie firmy, ale nie potrafi jasno przedstawić jej perspektyw, czy też takiego, który dyrektorowania musi się wprawdzie dopiero uczyć, ale który potrafi porwać za sobą załogę (a już teraz ma mnóstwo pomysłów). Trzeba było rozstrzygnąć, czy lepszy jest w ZETO dyrektor „twardy” — czy też o cechach lubianego przywódcy. Rozbieżności w głosowaniu były duże.

Ataki na poszczególnych kandydatów i ich obrona trwały kilka godzin. Komisja, rozgrzana bezpardonową wymianą argumentów i chwytów retorycznych (chodząc, podnosząc głos, wykonując teatralne gesty) — wyczerpywała zasoby informacji o kandydatach. Drugie głosowanie wykazało zbliżenie poglądów. Wszyscy byli zgodni, że musi być dyrektor „na już” (a jeśli mu się dobrze doradzi, być może przyjmie na zastępcę dyrektora „przyszłościowego”) — teraz nie czas na eksperymenty.

Wynik konkursu ustalono na koniec jednomyślnie, co upewnia, że ze startującej dziewiątki wybrano najlepszego, który gwarantuje dobrą organizację, dobrą i uporządkowaną pracę przedsiębiorstwa. Pracę bez eksperymentów i żywiołu. O to zaś, by w spokoju i karność nie zgnuśnić, musi się postarać sama załoga — podsuwając pomysły, proponując nowe, interesujące tematy. Wybrany dyrektor zapewne uzna te inicjatywy.

J.G.

Dyrektorem ZETO Łódź został zwycięzca konkursu — mgr Marian Polski.

## Wiktor Michajłowicz Głuszkow

30 stycznia 1982 r. po długiej i ciężkiej chorobie w wieku 59 lat zmarł wybitny uczony radziecki, wiceprezes Akademii Nauk Ukrainiejskiej SRR i członek Akademii Nauk ZSRR, dyrektor Instytutu Cybernetyki AN USRR w Kijowie, prof. dr Wiktor Michajłowicz Głuszkow.

W historii nauki co pewien czas pojawiają się postacie, które wyróżniają się wielostronnością talentów, umiejętnością dostrzegania nowych problemów badawczych — tam, gdzie uchodzą one uwadze innych, wreszcie — zdolnością do organizowania zespołowej pracy badawczej i do tworzenia owej specyficznej atmosfery, w której pasja poznawcza staje się naczelnym motywem działania dużych zespołów ludzkich. Do takich postaci wypada zaliczyć zmarłego akademika W. M. Głuszkowa.

Wiktor Michajłowicz Głuszkow urodził się 24 sierpnia 1923 r. w Rostowie nad Donem, gdzie ukończył też szkołę i uniwersytet. Przez szereg lat był wykładowcą w Ukrainiejskim Instytucie Techniki Leśnej. Jego pierwsze zainteresowania i prace naukowe dotyczyły ogólnej teorii grup i teorii grup topologicznych; z tej dziedziny w 1955 r. obronił pracę doktorską. Od 1956 r. W. M. Głuszkow związał się z Akademią Nauk Ukrainiejskiej SRR. Z Jego inicjatywy po-

stało Centrum Obliczeniowe AN USRR o szerokim profilu badawczym.

W 1962 r. przy dużym osobistym zaangażowaniu ze strony W. M. Głuszkowa został utworzony w Kijowie Instytut Cybernetyki AN USRR. Dzięki dużemu talentowi organizacyjnemu, zaangażowaniu i autorytetowi naukowemu W. M. Głuszkowa instytut ten pod wieloletnim jego kierownictwem stał się jedną z najbardziej rozwiniętych i zasłużonych w rozwoju cybernetyki technicznej i elektronicznej techniki obliczeniowej placówek naukowo-badawczych w ZSRR.

Zasługą W. M. Głuszkowa był rozwój nowych idei w dziedzinie zastosowań maszyn cyfrowych w gospodarce narodowej ZSRR, prognozowania i planowania rozwoju naukowo-technicznego, konstrukcji i technologii maszyn cyfrowych, w tym zwłaszcza — w ostatnim okresie — zasad przetwarzania potokowego w superszybkich maszynach cyfrowych. Za swą działalność naukową i społeczną uzyskał szereg najwyższych odznaczeń państwowych i wyróżnień.

W pamięci ludzi, którzy Go znali, pozostawił po sobie obraz człowieka głęboko wierzącego w moc Nauki i całym życiem oddanego Nauce, w której dostrzegał zarówno wartości społeczne, jak i jej samoistne piękno.

Cześć Jego pamięci!



# Katalog produktów programowych i systemów informatycznych

Propozycja nie jest nowa. Kilka katalogów powstało już w drugiej połowie lat 70-tych. Były to wydawnictwa towarzyszące spotkaniom środowisk informatycznych, takich jak choćby Kołobrzeskie Dni Informatyki INFOGRYF. Wydawnictwem tego typu był także Katalog Systemów Oprogramowania Maszyn Cyfrowych, wydany z okazji Targów Oprogramowania — SOFTARG'79. Zawierały one od 250 do 350 opisów różnych produktów programowych opracowanych przez polskich informatyków.

Poważnymi słabościami tych opracowań były: czysto formalne traktowanie zgłoszeń systemów do Katalogu, zbyt skrócony — ubogi informacyjnie — opis rozwiązań, brak informacji o charakterze handlowym itp.

Ważną publikacją był wydany w 1978 r. w nakładzie 2 tys. egzemplarzy „Katalog powtarzalnych systemów informatycznych” Zjednoczenia Informatyki<sup>1)</sup>. Zawierał on opisy 73 powtarzalnych systemów informatycznych powstałych w przedsiębiorstwach b. Zjednoczenia Informatyki „ZETO” i wdrożonych z dobrymi opiniami u przynajmniej trzech użytkowników. Był to rodzaj techniczno-handlowej oferty przedsiębiorstw sieci ZETO, najpoważniejszego producenta oprogramowania w Polsce. Charakterystyka poszczególnych systemów ujętych w Katalogu była tak opracowana, aby również nie-informatyk mógł wyrobić sobie pogląd na istotę interesującego go systemu, poznać jego wady i zalety (w jednostce autorskiej bądź upowszechniającej lub bezpośrednich użytkowników rozwiązania) oraz warunki zakupu. Do tego właśnie Katalogu nawiązuje — w sensie merytorycznym — propozycja nowo powstałego Przedsiębiorstwa Techniczno-Handlowego Informatyki.

Środowisku informatycznemu oraz czynnym i potencjalnym użytkownikom zastosowań informatyki potrzebny jest ogólnodostępny informator techniczno-handlowy produktów programowych i systemów informatycznych. Decyzje o zastosowaniu informatyki dla rozwiązania problemów ze sfery obliczeń inżynierskich czy przetwarzania danych nie będą w dzisiejszej sytuacji przychodzić łatwo. Zastosowania muszą być teraz dobrze przemyślane, muszą też dawać gwarancje konkretnych efektów. Tym bardziej więc wzrasta rola właściwie opracowanej i adresowanej informacji o systemach informatycznych.

Przed „Katalogiem produktów programowych i systemów informatycznych” postawiono następujące cele:

- stworzenie systematycznej, ujednoliconej i szeroko dostępnej publikacji dorobku informatycznego różnych środowisk, docierającej drogą subskrypcji do wszystkich zainteresowanych

<sup>1)</sup> Zygier H.: Katalog powtarzalnych systemów informatycznych Zjednoczenia Informatyki. INFORMATYKA nr 10/1978.

## PRZEDSIĘBIORSTWO TECHNICZNO-HANDLOWE INFORMATYKI

ul. Krzywickiego 34  
02-078 Warszawa  
Telefon: 22-78-57  
Telex: 814868 zeti pl

ogłasza subskrypcję na

## KATALOG PRODUKTÓW PROGRAMOWYCH I SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

Przewidujemy następujące zasady i warunki finansowe subskrypcji:

- zgłoszenie **jednego** produktu programowego lub systemu do umieszczenia w KATALOGU . . . . . 8000 zł
- zakup **jednego** egzemplarza KATALOGU . . . . . 6000 zł

W zależności od liczby zgłoszeń ceny powyższe mogą być niższe.

Zgłoszenie i umieszczenie w KATALOGU **co najmniej trzech** produktów programowych lub systemów upoważniać będzie do **bezpłatnego** otrzymania **jednego** egzemplarza KATALOGU.

W ramach KATALOGU zamierza się również publikowanie okresowych analiz, dotyczących:

- problematyki cenowej
- popytu na informatykę
- opinii użytkowników
- efektywności zastosowań
- cech jakościowych produktów i badań porównawczych

KATALOG będzie bieżąco aktualizowany oraz uzupełniany wspomnianymi analizami. Cena rocznego abonamentu, upoważniającego do regularnego otrzymywania arkuszy aktualizacyjnych i analiz, zostanie ustalona po uzyskaniu wyników ankiety.

Zainteresowanych subskrypcją prosimy o wypełnienie zamieszczonej na odwrocie ankiety oraz jej przesłanie pod ww. adresem. Po otrzymaniu zgłoszenia prześlemy dodatkowe informacje na temat KATALOGU.



*Jesteśmy zainteresowani*

● umieszczeniem naszych rozwiązań w KATALOGU . . . . .  
 (liczba pozycji)

● nabyciem KATALOGU . . . . .  
 (liczba egzemplarzy)

Adres zgłaszającego . . . . .

Nazwa instytucji . . . . .

ul. . . . .

kod pocztowy . . . . . miejscowość . . . . .

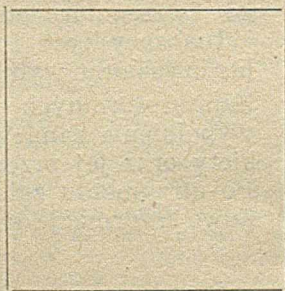
kontakt . . . . . tel. . . . .

\_\_\_\_\_ (podpis)

**PRZEDSIĘBIORSTWO  
 TECHNICZNO-HANDLOWE  
 INFORMATYKI**

ul. Krzywickiego 34

0 2 - 0 7 8 W A R S Z A W A



- stworzenie stałej handlowej formy prezentacji produktów informatycznych
- promowanie rozwiązań jakościowo najlepszych
- stała aktualizacja informacji o produktach informatycznych, a w szczególności o ich rozwoju i odnoszonych sukcesach handlowych
- przeprowadzanie okresowych analiz i badań pozwalających na zapoznanie się z potrzebami rynku informatycznego, poprawienie jakości rozwiązań technologicznych, prezentowanie „wąskich gardeł” zastosowań oraz pośredniczenie w dialogu użytkownik-informatyk.

System przyjęty do Katalogu powinien odznaczać się nowoczesnością technologii, walorami eksploatacyjnymi potwierdzonymi przez referencje użytkowników, sprawdzalną efektywnością. Każdy system zostanie opisany w karcie informacyjnej zawierającej charakterystykę nazewniczą, merytoryczną, techniczną, ekonomiczną i adresową. W karcie informacyjnej ujęte zostaną następujące zagadnienia:

- nazwa systemu
- przeznaczenie
- typ komputera
- główne funkcje realizowane przez system
- ograniczenia
- przewidywany rozwój
- dokumentacja systemu
- jednostki eksploatujące (przykłady)
- orientacyjny koszt zakupu/dzierżawy
- orientacyjny czas trwania instalacji i szkolenia
- orientacyjny koszt maszynowej eksploatacji
- zasadnicze korzyści zastosowania
- inne uwagi
- kontakt handlowy (jednostka autorska).

Tak przyjęte cele i zasady prowadzenia Katalogu mogą być osiągnięte, jeśli przy założonej zasadzie systematyczności (ciągłości), szerokiego stosowania i samofinansowania propozycja spotka się z rzeczową, wspierającą, ale i krytyczną odpowiedzią zainteresowanych środowisk informatyków i użytkowników.

Ogłoszona w niniejszym numerze INFORMATYKI subskrypcja pozwoli na realną ocenę zainteresowania inicjatywą Przedsiębiorstwa Techniczno-Handlowego Informatyki (PTHI) oraz określenie ostatecznych propozycji cenowych i zasad merytorycznych prowadzenia Katalogu.

**LESZEK SANKOWSKI**



zjednoczenie informatyki



Poniższe artykuły zamykają stałą rubrykę Zjednoczenia Informatyki. Zjednoczenie zostało zlikwidowane z dniem 31 maja 1982 r.

# Zjednoczenie Informatyki

## — podsumowanie działalności, kierunki zmian

Powołanie Zakładów Elektronicznej Techniki Obliczeniowej — ZETO (zarządzeniem nr 71 Przewodniczącego Komitetu Nauki i Techniki z 24 października 1964 r.) można uznać za początek rozwoju sieci usługowych ośrodków obliczeniowych, które w późniejszych latach stanowiły podstawę do utworzenia Zjednoczenia Informatyki.

Jako pierwsze jednostki ZETO utworzone zostały przez Pełnomocnika Rządu ds. ETO w 1965 r. Biuro Studiów i Projektów Systemów Elektronicznego Przetwarzania Danych (BSIPSED) oraz trzy Zakłady Obliczeniowe — w Warszawie, Wrocławiu i Katowicach.

W latach 1966—1968 nastąpił szybki wzrost liczby Zakładów. W końcu tego okresu w sieci ZETO funkcjonowało 18 jednostek (łącznie z Centralą ZETO). W drugiej połowie pięciolatki 1966—1970 istniejące jednostki umocniły się, a łączny potencjał sieci znacznie wzrósł. Miarą tego są uzyskane w 1970 r. następujące wskaźniki ekonomiczne:

- zatrudnienie — 1584 osób
- liczba komputerów do przetwarzania danych — 18 szt.
- liczba komputerów do obliczeń numerycznych — 11 szt.
- wartość majątku trwałego — 506,7 mln zł
- wartość sprzedaży usług — 152,8 mln zł.

Głównymi odbiorcami usług obliczeniowych sieci ZETO w 1970 r. był przemysł — 50,2%, budownictwo — 14,5%, żegluga — 8,5%.

Jednocześnie następował wzrost samodzielności ekonomicznej jednostek sieci. Poszczególne ośrodki obliczeniowe — pierwotnie powołane jako jednostki budżetowe — przekształcono następnie na zakłady budżetowe, a w końcu — na przedsiębiorstwa, działające na pełnym rozrachunku gospodarczym. Każde przedsiębiorstwo otrzymywało nazwę Zakładu Elektronicznej Techniki Obliczeniowej.

Od początku 1971 r. wszystkie jednostki organizacyjne ZETO przeszły na rozrachunek gospodarczy. Zwiększyła się liczba przedsiębiorstw ZETO do 10 (w tym cztery wielozakładowe). Biuro Studiów i Projektów Systemów

Elektronicznego Przetwarzania Danych uzyskało status i nazwę Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki (OBRI).

Po tych działaniach przygotowawczych, Uchwałą nr 34/71 Rady Ministrów z 12 lutego 1971 r. powołano Zjednoczenie Informatyki, które przejęło z dniem 1 marca 1971 r. majątek Zakładów Elektronicznej Techniki Obliczeniowej.

Przedmiot i zakres działalności Zjednoczenia obejmował przede wszystkim:

- opracowywanie i eksploatację wybranych systemów informatycznych o zasięgu krajowym, międzyresortowym i branżowym
- realizację wybranych prac studialnych, badawczych i projektowych w zakresie informatyki
- wdrażanie postępowych, wzorcowych systemów informatycznych
- świadczenie usług w dziedzinie informatyki
- organizowanie kształcenia i doskonalenia umiejętności zawodowych pracowników w zakresie zastosowań informatyki
- informację naukową, techniczną i ekonomiczną w dziedzinie zastosowań informatyki.

Zadania Zjednoczenia zostały określone znacznie szerzej niż organizacji, z której ono wyrosło. Ponadto zostało ono uznane za wiodące w zakresie koordynacji branżowej usług informatyki.

### Dziesięciolecie 1971—1980

Zjednoczenie skoncentrowało swoją działalność przede wszystkim na usługach dla tych jednostek organizacyjnych, które charakteryzują się dużym rozproszeniem na terenie kraju oraz tych, w których rozmiary przetwarzania nie uzasadniają potrzeby instalowania własnego komputera.

Szczególnie uwzględniane są potrzeby jednostek należących do resortów oraz wielkich organizacji gospodarczych, z którymi zostały zawarte porozumienia o współpracy w zakresie rozwoju i wdrażania systemów informatycznych, a mianowicie jednostek podległych:

- Ministerstwu Finansów
- Ministerstwu Rolnictwa
- Ministerstwu Przemysłu Maszyn Ciężkich i Rolniczych
- Ministerstwu Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego
- Urzędowi Gospodarki Materiałowej
- Centralnemu Związkowi Spółdzielni Spożyców SPOŁEM
- Centralnemu Związkowi Spółdzielni Budownictwa Mieszkaniowego
- Centralnemu Urzędowi Geologii
- Centrali Produktów Naftowych
- Zjednoczeniu Przemysłu Odzieżowego
- Zjednoczeniu Przemysłu Kablowego.

Jednocześnie w otoczeniu Zjednoczenia (w resortach i branżach) tworzone ośrodki obliczeniowe, które stopniowo przejmowały z ZETO eksploatację systemów informatycznych dla własnych użytkowników. Z tego powodu zmniejszył się ilościowy udział usług sieci ZETO dla takich resortów, jak: budownictwo, żegluga, handel wewnętrzny; zmalało też tempo przyrostu usług dla podstawowych resortów przemysłowych.

Przyspieszony rozwój inwestycyjny kraju w pięciolatce 1971—1975 znalazł swoje pełne odbicie w Zjednoczeniu Informatyki. Na inwestycje (w tym — budowlane) wykorzystano kwotę 1721,6 mln zł. Liczba eksploatowanych komputerów wzrosła do 48, zwiększyła się też ich moc obliczeniowa. Dominowały już komputery serii ODRA 1300 (26 szt.) a w 1972 r. pojawił się w ZETO Warszawa komputer IBM 360/50 — jako pilot dla przygotowania sieci ZETO do komputerów Jednolitego Systemu.

Zwiększyła się też w obiektach ZETO powierzchnia użytkowa osiągając 29 534 m<sup>2</sup>. Zakończono budowę obiektów ZETO Gdańsk, Katowice i Warszawa, rozpoczętych w poprzedniej pięciolatce. Wybudowano pawilony dla ZETO Jelenia Góra i Lublin. Rozpoczęto budowę dużych obiektów dla ZETO Łódź, Szczecin, Bydgoszcz i Białystok oraz ośrodka obliczeniowego OBRI.

Udział inwestycji w dochodzie narodowym w pięciolatce 1976—1980 uległ wprawdzie zmniejszeniu, jednak rozwój Zjednoczenia Informatyki w



tym czasie odbywał się nadal z dotychczasowym rozpędem. Nakłady inwestycyjne uzyskiwane z własnego resortu uzupełniane były przez partycypację inwestycyjną innych resortów, z którymi zawarto porozumienia o współpracy oraz pomoc władz wojewódzkich i jednostek współpracujących z przedsiębiorstwami ZETO. Wykorzystano w tych latach środki inwestycyjne w wysokości 2262,2 mln zł (w tym udział resortów współpracujących — 160,0 mln zł).

W rezultacie liczba eksploatowanych komputerów wzrosła do 95 (w tym 16 dzierżawionych), wśród których nadal dominują komputery serii ODRA 1300 (52 szt.). Wzrasta szybko liczba komputerów JS EMC (33 szt.); w dalszym ciągu eksploatowane są ICT 1904 i IBM 360/50 oraz kończy się eksploatacja maszyn MIŃSK 32 (6 szt.).

W tej pięcioletniej uruchomiono 26 nowych ośrodków obliczeniowych, w tym — 15 w miastach pozbawionych dotąd bazy informatycznej. Powierzchnia użytkowa obiektów ZETO zwiększyła się (w porównaniu do 1975 r.) przeszło dwukrotnie i w 1980 r. wynosiła 61 574 m<sup>2</sup>. Z nowego budownictwa przekazano do eksploatacji cztery ośrodki obliczeniowe: OBRI w Warszawie, ZETO Szczecin, Łódź i Bydgoszcz. Nadal trwały prace przy budowie następnych obiektów: CPiZI, ZETO Białystok, Koszalin i Lublin. Realizacja inwestycji budowlanych przebiega jednak z dużymi trudnościami, wydłuża się cykl ich realizacji. Istotny udział w rozwoju sieci ZETO miały adaptacje obiektów uzyskanych dzięki pomocy władz terenowych oraz w wyniku współpracy z wyższymi uczelniami, szkołami oraz innymi użytkownikami (pozwoliło to uruchomić 22 nowe ośrodki obliczeniowe).

W wyniku opisanego rozwoju sieć ogólnodostępnych ośrodków obliczeniowych Zjednoczenia Informatyki (ZI) składała się w 1980 r. z 51 ośrodków zgrupowanych w 17 samodzielnych przedsiębiorstwach ZETO, świadczących usługi na obszarze całego kraju. Przedsiębiorstwo warszawskie — Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki (CPiZI) powstałe przez połączenie w 1979 r. OBRI i ZETO Warszawa wykazuje funkcje scentralizowanego zaplecza badawczo-rozwojowego dla całej sieci ZETO.

Na koniec ubiegłej pięcioletki (1980 r.) podstawowe wskaźniki ekonomiczne Zjednoczenia wynosiły:

- zatrudnienie — 6100 osób
- liczba komputerów — 95 szt.
- wartość majątku trwałego — 3886 mln zł
- wartość sprzedaży usług — 1972 mln zł.

Podstawowym składnikiem w strukturze świadczonych usług było przetwarzanie, którego udział w ostatnich latach przekroczył 70% ogólnej wartości sprzedaży. W 1980 r. struktura procentowa usług była następująca:

- przetwarzanie — 72,9%
- tworzenie maszynowych nośników informacji — 6,2%
- projektowanie i programowanie — 17,5%
- pozostałe — 3,4%.

Głównymi odbiorcami usług w 1980 r. (poza własnym resortem, tzn. nauki, szkolnictwa wyższego i techniki) były Ministerstwo Finansów — 18,6% oraz Ministerstwo Przemysłu Maszynowego — 14,1%. W dalszej kolejności występują: Ministerstwo Przemysłu Maszyn Ciężkich i Rolniczych — 6,4% oraz Ministerstwo Rolnictwa — 6,0%.

Pozycję ZI w polskiej informatyce określają następujące wskaźniki (wg danych GUS za 1980 r.):

- udział w zatrudnieniu — 11,2%
- udział w liczbie zainstalowanych komputerów dużych i średnich — 10,8%
- udział w ogólnej wartości prac i usług informatycznych wykonywanych — 13,0%
- udział w ogólnej wartości prac i usług informatycznych sprzedanych — 25,6%
- wykorzystanie komputerów: 15,6 godz./dobę (najwyższe w kraju; przeciętna w gospodarce narodowej — 10,9 godz./dobę).

Z ostatnich dwóch wskaźników wynika, że wykorzystanie majątku trwałego, a w konsekwencji również potencjału kadrowego było we wspomnianym okresie w ZI znacznie większe niż średnio w kraju.

Rozpoczęty w latach 1971—1975 dzięki przewadze dostaw komputerów serii ODRA 1300 proces ujednolicania sprzętu oraz rosnące zapotrzebowanie na systemy informatyczne dla nowych użytkowników, przekraczające możliwości projektowo-programowe ZI, spowodowały powstanie idei powielarnych systemów informatycznych, spełniających wymagania większych grup użytkowników. Inicjatorem takich rozwiązań było ZETO Bydgoszcz, które już w 1972 r. opracowało powielarny system gospodarki materiałowej SEMO na komputery ODRA 1300. System ten w następnych latach był rozwijany i doskonalony oraz dostosowywany do potrzeb nowych użytkowników. Dzięki temu jest on dziś eksploatowany w 176 przedsiębiorstwach w całym kraju. Również w innych zakładach podjęto prace nad systemami powielarnymi obsługującymi kolejne jednostki w przedsiębiorstwach przemysłowych. W 1975 r. istniało już 20 systemów powielarnych.

W następnych latach rozwój usług sieci ZETO związany jest z doskonaleniem i praktycznym stosowaniem powtarzalnych systemów informatycznych. Wydany w 1978 r. „Katalog powtarzalnych systemów informatycznych Zjednoczenia Informatyki” zawierał już 73 takie systemy, zaś katalog „Giełdy systemów” na V Kołobrzeskich Dniach Informatyki INFO-

GRYF' 80, w listopadzie 1980 r., obejmował 147 systemów powtarzalnych ZI.

W Zjednoczeniu podjęto również prace badawczo-rozwojowe, których głównymi kierunkami były

w latach 1971—1975:

- typowe pakiety programowe dla komputerów ODRA 1300 oraz Jednolitego Systemu
- badania i rozwój systemów operacyjnych dla komputerów MIŃSK 32, ODRA 1300, IBM 360/50, a następnie Jednolitego Systemu
- realizacja i badania oprogramowania oraz badania eksploatacyjne pilotowych systemów wielodostępu i teleprzetwarzania: POLRAX-1 (na komputerze IBM 360/50 w ZETO Warszawa) i POLRAX-2 (na komputerze ODRA 1305 w ZETO Wrocław)
- metodyka szkolenia i doskonalenia kadr informatycznych.

w latach 1976—1980:

- oprogramowanie podstawowe (obsługa urządzeń we/wy, rozwój technologicznych wersji systemów operacyjnych DOS/JS i OS/JS)
- oprogramowanie narzędziowe (rozwiązanie systemów zarządzania bazą danych, opracowanie narzędzi projektowania i programowania, konwersja między komputerami ODRA i RIAD)
- oprogramowanie biblioteczne (rozwiązanie pakietów automatycznego wyszukiwania informacji tekstowej)
- wybrane systemy zarządzania dla MNSzWIT, ZI oraz ośrodka typu ZETO.

Do najistotniejszych osiągnięć w tym zakresie należy zaliczyć:

- systemy zarządzania bazami danych RODAN i SYKON
- system techniczno-ekonomicznego sterowania produkcją STEP
- technologiczne wersje systemów operacyjnych DOS/JS i OS/JS
- liczne narzędzia wspomagające proces programowania (PATEST, LP-serwis, STEM, ZETO FLOW, MACRO-COBOL oraz programy konwersji ODRA-RIAD).

Prowadzono też intensywne szkolenie własnej kadry. Jednocześnie Zjednoczenie stało się organizacją szkolącą informatyków spoza sieci ZETO, którzy stanowili blisko 50% uczestników szkoleń. Stabilizacja związana z wyposażeniem sieci w komputery należąca do dwóch tylko rodzin: ODRA 1300 i JS EMC wymagała zwiększenia systematyczności i skuteczności działalności szkoleniowej. Zadanie to spełniał od 1976 r. Wielopoziomowy System Szkolenia Informatycznego (WSSI), który stanowił układ wzajemnie powiązanych modułów szkoleniowych (od podstawowych do zaawansowanych). Głównym organizatorem



szkoleń informatycznych opartych na WSSI stał się Ośrodek Szkoleniowy ZETO Łódź, który w 1980 r. został przekształcony w Centrum Szkoleń Informatycznych (z zadaniem koordynacji tej działalności w sieci ZETO). Obecnie tematyka szkoleń związana jest głównie z komputerami Jednolitego Systemu, a zwłaszcza z systemami operacyjnymi DOS/JS i OS/JS. Prowadzone są też seminaria i szkolenia na temat systemów zarządzania bazą danych.

Współpraca ZI z zagranicą w latach 1978—1980 zmieniła swój poprzedni, głównie szkoleniowy charakter. W coraz szerszym zakresie realizowana była merytoryczna współpraca z zagranicznymi organizacjami informatycznymi, zwłaszcza z krajów socjalistycznych. Należy tu podkreślić kilkuletnią już współpracę Zjednoczenia z VE Kombinat Datenverarbeitung z NRD, polegającą na obustronnej wymianie wyników prac projektowo-programowych, a także doświadczeń produkcyjnych, organizacyjnych, ekonomicznych i socjalnych. W 1979 r. podjęto też współpracę naukowo-techniczną z organizacją KSH-Szamitastechnikai es Ugyvitelszervező V. na Węgrzech oraz zainicjowano kontakty z pokrewną organizacją w Bułgarii.

W 1978 r. zostały stworzone warunki do realizacji eksportu oprogramowania. Dominującą pozycję w eksporcie zajmował dotychczas serwis techniczny. W wyniku szerokiej akcji promocyjnej, prowadzonej wspólnie z PHZ „Metronex”, ZI realizował w latach 1979—1980 pierwsze kontakty na usługi projektowo-programowe na spręcie produkcji zachodnioeuropejskiej dla firm w Wielkiej Brytanii i RFN oraz kontrakty na eksport gotowych produktów programowych do krajów socjalistycznych (RODAN, SYKON). Skutkiem tego nastąpił istotny wzrost eksportu oprogramowania, który w 1980 r. osiągnął 88% łącznej wartości eksportu ZI oraz 75% eksportu do II-ego obszaru płatniczego.

Dziesięciolecie swego istnienia Zjednoczenie Informatyki zakończyło jako organizacja mająca osiągnięcia liczące się w informatyce krajowej. Ocenę taką potwierdziła również kontrola działalności ZI za lata 1976—1980 przeprowadzona przez Zespół Nauki i Postępu Technicznego Najwyższej Izby Kontroli w pierwszym półroczu 1981 r.

#### Wdrażanie reformy gospodarczej

Zjednoczenie Informatyki — działając wg zasad określonych w Uchwale nr 118 Rady Ministrów z 17 listopada 1980 r. w sprawie zmian w systemie kierowania przedsiębiorstwami uspołecznionymi — przygotowywało się w 1981 r. do wdrożenia reformy gospodarczej. Wprowadzenie ww. uchwałą miernika wartości produkcji netto oraz uzależnienie funduszu płac w przedsiębiorstwach od stosunku wartości produkcji netto w 1981 r. do 1980 r. — wpłynęło na podjęcie prób zwiększe-

nia sprzedaży usług oraz obniżania kosztów działalności.

Analogiczny proces miał miejsce w przedsiębiorstwach uspołecznionych, będących klientami sieci ZETO. Skutkiem tego była m.in. weryfikacja zasadności ekonomicznej systemów eksploatowanych w ZETO (systemy dla ponad 98% klientów wytrzymały tę próbę). Nastąpił jednakże spadek liczby zleceń dla ZETO na prace projektowo-programowe i nowe wdrożenia systemów informatycznych, ze względu na obawy co do ich przydatności w przyszłych, zmienionych warunkach gospodarczych.

W celu przeciwdziałania skutkom tego zjawiska zwiększono w sieci ZETO wymiar prac projektowo-programowych, finansowanych ze scentralizowanych funduszy Zjednoczenia Informatyki: funduszu postępu technicznego i ekonomicznego (FPTiE) oraz funduszu przedsięwzięć gospodarczych (FPG). Prace te polegały na:

- kontynuacji działań w ramach dotychczasowej tematyki oraz stworzeniu nowego oprogramowania narzędziowego
- przeprogramowaniu i dostosowywaniu systemów informatycznych (powszechnych w ZETO) do eksploatacji na komputerach JS EMC
- poprawie technologii przetwarzania (skróceniu czasów przebiegów), w tym modernizacji systemów w zakresie wprowadzania danych na taśmie magnetycznej, zapisanej w systemach MERA-9150
- oszczędności papieru do drukarek wierszowych w typowych w ZETO systemach informatycznych.

Łączne nakłady z FPTiE i FPG w 1981 r. wzrosły w stosunku do 1980 r. o 48,8 mln zł, tj. ok. 58%.

Prowadzono również działania na rzecz zwiększenia wielkości usług sieci ZETO w następnych latach. Przede wszystkim — przygotowywano się do wdrożenia opracowanego w CPIZI systemu rent i emerytur REM-RODAN — w Zakładzie Ubezpieczeń Społecznych (w skali kraju).

Znaczne zmniejszenie wartości sprzedaży usług ZETO w zakresie przetwarzania było w ubiegłym roku spowodowane recesją gospodarczą i skróceniem tygodnia pracy do pięciu dni. Zmniejszone w skali kraju: produkcja przemysłowa, obrót towarowy i pieniężny w sektorze uspołecznionym — wywołały zmniejszenie liczby transakcji, obejmujących rozliczenia za pomocą systemów informatycznych.

Podobnie jak i inne jednostki gospodarcze, sieć ZETO odczuwała w ub.r. trudności spowodowane zmniejszeniem dostaw części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych, a szczególnie papieru wielowarstwowego do drukarek wierszowych (zamiast przydzielonych 302 ton, uzyskano tylko 147), co wymagało zmian w obsłudze wielu użytkowników.

W tych warunkach wyniki gospodarce Zjednoczenia Informatyki w 1981 r., w porównaniu z rokiem poprzednim, przedstawiają się następująco:

- sprzedaż usług — 1817 mln zł (91,9%)
- wzrost produkcji netto i wypracowanego funduszu płac — 14,1%
- spadek zatrudnienia — 3,9%
- wzrost średniej płacy — 18,8%.

Rozwijano nadal działalność eksportową ZI. Planowane zadania w tym zakresie wykonano w 108,1%, w tym do drugiego obszaru płatniczego w 105,2%, uzyskując wzrost eksportu do tego obszaru w stosunku do 1980 r. o 29,4%.

Kontynuowano rozwój potencjału sieci ZETO. Najważniejszymi efektami działalności inwestycyjnej w ZI w 1981 r. były:

- zakończenie budowy i przekazanie do eksploatacji obiektu z dwu-komputerowym ośrodkiem obliczeniowym ZETO w Koszalinie
- zainstalowanie, uruchomienie i przekazanie do eksploatacji w ZETO Katowice największego w kraju komputera JS EMC typu EC 1060 produkcji radzieckiej
- zakupy sprzętu informatycznego dla ZETO o łącznej wartości 279,5 mln zł, w tym za 116,4 mln zł (ok. 42% wartości) sprzętu używanego, odkupionego od pierwszych użytkowników
- utworzenie osiemnastego przedsiębiorstwa — ZETO-Walbrzych z siedzibą w Świdnicy.

Liczba eksploatowanych w sieci ZETO komputerów uległa zmniejszeniu do 92 szt. w efekcie wycofania z eksploatacji najstarszych komputerów typu Mińsk-32 i R-20, a także rezygnacji z komputerów dzierżawionych.

Aktywnie działającym organem Zjednoczenia Informatyki w 1981 r. było Kolegium. Tematyka jego prac związana była z zadaniami roku bieżącego i przede wszystkim — z przygotowaniem sieci ZETO do działalności w latach następnych. Głównymi tematami prac Kolegium ZI były:

- sposób wykorzystania posiadanych funduszy Zjednoczenia (FPTiE i FPG) na prace projektowo-programowe zaspokajające potrzeby sieci ZETO
- podział pomiędzy przedsiębiorstwa ZETO scentralizowanego funduszu inwestycyjnego.

Do prac Kolegium ZI zostali włączeni przedstawiciele wszystkich związków zawodowych działających w sieci ZETO, a od połowy 1981 r. — również przedstawiciele samorządów pracowniczych. Rozszerzenie liczby uczestników posiedzeń utrudniło prace Kolegium, gdyż znacznie opóźniło wypracowanie uzgodnionych ustaleń w omawianych tematach; zdarzały się nawet sytuacje mające charakter pata w obradach. Wynikało to także z negatywnego stosunku samorządów pra-



cowniczych do Zjednoczenia Informatyki.

Dopiero na spotkaniu Kolegium ZI w listopadzie 1981 r. dyrektorzy ZETO uznali celowość stworzenia zrzeszenia przedsiębiorstw ZETO. Powołano wówczas zespół prowadzący prace przygotowawcze.

Ogłoszenie 30 grudnia 1981 r. Uchwały nr 242 Rady Ministrów z 30.11.1981 r. w sprawie zasad, trybu i terminu zniesienia zjednoczeń przedsiębiorstw państwowych rozpoczęło likwidację Zjednoczenia. W ślad za tym minister Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki (Zarządzeniem nr 2 z 26 stycznia br.) powołał Komisję Likwidacyjną Zjednoczenia Informatyki i określił jej zadania, ustalił termin zakończenia likwidacji na dzień 31 maja 1982 r. oraz powierzył Sekretariatowi Komitetu Informatyki — w odniesieniu do przedsiębiorstw ZETO — wykonywanie i koordynację czynności wynikających z funkcji organu założycielskiego, określonych w ustawie o przedsiębiorstwach państwowym oraz w § 8 i § 12 Uchwały nr 242 Rady Ministrów, a obejmujących m.in.:

- programowanie rozwoju branży ogólnodostępnych usług informatycznych
- współpracę naukowo-techniczną z zagranicą
- międzynarodową współpracę techniczno-handlową
- rozdzielnictwo materiałów reglamentowanych
- organizację zaplecza naukowego.

Na ostatnim swoim posiedzeniu, w dniu 15.02. br., Kolegium ZI uchwaliło powołanie Rady Dyrektorów przedsiębiorstw ZETO. Jest to tymczasowy organ współdziałania w sprawach bieżących, mający za zadanie utworzenie w przyszłości dobrowolnego zrzeszenia. W skład Rady Dyrektorów weszli wszyscy dyrektorzy 18 przedsiębiorstw ZETO oraz dyrektor nowo utworzonego Przedsiębiorstwa Techniczno-Handlowego Informatyki, a także przewodniczący Komisji Likwidacyjnej ZI (czasowo).

Utworzenie przedsiębiorstwa państwowego pn. Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe Informatyki (PTHI) (Zarządzenie nr 8 ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki z 25 stycznia 1982 r.) jest wynikiem inicjatywy podjętych w tym zakresie w III kw. 1981 r. przez pracowników Centrali Zjednoczenia, mających świadomość nadchodzącej likwidacji ZI i konieczności przygotowania się do nowej sytuacji. Stworzono w ten sposób nowe miejsca pracy dla pracowników dotychczasowej Centrali.

Działalność PTHI ma obejmować m.in.:

- prowadzenie badań marketingowych i akwizycji na zlecenie kontrahentów krajowych i zagranicznych oraz organizowanie eksportu produktów i usług informatycznych

● pośrednictwo w obrocie używanym sprzętem informatycznym

● prowadzenie usług w zakresie przetwarzania danych, projektowania i serwisu technicznego

● wykonywanie innych usług związanych z informatyką w ramach zleceń urzędów i jednostek gospodarki społecznej.

Intencją aktu erekcyjnego PTHI jest zatem utworzenie jednostki kompleksowej w stosunku do innych jednostek usługowych w dziedzinie informatyki, na rzecz których PTHI może odpłatnie świadczyć usługi pomocnicze.

Rada Dyrektorów przedsiębiorstw ZETO zajęła się przede wszystkim:

● negocjacjami porozumienia pomiędzy Zakładem Ubezpieczeń Społecznych i przedsiębiorstwami ZETO w sprawie wdrożenia i eksploatacji na terenie całego kraju systemów komputerowych, obejmujących wybrane dziedziny działalności ZUS, w tym szczególnie obsługę wypłat rent i emerytur; ww. porozumienie zostało uzgodnione i podpisane przez obie strony 29 kwietnia 1982 r.

● aktualizację porozumienia pomiędzy Narodowym Bankiem Polskim a przedsiębiorstwami ZETO w sprawie świadczenia usług informatycznych na rzecz NBP (który jest największym klientem sieci ZETO) oraz zasad rozliczeń za usługi w zakresie głównych systemów bankowych SOB i KSERO

● likwidacją Zjednoczenia Informatyki w zakresie spraw wniesionych do konsultacji i uzgodnień przez przewodniczącą Komisji Likwidacyjnej ZI

● tworzeniem zrzeszenia przedsiębiorstw ZETO; działania te zintensyfikowano po ogłoszeniu w końcu marca br. ustaleń Komitetu Gospodarczego Rady Ministrów odnośnie trybu tworzenia zrzeszeń w warunkach stanu wojennego (umowa o utworzeniu zrzeszenia oraz statut zrzeszenia zostały uzgodnione i podpisane 23 kwietnia br. przez 17 przedsiębiorstw ZETO oraz PTHI).

Umowa o utworzeniu Zrzeszenia Przedsiębiorstw ZETO stwierdza, że:

● celem działalności Zrzeszenia jest ułatwienie jego członkom realizacji ich zadań społeczno-gospodarczych oraz zapewnienie warunków do lepszego zaspokojenia potrzeb społecznych w dziedzinie informatyki

● przedmiotem działalności Zrzeszenia jest organizowanie i koordynowanie działań, których zakres przekracza możliwości jednego członka Zrzeszenia — w następujących dziedzinach:

— wypracowywanie i reprezentowanie wspólnego stanowiska członków Zrzeszenia wobec organów władzy i administracji państwowej oraz otoczenia gospodarczego w sprawach dotyczących jego członków jako całości

— wspólne przedsięwzięcia informacyjne i inwestycyjne

— handel zagraniczny oraz współpraca z zagranicą w dziedzinie informatyki

— polityka cen i działań na rynku usług informatycznych oraz marketingu

— prowadzenie prac badawczo-rozwojowych, metodycznych i normalizacyjnych

— wymiana informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej

— działalność szkoleniowa i socjalna.

Oczywiście, zgodnie z ustawą o przedsiębiorstwach państwowych — organem zarządzającym Zrzeszenia będzie Rada Zrzeszenia (do której wejdą z każdego przedsiębiorstwa — dyrektor i przedstawiciel rady pracowniczej), zaś jego organem wykonawczym — dyrektor Zrzeszenia, działający przy pomocy Sekretariatu, który stanowić będzie obsługę administracyjno-techniczną.

Rada Dyrektorów ZETO będzie funkcjonowała do czasu uzyskania osobowości prawnej przez Zrzeszenie Przedsiębiorstw ZETO (zatwierdzenie umowy o utworzeniu zrzeszenia przez organ założycielski, tzn. ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki oraz wpisanie Zrzeszenia przez Sąd do rejestru przedsiębiorstw państwowych) co powinno nastąpić jeszcze w trzecim kwartale br.

\* \* \*

Wracając myślą wstecz i dokonując bilansu dorobku likwidowanego Zjednoczenia Informatyki, należy wymienić jako główne osiągnięcia tej organizacji:

● podjęcie, zorganizowanie i rozwój ogólnokrajowej obsługi informatycznej jednostek należących do resortów, z którymi zawarło porozumienia o współpracy i które charakteryzowały się dużym rozproszeniem na terenie kraju

● doprowadzenie — na bazie obsługi użytkowników — do spójności celów i metod działania wszystkich przedsiębiorstw ZETO

● najbardziej efektywne wykorzystanie uzyskanych nakładów inwestycyjnych i posiadanego sprzętu komputerowego w stosunku do pozostałych jednostek i organizacji informatycznych w kraju

● racjonalny rozwój sieci ZETO na obszarze całego kraju, z uwzględnieniem lokalnego zapotrzebowania na usługi informatyczne i dysponowanych nakładów inwestycyjnych.

Można ocenić, że w warunkach systemu zarządzania gospodarką w latach siedemdziesiątych — działalność Zjednoczenia Informatyki istotnie przyczyniła się do rozwoju ogólnodo-



stępnych usług informatycznych. W przypadku braku takiej organizacji — wymienione wyżej osiągnięcia miałyby zapewne znacznie mniejszy wymiar.

Jednakże zachodzące w latach 1980—1981 zmiany w świadomości społecznej (w tym również w sieci ZETO)

i konieczność wprowadzenia reformy gospodarczej, bazującej na samodzielności przedsiębiorstw — wymagały likwidacji Zjednoczenia Informatyki, jako organizacji zarządzającej. Utworzone Zrzeszenie Przedsiębiorstw ZETO — stwarzając płaszczyznę

współpracy i współdziałania na nowych zasadach — będzie merytorycznym kontynuatorem działalności Zjednoczenia.

**TOMASZ PAWLAK**  
Zjednoczenie Informatyki

## Systemy automatycznego rozliczania użytkowników

W rozliczeniach za usługi informatyczne stosowane są obecnie ceny umowne. Cennik usług informatycznych 1-U/80 (uprzednio wprowadzony w zakładach ZETO z dniem 1 lipca 1980 r., zaś we wszystkich jednostkach uspołecznionych — decyzją Państwowej Komisji Cen — z dniem 1 stycznia 1981 r.) nadal pełni rolę informatora w zakresie metod rozliczeń i układu odniesienia przy kształtowaniu wysokości aktualnych cen.

Cennik 1-U/80 przewiduje m.in. wyliczenie prac obliczeniowych według wykorzystanych zasobów dla komputerów o konfiguracji dyskowo-taśmowej, pracujących pod nadzorem systemów operacyjnych wyższego stopnia (dla ODRA 1305 lub ICL serii 1900 — pod systemem GEORGE-2 bądź GEORGE-3, a dla komputerów Jednolitego Systemu, poczynając od R-22 i odpowiednio dla komputerów IBM 360/370 — pod systemem DOS bądź OS). Wprowadzenie tej metody rozliczeń ma na celu stymulację działań na rzecz obniżki społecznych kosztów stosowania informatyki.<sup>1)</sup>

Tradycyjne metody rozliczeń, według czasu przebywania programów w systemie komputerowym, nie stanowią bowiem skutecznego mechanizmu stymulującego prawidłowy kierunek i właściwe etapy rozbudowy konfiguracji systemów komputerowych oraz wdrażania i doskonalenia technologii przetwarzania (bardziej efektywne systemy operacyjne i odpowiednio zmodyfikowane oprogramowanie użytkowe). Przy rozliczeniach według czasu pracy brak bezpośredniej weryfikacji finansowej powoduje:

- po stronie zakładów świadczących usługi — dążenie do zwiększenia mo-

cy systemów komputerowych, w sposób nie zawsze zgodny z rzeczywistymi potrzebami użytkowników

- po stronie użytkowników — brak motywacji do doskonalenia systemów użytkowych pod kątem pełnego wykorzystania możliwości systemów komputerowych w zakładach świadczących usługi.

Ponad pięcioletnie doświadczenia, zebrane przez ZETO Wrocław, przy stosowaniu metody rozliczeń prac użytkowników według wykorzystanych zasobów komputera w wielodostępnym systemie POLRAX-2 (ODRA 1305 pod systemem GEORGE-3) według poprzedniego cennika usług informatycznych nr 1-U/75 — potwierdzają, że metoda ta sprzyja obniżce kosztów usług, przy jednoczesnej poprawie wyników ekonomicznych ośrodka obliczeniowego.

Rozszerzenie stosowania rozliczeń prac użytkowników według wykorzystanych zasobów komputerów uwarunkowane było przygotowaniem odpowiednich systemów automatycznych rozliczeń. Prace w tym zakresie zostały podjęte w Zjednoczeniu Informatyki w 1979 r., jednocześnie z opracowaniem cennika 1-U/80, zaś ich zakończenie zaplanowano na koniec 1981 r. Przedstawienie wyników tych prac jest celem niniejszego artykułu.

### OPRACOWANIE SYSTEMÓW ROZLICZEŃ

Prace nad zautomatyzowanymi systemami rozliczeń zadań użytkowników według wykorzystanych zasobów komputerów zostały poprzedzone u technologicznym i wdrożeniem w przedsiębiorstwach ZETO systemów operacyjnych wyższego rzędu dla poszczególnych typów maszyn.

Dla maszyn Jednolitego Systemu przygotowano w b. OBRI następujące technologiczne wersje systemów operacyjnych:

- TWS OS/JS (oparta na systemie OS IBM 360 — wyd. 21.8) z wprowadzeniem do niej pakietu APS (Analiza Pracy Systemu), zawierająca programy i podprogramy do przetwarzania danych zbieranych przez SMF (System Management Facility)

- TWS DOS/JS (oparta na systemie DOS IBM 360 — wyd. 26.1), w której istotne znaczenie dla systemu rozliczeń ma pakiet zbierania danych statystycznych JAI (Job Accounting Interface).

Stosując pakiety SMF i JAI, zainstalowane w sieci ZETO na komputerach R-22 i R-32, pracujących odpowiednio pod nadzorem systemów operacyjnych OS/JS i DOS/JS, w 1979 r. zebrano dane statystyczne o przeciętnym wykorzystaniu zasobów tych komputerów. Umożliwiło to określenie normatywów wykorzystania zasobów dla instalacji komputerowych R-22 i R-32, co z kolei stanowiło podstawę do opracowania odpowiednich pozycji cennika 1-U/80.

Z początkiem 1980 r. zintensyfikowano opracowania następujących automatycznych systemów rozliczeń według wykorzystanych zasobów:

- dla systemu OS/JS — w ZETO Szczecin
- dla systemów DOS/JS oraz DOS/JS z pakietem POWER-II — w ZETO Białystok.

Dokonano również przeglądu i modernizacji istniejącego systemu rozliczania według zasobów dla maszyn ODRA 1305 pod systemem operacyjnym GEORGE-3 — w ZETO Wrocław oraz przystąpiono do opracowania systemu dla GEORGE-2 — w ZETO Kraków.

Zadania opracowania systemów rozliczeń obejmowały nie tylko rozliczanie prac użytkowników adekwatne do wykorzystania przez nich zasobów instalacji komputerowych, ale również do tworzenia całościowego obrazu wy-

<sup>1)</sup> patrz artykuł: „Obniżka cen za usługi informatyczne” Jerzego Reja — INFORMATYKA nr 4, 1980.



korzystania zasobów tych instalacji — wynikającego ze stosowania w ośrodku organizacji prac obliczeniowych.

W celu przyspieszenia prac oraz ujednoczenia merytorycznego zakresu opracowań przez wszystkie jednostki autorskie ustalono, że minimalny zakres części rozliczeniowej systemów sprowadzony zostanie do okresowej emisji tzw. „załączników do faktur” (wystawianych metodami tradycyjnymi), a także do tworzenia i rejestrowania za dany okres wszystkich wykonywanych zleceń dla poszczególnych klientów.

„Załącznik do faktury” wykazuje łączne ilości wykorzystanych poszczególnych zasobów komputera oraz należne za to kwoty opłat (za wszystkie prace wykonane w danym okresie dla określonego klienta). W celu weryfikacji faktury systemy rozliczeń mogą emitować na żądanie klienta zestawienia i rozliczenia wszystkich wykonanych dla niego zleceń w okresie objętym fakturowaniem.

W pierwszej połowie 1981 r. cztery opracowane systemy rozliczeń (dla OS/JS, DOS/JS, DOS/JS + POWER-II oraz dla GEORGE-3 i GEORGE-2) zostały zainstalowane w wybranych przedsiębiorstwach ZETO do eksploatacji pilotowej (doświadczalnej) celem sprawdzenia ich sprawności i niezawodności, a także prawidłowości rozwiązań zawartych w cenniku nr 1-U/80. Wyniki eksploatacji pilotowej rozpatrzono i podsumowano na naradzie dyrektorów technicznych ZETO w październiku 1981 r.

Na podstawie pozytywnych wyników eksploatacji doświadczalnej trzy systemy rozliczeń: dla OS/JS, DOS/JS i DOS/JS + POWER-II oraz GEORGE-3 zostały zaaprobowane do stosowania w ośrodkach obliczeniowych ZETO. Ujawnione podczas eksploatacji doświadczalnej usterki zostały usunięte, a ponadto do końca 1981 r. wprowadzono szereg usprawnień systemów, według wniosków wspomnianej narady.

Czwarty z opracowanych systemów rozliczeń (dla GEORGE-2) nie został zalecony do stosowania, ponieważ stwierdzono, że rejestrowanie dla celów rozliczeń wykorzystania tylko trzech zasobów komputera, wymienionych w cenniku 1-U/80, a wynikające z zamiaru zużycia w systemie rozliczeń dostępnego pakietu XKET/9E firmy ICL, powoduje w wielu przypadkach znaczne zniekształcenia w ustaleniu rzetelnych kosztów realizacji zadań użytkowników.

Obecnie, mając na uwadze przygotowywaną reformę gospodarczą, dyrektorzy techniczni przedsiębiorstw ZETO uznali za celowe wprowadzenie zmiany w cenniku nr 1-U/80, dopuszczającej stosowanie ustalonego w umowie pomiędzy ośrodkami ZETO a użytkownikiem, dowolnego z następujących trzech sposobów rozliczeń pracy komputera:

- według czasu pracy (stawka godzinowa)
- za jednostkę informacji
- według wykorzystanych zasobów.

### CHARAKTERYSTYKA SYSTEMÓW ROZLICZEŃ

**CELNIK** — system automatycznej rejestracji i rozliczania prac według zasobów dla maszyn Jednolitego Systemu pod kontrolą systemów DOS/JS oraz DOS/JS + POWER II  
Jednostka autorska — ZETO Biały-stok.

System ten realizuje następujące funkcje:

- zestawienie zrealizowanych prac w zadanym okresie
- zestawienie wykorzystanych zasobów komputera w ramach zleceń w zadanym okresie
- rozliczenie według zleceń: prac i użytkowników, według wykorzystanych zasobów
- emisja załączników do faktur lub faktur za wykonaną pracę komputera, a także za dzierżawą nośników magnetycznych oraz zużycie papieru wielowarstwowego
- ewidencja wykorzystania nośników magnetycznych.

System funkcjonuje w oparciu o następujące zbiory:

- rejestrowane podczas pracy komputera zbiory danych pakietu JAI — dla systemu DOS, bądź zbiory danych pakietu AS (Accounting Support)
- dla systemu DOS + POWER II
- kartoteki zleceń z dodatkową klasyfikacją prac w ramach jednego zlecenia
- zbiór cen jednostkowych za zasoby według cennika 1-U/80.

CELNIK nie wymaga w zestawie komputera dodatkowych urządzeń w stosunku do wymagań systemu operacyjnego DOS. Z pilotowej eksploatacji tego systemu wynika, że czas pracy maszyny na wykonanie miesięcznych rozliczeń kształtuje się następująco:

- dla R-32 — ok. 40 min
- dla R-22 — ok. 60 min
- dla R-20 — ok. 90 min.

Podane czasy mogą zmieniać się w zależności od:

- częstotliwości kopiowania zbiorów dyskowych
- wielkości zbiorów dyskowych i liczby realizowanych prac
- zakresu prowadzonej bieżącej kontroli prawidłowości gromadzonych informacji.

**SARP** — system rozliczania prac użytkowników według wykorzystanych za-

sobów dla maszyn Jednolitego Systemu pod kontrolą systemu OS/JS

Jednostka autorska — ZETO Szczecin.

System ten:

— emituje szereg zestawień dotyczących przetworzonych zadań

— rozlicza zadania poszczególnych użytkowników według wykorzystanych zasobów

— emituje załączniki do faktur lub faktury za wykonane prace na komputerze oraz za zużycie papieru do drukarek wierszowych i dzierżawę nośników magnetycznych

— emituje zestawienia dotyczące wykorzystania łącznego czasu pracy komputera oraz poszczególnych jego zasobów

— emituje zestawienia o wykonaniu planu produkcji i sprzedaży usług komputerowych.

Wydawnictwa SARP w wersji standardowej mogą zawierać 21 rodzajów tabulogramów. Użytkownik tego systemu może dowolnie ograniczyć liczbę emitowanych tabulogramów lub zaprojektować w oparciu o funkcjonującą w systemie kartotekę zadań — tabulogramy niestandardowe, uwzględniające specyficzne wymagania. Każdy tabulogram może być emitowany za dowolnie ustalony okres. Np. odpowiednio do wybranej częstotliwości fakturowania — załączniki do faktur lub faktury mogą być emitowane:

- za miesiąc kalendarzowy
- dwukrotnie w miesiącu
- za dekadę
- w innych dowolnie ustalonych terminach
- z chwilą upływu terminu ważności zlecenia
- na żądanie.

System funkcjonuje w oparciu o następujące zbiory:

- zarejestrowane zbiory danych pakietu SMF (System Management Facility)
- kartotekę zadań
- kartotekę zleceń (informacje o użytkownikach)
- zbiór cen jednostkowych według cennika 1-U/80
- zbiór parametrów (dane o ośrodku obliczeniowym).

System ten może być eksploatowany na komputerach z pamięcią operacyjną o minimalnej pojemności 512 K bajtów i z podstawowym zestawem urządzeń zewnętrznych, wymagany przez system operacyjny OS. Przy pełnym wykorzystaniu bogatych możliwości analitycznych, SARP (standardowy zestaw 21 tabulogramów) wykonanie dekadowych rozliczeń zajmuje ok. 1,5 godz. pracy komputera R-22.



**SRG 3 ZETO** — system rozliczeń użytkowników komputera ODRA 1305 pracującego w sposób ciągły pod kontrolą systemu GEORGE-3

Jednostka autorska — ZETO Wrocław.

Wydawnictwa tego systemu obejmują:

— rozliczenie użytkownika, zawierające zestawienie zadań wykonanych w danym okresie dla określonego użytkownika z podaniem ilości wykorzystanych zasobów

— załącznik do faktury, zawierający zbiorcze zestawienie rodzajów i ilości wykorzystanych zasobów za dany okres oraz ich wycenę.

Rozliczenia okresowe pracy instalacji komputerowej i emisja wydawnictwa tego systemu wykonywane są automatycznie w określonych dniach miesiąca (do ośmiu razy w miesiącu).

SRG 3 ZETO ma następujące ograniczenia:

— liczba zadań uruchomionych jednocześnie w systemie komputerowym nie może przekroczyć 100

— liczba zadań wykonywanych w okresie rozliczeniowym nie powinna przekroczyć 8000.

Z systemem tym związany jest „Monitor obciążenia zasobów G-3”, również autorstwa ZETO Wrocław, który stanowi jednakże odrębny pakiet. Możliwość tego pakietu można podzielić na dwie grupy:

— analiza zużycia zasobów przez wybranych użytkowników

— analiza zużycia zasobów przez wszystkich użytkowników systemu komputerowego.

\* \* \*

Korzyści, jakie daje stosowanie rozliczania prac według wykorzystanych zasobów komputerowych oraz informacji dodatkowych zestawianych przez automatyczne systemy rozliczeń są znaczne, dlatego też metoda ta powinna być coraz szerzej stosowana w przypadku eksploatacji rozbudowanych instalacji komputerowych ODRA 1305 (ICL 1900) oraz Jednolitego Systemu (IBM 360/370).

Wdrożenie systemów automatycznego rozliczania prac użytkowników według wykorzystanych zasobów nie wymaga dokonywania gruntownych zmian w organizacji pracy służb produkcyjnych i rozliczeniowych w ośrodkach oblicze-

niowych. Wdrożenie to może być dokonane z pomocą wymienionych jednostek autorskich po stosunkowo prostym i łatwym do przeprowadzenia przeszkoleniu załogi.

Warunki dostępności systemów rozliczania według wykorzystanych zasobów są następujące:

— przedsiębiorstwa ZETO otrzymują bezpłatnie systemy (dokumentację eksploatacyjną i taśmy dystrybucyjne) oraz pomoc jednostek autorskich przy instalacji i uruchomieniu systemów, natomiast na konserwację tych systemów są zawierane z jednostkami autorskimi odpowiednie umowy — ośrodki obliczeniowe spoza sieci ZETO zawierają z jednostkami autorskimi umowy na udostępnienie systemów oraz ich instalację i konserwację — zgodnie z zasadami zawartymi w cenniku usług informatycznych nr 1-U/80.

Rozwój zastosowań systemów automatycznego rozliczania według wykorzystanych zasobów pozwoli na gromadzenie różnorodnych opinii, uwag i propozycji, dotyczących kierunków doskonalenia tych systemów. Prace w tym zakresie będą prowadzone w sposób ciągły przez wspomniane jednostki autorskie.

**WIESŁAW SOJKA**  
Zjednoczenie Informatyki

## INSTYTUT INFORMATYKI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

ul. Nowowiejska 15/19  
00-665 Warszawa

### OFERUJE DO SPRZEDAŻY:

- modułowe systemy mikroprocesorowe MSM
- programatory pamięci stałych      PROG-2
- kasowniki pamięci EPROM      ERA-2
- mostki tensometryczne      T-3

Informacje: tel. 21007-711

EO/229/K/82

## RZESZOWSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO Informatyki Przemysłu Budowlanego ETOB w Rzeszowie

zakupy

następujące urządzenia:

- pamięć dyskową EC-5061      3 szt.
- jednostkę sterującą pamięci dyskowej EC-5561      1 szt.
- monitory ekranowe do systemu MERA 9150      5 szt.
- zestawy MERA 100 w dowolnej konfiguracji      10 szt.

Oferty prosimy kierować pod adresem  
RPIPB ETOB w Rzeszowie

ul. Mjr. Sucharskiego 2  
35-225 Rzeszów tel. 348-65

EO/276/K/82



# Isotimpex



## EC 9004 – URZĄDZENIE DO PRZYGOTOWANIA DANYCH NA TAŚMIE MAGNETYCZNEJ

Urządzenie EC 9004 jest przeznaczone do bezpośredniego zapisu na taśmie magnetycznej informacji wprowadzanych za pośrednictwem klawiatury. Zapewnia ono możliwość wyszukania określonego bloku danych celem jego sprawdzenia i jeśli jest to konieczne – skorygowania zapisanych na taśmie danych.

EC 9004 ma wbudowaną pamięć buforową, w której mieści się cały blok danych do chwili jego zapisania na taśmie magnetycznej. Pozwala to korygować błędy powstające podczas wprowadzania danych natychmiast po ich zauważeniu przez operatora. Odbywa się to przez odwołanie się do określonego adresu pamięci oraz wprowadzenia z klawiatury prawidłowego znaku.

Dane są zapisywane na taśmie magnetycznej w postaci bloków o długości 80 lub 160 znaków. W czasie zapisu na taśmie i następującego bezpośrednio po nim odczytu kontrolnego, klawiatura jest automatycznie blokowana, co pozwala operatorowi zachować stały rytm wprowadzania danych.

Przez czas trwania cyklu zapisu nie ulega zniszczeniu zawartość pamięci buforowej. Zawarte w niej dane przechowywane są w celu sprawdzenia, które przebiega w czasie odczytu realizowanego bezpośrednio po operacji zapisu. Odczytane z taśmy dane są porównywane bit po bicie z danymi zawartymi w pamięci.

W trybie pracy „KONTROLA” przewidziane do sprawdzenia bloki danych są kolejno odczytywane i wprowadzane do pamięci. Następnie

z dokumentu źródłowego wprowadzane są ponownie za pośrednictwem klawiatury kolejne znaki bloku. Kod każdego wprowadzanego znaku jest porównywany automatycznie z kodem znajdującym się już w pamięci. Jeśli są one jednakowe, to operator może kontynuować sprawdzanie.

W trybie pracy „WYSZUKIWANIE” odbywa się automatyczne odszukanie określonego bloku danych drogą porównania każdego zapisanego na taśmie bloku z wprowadzonym uprzednio do pamięci za pośrednictwem klawiatury identyfikatorem. Wyszukiwanie przebiega z szybkością ok. 1000 bloków/min.

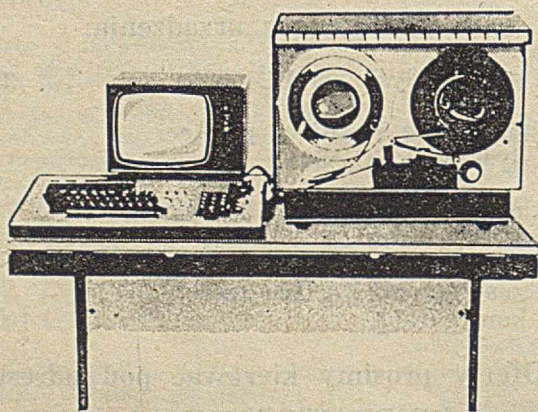
W każdym urządzeniu EC 9004 może być zainstalowany wskaźnik, wykazujący kolejne numery bieżąco zapisywanych bloków danych.

Na żądanie zamawiającego urządzenie EC 9004 może realizować następujące dodatkowe operacje:

- przepisywanie danych z jednego urządzenia na inne
- drukowanie zapisanych na taśmie magnetycznej danych
- wprowadzanie danych z czytnika kart dziurkowanych

### DANE TECHNICZNE:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| ● gęstość zapisu              | 32 bity/mm   |
| ● metoda zapisu               | NRZ-1  |
| ● szybkość przesuwu taśmy     | 39,6 cm/s  |
| ● pojemność pamięci buforowej | 160 bajtów   |
| ● długość bloku               | 80 lub 160 bajtów  |
| ● format zapisu               | wg norm ISO  |
| ● podstawowe tryby pracy      | wprowadzanie, kontrola i wyszukiwanie danych   |
| ● dodatkowe tryby pracy       | wprowadzanie programu, kontrola programowa, drukowanie, wprowadzanie z czytnika kart dziurkowanych |
| ● programy                    | 2, działające niezależnie  |
| ● wskaźniki                   | 1, rejestrujący zapis kolejnych bloków   |
| ● operacje automatyczne       | kopiowanie, przeskakiwanie   |
| ● zasilanie                   | 220V +10% -15%   |





# CAMAC na pokładzie promu COLUMBIA?

Wśród bardzo wielu zastosowań systemu CAMAC (bibliografia prac opublikowanych do 1980 r. włącznie obejmuje ponad 1800 pozycji) jednymi z najciekawszych i najmniej znanych w Polsce są zestawy camacowskie instalowane w laboratoriach kosmicznych, wysyłanych w przestrzeń na wahadłowcu COLUMBIA.

Europejska Agencja Kosmiczna (ang. European Space Agency, ESA) już w 1974 r. przeprowadziła wstępną analizę możliwości systemu CAMAC, z zamiarem zastosowania go do obsługi eksperymentów w badaniach kosmosu (program SPACELAB, realizowany wspólnie z amerykańską agencją NASA, National Aeronautics and Space Administration). Podobne studia przeprowadzono na zlecenie instytucji rządowych w Stanach Zjednoczonych (L.B. Johnson Spacecraft Center, Houston, Teksas).

## WYNIKI ANALIZ [7, 8]

Stwierdzono, że dzięki promom kosmicznym sposób przeprowadzania eksperymentu w kosmosie ulega zasadniczym zmianom. Przeszła obowiązywać zasada projektowania oddzielnego wyposażenia dla każdego eksperymentu. Jest to zgodne z duchem przedsięwzięcia, które zakłada wielokrotną używalność wahadłowca i jego wyposażenia.

Dwa podstawowe ograniczenia narzucone na aparaturę elektroniczną (a więc także — na system CAMAC) wysyłaną w kosmos — minimalny ciężar i rozmiary — zostały zniesione. Przykładowo — 100 kg aparatury elektronicznej umieszczonej dodatkowo na pokładzie wahadłowca to niewiele w stosunku do kilku ton wagi całej aparatury badawczej. Inny podstawowy problem, całkowity pobór prądu, nadal stanowi ograniczenie, choć dla podstawowych bloków systemu CAMAC można go zredukować ok. trzy razy, dzięki zastosowaniu układów Schottky'ego TTL o małej mocy. Oczywiście, zwiększa to koszty zestawów. Pobór prądu zredukowano znacznie wprowadzając trzy nowe napięcia zasilające  $\pm 15$  V i 5 V.

Duże znaczenie ma możliwość adaptacji bloków CAMAC do warunków panujących w przestrzeni kosmicznej. W celu zwiększenia odporności na wstrząsy i dla uzyskania lepszego odprowadzania ciepła w próżni ulepszono budowę mechaniczną bloków. Problem odprowadzania ciepła staje się mniej istotny przy zmniejszonym poborze prądu. Dla zwiększenia odporności na promieniowanie kosmiczne zdecydowano stosować technologię bipolarną — tam, gdzie układy typu NMOS nie zapewniają wielokrotnej używalności bloków. Stwierdzono po-

nadto, że aparatura elektroniczna umieszczona na odkrytej części wahadłowca nie narzuca tak ostrych wymagań, jak zastosowanie jej w pomieszczeniach dla kosmonautów. Stwarza to dodatkowe wymagania materiałowe, przeciwiskrowe, ergonomiczne itp., co także znacznie zwiększa koszty zestawów.

Do podstawowych kryteriów przydatności systemu CAMAC zaliczono jego właściwości funkcjonalne (wszechstronność — jedynie bardzo szybkie eksperymenty nie mogą być obsługiwane przez CAMAC) oraz łatwość projektowania, modyfikacji i konserwacji zestawów, a więc — elastyczność. Znaczne rozpowszechnienie systemu CAMAC zmniejsza ponadto czas i ryzyko projektowania zestawów przeznaczonych do pracy w przestrzeni kosmicznej i umożliwia symulowanie działania zestawu kosmicznego na Ziemi, bez konieczności zużycia do jego budowy elementów spełniających zastrzeżone wymagania.

Ostatecznym powodem zastosowania systemu CAMAC w eksperymentach kosmicznych nie jest jednak wygoda eksperymentatorów, lecz — niski koszt. Brzmi to jak paradoks, gdyż kosmiczne wersje zestawów CAMAC są kilkakrotnie droższe od naziemnych, lecz — według szacunkowych danych — realizacja elektronicznej części eksperymentu kosmicznego w systemie CAMAC jest 5—10 razy tańsza od konwencjonalnej. W liczbach bezwzględnych wynosi to 125,4 mln dolarów oszczędności dla pierwszych 19 eksperymentów projektu SPACELAB.

Rezultatem tych analiz było przystąpienie do konstrukcji aparatury w systemie CAMAC z zamiarem stworzenia magazynu wszystkich niezbędnych bloków (jest ich ok. 45 typów), z którego eksperymentatorzy będą mogli wybierać bloki i tworzyć zestawy. Po uwzględnieniu koniecznych modyfikacji system nazwano SPSME (ang. Spacelab Payload Standard Modular Electronics).

## BLOKI WYKONAWCZE I STERUJĄCE [3, 4, 9]

Większość bloków systemu CAMAC wykorzystywanych w eksperymentach kosmicznych nie różni się — pod względem właściwości funkcjonalnych — od typowych bloków w zestawach naziemnych. W zestawach latających system CAMAC (SPSME) spełnia też jednak rolę urządzenia sprzegającego systemu sterowania programem SPACELAB (CDMS, ang. Command and Data Management System) z eksperymentem. Do zrealizowania tego celu zbudowano w Marshall Space Flight Center, stan Alabama, specjalizowane bloki stanowiące sprzęgły z dwoma

podsystemami, tzw. RAU (ang. Remote Acquisition Unit) i HRM (ang. High Rate Multiplexer).

Przesyłanie danych w podsystemie RAU odbywa się każdorazowo na polecenie komputera sterującego eksperymentem SPACELAB, a nie w trybie porozumienia (ang. *handshake*). Dlatego też konieczne są bufony służące do synchronicznego wysyłania lub przyjmowania danych. Do odmierzenia czasu GMT (ang. Greenwich Mean Time) i taktowania niektórych operacji na podstawie sygnałów generowanych przez komputer sterujący za pośrednictwem podsystemu RAU, zbudowano specjalny blok camacowski, tzw. TMI (ang. Time Interface). Natomiast funkcją bloku sprzegającego kasetę CAMAC z podsystemem HRM, służącym do przesyłania danych na Ziemię metodą kodowej modulacji impulsowej (ang. Pulse Code Modulation, PCM), jest formowanie strumienia danych.

Do sterowania zestawów camacowskich, złożonych z pojedynczych kaset lub zmodyfikowanej gałęzi równoległej, skonstruowano szereg sterowników. Podstawowym jest programowany sterownik kasety, PCC (ang. Programmable Crate Controller). Umożliwia on sterowanie wielokasetową gałęzią równoległą (za pośrednictwem sterownika gałęzi BD — ang. Branch Driver — i sterowników kaset typu A) oraz dołączenie procesora sterującego eksperymentem DEP (ang. Dedicated Experiment Processor), a także dodatkowych modułów pamięci AMM (ang. Auxiliary Memory Modules).

## ZESTAWY ROZBUDOWANE [1, 2]

Zestawy oparte na gałęzi równoległej wystarczają do pełnienia wielu różnorodnych funkcji, lecz stanowią typowy przykład zestawów scentralizowanych, sterowanych jednym komputerem, za pośrednictwem pojedynczych sterowników kaset. Bardziej elastyczne rozwiązanie polega na użyciu sterowników typu U (ang. *undefined*), dołączonych do wspólnej magistrali, która ma organizację zbliżoną do magistrali UNIBUS znanej serii komputerów PDP-11 (opracowanie Goddard Space Flight Center w Greenbelt, stan Maryland).

Sterowniki kaset typu U są mikroprogramowane, oparte na mikroprocesorach segmentowych typu AMD 2900. Ich funkcja polega na realizacji cykli camacowskich, zarówno pojedynczych jak i wielokrotnych (transmisji blokowych), bez możliwości wykonywania operacji obliczeniowych, programowanych przez użytkowników.

Oprócz sterowników, do magistrali systemowej można dołączać procesory



sterujące (ang. *control processors*), zbudowane z 16-bitowych mikroprocesorów typu SBP 9900. Dzięki specjalnemu systemowi odwzorowywania adresów na magistrali, pamięć każdego procesora (o pojemności 32 K słów) jest adresowalna zewnętrznie. Komunikacja między urządzeniami na magistrali odbywa się metodą „master-slave” („nadrzędny-podległy”). Procesorowi nadrzdnemu, który w danej chwili jest uprawniony do sterowania magistralą, procesor zaadresowany (podległy) odpowiada przejściem do stanu wstrzymania (ang. *Hold*) i rozpoczęciem cyklu zewnętrznego dostępu do pamięci.

Każde z przedstawionych rozwiązań (tj. gałąź równoległa i magistrala systemowa) ma szereg zalet, jednak drugie — oparte na sterownikach typu U — wydaje się bardziej elastyczne, ponieważ nie jest ograniczone sztywnymi normami (którym podlega gałąź równoległa) i umożliwia tworzenie zestawów wieloprocessorowych o rozłożonej inteligencji.

\* \* \*

Wniosek końcowy dotyczący zakresu zastosowań systemu CAMAC mogłyby być bardzo lapidarny: CAMAC opłaca kosmos. Warto jednak zwrócić uwagę na inne charakterystyczne zjawisko będące nieodłączną cechą dużych projektów badawczych. Około

8—10 lat przed zastosowaniem na pokładzie wahadłowca, w chwili gdy system CAMAC był dopiero u progu rozwoju, rozpoczęto analizowanie aspektów technicznych i ekonomicznych przedsięwzięcia, i z konsekwencją godną podziwu doprowadzono do celu. Czy potrzebny jest szerszy komentarz?

Wykorzystanie systemu CAMAC jest jednak niewielkim fragmentem użytkowania komputerów w amerykańskim programie Space Shuttle (prom kosmiczny). Czytelnikom zainteresowanym innymi zagadnieniami zastosowania komputerów w wahadłowcach, np. testowaniem promu przed lotem [6] (system obejmujący kilka tysięcy punktów pomiarowych i ok. 30 komputerów, był w opinii autorów największym w tym czasie systemem tego typu na świecie) lub — oprogramowaniem wahadłowca [5] (pracując na nim równoległe cztery komputery, wysyłające identyczne odpowiedzi, co wydaje się niewiarygodne przy realizacji w czasie rzeczywistym) polecamy zapoznanie się z niżej cytowanymi pracami.

**JANUSZ ZALEWSKI**

**LITERATURA**

[1] Baker R. G., Ehrmann C. H., Smith R. L., Kamiński T. J., Zipse J.: Type U CAMAC Crate Controller for the Spacelab Multi-crate, Multi-processor System. IEEE Trans. NS, Vol. 26, p. 527, 1979

[2] Ehrmann C. H., Baker R. G., Smith R. L., Kamiński T. J.: A Flexible CAMAC Based Data System for Space Shuttle Scientific Instruments. IEEE Trans. NS, Vol. 26, p. 521, 1979

[3] Kasulka L. H., Wilkinson D. D.: NASA Standard Experiment Command and Data System for Shuttle/Spacelab Payloads, p. 449. Proc. Intern. Telemetering Conf., San Diego, CA, USA, 19—21 November 1979, ISA, Pittsburgh, 1979

[4] Kasulka L. H., Wilkinson D. D.: Applications of CAMAC Standards in Space Hardware, p. 617. Real-Time Data'79, Proc. 1st Euro. Symp., Berlin (West), 23—25 October, 1979, H. Meyer, ed., North-Holland, Amsterdam, 1980

[5] Sheridan C. T.: Space Shuttle Software. Datamation, Vol. 24, No. 7, p. 128, 1978

[6] Tillman E. R.: Testing Phase of the Shuttle Spacecraft, Modeling and Simulation, Vol. 10, p. 1955, 1979, Proc. 10th Annual Pittsburgh Conf., Pittsburgh, PA, USA, 25—27 April 1979, ISA

[7] Trainor J. H., Ehrmann C. H., Kamiński T. J.: CAMAC and NIM Systems in the Space Program. IEEE Trans. NS, Vol. 22, p. 521, 1975

[8] Trainor J. H., Kamiński T. J., Ehrmann C. H.: Low Power CAMAC and NIM Modular Systems for Spaceflight Use on Shuttle and Space Missions. IEEE Trans. NS, Vol. 24, p. 835, 1977

[9] Wilkinson D. D., Kasulka L. H.: Applications of Spacelab Payload Standard Modular Electronics (SPSME), p. 95, Proc. 26th Intern. Instrumentation Symp., Seattle, WA, USA, 5—8 May 1980, ISA, Research Triangle Park, 1980.

## Nie tylko CAMAC

Historia systemu CAMAC sięga roku 1966, kiedy na jednym ze spotkań Komitetu ESONE przedstawiono koncepcję budowy modularnego systemu cyfrowego do automatyzacji pomiarów i sterowania, spełniającego rolę sprzęgu aparatury badawczej z komputerem. Obecnie istnieją w Europie dwie organizacje, których statutowa działalność dotyczy opracowywania norm, propagowania nowych rozwiązań i popierania rozwoju produkcji systemu CAMAC: Komitet ESONE (European Standards On Nuclear Electronics) i Europejskie Stowarzyszenie CAMAC (European CAMAC Association, ECA).

Komitet ESONE powstał już w 1961 r. jako organizacja 10 laboratoriów (obecnie zrzesza 52 laboratoria z 17 krajów Europy), powołana w celu stworzenia wspólnych zasad budowy aparatury elektronicznej wykorzystywanej w eksperymentach fizyki jądrowej. Konsekwencją znacznego rozpo-

wszechnienia systemu i wzrostu zainteresowania jego stosowaniem było powstanie organizacji ECA (1974 r.), zrzeszającej i użytkowników, i producentów. Jej głównym zadaniem jest popieranie zastosowań i prowadzenie wszelkiej działalności sprzyjającej celom handlowym (rozpowszechnianie informacji, obserwowanie rynku, organizowanie wystaw itp.).

W ciągu kilkunastu lat istnienia system przeszedł znaczną ewolucję, której częściowe wyniki obserwujemy także w bieżącym numerze *INFORMATYKI*. Wystarczy powiedzieć, że do dziś wydano sześć zasadniczych dokumentów<sup>1)</sup> mających charakter norm międzynarodowych, przyjętych

przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (International Electrotechnical Commission, IEC), określających organizację systemu jednokasetowego, wielokasetowego równoległego i szeregowego, wieloprocessorowego, a także transmisje blokowe i zasady programowania. Na całym świecie istnieją setki zestawów zawierających aparaturę typu CAMAC o łącznej wartości dziesiątek milionów dolarów, a liczba publikacji dotyczących systemu przekracza dwa tysiące.

Obie wymienione organizacje działają w ścisłym kontakcie, mają wspólny sekretariat i odbywają wspólne posiedzenia. W ubiegłym roku, w dn. 21—24 września, w Zurychu odbyły się połączone Zgromadzenia Ogólne obu organizacji, na których m.in. przedstawiono obecny stan prac nad normalizacją modularnych systemów cyfrowych. Z przebiegu obrad wynika, że system CAMAC osiągnął już szczyt

<sup>1)</sup> Wszystkie normy powstają przy współpracy z Komitetem NIM (Nuclear Instrumentation Modules) amerykańskiego Departamentu Energii.



rozwoju i większość prowadzonych prac koncentruje się na innych zagadnieniach normalizacji, wynikających przede wszystkim z zwiększonych potrzeb użytkowników.

Oprócz prac ściśle normalizacyjnych, które zreferowali w swoich wystąpieniach przewodniczący poszczególnych grup badawczych, na specjalnym seminarium przedstawiono ok. 30 referatów stanowiących znakomite uzupełnienie i rozszerzenie tematyki normalizacyjnej o zagadnienia użytkowe.

Obecnie istnieje sześć grup badawczych ESONE zajmujących się oddzielnymi zagadnieniami normalizacji. Bezpośrednio związana z systemem CAMAC jest tylko grupa zwana COMPEX (Compatible Extended Use of Dataway — rozszerzone użycie magistrali, zgodne z normami CAMAC). Opracowane przez nią rozszerzenie normy CAMAC jest zgodne ze wszystkimi poprzednimi normami, lecz wprowadza szereg nowych możliwości przezwyciężających ograniczenia systemu. Możliwości te dostosowane są do zwiększonych potrzeb użytkowników i odpowiadają obecnemu poziomowi technologicznemu.

Główne zmiany dotyczą zwiększenia możliwości adresowych (24 bity adresu przesyłane po liniach W; linie danych R są dwukierunkowe), dopuszczenia asynchronicznego cyklu magistrali (metoda porozumienia, ang. *handshake*), wprowadzenia wektorowego mechanizmu przerwań. Rozszerzony tryb odpowiada wyróżnionym rozkazom F (13), F (15), F (29) i F (31), których używanie było dotychczas zabronione.

Grupa badawcza SSSG (Small System Study Group) opracowała projekt normy nowego systemu, tzw. E3S, będącego zminiaturyzowaną wersją systemu CAMAC (chodzi o wymiary, prostą organizację i mały koszt). Nie oznacza to jednak zmniejszenia możliwości, lecz dostosowanie jego budowy i organizacji do rozwoju technologii oraz aktualnych tendencji w organizacji systemów cyfrowych. Budowa mechaniczna została oparta na formacie tzw. „eurokarty”, a organizacja logiczna na magistrali EUROBUS (brytyjskiej firmy FERRANTI). Wybór magistrali wzbudza najwięcej kontrowersji, ponieważ odbiega od tego, co proponują przodujące firmy i organizacje normalizacyjne w USA. System E3S będzie idealnie dostosowany do tworzenia zestawów mikroprocesorowych i jest przewidziany do wprowadzenia także w Polsce.

O ile miniaturyzacja pozostaje częściowo w związku z faktem, że CAMAC ma zbyt duże możliwości dla wielu zastosowań (co powoduje niepotrzebny wzrost kosztów), to prace nad innym systemem znormalizowanym, tzw. FASTBUS, rozpoczęto wskutek ograniczonej systemu CAMAC w specjalnych zastosowaniach fizyki jądrowej. Prace w tym kierunku prowadzi grupa badawcza ASSG (Advanced System Study Group) wraz z innymi or-

ganizacjami w USA. Jest to najciekawszy z omawianych systemów, lecz ze względu na jego specyfikę, nie przewiduje się podejmowania w Polsce odpowiednich prac.

Działalność grupy EDISG (European Distributed Intelligence Study Group) jest prowadzona w dwóch kierunkach równoległe z amerykańską organizacją IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) i dotyczy uniwersalnej magistrali mikrokomputerowej oraz budowy i organizacji lokalnych sieci komputerowych (Local Area Networks, LAN). Prace w obu wymienionych kierunkach, stanowiących przedmiot odpowiednich projektów IEEE P896 i IEEE P802, są bardzo zaawansowane i z całą pewnością będą miały istotny wpływ na rozwój opracowań, produkcję urządzeń i zastosowania systemów komputerowych w niedalekiej przyszłości<sup>2)</sup>.

Oprogramowaniem zajmuje się obecnie tylko grupa RTBGS (Real Time BASIC Study Group), która opracowała dokument pt. „Real Time BASIC for CAMAC”, zgodny z projektem IRTB (Industrial Real Time BASIC) organizacji EWICS (European Workshop on Industrial Computer Systems) stanowiącym fragment nowej normy ANSI (American National Standards Institute) i ECMA (European Computer Manufacturers Association).

Szóstą grupą DMSG (Document Maintenance Study Group) zajmuje się opracowywaniem dokumentacji.

Na seminarium, stanowiącym integralną część spotkania w Zurichu, wygłoszono szereg referatów, których treść uzupełniała informację Komitetu ESONE i stanowiła jednocześnie odbicie różnych tendencji rozwoju prac badawczych i sterowania procesów przemysłowych. Przedstawiono przykładowe realizacje nowych norm opracowywanych przez poszczególne grupy badawcze: wielokanałowy analizator amplitudy zbudowany w systemie CAMAC z wykorzystaniem trybu COMPEX (S.S. Akdurak i in., RFN), szczegółowe rozważania dotyczące magistrali szeregowej w uproszczonym systemie CAMAC (K. D. Mueller, RFN) i projekt realizacji systemu FASTBUS w Europejskim Centrum Badań Jądrowych, CERN (P. Ponting, Szwajcaria).

Największym zainteresowaniem cieszyły się jednak zagadnienia sieci lokalnych, którym poświęcono aż trzy sesje. Omówiono na nich szereg rozwiązań jednostkowych — jak ETHERNET, CAMBRIDGE RING, MIL-1533 i inne, których cechy najprawdopodobniej przejmie nowa norma dotycząca lokalnych sieci komputerowych. Bez względu na konieczność normalizacji tych zagadnień jest związana z istnie-

niem wielu technologii budowy sieci i z wynikającą stąd różnorodnością protokołów komunikacyjnych. Natomiast cel normalizacji można najkrócej określić jako stworzenie możliwości opracowania systemu użytkowego na jednej sieci lokalnej, a wykorzystania go na innej. Wśród zagadnień sieciowych bardzo interesujące były również wystąpienia dotyczące przesyłania danych w systemie sterowania za pomocą włókien światłowodowych (A. Vickers, Wielka Brytania) i — przesyłania danych między ośrodkami badawczymi za pomocą satelitów (H. Dilcher, RFN).

Odrębną sesję, odnoszącą się do wszystkich prac normalizacyjnych, poświęcono ogólnym koncepcjom systemów wieloprocessorowych i wielozadaniowych. Nie omówiono na niej konkretnych projektów norm ani przykładowych realizacji, lecz przedstawiono zespół wymagań dotyczących magistrali takich zestawów (R. Patzelt, Austria), ich systemów operacyjnych (Th. Lalive d'Epina, Szwajcaria) i problemów zarządzania bazą danych (J. Altaber i in., Szwajcaria). Wiele interesującego materiału na te tematy znajdują Czytelnicy w pracach opublikowanych wcześniej<sup>3)</sup>.

Chociaż, wobec silnych tendencji normalizacyjnych sprzętu, zagadnienia oprogramowania zeszły na drugi plan — były one reprezentowane m.in. interesującymi pracami nt. języka ADA (H. Huenke, RFN) i języków opisu systemów (G. Koch, RFN).

W kilku odrębnych referatach przedstawiono zastosowania systemu CAMAC w instalacjach przemysłowych: w Europie, w Japonii i — co ciekawe — w USA. Dodajmy, że system CAMAC stosowany jest z powodzeniem także w Chinach, Nowej Zelandii i Republice Południowej Afryki.

Na podstawie obserwacji obecnej działalności Komitetu ESONE, organizacji, która stworzyła system CAMAC i nadal popiera jego rozwój, można stwierdzić, że zagadnienia normalizacji obejmują swym zasięgiem coraz większy obszar techniki komputerowej i odnosią się nie tylko do zastosowań jądrowych. „Stary” CAMAC, na który słyszy się wiele narzekań, który z wielu względów jest niewygodny, prawdopodobnie okaże się ojcem wielu innych znormalizowanych systemów cyfrowych o zasięgu światowym i ustąpi im miejsca. Choć sama norma starzeje się i do wielu zastosowań jest nieprzydatna, to koncepcja będzie żywa jeszcze przez wiele lat i zostanie dostosowana do nowych wymagań użytkowników, nowych technologii i nowych koncepcji teoretycznych.

JANUSZ ZAŁEWSKI

<sup>2)</sup> W. Mahr, R. Patzelt, EUROMICRO Journal, Vol. 4, p. 207, 1978; R. Bauman, Th. Lalive d'Epina, G. Schrott, Computers in Industry, Vol. 1, p. 117, 1979; J. Altaber, F. Beck, Computers in Industry, Vol. 2, p. 105, 1981.

<sup>3)</sup> Najnowsze wersje dokumentów są dostępne w Instytucie Maszyn Matematycznych, ul. Krzywickiego 34, 02-078 Warszawa (Biblioteka CAMAC).



# Systemy rozproszone – Monachium'81

Architektura i implementacja systemów rozproszonych jest ważnym i często ostatnio podejmowanym tematem. Powodem tego są zarówno gwałtowny postęp w technologii półprzewodnikowej oraz rosnąca potrzeba zwiększenia dostępności i niezawodności systemu, jak i względy ekonomiczne — zmieniające się szybko relacje cenowe elementów sprzętu i oprogramowania. Badania w dziedzinie systemów rozproszonych są prowadzone na uniwersytetach, w przemyśle, przez organizacje rządowe. Kilka systemów eksperymentalnych jest w stadium projektowania lub realizacji.

Nic więc dziwnego, że zeszłoroczny kurs, organizowany tradycyjnie przez Instytut Informatyki Monachijskiego Uniwersytetu Technicznego (TUM), został poświęcony właśnie tej problematyce. Kurs odbył się w kwietniu, trwał 10 dni i zgromadził ponad stu uczestników reprezentujących środowiska uniwersyteckie, instytuty badawcze i firmy komputerowe z prawie całego świata. Temat „Systemy rozproszone: architektura i implementacja” był prezentowany przez następujących ośmiu wykładowców:

D. W. Davies (National Physical Laboratory, Anglia)

E. Holler (Institut für Datenverarbeitung in der Technik, RFN)

E. D. Jensen (Carnegie-Mellon University, USA)

S. R. Kimbleton (ITT, Programming Technology Center, USA)

B. W. Lampson (XEROX CORPORATION, PARC, USA)

G. Le Lann (INRIA, Projet Pilote Sirius, Francja)

K. J. Thurber (SPERRY UNIVAC, Univac Park, USA)

R. W. Watson (University of California, Lawrence Livermore Laboratory, USA)

Materiały z kursu zostały wydane w serii „Lecture Notes in Computer Science” jako nr 105 (wyd. Springer-Verlag 1981).

Problematyka systemów rozproszonych została na kursie przedstawiona dość szczegółowo. Podczas prawie dwutygodniowych wykładów omawiano różne dziedziny tej tematyki i na różnych poziomach; poruszono kwestie sprzętu, architektury i oprogramowania, wskazano na ścisłe zależności między tymi elementami, przedstawiono wiele przykładów istniejących rozwiązań.

System rozproszony. Mimo kluczowego znaczenia tego pojęcia, istnieją rozbieżności w jego definiowaniu. Na kursie nie dążono jednak do sformułowania ścisłej i jednoznacznej definicji, lecz raczej do ze-

brania tych cech, które system uznany za rozproszony powinien posiadać. Wymieniono pięć takich cech:

- dowolna liczba procesów systemowych i użytkowych
- modułarna architektura, dopuszczająca zmienną liczbę elementów przetwarzających
- komunikacja: komunikaty przesyłane za pomocą dzielonej struktury komunikacyjnej (z wyłączeniem dzielonej pamięci)
- kontrola ogólnosystemowa umożliwiająca dynamiczną współpracę między procesami oraz zarządzanie
- zmienne opóźnienia w transmisji komunikatu pomiędzy procesami.

## PRZYKŁADY

Do szczególnie wartościowych należały te wykłady, które były poświęcone prezentacji i analizie kilku przykładów rzeczywistych rozwiązań różnych zagadnień z dziedziny rozproszonego przetwarzania.

## Projekt NSW

Celem omawianego projektu NSW (ang. *The National Software Works*) była implementacja sieciowego systemu operacyjnego, który ułatwiałby proces tworzenia oprogramowania poprzez zapewnienie dostępu do wielu różnorodnych narzędzi wspomagających (ang. *tool*), takich jak: edytory, systemy plików, procesory języków wysokiego poziomu, systemy specyfikacji i dokumentowania oprogramowania, symulatory, emulatory itp.

NSW integruje wszystkie narzędzia wspomagające dostępne w sieci komputerowej w jednolity zestaw pod pojedynczym monitorem i z pojedynczym systemem plików oraz czyni je wszystkie dostępne programistom w sposób jednolity. W odróżnieniu od innych sieciowych systemów operacyjnych, NSW zasłania większość szczegółów operacji systemowych, by ułatwić użytkownikowi łączne korzystanie z wielu różnych komputerów. W NSW jedynie sieciowy system operacyjny dysponuje pełną informacją o stanie wszystkich rozproszonych zasobów, dedykowanych dla wspomagania użytkownika narzędzi.

NSW został zaprojektowany i zaimplementowany wspólnie przez następujące firmy i instytucje: BOLT, BERANEK AND NEWMAN INC., MASSACHUSETTS COMPUTER ASSOCIATES, MIT, SRI INTERNATIONAL i UCLA. Bazowym systemem dla pierwszej implementacji NSW była sieć ARPA.

Aby spełnić nałożone wymagania, NSW został zaprojektowany jako system rozproszony. Jego składnikami są rozproszone procesy współpracujące przy realizacji zgłoszonych żądań. Procesy te są wykonywane przez różne komputery i koordynowane przez monitor NSW, który również, przynajmniej koncepcyjnie, może być rozproszony.

Podstawowe składniki NSW to: MSG — realizuje komunikację międzyprocesową

FRONT END — zapewnia użytkownikowi jednolity tryb dostępu do narzędzi wspomagających NSW

FOREMAN — przechwytuje żądania zgłaszane przez systemy operacyjne z różnych komputerów i przekazuje innym procesom NSW

FILE PACKAGE — jest odpowiedzialny za translację reprezentacji danych, reformatowanie i przekazywanie plików

WORKS MANAGER — monitor NSW — synchronizuje współpracę różnych procesów NSW i kontroluje alokację zasobów.

## ALTO i ETHERNET

Kolejny przykład dotyczy sposobu realizacji sprzęgu (ang. *interface*) pomiędzy prywatnym komputerem a siecią komunikacyjną. Prywatny komputer, ze względu na swoje specyficzne własności, wymaga, aby struktura komunikacyjna łącząca go z innymi komputerami spełniała następujące szczególne warunki:

- szybkość transmisji powinna być na tyle duża, by użytkownicy nie odczuwali obecności sieci
- rozmiar sieci nie powinien być ograniczony (można wyobrazić sobie sieć łączącą tysiące prywatnych komputerów, ale dwa lub trzy komputery również tworzą sieć)
- sieć powinna mieć szczególnie dużą niezawodność
- prywatne komputery są zwykle rozmieszczone blisko siebie, a więc umożliwiają korzystanie z technik transmisji właściwych dla sieci lokalnych.

Sieć ARPA nie spełnia tych warunków.

ETHERNET jest siecią łączności z komutacją pakietów, a jednocześnie podstawowym środkiem komunikacji pomiędzy prywatnym komputerem typu ALTO i innymi typami komputerów. Kontrola tej sieci jest rozproszona pomiędzy komunikującymi się komputerami. Standardowy ALTO zawiera złącze do ETHERNETU — tworzą go kontroler i urządzenie nadawczo-odbiorcze. Funkcje komunikacyjne są mikrokodowane.



**PUP — łączność międzysieciowa**

Celem architektury wielosieciowej jest ujednoczenie komunikacji pomiędzy wieloma niejednorodnymi środowiskami obliczeniowymi. Takie zadania spełnia system PUP, szeroko rozpowszechniony i stosowany przez firmę XEROX. Nazwa PUP służyła początkowo jedynie do określenia standardowej depezy (ang. *datagram*) międzysieciowej: *the PARC Universal Packet*. Obecnie używana jest również w szerszym znaczeniu do określenia zarówno całej hierarchii protokołów, jak i ogólnego stylu komunikacji międzysieciowej. PUP łączy tak różne sieci komunikacyjne, jak: ETHERNET, MCA, ARPANET, ARPA PACKET RADIO NET i szereg sieci na liniach dzierżawionych (różnica w szerokości pasma transmisji dochodzi do trzech rzędów wielkości).

PUP realizuje następujące funkcje: transfer plików, dostęp do specjalistycznych baz danych, transmisję dokumentów, dystrybucję oprogramowania oraz wiele innych. Podstawową funkcją jest transmisja depezy. Wiąże się z tym problem przekształcania postaci transmitowanej depezy po opuszczeniu sieci nadawczej i przed przekazaniem do sieci odbiorczej (ang. *encapsulation and decapsulation*). Transformacja depezy jest wykonywana w urządzeniu zwanym *network-specific driver*, które rozporządza całą wiedzą o technice transformacji. PUP nie gwarantuje niezawodności transmisji depezy. W międzysieci nie istnieje pojęcie połączenia (ang. *path*) — każda depeza jest transmitowana niezależnie.

Jedną z podstawowych zasad, którą kierowano się przy projektowaniu PUP była prostota rozwiązań.

**Rozproszony system plików DFS**

Jest to niezależny system plików, który nie jest osadzony w ramach systemu operacyjnego, lecz działa w środowisku rozproszonym z komputerami różnych typów połączonymi siecią PUP. Dostęp do tego systemu jest możliwy tylko poprzez sieć. Aktualna wersja systemu jest już eksploatawalna od dwóch lat.

Rozproszony system plików (ang. *Distributed File System — DFS*) jest zaimplementowany na zbiorze współpracujących komputerów usługowych, które działając razem tworzą iluzję systemu jednolitego pod względem logicznym. Pozostałe komputery sieci, które używają DFS do tworzenia, kasowania i dostępu do plików są nazywane klientami.

Ponieważ przeznaczeniem DFS jest realizacja zastosowań związanych z rozproszonymi bazami danych, gwarantuje on wiele ważnych własności. Najważniejszą jest własność atomizacji transakcji, która polega na zapewnieniu ciągłości operacji czytania i pisania niepodzielności ich wykonania.

**VIOLET — rozproszony system kalendarzy**

System VIOLET zarządza zbiorem prywatnych kalendarzy i umożliwia właścicielom tych kalendarzy wzajemną interakcję mającą na celu układanie planów i ustalanie terminów spotkań. VIOLET został zaprojektowany w ramach badań eksperymentalnych nad zdecentralizowanymi systemami informacji. Jako język implementacji wybrano MESE, ze względu na istniejące w tym języku mechanizmy definiowania monitorów, procesów i zmiennych warunkowych.

Każdy użytkownik systemu VIOLET ma prywatny komputer, zwykle typu ALTO, przyłączony poprzez sieć lokalną do PUP. Struktura adresowania jest jednolita, niezależna od punktu dołączenia komputera. Poza maszynami użytkowymi do sieci dołączone są komputery obsługi plików. Zgodnie z poleceniami użytkownika, VIOLET wykorzystuje komputery usługowe do magazynowania dostarczanych przez niego danych. Komputery usługowe zapewniają użytkownikowi dostęp do plików na poziomie stron; typowe operacje to „czytaj stronę” oraz „pisz stronę”. Charakterystyki kanału komunikacyjnego pomiędzy klientem a komputerem usługowym determinują obserwowane opóźnienie w realizacji obsługi. VIOLET korzysta z udogodnień jakie zapewnia DFS.

Doświadczenie nabyte podczas realizacji VIOLET pozwoliło projektantom tego systemu na sformułowanie następujących ogólnych wniosków:

- elementarne składniki systemu zdecentralizowanego muszą być w pełni niezależne
- fundamentalną rolę w systemach współbieżnych spełnia pojęcie transakcji
- ujednoczenie zdecentralizowanej bazy sprzętowej poprzez system plików zapewnia prostotę koncepcji i upraszcza w dużym stopniu konstrukcję wyższych poziomów systemu
- racjonalne podejście do konstrukcji systemu zdecentralizowanego powinno z góry zakładać, że w każdym punkcie systemu część zasobów może być niedostępna (projektanci systemu VIOLET wprowadzili nową abstrakcję, która maskuje częściową awarię systemu).

Zamierzeniem autorki niniejszego sprawozdania było jedynie zasygnalizowanie powyższych problemów, zilustrowanych na kursie wspomnianymi przykładami. Osoby zainteresowane szczegółami — podanych tu jedynie w formie hasel — rozwiązań powinny sięgnąć do materiałów z kursu, które zawierają dość dokładny opis wspomnianych przykładów, a także odesłania do innych opracowań na ten temat.

**Rozproszone sterowanie, system ARCHONS**

Na nieco obszerniejszy komentarz zasługuje cykl wykładów E. D. Jensen z Carnegie-Mellon University.

Jensen, zajmujący się już od dłuższego czasu rozproszonym przetwarzaniem (jest on m.in. jednym z twórców projektu HXDP — *The Honeywell Experimental Distributed Computer*), lansował odmienną niż pozostali wykładowcy definicję systemu rozproszonego. Zgodnie z tą definicją system jest rozproszony, jeśli jego sterowanie jest wysoce zdecentralizowane na poziomie obsługi (ang. *executive level*) i poniżej. „Zdecentralizowane sterowanie” oznacza, że zgodność stanu wszystkich czynności (ang. *activities*) na określonym poziomie abstrakcji nie zależy od szczególnego obiektu na niższym poziomie, jak monitor czy zarządca szyny, lecz jest utrzymywana przez zbiorowość takich obiektów na zasadach współpracy. Jensen sformułował terminologię i wprowadził model pozwalający na precyzyjne określenie stopnia rozproszenia systemu. Ponadto, by nie pozostawać jedynie w sferze teorii, wskazał przykłady rzeczywistych systemów, które na poziomie obsługi wykazują pewien stopień zdecentralizowanego sterowania: ARACHNE/ROSCOE z University of Wisconsin, DCS/DCSOS z University of California, MICRONET/MICROOS ze State University of New York w Buffalo, MUNET z MIT i CM/MEDUSA/STAROS z Carnegie Mellon University. Wskazał również na sposoby rozproszonego zarządzania zasobami poniżej i powyżej poziomu obsługi.

Jensen podkreślił wielokrotnie znaczenie dążenia do maksymalnej decentralizacji systemów rozproszonych, wierząc, że umożliwi to ekspansję możliwości tych systemów (poprzez wzrost modularności, niezawodności itp.). Równocześnie przyznawał, że zaufanie do systemów maksymalnie zdecentralizowanych opiera się jeszcze głównie na intuicji i wierze. By zmienić ten stan rzeczy, niezbędne jest posiadanie większego doświadczenia w pracy z rzeczywistymi systemami.

Łukę tę wypełni system ARCHONS, będący rozproszonym (na dużą skalę) systemem komputerowym, skonstruowany przez zespół z Computer Science Department w Carnegie-Mellon University. ARCHONS, spełniający funkcję środowiska badawczego (ang. *test-bed*), umożliwi eksperymentowanie nie tylko w zakresie projektowania, lecz również w sferze implementacji (sprzętowej i programowej) mechanizmów rozproszonego sterowania na wszystkich poziomach. System ten będzie laboratoryjnym środowiskiem eksperymentalnym drugiej generacji (pierwszą był wspomniany już HXDP). Jego charakterystyczną cechą, różniącą go od innych projektów tego typu, jest równoległa konstrukcja nowego sprzętu na dużą skalę.

Przewiduje się, że system ten będzie obsługiwał głównie środowiska pracujące w czasie rzeczywistym. Projekt otrzyma postać systemu wielokomputerowego; przy czym wchodzące w jego skład podsystemy



użytkowe (ang. *application subsystem, AS*) mają rozłączne pamięci główne i komunikują się poprzez bezpośrednie wejście/wyjście. ARCHONS może łączyć 256 takich podsystemów — mogą one być niejednorodne, ogólnego lub specjalnego zastosowania oraz zawierać dowolną liczbę procesorów. Laboratorium AS nie zostały jeszcze wybrane przez projektantów, lecz prawdopodobnie będą to maszyny już dostępne na wspomnianym uniwersytecie (PERQ, VAX i inne) oraz te, które zostaną specjalnie zaprojektowane w celu zbadania zależności między zdecentralizowanym sterowaniem na poziomie obsługi a architekturą procesora.

Każdy AS jest połączony z jednostką sterowania i komunikacji (ang. *Communication and Control Unit, CCU*) spełniającą większość ogólnosystemowych funkcji obsługi. Takie rozwiązanie niezależnego systemu od sprzętu i oprogramowania AS, umożliwi dołączenie specjalnego sprzętu ułatwiającego realizację zdecentralizowanego sterowania i zapewni współbieżne wykonywanie zleceń użytkowych i funkcji obsługi. Każda CCU jest wysoce sprawną maszyną z wieloma funkcjonalnie „dedykowanymi” (ang. *dedicated*) procesorami.

Struktura systemu ARCHONS jest warstwowa i pozostaje w zgodzie z wymaganiami zdecentralizowanego sterowania, a mianowicie z *ISO Open Systems Interconnection Model*<sup>1)</sup>. Model ten odróżniają od tradycyjnej koncepcji struktury warstwowej następujące główne cechy:

● poziomy nie muszą być ściśle hierarchiczne ani nawet całkowicie uporządkowane; w niektórych momen-

tach czasowych poziom A może zatrudniać poziom B, natomiast w innych momentach zachodzi relacja odwrotna

● komunikaty mogą być wysyłane z dowolnego poziomu na dowolny poziom, co pozwala na naturalną reprezentację takich mechanizmów, jak np. potwierdzenia (ang. *acknowledgement*).

Poszczególne poziomy spełniają następujące funkcje:

● Poziom 1 — obejmuje fizyczne łącze (ang. *link*), które jest zbiorem autonomicznych szyn. Każda szyna jest powiązana z jedną CCU. Do jednej CCU może być przyłączonych 16 szyn (dla zapewnienia niezawodności oraz szerokiego pasma transmisji). Z tych elementów można formować różne konfiguracje topologiczne, jak np. pętle, struktury hierarchiczne, lecz autorzy projektu podkreślają znaczenie globalnej konfiguracji szynowej. Zapewnia ona dobrą modularność i niskie opóźnienia transmisyjne oraz umożliwia obserwację komunikacji w systemie, co ułatwia realizację zdecentralizowanego sterowania.

● Poziom 2 — to zarządzanie pojedynczą szyną (tzn. alokacja i komunikacja pakietowa). CCU może wysyłać i odbierać informację równocześnie na wielu szynach. Alokcją szyny zajmuje się specjalna maszyna, której sprzęt i oprogramowanie umożliwiają efektywną implementację wielu różnych algorytmów (łącznie z zaprojektowanym przez twórców systemu ARCHONS algorytmem, zapewniającym optymalną reakcję na dynamiczne priorytety). Protokoły komunikacyjne na tym poziomie są również w całości programowalne. Odbiorca pakietu może być określony nazwą źródła, miejsca przeznaczenia lub pakietu, która nie zależy od fizycznych połączeń. Tak więc nazwy mogą odpowiadać logicznym obiektom (jak proces,

port), usługom lub nawet wymaganym warunkom lokalnym czy globalnym (np. test typu, ochrona).

● Poziom 3 — czyli poziom transportu — implementuje komunikację komunikatową pomiędzy instancjami jądra obsługi. Przekształca on pulę autonomicznych szyn w jedną, bardziej niezawodną, wirtualną szynę o dużej szybkości przesyłania, po której są przesyłane komunikaty zgodnie z priorytetami i wymaganiami uporządkowania. Dowolnego rozmiaru komunikaty są dzielone na pakiety o optymalnej, dynamicznie określonej długości i ponownie łączone przez odbiorcę.

● Poziom 4 — to poziom komunikacji międzyprocesowej (ang. *IPC*). „Buduje” on z wirtualnej szyny różne logiczne mechanizmy komunikacji, jak porty, łącza (ang. *link*), żądane przez eksperymentatora. Elementarne składniki IPC nie są jeszcze ostatecznie zdefiniowane — ich zadaniem będzie efektywna realizacja wszystkich proponowanych modeli komunikacji międzyprocesorowej oraz ułatwienie formułowania nowych, szczególnie odpowiednich w środowisku ze zdecentralizowanym sterowaniem.

Poziomy powyżej czwartego dotyczą synchronizacji, operacji atomowych i innych bardziej ogólnych form rozproszonego zarządzania zasobami. Ich cechy są nadal przedmiotem badań.

Dopóki nie zostanie zakończona budowa nowego sprzętu, przeznaczonego dla projektowanego środowiska badawczego, do definiowania wymagań systemu ARCHONS, eksperymentów i konstrukcji oprogramowania będzie używany remikrokodowany sprzęt CM.

JANINA MINCER  
Instytut Informatyki  
Uniwersytet Warszawski

<sup>1)</sup> Zimmerman H.: „OSI Reference Model — The ISO Model of Architecture for Open Systems Interconnection”, *Trans. on Comm.*, IEEE, April 1980

**KONFERENCJE**

**INTERKOMPUTO'82**

Węgierskie Stowarzyszenie Informatyczne im. Janosa Neumana (NJSZT) organizuje w Budapeszcie w dn. od 27 grudnia 1982 r. do 2 stycznia 1983 r. międzynarodowe sympozjum informacyjne INTERKOMPUTO'82.

Ramowa tematyka sympozjum:

- teoretyczne podstawy informatyki (analiza i synteza programów, teoria struktur danych, złożoność programów, języki formalne, teoria automatów)
- cybernetyka (sztuczna inteligencja, robotyka)
- systemy programowania (języki programowania, systemy operacyjne, sy-

stemy rozłożone, programowanie niekonwencjonalne, metodologia programowania, systemy dostosowane do możliwości użytkownika)

- przetwarzanie tekstów (banki danych tekstowych, systemy wyszukiwania informacji bibliograficznej, tłumaczenie tekstów, foniczne wejście i wyjście)
- zastosowania (techniczne, naukowe i przetwarzania danych)
- produkty (ekspozycje i pokazy).

Organizatorzy zapraszają do nadsyłania referatów o objętości do 12 stron maszynopisu z jednostronicowym streszczeniem. Referaty, napisane w języku esperanto, który będzie językiem roboczym sympozjum, lub w ję-

zyku węgierskim, należy nadsyłać w terminie do 12 września 1982 r. pod następującym adresem:

**INTERKOMPUTO — NJSZT, H-1368 Budapeszt, PG. 240.**

W sponądzeniu tekstu w języku esperanto może dopomóc Polski Związek Esperantystów, Warszawa, ul. Jasna 6. Na życzenie zainteresowanych organizatorzy będą wysyłać oficjalne zaproszenia.

Opłaty za uczestnictwo należy wnieść do 10.09.82 (zainteresowanych szczególnie prosimy o skontaktowanie się z redakcją). W zgłoszeniu należy podać nazwisko, adres, miejsce pracy, stanowisko i rok urodzenia, a także specyfikację składników przekazanej kwoty.



# Europejskie Stowarzyszenie Usług Informatycznych

W ostatnim ćwierćwieczu naszego stulecia przemysł informatyczny stał się trzecim największym światowym przemysłem, po przemyśle naftowym i motoryzacyjnym. Przemysł ten można podzielić na dwie części — produkcyjną i nieprodukcyjną. Część nieprodukcyjna obejmuje usługi informatyczne, wynikające z zastosowań sprzętu.

W Europie Zachodniej jest dzisiaj ponad 3500 przedsiębiorstw usług komputerowych, o dochodach ok. 7 mld dolarów i zatrudniających ponad 160 tys. ludzi.

Europejskie Stowarzyszenie Usług Informatycznych (ECSA — European Computing Services Association) powstało w listopadzie 1975 r. z Sekretariatem w Brukseli i Londynie. ECSA składa się z krajowych stowarzyszeń usług komputerowych w 13 krajach i jest organizacją odzwierciedlającą opinie najszybciej rosnącego przemysłu w Europie.

Przemysł usług informatycznych w Europie Zachodniej

Kraj	Dochody w 1979 r. (mln dol.)	Wzrost 1979—80 (%)	Zatrudnienie	Udział w dochodzie narodowym
Austria	122	10,7	2 900	0,18
Belgia	317	17,4	5 600	0,27
Dania	272	17,9	6 400	0,44
Finlandia	200	22,7	5 300	0,48
Francja	1670	27,9	34 500	0,29
Hiszpania	212	31,7	5 500	0,11
Holandia	533	22,8	10 500	0,35
Irlandia	49,7	42,9	2 400	0,33
Norwegia	179	17,4	4 200	0,39
Portugalia	15,3	19,1	860	0,08
RFN	1080	12,8	18 100	0,14
Szwajcaria	280	10,1	6 500	0,30
Szwecja	458	10,9	6 600	0,45
Wielka Brytania	1110	36,4	34 100	0,28
Włochy	713	21,2	17 700	0,23
RAZEM KRAJE EUROPY ZACHODNIEJ	7210	15,9	161 000	0,24
Stany Zjednoczone	8130	14,8	218 000	0,34

E. K.

Źródło: European Parliamentary Briefing Note

## RECENZJE

### Obieg informacji gospodarczej

Do jednej z grup problemów teorii organizacji i zarządzania<sup>1)</sup> należą badania teoretyczne nad strukturami organizacyjnymi, organizacją zarządzania działaniami zespołowymi i organizacją procesów informacyjno-decyzyjnych. Bogaty dorobek tej dyscypliny naukowej jest prezentowany w Polsce przez takich autorów, jak: J. Zieleniewski, J. Kurnal, W. Gabara, W. Kieżun, W. Flakiewicz i inni.

Brak było natomiast przystępnej pozycji ujmującej system gospodarki narodowej z punktu widzenia obiegu informacji, a w tym gospodarcze systemy informatyczne. Pozycją taką jest właśnie książka prof. Tadeusza Wierzbickiego „System informacji gospodarczej”<sup>2)</sup>. Pozycja ta jest szczególnie aktualna w okresie dyskusji o reformie gospodarczej.

Szczególnie dwa pierwsze rozdziały (Informacja w gospodarce, Systemy informatyczne zarządzania) — zwięźle ilustrowane rysunkami i schematami — wprowadzają czytelnika w istotę i znaczenie informacji w zarządzaniu go-

spodarką narodową. Przeprowadzony wywód, konfrontujący poglądy innych autorów (T. Pechego, E. Terebuchy, Z. Messnera), przedstawia kilkuschczeblowy system informacyjno-decyzyjny gospodarki.

Klasyfikacja i omówienie centralnych, resortowych i obiektowych (w przedsiębiorstwach) informatycznych systemów zarządzania — porządkuje wiedzę w tej dziedzinie. Celowe jest także podanie zakresu tematycznego obiektowych systemów informatycznych. W tym kontekście można wspomnieć o konieczności dalszego rozwoju systemów tematycznych z zakresu rachunku kosztów (szczególnie przydatnych w przedsiębiorstwach przy realizacji reformy gospodarczej) oraz księgowości. Ten ostatni zakres charakteryzuje się tym, że istnieją tu zdefiniowane informacje wejściowe i algorytmy obliczeniowe, co z jednej strony ułatwia automatyzację, a z drugiej pozwala przewyżczyć trudności kadrowe wynikające ze zmniejszenia zainteresowania pracą w księgowości.

Następne rozdziały książki poświęcono makrosystemom informatycznym w Polsce, będącym narzędziem centralnego szczebla kierowania (niektóre z nich znajdują się na etapie prac projektowych). Do systemów tych należą: System Państwowej Informacji Statystycznej (SPIS), System Informatyczny Rachunkowości (SIR), makrosystem informatyczny bilansów gospodarki narodowej (BIGON) oraz System Ewidencji i Informacji Finansowej (SEIF). Oddzielny rozdział poświęcono makrosystemowi centralnego planowania (CENPLAN).

<sup>1)</sup> W niektórych zespołach trwają jeszcze dyskusje nad pojęciami kierowania i zarządzania. Najczęściej przyjmuje się, że zarządzanie jest szczególnym przypadkiem kierowania, przy czym często — z pewnym uproszczeniem — używa się oba pojęcia wymiennie.

<sup>2)</sup> Tadeusz Wierzbicki: System informacji gospodarczej. PWE, Warszawa 1981, nakład 2000 + 220 egz., str. 154, cena 15 zł.



Czytelnik znajdzie w pracy zilustrowane rysunkami omówienie wymienionych systemów, w tym zarys ich budowy. Szczególnie interesujący jest schemat ilustrujący podział ewidencji gospodarczej w ujęciu mikro- i makroekonomicznym (s. 62).

Chciałbym zwrócić uwagę na oryginalną koncepcję makrosystemu informatycznego bilansów gospodarki narodowej (BIGON) podaną przez prof. Tadeusza Pechego. Makrosystem BIGON obejmuje — w dużym uproszczeniu — zbieranie danych z systemów rachunkowości jednostkowej i dostarczanie okresowej informacji makrobilansowej (m.in. informacji o produkcji globalnym, o dochodzie narodowym, jego podziale i spożyciu, o bilansie materiałowym i inne). Mówiąc krótko — ma to być taki makrosystem, którego „produktem” będzie bilans gospodarki, a więc ze-

stawienie charakteryzujące w sposób syntetyczny rezultaty działalności w całej gospodarce narodowej.

Książkę — będącą pierwszym całościowym ujęciem systemu informacyjnego gospodarki z punktu widzenia automatycznego przetwarzania informacji — można polecić tym osobom, które analizując podsystemy gospodarcze, tworząc je lub działając w ich ramach chcą poznać szersze tło swojej pracy.

Działamy zazwyczaj na niższych szczeblach zarządzania — jednak niezbędna jest i tu znajomość całego systemu po to, by przyczynić się do jego niezbędnej jednolitości i spójności, co ostatecznie wspiera skuteczność zarządzania gospodarką narodową na wszystkich jej szczeblach.

ANDRZEJ SOKOŁOWSKI

## **TERMINOLOGIA**

# **Systematyzacja pojęć i terminów używanych i obowiązujących w systemie CAMAC**

Przedstawione poniżej zestawienie podstawowych pojęć i terminów stosowanych przez użytkowników i projektantów aparatury systemu CAMAC powinno ułatwić czytelnikom, którzy nie zetknęli się dotychczas z systemem, lekturę artykułów problemowych.

W zestawieniu ograniczono się jedynie do zdefiniowania wybranych pojęć. Terminologia stosowana w systemie CAMAC jest częściowo podana w Polskich Normach:

PN-72/T-06530 — Konstrukcja i organizacja logiczna systemu jednokasetowego

PN-75/T-06531 — Sygnały analogowe i parametry związane

PN-75/T-06532 — Organizacja logiczna wielokasetowego systemu równoległego

PN-80/T-06535 — Organizacja logiczna wielokasetowego systemu szeregowego

BN-80/5620-05 — Organizacja i struktura połączeń wielu źródeł sterowania w pojedynczej kasecie

BN-80/5620-06 — Konstrukcja i organizacja logiczna. Przesyłanie blokowe.

Aktualnie opracowywana jest norma obejmująca pełną systematyzację pojęć i terminów stosowanych i zdefiniowanych na potrzeby systemu CAMAC, zgodna z zaleceniami IEC 676 „Definitions of CAMAC terms used in IEC publications”.

Należy podkreślić, że wraz z postępującym rozwojem systemu, wynikającym ze stosowania coraz nowocześniejszych elementów elektronicznych o wysokim stopniu scalenia, oraz rozszerzającymi się potrzebami użytkowników — zwiększa się również liczba pojęć i terminów.

W przedstawionym zestawieniu zrezygnowano z układu alfabetycznego grupując terminy zgodnie z zaleceniami międzynarodowymi. Zrezygnowano również z szeregu terminów powszechnie używanych w technice cyfrowej i dostosowanych do systemu CAMAC, z terminologii ogólnej wyjaśniającej genezę powstania systemu oraz z terminów nie związanych bezpośrednio z treścią artykułów problemowych.

System CAMAC jest jednym z bardziej rozbudowanych systemów modułarnych i wyjaśnienie wszystkich związa-

nych z nim pojęć i terminów wymagałoby znacznie obszerniejszego opracowania. Dlatego też ograniczono się jedynie do pojęć podstawowych, pomijając bardziej złożone zagadnienia dotyczące np. transmisji sygnałów w gałęziach, rodzajów przesłań informacji, sposobów współpracy wielu źródeł sterowania w jednej kasecie itp.

### **OKREŚLENIA DOTYCZĄCE STRUKTURY SYSTEMU**

CAMAC (*Computer Automated Measurement And Control*) — modułarny system oprzyrządowania elektronicznego, umożliwiający automatyczny pomiar lub sterowanie dowolnego obiektu lub procesu fizycznego. Urządzenia systemu stanowią ogniwo pośrednie pomiędzy czujnikami, przetwornikami, elementami wykonawczymi itp. (realizującymi pomiar lub sterowanie) a komputerem, i zapewniają obustronne przekazywanie informacji.

KASETA (*crate*) — konstrukcja mechaniczna składająca się z ramy, układu prowadnic, gniazd wtykowych i magistrali, służących do umieszczania w niej bloków funkcjonalnych.

MAGISTRALA (*dataway*) — wieloprzewodowa sieć bierna, łącząca styki gniazd poszczególnych stanowisk kasy. Połączenia elektryczne bloków funkcjonalnych kasy realizowane są przez szyny i linie indywidualne.

BLOK FUNKCJONALNY (*plug in unit*) — wymienna część składowa urządzenia o standardowej konstrukcji mechanicznej i standardowym wtyku umożliwiającej umieszczenie w kasecie i połączenie z magistralą.

BLOK WYKONAWCZY (*module*) — blok funkcjonalny zajmujący jedno lub więcej stanowisk normalnych, realizujący operacje na magistrali określone rozkazami i sygnałami wysyłanymi przez blok sterujący.

STANOWISKO NORMALNE (*normal station*) — każde stanowisko poza stanowiskiem sterującym.

STANOWISKO STERUJĄCE (*control station*) — skrajne prawe stanowisko w kasecie połączone liniami indywidualnymi z poszczególnymi stanowiskami normalnymi.



**ZŁĄCZE MAGISTRALI** (*dataway connector*) — złącze 86-stykowe (gniazdo i wtyk) o budowie określonej w normie, za pomocą którego bloki wykonawcze i bloki sterujące są dołączone do magistrali.

**SZYNA** (*bus-line*) — przewód łączący odpowiednie styki wszystkich stanowisk normalnych kasyety, a w niektórych przypadkach — także stanowiska sterującego.

**LINIA INDYWIDUALNA** (*individual line*) — przewód łączący jeden styk stanowiska normalnego z jednym stykiem stanowiska sterującego.

**STEROWNIK SYSTEMU** (*system controller*) — dowolne urządzenie kierujące pracą systemu.

**STEROWNIK KASETY (BLOK STEROWANIA KASETY)** (*crate controller-CC*) — blok funkcjonalny zajmujący stanowisko sterujące oraz co najmniej jedno stanowisko normalne, nadzorujący operacje na magistrali przez generowanie rozkazów oraz sygnałów operacji bezadresowych.

**STEROWNIK GAŁĘZI RÓWNOLEGŁEJ (BLOK STEROWANIA GAŁĘZI RÓWNOLEGŁEJ)** (*branch driver*) — blok sterujący pracą gałęzi równoległej, zwykle sterowany przez komputer.

**STEROWNIK MAGISTRALI GAŁĘZI SZEREGOWEJ** (*serial driver SD*) — sterownik kierujący pracą magistrali gałęzi szeregowej.

**STEROWNIK POMOCNICZY** (*auxiliary controller*) — sterownik zajmujący jedno lub więcej stanowisk normalnych w kasecie, który może sterować operacjami na magistrali kasyety zapewniając sobie dostęp do bloków wykonawczych przez magistralę.

**STEROWNIK KASETY TYPU A-1** (*crate controller type A-1*) — blok zalecany do powszechnego stosowania opisany np. w PN-75/T-06532.

**STEROWNIK KASETY TYPU A-2** (*crate controller type A-2*) — sterownik kasyety, tym głównie różniący się od sterownika kasyety typu A-1, że ma dodatkowe złącze magistrali pomocniczej i spełnia wymagania priorytetowego dostępu do magistrali kasyety.

**SZEREGOWY STEROWNIK KASETY TYPU L-2** (*serial crate controller type L-2*) — sterownik kasyety zapewniający komunikację między magistralą gałęzi szeregową a magistralą kasyety, opisany np. w PN-80/T-06535.

**GAŁĄŻ** (*branch*) — zespół składający się z kilku kaset wyposażonych w sterowniki i odpowiednie bloki, sterownik gałęzi, magistrale gałęzi oraz układ dopasowania linii. **MAGISTRALA GAŁĘZI RÓWNOLEGŁEJ** (*branch highway*) — zespół połączeń biernych między stacjami gałęzi, składający się z 130 przewodów dla 65 sygnałów i 65 indywidualnych linii powrotnych prądu. W systemie gałęzi równoległej może pracować do 7 kaset.

**MAGISTRALA GAŁĘZI SZEREGOWEJ** (*serial highway*) — zespół połączeń biernych między stacjami gałęzi umożliwiający przesyłanie danych i rozkazów w postaci szeregowo-bitowej lub szeregowo-bajtowej. W systemie gałęzi szeregowej może pracować do 62 kaset.

**MAGISTRALA SZEREGOWO BITOWA** (*bit serial highway*), **MAGISTRALA SZEREGOWO BAJTOWA** (*byte serial highway*) — magistrale gałęzi szeregowej.

**MAGISTRALA POMOCNICZA** (*auxiliary controller bus ACB*) — magistrala łącząca sterowniki pomocnicze ze sterownikiem kasyety. Umożliwia ona sterownikom pomocniczym adresowanie wszystkich stanowisk normalnych oraz odbieranie sygnałów zgłoszeń LAM ze wszystkich stanowisk normalnych.

**STACJA MAGISTRALI GAŁĘZI** (*port*) — zdefiniowane miejsce sprzężenia między magistralą gałęzi i sterownikiem kasyety lub sterownikiem magistrali gałęzi.

**ORGANIZACJA MAGISTRALI KASETY**

**OPERACJA NA MAGISTRALI** (*dataway operation*) — działanie, w którym biorą udział co najmniej dwa bloki funkcjonalne, z których jeden jest blokiem sterującym a pozostałe blokami wykonawczymi.

**OPERACJA ROZKAZOWA** (*command operation*) — operacja na magistrali gałęzi charakteryzująca się obecnością rozkazów (numer stanowiska lub portu magistrali, adres wewnętrzny oraz kod funkcji).

**OPERACJA WSPÓLNEGO STEROWANIA** (*unaddressed operation*) — operacja na magistrali charakteryzująca się obecnością sygnałów wspólnego sterowania, bez wykonywania rozkazów.

**ROZKAZ** (*command*) — zespół sygnałów przesyłanych magistralą reprezentujący numer stanowiska, adres wewnętrzny w bloku i kod operacji.

**NUMER STANOWISKA** (*station number*) — liczba z przedziału od 1 do 24 odpowiadająca położeniu stanowiska w kasecie (licząc od lewego skrajnego). Wybieranie stanowiska odbywa się przez podanie sygnału na indywidualną linię numeru stanowiska Ni (numer stanowiska jest częścią rozkazu).

**ADRES WEWNĘTRZNY** (*sub-address*) — adres elementów funkcjonalnych bloku podawany w formie sygnałów na cztery szyny adresowe A1, A2, A4, A8 (jest częścią rozkazu).

**FUNKCJA, KOD OPERACJI** (*function*) — informacja, przesyłana po szynach F1, F2, F4, F8, F16, określająca wykonywaną operację w wybranym bloku (*lub* *blokach*) przy wybranym adresie wewnętrznym.

**DANE** (*data*) — informacje przesyłane w czasie operacji rozkazowej między blokiem sterującym i wykonawczym (24 bity po liniach zapisu W lub odczytu R).

**INFORMACJA O STANIE** (*status information*) — sygnały magistrali informujące o pracy bloku, pojawiające się na liniach zgłoszenia L, szynach zajętości B, odpowiedzi Q i przyjęcia rozkazu X.

**ODPOWIEDŹ** (*response*) — jednobitowy sygnał informujący o stanie dowolnej wybranej cechy bloku wykonawczego, generowany przez ten blok i przesyłany do sterownika kasyety za pomocą magistrali (szyna Q).

**ZGŁOSZENIE L, LAM** (*look at me, signal L*) — sygnał na indywidualnej linii Li magistrali będący kombinacją sygnałów z różnych źródeł zgłoszeń w bloku wykonawczym.

**ŹRÓDŁO ZGŁOSZENIA** (*LAM source*) — źródło wytwarzające sygnał, który wskazuje na potrzebę obsługi bloku wykonawczego. Źródło zgłoszenia może znajdować się w bloku wykonawczym lub urządzeniu zewnętrznym współpracującym z blokiem.

**ADRES KASETY** (*crate adress*) — zespół sygnałów stanowiących fragment rozkazu magistrali gałęzi, za pomocą których wybierany jest jeden lub więcej sterowników kaset.

**KRZYSZTOF RZYMKOWSKI**

**LITERATURA**

[1] Barnes R. C. M.: A CAMAC Glossary. CAMAC Bulletin, Issue No. 6 (Supplement), July 1973  
 [2] Polskie Normy PN-72/T-06530, PN-75/T-06531, PN-75/T-06532, PN-80/T-06535, BN-80/5620-05, BN-80/5620-06, IEC 676  
 [3] Rzymkowski K.: Systematyzacja pojęć i terminów używanych w systemie CAMAC. Postępy Techniki Jądrowej, 18, nr 6, str. 581, 1974.



## COMPCONTROL'83

Międzynarodowa Konferencja COMPCONTROL'83 odbędzie się w Bratysławie w dniach 13—16 września 1983 r. Konferencja ta zajmuje się zastosowaniem informatyki w przemyśle maszynowym. Organizowana jest co dwa lata na terenie kolejnych krajów socjalistycznych.

Polski Krajowy Komitet COMPCONTROL działający przy Stowarzyszeniu Inżynierów i Techników Mechaników Polskich SIMP ogłasza otwarte dla wszystkich chętnych zapisy na uczestników konferencji oraz osób zainteresowanych prezentacją referatów typu POSTER. Organizatorzy będą przyjmowali zgłoszenia z Polski wyłącznie za pośrednictwem Polskiego Krajowego Komitetu Organizacyjnego COMPCONTROL. Językami obrad będą: angielski, niemiecki, rosyjski oraz czeski i słowacki.

Obrady odbywać się będą w trzech sekcjach tematycznych: zastosowań informatyki w zarządzaniu, zastosowań informatyki w dziedzinie prac inżynierskich oraz zdalnego przetwarzania. Wszystkie sekcje ograniczą się oczywiście do zastosowań informatyki w przemyśle maszynowym.

Zgłoszenia uczestników konferencji będą przyjmowane do 31 grudnia 1982 r., zaś zgłoszenia referatów POSTER do 15 października 1982 r.

Polski Krajowy Komitet COMPCONTROL zamierza wzorem ubiegłych konferencji pokryć część kosztów uczestnictwa dla wyróżniających się referentów będących członkami SIMP. Koszty wyjazdu, trudne obecnie do określenia, będą podane do wiadomości z wyprzedzeniem pozwalającym na przygotowanie się do wyjazdu.

Forma referatu POSTER polega na ekspozowaniu tematu głównie za pomocą przygotowanych rysunków i schematów. Uzupelnieniem grafiki jest tekst mówiony i pisany. Autor w ciągu dwugodzinnej prezentacji przedstawia swój temat i dyskutuje z odwiedzającymi stoisko uczestnikami.

Po przyjęciu referatu, autor zobowiązany będzie do przesłania czterostronicowego streszczenia, w jednym z języków obrad. Dla uczestników konferencji przewiduje się jednodniową wycieczkę na XXV Jubileuszowe Międzynarodowe Targi Maszynowe w Brnie.

Dodatkowych informacji udziela Ośrodek Doskonalenia Kadr SIMP, 01-517 Warszawa, ul. Mickiewicza 9, tel. 39-01-41 (z dopiskiem na kopercie COMPCONTROL'83).

## INFORMATYKA o mikroprocesorach

Pierwsze przyszłoroczne numery czasopisma zamierzamy przeznaczyć na szczegółowe omówienie sytuacji techniki mikroprocesorowej w Polsce. Wszystkich autorów, którzy zechcieliby podzielić się swoimi przemyśleniami i wiedzą na ten temat, prosimy o telefoniczne skontaktowanie się z redakcją bądź przesłanie na nasz adres (do połowy listopada br.) wypowiedzi przeznaczonych do druku. (Red.)

## Nowe zasady prenumeraty

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę obok wymienionych czasopism przyjmuje bezpośrednio Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA:

ADRES pocztowy: Wydawnictwo SIGMA, skrytka 1004, 00-950 Warszawa  
KONTO bankowe: nr 1036-7490-139-11 III O/M NBP Warszawa

**Jednostki gospodarki uspołecznionej**, instytucje i organizacje przesyłają zamówienia (w 1 egz.) zawierające: tytuł (tytuły) czasopisma, liczbę zamawianych egz. poszczególnych tytułów, okres prenumeraty oraz pełny adres zamawiającego wraz z kodem pocztowym, ewent. adresy odbiorców, którzy na zlecenie zamawiającego mają otrzymywać przesyłki, a także numer konta bankowego zamawiającego.

!!! Dopisując w zamówieniu PRENUMERATA STAŁA, zamawiający nie będzie musiał corocznie ponawiać zamówienia, a jedynie dokonywać przedpłaty wg aktualnie obowiązujących cen na wezwanie Wydawnictwa !!!

Warunkiem realizacji zamówienia jest równoczesne dokonanie odpowiedniej przedpłaty na ww. konto Wydawnictwa SIGMA.

**Prenumeratory indywidualni** dokonują przedpłaty przekazem na ww. konto podając na odwrocie odcinka dla adresata-posesiadacza rachunku: tytuł czasopisma, liczbę zamawianych egzemplarzy oraz okres prenumeraty.

**Przedpłaty przyjmowane są w terminach:**

- DO 5 GRUDNIA 1982 r. – na I kwartał, I półrocze i cały rok 1983 oraz na prenumeratę stałą (wieloletnią),
- do 10 marca – na II kwartał,
- do 10 czerwca – na III kwartał i II półrocze,
- do 10 września – na IV kwartał,
- do 25 listopada – na I kwartał, I półrocze i cały rok następnny oraz na prenumeratę stałą (wieloletnią).

UWAGA: Obowiązuje bardzo czytelne pismo i podawanie kodu pocztowego.



# Przedpłaty na 1983 r

TYTUŁ CZASOPISMA	Cena PRENUMERATA			
	1 egz w zł	w zł		
		kwart.	pólr.	roczna
Aura, m	50	150	300	600
Budownictwo Okrętowe dm	150	-	450	900
Budownictwo Rolnicze, m	50	150	300	600
Cement-Wapno-Gips, m	100	300	600	1200
Chemik, m	100	300	600	1200
Chłodnictwo, m	100	300	600	1200
Ciepłownictwo-Ogrzew- nictwo-Wentylacja, m	75	225	450	900
Doświadczony Mistrz, 2xm	40	240	480	960
Dozór Techniczny, kw	150	-	300	600
Eksploatacja Maszyn, m	80	240	480	960
Elektronika, m	95	285	570	1140
Elektronizacja, m	100	300	600	1200
Energetyka, m	75	225	450	900
Gaz, Woda, Technika Sanitarna, m	65	195	390	780
Gazeta Cukrownicza, m	60	180	360	720
Giełda Rezerw, 2xm	40	240	480	960
Gospodarka Mięsna, m	80	240	480	960
Gospodarka Paliwami i Energią, m	60	180	360	720
Gospodarka Wodna, m	65	195	390	780
Hutnik, m	50	150	300	600
Informatyka, m	75	225	450	900
Inżynieria i Aparatura Chemiczna, dm	150	-	450	900
Inżynieria i Budownic- two, m	75	225	450	900
Inżynieria Materiałowa, dm	150	-	450	900
Inżynieria Morska, dm	150	-	450	900
Koks-Smoła-Gaz, m	40	120	240	480
Maszyny i Ciągniki Rolnicze, m	80	240	480	960
Materiały Budowlane, m	100	300	600	1200
Mechanik, m	80	240	480	960
Nafta, m	50	150	300	600
Nowator - Problemy Wynalazczości i Racjonalizacji, m	95	285	570	1140
Ochrona Powietrza, dm	60	-	180	360
Ochrona Pracy, m	40	120	240	480
Ochrona przed Korozją, m	55	165	330	660
Odzież, m	95	285	570	1140
Opakowanie, dm	150	-	450	900
Poligrafika, dm	150	-	450	900
Pomiary-Automatyka- -Kontrola, m	75	225	450	900
Prasa Techniczna, kw	150	-	300	600
Problemy Jakości, dm	150	-	450	900
Przegląd Budowlany, m	80	240	480	960
Przegląd Elektrotechniczny, m	70	210	420	840
Przegląd Gastronomicz- ny, dm	70	-	210	420
Przegląd Geodezyjny, m	100	300	600	1200
Przegląd Górniczy, m	50	150	300	600
Przegląd Mechaniczny, 2xm	60	360	720	1440
Przegląd Odlewnictwa, dm	150	-	450	900
Przegląd Papierniczy, m	100	300	600	1200
Przegląd Piekarski i Cukierniczy, m	75	225	450	900
Przegląd Skórzany, m	100	300	600	1200
Przegląd Spawalnictwa, m	90	270	540	1080
Przegląd Telekomunikacyjny, m	100	300	600	1200
Przegląd Włókienniczy, m	100	300	600	1200
Przegląd Zbożowo-Młynarski, kw	150	-	300	600
Przemysł Chemiczny, m	100	300	600	1200
Przemysł Drobnny i Usłu- gi, m	60	180	360	720
Przemysł Drzewny, m	100	300	600	1200
Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzyw- ny, m	80	240	480	960
Przemysł Spożywczy, m	100	300	600	1200
Rudy i Metale Nieżelaz- ne, m	50	150	300	600
Szkoło i Ceramika, dm	150	-	450	900
Technik Włókienniczy, m	80	240	480	960
Technika Lotnicza i Astronautyczna, m	60	180	360	720
Technika Motoryzacyj- na, m	60	180	360	720
Trybologia, dm	150	-	450	900
Wiadomości Elektrotechniczne, 2xm	60	360	720	1440
Wiadomości Górnicze, m	40	120	240	480
Wiadomości Hutnicze, m	40	120	240	480
Wiadomości Produkcyjne, 2xm	35	210	420	840
Wiadomości Telekomunikacyjne, m	80	240	480	960
Wiadomości Warsztatowe, 2xm	20	120	240	480

Oznaczenie skrótów przy tytułach: 2xm - 2 razy w miesiącu, m - miesięcznik, dm - dwumiesięcznik, kw - kwartalnik

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest dwukrotnie droższa.

Dodatkowych informacji udziela: Dział Handlowy Wydawnictwa SIGMA - Warszawa, ul. Mazowiecka 12, tel. 26-80-16.



# Informatyka w przedsiębiorstwie

Biorąc za podstawę doświadczenia dużego zakładu przemysłu maszynowego — Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego PZL-MIELEC, chciałbym przedstawić główne problemy informatyki w przedsiębiorstwach przemysłowych. Problemy te — jak zauważam — są typowe, charakterystyczne dla wielu zakładów przemysłowych, w których maszyna cyfrowa jest istotnym ogniwem systemu informacyjnego. Zajmę się jednym z głównych kierunków zastosowań informatyki w przedsiębiorstwie — automatyzacją przetwarzania danych dla celów zarządzania.

Służba informatyczna rozbita jest na jednostki organizacyjne przyporządkowane służbom wiodącym (służby konstrukcyjne i technologiczne, zarząd przedsiębiorstwa). Ośrodek obliczeniowy, dysponujący sprzętem informatycznym, należy do służb zarządu przedsiębiorstwa. Zależność ta decyduje o zakresie tematycznym eksploatowanych, wdrażanych i opracowywanych podsystemów przetwarzania danych.

W skład ośrodka obliczeniowego PZL-MIELEC wchodzi trzy działy: eksploatacji maszyn cyfrowych, projektowania i programowania systemów, maszyn licząco-analitycznych (faktycznie — dział przygotowania maszynowych nośników informacji). Ośrodek dysponuje komputerem R-32. Posiadany sprzęt jest już prawie wyeksploatowany (maszyna pracuje od 1977 r.), co przy braku części zamiennych (które powinno dostarczać ELWRO) znacznie zwiększa jego zawodność. Według prowadzonej ewidencji, za rok 1981, średni czas pracy komputera pomiędzy kolejnymi awariami wynosił 1 godz. 18 min. Nie każda awaria — oczywiście — unieruchamiała całą maszynę, czy wymagała powtórzenia obliczeń.

Nie najlepszy stan techniczny maszyny cyfrowej wymaga przyjęcia takich rozwiązań organizacyjnych, które zapewniają terminowość przetwarzania oraz zastosowanie takich technologii przetwarzania, które minimalizują straty wynikające z konieczności powtórzenia lub wznowienia obliczeń. Zabezpieczenie terminowości przetwarzania polega na podjęciu współpracy z pobliskimi instytucjami posiadającymi komputery o podobnej konfiguracji. Opracowane technologie przetwarzania uwzględniają możliwości konfiguracji oraz zawodność sprzętu. W tym celu ogranicza się liczbę wykorzystywanych jednocześnie przez program jednostek taśmowych do trzech, a liczbę dysków dużych (30 MB) — do dwóch. Programy o czasach przebiegów dłuższych niż jedna godzina zawierają obowiązkowo możliwość restartu na wypadek konieczności wznowienia przetwarzania po wystąpieniu awarii (niestety, znaczna część zakupionego oprogramowania — głównie w ośrodkach ZETO — takich możliwości nie ma). Ograniczenia liczby używanych przez program jednostek taśmowych pozwalają przy tym na przetwarzanie równoległe (w dwóch obszarach). Współczynnik wieloprogramowości za 1981 r. wynosił 1,8.

Oprogramowanie powielarne, zakupione poza Przedsiębiorstwem lub zlecone do wykonania zewnętrznemu instytucjom, a także liczne własne opracowania przysporzyły wiele trudności w okresie wdrożeń i eksploatacji. Szczególnie trudno jest wyegzekwować lub przeprowadzić konieczne zmiany organizacyjne u użytkowników systemu, a zwłaszcza dostarczających dane, jeżeli nie mają

oni ewidentnych korzyści z wdrożenia (konieczne zmiany w dokumentacji bieżącej i archiwalnej, wymagają niejednokrotnie weryfikacji i uzupełnień dziesiątek tysięcy egzemplarzy dokumentów). W przypadku wdrożeń stosunkowo prostych systemów, kiedy z ośrodkiem obliczeniowym współpracuje jedna służba — zainteresowana w automatyzowaniu pewnych swoich prac — wprowadzenie zmian organizacyjnych, koniecznych z punktu widzenia procesu przetwarzania danych przebiega na ogół dość sprawnie.

Praktyka wdrażania wielu systemów — zakupionych i własnych — pozwala stwierdzić, iż w mniejszym lub większym stopniu występują zawsze wszystkie rodzaje niedociągnięć wynikających z takich przyczyn, jak: nieadekwatność modelu informatycznego do rzeczywistości, niekompletność danych, błędne dane, drobne błędy w oprogramowaniu. Z tego powodu w realizacji całego przedsięwzięcia etapem najtrudniejszym jest wdrażanie systemu. Na tym etapie najczęściej występuje też załamanie i rezygnacja z wdrożenia systemu. Trudności łatwiej jest pokonać w przypadku wdrażania własnego oprogramowania — dzięki stałym kontaktom użytkownika, projektanta i programistów. Występujące błędy usuwane są na bieżąco. Dążenie do osiągnięcia wspólnego celu rozwiązuje powstające konflikty pomiędzy ludźmi czy całymi służbami.

Problemem staje się też poziom kwalifikacji projektantów i programistów. Projektant systemów poza znajomością problematyki zawodowej, musi dobrze znać dziedzinę działalności przedsiębiorstwa, w ramach której projektuje system, znać warunki organizacyjne panujące w przedsiębiorstwie, a także — posiadać predyspozycje psychiczne do prowadzenia rozmów z użytkownikami projektowanego systemu. Znaleźć w przedsiębiorstwie osoby spełniające wymienione warunki jest dość trudno.

Często projektantem systemów zostaje osoba z wieloletnim stażem pracy w przedsiębiorstwie, która ukończyła szereg kursów obejmujących projektowanie i programowanie systemów. Porównując tę drogę do stanowiska projektanta systemu z drogą informatyka nie znającego specyfiki danego przedsiębiorstwa, dochodzą do wniosku, iż szybciej informatyce opanowują wiedzę w wybranej dziedzinie, niż praktycy — gruntowną znajomość informatyki.

Trudności kadrowe zakładowych ośrodków obliczeniowych zwiększyły się też swego czasu w następstwie znacznej fluktuacji kadr. Głównym kierunkiem odpływu były zakłady ZETO. Można w nich było uzyskać znacznie wyższe zarobki, a ponadto praca w tych ośrodkach jest mniej żmudna, bardziej „czysta” niż w przemyśle — w znacznej mierze polega ona bowiem na opracowywaniu oprogramowania powielarnego. Skutki tej wędrowki kadr do tej pory są odczuwalne w zakładowych ośrodkach obliczeniowych, tym bardziej, że dotyczy ona głównie pracowników o najwyższych kwalifikacjach.

Podstawowymi przeszkodami, jakie muszą pokonywać projektanci i zespoły wdrożeniowe, są następujące bariery organizacyjne i personalne:

• niedostosowana do wymogów systemu dokumentacja źródłowa



# przemysłowym

- nieprawidłowa (z punktu widzenia informatyki) baza indeksowa
- duża bezwładność struktur organizacyjnych
- bierność (a często wprost niechęć) kadry inżyniersko-technicznej i administracyjno-biurowej we współpracy ze służbą informatyczną
- stosunkowo niski poziom dyscypliny organizacyjnej
- niewielka (a często nawet zupełny brak) znajomość zagadnień informatyki wśród kadry inżyniersko-technicznej.

Wymienione przeszkody nie są zazwyczaj znane usługowym ośrodkom obliczeniowym. Jeżeli nawet utrzymywany jest kontakt pomiędzy przedsiębiorstwem przemysłowym a zakładem typu ZETO, to najczęściej odbywa się on poprzez przedstawicieli zakładowej służby informatycznej.

Bywają przypadki, że przez pewien przejściowy okres konieczne jest stosowanie podwójnej dokumentacji: obsługującej dotychczasowe powiązania informacyjne w przedsiębiorstwie i drugiej — na potrzeby wdrażanego systemu. Wiąże się to z wykonywaniem dodatkowej pracy, co zniechęca użytkownika, zwłaszcza gdy nie jest on dostatecznie zainteresowany wdrażanym systemem. Dane dostarczane przez użytkownika są wówczas opóźnione, często niekompletne i błędne. Odbija się to oczywiście na jakości emitowanych wydawnictw. Ponieważ dostawcą informacji wynikowych jest służba informatyczna, ona właśnie w pierwszej kolejności obciążana jest winą za złą jakość tych informacji.

Sądzę, że podstawową przyczyną przedstawionych trudności jest brak dostatecznego zainteresowania informatyką ze strony kierownictw przedsiębiorstw, które często ochrania i toleruje pracowników nie chcących się poddać rygorom, jakie narzuca maszyna cyfrowa.

Najbardziej rozpowszechnionym podziałem kierunków zastosowań informatyki dla celów zarządzania jest tzw. podział agendowy. Odpowiada on klasycznemu wyodrębnieniu podstawowych dziedzin działalności przedsiębiorstwa, do których należą:

- techniczne przygotowanie produkcji
- gospodarka materiałowa
- gospodarka środkami trwałymi
- zatrudnienia i płace
- sterowanie produkcją
- finanse i koszty
- sprzedaż wyrobów gotowych
- gospodarka narzędziowa.

Według takiego podziału budowany jest model systemu informatycznego przedsiębiorstwa. W poszczególnych agendach wyodrębnione są tematy, podtematy i elementarne funkcje, które stanowią tzw. podział na systemy, podsystemy i moduły systemu informatycznego. Zaawansowanie prac i wdrożeń w poszczególnych agendach jest różne. Wynika ono przede wszystkim z zainteresowania kierownictwa tych agend zastosowaniem środków informatyki dla celów automatyzacji prostych, ale pracochłonnych czynności biurowych.

Jakkolwiek techniczne przygotowanie produkcji jest tą agendą, od której powinno się rozpoczynać systematyczne wdrażanie systemów informatycznych (dostarcza ono

danych pierwotnych z punktu widzenia sterowania pozostałymi agendami), to jednak nie zawsze uzyskuje ono należne wsparcie ze strony kierownictwa przedsiębiorstwa. Wybór tematów do rozpracowania i wdrażania dyktowany jest często doraźnymi potrzebami przedsiębiorstwa. Dla przykładu — zespół programistów i projektantów zajmujących się zatrudnieniem i płacami w PZL-MIELEC przez niemal rok obsługiwał głównie „burzę” zmian w systemie płacowym, jaka wystąpiła na przełomie 1980/1981 r. Podobnie rzecz się miała z naliczaniem kartek zaopatrzenia na towary reglamentowane. Praktycznie nie było miesiąca od chwili ich wprowadzenia, w którym nie zmieniałyby się zasady naliczania.

Przedstawiony stan rzeczy rzutuje na organizację pracy ośrodka obliczeniowego, a także na stosowane technologie przetwarzania danych i techniki programowania.

Głęboki kryzys ekonomiczny jaki ogarnął nasz kraj nie oszczędził informatyki. Najdotkliwiej odczuwany jest on w dziedzinie zaopatrzenia w nowy sprzęt informatyczny, części zamienne oraz podstawowe materiały eksploatacyjne — karty maszynowe oraz papier do drukarek. Zakład ELWRO nie przyjmuje do naprawy zespołów, które — zgodnie z obowiązującymi ustaleniami — powinien naprawiać. Zamówienia złożone na papier do drukarek i karty, zostały przyjęte zaledwie w 25%. Bardzo zły stan zaopatrzenia w części zamienne i materiały eksploatacyjne bardzo pogarsza samopoczucie informatyków zatrudnionych w zakładowych ośrodkach obliczeniowych.

Na razie pracuje się wykorzystując jeszcze zgromadzone zapasy materiałów i części zamiennych. Żyje się nadzieją, że w niedługim czasie nastąpi radykalna poprawa.

Odnoszę wrażenie, że nie wszyscy zdają sobie sprawę z konsekwencji, jakie wywołałoby wstrzymanie prac zakładowych ośrodków obliczeniowych z powodu zatrzymania maszyny cyfrowej. Podobnie jak do wdrożenia systemu informatycznego, przedsiębiorstwo musi być w tej sytuacji organizacyjnie przygotowane do przejścia z automatycznego przetwarzania danych na przetwarzanie ręczne. Aby zastąpić pracę maszyn cyfrowym w niezbędnym tylko zakresie, należałoby zatrudnić w tym celu w PZL-MIELEC ok. 900 osób.

W związku z zaistniałą sytuacją zmienione zostały kierunki prowadzonych prac. Praktycznie rozwój nowych zastosowań został zatrzymany na rzecz poprawy efektywności wykorzystania sprzętu oraz poprawy jakości oprogramowania. Okres przejściowego — mam nadzieję — zaostoi w rozwoju nowych zastosowań informatyki dla celów zarządzania, powinien zostać wykorzystany na podnoszenie kwalifikacji zawodowych pracowników. Największą bowiem stratą dla przedsiębiorstw byłaby bowiem utrata wykwalifikowanej kadry.



# robotron

Gdzie można znaleźć pracownika, który zawsze będzie wykonywał swoje zadania dokładnie i szybko. Takiego, który będzie specjalistą w wielu dziedzinach?

Odpowiedź:

Model podstawowy A 5110 jest przystosowany do różnych zadań i stosownie do potrzeb może zmieniać konfigurację sprzętu. Profil jego specjalizacji został ukierunkowany na operacje księgowania i fakturowania, a w konsekwencji może pomóc w rozwiązywaniu wielu różnorodnych problemów.

A co A 5110 ma na swym koncie oprogramowania?

Ukierunkowane problemowo, specyficzne dla kraju moduły programowe, generator programów do łączenia modułów, powszechnie stosowane w kraju programy standardowe, a ponadto wiele indywidualnych, dostosowanych do specyfiki potrzeb użytkownika rozwiązań, np. opracowanie zleceń w zakresie konserwacji taboru samocho-

**Księgowy z zakresu  
księgowości finansowej  
Specjalista z zakresu  
fakturowania  
Specjalista z zakresu  
gospodarki materiałowej  
Z rodziny maszyn A 5100**

dowego lub rozliczanie sprzedaży. Możliwości przetwarzania obejmują praktycznie wszystko to, co wiąże się z operacjami wystawiania rachunków, prowadzenia dzienników czy sporządzania zestawień stanu zapasów, statystyk lub monitów. Proponujemy Wam zebranie szczegółowych informacji i dokładne obejrzenie systemu księgująco-obrachunkowego A 5110, a następnie przygotowanie miejsca dla jego zainstalowania.

## robotron

Robotron Export-Import  
Państwowe Przedsiębiorstwo  
Handlu Zagranicznego  
Niemieckiej Republiki  
Demokratycznej  
DDR 1080 Berlin,  
Friedrichstrasse 61

# A 5110

