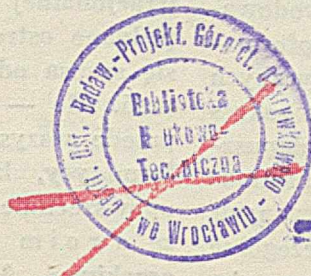
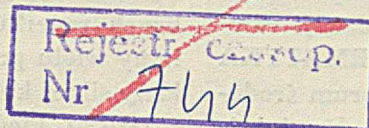


99



P.1877/81



6. MRZ. 1981

2 1981

# informatyka



# Poszukujemy współpracowników

W ciągu ostatnich miesięcy sytuacja w Polsce zmieniła się tak dalece, że realne stają się nawet takie sfery działań, których wcześniej nie sposób było nawet przewidywać. Praca naszej Redakcji również może zmienić swój charakter; **INFORMATYKA** ma teraz szansę stać się autentycznym forum środowiska, służącym wymianie istotnych poglądów i doświadczeń.

Rządy autorytatywne w Polsce, które spowodowały w efekcie m. in. całkowite uzależnienie informatyków od decyzji ogólnych (częściej politycznych niż gospodarczych), ograniczały do niedawna zakres aktywności pisma. Redakcja nie była choćby dopuszczana do źródeł prawdziwych informacji o informatyce, mogła się opierać jedynie na spreparowanych zestawieniach, przygotowanych przez poszczególne instytucje dla pokrzepienia decydentów. Ranga pisma — w następstwie — znacznie malała.

Brak ścisłego związku informatyki ze społecznym i gospodarczym stanem kraju przyniósł w jej ramach dość swobodny rozwój prac naukowych, dający w znacznej mierze świadectwo niefrasobliwości „twórców”. Niedostatek jednoznacznych kryteriów oceny tych prac zwiększył obfitość dokonań pseudonaukowych. Tym piętnem naznaczona została również **INFORMATYKA**.

Większość przedstawicieli środowiska, którzy byli świadomi realiów, nie podjęła współpracy z pis-

mem, sądząc zapewne, że ich głos i tak zostanie odrzucony przez Redakcję, reprezentującą interesy instytucji zarządzających, albo obawiając się przykrych reperkusji. Ich postawa utorowała drogę nam wielu pracom o niskiej wartości, które nie znalazły silnej konkurencji.

Dzisiaj, kiedy prasa zaczyna zbliżać się coraz bardziej do rzeczywistości, kiedy skutki wieloletniej irracjonalnej gospodarki, nauki i techniki zostają poddane ostremu społecznemu osądowi — pojawia się szansa odrzucenia w przeszłość złych doświadczeń. Ale — powtarzamy jeszcze raz — zależy to przede wszystkim od środowiska. Jeśli ci informatycy, których poglądy i wiedza godne są upowszechnienia, nie zdecydują się na współpracę ze swoim pismem, nigdy nie zaspokoï ono ich oczekiwań. A oczekiwania te — jak wiemy — są duże.

Wzywamy zatem wszystkich informatyków, którzy czują się na siłach przedstawiać na łamach swoje poglądy i przekazywać swą wiedzę, by niezwłocznie podjęli współpracę z **INFORMATYKĄ**. Czekamy na kontakt. Zasady współdziałania ustalimy z każdą osobą indywidualnie. Oferujemy wszystkie formy stałej współpracy. Publikacje będą oczywiście honorowane zgodnie z obowiązującymi stawkami autorskimi. Prosimy o szybką decyzję.

REDAKCJA

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

## KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny: prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ

dr Krystyn BERNATOWICZ, prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zastępca redaktora naczelnego), doc. Zbigniew GACKOWSKI, mgr inż. Zbigniew GLUZA, dr Janusz GWIAZDA, mgr inż. Stanisław JASKÓLSKI, Władysław KLEPACZ (zastępca redaktora naczelnego), mgr inż. Wincenty ŁADA, dr inż. Tomasz PAWLAK, mgr inż. Antoni WIESNOWSKI

Sekretarz redakcji: mgr Teresa JABŁOŃSKA

Red. techn.: Ewa KAMIŃSKA

## RADA PROGRAMOWA

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

Materiałów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Redakcja: 00-041 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 326, tel. 27-71-40, dyżury redakcji 10.00—13.00

Zakł. Graf. „Tamka”. Zam. 550. Papier druk. sat. V kl. 70 g. A1. Obj. 5 ark. druk. Nakład 6200 egz. L-101.

Cena egzemplarza zł 30.—

INDEKS 36124

Prenumerata roczna zł 360.—



**Hołyński M.: Symulacja procesu nauczania w systemie PLATO**

INFORMATYKA 1981, nr 2, s. 4

Dotychczasowy rozwój oraz aktualne możliwości zastosowań słynnego amerykańskiego systemu informatycznego dla potrzeb nauczania PLATO. Scharakteryzowano podstawy funkcjonalne, oprogramowanie oraz walory edukacyjne systemu, a także osobiste doświadczenia autora jako użytkownika, zebrane podczas pobytu na Uniwersytecie Indiana.

**Холыньски М.: Симуляция процесса обучения в системе PLATO**

ИНФОРМАТИКА 1981, № 2, стр. 4

Настоящее развитие и актуальные возможности вычислительной системы для потребностей обучения PLATO. Характеризуются функциональные основы, программное обеспечение и учебные преимущества системы, а также личный опыт автора как потребителя, собранный во время пребывания на Университете Индиана.

**Stabrowski M.: Projektowanie podstawowego oprogramowania systemów mikrokomputerowych**

INFORMATYKA 1981, nr 2, s. 9

Charakterystyka aktualnego stanu rozwoju asemblerów skrótnych oraz symulatorów, niezbędnych do efektywnego projektowania podstawowego oprogramowania systemów mikrokomputerowych. Na tle rozwiązań zagranicznych omówiono rozwiązania z tej dziedziny powstałe w Instytucie Elektrotechniki Teoretycznej i Miernictwa Elektrycznego Politechniki Warszawskiej.

**Стабровски М.: Проектирование основного программного обеспечения системы малых вычислительных машин**

ИНФОРМАТИКА 1981, № 2, стр. 9

Характеристика актуального состояния развития перекрестных асемблеров и симуляторов, необходимых для эффективного проектирования основного программного обеспечения систем малых вычислительных машин. На фоне зарубежных решений обсуждаются решения в той же области созданные в Институте теоретической электротехники и электрических измерений Варшавской Политехники.

**Brzowska-Reiter D., Wiśniowski Z.: SYWIN — generacyjny system wyszukiwania i wydruku informacji**

INFORMATYKA 1981, nr 2, s. 12

Szczegółowa charakterystyka systemu stanowiącego pożyteczne uzupełnienie istniejącego oprogramowania komputerów Jednolitego Systemu. Podano sposób rozwiązania i działania podstawowych funkcji systemu, a także praktyczne możliwości jego szerokiego stosowania w pracach projektowo-programowych.

**Бжовска-Рейтер Д., Висьнёвски З.: SYWIN — генерационная система поиска и распечатки информации**

ИНФОРМАТИКА 1981, № 2, стр. 12

Подробная характеристика системы, являющейся полезным дополнением существующего программного обеспечения вычислительных машин Единой Системы. Дается способ решения и действия основных функций системы, а также практические возможности ее широкого применения в проектно-программных работах.

**Sekula Z.: Wdrażanie systemów informatycznych**

INFORMATYKA 1981, nr 2, s. 15

Charakterystyka podstawowych trudności wdrażania systemów informatycznych do eksploatacji. Omówiono trudności wynikające m. in. z wad rozwiązań organizacyjnych, oprogramowania systemu oraz przygotowania dokumentów źródłowych i danych, a także z braku prawidłowej współpracy projektantów z użytkownikami.

**Сёкула З.: Внедрение вычислительных систем**

ИНФОРМАТИКА 1981, № 2, стр. 15

Характеристика основных трудностей внедрения в эксплуатацию вычислительных систем. Обсуждаются трудности вытекающие, между прочим, из недостатков организационных решений, программного обеспечения системы и из приготовления первичных документов и данных, а также ввиду отсутствия правильного сотрудничества проектантов с потребителями.

**Mercik A.: Człowiek w kontakcie z komputerem**

INFORMATYKA 1981, nr 2, s. 18

Charakterystyka istoty współdziałania człowieka z komputerem z humanistycznego punktu widzenia. Wskazano na konieczność zapobiegania negatywnym skutkom tego współdziałania.

**Мэрчик А.: Человек в контакте с вычислительной машиной**

ИНФОРМАТИКА 1981, № 2, стр. 18

Характеристика сущности совместных действий человека и вычислительной машины с гуманистической точки зрения. Указывается на необходимость предусмотрения отрицательных последствий этого взаимодействия.



Holyński M.: Simulation of education process in the PLATO system

INFORMATYKA 1981, No 2, p. 4

Past development and actual application possibilities of PLATO, the famous american data processing system for education purposes. Characterized functional principles, the software and educational advantages, as well the authors personal experience collected during a stay at the Indiana University.

Holyński M.: Simulation des Unterrichtsprozesses im PLATO-System

INFORMATYKA 1981, Nr. 2, S. 4

Bisherige Entwicklung und heutige Anwendungsmöglichkeiten des berühmten amerikanischen EDV-Ausbildungssystems PLATO. Es wurden die funktionellen Grundlagen, die Software und die Ausbildungswerte des Systems, sowie die persönliche Erfahrung des Autors, die er als Benutzer während seines Aufenthaltes an der Indiana-Universität sammelte, charakterisiert.

Stabrowski M.: Designing of basic software for microcomputer systems

INFORMATYKA 1981, No 2, p. 9

Characteristics of cross-assemblers and simulators development, which is necessary for the effective design of minicomputer systems basic software. Against a background of foreign solutions, discussed the solutions realized in the Institute of Theoretic Electrical Engineering and Electrical Measurement of the Warsaw Technical University.

Stabrowski M.: Die Projektierung der Grundsoftware für die Mikrorechnersysteme

INFORMATYKA 1981, Nr. 2, S. 9

Charakteristik des heutigen Zustandes der Cross-Assembler- und Simulatorenentwicklung, die für effektive Projektierung von Grundsoftware der Mikrorechnersysteme unentbehrlich ist. Im Hintergrund ausländischer Lösungen wurden die im Institut für theoretische Elektrotechnik und elektrische Messkunde der Warschauer Technischen Universität realisierten Lösungen solcher Art besprochen.

Brzowska-Reiter D., Wiśniowski Z.: SYWIN — the generative system of information retrieval and outprint

INFORMATYKA 1981, No 2, p. 12

Detailed characteristics of the system which is a useful supplement to the Unified System computers software. Presented the way of the solution and operation of fundamental system functions, as well practical possibilities for its wide application in designing and programming work.

Brzowska-Reiter D., Wiśniowski Z.: SYWIN — das generative System für Informationsrecherche und -drucken

INFORMATYKA 1981, Nr. 2, S. 12

Detaillierte Charakteristik eines Programmierungssystems, das eine erwünschte Erweiterung der bestehenden ESER-Software repräsentiert. Es wurden Lösungs- und Wirkungsweise der grundlegenden Systemsfunktionen, sowie praktische Möglichkeiten seiner breiten Anwendung in der Projektierungs- und Programmierungsarbeit, angegeben.

Sekula Z.: Data processing systems implementation

INFORMATYKA 1981, No 2, p. 15

Characteristics of fundamental difficulties of data processing systems implementation for the operation. Discussed the difficulties which result among other things from the faults of organizational, programming, source documents and data preparation solutions, as well for lack of proper cooperation between designers and users.

Sekula Z.: Der Einsatz von EDV-Systemen

INFORMATYKA 1981, Nr. 2, S. 15

Eine Charakteristik der grundlegenden Schwierigkeiten während des EDV-Systemeinsatzes. Es wurden die Schwierigkeiten besprochen, die ihre Ursache in fehlerhaften organisatorischen und programmtechnischen Lösungen, sowie in der Vorbereitung von Quelldokumenten und Daten, haben, wie auch beim Mangel der richtigen Zusammenarbeit zwischen Projektanten und Benutzern entstehen.

Mercik A.: Human being in communication with computer

INFORMATYKA 1981, No 2, p. 18

Characteristics of the essence of men and computer cooperation from humanistic point of view. Pointed out the prevention necessity of negative consequences of this cooperation.

Mercik A.: Der Mensch im Kontakt mit dem Rechner

INFORMATYKA 1981, Nr. 2, S. 18

Eine Charakteristik des Mensch-Rechner Zusammenwirkens vom humanistischen Standpunkte aus gesehen. Es wurde die Notwendigkeit der Vermeidung von negativen Auswirkungen dieses Zusammenwirkens betont.





P. 1877/81

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

## W NUMERZE:

Strona

Symulacja procesu nauczania w systemie PLATO <i>Marek Hótyński</i>	4
Projektowanie podstawowego oprogramowania systemów mikrokomputerowych <i>Marek Stabrowski</i>	9
SYWIN — generacyjny system wyszukiwania i wydruku informacji <i>Danuta Brzozowska-Reiter, Zdzisław Wiśniowski</i>	12
Wdrażanie systemów informatycznych <i>Zofia Sekuła</i>	15
Człowiek w kontakcie z komputerem <i>Andrzej Mercik</i>	18

## Z KRAJU

Co nowego w diagnostyce? <i>M. Budka, A. Hławiczka, B. Lent, J. Piecha</i>	20
O mikroprocesorach w Polsce <i>Janusz Zalewski</i>	23
Organizacji ciąg dalszy (Polskie Towarzystwo Informatyczne) (M.H.)	26
Korzyści i nie spełnione nadzieje (INFOGRYF'80) <i>Krystyn Bernatowicz</i>	27

## ZWIĄZKI ZAWODOWE

„Solidarność” wśród informatyków <i>Piotr Boni, Jacek Doliński</i>	28
---	----

## ZJEDNOCZENIE INFORMATYKI

SYMLEK — system oceny hodowlanej krów <i>Zofia Stramska, Barbara Illukowicz</i>	29
„Systemy Zarządzania Bazą Danych” (seminarium międzynarodowe) <i>J. Pasula</i>	30

## ZE ŚWIATA

Trendy na europejskim rynku komputerów (T.J.)	32
Bezpośredni dostęp do 150 tys. dokumentów prawnych (W.K.)	34
Bank danych krwi (W.K.)	34

## COMPSTAT 1980

<i>Anna Bartkowiak</i>	35
Bezprzewodowe wprowadzenie danych (W.K.)	36
PORTEX'81 w Hamburgu	36

## TERMINOLOGIA

O jednolitą terminologię: „Mikroprocesory” <i>Janusz Zalewski</i>	37
--	----

## LISTY

O pracy niektórych rodzimych producentów oprogramowania (H.Z.)	39
Spółdzielczość mieszkaniowa o systemie <i>Zbigniew Gotfalski</i>	40



# Symulacja procesu nauczania w systemie PLATO

System PLATO uznany jest powszechnie za najdoskonalszy w świecie przykład zastosowania maszyn cyfrowych do procesów nauczania. Zaprojektowany specjalnie na potrzeby edukacji, wyróżnia się unikalnymi możliwościami bezpośredniej współpracy z dużą liczbą użytkowników. Jest to możliwe dzięki oryginalnym rozwiązaniom oprogramowania systemowego, urządzeniom transmisji danych, organizacji przekazywanych informacji, a przede wszystkim — nowatorskim rozwiązaniom konstrukcyjnym urządzeń końcowych oraz technice wyświetlania obrazu.

## ROZWÓJ SYSTEMU

Pomysł stworzenia skomputeryzowanego systemu nauczania narodził się w czasie dyskusji prowadzonych w 1959 r. przez grupę inżynierów, fizyków, psychologów i pedagogów z Uniwersytetu Illinois w Urban Champaign (USA). Prace nad jego realizacją podjęto bardzo szybko i już w 1960 r. uruchomiono system oparty na jednym terminalu. Nazwa PLATO I nie tylko honorowała znakomitego greckiego filozofa i pedagoga, lecz również odpowiadała pierwszym literom wyrazów tworzących pełną nazwę systemu — Programmed Logic for Automatic Teaching Operation (Programowana Logika dla Automatycznej Operacji Nauczania).

W styczniu 1961 r. zainstalowano drugi terminal, zwiększając odpowiednio numer w nazwie systemu (PLATO II). Gdy po dwóch miesiącach udało się nawiązać łączność z terminalem odległym ok. 50 km, przystąpiono do pierwszych sesji z udziałem studentów. Sukces tych poczynań zadecydował o oficjalnym uznaniu PLATO za pomocniczy element nauczania w jednym z przedmiotów wykładanych w czasie wiosennego semestru w 1962 r., natomiast jesienią 1965 r. ruszył pierwszy cykl zajęć, w którym cała odpowiedzialność za stronę edukacyjną spoczywała na PLATO.

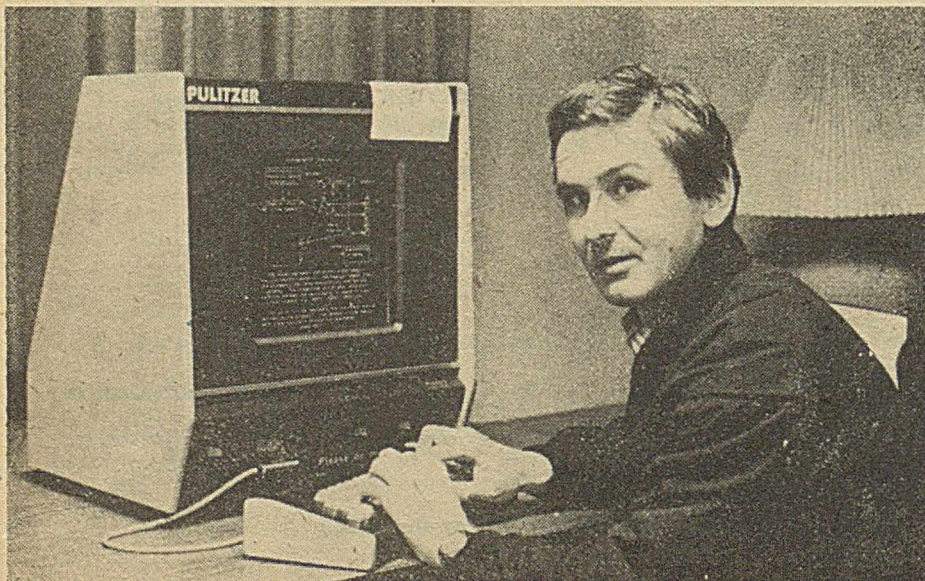
Gdy w marcu 1966 r. „awansowano” system, wprowadzając do jego nazwy kolejny numer generacji (PLATO III), współpracował on już z 20 terminalami. Program badawczy rozrósł się zaś na tyle, że Uniwersytet powołał do jego

realizacji odrębną placówkę — laboratorium badawcze kształcenia skomputeryzowanego (Computer-based Education Research Laboratory), którego szefem został dotychczasowy kierownik prac, dr Donald Bitzer.

Skupiono się wówczas na rozszerzaniu katalogu oferowanych przez system ćwiczeń. W ciągu pierwszych siedmiu lat działania PLATO powstało ok. 300 programów, co odpowiadało 180 ćwiczeniom z różnych dyscyplin naukowych, czyli inaczej — 150 godzinom materiału dydaktycznego. Następny rok pracy zespołu programistów pozwolił zwiększyć tę liczbę do 720 godzin. Zainstalowanie komputera CDC 6400 i zamiana pamięci taśmowych na dyskowe pozwoliła podwoić tę ofertę i zaproponować studentom — latem 1972 r. — już 1600 godzin różnych zajęć. Jak wynika ze statystyk, spędzili oni do tego czasu łącznie ponad 150 tysięcy godzin na ćwiczeniach wspomaganych przez PLATO.

W tym mniej więcej czasie pojawiać się zaczęły znacznie doskonalsze urządzenia końcowe kolejnej wersji systemu (PLATO IV), których zimą w 1972 r. było już 250 (część z nich rozmieszczono w 25 miejscach — poza głównym kompleksem budynków uczelni). Uruchomienie przemysłowej produkcji tych urządzeń, wprowadzenie na szerszą skalę specjalizowanego języka programowania TUTOR i przydzielenie systemowi najnowszego komputera CDC CYBER 73 pozwoliło na usunięcie dotychczasowych niedogodności i uczyniło współpracę z PLATO całkiem łatwą, a nawet bardzo atrakcyjną dla studentów.

W 1974 r. uruchomiono dwa dodatkowe systemy komputerowe — jeden w siedzibie firmy CONTROL DATA CORPORATION w Arden Hills (Minnesota), drugi na Uniwersytecie stanu Floryda, w miejscowości Tallahassee, dzięki czemu sieć terminali PLATO pokryła całe Stany Zjednoczone. CDC, która od dłuższego czasu finansowała projekt, podpisała na wiosnę 1976 r. umowę z Uniwersyteciem Illinois i ogłosiła, że zamierza wprowadzić PLATO do wolnej sprzedaży. Zainicjowano też serię pokazów działania systemu w rozmaitych krajach m. in.: w Iranie, Wenezueli, Rumunii, Australii i Związku Radzieckim.



Fot. 1

Dr inż. Marek HOLYŃSKI (fot. 1) ukończył w 1970 r. Wydział Elektroniki Politechniki Warszawskiej. W latach 1976–1979 pełnił funkcję kierownika Samodzielnej Pracowni Rozwoju Technik Komputerowych w Instytucie Maszyn Matematycznych w Warszawie, a od 1972 r. — członka Kolegium Redakcyjnego INFORMATYKI. W latach 1979–1980 pracował jako assistant professor na Uniwersytecie Indiana (USA). Jest autorem wielu prac naukowych oraz artykułów popularyzujących zagadnienia informatyki.

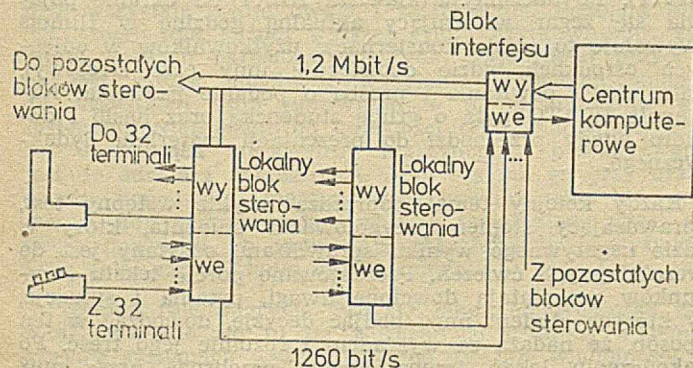


Obecnie PLATO należy do najbardziej rozpowszechnionych systemów informatycznych. Samo tylko centrum Uniwersytetu Illinois obsługuje sto kilkadziesiąt ośrodków: większość znajduje się na wyższych uczelniach, spora część w ośrodkach medycznych, wiele zainstalowano w urzędach administracji państwowej, a kilkanaście w szkołach średnich i podstawowych. W sumie komputer CYBER 73-24 z Uniwersytetu Illinois współpracuje z ponad tysiącem terminali typu PLATO IV oraz — dalszej wprowadzonej w 1976 r. udoskonalonej wersji — PLATO V.

## PODSTAWY FUNKCJONALNE

Dla uzyskania sprawnego systemu konwersacyjnego zrezygnowano w PLATO z bezpośredniej wymiany programów między jednostką centralną a pamięcią masową. Podstawowym urządzeniem pamiętającym pozostają wprowadzone dyski magnetyczne, ale między nimi i procesorem znajduje się ferrytowa pamięć buforowa o pojemności 2 mln słów, zwana ECS (Extended Core Storage). Przy czasie dostępu mniejszym niż 5  $\mu$ s i szybkości przesyłania rzędu 10 mln 60-bitowych słów na sekundę ECS gwarantuje tanią i szybką obsługę setek terminali (czas odpowiedzi 124 ms).

Centrum komputerowe połączone jest przez blok interfejsu i standardowe łącze telewizyjne o szybkości przesyłania 1,2 M bitów na sekundę z lokalnymi blokami sterowania, które mogą obsługiwać do 32 terminali (rys. 1).



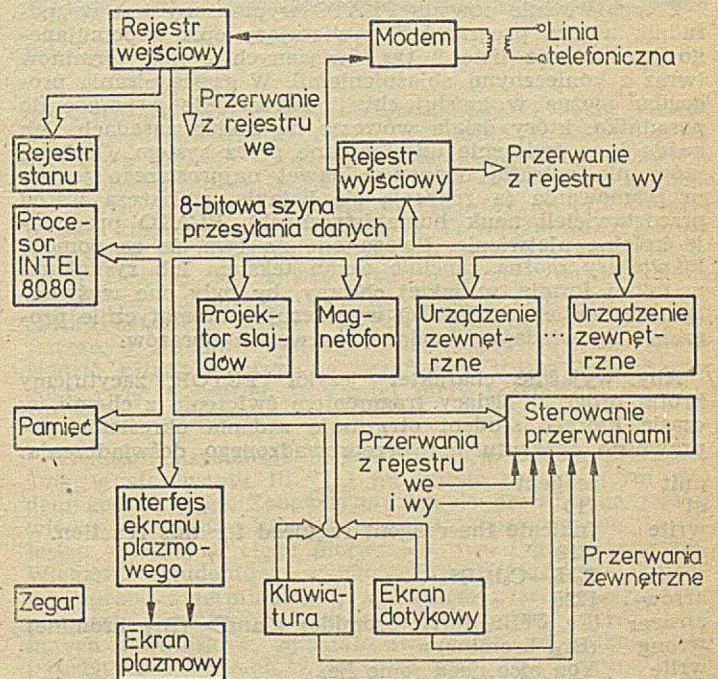
Rys. 1

Połączenie bloku sterowania z terminalami stanowi zwykły kabel telefoniczny, zapewniający przesyłanie z szybkością 1260 bitów/s, podobnie zresztą jak przesyłanie informacji zwrotnych z terminali przez blok sterowania do komputera centralnego. Fakt, że ów centralny komputer reaguje praktycznie na każde naciśnięcie klawisza dowolnego terminala, jest często krytykowany jako przejaw nadmiernej centralizacji systemu. Jednakże praktyka potwierdza słuszność przyjętego rozwiązania, które przyczynia się do wysokiej efektywności PLATO i jego dużej niezawodności (system wykrywania i korekcji błędów jest bardzo rozbudowany, obejmując zarówno środki sprzętowe, jak i programowe). Ponad 95% czasu pracy systemu jest więc do dyspozycji użytkowników, natomiast jego resztę poświęca się na konserwację, przy czym usterki w działaniu systemu zdarzają się bardzo rzadko.

Najbardziej interesującym elementem systemu jest terminal (fot. 1) z wbudowanym ekranem plazmowym (wynalazek opracowany specjalnie na potrzeby PLATO). Ekran ten jest płaską lampą neonową o 512 poziomych i 512 pionowych liniach. Pozwala on na wyświetlenie w ciągu sekundy 180 znaków lub — w przypadku rysunków — 60 linii. Wyświetlony obraz utrzymuje się na ekranie bez konieczności stałego odtwarzania, jak to występuje w lampie telewizyjnej (elektronopromieniowej). Dowolne fragmenty tego obrazu daje się ponadto wymazywać lub uzupełniać, nie naruszając jego pozostałej części. Szczególną właściwością ekranu plazmowego jest możliwość rzutowania nań kompletnych obrazów przechowywanych na mikrofiskach i to w pełnym zestawie kolorów.

Klawiatura terminala ma układ jak w zwykłej maszynie do pisania, wzbogaconej po bokach o kilka dodatkowych klawiszy. Są to m.in. klawisze: „Next” i „Back” — umożliwiające przejście do następnej porcji tekstu lub powrót do wyświetlanej poprzednio, „Erase” — wymazujący błędną odpowiedź, „Help” — pozwalający na otrzymanie dodatkowych wyjaśnień w razie zagubienia się operatora bądź niezrozumienia przez niego instrukcji. Dodatkowe wejścia pozwalają również na dołączenie do terminala magnetofonu z nagraniem uwagami oraz cztero-głosowego syntezatora muzyki (Gooch Synthetic Woodwind), który może wytwarzać wszystkie dźwięki służące zrozumieniu ćwiczenia (jest on absolutnie niezbędny np. przy nauczaniu muzyki).

Wspomniana już udoskonalona wersja terminala PLATO V bardzo rozszerzyła powyższe możliwości eksploatacyjne terminala. PLATO V, widoczny na fot. 1, wyposażony jest w pamięć o pojemności do 64K 8-bitowych słów (w tym pamięć typu ROM o pojemności 4K oraz pamięć typu RAM o pojemności 8K słów), która pozwala na przechowywanie wyświetlanych danych oraz wykonywanych lokalnie przez terminal programów. Pracą PLATO V steruje procesor (pojedynczy mikroprocesor INTEL 8080) poprzez 8-bitową szynę przesyłania danych (rys. 2).

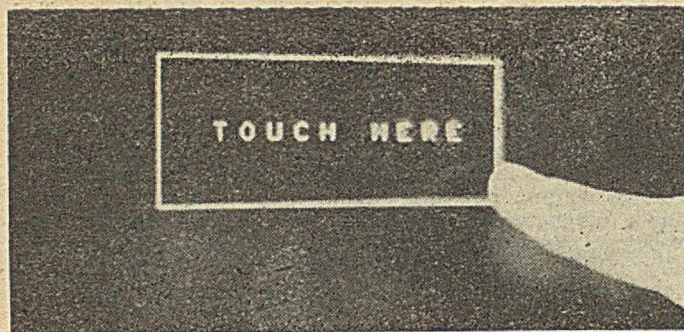


Rys. 2

Dane z centralnego komputera trafiają do terminala w postaci słów 21-bitowych z szybkością 60 słów na sekundę. Każde słowo rozpoczyna się bitem startowym, który dociera jedynie do modemu znajdującego się na wejściu terminala. Pozostałe bity informacyjne gromadzone są w rejestrze wejściowym, który po skompletowaniu całego słowa dokonuje kontroli parzystości i przesyła je w postaci trzech 8-bitowych bajtów do procesora. W odwrotnym kierunku podobną rolę spełnia rejestr wyjściowy kompletujący 12-bitowe słowa w celu wysłania ich do centralnego komputera.

Z terminalem PLATO V można się porozumiewać nie tylko za pośrednictwem klawiatury, ale również przez dotyknięcie ekranu palcem. W zewnętrznej krawędzi ekranu wbudowano bowiem zestaw czujników promieniowania podczerwonego (16 na każdej krawędzi). Pozwala to na wystarczająco dokładne lokalizowanie wskazanego przez użytkownika miejsca na ekranie i bardzo ułatwia komunikację z systemem, zwłaszcza osobom, które do współpracy z komputerem nie są przyzwyczajone (fot. 2).





Fot. 2

## OPROGRAMOWANIE

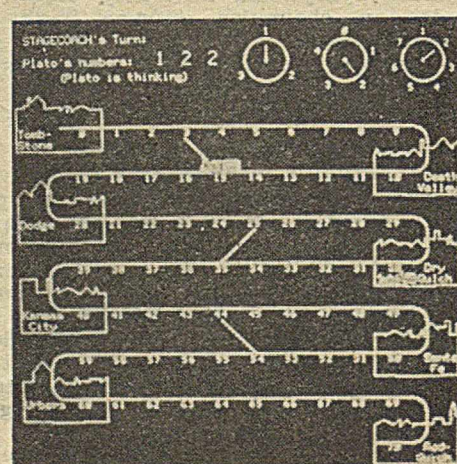
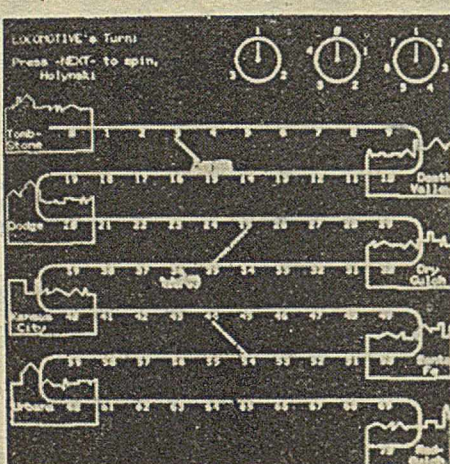
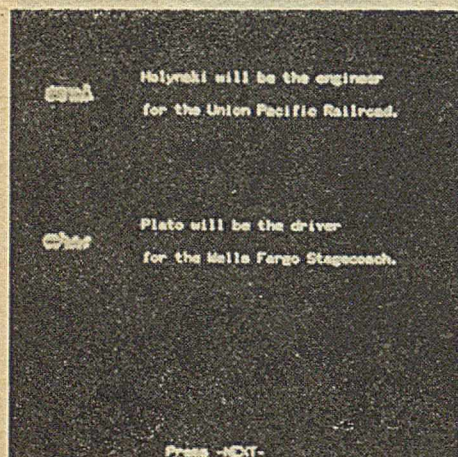
Mimo że PLATO ma interesujące i rozbudowane oprogramowanie komunikacyjne, najciekawiej rozwiązany w systemie problemem programowym jest organizacja materiału dydaktycznego. Dla zapewnienia właściwego poziomu konwersacyjnych programów instruktażowych, opracowano język TUTOR bardzo efektywny i łatwy do przyswojenia przez autorów ćwiczeń, którzy — jako wykładowcy rozmaitych dyscyplin — nie zawsze mają przygotowanie informatyczne.

Z tego właśnie powodu PLATO wyposażony jest w „poradnik autora programów” zawierający opis wspomnianego języka oraz listę 2 tys. związanych z nim terminów (wraz z koniecznymi objaśnieniami). W czasie pisania programu można w każdej chwili zwrócić się o pomoc do poradnika, który działa wówczas na takich zasadach, jak każde inne ćwiczenie udostępniane przez system. Osobom, które nie potrafią opanować nawet najprostszego języka programowania (a zdarzają się i takie, zwłaszcza wśród przedstawicieli nauk humanistycznych), PLATO proponuje kolejne ułatwienie. Polega ono na tym, że za pomocą klawiatury można zapisać ekran tekstem lub rysunkami w takiej formie, w jakiej chcemy, by były one wyświetlane studentom, a PLATO wygeneruje automatycznie program odpowiadający podanej sekwencji obrazów.

Aby wyjaśnić charakter języka TUTOR, zacytujemy krótki program będący fragmentem ćwiczenia z chemii, w czasie którego student otrzymuje zadania określenia poprawnego reagentu dla przeprowadzonego doświadczenia:

unit	reagent
at	710
write	Indicate the reagent required for this reaction.
at	1318
write	$C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Br$
arrow	1225
answer	(Fe, FeBr <sub>3</sub> ferric bromide) <and> (Br <sub>2</sub> , bromine)
wrong	(Br <sub>2</sub> , bromine)
write	You also need some Fe.
no	
write	nitres — 2,
	This is an electrophilic bromination,
	Try Br <sub>2</sub> and Fe.

Fot. 3



Wynikiem działania tego programu jest pojawienie się w siódmym wierszu ekranu (ekran ma 32 wiersze) — z 10 odstępami od lewego marginesu (każdy wiersz zawiera 64 pozycje) — zdania: „Wskaz reagent wymagany dla tej reakcji”. Następnie w wierszu 13, z 18 odstępami, wyświetlana jest reakcja chemiczna zamieszczona w programie po drugim rozkazie „write”. Rozkaz „arrow” precyzuje położenie strzałki, która wskazuje miejsce na ekranie, gdzie pojawi się odpowiedź studenta. Po rozkazie „answer” wyszczególnione są reagenty, które jak się oczekuje, student może wymienić. Gdy poda on jedynie „Br<sub>2</sub>, bromine”, następne rozkazy „wrong” i „write” spowodują komentarz: „Potrzebujesz także trochę Fe” — była to typowa niepełna odpowiedź i nietrudno ją przewidzieć. W przypadku jakiegokolwiek innej odpowiedzi rozkaz „no” pociąga za sobą wyświetlenie zdecydowanego „Nie”, a „write” daje studentowi jeszcze dwie („nitres — 2”) dodatkowe szanse poprawnej odpowiedzi. Pomaga mu przy tym dwoma krótkimi sugestiami — w pierwszej zdradza istotę zjawiska, a gdy i to nie odnosi rezultatu, sugeruje właściwe reagenty.

## WALORY EDUKACYJNE

W chwili obecnej PLATO oferuje kilkaset kursów z najrozmaitszych dziedzin i to na różnym poziomie — od przedszkolnego po kształcenie podyplomowe. Student może przerabiać materiał z dowolną szybkością lub też przerwać naukę, a wtedy następnym razem maszyna rozpocznie konwersację od miejsca, w którym została zatrzymana.

Terminal PLATO, cały czas włączony do sieci, wyświetla napis „Press NEXT to begin” (aby rozpocząć naciśnij NEXT). Po naciśnięciu klawisza NEXT na ekranie pojawia się zegar wskazujący aktualną godzinę w Illinois (wywołuje to często konsternację użytkowników w odległych ośrodkach, gdzie obowiązuje inny czas strefowy), data, słowa powitania i prośba o podanie nazwiska. Następnie PLATO pyta o grupę studencką oraz hasło i dopiero wtedy przechodzi do prezentacji materiału dydaktycznego.

Każdy kolejny temat poprzedza zwykle wstępny test, sprawdzający stopień przygotowania studenta, który w razie negatywnego wyniku sprawdzianu odsyłany jest do wcześniejszych ćwiczeń. Prezentowane porcje tekstu i rysunków przeplatają dowcipne uwagi, pytania i sytuacje, w których student musi podjąć decyzję, dowodząc w ten sposób, że nadaża za wykładem i rozumie jego treść. Po zakończeniu lekcji trzeba jeszcze przebrnąć przez quiz stanowiący w PLATO podstawę do wystawienia oceny zaliczającej zajęcia.

Studenci mogą korzystać tylko z tego materiału dydaktycznego, który na początku kursu został przydzielony przez asystenta. Dostęp do innych materiałów wymaga odmiennego statusu tzw. „multiple”. Jeszcze wyższą rangę ma „instruktor”, który może korzystać ze wszystkiego, co PLATO oferuje i przydzielać ćwiczenia grupom studentów. Najszersze prawa mają osoby zarejestrowane w systemie jako „autorzy”; ci bowiem są upoważnieni do wprowadzania własnych ćwiczeń (kursów) i przeglądania programów, związanych, z innymi tematami.



Autorzy prześcigają się na ogół w pomysłach, by ich ćwiczenia (kursy) stały się jak najbardziej atrakcyjne. Szczególne pole do popisu dają tu kursy przeznaczone dla dzieci, których uwaga musi być bezustannie podtrzymywana przez dynamiczną sytuację na ekranie. Świetnym przykładem będzie tu lekcja arytmetyki podana w postaci pasjonującej pierwszoklasistów gry „Jak zdobywano Dzikie Zachód”. Mogą się w nią bawić dwie osoby lub też jedna, grająca wtedy przeciwko PLATO. Zawodnicy reprezentowani przez lokomotywę i powóz (fot. 3a) mają do przebycia drogę między miastami. Przed każdym ruchem (fot. 3b) należy nacisnąć klawisz NEXT, losując w ten sposób trzy cyfry wyświetlane na wskaźnikach w prawym górnym rogu ekranu. Cyfry te można połączyć czterema podstawowymi działaniami arytmetycznymi i — jeśli dobrze obliczymy wynik operacji — lokomotywa lub powóz przesuwa się o odpowiednią liczbę pól (fot. 3c). Żeby zadanie nie było zbyt proste, na trasie umieszczone są skróty, a zatrzymanie się w mieście daje dodatkową premię. Dziecko szybko orientuje się, jaki wynik jest dla niego najkorzystniejszy i jak go uzyskać z wylosowanej kombinacji cyfr.

## INNE ZASTOSOWANIA

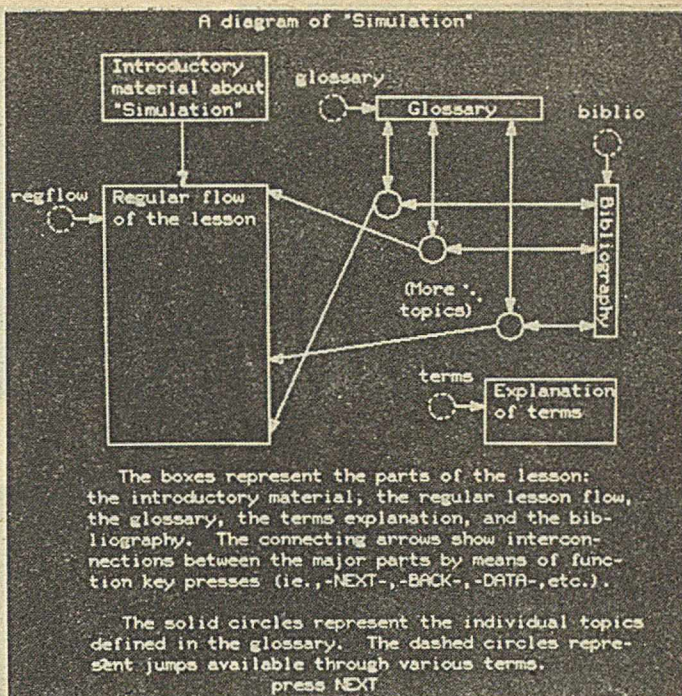
Niecodzienne właściwości PLATO skłoniły jego twórców do prób zastosowania systemu również w innych dziedzinach niż skomputeryzowane kształcenie. Szerokie możliwości konwersacyjnego trybu pracy oraz rozrastanie się sieci terminali pozwoliły na opracowanie bardzo wydajnego sposobu porozumiewania się między użytkownikami. Można z tego korzystać w rozmaitej formie. Autorzy, mając do dyspozycji rejestr wniosków ogólnych, przekazują wszystkie swoje uwagi i zastrzeżenia. Podobna forma istnieje dla każdej węższej grupy użytkowników, zainteresowanych określoną tematyką. Najbardziej przydatna jest jednak możliwość wysyłania osobistych notatek do wszystkich osób uprawnionych do posługiwania się systemem. Niezależnie od odległości taka wiadomość, nie raz obejmująca kilka stron maszynopisu, przekazywana jest do adresata natychmiast. Jeśli nie ma go przy urządzeniu końcowym, maszyna przechowuje tekst do momentu, gdy rozpoczynając pracę z terminalem zgłosi on swoje nazwisko, co spowoduje natychmiastowe wyświetlenie całej zapamiętanej korespondencji.

Podobną rolę odgrywa PLATO jako „elektroniczna gazeta”. Wzoruje się tu na wdrażanych ostatnio w wielu krajach systemach wyświetlających ostatnie wiadomości w postaci tekstu na ekranach domowych telewizorów. Systemy te, określane ogólnie jako „teletext”, wykorzystują linie telefoniczne; muszą być zatem wyposażane w przystawkę sprzęgającą telefon z telewizorem oraz w urządzenie sterujące materiałem wybieranym przez czytelnika. PLATO ma już to wyposażenie. Jego urządzenia końcowe włączone są na stałe do sieci telefonicznej, a selekcji informacji można dokonywać za pośrednictwem klawiatury. Wystarczy więc wprowadzać do pamięci maszyny bieżący serwis prasowy, by użytkownik mógł korzystać z niego, kiedy tylko ma na to ochotę. Serwis ten już działa, występując w rejestrze PLATO pod kryptonimem „News-report”.

## Z DOŚWIADCZEŃ UŻYTKOWNIKA

Symulacja komputerowa wykonywana za pomocą PLATO niekoniecznie musi dotyczyć procesów kształcenia. Schemat organizacyjny pakietu „Simulation”, dającego się przystosować do bardziej ogólnych celów, pokazany jest na fot. 4. Jego możliwości miałem okazję poznać i wykorzystać przy realizacji zamówienia concernu chemicznego z Indianapolis, który postanowił opracować model symulacyjny procesu produkcyjnego celem jego wizualnego odzworowania. Z fragmentu tego modelu, opartego na istniejącym w PLATO programie „Candy” (fot. 5a-e), zobrazowano na ekranie przebieg magazynowania i wysyłki wyrobów gotowych. Pracownik nadzorujący ten fragment procesu może, dotykając ekranu, zapelniać kontenery i magazyny wyjściowe oraz sterować środkami transportu.

Pobyt na Uniwersytecie Indiana (uniwersytecie amerykańskim średniej wielkości), pozwolił mi na obserwację funkcjonowania systemu PLATO w naturalnych warunkach typowego ośrodka akademickiego. Chociaż uniwer-



Fot. 4

sytet ten jest szkołą dość zamożną, mógł on sobie pozwolić na wydierżawienie jedynie 15 terminali. Roczny koszt dzierżawy jednego urządzenia końcowego wynosi bowiem 2700 dolarów, plus ok. 250 dolarów miesięcznie tytułem opłaty za połączenie telefoniczne (własny system komputerowy kosztuje ponad 2 miliony). Terminale PLATO rozmieszczone w różnych budynkach obiektu uniwersyteckiego cieszyły się zawsze bardzo dużym powodzeniem. Stosunkowo najłatwiej było docisnąć się do nich na początku semestru, kiedy najmłodszy studenci nie wiedzieli jeszcze o istnieniu systemu. Później musiano już wprowadzić książki zapisów, a rezerwacji trzeba było nieraz dokonywać o tydzień wcześniej (przy półgodzinnym limicie czasu na osobę).

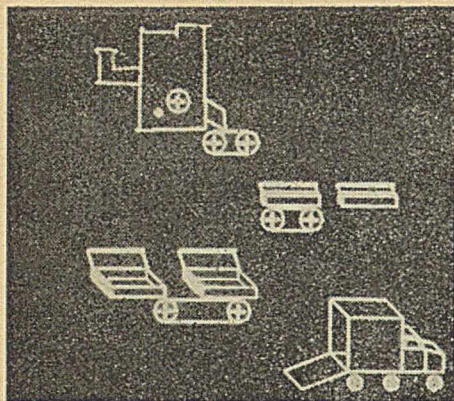
Większość asystentów i wykładowców została przeszkolona w stosowaniu PLATO na kursie obejmującym siedem godzin zajęć. Zobowiązano ich do przekazania swojej wiedzy studentom, których nazwiska wprowadzono do rejestru systemu w ciągu pierwszych dwu tygodni semestru. Większość studentów szybko przyswajała sobie zasady współpracy z terminalem i z zapałem przerabiała zadany materiał dydaktyczny. Wielu z nich, mimo sporej ilości innych obowiązków, zgłaszało swą pomoc w doskonaleniu i rozbudowie systemu, wykonując bezpłatnie znaczną część prac, zwłaszcza w dziedzinie programowania.

Wskutek intensywnej eksploatacji wszystkich terminali zdarzało się często, że centralny komputer — znajdujący się w odległym o 500 km Urbana-Champaign — nie wytrzymał nadmiernego obciążenia. Student, posiadający najwyższy priorytet, zwykle tego nie odczuwał. Ponieważ byłem zarejestrowany w systemie jako „autor”, wspomniane przeciążenia niejednokrotnie naraziły mnie na przerwanie łączności, za co oczywiście PLATO przeproszał i obiecywał wznowić współpracę, gdy tylko zmniejszy się liczba bieżących zgłoszeń.

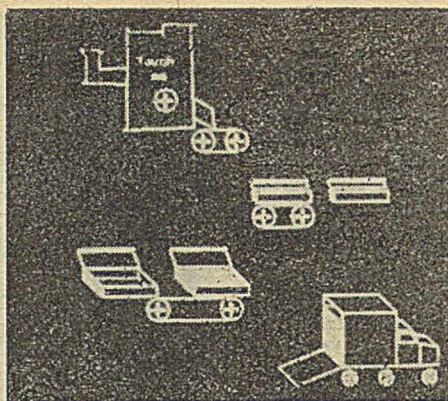
Po pewnym czasie przerwania te stały się tak nagminne, że wywołało to wiele skarg od osób, którym przepadały pisane aktualnie programy. Kierownictwo serwisu obliczeniowego musiało zatem przeprowadzić analizę wykorzystania systemu. Okazało się wówczas, że znaczną część winy ponoszą studenci (ale, jak sądzę, i pokaźna grupa pedagogów) nielegalnie oddający się różnego rodzaju grom z maszyną. PLATO dysponuje bowiem bogatym zestawem rekreacyjno-rozrywkowym: od szachów, GO i pokera, po „wojny gwiazdne”, „wyścigi samochodowe” i „wisielca”. Wprowadzono więc blokadę tych programów i sytuacja szybko się poprawiła.

Wyniki stosowania PLATO mówią same za siebie. Poniższe ostatnie rezultaty testów przeprowadzonych wśród

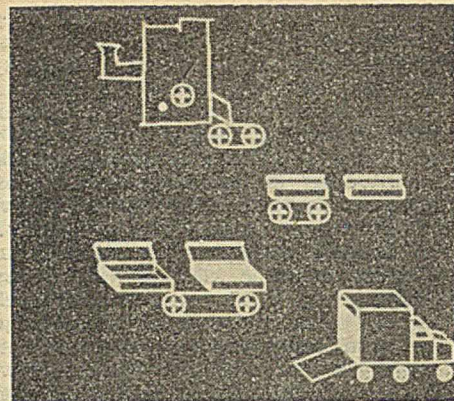




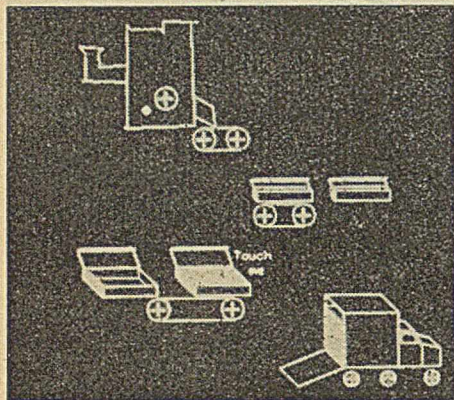
a



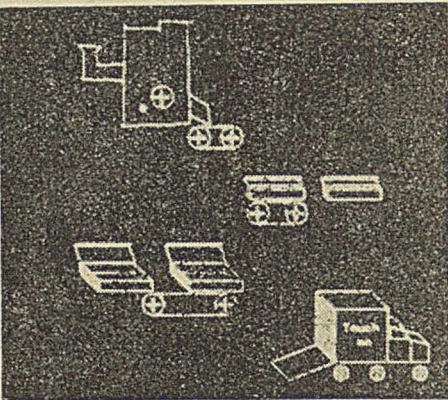
b



c



d



e

Fot. 5a-e

studentów na początku i na końcu semestru podają procent studentów, którzy zaliczyli test celująco.

Tab. 1.

	Grupa wykorzystująca PLATO	Grupa uczona tradycyjnie
Początek semestru	42%	54%
Koniec semestru	62%	52%

Jak widać, grupa studencka, która stosowała PLATO, osiągnęła lepsze rezultaty, mimo że na początku była ona gorzej przygotowana.

Wyniki te z pewnością będą coraz lepsze w miarę stałego ulepszania systemu. Prowadzone obecnie prace koncentrujące się na rozwijaniu oprogramowania oraz zwiększaniu możliwości funkcjonalnych oraz samodzielności urządzeń końcowych są bardzo obiecujące. W czasie wizyty we wspomnianym laboratorium badawczym skomputeryzowanego kształcenia mogłem już oglądać zwykły kolorowy telewizor firmy SONY pracujący jako pełnosprawne urządzenie końcowe PLATO. Wiele wymiernych

korzyści oczekuje od systemu jego główny sponsor firma CDC, która nadal przeznacza duże sumy na szerokie wprowadzanie systemu na rynek komputerowy. O otwierających się w tej dziedzinie możliwościach świadczy wniosek (który wpłynął niedawno do amerykańskiego Kongresu), o powołanie stałej komisji do spraw skomputeryzowanego nauczania.

#### LITERATURA

- [1] Costello D. F.: Computer Software in Education. University of Southern California, Los Angeles, 1977
- [2] Gackowski Z.: Informatyka w amerykańskiej dydaktyce. INFORMATYKA, nr 9/1980
- [3] Lyman E. R.: PLATO Highlights. University of Illinois, Urbana-Champaign, 1975
- [4] Ray L.: Human Value in Educational Data Systems. National Council of Teachers of English, Urbana-Champaign, 1977
- [5] Sherwood B.: The TUTOR Language, University of Illinois, Urbana-Champaign, 1975
- [6] Sherwood B., Smith S.: Educational Uses of PLATO Computer System. SCIENCE, 1976
- [7] Stifle J. E.: A Preliminary Report on the PLATO V Terminal. University of Illinois, Urbana-Champaign, 1976.

Zdjęcia autora

#### Uzupełnienie

W artykule „Połączenie lokalne dwu maszyn cyfrowych ODRA 1305” (autorzy: P. Brady, B. Rudak, B. Rudakowa), zamieszczonym w numerze 10/80, pominięta została informacja o realizacji tej pracy w ramach problemu międzyresortowego MR-I-3. W efekcie z treści artykułu nie wynika, kto przedstawione w artykule prace finansuje i prowadzi. Dodajemy zatem, że są one realizowane w Centrum Obliczeniowym Politechniki Wrocławskiej na zlecenie Instytutu Podstaw Informatyki PAN.

#### Do Redakcji!

Z dużym zainteresowaniem przeczytałem notkę W. Klepacza o problemie automatycznego składania pisma arabskiego (INFORMATYKA, nr 10/80). Jak bardzo złożony jest to problem również dla korektorów Waszego miesięcznika, świadczy fakt zamieszczenia fragmentu tekstu w języku arabskim do góry nogami, co nie bez satysfakcji zauważył

Philologus  
z ZETO Łódź



Podstawowe oprogramowanie systemów mikrokomputerowych obejmuje asemblery skróśne oraz symulatory<sup>1)</sup>. Oprogramowanie to jest szczególnie użyteczne we wstępnych etapach projektowania urządzeń ze sterowaniem mikrokomputerowym, tzn. wtedy gdy nie zapadły jeszcze decyzje w sprawie wyboru typu użytego mikrokomputera. Oprogramowanie takie, wykorzystujące większy, szybki komputer o rozbudowanych urządzeniach peryferyjnych, może oddać poważne usługi również w trakcie prac z użyciem prototypu konkretnego systemu sprzętowego.

Asemblyery skrótsne i symulatory oferowane s1 przez producent6w system6w i element6w system6w mikrokomputerowych w r66nych wersjach. Jednak6e koszt takiego indywidualnego oprogramowania podstawowego (500 — 3500 dolar6w USA), jak i konieczno66 zakupu nowego oprogramowania wraz z nowym typem systemu mikrokomputerowego, sklania66 ju6z dawno [4] wiele o6rodk6w naukowych, przede wszystkim akademickich, do poszukiwania bardziej uniwersalnych rozwi1a66. Najdojrzsze i najszerze rozwi1anie, w postaci generatora asembler6w skrótnych i symulator6w, a tak6e kompilator6w skrótnych, stanowi opracowanie p6wsta66 w Uniwersytecie Colorado [4]. Nie brak te66 i innych opracowa66 [1,3,5], zwlaszcza dotycz1cych uniwersalnych asembler6w skrótnych. W dalszej cz66ci artyku6u zostanie przedstawiony stan prac w tej dziedzinie oraz niekt6re szczeg66owe rozwi1ania opracowa66 powsta66ch w Instytucie Elektrotechniki Teoretycznej i Miernictwa Elektrycznego Politechniki Warszawskiej. Opisane programy (asemblyery skrótsne, symulatory) powsta66y niezale6nie od podobnego oprogramowania oferowanego przez producent6w mikroprocesor6w. Podstawa tych w66asnych opracowa66 by66y jedynie listy instrukcji i og66lne opisy struktury mikroprocesor6w<sup>2)</sup>.

Asembly skrócone mikrokomputerów typu 2650 firmy SIGNETICS-PHILIPS, 6502 firmy MOS TECHNOLOGY oraz 6800 firmy MOTOROLA powstały w latach 1978—80 jako ich indywidualne oprogramowanie. Dotychczasowe prace w tej dziedzinie są bliskie uogólnienia, które miałyby postać generatora assemblerów skrótnych. Warto tu zauważyć, że wspomniane już systemy generacyjne [1,3,4] nie są w stanie wygenerować assemblerów przystosowanych do przetwarzania standardowej postaci programów źródłowych. Celem generatora uogólnionego powinno być generowanie assemblerów skrótnych pozbawionych tej istotnej wady.

Wymienione na wstępie trzy asemblery skrośne zostały napisane w języku FORTRAN i mają klasyczną strukturę dwuprzebiegową [2] bez możliwości przetwarzania makro-

definicji. Spośród szczegółowych rozwiązań, wykorzystanych w assemblerach skrośnych, warto omówić bazę danych i jej rolę, przetwarzanie wyrażeń arytmetycznych, przeszukiwanie tablic oraz problemy różnych rodzajów adresowania.

Baza danych jest istotnym elementem asemblerów skrótnych, gdyż należą one do grupy asemblerów sterowanych przez tablice zawarte w bazie danych. Taką koncepcja asemblera jest dość ogólna, gdyż poprzez wymianę bazy danych, pozwala dostosować asembler do wykonywania programów praktycznie dowolnego mikrokomputera [5.8].

Podstawowym elementem bazy danych omawianych assemblerów skrótnych są trzy tablice noszące nazwy POT1, MOT1 i MOT2. Tablice POT1 i MOT1 są tablicami zawierającymi w postaci łańcuchów znakowych nazwy mnemoniczne pseudoinstrukcji (POT1) i instrukcji (MOT1). Zidentyfikowanie danego symbolu jako nazwy prowadzi do określenia pozycji (indeksu) w odpowiedniej tablicy. Z kolei indeks ten w przypadku pseudoinstrukcji kontroluje dalsze przetwarzanie przez odpowiedni fragment kodu, a w przypadku instrukcji pozwala zaczerpnąć dodatkowe informacje z tablicy MOT2. Przykładową strukturę informacji zawartych w poszczególnych elementach tablicy MOT2 przedstawiono na rys. 1. Pierwszy bajt instrukcji zaczerpnięty z tablicy MOT2 ma charakter szkieletowy, tzn. uzupełniany jest po dalszej analizie syntaktycznej pola argumentu w wierszu programu źródłowego. Pole podające długość instrukcji w bajtach, w przypadku wpisania zera sygnalizuje konieczność odwołania się do tablicy MADSEL, służącej do analizy rodzajów adresowania. Analiza syntaktyczna pola argumentu, sparametryzowana za pomocą odpowiednich elementów bazy danych, prowadzi do określenia rodzaju adresowania wyspecyfikowanego w programie źródłowym. Porównanie kodu, przypisanego danemu rodzajowi adresowania, z maską zapisaną w tablicy MOT2 (rys. 1) pozwala stwierdzić, czy ten tryb adresowania został poprawnie użyty, tzn. czy jest on dopuszczalny w przypadku zidentyfikowanej instrukcji.

MQT 2(n)						
59	29	18	15	12	9	0
tryb adresowania		MSL	LNG	OPD	1 bajt	

Rys. 1. Struktura informacji w tablicy MOT2 assemblerów skró-  
nionych: OPD-argument (jest-brak), LNG — długość w bajtach, MSL  
— wskaźnik kolumny tablicy MADSEL z uzupełnieniem pierwsze-  
go bajtu

Tabela MADSEL (tab. 1), wchodząca również w skład wymiennej bazy danych, charakterystycznej dla danego typu mikrokomputera, pozwala uzupełnić szkielet pierwszego bajtu instrukcji. Współpracę tablic MOT2 i MADSEL w diagnostyce błędów i pełnej asemblacji pierwszego bajtu wyjaśni chyba najprościej przykład instrukcji „LDA” — wpis do akumulatora — pochodzącej z repertuaru instrukcji mikrokomputera typu 6502. Załóżmy, że wiersz programu źródłowego ma postać

5) Asembler skrośny (ang. *cross-assembler*) jest programem dużego, szybkiego komputera, służącym do translacji programów napisanych w języku asemblera mikrokomputera na maszynowy kod wynikowy. Kod ten, uzyskany np. na taśmie dziurkowanej, może być wprowadzony bezpośrednio do pamięci operacyjnej mikrokomputera lub wykorzystany (najczęściej w postaci zbioru dyskowego) przez tzw. symulator. Symulator jest również programem dużego komputera, służącym do naśladowania logicznej strony działania minikomputera.

<sup>2)</sup> Oprogramowanie mikrokomputerów typu 2650 i 6502 opracował autor, a mikrokomputera 6800 — mgr inż. Marek Glecieński.



Tabela 1. Zawartość tablicy MADSEL asemblera skrótnego mikrokomputera typu 6502 (wartości liczbowe w systemie heksadecymalnym)

adresowanie	uzupełnienie 1	uzupełnienie 2	długość
akumulator	0	8	1
natychmiastowe	8	0	2
względne	0	0	2
strona 0	4	4	2
strona 0, X	14	14	2
strona 0, Y	0	14	2
bezwzględne	0	0	3
bezwzględne, X	10	10	3
bezwzględne, Y	18	10	3
pośrednie	0	20	3
pośrednie, X	0	0	2
pośrednie, Y	10	0	2

Asembler analizując pole argumentu stwierdza, że występuje w nim adres symboliczny — TABLICA oraz oznaczenie jednego z rejestrów indeksowych — Y. Składnia pola argumentu wskazuje, że jest tu użyte adresowanie indeksowane rejestrem Y na stronie zerowej lub bezpośrednie (absolutne). Analiza maski adresowej elementu tablicy MOT2 odpowiadającego instrukcji LDA (pole „tryb adresowania” na rys. 1), wykazuje, że dopuszczalne jest tu adresowanie indeksowane bezpośrednie. Jednocześnie z tablicy MOT2 odczytuje się szkielet pierwszego bajtu o postaci:

$$OPC1 = A_{16} = 101xxx01_2 \quad (2)$$

Bity oznaczone literą „x” wypełnione są zerami, ale w istocie są to bity wymagające uzupełnienia w sposób zależny od trybu adresowania. Z kolei z tablicy MOT2 odczytuje się dalszą informację o tym, że uzupełnienie pierwszego bajtu dla danej instrukcji zawarte jest w pierwszej kolumnie tablicy MADSEL. Adresowaniu indeksowanemu bezpośredniemu przypisany jest kod liczbowy 9, a więc uzupełnienie znajduje się w dziewiątym wierszu tej kolumny i ma postać

$$OPC2 = 18_{16} = xxx110xx_2 \quad (3)$$

Podobnie jak poprzednio, bity oznaczone literą „x” są wypełnione zerami, natomiast zera i jedynki znajdują się tylko na pozycjach będących właściwym uzupełnieniem. Utworzenie kompletnego pierwszego bajtu instrukcji (kod operacji) wymaga, ze względu na przyjętą konwencję dotyczącą pozycji nieznaczących, utworzenia sumy szkieletu OPC1 i uzupełnienia OPC2, tzn.

$$OPC = OPC1 + OPC2 = B9_{16} = 10111001_2 \quad (4)$$

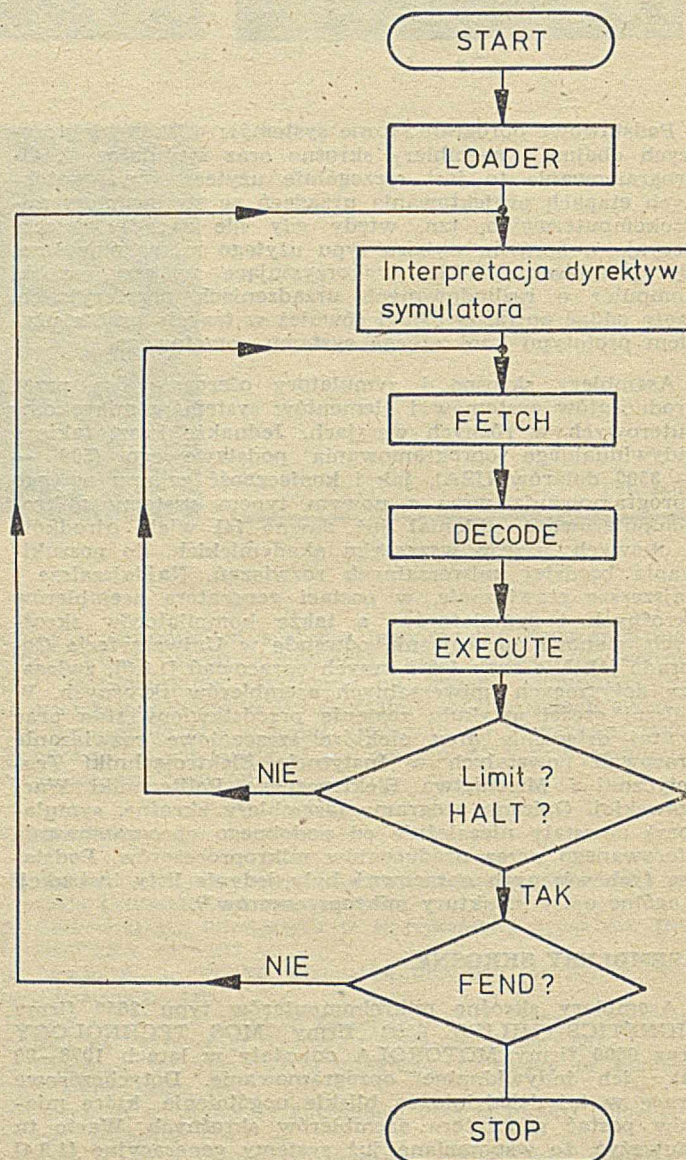
Drugi i trzeci bajt tej przykładowej instrukcji wyznacza się w drugim przebiegu asemblera.

Przeszukiwanie tablic, decydujące w sposób dość istotny o efektywności asemblacji, zrealizowano w dwóch wariantach. W asemblerze skrótnym mikrokomputera typu 6800 wykorzystano prostą metodę przeszukiwania liniowego. W dwóch pozostałych asemblerach użyto metody połowienia. Doprowadziło to do odczuwalnego skrócenia czasu asemblacji dłuższych programów. Moduł przeszukujący tablice ma charakter uniwersalny i pozwala także wypełniać tablicę symboli (etykiet) w sposób uporządkowany, co jest wstępnym warunkiem możliwości stosowania metody połowienia.

Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych zostało również zrealizowane w dwóch wersjach. W asemblerze skrótnym mikrokomputera typu 6800 porzeczano na przetwarzaniu wyrażeń bez nawiasów i bez uwzględniania priorytetu operatorów arytmetycznych. W dwóch pozostałych asemblerach moduł arytmetyczny realizuje w zasadzie rozszerzony algorytm Bauera-Samelsona. W asemblerze mikrokomputera typu 2650, ze względu na fakt, iż nawias nie jest symbolem zastrzeżonym, moduł ten wykorzystywany jest w całości. Ponieważ w asemblerze mikrokomputera typu 6502 nawiasy służą do sygnalizacji adresowania pośredniego, część algorytmu Bauera-Samelsona jest w nim pomijana. Implementacja tego pomijania polegała na wymianie jednego z elementów bazy danych sterujących analizy wyrażeń arytmetycznych.

## SYMULATORY WSADOWE

Napisane w języku FORTRAN symulatory wsadowe omówionych poprzednio mikrokomputerów typu 2650, 6502 i 6800 powstawały wprawdzie w latach 1979–80 jako oprogramowanie indywidualne, ale obecnie rozwiązania te doczekały się syntezy w postaci generatora symulatorów GEMIS [6,7]. Generator ten jest bardzo prosty w użytkowaniu, jednakże ze względu na jego ograniczoną przenośność (wyłącznie na komputery firmy CONTROL DATA z systemem operacyjnym SCOPE 3.4) bardziej wskazane wydaje się poświęcenie większej uwagi samym symulatorom.



Rys. 2. Sieć działań wsadowego symulatora mikrokomputera

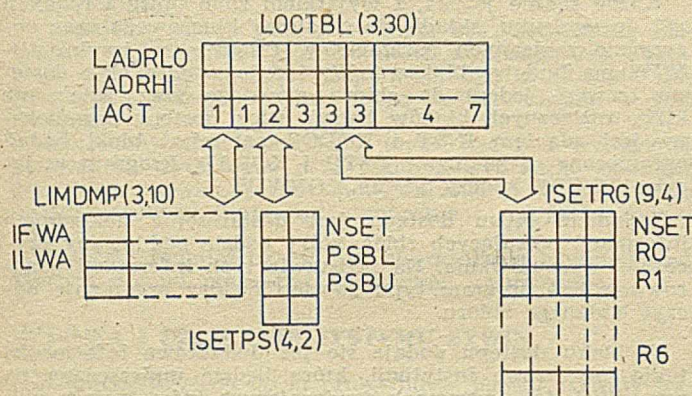
Ogólną strukturę symulatora wsadowego przedstawiono za pomocą sieci działań na rys. 2. Wstępną czynnością, poprzedzającą proces symulacji, jest wprowadzenie kodu wynikowego do symulowanej pamięci (moduł LOADER). Następnie interpretowany jest dla danego przebiegu symulacyjnego pierwszy segment zbioru dyrektyw symulatora (do karty z dyrektywą TEND). Z kolei rozpoczyna się właściwa symulacja wykonywania programu, poprzez realizację wewnętrznej pętli sieci działań (rys. 3). W pętli tej pokazano trzy podstawowe etapy wykonywania instrukcji: pobieranie (FETCH), dekodowanie (DECODE) i wykonywanie (EXECUTE). Pomiędzy etapem dekodowania i wykonywania realizowana jest jeszcze dodatkowa czynność. W przypadku stwierdzenia potrzeby podejmowana jest operacja zalecana przez jedną z dynamicznych dyrektyw symulatora, tzn. wydruk informacji o stanie procesora



(licznik adresów, mnemonika instrukcji, argument, rejestr stanu, rejestry uniwersalne, adres efektywny) lub o wartości określonego obszaru pamięci.

Dyrektwy zrealizowanych symulatorów wzorowane są na dyrektywach wsadowego symulatora mikrokomputera typu 2650 uzupełnionych o dyrektywę manipulacji adresem przerwań programowych. Dyrektywy statyczne TEND i FEND są ogranicznikami zestawów dyrektyw, natomiast dyrektywa STAT określa stopień szczegółowości informacji statystycznych (liczba wykonanych instrukcji, liczba cykli zegarowych). Dyrektywa PATCH ustala zawartość pamięci, a INPUT — bufora wejściowego, START określa adres startowy, a LIMIT — maksymalną liczbę wykonywanych instrukcji. Za pomocą dyrektywy SROM definiuje się obszar pamięci stałej (ROM), a INTRR służy do zdefiniowania adresu podprogramu obsługi przerwania programowego.

Dyrektwy dynamiczne realizowane są w trakcie symulowanego wykonywania programu. Cztery dyrektywy tej grupy powodują drukowanie określonych informacji. Są to: dyrektywa DUMP — żądanie wydrukowania informacji o zawartości pamięci oraz dyrektywy INSTR, REFER i TRACE, dotyczące selektywnego lub pełnego śledzenia wykonywania instrukcji. Dyrektywy SETP i SETR służą do dynamicznego modyfikowania zawartości słowa stanu programu lub zawartości rejestrów uniwersalnych. Ostatnia dyrektywa tej grupy — STOP — zatrzymuje wykonywanie programu po natrafieniu wskazanego adresu.



Rys. 3. Struktura i wzajemne powiązania tablic przechowujących wyniki analizy dyrektyw dynamicznych symulatora

Moduły analizy języka dyrektyw symulatora są w zasadzie niezależne od typu mikrokomputera, a jedynym elementem sparametryzowanym jest tu mnemonika nazw rejestrów i słowa stanu programu (dyrektywy SETP i SETR). Rezultaty analizy dyrektyw dynamicznych przechowywane są w zespole tablic przeglądanych podczas symulacji wykonywania programu pomiędzy modułami DECODE i EXECUTE (rys. 2). Strukturę tego zespołu tablic przedstawiono na rys. 3. Podstawowe informacje o wszystkich dyrektywach dynamicznych zapisywane są w tablicy LOCTBL. Są tu m.in. wpisywane adresy — początkowy IADRLO i końcowy IADRHI — po napotkaniu których należy realizować daną dyrektywę i kod liczbowy rodzaju dyrektywy dynamicznej — IACT. Dla niektórych dyrektyw, np. INSTR (śledzenie instrukcji spod określonego adresu) jest to

$$IADRLO = IADRHI \quad (5)$$

podczas gdy dla dyrektywy TRACE (śledzenie instrukcji z pewnego zakresu adresów) jest

$$IADRLO < IADRHI$$

Dyrektwa DUMP (wydruk informacji o zawartości pamięci) wymaga obsługi przez dodatkową tablicę LIMDMP (rys. 3) podającą granice wypisywanego obszaru pamięci. Dyrektywy SETP i SETR obsługiwane są także przez dodatkowe tablice ISETR oraz ISETP, podające zarówno informacje o nowej zawartości rejestrów, jak i zawierające maski (NSET — rys. 3) wyznaczające rejestry przeznaczone do zmodyfikowania.

Podstawowymi elementami bazy danych symulatora, decydującymi o jej wewnętrznym działaniu, są dwie tablice — MOT1 i MOT2. Tablica MOT1 jest tablicą zawierającą nazwy mnemoniczne instrukcji w postaci łańcuchów znakowych, natomiast tablica MOT2 (rys. 4) — informacje o instrukcjach. Po wstępnych próbach z mniejszymi tablicami, co było łatwe do implementacji w pierwotnej wersji symulatora mikrokomputera typu 2650, zdecydowano się na pełne tablice, złożone z 256 elementów, odpowiadających wszystkim możliwym kodom operacji (dla 8-bitowego pola kodu operacji).

59	35	33	30	27	24	21	18	9	6	3	0
	IL	AM	AR	IA	AC	IX	FG	NL	PF	ET	

Rys. 4. Struktura informacji w tablicy MOT2 symulatorów: ET — czas wykonania instrukcji, PF — format druku, NL — długość nazwy, FG — grupa funkcjonalna, IX — rejestr indeksowy, AC — autodekrementacja/inkrementacja, IA — adresowanie pośrednie, AR — rejestr argumentu, AM — tryb adresowania, IL — długość instrukcji w bajtach

Proces przystosowania symulatora do symulacji programów określonego typu mikrokomputera 8-bitowego polega na wymianie bazy danych, tzn. przede wszystkim tablic MOT1 i MOT2. Jest to czynność znacznie prostsza niż pisanie bardzo dużego programu w języku IDL (Instruction Definition Language), stanowiącym podstawowy element opracowanego na Uniwersytecie Colorado generatora symulatorów SIMGEN [4]. Zadaniem generatora GEMIS, po dołączeniu odpowiedniej bazy danych, jest analiza tej bazy i edycja szkieletowego programu symulatora. Dość obszerne omówienie działania generatora GEMIS i jego porównanie z generatorem SIMGEN można znaleźć w innych publikacjach [6,7].

\* \* \*

Oprogramowanie opisane w niniejszym artykule zostało opracowane przy wykorzystaniu komputera CDC CYBER 73. Jeśli jednak generator symulatorów jest raczej nieprzeźroczysty, to zarówno asembler skrośny jak i symulatory mogą być bez większych trudności przeniesione na inne komputery. Programy te napisane są w języku FORTRAN i jedynym problemem przy ich przenoszeniu są modyfikacje operacji z łańcuchami znakowymi oraz różnice wynikające z 60-bitowej długości słowa maszynowego komputerów CDC.

W przypadku symulatorów atrakcyjne dla użytkowników minikomputerów są ich wersje interaktywne. W pierwotnym planie prac Instytutu Elektrotechniki Teoretycznej i Miernictwa Elektrycznego Politechniki Warszawskiej przewidywano opracowanie tego typu symulatorów dla minikomputera MERA 400. Ze względu na to, że zakupionego w październiku 1979 r. przez Instytut minikomputera tego typu, producent nie zdołał do chwili obecnej (grudzień 1980 r.) uruchomić, zrezygnowano z realizacji tych planów.

## LITERATURA

- [1] Antoy S., Cordano F., Serio F., Vernazza T.: GPCA: a general purpose cross-assembler. Euromicro Journal 1979, nr 4
- [2] Donovan J. J.: Systems Programming. Mc Graw Hill, New York 1973
- [3] Educational and Research Activities of the Department of Measurement and Instrumentation Engineering. Budapest 1979
- [4] Mueller R. A., Johnson G. R.: Generator for Microprocessor Assemblers and Simulators. Proceedings IEEE 1976 vol. 64 nr 6 ss. 921—931
- [5] Sapiecha K., Ambrozak J., Kott R. K.: A Software Support for Microcomputer System Design. Raporty Badawcze Instytutu Informatyki Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1980
- [6] Stabrowski M.: Education with Microcomputer Software Generating System at Work. Preprints of IMEKO Conference „Microprocessors and Allied Techniques”. Budapest 1980, ss. 221—227
- [7] Stabrowski M.: Metody generowania symulatorów mikroprocesorowych. Biuletyn Techniczny MERA 1980, nr 8, ss. 28—29
- [8] Yackie B. E.: An Assembler for All Microprocessors. Hewlett Packard Journal 1980, nr 10, s. 28—30



# SYWIN – generacyjny system wyszukiwania i wydruku informacji

SYWIN jest generacyjnym systemem wyszukiwania i wydruku informacji — autorstwa ZETO Kraków, działającym pod nadzorem systemu operacyjnego DOS na maszynach Jednolitego Systemu. Nie stanowi niezbędnego elementu oprogramowania, ale jest jego pożytecznym uzupełnieniem. W oparciu o opis problemu, przygotowany w parametrycznym języku opisu wyszukiwania i wydruku JOWIW, system SYWIN generuje źródłowe programy w języku PL/I. Wygenerowane przez system programy mogą częściowo lub całkowicie zastąpić programy systemu użytkowego, realizujące:

- wyszukiwanie informacji ze zbiorów danych na nośnikach magnetycznych
- ewentualne działania arytmetyczne na wybranych danych
- drukowanie wybranych informacji w tabulogramach, których szatę graficzną oraz poziomy sumowań określa użytkownik.

System służy jako narzędzie wspomagania procesu projektowo-programowego, umożliwiając automatyczne tworzenie gotowych elementów (programów i fragmentów ich mogą być zastosowane wprost w systemie użytkowym lub dokumentacji). Programy wygenerowane przez SYWIN mogą być zaadaptowane do potrzeb danego systemu w drodze niewielkich modyfikacji na poziomie kodu źródłowego. SYWIN narzuca użytkownikowi określoną technologię procesu wyszukiwania i wydruku informacji (polegającą na tworzeniu zbiorów roboczych zawierających wybrane informacje) oraz ramową postać uzyskiwanego tabulogramu. Są to jednak ograniczenia niewielkie w porównaniu z zaletami SYWIN-u, do których należy zaliczyć przede wszystkim:

- dostarczenie użytkownikowi postaci źródłowej wygenerowanych programów
- wymuszenie kompletności i jednoznaczności definicji problemu
- łatwość opisu problemu wyszukiwania i wydruku
- równoczesne prowadzenie wielu badań podczas jednorazowego odczytu zbioru głównego.

Niezbędny zestaw komputera JS umożliwiający pracę z systemem SYWIN obejmuje:

- jednostkę centralną
- pamięć operacyjną (128 K bajtów)
- czytnik kart
- 1 jednostkę pamięci dyskowej
- 1 jednostkę pamięci taśmowej
- drukarkę wierszową.

## FORMUŁOWANIE PROBLEMU WYSZUKIWANIA — JĘZYK JOWIW

Przed przystąpieniem do formułowania problemu wyszukiwania i wydruku informacji należy dokładnie poznać organizację i budowę zbioru, który będzie przeszukiwany, ustalić sposób dostępu do zbioru, a w szczególności określić, czy będzie to dostęp standardowy, sterowany parametrami dostępu, czy też będzie on realizowany przez własną procedurę użytkownika.

Należy także ustalić ilość badań i kryteria wyszukiwania (warunki selekcji rekordów) dla każdego badania oraz postać tabulogramów wyników. Jeżeli przewidywane jest tworzenie na tabulogramach sum analitycznych lub syntetycznych wg określonych kluczy należy ustalić, które pola przeszukiwanych rekordów będą uczestniczyć w obliczeniach, określić przeprowadzane operacje arytmetyczne i pola robocze do tworzenia poszczególnych sum oraz po-

ziomy sumowania. Wszystkie te dane składają się na opis problemu wyszukiwania i wydruku informacji, który formułowany jest w języku JOWIW. Język JOWIW jest językiem problemowym. Fakt, że służy on do opisu problemu (którego granice i sposób realizacji są z góry określone) sprawia, że różni się on zasadniczo od języków programowania o charakterze uniwersalnym. W JOWIW-ie nie występują instrukcje służące do budowania sterowania programem. Program w języku JOWIW ma jedynie dostarczyć systemowi parametry do realizacji określonych funkcji, dlatego też język JOWIW ma charakter parametryczny.

Każde zdanie języka, z wyjątkiem zdań opisu i redakcji pól do wydruku, składa się ze słowa kluczowego oraz pozycyjnie zapisanych parametrów. Program w języku JOWIW ma budowę blokową. Występuje w nim blok dostępu (zawsze jeden) do zbioru głównego oraz jeden lub kilka rozłącznych bloków badań. Blok dostępu ograniczony jest zdaniem INST i KODOS natomiast bloki badań ograniczone są zdaniami TYTU i KOBAD. Program w języku JOWIW kończy zdanie KONWIW.

Zadaniem bloku dostępu jest dostarczenie dokładnych informacji opisujących zbiór, który będzie poddawany procesowi wyszukiwania. Na podstawie tych informacji generowany jest program typu „dostęp”, który organizuje odczyt badanego zbioru.

W bloku dostępu podaje się też dodatkowe informacje, takie jak nazwę instytucji, która będzie umieszczana na wszystkich tabulogramach zawierających informacje z wybranych rekordów, szerokość wiersza drukarki i nazwę, pod którą będzie skatalogowany program dostępu. Poniżej zostaną dokładniej opisane poszczególne zdania wchodzące w skład bloku dostępu oraz podawane w nich parametry opisujące badany zbiór.

• Zdanie INST — określa nazwę instytucji użytkownika i jest pierwszym zdaniem bloku dostępu.

• Zdanie KATAL — podaje nazwę, pod którą wygenerowany program można skatalogować, szerokość wiersza drukarki i początkowy numer badania.

• Zdania INDSQ, SEKW, RANDOM, INNYZB — opisują zbiór o organizacji indeksowo-sekwencyjnej, sekwencyjnej z dostępem swobodnym lub niestandardowej. W przypadku zbioru o organizacji standardowej parametry tych zdań podają takie informacje o zbiorze, jak długości: rekordu, klucza rekordu, bloku oraz fizyczny numer urządzenia. Dla zbiorów o organizacji niestandardowej lub zbioru składającego się z kilku zbiorów fizycznych podawana jest nazwa procedury organizującej odczyt zbioru (użytkownik musi ją napisać według ściśle określonych zasad). W każdym bloku dostępu musi się pojawić dokładnie jedno z tych zdań.

• Zdanie KLUCZ — podaje nazwy pól rekordów, stanowiących klucz do częściowego odczytu zbioru (przez podanie odpowiednich parametrów dla wygenerowanego programu dostępu). Zdanie to może wystąpić jedynie dla zbioru o organizacji sekwencyjnej lub indeksowo-sekwencyjnej.

• Zdania opisu pól rekordu (rekordów) — zdania te opisują rekord (lub rekordy) zbioru, którego ogólna charakterystyka została podana wcześniej. Rekordy te nazywane są rekordami badanymi. W zdaniach opisu pól rekordu podawane są w określonych kolumnach następujące informacje określające każde pole rekordu: nazwę rekordów (jeżeli



w zbiorze fizycznym istnieje kilka typów rekordów), nazwę pola, numer kolejny w rekordzie, długość pola, typ pola i precyzję danej.

Bezpośrednio po bloku dostępu występują kolejne bloki badań. Liczba bloków badań jest określona potrzebami użytkownika, nie może jednak przekroczyć liczby 50. Każdy blok badania opisuje warunki jakie musi spełniać wybrany w danym badaniu rekord oraz określa, które informacje, w jakiej postaci i w jakim miejscu tabulogramu mają być z rekordu drukowane. Jednocześnie w bloku badania można określić zespół prostych działań arytmetycznych, które mogą być wykonywane na polach rekordu wybranego oraz pozycje, które będą sumowane wg określonych również w bloku badania poziomów.

Blok badania składa się z następujących zdań:

● Zdanie TYTU — podaje nazwy wygenerowanych programów typu „badanie”, „łącznik”, „wydruk” oraz tytuł tabulogramu wynikowego

● Zdanie TYPREK — określa podzbiór rekordów o jednokowym typie rekordu, który będzie przeszukiwany w tym badaniu

● Zdanie BADAJ — zdań tego typu (kolejno numerowanych) może być maksymalnie 10. Określają one warunek selekcji rekordów napisanych zgodnie z zasadami pisania wyrażeń logicznych w języku PL/I

● Zdanie EDYCJA

— w zdaniach tego typu określamy pola rekordu badanego, które zostają przepisane do rekordu wybranego oraz pola robocze, które zostają utworzone w rekordzie wybranym dla wykonywania działań arytmetycznych na zawartości rekordu

— podajemy nazwy pól, które mają być drukowane, precyzję edycji dla tych pól, kolumnę wydruku oraz nagłówek, pod jakim te informacje mają być drukowane. Informacje z jednego rekordu mogą być drukowane w 1—5 wierszach

— określamy klucze poziomów (może być 1—5 poziomów), którymi są wyróżnione pola rekordu wybranego podające poziomy sumowań, jednocześnie określamy w nich, które pozycje rekordu mają być sumowane i na jakich poziomach

— możemy również określić proste działania arytmetyczne, których wyniki mogą być drukowane i sumowane.

## BUDOWA I DZIAŁANIE SYSTEMU SYWIN

Po przygotowaniu opisu problemu w języku JOWIW inicjowana jest praca wielofazowego programu FGEWIN. Wejście do tego programu stanowią:

- parametry użytkownika przygotowane na kartach dziurkowanych w języku JOWIW
- opcje sposobu generacji programów źródłowych (do translacji lub do katalogowania w SSL)
- zbiory systemowe: zbiory szkieletowe oraz obszary robocze.

W wyniku działania programu FGEWIN uzyskuje się:

- programy wygenerowane na taśmie magnetycznej
- tabulogram zawierający listę parametrów w języku JOWIW (wraz z ewentualną diagnostyką)
- struktury rekordów badanych i wybranych, wzorce tabulogramów wg rodzajów badań oraz raport z generacji programów.

Program FGEWIN steruje pracą 12 programów wchodzących w skład pakietu generacyjnego SYWIN.

Ze względu na wykonywane funkcje programy pakietu można podzielić na trzy grupy:

- programy kontroli
- programy organizacyjne i pomocnicze
- generatory programów.

**Programy kontroli** przeprowadzają kontrolę formalną i merytoryczną programu napisanego w języku JOWIW. Wysoki stopień szczegółowości przeprowadzanej kontroli wyklucza możliwość przedostania się do dalszych etapów pracy systemu błędów i pomyłek popełnionych w opisie problemu wyszukiwania i wydruku informacji oraz przyczynia się do zapewnienia niezawodności działania systemu. Bogata diagnostyka programów kontroli sprawia, że poprawianie błędów jest procesem prostym i szybkim.

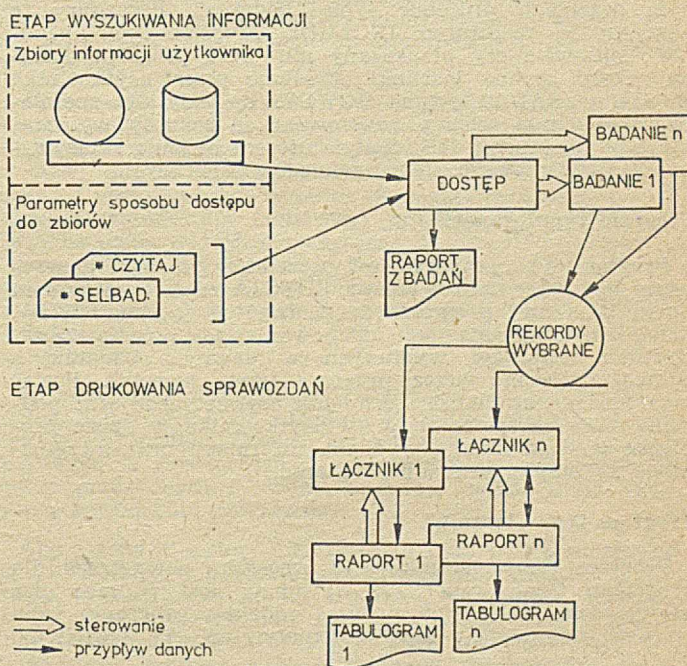
**Programy pomocnicze** dostarczają użytkownikowi informacji o przyjęciu i interpretacji problemu opisanego w języku JOWIW w postaci tabulogramów zawierających struktury rekordów wybranych tzn. zakwalifikowanych do wydruku i wzorce tabulogramów uzyskiwanych w poszczególnych badaniach. Ww. raporty pozwalają użytkownikowi

przeprowadzić dodatkową kontrolę prawidłowości opisu struktur rekordów zbioru, który ma być poddany procesowi wyszukiwania, a także pozwalają sprawdzić kompletność wybieranych do wydruku informacji oraz ocenić szatę graficzną zaprojektowanych tabulogramów.

**Generatory programów** w oparciu o opis problemu wyszukiwania i wydruku informacji oraz zbiory szkieletowe generują programy realizujące proces wyszukiwania i wydruku. Wygenerowane programy zapisywane są na taśmie magnetycznej w postaci gotowej do bezpośredniej kompilacji lub katalogowania w bibliotece zdań źródłowych (SSL).

## BUDOWA I DZIAŁANIE WYGENEROWANYCH PROGRAMÓW

Językiem programowania dla wygenerowanych programów jest język PL/I. W odróżnieniu od programów pakietu SYWIN wygenerowane programy nie są uruchamiane w sposób automatyczny, lecz pracą ich steruje użytkownik. Nie mniej jednak przyjęta w systemie technologia realizacji procesu wyszukiwania i wydruku informacji narzuca użytkownikowi określony sposób postępowania przy uruchamianiu wygenerowanych programów. Schemat działania wygenerowanych programów przedstawia rys. 1. Programy takie mają z góry określoną budowę i optymalny zestaw instrukcji stosowanie do wykonywanych funkcji.



Rys. 1. Schemat działania wygenerowanych programów systemu SYWIN

### Program typu „dostęp”

Na sposób generacji programu mają wpływ zdania bloku „dostęp” programu w języku JOWIW. System przewiduje generowanie pięciu podstawowych typów programu „dostęp”:

- dostęp do zbioru o organizacji indeksowo-sekwencyjnej
- dostęp do zbioru o organizacji sekwencyjnej
- dostęp do zbioru o organizacji REGIONAL 1
- dostęp do zbioru o organizacji REGIONAL 3, współpracujący z procedurą użytkownika, dostarczającą klucze rekordów
- dostęp do zbioru niestandardowego lub kilku zbiorów łączonych, współpracujący z procedurą użytkownika, przekazującą przeczytane rekordy zbioru niestandardowego.

Wielkość programu typu „dostęp” jest zmienna i zależy od liczby typów rekordów w przeszukiwanym zbiorze, włączenia przez użytkownika dodatkowych funkcji dostępu



np. sprawdzania stanu aktywności rekordów, dostęp wg kluczy itp. Program typu „dostęp” czyta zbiór główny użytkownika, ewentualnie pobiera rekordy lub klucze rekordów z procedury własnej użytkownika oraz przekazuje rekordy do procedur badań. Sposób odczytu zbioru głównego standardowo, a także procedury badań, które mają być uaktywnione w danym przebiegu, są określane każdorazowo na kartach parametrów do programu.

W programie przewidziane są trzy rodzaje odczytu zbioru głównego:

- sekwencyjny odczyt całego zbioru
- odczyt części zbioru wg wartości kluczy granicznych
- odczyt części zbioru wg wartości rodziny klucza.

#### Program typu „badanie”

Program typu „badanie” jest procedurą zewnętrzną dla programu typu „dostęp”, który go uaktualnia.

Na generację programu mają wpływ zdania bloku „badanie” programu w języku JOWIW. Liczba wygenerowanych podczas jednego wykonania systemu programów typu „badanie” równa jest liczbie bloków badań w programie opisującym problem wyszukiwania i wydruku informacji. Program wywołany jest przez generowaną nazwę punktu wejścia do programu.

Zadaniem użytkownika jest więc włączenie do redakcji programu typu „dostęp” wszystkich, potrzebnych w danym przebiegu procedur typu „badanie”. Procedury te włączane są operatorem INCLUDE. Program typu „badanie”, sprawdza czy przekazany mu przez program dostępu rekord spełnia warunki określone przez użytkownika w zdaniu BADAJ języka JOWIW. Z rekordów spełniających warunki selekcji generowane są rekordy wybrane, które po oznaczeniu ich identyfikatorem badania zapisywane są do taśmowego zbioru rekordów wybranych

#### Program typu „raport”

Program typu „raport” jest procedurą główną i generowany jest w oparciu o zdania EDYCJA zawarte w danym bloku „badanie” programu napisanego w języku JOWIW. Zadaniem programu jest drukowanie zestawienia z wartościami rekordów wybranych w dawnym badaniu, a przekazanych mu przez program typu „łącznik”. Postać tabulogramu, ewentualne działania arytmetyczne oraz podsumowania określone są przez użytkownika w opisie problemu wyszukiwania i wydruku informacji oraz uwzględnione na etapie generacji programu.

#### Program typu „łącznik”

Program typu „łącznik” jest procedurą zewnętrzną dla programu typu „raport” i wywołany jest poprzez swą nazwę. Jego dołączanie podczas redakcji programu typu „raport” odbywa się więc automatycznie (AUTOLINK).

Zadaniem programu typu „łącznik” jest udostępnianie dla programu typu „raport” (oznaczonych jednakowym identyfikatorem) badania rekordów ze zbioru rekordów wybranych w celu ich wydrukowania.

### MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA SYSTEMU SYWIN W PRACACH PROJEKTOWO-PROGRAMOWYCH

Funkcję systemu SYWIN, jako narzędzia wspomagania prac projektowo-programowych, należy rozpatrywać w dwóch aspektach: rozbudowywania eksploatowanych i budowy nowych systemów informatycznych. Zatrzymajmy się najpierw krótko nad pierwszym aspektem tej sprawy.

W praktyce często zdarza się, że w miarę eksploatacji systemu jego użytkownicy uświadamiają sobie nowe potrzeby, zwłaszcza w zakresie uzyskiwania nowych zestawień lub modyfikacji dotychczas otrzymywanych z systemu zestawień. W tej sytuacji należy wyniki, które użytkownik uzyskuje z aktualnie eksploatowanego systemu, traktować zawsze jako zestaw minimalny i uwzględniać możliwości rozbudowy tego zestawu o dodatkowe elementy związane przede wszystkim z wyszukiwaniem i drukowaniem informacji zgromadzonych w zbiorach danych systemu. Właśnie w tej dziedzinie można z powodzeniem zastosować jako proste narzędzie system SYWIN. Zapewni on możliwość rozbudowy systemu użytkowego małym nakładem kosztów i w stosunkowo krótkim czasie.

Jeżeli chodzi o budowę nowych systemów, to zastosowanie systemu SYWIN w charakterze narzędzia przyczyni się do znacznego zmniejszenia pracochłonności i odciążą wysoko kwalifikowanych programistów od wykonywania żmudnych czynności związanych z kodowaniem i testowaniem nieskomplikowanych, typowych programów. System SYWIN jest szczególnie przydatny przy realizacji technologii tworzenia zbiorów roboczych, zawierających informacje wybrane z kartotek użytkownika oraz drukowania zestawień z zawartości tych zbiorów. Zgodnie z tą technologią, odpowiednio wygenerowany program „dostępu” przyszukuje zbiory użytkownika oraz zakłada zbiory robocze „rekordów wybranych”. Zbiory te mogą być następnie drukowane przy użyciu programów typu „raport” lub przetwarzane zgodnie z określonymi potrzebami przez procedury własne użytkownika.

Programy generowane przez system SYWIN mogą realizować następujące funkcje:

- wyszukiwanie informacji z zapisanych na nośnikach magnetycznych zbiorów o dowolnej organizacji
- tworzenie zbiorów roboczych, zawierających wybrane informacje oraz ewentualnie wyniki prostych obliczeń arytmetycznych przeprowadzonych na wyszukanych danych
- selektywne drukowanie wszystkich tabulogramów kontrolnych zawierających informacje z utworzonych wcześniej zbiorów roboczych z możliwością piętrowego rozplanowania informacji w wierszu oraz sumowania pionowego wg kilku poziomów logicznych.

Programista zapoznany z działaniem i budową wygenerowanych programów może przez proste modyfikacje programów źródłowych znacznie zwiększyć efektywność działania tych programów oraz rozszerzyć zakres ich możliwości, realizując w ten sposób rozwiązania nietypowych problemów związanych z wyszukiwaniem i drukowaniem informacji.

System SYWIN nie tylko dostarcza gotowe programy, ale również w trakcie ich generacji tworzy wydawnictwa, które mogą zastąpić niektóre elementy dokumentacji projektowej i programowej. W szczególności drukowane przez system wzorce tabulogramów użytkowych mogą być przydatne na etapie uzgadniania z przyszłym użytkownikiem systemu szaty graficznej żądanych wydawnictw.

Decyzje co do możliwości stosowania systemu SYWIN w aktualnie rozwiązywanym problemie podejmuje projektant na podstawie odpowiedniej analizy porównawczej, której elementami są:

- określenie technologii rozwiązania problemu przez zaprojektowanie programów realizujących dany problem oraz powiązań programowych
- porównanie wyników uzyskiwanych z programów zaprojektowanych „od nowa” z wynikami uzyskanymi ze stosowania gotowego narzędzia.

Przy niewielkich różnicach należy zastanowić się nad możliwością dokonania modyfikacji niektórych z wygenerowanych programów lub też dostosowania się do tych programów przez zmianę niektórych założeń projektowych np. odnośnie do szaty graficznej projektowanych tabulogramów. Zwłaszcza ta druga możliwość jest godna polecenia, ponieważ stosunkowo łatwo może narzucić użytkownikowi zgodny z SYWIN-em standard budowy tabulogramów, co daje bardzo duże oszczędności na etapie oprogramowania systemu.

\* \* \*

System SYWIN wypełnia lukę w oprogramowaniu podstawowym komputerów Jednolitego Systemu w dziedzinie wyszukiwania informacji i tworzenia raportów przedstawiających wybrane dane. Fakt, że SYWIN jest systemem generacyjnym, dostarczającym programy w postaci źródłowej, znacznie rozszerza zakres jego zastosowań. Prosta obsługa systemu (wywołanie tylko jednego programu, prosty język opisu problemu) powinny zachęcić kadrę projektowo-programową do podejmowania prób jego wykorzystania.



Utrudnienia, jakie informatycy napotykają w trakcie wdrażania nowych systemów, są powszechnie znane. Natomiast przyczyny tych trudności nie są już jednoznaczne. Analiza przyczyn, przedstawiona w sposób skrótowy w poniższym artykule, nie może oczywiście służyć do określenia uniwersalnego przepisu na bezkolizyjne wdrożenie systemu informatycznego, pozwala jednak uświadomić sobie wagę problemu i konieczność rozpoczęcia intensywnych badań w tym kierunku. (Red.)

ZOFIA SEKUŁA

Instytut Organizacji i Zarządzania  
Politechnika Wrocławska

## Wdrażanie systemów informatycznych

Umiemy już projektować systemy informatyczne, lecz nadal stoimy przed progiem trudności ich wdrożenia. Dlatego też duży odsetek gotowych projektów nie znajduje zastosowania w praktyce. Przyczyny tego stanu są złożone. Do głównych zaliczyć należy niski poziom organizacyjny przedsiębiorstw lub instytucji użytkujących komputery oraz błędy popełniane na jednym lub kilku etapach prac projektowo-programowych i wdrożeniowych.

Z doświadczenia projektantów wynika, że najczęstsze i najbardziej brzemienne w skutki są następujące usterki:

- błędy w merytorycznej treści systemu
- nieadekwatność programów do potrzeb systemu oraz stanu ich gotowości do eksploatacji
- niedokładność modelu organizacyjnego, opisującego funkcjonowanie systemu
- niewłaściwe przygotowanie danych źródłowych oraz dysproporcje pomiędzy przyjętą metodologią kontroli a liczbą wykrywanych błędów i możliwością ich poprawy
- błędy w wymuszonym sprzężeniu z innymi, istniejącymi już systemami
- negatywny stosunek projektantów do użytkowników oraz użytkowników do projektowanych systemów.

### MODELE MERYTORYCZNE

Tworzenie modeli w zakresie dziedziny, która objęta jest informatyzacją stanowi nieodłączną część pracy projektanta systemu informatycznego. Najczęściej nie posiada on jednak gruntownego i wszechstronnego przygotowania w zakresie ekonomiki i organizacji. Systemy informatyczne są zatem z konieczności kształtowane w oparciu o:

- analizy funkcjonowania istniejącego systemu
- sugerowane przez użytkowników zmiany w dotychczasowym modelu funkcjonowania
- subiektywną interpretację i ocenę mechanizmów działania danej dziedziny
- możliwości czasowe projektanta, wynikające z ustalonego z góry harmonogramu opracowania dokumentacji
- znajomość zasad technologii elektronicznego przetwarzania danych.

W przytłaczającej większości przypadków projektanci tworzą więc — na podstawie zebranych materiałów — modele diagnostyczne, obarczone błędami, które dotychczas popełniali użytkownicy. Niewiedza projektanta, który nie potrafi ocenić co w modelu tradycyjnym jest złe, a co dobre, daje niestety znać o sobie dopiero na etapie wdrażania lub jeszcze później — w trakcie eksploatacji syste-

mu. Na niedoskonałość strony merytorycznej modelu ma znaczny wpływ płytkie i dość jednostronne przedstawianie (przez użytkowników) stanu rzeczywistego. Użytkownicy z reguły nie wyczuwają specyfiki informatycznej technologii, zaś projektanci nie dysponują wystarczającą znajomością przedmiotu.

Wybór tego, co poprawne oraz zaprojektowanie nowych wersji rozwiązań w miejsce niezadowolających, a także umiejętne przedstawienie ich użytkownikowi — zależy więc w dużej mierze od przygotowania zawodowego, doświadczenia i uzdolnień projektanta. Z reguły niskiemu poziomowi przygotowania fachowego projektantów towarzyszy formalistyczne podejście polegające na pisemnym potwierdzaniu wszelkich uzgodnień w zakresie przyjętych rozwiązań. Specyfika systemu informatycznego wymaga jego nieustannego i długotrwałego kształtowania; raz dokonane uzgodnienia nie muszą zadowalać w pełni obu zainteresowanych stron.

Formalizacja drobiazgowych uzgodnień między użytkownikiem a projektantem utrudnia kształtowanie strony merytorycznej modelu. Dlatego też ustalenie rozsądnej granicy uzgodnień i zatwierdzeń z możliwością wprowadzenia zmian przez obydwie strony, decyduje w znacznym stopniu o powodzeniu wdrożenia.

Aby strona merytoryczna systemu była pełna, niezbędne są konfrontacje z wieloma użytkownikami, którymi są komórki tworzące dokumenty źródłowe, pośrednie i wynikowe. U wielu projektantów pokutuje jeszcze nawyk jednoaspektowego rozwiązywania problemu, uwzględniający potrzeby tylko jednego, ściśle określonego użytkownika. Tworzone w ten sposób systemy wykazują małą elastyczność na ewentualne sprzężenie oraz zapewniają niepełny serwis danych o interesującym zjawisku. Chcąc w przyszłości uzyskać kompletne i różnorodnie zestawienia dla wielu różnych użytkowników koniecznym się staje zastosowanie dodatkowych sprzężeń bądź też rozszerzenie systemu.

Opracowany w tak niedoskonały sposób model merytoryczny rzutuje na wszystkie następne etapy, w których zakres błędu może się rozszerzać, doprowadzając w ostateczności do niewdrażalności lub niefunkcjonalności systemu.

### OPROGRAMOWANIE

Gotowość programów do eksploatacji to argument stanowiący pełną motywację podjęcia wdrożenia. Za sprawne należy uważać takie programy, które reagują na wszystkie typowe i nietypowe przypadki oraz zapewniają zamierzone ich przetwarzanie.

Na temat testowania programów już od lat panują rozbieżne opinie. Można je wykonywać na danych symulacyjnych lub rzeczywistych. Za danymi symulacyjnymi przemawia wiele aspektów, a mianowicie:

- nie wymagają przygotowywania wzorów dokumentów,



gdyż w większości przypadków dane testujące opracowywane są na arkuszach programowych

- nie wymagają zaangażowania użytkownika
- stanowią taką reprezentację danych, która umożliwia sprawdzenie wszystkich rozwiązań organizacyjnych programu
- wymagają do przetestowania stosunkowo krótkiego czasu.

Na podstawie danych symulacyjnych prawie nigdy jednak nie udaje się przygotować całkowicie sprawnych programów. Właściwe testowanie musi być zatem realizowane później. Wpływa to niekorzystnie na wydłużanie się okresu wdrożenia, powodując żalowy bieg systemu, zniechęcenie użytkownika oraz wysokie koszty.

Przy przekazywaniu do eksploatacji programów sprawdzonych na danych rzeczywistych występuje natomiast wiele przeszkód. Główne z nich to:

- wzrost kosztów etapu projektowania
- konieczność angażowania użytkowników do prac związanych z przygotowaniem danych
- wydłużenie okresu projektowania konstrukcyjno-technologicznego
- mniejsza efektywność systemu z powodu wyższych kosztów i dłuższego okresu realizacji
- konieczność przystosowywania programów do nietypowych sytuacji, jakie występują w rzeczywistości wskutek różnorodności potrzeb użytkowników.

Mimo wymienionych trudności, wszechstronne sprawdzenie programów przed etapem wdrożenia, daje korzyści bezsporne. Modyfikacja takich programów na potrzeby innych użytkowników jest wtedy o wiele łatwiejsza i nie naraża użytkownika na wielokrotne, często bardzo wysokie koszty. Ponadto, programy te wykazują większą sprawność, dzięki czemu można znacznie skrócić czas ich wdrożenia, co z kolei zmniejsza wysiłek ludzi i obniża koszty. Unika się przy tym spiętrzenia trudności z których najbardziej kłopotliwymi są:

- wielokrotna weryfikacja dokumentacji projektowo-programowej i eksploatacyjnej — w następstwie zmian i uzupełnień wprowadzanych na bieżąco do programów
- przedwczesna mobilizacja użytkownika do przejścia na nowy system, wymuszająca przez długi okres prowadzenie dwutorowej ewidencji — nowej i tradycyjnej
- wydłużenie okresu oczekiwania na rezultaty systemu, co demobilizuje i zniechęca użytkownika
- brak synchronizacji terminu szkoleń z przygotowaniem ostatecznej dokumentacji i wprowadzeniem nowych rozwiązań organizacyjnych, czego wynikiem jest konieczność ich powtarzania.

Aby jednak móc stosować wyżej zdefiniowaną zasadę gotowości programów, niezbędne jest ściśle sprecyzowanie testów merytorycznych, jakim muszą być poddane programy. Dodatkową wielkość ponoszonych z tego tytułu nakładów finansowych można porównywać z różnicą, jaką występuje pomiędzy kosztami wdrożenia w sytuacji programów optymalnie sprawdzonych oraz programów uznanych z góry za poprawne.

## ORGANIZACJA SYSTEMU

Zbyt mało uwagi przywiązuje się do modelu organizacyjnego funkcjonowania systemu, który to model często się pomija lub zarysowuje tylko marginalnie. Niedostatecznie zdefiniowana organizacja systemu daje o sobie znać już na etapie próbnej eksploatacji, kiedy to usiłuje się zaspokoić podstawowe potrzeby użytkownika. Brak odpowiednich wskazówek lub zły podział pracy przy rejestracji danych źródłowych, na etapie obiegu dokumentów, kontroli i perforowania uniemożliwia koordynację i doprowadza do nieefektywnego działania systemu.

Model organizacyjny systemu powinien zawierać wszystkie rozwiązania dotyczące okresu i miejsc wykonywania oraz zakresu czynności poszczególnych komórek organizacyjnych, a nawet stanowisk pracy. Zapewnia to terminowe zasilanie systemu w odpowiednie informacje, a jednocześnie umożliwia czerpanie ich ze zbiorów do zestawień wynikowych. W związku z tym system musi przewidywać nowe elementy rozwiązań. Nie może być to w żad-

nym przypadku dokładnie odwzorowany model systemu tradycyjnego, gdyż nowy system zmienia charakter pracy większości ogniw organizacyjnych użytkownika; większy nacisk kładzie się na bardziej rzetelne wypełnianie dokumentów źródłowych oraz korzystanie z wydawnictw wynikowych.

Model organizacyjny powinien zatem uwzględniać nie tylko warunki funkcjonowania systemu w okresie faktycznej eksploatacji, lecz także w okresie wdrożenia. Szczególnie niebezpieczne jest opracowywanie harmonogramu wdrożenia w chwili, gdy prace projektowo-programowe nie zostały w pełni zakończone. W efekcie — by nie przesunąć terminów wdrożenia — nakłada się prace projektowo-programowe na wdrożeniowe. Ukrywanie poślizgów doprowadza zaś do dalszego spiętrzenia trudności.

Lepiej zatem byłoby wprowadzić i rygorystycznie respektować zasadę pełnego przygotowania konstrukcyjno-technologicznego przed rozpoczęciem wdrażania. Opóźnienia na etapie projektowania powinny być przedmiotem dokładnych analiz i stanowić podstawę do bardziej optymalnego kształtowania sposobów realizacji następnych systemów.

Odrębną sprawą jest opracowanie realnego programu wdrożenia. Program taki nie może być jedynie wynikiem kompromisu w przetargach pomiędzy zespołem wdrożeniowym a użytkownikiem, powinien też uwzględniać następujące kryteria:

- liczbę miejsc powstawania i rejestracji danych źródłowych
- masowość danych źródłowych
- stopień skomplikowania systemu
- stopień pewności działania systemu
- model merytoryczny systemu (stopień rozbieżności z rozwiązaniami tradycyjnymi)
- możliwość pilotowania oraz korygowania systemu przez jego twórców
- emocjonalne zaangażowanie użytkownika (w zależności od tego, kto jest inicjatorem systemu)
- poziom organizacyjny użytkownika.

Istnieje więc wiele kryteriów, jakie należałoby uwzględnić przy ustalaniu terminarza prac wdrożeniowych. Ranga każdego z nich jest różna w poszczególnych jednostkach wdrażających. Stąd też trudno mówić o powielaniu tych samych etapów i metod wdrażania u kolejnych użytkowników.

## DOKUMENTY ŹRÓDŁOWE A POPRAWNOŚĆ DANYCH

Z reguły nie udaje się zaadaptować istniejącej dokumentacji na potrzeby wdrażanego systemu. Nowe wzory dokumentów przysparzają początkowo najwięcej trudności. Przygotowywanie ich może być realizowane jednorazowo lub cyklicznie. Jednorazowo wypełnia się te dokumenty, które stanowią odpowiedniki zapisów w kartotekach, rejestrach i innych dokumentach o charakterze stałym. Cykliczna emisja dotyczy zjawisk kształtujących się na zmiennej poziomie w przyjętej do rozliczenia jednostce czasu, np.: w ciągu godziny, dnia, miesiąca. Dane o charakterze zmiennym występują przede wszystkim w systemach: gospodarki materiałowej, zatrudnienia i płac, finansowym, planowaniu itp. Zwłaszcza dokumenty emitowane bardzo często powinny być jak najlepiej dostosowane do struktury danego zjawiska oraz zawierać jak najmniej elementów kodowanych. Nieodpowiednie dokumenty utrudniają rejestrowanie danych w układach naturalnych. Następuje sztuczne dzielenie danych, wymagające np. wielokrotnego powtarzania tych samych identyfikatorów, co znacznie powiększa pracochłonność rejestracji dokumentów.

W procesie automatycznego przetwarzania danych często zachodzi kolizja pomiędzy żądaniami użytkownika, który chce jak najszybciej uzyskać poprawne wyniki, a niską dyscypliną tworzenia przez niego dokumentów źródłowych. Zjawiskiem prawidłowym, ale niestety nie zbyt częstym, jest obniżenie się wskaźnika błędów w miarę wypełniania coraz większej liczby dokumentów. Niekiedy sprecyzowane w systemie warunki kontroli są tak ostre, że powstaje problem zagrożenia procesu wdrażania. Liczba odrzuconych dokumentów z powodu niespełnienia wymaganych warunków jest bowiem zbyt duża, by stworzyć perspektywę sprawnego funkcjonowania systemu. Istnieją wówczas dwa wyjścia z sytuacji:



- złagodzenie warunków kontroli, a więc dopuszczenie określonego marginesu błędów

- przyzwyczajanie użytkowników do wymagań kontroli, aż do osiągnięcia założonego poziomu dyscypliny poprawności danych.

Na ogół wybiera się pierwsze wyjście, ponieważ jest ono tańsze w realizacji. Wymaga to oczywiście skorygowania programów i dokumentacji eksploatacyjnej — tak, aby dostosować je do możliwości użytkownika. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że naruszenie zasady pełnej poprawności danych może doprowadzić do bardzo groźnych konsekwencji ekonomicznych i organizacyjnych, a ewidencja może stać się niezgodna ze stanem rzeczywistym.

Zachowanie warunku konieczności ścisłej kontroli wymaga jednak dłuższego okresu jej adaptacji przez użytkownika. Rodzi się więc pytanie, jaki jest nieprzekraczalny okres przystosowywania się użytkownika do wymagań nowego systemu. W konsekwencji ustalenia takiego okresu, fakt nie wdrożenia systemu w dopuszczalnym terminie oznaczałby po prostu jego małą wartość użytkową.

Kwestia poprawności danych powinna być nie tylko przedmiotem oceny projektantów konkretnego systemu informatycznego. Wiadomo, że każdy tradycyjny system w większym lub mniejszym stopniu deformował ewidencję. Nagły przeskok do bardzo precyzyjnego rejestrowania danych stanowi więc jedną z istotnych, chociaż nie w pełni docenionych barier wdrożenia. Trzeba stwierdzić, że nie w każdym przypadku istnieją jednakowe możliwości pomiaru czy wyegzekwowania danych. Niekiedy wysiłek zebrania całkowicie bezbłędnych danych jest niewspółmierny do osiągniętych efektów.

Ustalenie zatem rozsądnych granic w definiowaniu stopnia poprawności danych jest sprawą niezwykle istotną. Praktyka wykazuje, że często lepiej jest przyjąć pewne uproszczenia niż żądać respektowania nadmiernie rygorystycznych wymagań, gdyż rezultat bywa wtedy odwrotny do zamierzeń.

## SPRZĘŻENIE Z INNYMI SYSTEMAMI

Trudności wdrożeniowe powiększają się w przypadku istnienia powiązań międzysystemowych. Wydawałoby się, że korzystanie z pochodzącego z innego systemu (a więc już sprawdzonego) strumienia danych, ułatwia wdrożenie. W większości przypadków oszczędność z tego tytułu jest wątpliwa, ponieważ użytkownik z otrzymanej dużej liczby danych musi wybierać tylko te, które są mu rzeczywiście

potrzebne, a dane z obcego systemu nie są często na tyle poprawne, by system przejmujący mógł z nich bezpośrednio korzystać.

W przypadku sprzężenia różnych systemów występuje zazwyczaj konieczność przeprowadzania kontroli logicznej, dotyczącej badania korelacji określonych danych. Umożliwia to wykrywanie dodatkowych błędów w obu współpracujących systemach. Wdrażanie systemów zależnych (sprzężonych) wymaga nie tylko innych procedur, ale również dłuższego czasu. W przypadku systemu autonomicznego prace wdrożeniowe realizowane są tylko w komórkach organizacyjnych bezpośredniego użytkownika; w systemach zależnych — ciężar wdrażania spada również na komórki systemu sprzężonego, odpowiedzialne za powstawanie informacji źródłowych, co w praktyce stwarza znaczne trudności zsynchronizowania poziomu kontroli.

Błędy istotne dla jednego systemu mogą nie być również istotne dla innego. Dlatego też komórka wprowadzająca błędne dane nie zawsze może przyjąć odpowiedzialność za ich poprawienie ze względu na brak odpowiedniej dokumentacji źródłowej. Przykładem takiej sytuacji może być sprzężenie systemu ewidencji osobowej z systemem płac. Niektóre składniki płac w ewidencji osobowej mogą być zarejestrowane łącznie, natomiast w systemie płac stosowanie takich uproszczeń nie jest możliwe, gdyż w stosunku do każdego z nich obowiązują indywidualne procedury przetwarzania. Niewielkie błędy w liczbie lub wysokości uzupełniających elementów płacy nie podważają działania systemu ewidencji osobowej. Natomiast w systemie płac, braki lub błędy w tych elementach dyskwalifikują nie tylko obliczenia wynagrodzeń, ale również podważają poprawność obliczeń z zakresu funduszu płac i kosztów.

Wdrażanie systemów sprzężonych, wymaga szczegółowego opracowania organizacji i procedur postępowania dla dodatkowych komórek uczestniczących w zbieraniu danych źródłowych. Błędy wykryte przez system, powinny podlegać określonym prawidłom co do sposobu i terminu ich korygowania, tak by nie zachodziła kolizja terminów aktualizacji i danych w obu systemach. Niezbędne jest przygotowanie i zweryfikowanie przed wdrożeniem również zbiorów w zakresie tych danych, w których przewidziane będą docelowe sprzężenia.

Omówione problemy stanowią jedynie najważniejsze i najczęściej spotykane przeszkody wdrażania systemu. Dokładne poznanie warunków, jakie determinują ich powstawanie stanowi niezbędny krok do zwiększenia efektywności wdrażania oraz pełnej akceptacji systemów informatycznych przez ich użytkowników.

## Kongres Rozpoznawania Obrazów i Sztucznej Inteligencji

Rozpoznawanie obrazów oraz sztuczna inteligencja są dziedzinami badań naukowych szczególnie rozwiniętymi we Francji. Potwierdzeniem aktywności we wspomnianych dziedzinach były kongresy międzynarodowe w 1978 r. (Chatenay Malabry) oraz w 1979 r. (Tuluza), zorganizowane przez francuskie stowarzyszenie informatyków AFCET. Stowarzyszenie to zapowiedziało trzeci kongres z tej serii, który odbędzie się w dniach od 16 do 18 września 1981 r. w Nancy. Szczegółowy program tej imprezy zostanie rozesłany w terminie do 1 maja 1981 r.

Organizatorzy zaprosili do nadawania pełnych tekstów referatów o objętości do 10 stron maszynopisu, w terminie do 15 stycznia 1981 r. Ich akceptacja wraz z uwagami nastąpi w terminie 20—30 marca, natomiast wersję skorygowaną, wg zaleceń Komitetu Programowego, należy dostarczyć w postaci przystosowanej do reprodukcji w terminie do 15 maja br.

Referaty powinny dotyczyć teoretycznych, metodologicznych i aplikacyjnych aspektów rozpoznawania obrazów oraz sztucznej inteligencji. Przewiduje się podział tematyczny o-

brad kongresu na następujące pięć grup zagadnień:

- metodologia rozpoznawania obrazów
- opis i prezentacja obrazów
- sztuczna inteligencja
- narzędzia prac badawczych i rozwojowych
- zastosowania rozpoznawania obrazów i sztucznej inteligencji.

Zgłoszenie uczestnictwa oraz referaty należy przysłać pod adresem Sekretariatu Kongresu: AFCET, 156, Boulevard Périère F. 75017 Paris.



Wypowiedź Andrzeja Mercika niesie w sobie wprawdzie treści nie nowe, niemniej tak istotne, iż kryterium odkrywczości nie gra tu znaczącej roli. O niebezpieczeństwie dehumanizacji życia przez technikę powinniśmy pamiętać wszyscy. Zarządzający techniką winni zaś praktycznie przeciwdziałać tego rodzaju procesom. (Red.)

## ANDRZEJ MERCIK

Raciborska Fabryka Kotłów RAFAKO  
Ośrodek Elektronicznej Techniki Obliczeniowej  
Racibórz

# Człowiek w kontakcie z komputerem

Rozwój elektronicznej techniki obliczeniowej zmierza w kierunku coraz szerszego zastosowania urządzeń końcowych pracujących w trybie „on-line”, które umożliwiają człowiekowi prowadzenie konwersacji z maszyną cyfrową. Tendencja ta występuje w dziedzinie automatyzacji projektowania, przy przetwarzaniu informacji ekonomicznych, a także — w masowej obsłudze klientów. Jest to uzasadnione względami praktycznymi, gdyż stosowanie konwersacyjnych urządzeń końcowych pozwala znacznie efektywniej wykorzystać potencjalne możliwości komputera, niż to ma miejsce przy przetwarzaniu partiovym. Bank of America — na przykład — już w 1973 r. zainstalował w swoich oddziałach terminale pracujące w trybie konwersacyjnych.

Bez większego ryzyka można stwierdzić, że — w miarę rozwoju techniki — proces coraz ściślejszego powiązania między człowiekiem a komputerem będzie postępował nadal i zakończy się dopiero z chwilą ich pełnej integracji, gdyż „... staje się coraz bardziej widoczne, że wiele czynności procesu przetwarzania informacji może być wykonane najlepiej przy współdziałaniu maszyny i człowieka, nie zaś przez człowieka czy maszynę samodzielnie” [5].

Pełna integracja — jeśli w ogóle nastąpi — jest oczywiście kwestią nieokreślonej na razie przyszłości, ale problem skutków, jakie wynikają dla człowieka ze stałej i ściślej współpracy z komputerem, stanowi zagadnienie wymagające już teraz bacznej uwagi. Formy i zasady komunikacji pomiędzy ludźmi (w sensie cybernetycznym) ukształtowały się w toku bardzo długiej ewolucji człowieka, natomiast zasady dialogu z komputerem kształtują się w tempie nieporównywalnie większym, co utrudnia kontrolę skutków negatywnych. Następstwa konwersacji z maszyną będą z pewnością porównywalne z przemianami, jakie wywoływało powstanie mowy.

Komunikacja, jako jedna z form działania, związana jest z postawą informatora oraz informowanego i postawy te mają bezpośredni wpływ na jakość komunikacji. Postawa informatora zawiera trzy komponenty: działanie, myśl i uczucie. Chociaż obecnie prym wiedzie czynnik

techniczny związany z działaniem, najbardziej charakterystyczny dla człowieka jest jednak komponent uczuciowy [3]. Stąd też — poza „suchą” informacją — poprzez ładunek emocjonalny zawarty w intonacji głosu, mimice i gestykulacji, informator przekazuje całość swoich poglądów na dany problem, a odbiorca intuicyjnie tę całość „chwytą” [2]. Również osoba odbiorcy wpływa na jakość dialogu, poprzez swoją postawę i „stan motywacyjny”.

Komunikacja między człowiekiem a maszyną cyfrową jest — przynajmniej ze strony komputera — całkowicie pozbawiona ładunku uczuciowego, ma więc charakter bezosobowy, uniemożliwiający człowiekowi zaspokojenie jednej z podstawowych potrzeb — pragnienia oddźwięku emocjonalnego [1].

Dodatkowym czynnikiem utrudniającym kontakt i czyniącym go jeszcze bardziej bezosobowym jest problem języka dialogu. Język potoczny, którym ludzie porozumiewają się między sobą, jest niejednoznaczny, pełen niuansów, a często niedomówień. Nie ma to zaś w tym przypadku większego znaczenia, jako że „... ludzie potrafią uchwycić sens zdań, ponieważ dysponują wewnętrzną encyklopedią, w której zdania te mają swoje odpowiedniki; dzięki niej zdania nie zawsze muszą być poprawne gramatycznie, a niekiedy mogą być nawet niepełne”. [5]. Język służący konwersacji z maszyną cyfrową musi spełniać warunki, jakie narzuca formalizm komputera, a zaś nienaturalność pogłębia przepaść emocjonalną między człowiekiem i maszyną. Sytuacja taka może prowadzić do jednego z dwóch poniżej opisanych zjawisk.

● Brak równowagi między racjonalnym a emocjonalnym komponentem dialogu może spowodować nadmierne podwyższenie stanu napięcia ergotropowego<sup>1)</sup>. Wywołana jest przez to postawa negatywna, niechętny stosunek do komputera, a przede wszystkim — do wymiany informacji z maszyną; powstaje w konsekwencji „kryzys informacji” [6] (to znaczy sytuacja, w której „Informacja jest, ale nie jesteśmy poinformowani” [3]) i wówczas dalsze forsowanie współpracy człowieka z komputerem nie ma żadnego sensu.

● Powstanie „próżni uczuciowej” [2], czyli stanu, w którym człowiek — wobec braku kontaktu emocjonalnego z maszyną — odrzuci emocje i w swym działaniu będzie się kierował tylko przesłankami racjonalnymi. Oznacza to poważne zubożenie osobowości, przede wszystkim zaś — niezdolność podejmowania decyzji „uczuciowych” przez ludzi, którzy poprzez kontakt z maszyną cyfrową odgrywają znaczącą rolę w określaniu kierunku rozwoju techniki, społeczeństwa i wreszcie — cywilizacji.

W tym kontekście uzasadniona wydaje się obawa przed rządami technokratów, sygnalizowana przez Komitet Doradczy do Spraw Stosowania Nauki i Techniki dla Postępu (ACAST) przy ONZ [8]. Tę samą obawę można od-



Mgr Andrzej MERCIK ukończył Wyższą Szkołę Pedagogiczną w Rzeszowie, uzyskując w 1973 r. tytuł magistra fizyki. Początkowo pracował w szkolnictwie, a od lipca 1975 r. jest zatrudniony w Ośrodku Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Raciborskiej Fabryce Kotłów RAFAKO w Raciborzu, aktualnie na stanowisku kierownika działu projektowo-programowego. Obecnie jest słuchaczem studium doktoranckiego na Uniwersytecie Śląskim w Katowicach. Zajmuje się humanistycznymi problemami wdrażania elektronicznej techniki obliczeniowej.

<sup>1)</sup> Przez stan ergotropowy rozumie się nastawienie organizmu na czuwanie, uwagę, pracę umysłową i fizyczną; przeciwieństwem tego stanu jest stan trofotropowy — nastawienie organizmu na spokój, sen, trawienie, przyjmowanie pokarmów itp.



należeć w przemówieniu ministra nauki i badań Austrii H. Firnberg, wygłoszonego podczas VI Międzynarodowego Kongresu Informatyki Europejskiej w Wiedniu [7].

Powstaje pytanie, czy można uniknąć przedstawionych niebezpieczeństw, jakie kryje w sobie coraz ściślejsze powiązanie między człowiekiem a maszyną cyfrową? Przede wszystkim trzeba zdać sobie sprawę z tego, że „wszelkie zło rodzi się wówczas, gdy człowiek w jakimkolwiek układzie staje się przedmiotem, nie zaś podmiotem działania, zaś cywilizację tworzy się wyłącznie na miarę techniki.” [4]. Nie dopuścić do tego można jedynie poprzez odpowiednie przygotowanie ludzi do współpracy z komputerem. Inżynierów, ekonomistów, wszystkich użytkowników maszyn cyfrowych trzeba nie tylko wyposażać w duży zakres wiedzy fachowej, ale też — drogą wychowania w duchu szeroko pojętego humanitaryzmu — uczyć głębokiego zrozumienia tak materialnych, jak i niematerialnych potrzeb jednostki i społeczeństwa.

Człowiek dobrze przygotowany fachowo o rozbudzonej potrzebie tworzenia, posiadający umiejętność współpracy z maszyną cyfrową i rozumiejący sens tej współpracy, zawsze będzie dominował nad komputerem i nie pozwoli zepchnąć się do roli przedmiotu działania. Odpowiednie natomiast wychowanie i stały kontakt z kulturą eksponującą wartości humanistyczne powinny stanowić antidotum na „próżnię uczuciową” i jej konsekwencje.

Bardzo ważna rola przypada projektantom systemów konwersacyjnych [5]. Trwają bowiem poszukiwania takiego kompromisu pomiędzy językiem potocznym a formalnym, aby był on akceptowany przez komputer, a jednocześnie czynił dialog jak najbardziej naturalnym dla człowieka; dotychczasowe rezultaty budzą nadzieję na rozwiązanie

tego problemu. Sprawą zasadniczą jest też dostosowanie formy dialogu do wymagań użytkownika i jego sposobu myślenia, jako że każdy zawód ma swój specyficzny język (np. język informatyków) i swoje specyficzne schematy rozumowania.

Reasumując — trzeba stwierdzić, że coraz ściślejsze powiązanie między człowiekiem a komputerem niesie w sobie niebezpieczeństwo odhumanizowania życia i zepchnięcia człowieka do roli przedmiotu działania, ale właściwe przygotowanie ludzi do współpracy z maszyną cyfrową i właściwa budowa systemów konwersacyjnych, a przede wszystkim świadomość korzyści z niebezpieczeństw, jakie niesie z sobą elektroniczna technika obliczeniowa, powinny zredukować do minimum negatywny wpływ komputeryzacji.

#### LITERATURA

- [1] Bańka J.: Technika a środowisko psychiczne człowieka. Warszawa 1973
- [2] Bańka J.: Humanizacja techniki. Katowice, 1976
- [3] Bańka J.: Problemy współczesnej filozofii człowieka. Katowice, 1978
- [4] Rowiecki M.: postowie do książki M. R. Wessel: „Komputer i społeczeństwo”, Warszawa, 1976
- [5] Martin J.: Dialog człowieka z maszyną cyfrową. Warszawa, 1976
- [6] Mielczarek A.: Technika a moralność informacji. Polityka, nr 13/1969
- [7] Przemówienie ministra nauki i badań Austrii dr Herthy Firnberg. INFORMATYKA, nr 7-8/1980
- [8] The application of computer technology for development. New York, 1971.



## Międzynarodowe Kursy w Zakresie Techniki Obliczeniowej Budapeszt 1981

Kursy	Data	Język
Zarządzanie systemami	30 marca — 3 kwietnia	angielski
Modelowanie danych (ćwiczenia)	6-10 kwietnia	rosyjski
Projektowanie bazy danych (ćwiczenia)	13-17 kwietnia	rosyjski
Metody kierowania pracami oprogramowania	4-8 maja	angielski
Projektowanie programów strukturalnych metodą Warniera (ćwiczenia)	11-15 maja	angielski
Projektowanie programów strukturalnych metodą Jacksona (ćwiczenia)	18-22 maja	angielski
Programowanie strukturalne w języku COBOL (ćwiczenia)	25-29 maja	angielski
Projektowanie systemów strukturalnych (ćwiczenia)	5-9 października	angielski
Kierowanie przetwarzaniem danych i rozwojem systemów	12-16 października	angielski

Programowanie w makroassemblerze (ćwiczenia)	19-23 października	angielski
Współdziałanie w programowaniu (programowanie równoczesne)	26-30 października	rosyjski
Sieci połączeń w przetwarzaniu rozproszonym	2-6 listopada	angielski
Hardware'owa i software'owa architektura rozproszonych przetwarzania	9-13 listopada	angielski
Rozproszone systemy przetwarzania danych	16-20 listopada	angielski
Rozwój software'u mikroprocesorów	23-27 listopada	angielski

Językiem wykładowym na kursach jest angielski lub rosyjski, ale na życzenie wykonywane jest równoczesne tłumaczenie w obu językach.

Kontynuując dobrą współpracę z firmą Control Data Institute (USA), w 1981 r. organizowana będzie nowa seria wspólnych kursów SZÁMOK-CDI.

Językiem wykładowym na tych kursach będzie angielski.

Nazwisko .....  
Stanowisko .....  
Instytucja .....  
Kraj ..... Kod pocztowy .....  
Miasto ..... Ulica .....

Zainteresowany jestem kursami:

• SZÁMOK  
• SZÁMOK-CDI

Międzynarodowy Ośrodek  
Informacyjno-Szkoleniowy  
ds. ETO (SZÁMOK),  
Wydział Koordynacji  
H-1502 Budapest 112 pf. 146  
Węgry, Telex: 224498

EO/1328/K/80





## Co nowego w diagnostyce?

W pierwszych dniach września ub.r. w Kokotku k. Lublińca odbyła się kolejna, trzecia międzynarodowa konferencja FTS & D 80, poświęcona problematyce systemów tolerujących uszkodzenia oraz zagadnieniom diagnostyki systemów cyfrowych („Fault Tolerant Systems and Diagnostics”). Organizatorami Konferencji byli: Rada OW NOT w Katowicach, Zakład Elektroniki i Elektrotechniki Stosowanej Instytutu Problemów Techniki Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Instytut Elektroniki Politechniki Śląskiej w Gliwicach oraz Centrum Obliczeniowe Politechniki Wrocławskiej. W pracach komitetu programowego udział wzięli przedstawiciele Politechniki: Warszawskiej, Wrocławskiej, Gdańskiej i Śląskiej, Uniwersytetu Śląskiego oraz Instytutu Maszyn Matematycznych (VÜMS) z Pragi (Czechosłowacja).

Obrazy konferencji toczyły się w trzech następujących sekcjach:

- zagadnienia generacji testów i projektowania systemów uwzględniających problemy diagnozy
- diagnostyka systemów mikroprocesorowych
- diagnostyka i tolerancja uszkodzeń w dużych systemach cyfrowych oraz diagnostyka i niezawodność oprogramowania.

Przedstawiono 50 referatów z kilkunastu krajów Europy, zaś w Konferencji wzięło udział ok. 170 przedstawicieli ośrodków naukowych z kraju i zagranicy. Liczny był także udział przedstawicieli przemysłu.

W naszym kraju przed 1970 r. zagadnieniami diagnostyki zajmowało się nieliczne grono osób, skupiając swą uwagę przede wszystkim na problemach tzw. hazardów, korekcy oraz testerów. Upowszechnienie w Polsce maszyn cyfrowych spowodowało powstawanie w latach siedemdziesiątych coraz liczniejszych zespołów badawczych, koncentrujących swe zainteresowanie na problemach diagnostyki cyfrowej. W ośrodkach naukowych Wrocławia, Gdańska, Warszawy i Śląska coraz częściej tematyka badań dotyczyła problemów diagnostyki, by od mniej więcej 1973 r. wejść na stałe do programów badawczych. Warto tu podkreślić pełną entuzjazmu atmosferę, w jakiej te badania były i są nadal prowadzone.

Jednocześnie we wspomnianych ośrodkach powstawały grupy seminarne. W ośrodku warszawskim zaczę-

ła się rozwijać współpraca w dziedzinie FTC (Fault Tolerant Computing), pomiędzy Instytutem Informatyki PW i Instytutem Podstaw Informatyki PAN, której owocem — poza wspólnymi publikacjami — było (i jest nadal) międzyinstytutowe seminarium. Na Śląsku w latach 1974—1975 podobne międzyinstytutowe seminarium poświęcone problemom diagnostyki technicznej układów cyfrowych zorganizowały Instytuty: Maszyn Matematycznych (Śląsk) oraz Automatyki i Pomiarów Przemysłowych PŚI. Tradycje te były kontynuowane do 1979 r. przez Instytut Systemów Sterowania w Katowicach i Instytut Informatyki Czasu Rzeczywistego PŚI. Najdalej jednak współpracę naukową w diagnostyce posunęły Instytuty Cybernetyki Technicznej PWr. i Instytut Informatyki PG, które jako pierwsze w kraju doprowadziły do powołania forum diagnostycznego. Próbę zorganizowania takiego forum podjęto na sympozjum w Politechnice Wrocławskiej (1973 r.). Tematyka ta była — jak się okazało — interesująca dla wielu ośrodków naukowych w kraju, dlatego też drugie spotkanie — już w formie ogólnopolskiej konferencji naukowej — zostało zorganizowane przez ICT PWr. w następnym roku w Międzygórzu.

W latach 1975 i 1976 na Konferencję zaproszono pierwszych gości zagranicznych. Wynikiem coraz szerszego zainteresowania omawianą problematyką było także, zorganizowane w Wiśle w 1976 roku przez środowisko naukowe na Śląsku, pierwsze międzynarodowe sympozjum pn. „Diagnostyka i Niezawodność Systemów Cyfrowych” (INFORMATYKA nr 1/1977). Komitety organizacyjne Konferencji w Międzygórzu i Sympozjum w Wiśle doszły do porozumienia i postanowiły od 1977 r. organizować wspólnie jedną międzynarodową konferencję. Efektem Sympozjum w Wiśle było też nawiązanie stałej współpracy z naukowcami z Czechosłowacji. Zdecydowano w następstwie, że Konferencje od 1978 r. będą odbywały się — na zmianę — w Polsce i Czechosłowacji.

Pierwsza konferencja tego typu pod nazwą Fault Tolerant Systems and Diagnostics (FTS & D) została zorganizowana w Sopocie, we wrześniu 1978 roku<sup>1)</sup>. Następna odbyła się we wrześniu 1979 r. w Brnie (Czechosłowacja). Ostatnia zaś (wrzesień 1980 r.), jest przedmiotem niniejszego omówienia.

Spotkanie panelowe, które odbyło się na zakończenie tej konferencji,

poświęcone było wymianie doświadczeń krajów uczestniczących w konferencji. Streszczenie ciekawszych wypowiedzi podajemy poniżej.

**S. BUDKOWSKI** (Polska) określił ogólny zakres problematyki, omawiając dwie grupy zagadnień, a mianowicie — systemy tolerujące uszkodzenia i systemy „unikające” uszkodzeń, tj. systemy o podwyższonej niezawodności. W ramach tej tematyki wyróżnia się m.in. kodowanie informacji użytkowej, systemy operacyjne tolerujące uszkodzenia części sprzętowej systemu komputerowego, diagnostykę złożonych systemów komputerowych (w tym — sieci), generowanie testów dla urządzeń i systemów cyfrowych, metody projektowania łatwych do testowania i diagnozy oraz tolerujących uszkodzenia struktur logicznych, przetwarzanie pomimo uszkodzeń w systemach dedykowanych i rozproszonych. Stopień tolerowania uszkodzeń powinien odpowiadać potrzebom użytkownika.

**J. C. RAULT** (Francja) przedstawił francuskie ośrodki naukowe oraz tematykę prowadzonych przez nie prac: systemy tolerujące uszkodzenia, diagnostyka urządzeń i systemów (w ramach problemu pilotowego SURF), testowanie stochastyczne, biblioteka programów testujących dla mikroprocesora, system generowania testów dla pakietów cyfrowych, modelowanie i badania systemów tolerujących uszkodzenia, tolerancja błędów oprogramowania. Celem poszczególnych działań w ramach problemów pilotowych jest uzyskanie efektów praktycznych, nawet kosztem obniżenia poziomu naukowego. Przykładami zrealizowanych zadań są m.in.: system generowania testów stochastycznych — LAG, biblioteka programów testujących dla mikroprocesora — IMAG, system generowania testów dla pakietów cyfrowych.

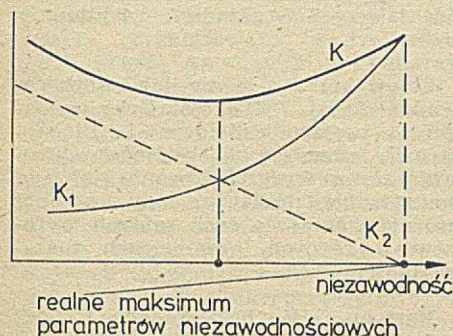
**J. HŁAWICKA** (Czechosłowacja) stwierdził, że niezawodność, jako cecha obiektów (elementów, urządzeń, systemów) powinna posiadać wartość handlową. Nie każde rozwiązanie sprzętowe lub systemowe musi posiadać najlepsze parametry niezawodnościowe, ponieważ niezawodność kosztuje. Orientacyjna zależność składowych kosztów wytwarzania obiektów o zadanych parametrach niezawodnościowych ( $K_d$ ) oraz kosztów

<sup>1)</sup> Materiały pokonferencyjne opublikowano w Komunikatach Naukowych Instytutu Systemów Sterowania nr 42, 1979 r.



strat ( $K_2$ ) (serwis, straty z tytułu awarii sterowanych procesów itp.) przedstawiona jest na rysunku.

Z punktu widzenia sumarycznego kosztu  $K = K_1 + K_2$  pożądane byłoby takie rozwiązanie urządzenia bądź systemu, które wymagałoby minimalnego nakładu  $K$ , co związane jest jednak z określoną wartością miary niezawodności. Podwyższenie dopuszczal-



no kosztu jest zatem związane z dziedziną zastosowania urządzenia lub systemu. W grupie zastosowań o podwyższonym koszcie sumarycznym znajdują się badania kosmiczne, obronność, łączność, atomistyka, systemy medyczne, sterowanie procesami przemysłowymi.

**M. BUDKA** (Polska) zwrócił uwagę na trzy problemy, które jego zdaniem nie są w ogóle lub są w małym stopniu rozwijane przez ośrodki zajmujące się tematyką tolerowania uszkodzeń i diagnostyki w systemach cyfrowych. Problemy można ująć następująco:

I. Dopracowanie znanych metod projektowania systemów samosprawdzalnych, systemów wykorzystujących różne formy redundancji dla podwyższenia niezawodności i innych systemów tolerujących uszkodzenia, czyli metod, które umożliwiają określenie „zysku niezawodności” lub „zysku gotowości” w odniesieniu do nakładów na budowę systemu;

II. Testowanie sieci komputerowych i tolerowanie uszkodzeń w sieciach. Zagadnieniu temu poświęcono na tegorocznej Konferencji dwa referaty, które zresztą w sposób wstępny traktują o problemie. W związku z planami rozwoju sieci komputerowych w Polsce wydaje się niezbędne intensywne rozwijanie metod testowania, diagnostyki i minimalizowania skutków uszkodzeń poszczególnych komponentów sieci oraz zakłóceń w kanałach transmisyjnych. Zagadnienia testowania sieci komputerowych pracujących z komutacją pakietów oraz organizacji węzłów sieci komputerowych o podwyższonej niezawodności są rozwijane obecnie w Instytucie Informatyki Czasu Rzeczywistego Politechniki Śląskiej przez grupę zajmującą się węzłem Międzyuczelnianej Sieci Komputerowej;

III. Rozwijanie prac w zakresie testowania, organizacji eksperymentu detekcyjnego i diagnostycznego oraz modeli diagnostycznych układów scalonych w kolejnych etapach procesu ich użytkowania. Ma to szczególne znaczenie, gdy baza elementowa układów scalonych LSI i VLSI jest nikła, a parametry niezawodnościowe tych elementów — stosunkowo słabe.

**G. COPPADORO** (Włochy) przedstawił główne ośrodki naukowe zajmujące się problematyką FTC (uniwersytety w Pizie, Bolonii, Mediolanie i Turynie) oraz ośrodki przemysłowe (ITALTEL i TELETRA). Podstawowym rozpatrywanym tam zagadnieniem jest problem zapewnienia wysokich niezawodności i gotowości specjalizowanych systemów, w tym — systemów telekomunikacyjnych. Badania formułowane są w sposób konkretny, np. dla dużego systemu łączeniowego wzorem jest system firmy BELL, a wymagania określone są prosto: dopuszczalny czas wyłączania 3 min. w ciągu roku przy czasie restartu systemu ok. 1 s.

**H. BURKHARD** (NRD) omówił tematykę testowania układów cyfrowych, rozwijaną przez ośrodki w Berlinie i Dreźnie. Konkretnie osiągnięcia w tej dziedzinie to: system generowania testów dla układów MSI, system generowania testów oparty na D-algorytmie (do 100 bramek, w tym również układów sekwencyjnych), system generowania testów oparty na metodach stochastycznego wyboru testów. Rozwijane są również metody diagnostyki układów analogowych.

**P. P. PARCHOMIENKO** (ZSRR) podkreślił konieczność rozróżnienia dwóch typów systemów tolerujących uszkodzenia, a mianowicie — systemy istniejące jeszcze przed pojawieniem się terminu FTC, które w pewnym stopniu zapewniały tolerancję typowych uszkodzeń (projektowanie takich systemów odbywało się w oparciu o intuicję inżynierów) oraz systemy wykorzystujące właściwości samotestowalności w pewnych strukturach programowych oraz zasady dynamicznych redundancji. W wielu ośrodkach Związku Radzieckiego (głównie w placówkach Akademii Nauk) prowadzone są prace naukowe i rozwojowe w tym zakresie. Prace te mają ścisły związek z przedsięwzięciami przemysłu komputerowego, chociaż realnie oceniając — istnieje pewna bariera w praktycznym wykorzystaniu opracowanych metod. Jest to bariera elementowa — koszt urządzeń. *Mamy metody projektowania systemów, w tym maszyn cyfrowych samotestujących się i tolerujących uszkodzenia, natomiast komputerów w pełni odpowiadających terminowi FTC jeszcze nie mamy.*

**A. GANCHEV** (Bułgaria) przedstawił ośrodki bułgarskie, w których rozwijana jest tematyka z zakresu diagnostyki oraz teorii i techniki systemów tolerujących uszkodzenia, a konkretnie — instytuty Bułgarskiej Akademii Nauk — Instytut Informatyki i Ro-

botyzacji oraz Instytut Matematyki. Główne tematy prac w tym zakresie to: diagnostyka w systemach czasu rzeczywistego oraz formalne kryteria oceny niezawodności w odniesieniu do nakładów na jej uzyskanie. Preferuje się projekty urządzeń i systemów, które nie tolerują uszkodzeń przy podwyższeniu niezawodności wybranych węzłów, co uzyskuje się to dzięki nadmiarowi sprzętu i informacji. Przykładem takiego rozwiązania jest system ASTRA dla potrzeb telekomunikacji, w którego ostatniej wersji wykorzystano technikę dublowania całego systemu oraz technikę „większościową” w wybranych fragmentach obu wersji.

**A. HŁAWICZKA** (Polska) przedstawił prace i badania realizowane w ośrodkach krajowych: warszawskim, wrocławskim, gdańskim i śląskim. W dużym skrócie zakres tych prac przedstawia się następująco.

● W ośrodkach warszawskich: IPI PAN, II PW i IMM MERA rozwijane są następujące kierunki badań:

— dynamiczne testowanie sprzętu, a w szczególności aspekty teoretyczne i praktyczne testowanie systemów mikrokomputerowych

— metody weryfikacji poprawności programów i mikroprogramów

— automatyzacja procesu generacji i weryfikacji testów dla układów cyfrowych

— projektowanie sprzętu o podwyższonej niezawodności.

● We Wrocławiu na wyróżnienie zasługuje były ośrodek MERA-ELWRO, ZETO Wrocław i PWR. Pierwszy z wymienionych ośrodków zajmuje się rozwiązywaniem zagadnień praktycznych związanych z odpowiednim zabezpieczeniem sprzętowym i programowym, zapewniającym żadaną niezawodność systemów komputerowych. Natomiast Politechnika prowadzi m.in. prace w zakresie:

— metod generacji testów diagnostycznych

— metod podziału struktur cyfrowych na potrzeby diagnostyki

— koncepcji diagnostyki struktur realizowanych w różnych technikach i technologiach z uwzględnieniem systemów tzw. human errors.

● Gdańsk to głównie Politechnika Gdańska, a w szczególności jej Instytut Informatyki. W zakresie zainteresowań tego Instytutu wchodzi następujące zagadnienia:

— analiza i system modeli diagnostycznych systemów mikroprocesorowych

— metody projektowania niezawodnego oprogramowania

— model diagnostyki tzw. „wirtualnej”, traktującej łącznie problemy testowania sprzętu i oprogramowania

— metody oceny możliwości diagnozy układów cyfrowych.



• Na Śląsku omawianą problematyką zajmuje się Instytut Systemów Sterowania, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy EMAG, Instytut Problemów Techniki USI, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Zakładu Urządzeń Komputerowych Zabrze, Zakład Systemów Automatykacji Kompleksowej PAN oraz Wydział Automatyki i Informatyki PŚI. w Gliwicach. W wymienionych placówkach naukowo-badawczych i dydaktycznych skrytykowała się następująca tematyka badawcza:

- zagadnienia syntezy łatwych do diagnozy modułowych struktur układów cyfrowych
- metody generacji testów bezhazardowych
- metody generacji testów funkcjonalno-strukturalnych i zagadnienie testowania układów cyfrowych złożonych z elementów LSI i VLSI
- probabilistyczne metody diagnostyki układów cyfrowych
- niezawodność oprogramowania
- zagadnienie emulacji mikroprocesorów (tzw. technika ICE).

W oparciu o przebieg obrad w trzech sekcjach oraz o dyskusję panelową

możemy stwierdzić, że w porównaniu z międzynarodowym Sympozjum FTC '76 (Wisła) zainteresowanie w naszym kraju zagadnieniami diagnostyki systemów cyfrowych poważnie wzrosło, a punkt ciężkości tego zainteresowania, ograniczony w 1976 r. głównie do prac teoretycznych, przesunął się wyraźnie w kierunku prac rozwojowych i wdrożeniowych.

Zupełnie inaczej wygląda natomiast sytuacja w zakresie budowy systemów cyfrowych tolerujących uszkodzenia, czyli systemów o wysokiej niezawodności (MTBF większe od kilku tysięcy godzin). Nasz przemysł (w porównaniu z 1976 r.) wykazuje obecnie w tym zakresie bardzo duże zainteresowanie, równocześnie jednak zmniejszyło się grono pracowników nauki zajmujących się stroną teoretyczną zagadnienia. Specjaliści z przemysłu zdali sobie wreszcie sprawę, że bez dodatkowych, redundancyjnych środków sprzętowych i programowych nie można uzyskać czasu MTBF większego od pewnej granicy, do której dochodzono dotychczas tylko poprzez zwiększanie niezawodności komponentów. Z kolei pracownicy placówek naukowo-dydaktycznych i badawczych, nie znajdując dotychczas w przemyśle zrozumienia dla swoich prac, zmienili po prostu kierunki swoich zainteresowań. Powstał tu więc pewnego rodzaju impas.

Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że program kolejnej konferencji powinien obejmować m.in.:

- metody projektowania systemów tolerujących uszkodzenia
- testowanie systemów mikroprocesorowych
- testowanie sieci komputerowych
- testowanie układów scalonych LSI oraz VLSI na etapach ich produkcji
- metody projektowania uwzględniające zagadnienia możliwości testowania i diagnozy urządzeń i systemów cyfrowych.

Celowym wydaje się także opracowanie normy PN określającej wymagania niezawodnościowe i diagnostyczne urządzeń i systemów cyfrowych oraz wyegzekwowanie jej stosowania w praktyce, m.in. poprzez zróżnicowanie cen tych samych wyrobów o różnych parametrach niezawodnościowych.

Następna IV Konferencja FTS&D odbędzie się we wrześniu 1981 r. w Brnie, natomiast kolejna, V Konferencja — w 1982 r. w Katowicach.

**Marian BUDKA**  
**Andrzej HŁAWICZKA**  
**Bogdan ŁENT**  
**Jan PIECHA**

Ze wstępnych informacji przekazanych przez czechosłowackich organizatorów tegorocznej, IV. Konferencji FTS & D wynika, że odbędzie się ona w terminie od 28 do 30 września 1981 r. w Brnie i obejmie następującą tematykę:

- mechanizm uszkodzeń i modelowanie
- generowanie testów: metody i programy
- urządzenia i narzędzia diagnostyki
- wyposażenie do automatycznego testowania, testy wbudowane
- diagnostyka mikroprocesorów i mikrokomputerów
- diagnostyka systemów jedno- i wieloprocessorowych

- projektowanie układów i systemów łatwych do testowania
- układy samokorygujące, samotestujące i odporne na uszkodzenia
- kody wykrywające błędy i ich realizacja
- systemy odporne na uszkodzenia: projektowanie, ocena i programowanie
- systemy o wysokim poziomie niezawodności do sterowania w czasie rzeczywistym
- ekonomiczne aspekty diagnostyki i tolerowania uszkodzeń.

Osoby zainteresowane uczestnictwem w konferencji, a także zgłoszeniem referatów mogły zgłaszać udział lub nadsyłać pełne

teksty referatów o objętości do 5 stron maszynopisu w terminie do 31 stycznia 1981 r. Autorzy przyjętych referatów otrzymają zawiadomienia wraz z opinią do (15 marca), zobowiązujące do nadesłania skorygowanej wersji, w postaci przystosowanej do bezpośredniego zreprodukowania (do dnia 30 kwietnia 1981 r.).

Szczegółowy program konferencji, której językami będą angielski, rosyjski, czeski i słowacki, zostanie przesłany zgłoszonym uczestnikom w czerwcu 1981 r.

Korespondencję należy kierować na ręce sekretarza Komitetu Organizacyjnego, którym jest p. Ludmila Chrástanská, Dum techniky CSVTS, tř. 5. května 42, 370 21 České Budějovice, CSRR (telefon 28-371).

Jaka powinna być — Waszym zdaniem — organizacja informatyki w Polsce? Czy ta obecna spełnia zadanie? Jakie instytucje i na jakich zasadach powinny koordynować rozwój branży? Na jakich zasadach powinny działać usługowe ośrodki obliczeniowe? Jaki model serwisu technicznego należałoby przyjąć? Jakie konkretne zadania stoją przed tworzącym się — Polskim Towarzystwem Informatycznym? Otwieramy łamy dla dyskusji.

Redakcja



# O mikroprocesorach w Polsce

W ubiegłym roku odbyły się dwie krajowe konferencje poświęcone mikroprocesorom i ich zastosowaniom. Pierwsza z nich — „Zastosowanie mikroprocesorów i układów kalkulatorowych w automatyce i pomiarach”, została zorganizowana we wrześniu przez Sekcję Automatyki i Pomiarów Oddziału Warszawskiego Elektroniki i Telekomunikacji SEP, druga zaś — „Mikroprocesory i ich zastosowanie” — w październiku przez Komitet Naukowo-Techniczny NOT ds. Informatyki w Katowicach. Na obu konferencjach przedstawiono łącznie ok. 70 referatów (z 12 ośrodków); poruszono szereg ważnych zagadnień związanych z rozwojem techniki mikroprocesorowej w Polsce, dotyczących sprzętu, oprogramowania i zastosowań. Poniżej zostaną pokrótce scharakteryzowane najciekawsze wystąpienia i przedstawione wnioski sformułowane w toku obrad.

## SPRZĘT

W tej dziedzinie przedstawiono oczekiwane z dużym zainteresowaniem, konkretne zamierzenia dotyczące krajowej produkcji układów mikroprocesora 8-bitowego (A. Kobus, J. Kołodziejski, Instytut Technologii Elektrowniczej NPCP, Warszawa). Przewiduje się podjęcie produkcji następujących grup układów:

- układy podstawowe, tj. procesor MCY 7880 o 72 rozkazach i maksymalnym czasie cyklu 2  $\mu$ s (odpowiednik mikroprocesora INTEL 8080), zegar UCY 74S424 i bufor UCY 74S428 i 74S438

- pamięci statyczne o dostępie swobodnym MCY 7102 (1 K bit) i 7114 (4 K bity), pamięć stała MCY 7316 (16 K bitów) i programowalna elektrycznie MCY 7716

- układy sterujące, tj. kontroler priorytetów UCY 74S414, nadajnik-odbiornik magistrali UCY 74S416 i 74S426, dekodery typu „1 z 8” UCY 74S405

- układy sprzęgające, takie jak: wejście typu „zatrask” UCY 74S412, uniwersalny nadajnik - odbiornik (USART) MCY 7851 i równoległy układ sprzęgający MCY 7855.

Dotychczas produkowane są jedynie pamięci typu MCY 7102. Rozpoczęcie produkcji pozostałych układów, z procesorem MCY 7880 włącznie, ma nastąpić do końca 1982 r. Wymienione elementy wystarczają do tworzenia prostych mikrokomputerów, analogicznych do systemów SDK 80 lub SBC 80/10 firmy INTEL. Właśnie na bazie najpopularniejszego mikroprocesora INTEL 8080 w różnych ośrodkach kraju tworzone są systemy mikrokomputerowe.

Mikrokomputer ROSA (L. Szyngwelski, Zakłady Urządzeń Elektronicznych UNITRA-UNIMA, Warszawa) powstał głównie z myślą o sterowaniu zestawów MST (Modułowe Systemy Testujące), mających organizację logiczną zgodną z magistralą zwaną GPIB (General Purpose Interface Bus) która jest objęta normami międzynarodowymi IEC (International Electrotechnical Commission). W skład zestawu, zbudowanego z elementów o różnym stopniu scalenia, może wchodzić maksymalnie 32 K bajtów pamięci operacyjnej i szereg urządzeń peryferyjnych (wśród nich pamięć kasetowa PK-1). Oprogramowanie podstawowe obejmuje: program zarządzający, assembler, program redagujący i pakiet operacji zmiennoprzecinkowych.

Możliwość współpracy z magistralą IEC ma także mikrokomputer MIKROSTER (W. Piestrzyński, Przemysłowy Instytut Elektroniki NPCP, Warszawa) pomyślany jako zestaw modułowy złożony z wkładek („pakietów”), umożliwiających tworzenie konfiguracji systemu przez użytkownika. Najogólniej można wyróżnić dwa typy wkładek: wchodzące w skład jednostki centralnej i sprzęgi z urządzeniami wejścia-wyjścia.

Podobną, modułową budowę mają także mikrokomputery ZSA-MIKRO-80 (A. Bączynska, Instytut Automatyki PP) i MKS 1000 (F. Kallnik, M. Macura, Instytut Systemów Sterowania, Katowice), złożone z szeregu modułów o różnych możliwościach funkcjonalnych, co zapewnia pełną rozszerzalność systemu i umożliwia dobór jego konfiguracji.

W całej masie doniesień o różnych aspektach wykorzystania mikroprocesorów INTEL 8080 z wielkim trudem znajdziemy pojedyncze prace traktujące o zastosowaniu takich mikroprocesorów, jak: MOTOROLA M6800, FAIRCHILD F-8, MOS Technology 6502 czy AMD Am2900. Jeżeli chodzi o mikroprocesory segmentowe (ang. *bit-slice*), to prowadzone są prace związane z rozwojem systemów wspomagania.

Niewiele mamy informacji o nowoczesnej organizacji systemów mikroprocesorowych w oparciu o znormalizowane magistrale, np. taką jak IEC. Tylko w jednej pracy (H. Małysiak, B. Pechowiec, P. Podsiadło, Instytut Informatyki Czasu Rzeczywistego PŚI.) zaprezentowano rozwiązanie wykorzystujące magistralę standardową, tzw. MUBUS<sup>1)</sup>. Tymczasem w ko-

lebbej tej technologii (USA) poważnie zaawansowane są prace nad normalizacją dwóch innych typów magistrali: S-100<sup>2)</sup> i MULTIBUS<sup>3)</sup>.

Zaprezentowano kilka przykładów zastosowania mikroprocesorów do sterowania pracą bardziej złożonych urządzeń komputerowych, np. dysków elastycznych (J. Rożen, MERA-KFAP, Kraków).

W dwóch pracach znalazła wyraz (lecz tylko w aspekcie układowym) aktualna tendencja do tworzenia zestawów wieloprocessorowych (M. Rustanowicz, OBR Mechanizacja Systemów Elektrotechniki i Automatyki Górniczej; A. Korpala, A. Kubiak, OBR Elektronicznych Układów Specjalizowanych MERA, Toruń; Akademia Techniczno-Rolnicza, Bydgoszcz<sup>4)</sup>).

Jedynym reprezentantem układów 16-bitowych był mikrokomputer MERA 60 przedstawiony aż w trzech referatach (A. Grzywak, M. Woźnica, A. Mikula, Instytut Systemów Sterowania, Katowice). Powstał on w kooperacji ze Związkiem Radzieckim, w oparciu o mikroprocesor ELEKTRONIKA 60, będący funkcjonalnym odpowiednikiem procesora LSI-11 firmy DEC. Zalety nowoczesnej organizacji komputerów rodziny PDP-11 w odniesieniu do zadań sterowania i przetwarzania danych w czasie rzeczywistym są ogólnie znane. Ze względu na bardzo bogate możliwości sprzętowe i kompletne oprogramowanie (duża liczba różnorodnych urządzeń zewnętrznych, dwuprogramowy system operacyjny) system MERA 60 osiąga poziom minikomputera. Z przebiegu obrad wynika również, że w Polsce nie prowadzi się obecnie prac nad wykorzystaniem innych mikroprocesorów 16-bitowych.

## OPROGRAMOWANIE PODSTAWOWE

W tej dziedzinie najliczniej reprezentowane były prace dotyczące oprogramowania zewnętrznego (ang. *cross software*), tj. assemblerów zewnętrznych i symulatorów dla mikroprocesorów. Przedstawiono metody generacji takich programów (M. Stabrowski, M. Gieleciński, Instytut Elektrotechniki Teoretycznej i Miernictwa Elektrycznego PW) oraz programy dla mikroprocesorów INTEL 8080 na komputerze ODRA 1305 (K. Kolesnik, J. Mar-

<sup>1)</sup> K. A. Elmquist et al. — Computer, 12, (7) 28 (1979).

<sup>2)</sup> P. B. Gustavson — IEEE Trans. NS, 27, 605 (1980).

<sup>3)</sup> A. Korpala, A. Kubiak — Informatyka, nr 10/1980.

<sup>4)</sup> R. Juillerat, J. D. Nicoud — Der Elektriker, Mai 1977.



kiewicz, Instytut Cybernetyki Technicznej PWR.) i R-32 (A. Kojemski, B. Nowicka, Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa) oraz programy dla mikroprocesora INTEL 3000 na komputer R-32 (R. Sawicki, Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa).

Nieco skromniej reprezentowane były inne aspekty oprogramowania podstawowego, np. języki i systemy operacyjne. Przedstawiono zaledwie jedną (nb. ciekawą), próbę konstruowania systemu operacyjnego (A. Szymborski, Instytut Systemów Sterowania, Katowice), pn. BOSMAN dla mikrokomputera MERA 200. Przedstawiono też jedną próbę opracowania języka wyższego poziomu — MICRO-BASIC (A. Pawlak, B. Leśnik, L. Pabiańczyk-Leśnik, Instytut Elektroniki PŚI.) dla mikroprocesora INTEL 8085. Na tej podstawie można stwierdzić, że głosy o prawdopodobnym dublowaniu krajowych prac nad oprogramowaniem mikroprocesorów są nieco przesadzone. Twórcy różnych systemów mikroprocesorowych, przedstawiając rozwiązania układowe, zaledwie wspominali o ich oprogramowaniu.

Nowocześnie zorganizowane oprogramowanie podstawowe mikroprocesorów powinno spełniać dwa zasadnicze warunki: umożliwiać pracę zestawu w czasie rzeczywistym, a więc zapewniać odpowiednią reakcję jednostki centralnej na zdarzenia, oraz stanowić narzędzie łatwe w posługiwaniu się dla przeciętnego użytkownika, nie posiadającego gruntownego wykształcenia informatycznego. Pierwszy z tych warunków może być spełniony tylko przez ustrukturalizowany wielozadaniowy system operacyjny; prace w tym kierunku zostały jednak dopiero rozpoczęte. Nie osiągnęliśmy też wysokiego poziomu w odniesieniu do takich języków, jak: FORTRAN, PL/M czy PASCAL, nie mówiąc już o językach zaprojektowanych specjalnie dla systemów czasu rzeczywistego, np. PEARL<sup>5)</sup> lub FORTH<sup>6)</sup>.

Stosunkowo najlepiej wygląda sytuacja w dziedzinie oprogramowania zewnętrznego, gdzie już można mówić o dublowaniu niektórych prac. Asembler zewnętrzny i symulator musi być w posiadaniu każdego ośrodka prowadzącego prace projektowe. Nietrudno się zorientować, że prawie w każdym z tych ośrodków opracowano lub opracowuje się własne oprogramowanie tego typu. Prawie wszyscy mają również tak podstawowe programy systemowe, jak program redagujący czy program uruchamiania (ang. *debugger*), bez których nie może być mowy o pracy zestawów.

## SYSTEMY WSPOMAGANIA

Systemy takie stanowią podstawowe narzędzie pracy twórcy i projektanta systemu mikrokomputerowego. Wynika to z oczywistego dla użyt-

kowników komputerów faktu, że na programowanie składa się m. in. kodowanie, uruchamianie i testowanie programu, a także jego tłumaczenie, łączenie modułów, itp. W przypadku mikrokomputera jednak narzędzia programowe nie wystarczają, ponieważ mikroprocesory i pamięci o dużym stopniu skalania oraz różne układy pomocnicze są układami elektronicznymi, do uruchamiania których stosuje się środki sprzętowe. Zatem konieczność połączenia obu technik „uzdatniania” systemów cyfrowych; tj. techniki programowej i układowej, doprowadziła do wyodrębnienia się systemów wspomagania, rozwiązań specyficznych dla systemów mikroprocesorowych. Do wyposażenia systemu wspomagania, oprócz wyposażenia typowego (terminal, pamięć masowa) należą: programator pamięci stałej i emulator układowy.

Zagadnienia te zostały omówione najpełniej w referacie przeglądowym (F. Wagner, Wyższa Szkoła Inżynierska, Zielona Góra). Oprócz prostych mikrokomputerów, właściwych systemów wspomagania i analizatorów stanów logicznych, do narzędzi uruchamiania programów autor zaliczył także oprogramowanie zewnętrzne.

Na obu konferencjach przedstawiono kilka systemów wspomagania, zbudowanych w większości przypadków w oparciu o mikroprocesor INTEL 8080. Najbardziej dojrzały pod względem sprzętowym i programowym jest Mikroprocesorowy System Wspomagania Projektanta, MSWP (T. Sinkiewicz, M. Rosińska-Sadowska, Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa), obejmujący pełny zestaw urządzeń peryferyjnych. Przez wymianę odpowiednich wkładek można uruchamiać zestawy z różnymi mikroprocesorami, obecnie — INTEL 8080 oraz INTEL 3000. Aktualne oprogramowanie systemu daje użytkownikowi możliwość całkowitego opracowania programów dla systemu opartego na mikroprocesorze INTEL 8080, od momentu ich zaprojektowania aż do całkowitego uruchomienia na sprzęcie użytkowym.

Spśród innych systemów wspomagania należy wymienić MSU-80/1 (M. Foltyniewicz, A. Siwek, J. Kern, Wojskowa Akademia Techniczna i Przemysłowy Instytut Elektroniki NPCP, Warszawa), ZU-8000 (J. Kołodziej, M. Żebro, Instytut Systemów Sterowania, Katowice) i AID-85/80 (G. Palus, Zakład Systemów Automatyki Kompleksowej PAN, Gliwice) dla systemów opartych na mikroprocesorze INTEL 8080, a także dwa zestawy umożliwiające wspomaganie projektowania systemów z mikroprocesorami segmentowymi (J. Łapkiewicz, J. Piekarzewski, A. Wiskirski, A. Pokorski, OBR Elektronicznych Układów Specjalizowanych MERA, Toruń; A. Podsiadło, Instytut Informatyki Czasu Rzeczywistego PŚI.). Każdy z tych systemów powstał przy znacznym wkładzie pracy ich twórców i zdobyte doświadczenie będzie niewątpliwie procentować w przyszłości. Wątpliwe jest jednak czy przyszły projektant systemów mikroprocesorowych będzie zachwycony systemem wspomagają-

jącym, w którym jedynym nośnikiem informacji jest taśma papierowa. We wszystkich bowiem wymienionych systemach jedynymi lub podstawowymi urządzeniami wprowadzania i wyprowadzania informacji są czytniki i perforatory taśmy papierowej (niekiedy wzbogacone o pamięć kasetową lub magnetofon). Stan taki jest — jak sądzę — przede wszystkim konsekwencją faktu, że krajowy „producent” dysków elastycznych MERA-KFAP nie dostarcza ich na rynek<sup>7)</sup>.

Należałoby się zastanowić, czy droga jest właściwa. O ile system użytkowy — ze względu na wykonywane zadanie — nie musi posiadać pamięci masowej, to w systemie wspomagania, który jest podstawowym narzędziem projektowania zestawów, pamięć taka jest niezbędna.

## ZASTOSOWANIA

Spśród prezentowanych zastosowań na czoło wysuwają się te, które dotyczą wykorzystania mikroprocesorów do sterowania robotów (S. Skonieczny, A. Syrczyński, MERA-PIAP, Warszawa, A. Gogolewski, Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa) i obrabiarek (A. Holnicki, Instytut Technologii Mechanicznej PW; L. Bułhak, M. Wojtkowska, M. Wyrzykowski, Instytut Podstaw Elektroniki PW). Z przedstawionego materiału wynika, że wszystkie wymienione prace są zaawansowane, a uwaga autorów — oprócz właściwego doboru i konstruowania sprzętu i oprogramowania podstawowego — koncentruje się na tworzeniu oprogramowania użytkowego lub ewentualnie — najkorzystniejszych warunków jego przyszłej realizacji. Służy temu normalizacja rozwiązań sprzętowych, np. w oparciu o normy systemu CAMAC, magistralę MULTIBUS-IEEE lub krajowy system INTEL DIGIT-PI, oraz optymalizacja oprogramowania, np. ze względu na szybkość działania lub obszar zajmowanej pamięci.

Z faktu zaawansowania prac można się tylko cieszyć. Chciałbym jednak wiedzieć, ilu dyrektorów przedsiębiorstw przemysłowych uda się namówić do skomputeryzowania parku maszynowego? Uważam, że niewielu. Powód — zawodność sprzętu komputerowego i brak fachowej obsługi. Powinni o tym pamiętać szczególnie przyszli producenci cyfrowo sterowanych obrabiarek i robotów oraz instytucje odpowiedzialne za kształcenie mechaników (także, a może głównie — na poziomie szkoły średniej).

Inne interesujące zastosowania, które mają największe szanse na upowszechnienie, to realizacja regulatorów cyfrowych (A. Kornecki, Instytut Informatyki i Automatyki AGH; L. Zdawski, A. Matys, Instytut Okręto-

<sup>5)</sup> F. Monninger, B. Pol — Elektronik, 29, (9) 65, (10) 73 (1980)

<sup>6)</sup> H. Moore — Byte, 5 (8) 76 (1980).

<sup>7)</sup> Jeżeli wreszcie wywalczymy te dostawy to jest bardzo prawdopodobne, że będziemy otrzymywać „wraki”. Jak dotąd nie są mi znane plany dotyczące krajowej produkcji nośnika informacji, tzw. dyskietek.



wy P Szcz; Z. Pietrusiński, MERA-PIAP, Warszawa; K. Konarski, R. Łobodziński, R. Stanioszyk) i zestawów wykorzystywanych w medycynie (W. Golde i in., Instytut Podstaw Elektroniki PW). Ponownie należy podkreślić, że zasadnicze znaczenie dla upowszechnienia tego typu zastosowań będzie miała niezawodność zestawów i przygotowanie informatyczne użytkowników. To ostatnie zagadnienie jest wyraźnie niedoceniane. Tylko jedna z prezentowanych prac dotyczyła kształcenia, lecz jedynie informatyków (B. Lent, Instytut Informatyki Czasu Rzeczywistego P Śl.).

Nikogo nie trzeba przekonywać, że perspektywa zastosowań mikroprocesorów jest bardzo szeroka, a stawiane im wymagania — różnorodne. Prezentowane podczas obu konferencji prace dotyczyły takich dziedzin, jak: proste zestawy radiofoniczne, wypiek pieczywa, uliczna sygnalizacja świetlna, gospodarka magazynowa, hutnictwo czy energetyka. Oddzielną, choć nieliczną grupę stanowiły referaty dotyczące wykorzystania mikroprocesorów do operacji arytmetycznych w procesie pomiarowym, np. przy pomiarze kątów, w multimetrze cyfrowym lub w realizacji dyskretnej transformacji Fouriera.

Pewnym zaskoczeniem był dla mnie brak doniesień dotyczących zastosowań mikroprocesorów w telekomunikacji (gdzie niewątpliwie mają wielką przyszłość), a także w aparaturze naukowo-badawczej. Ta druga sprawa jest o tyle niepokojąca, że — jak uczy praktyka — aparatura kontrolno-pomiarowa stosowana powszechnie w przemyśle musi narodzić się kilka lat wcześniej w laboratoriach badawczych. Jeżeli więc nie zaczniemy jej wyposażać już teraz w układy cyfrowe o dużym stopniu scalenia, to z negatywnymi konsekwencjami musimy się liczyć już w niedalekiej przyszłości.

Na obu konferencjach przedstawiono także różne zastosowania dla kalkulatorów, należy jednak przypuszczać, że ten kierunek działań jest do rażący, podyktowany głównie warunkami krajowymi (tzn. brakiem innego sprzętu) i nie będzie dominował w przyszłości.

\* \* \*

Uczestnicy i organizatorzy obu konferencji bardzo poważnie odnieśli się do sprawy rozwoju i przyszłości techniki mikroprocesorowej w Polsce, co znalazło wyraz we wnioskach sformułowanych na zakończenie obrad. Wnioski przekazano odpowiednim instytucjom, mając nadzieję, że potrafią je z pożytkiem wykorzystać. Wydaje się, że gremium zebrane w Warszawie i Katowicach było reprezentatywne dla całego środowiska i podeszło do złożonej problematyki z konieczną rozwagą. Wspólne wnioski obu konferencji można przedstawić w następujących czterech grupach.

## I. Produkcja układów

● Szybka realizacja zamierzeń dotyczących produkcji układów mikroprocesorowych i kalkulatorowych ma podstawowe znaczenie dla całej gospodarki narodowej. Należy dopilnować, aby ogólnokrajowe ograniczenia środków inwestycyjnych nie spowodowały opóźnienia realizacji programu uruchomienia produkcji tych układów.

● Ze względów ekonomicznych szczególnie ważne jest szybkie uruchomienie krajowej produkcji układów pamięci programowalnej elektrycznie (MCY 7716), których import pochłania ok. 80% kosztów wszystkich układów półprzewodnikowych niezbędnych do realizacji systemów mikroprocesorowych.

● Istnieje konieczność opracowania i podjęcia produkcji struktur kalkulatorowych przystosowanych do współpracy z systemami mikroprocesorowymi.

● Ze względu na konieczność koncentracji środków, celowe jest zorganizowanie do czasu uruchomienia krajowej produkcji, centralnego importu wytypowanych układów mikroprocesorowych i kalkulatorowych na potrzeby zakładów projektowych.

## II. Produkcja urządzeń pomocniczych oraz niezbędnego wyposażenia

● Należy podjąć produkcję aparatury wspomagającej projektowanie, uruchamianie i diagnostykę systemów mikroprocesorowych, a szczególnie — zestawów projektowo-uruchomieniowych, programatorów pamięci typu ROM i analizatorów stanów logicznych.

● Wdrażanie układów mikroprocesorowych radykalnie zwiększy zapotrzebowanie na urządzenia peryferyjne, dlatego postuluje się zwiększenie produkcji urządzeń dotychczas wytwarzanych, a w szczególności drukarek typu DZM 180 i monitorów ekranowych typu MERA 7952 oraz uruchomienie produkcji małych drukarek mozaikowych.

● Konieczne jest podjęcie krajowej produkcji podstawek, niezbędnych dla układów mikroprocesorowych, szczególnie — w przypadku pamięci typu PROM.

● Celowe byłoby rozważenie możliwości przeznaczenia pewnej części sprzętu na potrzeby hobbystów i amatorów.

## III. Organizacja i planowanie rozwoju

● Niezbędna jest koordynacja prac w dziedzinie środków uruchamiania, zapobiegająca dublowaniu opracowań.

● Istnieje konieczność okresowej weryfikacji założeń programowych dotyczących produkcji układów mikroprocesorowych, np. ze względu na małą nowoczesność niektórych wyrobów.

## IV. Wymiana informacji

● Postanowiono wystąpić z wnioskiem do ZETO Łódź i Przemysłowego Instytutu Elektroniki (wydającego czasopismo „Systemy Mikroprocesorowe”) o opublikowanie zawartości ogólnokrajowej biblioteki programów przeznaczonych dla systemów mikroprocesorowych.

● Postuluje się opublikowanie możliwie pełnych danych technicznych układów mikroprocesorowych produkowanych w ZSRR i w innych krajach socjalistycznych.

● Celowe byłoby okresowe organizowanie spotkań projektantów, producentów i użytkowników systemów mikroprocesorowych, np. w formie targów, służących wymianie informacji, kontaktom i współpracy.

● Bardziej dynamicznemu rozwojowi techniki mikroprocesorowej w Polsce sprzyjałaby współpraca z zagranicą, np. w formie konferencji międzynarodowej lub na forum organizacji EURO-MICRO.

Nie przeceniając znaczenia przedstawionych wniosków i możliwości ich wpływu na ostateczny kształt rozwoju informatyki w Polsce, sądzę, że przy podejmowaniu decyzji dotyczących planów rozwojowych, głos zrzeszonych w NOT projektantów i użytkowników systemów mikroprocesorowych powinien być brany pod uwagę. Dlatego należy oczekiwać zajęcia stanowiska przez odpowiednie instytucje, tzn. MPM, Zjednoczenie UNITRA-ELEKTRON, Zjednoczenie MERA, Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników oraz inne, do których adresowano powyższe wnioski.

Krajowy producent układów mikroprocesorowych, Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników, znajduje się pod silną presją różnych środowisk, tj. elektroników, automatyków, informatyków oczekujących możliwie najszybszych, rytmicznych i masowych dostaw układów o dużym stopniu scalenia. Aby jednak spełnienie tych oczekiwań było możliwe, należy stworzyć klimat przychylny producentom, którzy jednak nie powinni unikać podejmowania problemów sygnalizowanych przez przyszłych użytkowników, takich jak np. konieczność zapewnienia wysokiej jakości układów. Niezwykle ważne jest też utrzymanie stabilności produkcji przez wystarczający okres, a nie — jak to bywało w przypadku produkcji komputerów — nieprzemyślane zmienianie asortymentu produkowanych wyrobów. Nie należy przy tym rezygnować ze wszystkich innych typów mikroprocesorów na rzecz jednego (INTEL 8080), który ma przecież wiele ograniczeń.

Stabilność produkcji na nic się nie zda, jeżeli nie będzie ona utrzymana w całym zakresie. Masowe wytwarzanie tego, co produkować najwygodniej, daje efekty pozorne, o czym przekonali się m. in. użytkownicy systemu CAMAC. Masowość produkcji układów LSI należy zapewnić od



początku. Nie można dopuścić do sytuacji, w której — tak jak samochodu nie można kupić w POLMO-ZBYCIE, a sprzętu komputerowego w MERZE — mikroprocesora nie będzie można kupić w UNITRZE. Pociągające jest, że prawdopodobnie nie będzie się eksportować tego, co wszyscy nakoło już mają.

Chciałbym jeszcze raz podkreślić, że osiągnięcie właściwego poziomu rozwoju techniki mikroprocesorowej jest bardzo silnie uwarunkowane produkcją takich urządzeń peryferyjnych, jak monitory ekranowe, drukarki mozaikowe, pamięci na dyskach elastycznych. Niestety, dotychczasowe doświadczenia użytkowników nie wróżą w tej mierze niczego dobrego.

Nie wiadomo dokładnie, jaka będzie polityka producenta układów w zakresie oprogramowania. Jeżeli chodzi o proponowaną bibliotekę programów, to powinna ona być biblioteką nie tylko z nazwy. Wymaga to jasnego zdefiniowania reguł dostępu oraz postaci opisu programów i ich właściwości (format informacji, dopuszczalne nośniki danych itp.). Jest to szczególnie ważne na wstępnym etapie rozpowszechniania techniki mikroprocesorowej, ponieważ wśród jej użytkowników nie będzie zbyt wielu zawodowych programistów.

Przy dziesięciu latach opóźnienia, gdy można już mówić o początkach

zaczynania w sferze produkcji i zastosowania układów mikroprocesorowych w Polsce, warto zastanowić się, jakie powinny być drogi dalszego rozwoju tej dziedziny techniki. Wydaje się, że szansę nadrobienia dystansu można stworzyć przez umiejętną politykę w sferze rozpowszechnienia i zastosowań. Przykładowo, możliwość znacznego odrobienia zaległości widzę w odpowiednim kształtowaniu edukacji, poczynając od szkół średnich. Należałoby zatem zapewnić dostawę sprzętu po przystępnych cenach na potrzeby kształcenia. Stworzyłoby to może szansę, że nie powtórzymy błędów popełnionych przy komputeryzacji.

W perspektywie korzystne byłoby także stworzenie preferencji określonym dziedzinom zastosowań, np. tworcom aparatury naukowo-badawczej, aby ustrzec się przed wchłonięciem całej produkcji przez wytwórców sprzętu komputerowego.

Warto też kontynuować działalność informacyjną, pamiętając aby była ona pełna i obejmowała zarówno dane katalogowe układów o dużym stopniu scalenia, jak i publikacje książkowe z tego zakresu. Myślę, że stały dopływ wartościowych publikacji zapewniłoby powstanie serii międzywydawniczej (5–6 tytułów rocznie w dużych nakładach), dotyczącej systemów mikroprocesorowych.

Janusz ZALEWSKI

P.S. W zestawieniu z tym, co przedstawiono na obu konferencjach dziwić może komunikat PAP pt. „Najciekawsze wydarzenia w roku 1980 w polskiej nauce i technice”, przedrukowany w ŻYCIU WARSZAWY Nr 4, z 6 stycznia br., w którym czytamy:

„Znaczące efekty przyniosły prowadzone w kraju prace nad mikroprocesorami. Urządzenia te funkcjonalnie zbliżone są do komputerów, ale dopiero one umożliwiają stosowanie na ogromną skalę informatycznych metod sterowania, zarządzania i kontroli.

Z uwagi na szerokie możliwości wykorzystania — począwszy od badań naukowych, różne działy techniki (energetyka, transport, pomiary, nawigacja), aż po sprzęt powszechnego użytku — zainteresowanie mikroprocesorami i ich aplikacją jest w świecie bardzo duże. Idzie za tym rozwój prac badawczych, ale ich wyniki, szczegóły technologiczne itd. nie są rozpowszechniane. Badania i opracowania układu do systemu mikroprocesorowego, wykonane w Instytucie Technologii Elektronicznej NCP w Warszawie stwarzają możliwość rozwinięcia krajowej produkcji nowoczesnych systemów informatycznych”.

Jak jest więc naprawdę panowie z PAP, jesteście 10 lat w tyle, czy nadal przedujemy? (J.Z.)

## **Polskie Towarzystwo Informatyczne**

### **Organizacji ciąg dalszy**

W poprzednim numerze informowaliśmy o pierwszym zebraniu grupy informatyków, którego celem były przygotowania organizacyjne do założenia własnego stowarzyszenia. Wyłoniony wówczas Komitet Założycielski (22 osoby pod przewodnictwem prof. W. M. Turskiego) obradował następnie 29 grudnia 1980 r. Jego członkowie znaczną większością głosów przyjęli nazwę dla powstającej organizacji. Ma ona brzmieć: **Polskie Towarzystwo Informatyczne**. Podkreśla to naukowy charakter Towarzystwa, co nie znaczy jednak, że ucierpią na tym problemy zawodowe środowiska. Jak stwierdził jeden z dyskutantów: „Chodzi raczej o zajmowanie się problemami informatyki, mniej zaś kłopotami informatyków”.

Aby działać sprawniej, Komitet Założycielski podzielił się na cztery komisje: statutową, pod kierownictwem prof. Turskiego, rejestracyjną (mgr Trybulski), publikacyjną (mgr Popiel) i zjazdową (dr Dobosiewicz). Komitet Założycielski nie ma jeszcze prawa przyjmowania członków Towarzystwa; powinien on jedynie doprowadzić do zjazdu założycielskiego, na którym zostaną wybrane władze nowej organizacji.

Orientacyjny termin zjazdu ustalono na przełomie kwietnia i maja. Jednocześnie przyjęto również czteropunktowy program tej imprezy: sprawozdanie Komitetu Założycielskiego, dyskusja nad statutem i przyjęcie poprawek, wybór władz oraz ustalenie programu działania.

Członkowie Komitetu dyskutowali także nad najważniejszym doбором reprezentantów środowiska informatycznego na zjazd założycielski. Ponieważ Komitet nie dysponuje obecnie żadnymi środkami finansowymi, zwołanie walnego zjazdu przedstawicieli profesji szacowanej na kilkadziesiąt tysięcy osób (statystyka podaje, że liczba ośrodków informatyki zbliża się do 2 tysięcy) nie mogło być brane pod uwagę. Zdecydowano zatem, że Komitet Założycielski zaprosi na zjazd grupę stukilkudziesięciu osób, dbając by była

ona reprezentatywna dla wszystkich krajowych ośrodków i specjalności zawodowych.

Dlatego też Komitet oczekuje uwag i propozycji dotyczących organizacji i form działania Towarzystwa, które będą bardzo pomocne m.in. przy ustalaniu właściwego składu uczestników zjazdu założycielskiego. Należy je nadsyłać na ręce przewodniczącego komisji zjazdowej dra W. Dobosiewicza: Instytut Informatyki Uniwersytetu Warszawskiego, PKiN p. 850, 00-901 Warszawa, tel. 200-211 w. 2112.

O celach Towarzystwa pisaliśmy w poprzednim numerze INFORMATYKI. Tym razem podajemy zacytowane z propozycji statutowych ważniejsze kierunki działania:

- prowadzenie działalności naukowej i szkoleniowej (kursy, konferencje, odczyty, wystawy, wycieczki itp.)
- badania i prace mające na celu podnoszenie jakości urządzeń informatycznych oraz inicjowanie, opracowywanie i opiniowanie norm
- prowadzenie fachowego rzeczoznawstwa
- inicjowanie tworzenia funduszy stypendialnych
- udzielanie pomocy członkom w sprawach związanych z wykonywaniem przez nich zawodu informatyka
- współdziałanie z właściwymi jednostkami gospodarczymi, instytucjami i towarzystwami naukowymi oraz stowarzyszeniami naukowo-technicznymi w kraju i za granicą.

Na zakończenie rzecz być może najważniejsza. Członkami Towarzystwa mogą być osoby, które ukończyły studia wyższe o kierunku informatycznym lub związane z informatyką oraz osoby, które posiadają specjalistyczne wykształcenie w zakresie informatyki. Dopuszcza się też tych, którzy mają wyższe lub średnie wykształcenie, pracowali przez co najmniej 3 lata w zawodzie ściśle związanym z informatyką. O przyjęcie do Towarzystwa mogą ubiegać się również studenci, poczynając od trzeciego roku studiów.

(mh)



## INFOGRYF '80

## Korzyści i nie spełnione nadzieje

V Kołobrzeshire Dni Informatyki odbyły się w dniach 17–20 listopada ub.r. w warunkach szczególnych. Wydarzenia polityczno-społeczne, zainicjowane latem, wywarły swoje piętno także na przebiegu Konferencji. Po pierwsze — organizatorzy odroczyli pierwotny termin (17–20 września). Po drugie — stosownie do ducha czasu — skorygowano program Konferencji tuż przed i po jej inauguracji. Ostatecznie, przełożenie terminu miało raczej niekorzystny wpływ na przebieg imprezy. Nie stawali się choćby zapowiedziani promieniści, a wśród nich wiceminister MSZWIT oraz prezes współorganizatora Konferencji — Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa. W sumie jednak frekwencja dopisała. Nie zawiedli też — jak zwykle — organizatorzy.

Programową inicjatywę organizatorów Konferencji spotkał srogi zawód. W okresie rozrachunków z czasem minionym nie chciało w Kołobrzegu pozostać w tyle. Łatwo to zrozumieć, zwłaszcza tym, którzy rok temu uczestniczyli w minorowej IV Krajowej Konferencji Informatyków we Wrocławiu. Budowa „drugiej Polski” także w dziedzinie produkcji i zastosowań sprzętu komputerowego, zakończyła się totalnym fiaskiem. Organizatorzy INFOGRYFU chcieli więc umożliwić dokonanie pobieżnej bodaj analizy przyczyn tego stanu. Tymczasem o naprawie informatyki w Polsce nie mówiono prawie wcale, a jeśli już, to niechętnie — bez przekonania i entuzjazmu. Jak gdyby nie było produkcji chybionej lub niedostępnej na rynku, jak gdyby nie kulała koordynacja rozwoju, nie było błędnych zastosowań, wybujałych partykularizmów, ciasnych hal komputerów i pracownicy programistów, braku części do maszyn i maszyn niewykorzystanych...

W tej sytuacji — wbrew oczekiwaniom — na plenarnej sesji przeznaczony na aktualia nie trudno było doprosić się głosu, zaś nurt rozrachunkowy reprezentowali ludzie niekoniecznie uprawnieni. Największe nadziei wypaliły się być może we wcześniejszych dyskusjach środowiskowych, być może potencjalnych dys-

kutantów powściągała niewiara w skutki ich wystąpień, może wreszcie widzieli inne, lepsze forum dla tych tematów.

Natomiast zaprojektowany jeszcze wiosną program INFOGRYFU nie sprawił zawodu 500-osobowej rzeszy uczestników. Być może najbardziej nieadekwatny do planów był przegląd sesji inauguracyjnej, jednakże i tu należy odnotować wygłoszone ze swadą, jakże słuszne wystąpienie dr Janusza Gwiazdy, zabierającego głos w imieniu MNSZWIT. Wskazał on na kluczowe problemy informatyki w Polsce, których rozwiązanie jest warunkiem koniecznym, by można było w ogóle wyeliminować liczne nieprawidłowości. Pilnego uporządkowania wymaga zwłaszcza relacja podaży usług informatycznych do popytu. Kulą u nogi jest tu oderwany od rzeczywistości cennik sprzętu informatyki, i jego skutki w cenniku usług informatycznych. Utrzymywanie obecnej sytuacji będzie potęgowało proces nieefektywnego wykorzystywania sprzętu komputerowego.

Wydarzeniem pierwszego dnia Konferencji, które przyciągnęło tak liczne audytoria, że miejsc na sali zabrakło, był wykład prof. Władysława Turskiego. Oprócz wielkiej erudycji wykładowcy, magnesem była nieustająca popularność zagadnień związanych z modernizacją metod programowania i projektowania.

Główną część Konferencji wypełniły obrady w następujących sekcjach problemowych: Zastosowania informatyki w zarządzaniu, Informatyka w dydaktyce, Przegląd projektowania systemów i Problemy konstrukcji oprogramowania. Obrady sekcji podzielone zostały metodycznie na następujące po sobie sesje. Należy podkreślić staranny dobór referatów i referentów, a także ciekawe głosy i glossy w dyskusji.

Wydać się jednak bezzasadne (tę uwagę dedykuję pro memoriam organizatorom nie tylko tej konferencji) wprowadzenie 8-godzinnego dnia konferencyjnej pracy. Efekt jest bowiem taki, że już w połowie dnia możliwości percepcyjne uczestników są poważ-

nie ograniczone, a u schyłku dnia zredukowane są prawie do zera. Myślę, że ograniczenie przekazywanych informacji pozwoliłoby na głębsze jej przemyślenie i przechowanie w „skołatanej” pamięci. Nie znaczy to jednak bym nie rozumiał słusznych intencji organizatorów, którzy odrywając ludzi od ich warsztatu pracy, chcą im dać w zamian jak najwięcej.

Warto się zatrzymać na posiadającej w ramach INFOGRYFU spore tradycje Giełdzie Systemów. W miarę stabilizowania się środowiska informatycznego i postępującej specjalizacji ośrodków informatyki znaczenie giełdy, jako pośrednika w wymianie informacji i doświadczeń, zdaje się słabnąć. Nie znaczy to, aby nieformalnemu czy międzyinstytucjonalnemu przepływowi informacji o gotowych produktach z dziedziny oprogramowania nie miały towarzyszyć tego rodzaju giełdy. Co więcej — są one nie tylko uzupełnieniem konferencji, ale często magnesem ściągającym światki informatyczne. Tym razem z szeroką ofertą wystąpiły ośrodki Zjednoczenia Informatyki (Warszawa, Białystok, Olsztyn, Rzeszów, Lublin, Katowice, Łódź, Opole, Kielce, Kraków, Bydgoszcz, Szczecin, Gdańsk, Koszalin), ośrodki zgrupowane w Centrum ETOB, Centrum Informatyki Gospodarki Morskiej z Gdańska, WZSR Samopomoc Chłopska (po raz pierwszy) i Centrum Komputeryzacji Rynku (prowadzące bodaj najostrzejszą kampanię reklamowo-marketingową).

Odbyła się także Sesja Studencka, poświęcona problematyce studenckiego ruchu koł naukowych informatyki. Organizatorzy chcą — jak widać — gościć nie tylko liczną reprezentację środowiska profesjonalistów, ale też ich przyszłych partnerów i następców. Wydaje się jednak, że oprócz hasła nie płyną z tego istotne korzyści i że bez szkody sesje studenckie mogłyby się odbywać poza Konferencją.

W części projektowanej wcześniej i z rozmysłem — jak już wspomniano — Konferencja niewątpliwie spełniła postawione cele, stając się masowym forum wymiany poglądów ludzi znaczących w dziedzinie informatyki. Jest to z pewnością najszybsza forma przekazywania aktualnych informacji i problemów, szczególnie w dyscyplinie podatnej na szybkie starzenie się innowacji. W części zorganizowanej ad hoc, w słusznej intencji omówienia „nowych”, aktualnych problemów informatyki w wymiarze społecznym i organizacyjnym, nadzieje organizatorów i animatorów nie zostały spełnione. Za samą zaś organizację — uznanie i słowa pochwały.

Krystyn BERNATOWICZ

ZWIĄZKI  
ZAWODOWE

NSZZ Pracowników Informatyki zaprasza całe środowisko do szerokiej dyskusji nad projektem Układu Zbiorowego Informatyków, opracowanego dla sieci ZETO. Aktualna wersja tego układu jest dostępna w sekretariacie Związku (Al. Niepodległości 190, p. 110, 00-608 Warszawa).



# „SOLIDARNOŚĆ” wśród informatyków

## W regionie Mazowsze

Koła zakładowe Niezależnych Samorządnych Związków Zawodowych zaczęły organizować się w ośrodkach i centrach informatycznych Warszawy w pierwszej połowie września ub.r., tj. jeszcze przed powstaniem ogólnokrajowej organizacji NSZZ „Solidarność”. Część tych kół zgłaszała swój akces do NSZZ „Mazowsze”, inne — do NSZZ Pracowników Nauki, Techniki i Oświaty. Po powołaniu NSZZ „Solidarność” przez regionalne Niezależne Samorządne Związki Zawodowe, a później — połączeniu się NSZZ PNTiO z NSZZ „Solidarność” region Mazowsze, wszystkie te koła znalazły się w jednej organizacji związkowej.

Z inicjatywy Tymczasowych Komisji Zakładowych, działających przy Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki i Rządowym Centrum Informatycznego Systemu Planowania Centralnego RCI-CENPLAN zwołano pierwsze w regionie Mazowsze zebranie przedstawicieli kół „Solidarność”, działających w centrach i ośrodkach informatycznych; odbyło się ono 19 października ub.r. i zgromadziło przedstawicieli 26 zakładów pracy.

W czasie zebrania nawiązano pierwsze ściślejsze kontakty pomiędzy kołami „Solidarność” w środowisku informatycznym. Wymieniono doświadczenia nabyte w trakcie organizowania się kół i negocjacji z dyrekcjami poszczególnych zakładów pracy w sprawie zagwarantowanych przez Porozumienie Gdańskie podwyżek płac. Przedyskutowano również kwestię zorganizowania przy NSZZ „Solidarność” region Mazowsze sekcji zawodowej pracowników informatyki, która reprezentowałaby interesy tej grupy zawodowej. W tym celu zebranie powołało jedenastoosobowy Komitet Organizacyjny Sekcji Zawodowej Pracowników Informatyki w NSZZ „Solidarność” region Mazowsze.

Najpilniejszą sprawą — poza nawiązaniem kontaktów z dalszymi kołami i aktywizacją środowiska — było poinformowanie kół o zaawansowaniu już pracach nad projektem nowego taryfikatora dla pracowników informatyki.

Komitet Organizacyjny poprosił każde zgłoszone Koło Zakładowe o wydelegowanie jednej osoby do stałej współpracy. Łącznie ci uczestniczą w zebraniach ogólnych, organizowanych w miarę istotnych potrzeb oraz utrzymują łączność telefoniczną, niezbędną w codziennej działalności Komitetu. Działalność ta ma — jak do tej pory — charakter informacyjno-koordynacyjny. Nawiązaliśmy kontakty z 53 Kołami Zakładowymi „Solidarność” regionu Mazowsze, skupiającymi 4700 informatyków. Stanowi to 54% ogółu pracowników informatyki zatrudnionych w tych zakładach (stan na dzień 5 stycznia br.). Koordynujemy przebieg dyskusji nad projektem

nowego taryfikatora; zbieramy wnioski kół, które posłużą nam do sformułowania opinii w tej sprawie.

Mamy zamiar formalnie wystąpić do Prezydium NSZZ „Solidarność” regionu Mazowsze o powołanie, zgodnie ze statutem „Solidarność”, Sekcji Zawodowej Pracowników Informatyki — po opracowaniu przez zespół roboczy i przedyskutowaniu na szerszym forum projektu statutu sekcji oraz programu jej działania. Aktualnie zbieramy wszystkie sugestie i postulaty Kół Zakładowych w tej sprawie. Nawiązaliśmy również kontakty z informatykami, organizującymi podobne sekcje w innych regionach kraju (Gdańsk, Wrocław, Kraków, Katowice, Lublin). Według posiadanych przez nas informacji komisja porozumiewawcza informatyków w Trójmieście zrzesza 18 ośrodków; we Wrocławiu (region dolnośląski) — 18 zakładów pracy, w których ok. 90% zatrudnionych należy do „Solidarność”; w Krakowie — 20 zakładów z ok. 1200 członkami „Solidarność”; w Katowicach — 30 zakładów z 2000 zatrudnionych (z czego ok. 75% w naszym Związku); w Lublinie — 26 zakładów z 1870 członkami „Solidarność”.

## W ogólnopolskich sieciach ZETO, GUS i ETOB

Podobnie jak w regionie Mazowsze, już od pierwszych dni września ub.r. w przedsiębiorstwach sieci ZETO zaczęły się organizować koła zakładowe regionalnych NSZZ (późniejszej „Solidarność”). Dla przykładu: w Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki w Warszawie Komitet Założycielski NSZZ „Mazowsze” działał od 4 września ub.r., a zebranie założycielskie odbyło się 17 września (swoją akces zgłosiła również grupa pracowników Zjednoczenia Informatyki). Konieczność uzgodnienia stanowiska kół zakładowych wobec dyrekcji Zjednoczenia Informatyki i władz resortu doprowadziła do utworzenia w dniu 15 października ub.r. Tymczasowej Komisji Porozumiewawczej KZ NSZZ „Solidarność” ośrodków obliczeniowych ZETO, w skład którego weszli przedstawiciele kół z 12 ośrodków i Zjednoczenia Informatyki. Celem Komisji była również pomoc przy tworzeniu dalszych kół „Solidarność” w ośrodkach ZETO.

Powstanie Komisji miało miejsce tuż przed wspólnym posiedzeniem Kolegium Zjednoczenia i przedstawicieli załóg, podczas którego podpisano porozumienie ustalające termin i zasady przyznania podwyżek płac zagwarantowanych w Porozumieniu Gdańskim. W wyniku 16-godzinnych negocjacji, których sposób przeprowadzenia został zaproponowany przez przedstawicieli NSZZ „Solidarność” i przyjęty zarówno przez przedstawicieli innych związków zawodowych, jak i Kolegium Dyrektorów, osiągnięto przyspieszenie o

miesiąc terminu podwyżek oraz zagwarantowanie każdemu pracownikowi kwoty nie mniejszej niż 500 zł miesięcznie.

W tym czasie liczba członków „Solidarność” w sieci ZETO osiągnęła 51% z 6200 zatrudnionych tam pracowników. Liczba ta systematycznie rośnie i przy końcu ubiegłego roku osiągnęła 2/3 wszystkich zatrudnionych. Tymczasowy Komitet Porozumiewawczy rozwija swą działalność, przechodząc od spraw podstawowych, tj. reprezentacji i obrony bezpośrednich interesów pracowniczych, do spraw ogólniejszych, związanych z rozwojem samorządu robotniczego w przedsiębiorstwach sieci ZETO i miejscem informatyki polskiej w świetle projektów reformy gospodarczej.

W Głównym Urzędzie Statystycznym zatrudnionych jest 4300 pracowników informatyki, z tego 2700 (63%) należy do NSZZ „Solidarność”. Dane te pochodzą z listopada ub.r. Od tego czasu liczba członków zwiększyła się, zwłaszcza po powstaniu Komisji Porozumiewawczej Pracowników Resorstu GUS z siedzibą w Zarządzie Mechanizacji i Automatyzacji Opracowań Statystycznych w Warszawie. Komisja przeprowadzała rozmowy z kierownictwem resortu w sprawie realizacji przyznanych podwyżek płac oraz występowała do Ministerstwa Pracy, Płac i Spraw Socjalnych w sprawach płacowych.

W sieci ETOB, zatrudniającej w 15 przedsiębiorstwach 3230 osób, 2207 pracowników (68%) należy do NSZZ „Solidarność” (wg stanu z 10 października ub.r.). W listopadzie ub.r. utworzono Komisję Koordynacyjną sieci ETOB, której zadaniem jest uzgadnianie działalności poszczególnych kół związkowych w przedsiębiorstwach. Komisja Koordynacyjna podpisała z dyrekcją Centrum Informatyki Przemysłu Budowlanego ETOB (jednostka zwierzchnia nad przedsiębiorstwami) porozumienie dotyczące realizacji postulatów załóg. Porozumienie obejmuje sprawy płacowe, socjalne, organizacyjne, sprzętowe i kadrowe sieci ETOB.

Pierwsza faza organizacji kół „Solidarność” wśród informatyków w omawianych środowiskach jest — jak widać — na ukończeniu. „Solidarność” zrzesza większość zatrudnionych, a koła związkowe działają energicznie, rozwiązując podstawowe, bieżące problemy. Teraz — czas na sprecyzowanie długofalowych zadań. Ale to wykracza już poza ramy niniejszego przeglądu i będzie niewątpliwie przedmiotem późniejszych publikacji.

Piotr BONI  
Jacek DOLIŃSKI





## SYMLEK – system oceny hodowlanej krów

Wykorzystanie informatyki w rolnictwie, mimo coraz większego nią zainteresowania, następuje bardzo powoli — ze względu na specyfikę procesu produkcyjnego, często niezależnego od najbardziej nawet racjonalnego postępowania. Są jednak takie dziedziny rolnictwa, w których istnieją znaczne szanse efektywnego wykorzystania komputerów. Dotyczy to zwłaszcza hodowli, gdzie warunkiem prawidłowego działania jest systematyczne zbieranie i przetwarzanie nagromadzonych danych zootechnicznych, a wpływ warunków biologicznych i atmosferycznych jest stosunkowo mały.

W hodowli bydła mlecznego głównym miernikiem kwalifikacji hodowlano-użytkowej jest ocena wydajności mlecznej. Ocena musi być prowadzona systematycznie w ciągu całego życia krowy, zgodnie z zasadami ustalonymi przez międzynarodową komisję (działającą w FAO). Podstawowymi elementami tej oceny są: ilość udojonego mleka, zawartość tłuszczu i białka w mleku, płodność, zużycie i wykorzystanie paszy. Aby uzyskać te dane wykonuje się co miesiąc tzw. próbne udoje, polegające na ważeniu udojonego w ciągu doby mleka oraz oznaczaniu zawartości białka i tłuszczu. Dane te są podstawą do obliczenia wydajności pomiędzy próbnymi udojami, w kolejnych okresach trwania laktacji, a w konsekwencji — wydajności każdej krowy w całym jej życiu. Z wyników, jakie otrzymuje się dla poszczególnych krów, można już w prosty sposób otrzymywać informacje o wydajności w oborach, przedsiębiorstwach, gminach czy sektorach.

Comiesięczna wizyta zootechnika w oborze umożliwia systematyczne rejestrowanie wycieleń, zasuszeń, pokryć, chorób i innych faktów, które wpływają na produktywność krów. Ponieważ wartość hodowlaną określa się nie tylko na podstawie wydajności i pochodzenia, ale również stopnia przekazywania potomstwu cech użytkowych, niezbędne są dokładne informacje o całym stadzie. Gromadzenie i wykorzystanie tak dużych zbiorów danych (stada liczą od 30 do 120 tysięcy krów) za pomocą tradycyjnych metod i środków jest praktycznie nierealne, uniemożliwia zatem racjonalne prowadzenie hodowli.

Informatyczny System Oceny Hodowlanej Krów SYMLEK opracowany został w latach 1972–1975 w ZETO Olsztyn na zlecenie Departamentu Produkcji Zwierzęcej Ministerstwa

Rolnictwa dla potrzeb Okręgowych Stacji Hodowli Zwierząt, jako system powielalny. Zadaniem Okręgowych Stacji jest prowadzenie hodowli na wyznaczonym terenie. Obecnie działa w kraju 17 stacji zajmujących się ponad milionem krów. Gospodarstwa hodowlane nie dysponują własną siecią ośrodków obliczeniowych, dlatego też wszystkie prace informatyczne wykonywane są w sieci ZETO. W Stacjach działają natomiast komórki kontroli, których zadaniem jest przygotowanie i kontrola merytoryczna materiału źródłowego oraz korygowanie błędów wykazywanych przez programy kontrolne systemu.

Tematyka systemu SYMLEK obejmuje wiele zagadnień, zatem został on podzielony na moduły, co znacznie ułatwiło jego oprogramowanie i wdrożenie. Generalnie można w systemie wyodrębnić dwie grupy zagadnień: ocenę wartości użytkowej oraz wartości hodowlanej krów. Ocena wartości użytkowej, dokonywana dzięki zestawieniom statystycznym obrazującym stan danego stada, stanowi oczywiście podstawę przy określaniu wartości hodowlanej, której prawidłowy poziom zależy od selekcji zwierząt.

System eksploatowany jest modułami w cyklach miesięcznych, kwartalnych, półrocznych i rocznych. Bazę danych dla systemu stanowią trzy zbiory: główny (nazywany kartoteką krów, buhajów i obór), archiwalny do rejestrowania wydajności życiowej całego stada oraz zbiór danych transakcyjnych. Ponieważ dane źródłowe zbierane są w wielu miejscach (duża liczba gospodarstw indywidualnych) przez liczną grupę ludzi oraz zawierają informacje trudne do sprawdzenia, część kontrolna modułu miesięcznego jest bardzo rozbudowana.

Po kontroli formalnej i logicznej oraz poprawieniu wszystkich błędów, emitowane są zestawienia wynikowe, które przekazywane są następnie hodowcy bydła. Hodowca otrzymuje bieżącą informację o wydajności mleka, tłuszczu i białka dla każdej krowy. Ma też możliwość kontrolowania przebiegu laktacji u każdej z nich, system bowiem sygnalizuje początek i koniec trwania laktacji oraz wyprowadza wyniki za okresy 100, 200 i 305 dni. Poza tym hodowca otrzymuje informację o chorobach, wycieleniach i poronieniach. Reasumując, otrzymuje on na bieżąco materiał zawierający najistotniejsze wskazówki do prowadzenia racjonalnej hodowli.

W końcu roku gospodarczego realizowany jest moduł rocznych obliczeń.

Podstawowym zadaniem modułu jest wyprowadzenie rocznych i laktacyjnych wyników wydajności dla wszystkich krów i obór. Kilkanaście zestawień wykonywanych jest dla różnych szczebli organizacyjnych: instytucji, sektorów gmin i województw. Zawierają one szczegółowe dane nie tylko o wydajności, ale również o liczbie urodzonych cieląt, o nieprawidłowych porodach; podają procent krów jałowych, chorych oraz częstotliwość i rodzaje występujących chorób. Zestawienia te odciażają znacznie zootechników, umożliwiając pełną kontrolę przebiegu hodowli krów w danym regionie. Metodą ręczną takie zestawienia mogły być wykonywane tylko dla wybranej populacji. Stałe zaś, wieloletnie rejestrowanie i aktualizowanie kartoteki krów i buhajów stwarza materiał do dokonywania analiz, umożliwiających poznanie wartości hodowlanej stada. Z kolei — im wartość hodowlana jest dokładniej oszacowana, tym selekcja prowadzona na jej podstawie jest efektywniejsza.

Selekcja oraz dobór poprzez pozostawienie do dalszej hodowli sztuk najlepszych są zasadniczymi i ściśle ze sobą powiązanymi czynnościami, na których opiera się praca hodowlana. Najpilniejsze potrzeby w zakresie oceny hodowlanej zostały zaspokojone przez moduły wykonywane w cyklach kwartalnych i półrocznych. Do głównych zagadnień występujących w tych modułach zaliczyć należy:

- badanie stopnia przekazywania potomstwu cech krowy; ocena taka jest wykonywana przez Instytut Zootechniki w Balicach na podstawie materiału źródłowego (zbiorów na taśmach magnetycznych), otrzymywanego z sieci ZETO
- wybór krów, które spełniły warunki umożliwiające uzyskanie licencji i wpisanie do ksiąg bydła zarodowego
- wybór krów do rejestru wysokich wydajności.

System SYMLEK jest nadal „otwarty”. W najbliższym czasie przewidziane jest włączenie do niego kompletu zagadnień związanych z inseminacją krów oraz uzyskaniem szerszego materiału do oceny hodowlanej poprzez dokonywanie wyboru krów na matki buhajów.

Eksploatację systemu prowadzą ośrodki obliczeniowe sieci ZETO wyposażone głównie w komputery serii ODRA 1300 i maszyny Jednolitego Systemu, co wymagało wykonania oprogramowania w dwóch wersjach. Funkcje systemu realizowane są przez



oprogramowanie składające się ze 114 programów, napisanych w języku COBOL. Zbiory systemu są zakładane i prowadzone na taśmach magnetycznych, przy czym w wersji ODRA sortowanie dużych zbiorów przewidziane jest na dyskach z wykorzystaniem dyskowego systemu operacyjnego GEORGE-2. W wersji RIAD wykorzystywany jest system operacyjny DOS. Do przetwarzania wystarczają standardowe konfiguracje obu typów komputerów

Koszty przetwarzania danych przy automatycznym systemie kontroli odpowiadają wartości 6 l mleka na jedną krowę hodowlaną w ciągu roku i mieszczą się w średnich kosztach ponoszonych na ten sam cel przez inne kraje. Z punktu widzenia kosztów eksploatacji najistotniejszy jest koszt obliczeń miesięcznych, zależny przede wszystkim od wielkości ocenianego stada. Przykładowo w okręgu olsztyńskim pod stałą oceną znajduje się 85 tys. krow z 3500 obór. Z danych źród-

lowych tworzonych jest około 60 tys. kart perforowanych (tzw. przeliczeniowych), a na wykonanie zestawień wynikowych potrzeba 30 godzin pracy komputera ODRA 1305. System charakteryzuje się bardzo dużą liczbą danych wejściowych, dlatego też — w celu wyeliminowania kosztownego nośnika papierowego — wykonano oprogramowanie dla urządzeń do bezpośredniego zapisu danych na taśmie magnetycznej typu MERA 9150; jest ono sukcesywnie wprowadzane.

Od 1977 r. system został upowszechniony w całym kraju. Przyniosło to przede wszystkim:

- stałe powiększanie się liczby krow ocenianych, co wpływa na podnoszenie jakości stada w skali całego kraju
- wybór do dalszej hodowli i rozmnażania sztuk najlepszych i tym samym przyspieszanie genetycznego doskonalenia pogłowia
- zmniejszenie liczby zatrudnionych zootechników o 15%, z jednoczesnym wzrostem wydajności ich pracy o 30%

● możliwość znacznie lepszego prognozowania rozwoju hodowli i wyników hodowlanych

● prowadzenie racjonalnego żywienia w poszczególnych stadach

● usprawnienie i przyspieszenie podejmowania decyzji hodowlanych na poszczególnych szczeblach zarządzania.

Aktualnie system SYMLEK jest największym systemem informatycznym w polskim rolnictwie, systemem dostosowanym do naszych warunków i możliwości technicznych. W perspektywie przewiduje się rozwój organizacji i technologii systemu w kierunku wykorzystania transmisji danych. W swoim docelowym kształcie system powinien zapewnić doradztwo informacyjne w trybie konwersacyjnym, przynajmniej dla dużych gospodarstw hodowlanych.

mgr Zofia STRAMSKA  
mgr Barbara ILLUKOWICZ  
ZETO Olsztyn

### III Międzynarodowe Seminarium

## „Systemy Zarządzania Bazą Danych”

W dniach 2—8 listopada ub.r. odbyło się w Zaborowie k.Warszawy trzecie międzynarodowe seminarium poświęcone problematyce systemów zarządzania bazą danych (SZBD). Tak jak i poprzednie (I — Jaszowiec, 1978; II — Niewitz (NRD), 1979) było zorganizowane przez Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki z Warszawy (poprzednio Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki) i Leitzentrum für Anwendungsfor-schung z Berlina.

W seminarium wzięli udział specjaliści z Austrii, Bułgarii, Czechosłowacji, Finlandii, NRD, Polski, RFN i Węgier. W ramach programu wygłoszono 33 referaty oraz odbyła się dyskusja panelowa „Perspektywy rozwoju systemów zarządzania bazą danych”. Tematyka seminarium obejmowała następujące zagadnienia:

- problemy implementacji SZBD
- projektowanie bazy danych
- zastosowania SZBD
- problemy implementacji SZBD

W trakcie omawiania problemów implementacji systemów zarządzania

bazą danych poruszono następujące tematy:

- relacyjne języki dostępu do bazy danych [3], [5], [8]
- rozwój systemu RODAN [3], [10]
- koncepcja „aktywnej bazy danych” [1], [9]
- narzędzia umożliwiające ocenę parametrów technicznych SZBD [2], [6]
- problemy związane z realizacją konkretnych SZBD [4], [7].

Jedną z ciekawszych prac przedstawionych w ramach sesji dotyczącej projektowania baz danych był referat [19], prezentujący metodę analitycznego wyznaczania podstawowych parametrów eksploatacyjnych systemu — dla różnych wariantów projektu bazy danych, zestawów procesów użytkowych i środowiska operacyjnego. Interesującą propozycję zawierały też referaty [12, 13, 14], w których przedstawiono komputerowo wspomaganą metodę automatyzacji projektowania bazy danych, począwszy od schematu koncepcyjnego, a skończywszy na fizycznej strukturze pamięci.

Inne referaty dotyczyły następujących problemów:

- oceny przydatności relacyjnego modelu danych i języka SEQUEL w systemach wyszukiwania informacji [11]
- wyboru optymalnego modelu danych dla schematu koncepcyjnego [15]
- techniki projektowania fizycznej struktury bazy danych [16].

Jednym z najciekawszych referatów sesji poświęconej zastosowaniom SZBD był przegląd eksploatowanych systemów przetwarzania danych opartych na bazie danych, przygotowany na podstawie szerokich badań przeprowadzonych w krajach EWG [20]. Dość zaskakujące są konkluzje autora, dotyczące poważnych oporów w tworzeniu dużych baz integrujących całe przetwarzanie danych w poszczególnych przedsiębiorstwach. Większość wystąpień tej sesji omawiała doświadczenia związane z konkretnymi zastosowaniami technologii bazy danych w przedsiębiorstwach z użyciem różnych SZBD lub własnego oprogramowania.



Autorzy, którzy przedstawili referaty na sesji poświęconej perspektywom rozwoju SZBD zajęli się dwoma kierunkami badań. Prace [30, 31, 32] zostały poświęcone rozproszonym bazom danych, a praca [29] — maszynom bazy danych. Szczególnie wart polecenia jest referat [32], stanowiący przegląd istniejących i eksploatowanych systemów z rozproszoną bazą danych; rozwił on nie jeden mit związany z tym tematem.

Niezwykle interesująca była dyskusja panelowa, w trakcie której zaprezentowano stan aktualny i perspektywy na najbliższe pięć lat informatyki w krajach socjalistycznych, których przedstawiciele brali udział w seminarium. Uczestnicy dyskusji starali się zdefiniować wszystkie czynniki, które decydują o specyfice zastosowań informatyki w tych krajach. Szczególnie podkreślono brak rzeczywistego społecznego zapotrzebowania na informatykę, małą podatność struktur zarządzania na wprowadzanie informatyki i niedojrzałość potencjalnych użytkowników.

Są to prawdy o znaczeniu uniwersalnym i dotyczą wszelkich zastosowań informatyki, szczególnie zaś odnoszą się do zastosowań SZBD. W dyskusji próbowano odpowiedzieć na pytanie: co powinniśmy robić, aby nie dopuścić do dalszego wzrostu dystansu dzielącego nas od stanu zaawansowania informatyki w krajach rozwiniętych gospodarczo.

Zaplanowano, że kolejne seminarium odbędzie się w październiku br. w NRD. Szczegółowe informacje dla osób zamierzających wygłosić referaty lub tylko uczestniczyć w tym seminarium zostaną opublikowane w **INFORMATYCE** w terminie późniejszym.

Lista referatów wygłoszonych w Zaborowie i opublikowanych w **Materiałach Seminarium** wydanych przez **CPIZI** (wg sesji tematycznych)

#### PROBLEMY IMPLEMENTACJI SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA BAZĄ DANYCH:

- [1] J. Popiel: Applying a CODASYL Data Base to Model Data-Driven Dynamics
- [2] B. Szafranski: A Model of Data Security Systems Evaluation in Data Base
- [3] A. Szymański: SEQUEL — A Query Language for the RODAN DBMS
- [4] H. Lohr: The Data Base System ALDOS in View of an Approach to the Multi-Level Architecture for DB-Systems
- [5] J. Wiedermann: Search Trees for the Associative Retrieval
- [6] B. Stiefel: Performance Evaluation of Data Base Systems and Programs
- [7] E. Isensee, P. Riewendt: Data Bank System DAFEMA-Base for Applications of Remote Data Processing with Mean Productivity
- [8] J. Chomicki: DBMS — Independent Optimization of Relational Queries
- [9] W. Grudziński, J. Popiel: On Simulation with an Active Data Base
- [10] M. Kowalewski: Standard Minicomputer Interface in RODAN Transaction Processing

#### PROJEKTOWANIE BAZY DANYCH

- [11] K. Nindel: Formalization of Information Retrieval Systems by Means of CODD's Relational Model — Possibilities and Restrictions
- [12] W. Schönian: On Developing a System of Computer-Aided Data Base Design for DBS/R
- [13] H. Neumann: On Questions of Developing the Conceptual Data Model During Data Base Designing
- [14] V. Lange: Description of a Procedure for Transforming a Conceptual Schema into a DBS/R Schema
- [15] R. Osswald: Choice of a Data Model for the Conceptual Level

[16] P. Michalka: Physical Database Design Techniques

[17] U. Schmidt, A. Zebaka: The Evaluation Problems in Computer Data Base Design

[18] B. Halassy: SIAM — A Data Model Design AID

[19] W. Staniszkis: The Data Base Simulator — a Tool for the Computer Aided Data Base Design

#### ZASTOSOWANIA SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA BAZĄ DANYCH:

[20] K. Supper: How to Apply Data Bases in the Proper Way. An Empirical Study of Current Data Base Software

[21] S. Pahl: On Problems of Classifying Program Systems as a Prerequisite for Setting-up the Data Base „Program Base Technology” (PBT)

[22] I. Bana: Practical Experiences in Database Design

[23] M. Petriková, F. Hrabák: IDMS Implementation on RIAD Computers

[24] W. Schilling: Data Base Dictionary System at the Example of COMPM Installation

[25] S. Kiss: Realization of Distributed Data Base

[26] B. Freyer: A Data Base System for the Building Material Supply in the German Democratic Republic

[27] J. Kovač, M. Sojákova: On — line Database for Chemical Trust

[28] B. Czaki: Questions of Forming the Computerized National Legal Registration

#### PERSPEKTYWY ROZWOJU SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA BAZĄ DANYCH:

[29] J. Pasula: A CODASYL-type DBMS as a Data Base Machine

[30] A. Baczko: Simulation Control of Distributed Data Bases

[31] P. Kaizer: Distributed Data Bases — some Problems and Questions

[32] K. Supper: Distributed Data Bases — an Assessment of the State of the Art.

Mgr inż. J. PASULA  
CPIZI Warszawa

## Okazja!! Rozdajemy archiwalne egzemplarze pisma

Po generalnych porządkach w redakcji oraz przejrzeniu archiwum, postanowiliśmy rozdać część numerów **MASZYN MATEMATYCZNYCH** (1966–1970) i **INFORMATYKI** (1971–1978). Za-interesowane instytucje i osoby prosimy o zgłoszenia (z podaniem poszukiwanych numerów). Pierwszeństwo będą miały biblioteki.

Redakcja



# Trendy na europejskim rynku komputerów

W 1979 r. europejski rynek komputerowy odznaczał się dużą dynamiką stymulowaną nowymi wyrobami i zmianami cen.

Rok ten rozpoczął się od rozgłosu, które zrobiło ogłoszenie przez firmę IBM komputerów 4331 i 4341. Wkrótce potem nastąpiło wprowadzenie dwu modeli serii 900 firmy BURROUGHS, czterech modeli serii V-8500 firmy NCR oraz serii 7500 firmy SIEMENS. W końcu marca firma CII-HB (CII HONEYWELL BULL) ogłosiła serię komputerów średniej wielkości z modelami 64/DPS oraz 66/DPS. W czerwcu firma UNIVAC wyszła na rynek z imponującym nowym dużym systemem 1100/60 o wieloprocesorowej architekturze.

Większość producentów minikomputerów zbliżyło się do poziomu atrakcyjności serii IBM 4300 przez redukcję cen dodatkowych pamięci. Rozszerzono w tej klasie sprzętu niektóre serie jednostek centralnych, aczkolwiek stosunkowo mało zmian wprowadzono w tych wyrobach, które już poprzednio były konkurencyjne pod względem cen.

Z tabeli 1 wynika, że wszystkie firmy z wyjątkiem IBM uzyskały wzrost zysków. Zaznaczyło się również zagrożenie rynku europejskiego przez Japonię, ale nadal rynek ten jest zdominowany przez duże firmy amerykańskie.

Nastąpiło również istotne przesunięcie w kierunku dzierżawy komputerów (podobnie zresztą jak w USA), ponieważ użytkownicy spodziewali się obniżek cen systemów serii IBM 3000 ze względu na występującą pomiędzy seriami 3000 i 4300 rozpiętość powszechnie stosowanych wskaźników kosztów wykonania 1 mln instrukcji na sekundę (1 MIPS).

Sytuacja poszczególnych producentów roku przedstawiała się w omawianym roku następująco:

**CII-HB:** nastąpił wzrost zamówień o 32% oraz powstał silny popyt na systemy 64/DPS, minikomputery LEVEL 6 oraz terminale. Szacuje się, że udział firmy na francuskim rynku komputerów uniwersalnych wynosi od 25 do 30% wartości zainstalowanych maszyn oraz ok. 10-12% w skali całego rynku europejskiego. Chociaż obroty firmy z francuskimi przedsiębiorstwami państwowymi stanowią istotny udział, nie należy jednak faktu tego przeceniać. 16% obrotów dotyczyło klientów z tzw. sektora rządowego krajów Europy Zachodniej, a jeżeli złączyć pod uwagę innych użytkowników zachodnioeuropejskich, kontrolowanych bezpośrednio lub pośrednio przez ten sektor, to udział ten można szacować na 25%. Łączne przychody z transakcji z użytkownikami pozafrancuskimi wyniosły ponad 47% łącznych obrotów firmy.

Wzrost wartości obrotów firmy.

**ICL:** zanotowano wzrost zysków o 23%. Największy wzrost obrotów wystąpił w transakcjach dotyczących obszaru Wielkiej Brytanii (53%, zwłaszcza w porównaniu do 31% w 1978 r.). Obroty z pozostałymi krajami Europy stanowią tylko 27%. Wzrost obrotów w innych regionach geograficznych jest nieco wolniejszy, ze względu na wzrost wartości funta szterlinga w stosunku do innych walut.

Firma wprowadziła na rynek szereg nowych modeli serii 2900. Najbardziej godny odnotowania jest model 2982, który wykazuje dwukrotnie korzystniejszą relację ceny do wydajności, w porównaniu z poprzednio oferowanymi systemami ICL. W marcu 1980 r. firma ogłosiła System ME 29 zastępujący popularne komputery 2903 i 2904. System ten powinien mieć istotną siłę przyciągającą dla dotychczasowych ponad 3 tysięcy użytkowników systemów 2903/2904 z uwagi na lepszą o ponad 67% relację ceny do wydajności oraz udoskonalenia ułatwiające eksploatację.

Pomimo objawów osłabienia aktywności gospodarczej w większości krajów obsługiwanych przez firmę ICL, napływ zamówień na te systemy w pierwszych miesiącach 1980 r. nie słabnie, a relacja pomiędzy dzierżawami i zakupami kształtuje się dość stabilnie. Można spodziewać się, że wyniki finansowe firmy ICL w 1980 r. będą również dobre.

**SIEMENS:** w 1978 roku firma uzyskała bardzo dobre wyniki, obroty wzrosły o 22% osiągając kwotę 1,6 mld DM, a zamówienia o 25% (do 2 mld DM). Sytuacja w 1979 r. uległa pewnemu pogorszeniu, mimo, że popyt na nowe komputery serii 7500 kształtował

się pomyślnie, osiągając poziom ok. 500 zamówionych systemów. W ub. r. nastąpiła finalizacja porozumienia o sprzedaży kompatybilnych z wyrobami IBM systemów firmy FUJITSU (M-180 i M-200). Chociaż, pod szyldem firmy SIEMENS, sprzedano jedynie kilka tych systemów, kierownictwo firmy zachowuje optymizm na temat rozwoju tej formy działalności w odniesieniu do dużych systemów komputerowych.

Za znaczny sukces należy uznać bezuderzeniową drukarkę laserową, której w ubiegłym roku sprzedano aż 260 egzemplarzy, w tym również jako wyposażenie systemów komputerowych firm UNIVAC i FUJITSU.

W ostatnich latach stale wzrasta udział SIEMENSA na rynku komputerowym RFN. Obecnie firma ta pokrywa 21% zapotrzebowania krajowego na komputery uniwersalne oraz ok. 9% zapotrzebowania rynku Zachodniej Europy.

W pierwszych trzech miesiącach roku budżetowego 1980 obserwowano nadal silną pozycję firmy. Uwypatnia się to w szczególności na rynku minikomputerów biurowych, chociaż wzrost ten bierze się ze stosunkowo małej skali wytwarzania (dotąd produkcja ta przynosiła straty).

**NCR:** obroty z operacji europejskich wzrosły w ostatnim roku o 20%, natomiast całkowite o 28%. Zyski tej firmy w Europie wzrosły o 15,5%. Szczególny wzrost zanotowano w sprzedaży terminali dla potrzeb handlu i księgowości. Dobrze przyjęto na rynku modele serii 8500 oraz modele małych komputerów biurowych serii 8200.

W ciągu ostatnich czterech lat firma wymieniła 12 szefów sprzedaży

Tabela 1. Wyniki finansowe niektórych firm na rynku europejskim\*)

Firmy	Obroty			Zysk		
	1977	1978	1979	1977	1978	1979
IBM	6391	7778	8837	889	1124	1082
CII-HB	764	990	1215	36	47	52
ICL	700	839	1092	40	58	75
SIEMENS	705	745	911			
NCR	593	716	859	51	84	97
UNIVAC	500	540	710			
BURROUGHS	413	506	646	72	101	154
CONTROL DATA	349	446	550	22	52	61
DIGITAL						
EQUIPMENT	250	377	488		28	50
AMDAHL	15	55	123		7	12

\*) dane dotyczące firm IBM, CII-HB, SIEMENS, UNIVAC oraz DIGITAL EQUIPMENT nieco wykraczają poza ściśle pojęty rynek europejski



(z 13 krajów regionu europejskiego), co spowodowało znaczne ożywienie działalności handlowej i usługowej na tym rynku. Ostatnio firma rozszerzyła sieć swych przedstawicielstw w szeregu mniejszych krajów europejskich.

**UNIVAC:** oddział międzynarodowy firmy obejmuje swym zasięgiem wszystkie kraje, z wyjątkiem obszaru Północnej i Południowej Ameryki oraz Japonii. Oddział ten reprezentował w roku budżetowym 1979 ok. 35% światowych oraz ok. 77% zagranicznych obrotów firmy. Duże tempo wzrostu obrotów firmy w ostatnich 5 latach ilustruje tabela 2.

W ostatnich pięciu latach liczba zainstalowanych przez wspomniany oddział komputerów uległa niemal podwojeniu we wszystkich krajach z wyjątkiem RFN i Francji. Nie jest to przypadkowe, gdyż rządy tych własnie krajów silnie popierały rozwój przemysłu krajowego. Zawarte z firmą SAAB porozumienie spowodowało, że UNIVAC kosztem dotychczasowej pozycji firmy IBM stał się głównym dostawcą na rynki skandynawskie. Szczególnie cennym rynkiem okazała się dla firmy Hiszpania, w której zrealizowano kontrakty na duże dostawy sprzętu dla linii lotniczych i głównych banków. Ponad przeciętny poziom zanotowano wzrost obrotów w Szwajcarii, Holandii, Australii, Belgii, Południowej Afryce, Południowo-Wschodniej Azji i na Środkowym Wschodzie.

Pozycją przebojową firmy w Europie są duże systemy serii 1100. Szacuje się, że w 1979 r. eksploatowano w Europie 350 tych systemów. Za sukces można również uznać małe komputery serii 90 (90/25, 90/30, 90/40), których zainstalowano w ramach działalności oddziału międzynarodowego ponad 1000 egz. Natomiast w Europie mniej zainteresowano się dużymi systemami tej serii (90/60, 90/70, 90/80).

W pierwszych 9 miesiącach roku budżetowego 1980 nastąpił we wspomnianym oddziale 25% wzrost zamówień. Zamówienia na systemy 1100/60 przekraczają poziom planowany, przy czym obserwuje się tu wzrost liczby nowych klientów.

**AMDAHL:** liczba zainstalowanych systemów tej firmy wzrosła w Europie z 20 maszyn w końcu 1978 r. do 45 w końcu 1979 r. Połowa z nich ulokowana została w Wielkiej Brytanii, Ir-

landii oraz krajach Beneluxu i skandynawskich. Największym skupiskiem jest Wielka Brytania (z 15 systemami). Tabela 3 ilustruje rozmieszczenie komputerów tej firmy w latach 1975—1979.

Tabela 3. Liczba zainstalowanych komputerów firmy AMDAHL

Rok	Północna Ameryka	Europa	Łącznie
1975	6	0	6
1976	32	1	33
1977	87	3	90
1978	160	20	180
1979	245	45	290

Penetrację rynku zdominowanego dotąd przez firmę IBM umożliwiło lepsze od 25 do 35% kształtowanie się wskaźnika stosunku ceny do wydajności, kompatybilność z systemami operacyjnymi IBM, szybkie terminy dostawy oraz chłodzenie powietrzem dużych systemów (duże systemy firmy IBM chłodzone są cieczą).

Firma AMDAHL była zdolna do czasowego „przeskoczenia” technologicznego firmy IBM ze względu na stosowanie zaawansowanych elementów i rozwiązań układowych. Jednakże przewaga technologiczna w przemyśle komputerowym zwykle nie trwa długo. Przewiduje się, że IBM wprowadzi w 1981 r. nowe generacje dużych systemów. Firma AMDAHL również pracuje nad udoskonaleniem swych wyrobów, ale być może nie dotrzyma ona kroku swemu potężnemu konkurentowi.

**NIXDORF:** we wrześniu 1980 r. firma ta zapowiedziała dwa modele serii 8890, w pełni kompatybilne z małymi systemami IBM serii 4300. Firma zainwestowała ogromne środki dla podjęcia walki konkurencyjnej z IBM w zakresie dostawy kompletnych systemów.

Chociaż komputery te w pełni akceptują oprogramowanie serii 4300, NIXDORF będzie je sprzedawał z własnym systemem operacyjnym EDOS/VS (rzekomo porównywalnym z DOS/VS).

W 1979 r. firma osiągnęła obroty w wysokości 722 mln dol., w tym ponad 100 mln dol. w USA, stając się na rynku amerykańskim głównym producentem europejskim i specjalizując się w małych systemach komputerowych oraz systemach magnetycznej rejestracji danych.

NIXDORF wszedł z dużym powodzeniem na amerykański rynek systemów magnetycznej rejestracji danych po wykupieniu w 1977 r. firmy ENTREX. Od dwu lat NIXDORF przygotowuje się do szerszego natarcia na amerykański rynek komputerów uniwersalnych.

Komputery serii 8890 wprowadzono dotąd jedynie na rynek RFN, ale wkrótce NIXDORF zamierza wejść z nimi również na rynek USA.

\* \* \*

W ostatnim roku zaznaczyła się na rynku europejskim zwiększona aktywność firm BURROUGHS, CONTROL DATA i DIGITAL EQUIPMENT. Wyroby tej ostatniej są silnie ukierunkowane na rynek odbiorców gotowych modułów (OEM). Najlepszymi rynkami dla tych firm są RFN, Wielka Brytania, Francja i Benelux.

W Zachodniej Europie przebiega obecnie ostra walka konkurencyjna. Obok tradycyjnych dostawców amerykańskich na rynku tym wzrasta coraz bardziej rola firm europejskich: CII-HB, ICL, SIEMENS i NIXDORF. Do walki tej włącza się również Japonia. Jak już wspomniano, firma FUJITSU dostarcza od roku duże systemy SIEMENSOWI, a firma HITACHI zawarła ostatnio porozumienie z firmami OLIVETTI oraz BASF na sprzedaż swych komputerów przez te firmy.

Chociaż długofalowe perspektywy przemysłu przetwarzania danych wydają się korzystne, przewidywania na najbliższy okres są nieco mniej optymistyczne ze względu na zwolnienie tempa wzrostu gospodarczego w Europie oraz inflację. Pomimo tego, silne naciski na wzrost wydajności drogą poprawy sterowania poszczególnymi elementami gospodarki stymulują wzrost popytu na komputery. Ujawniło się to w początkowych miesiącach 1980 r. w postaci dużego napływu nowych zamówień.

Opracował T.J. na podstawie czasopisma DATAMATION nr 9 i 10/1980

Tabela 2. Liczba zainstalowanych komputerów oraz obroty i zysk (w mln \$) firmy UNIVAC

Lata*)	Oddział Międzynarodowy		Cała firma		
	liczba komputerów	obroty	liczba komputerów	obroty	zysk (bez opodatkowania)
1974	1198	315	5510	1123	99,8
1975	1430	405	6370	1294	102,3
1976	1772	480	7390	1433	132,0
1977	2028	500	8080	1467	135,3
1978	2347	540	9129	1726	170,1
1979	2782	710	10293	2050	199,0

\*) stan na koniec roku budżetowego tj. 31.03



## Bezpośredni dostęp do 150 tys. dokumentów prawnych

Eksploatowany od 1975 w Ministerstwie Sprawiedliwości RFN system komputerowy SIEMENS 4004/151 został na początku br. rozbudowany o komputer SIEMENS 7760 z rozszerzoną pamięcią dyskową. Dzięki tej inwestycji wartości ok. 5,3 mln marek (ok. 3 mln dol. USA) działający we wspomnianym ministerstwie system wyszukiwania informacji prawnych zawartych w bazie danych JURIS został znacznie usprawniony, głównie dzięki przyspieszeniu procesu aktualizacji tego zbioru.

Obecnie JURIS zawiera kompletny zestaw przepisów ustawodawstwa socjalnego oraz nowego kodeksu rodzinnego, wszystkie wyroki Federalnej Izby Skarbowej z zakresu ustawodawstwa podatkowego oraz część najistotniejszych interpretacji decyzji sądowych w sprawach podatkowych. Obejmuje on również całą literaturę o kresu powojennego z zakresu ustawodawstwa socjalnego, a ostatnio roz-

poczęto wprowadzanie danych bibliograficznych dotyczących przepisów prawnych i administracji z ww. dziedzin prawa.

Użytkownicy systemu JURIS, rekrutujący się spośród pracowników sądów, ministerstw, szkół wyższych i instytucji administracji publicznej mają już możliwość automatycznego wyszukiwania informacji ze zbioru liczącego łącznie ok. 150 tys. dokumentów. Zbiór ten obejmuje m.in. ok. 12 tys. pełnych tekstów wyroków sądowych oraz ok. 60 tys. notek bibliograficznych. Do systemu przyłączonych jest obecnie 63 terminali, z czego 40 zainstalowano u użytkowników zewnętrznych (poza budynkiem Ministerstwa Sprawiedliwości).

JURIS oparto na rozwiązaniach programowych znanego systemu wyszukiwania informacji GOLEM (opracowanego dla potrzeb obsługi informacyjnej Olimpiady w Monachium), któ-

ry zapewnia szybki, bezpośredni dostęp do dokumentów w trybie konwersyjnym. Hasła wyszukiwawcze (deskryptory), służące do klasyfikacji i oznaczania rejestrowanych dokumentów uzyskiwane są również automatycznie za pomocą systemu PASSAT. Automatyczne indeksowanie uzupełniają dokumentaliści za pomocą dodatkowych słów kluczowych, których nie można automatycznie wydobyć z samego tekstu dokumentu. Wszystkie zarejestrowane dane sprawdzane są pod kątem poprawności formalnej oraz poddawane kontroli logicznej za pomocą specjalnie opracowanego pakietu programowego PARAT. Pakiet ten przekształca ponadto symbole kodowe na pojęcia czytelne dla człowieka oraz generuje formalne terminy dla procesu wyszukiwania informacji.

Opracował W.K. na podstawie czasopisma DATA REPORT nr 2/80

## Bank danych krwi

Bardziej zindywidualizowany wybór krwi stosowanej do transfuzji, zredukowanie wskaźnika zepsucia krwi konserwowanej wskutek przekroczenia okresu magazynowania oraz większa pewność realizacji organizacyjnej transfuzji są najważniejszymi zadaniami systemu informatycznego TRAMIDIS, stosowanego w klinice uniwersyteckiej w Hamburgu (RFN). System ten został sfinansowany przez federalne ministerstwo badań naukowych i technologii oraz zrealizowany na sprzęcie komputerowym i oprogramowaniu firmy SIEMENS.

System TRAMIDIS wspomaga identyfikację oraz opisy krwi i jej dawców, a także administrowanie konserwowaną krwią na drodze od krwiodawcy poprzez chłodzińnię z kontrolą laboratoryjną aż do bezpośredniego odbiorcy (pacjenta). Dane o pobranej krwi, uzyskane z badań laboratoryjnych są rejestrowane przez komputer do sterowania procesami SIEMENS 330, a następnie przekazywane łącznie transmisją danych do komputera centralnego kliniki SIEMENS 7738, skąd lekarze w każdej chwili mogą zasięgać aktualnych informacji o 12 tys. krwiodawców oraz o posiadanych zapasach krwi.

Dzięki tego rodzaju informacjom osiągnięto istotne usprawnienia w gospodarce krwią, m.in. w wyniku skró-

cenia czasu przygotowania potrzebnej do transfuzji grupy krwi, bardziej prawidłowego i szybszego uzupełniania jej zapasów, lub wybierania dawcy do transfuzji bezpośrednio. Jak wiadomo, dawny podział na 3 podstawowe grupy krwi jest obecnie absolutnie niewystarczający i dlatego zgodnie z wymaganiami współczesnej medycyny został znacznie rozszerzony. Często u pacjenta trzeba uwzględnić aż 30-40 cich krwi, co powoduje, że odpowiednio szybki wybór potrzebnego rodzaju krwi jest już niemożliwy za pomocą metod tradycyjnych.

Wspomniany szpital spodziewa się, że w 1981 r. jego zapotrzebowanie na krew osiągnie poziom ok. 40 tys. opakowań („konserw”). Przy tak dużym zużyciu krwi szczególnie istotną sprawą jest maksymalne zmniejszenie wskaźnika strat cennego surowca wskutek przeterminowania ważności, co można osiągnąć jedynie metodami informatycznymi. W klinice hamburskiej udało się w ciągu pół roku początkowej eksploatacji systemu zmniejszyć wskaźnik zepsucia „konserw” krwi z 12 do 6%. Według przeprowadzonej analizy efektywności, całkowity koszt eksploatacji omawianego systemu zostanie już w 1981 r. w pełni zrekompensowany tego rodzaju efektem oszczędnościowym. Tak więc system TRAMIDIS dał nie tylko istotne efekty medyczne w postaci bardziej skutecznego ratowania życia ludzkiego, ale również odczuwalną obniżkę kosztów działania powszechnej służby zdrowia.

Opracował W.K. na podstawie czasopisma DATA REPORT nr 2/80

## Zdalny serwis

Od początku 1980 r. firma SIEMENS oferuje użytkownikom swego sprzętu komputerowego nowe rozwiązanie organizacyjne serwisu technicznego. Polega ono na zdalnej kontroli prawidłowości działania systemu komputerowego, co w istotny sposób usprawnia operatywność konserwacji profilaktycznej oraz usuwania uszkodzeń. Z usług zdalnego serwisu korzystać mogą obecnie tylko użytkownicy posługujący się systemem operacyjnym BS 2000 (od wersji 4.0 wzwyż) i dysponujący przyłączem abonentem do publicznej sieci telefonicznej.

Zdalny serwis polega na cyklicznym automatycznym wywoływaniu przez rejonowy ośrodek serwisu określonego zestawu informacji eksploatacyjnych dostarczanych przez wewnętrzną kontrolę systemową oraz jego szczegółowej analizie. Wykrycie każdej nieprawidłowości powoduje działania zmierzające do wydania diagnozy jej przyczyn, m. inn. drogą uzyskania bardziej szczegółowych danych, koniecznych do dokładniejszego sprecyzowania przyczyny uszkodzenia. Usunięcie błędu lub uszkodzenia następuje albo przez telefoniczne przekazanie użytkownikowi odpowiednich wskazówek, albo — w przypadkach bardziej złożonych uszkodzeń — wysłanie przez ośrodek rejonowy ekipy naprawczej uzbrojonej już we wstępną diagnozę uszkodzenia.

oprac. W.K. na podstawie czasopisma DATA REPORT nr 1/80



## COMPSTAT 1980

W dniach 18–22 sierpnia ub.r. odbyło się w Edynburgu (Wielka Brytania) czwarte sympozjum poświęcone statystyce obliczeniowej, tzw. COMPSTAT'80 (Computational Statistics). Sprawom tym poświęca się coraz więcej uwagi; w wielu ośrodkach obliczeniowych instytucji badawczych zagadnienia statystyczne dominują nad innymi. Wymowna jest choćby statystyka uczestników COMPSTAT-u. W pierwszym sympozjum (Wiedeń 1974 r.) wzięło udział ok. 100 osób, w drugim (Berlin Zachodni 1976 r.) — ok. 200, w trzecim (Leiden, Holandia 1978 r.) — ok. 400, a w Edynburgu liczba zarejestrowanych uczestników wyniosła 800 (i tak nie można było przyjąć wszystkich zgłoszonych).

Obrady na sympozjum toczyły się równolegle w czterech sekcjach. Wygłoszono 74 referaty (w tym cztery zamówione), zademonstrowano pakiety statystyczne, odbyły się też dyskusje panelowe. Ponadto uczestnicy przygotowali około 70 stoisk (posters), w których (na planszach) przedstawili swoje osiągnięcia z zakresu statystyki obliczeniowej. Księgarnia Naukowa z Edynburga przygotowała wystawę książek poświęconych statystyce i metodom obliczeniowym. Wydrukowano materiały konferencyjne zawierające w skróconej wersji wszystkie referaty oraz przewodnik po wystawie. W sympozjum wzięło udział osiem osób z Polski. Jednym z nich był prof. Caliński, który został zaproszony do Komitetu Naukowego. Wygłoszono dwa referaty oraz przygotowano na wystawę jedną planszę na temat opracowanego w Polsce oprogramowania na komputery ODRA 1204 i 1305.

Główne tematy obrad: metody próbkowania, organizacja bazy danych, nauczanie, analiza wariancji i kowariancji, obliczanie w systemie interak-

cyjnym, zagadnienie regresji liniowej i nieliniowej, wielozmienna analiza wariancji, metody optymalizacji i symulacji, analiza skupień, oprogramowanie statystyczne, analiza szeregów czasowych.

Bardzo wiele uwagi poświęcono sprawom systematyzacji oceny istniejącego oprogramowania statystycznego, a także sprawie pakietów statystycznych. Pakiet statystyczny jest to jednolity, powiązany wewnętrznie system programów, pozwalający przy jednokrotnym wczytaniu danych wykonywać wielokrotnie różne obliczenia. Obecnie na czoło takich pakietów wysunęły się GENSTAT (Rothamsted, Anglia), BMDP (Berkeley, USA), SAS (North Carolina, USA), SPSS i SCSS (Chicago, USA), P-STAT (Princeton, USA), GLIM (Oxford, Wielka Brytania), MULTITAB (Londyn, Wielka Brytania), PACKAGE-X (Londyn, Wielka Brytania). Ich rozpowszechnianie odbywa się odpłatnie (cena kilkaset dolarów), z tym że co rok lub dwa następuje uaktualnienie (rozszerzenie) wersji, oczywiście za dodatkową opłatą. Każdy z zachodnich ośrodków akademickich lub naukowych posiada aktualne wersje przynajmniej kilku z wymienionych pakietów. Niezależnie od tego ośrodki naukowe opracowują własne, specjalistyczne zestawy programów, współdziałające z posiadanymi już pakietami firmowymi.

Jak zauważył I. Francis, autor referatu „A taxonomy of statistical software”, oprogramowanie statystyczne rozwijało się żywiołowo, bez żadnego planu i nadzoru. Producenci zazwyczaj mało uwagi poświęcają takim charakterystikom programów, jak: dokładność obliczeń, zabezpieczenie przed nieprawidłowym użyciem, szczegółowa dokumentacja użytej metody statystycznej i protokoły z testowania poprawności obliczeń. Z drugiej strony — użytkownicy tych pakietów publikując swe wyniki wierzą bezwzględnie maszynie i nie wspominają, ja-

kim programem (na jakiej maszynie) wyniki swe osiągnęli. Łatwość dostępu do maszyny (pakietu) zawiera w sobie możliwość wykorzystania nieprawidłowego czy wręcz błędnego sposobu obliczeń i interpretacji otrzymanych wyników. Istniejące i powstające pakiety statystyczne powinny być więc nadzorowane, firmowane lub sprawdzane przez kompetentne instytucje, np. przez stowarzyszenia statystyków.

Już w 1972 r. powstał w Stanach Zjednoczonych na Cornell University projekt metody oceny oprogramowania statystycznego. Sprawom tym poświęcali dużo uwagi członkowie Międzynarodowego Instytutu Statystycznego (International Statistical Institute); między innymi w Warszawie utworzono w 1975 r. sekcję poświęconą problematyce implementacji obliczeń statystycznych. W roku 1977 w New Delhi na 41 sesji tej instytucji powstała odrębna organizacja, International Association for Statistical Computing (IASC) z siedzibą w Holandii.

Na obradach w Edynburgu zwrócono uwagę jeszcze na inny aspekt oprogramowania statystycznego. Stwierdzono, że oprogramowanie zbyt wygodne dla użytkownika jest niebezpieczne. Większość renomowanych pakietów jest napisana z myślą o wyspecjalizowanym i znającym swoje zagadnienie kliencie, posiadającym dobre rozeznanie w istniejących metodach wielozmiennej analizy danych i świadomego ich niuansów. Takich klientów jest jednak bardzo mało, potrzebny jest zatem zastęp statystyków matematycznych, specjalizujących się w zagadnieniach aplikacyjnych, którzy zechcieliby służyć radą i pomocą klientom niewyrobionym matematycznie.

Najbliższe, piąte sympozjum zostało zaplanowane na koniec sierpnia 1982 r. w Tuluzie (Francja).

Anna BARTKOWIAK

## Oprogramowanie dla międzynarodowych operacji bankowych

Utworzona przez czołowe banki zachodnioeuropejskie i amerykańskie międzynarodowa organizacja SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication) eksploatuje sieć transmisji danych służącą do szybkiej, bezpośredniej wymiany informacji o zagranicznych operacjach finansowych przez banki zrzeszone we wspomnianej organizacji. Ze względu na fakt, że banki te dysponują sprzętem komputerowym różnych firm, możliwość korzystania z teletransmisji uzależniona jest od posiadania oprogramowania dostosowującego dane poszczególnych partnerów do wymiany

poprzez sieć SWIFT. W roku ubiegłym możliwość taką stworzono dla licznej grupy użytkowników komputerów firmy SIEMENS dzięki opracowaniu i udostępnieniu pakietu programowego o nazwie SOLID (SWIFT — On — Line — Datenaustausch — bezpośrednia wymiana danych z siecią SWIFT). Pakiet ten został opracowany przez producenta w ścisłej współpracy z jednym z banków holenderskich oraz z dwoma bankami RFN.

SOLID nie tylko przyspiesza i usprawnia wymianę danych w coraz

bardziej masowych międzynarodowych operacjach bankowych, ale również znacznie skuteczniej zmniejsza liczbę pomyłek dzięki rozbudowanym podprogramom wykrywania i korygowania wszystkich rodzajów błędów i przekłamań, w tym również dublowania lub gubienia poszczególnych operacji. Pakiet SOLID może być eksploatowany na komputerach SIEMENS serii 7.700 oraz 4004 pod nadzorem systemu operacyjnego BS 1000.

Opracował W.K. na podstawie czasopisma DATA REPORT nr 3/79



## Bezprzewodowe wprowadzanie danych

Firma SIEMENS opracowała ostatnio nowy typ przenośnych terminali do bezprzewodowego przekazywania danych do komputera. Terminale te mają rozmiary elektronicznych kalkulatorów kieszonkowych, a ich rozwiązanie konstrukcyjne opiera się na wykorzystaniu do przesyłania informacji promieniowania podczerwonego.

Koncepcja tego rozwiązania obejmuje oprócz wspomnianych przenośnych terminali, umiejscowione w sposób trwały tzw. urządzenia do zbierania danych (niem. *Datensammler*). Oba urządzenia wyposażone są w diody nadawcze i odbiorcze, zapewniające obustronną wymianę danych. Zasilane z baterii terminale mają alfanumeryczną klawiaturę (z ograniczonym zakresem symboli literowych) oraz niewielki ekran. Przeznaczone są one w pierwszym rzędzie do obsługi tych stanowisk pracy w przemyśle, które wymagają bezpośredniego, bieżącego nadzoru i szybkiego przekazywania informacji do komputera (taśmy produkcyjne i magazyny zaopatrzenia przy produkcji wieloseryjnej), urządzenia technologiczne, niektóre obrabarki).

Zaletą łączności opartej na promieniowaniu podczerwonym jest to, że w odróżnieniu od łączności radiowej jest ona całkowicie niewrażliwa na oddziaływanie pól elektromagnetycznych (np. wytwarzanych przez elektryczne spawarki). Odpada również możliwość podsłuchu (którego nie można wyeliminować w łączności radiowej), ponieważ promieniowanie podczerwone ograniczone jest do zasięgu 10–20 m. W zależności od obszaru zastosowania, istnieje możliwość równoległego użycia do 100 urządzeń zbierania danych. Urządzenia te umocować można np. na suficie hali produkcyjnej lub magazynu, a także w otwartym terenie (na masztach lub zewnętrznych ścianach budynków). Zebrane dane przekazywane są za pośrednictwem konwertera sygnałów oraz niemu do najbliższego interfejsu jednostki centralnej komputera (lub w kierunku odwrotnym) z szybkością 2400–4800 bodów.

Jednym z pierwszych użytkowników nowych terminali jest wielki zakład przemysłu motoryzacyjnego RFN. W zakładzie tym udało się zapewnić za pomocą nowych urządzeń bezpośredni

dialog nadzoru taśmy montażowej z komputerem w zakresie bieżącej rejestracji i sygnalizowania wykrytych usterek montażu. Wozy z poważniejszymi usterekami zapowiadane są w specjalnej strefie naprawczej na końcu taśmy, gdzie na podstawie otrzymanych sygnałów oczekują przygotowane już części do wymiany. Usunięcie mniejszych usterek przeprowadzane jest jeszcze na taśmie w czasie 1,5-minutowego cyklu montażu dzięki błyskawicznej interwencyjnej dostawie części w wyniku odpowiedniej dyspozycji komputera. Rozwiązanie to znacznie skróciło przeciętny czas montażu jednego samochodu, a także radykalnie zmniejszyło pracochłonność dokumentowania braków produkcyjnych. Stwierdzono znacznie większą operatywność zarządzania produkcją w porównaniu do poprzednio stosowanych rozwiązań ze stałymi terminalami do wprowadzania danych.

Przenośne terminale zostały wprowadzone również w węzłowych punktach urządzeń technologicznych w zakładach rafineryjnych, a także w wielkich bazach kontenerowych, gdzie uzyskano podobne efekty usprawniające operatywne zarządzanie.

Opracował WK na podstawie czasopisma DATA REPORT nr 1/80

## PORTEX'81 w Hamburgu

Od 26 do 31 maja 1981 r. przedsiębiorstwo targów i kongresów „Messe und Congress” w Hamburgu (RFN) organizuje wystawę-targi, w czasie których będą demonstrowane urządzenia wykorzystywane w portach i komunikacji morskiej. Główna tematyka targów to projektowanie portów, gospodarka morską, środki łączności, usługi transportowe, gospodarka magazynowa i opakowaniami, obsługa nawigacji, sprzęt komputerowy.

W czasie targów od 26 do 29 maja odbędzie się Konferencja „Komputery w technice portowej”, której organizatorami są: IBI (Intergovernmental Bureau for Informatics), wspomniane przedsiębiorstwo „Messe und Congress” oraz węgierskie przedsiębiorstwo handlu zagranicznego HUNGEXPO. Instytucje te powołały 9-osobowy komitet organizacyjny. Oczekuje się przybycia specjalistów z ok. 9800 portów świata, w tym przedstawicieli większości krajów rozwijających się. Przedsiębiorstwo HUNGEXPO podjęło się wyboru i opracowania referatów zgłoszonych na Konferencję.

Komitet Organizacyjny oczekuje zgłoszeń referatów na następujące tematy:

- zastosowanie systemów informatycznych oraz komputerów w technice portowej (zastosowania i eksploatacja komputerów w dziedzinach projektowania portów, magazynowania, transportu współpracującego z portami, rozliczeń transportu kontenerowego itp.)

- obsługa baz danych, przepływ i wymiana informacji, oprogramowanie komputerów i minikomputerów w zakresie wyżej wymienionej tematyki

- skomputeryzowane systemy transportu, magazynowanie i projektowanie portów oraz możliwości ich realizacji w krajach rozwijających się.

W czasie Konferencji przewiduje się wygłoszenie 16–18 referatów. Referaty zasługujące na uwagę, lecz nie mieszczące się w limicie czasu obrad, zostaną opublikowane i doreczone uczestnikom Konferencji. Referaty te zostaną przedyskutowane na sesji plenarnej, która odbędzie się w końcowej części drugiego dnia Konferencji.

Zaproszenie do zgłaszania referatów rozesłane przez IBI zawiera następujące terminy:

- przesłanie do 1 lutego 1981 r. krótkiego streszczenia referatu (maksymalnie 3 strony, w języku niemieckim lub angielskim) na adres: HUNGEXPO Vásárhelyi utca 14, Margitta Gáborné, Budapeszt, pf. 44.1441. Tel.: 470-990.

Bliższe wskazówki na temat referatu można otrzymać od sekretarza Komitetu organizacyjnego: Dr. Marton Seno, Volán Trósz Elektronika, Budapeszt pf. 2. 1502. Tel.: 453-169

Streszczenia referatów zostaną przeanalizowane przez Komitet Organizacyjny do 1 marca 1981 r. a decyzje o przyjęciu podane do wiadomości zainteresowanych do 15 marca

- Pełny tekst referatu należy przygotować na formatkach przekazanych autorowi wraz z decyzją Komitetu Organizacyjnego do 25 kwietnia 1981 r. Maksymalna objętość referatu nie może przekroczyć 15 stron maszynopisu (łącznie z rysunkami).



# O jednolitą terminologię

## „Mikroprocesory”

Terminologia używana przez specjalistów z dziedziny techniki mikroprocesorowej jest w znacznym stopniu identyczna z dotychczas obowiązującą w informatyce. Jednak, technika ta wciąż się rozwija tak dynamicznie w wielu kierunkach, że powstają pojęcia dotąd nieznane, które trzeba nazwać, także w języku polskim. A niejednokrotnie nie jest to łatwe.

W Polsce nie było dotąd poważniejszej próby systematyzacji tej terminologii. Istnieją, co prawda dwa opracowania słownikowe\*, ale mają ograniczony zasięg i zawierają jedynie odpowiedniki w kilku językach, bez określeń definicyjnych.

Nawet tak podstawowy termin, jak *large-scale integration* (LSI) wzbudza wątpliwości w tłumaczeniu na język polski. W większości prac używa się tu odpowiednika wielka skala integracji (niekiedy: wielka integracja), nie zastanawiając się, czy jest poprawny. Należałoby więc dokładnie go zdefiniować.

Nie wszyscy wiedzą, że sprawa została rozstrzygnięta już dość dawno, bo w roku 1972. W normie PN-72/T-01600 powiedziano jednoznacznie, co należy rozumieć przez stopień scalenia (integracji) układu elektronicznego, i jakie mogą być stopnie scalenia: mały, średni i duży. Obok sformułowania duży stopień scalenia dopuszczalna byłaby zatem forma duży stopień integracji, lecz trudno ją zalecać w sytuacji, gdy od bardzo dawna mówimy układ scalony (ang. *integrated circuit*), a nie układ zintegrowany.

Inną wątpliwość budzi użycie przymiotników mały i duży z rzeczownikiem stopień. Ponieważ w języku polskim przyjęto w takich sytuacjach używać przymiotników niski i wysoki, należałoby mówić: niski (zamiast mały), wysoki (zamiast duży) stopień scalenia.

Jednakże, w „Słowniku poprawnej polszczyzny” pod red. W. Doroszewskiego (PWN, Warszawa, 1978) jedno ze znaczeń przymiotnika wysoki określono jako „duży, wielki, znaczny” (zwykle pod względem natężenia, intensywności). Ponieważ norma, którą wymieniałem, jest już faktem, nie popełnimy chyba błędu mówiąc mały i duży stopień scalenia, choć gdyby jej nie było, niewątpliwie poprawniej brzmiałby określenie niski i wysoki stopień scalenia.

Najtrudniejszy do zdefiniowania jest sam mikroprocesor. Oczywiście, nie sposób podać jednoznacznej definicji, można jedynie wyjaśnić, jak trudna to sprawa.

Chyba nie będzie błędne stwierdzenie, że mikroprocesor, to procesor o dużym stopniu scalenia, lecz definicja taka jest mało warta, bo nieprecyzyjna. W jej treści są dwa źródła braku precyzji. Po pierwsze — stopień scalenia układu jest pojęciem ściśle związanym z rozwojem technologii, a ktoś potrafi powiedzieć, jaką drogą nastąpi ten rozwój, nawet w ciągu najbliższych lat? Czy stopień scalenia układów nie ulegnie dalszemu zwielokrotnieniu? Po drugie, mimo że przypuszczalnie każdy wie, przynajmniej intuicyjnie, co to jest procesor, z pewnością nie każdy wie, że jego wyobrażenie jest uwarunkowane dość szczególną

koncepcją architektury komputera (tzw. architekturą typu Princeton — koncepcja von Neumanna). A któż zaręczy, że ta koncepcja utrzyma się dalej, skoro od dawna istnieją tendencje rozbieżne?

Nie jest więc łatwo wyjaśnić znaczenie obu składników podanego określenia. Według dotychczasowych ustaleń terminologicznych duży stopień scalenia jest to stopień scalenia układu scalonego zawierającego więcej niż sto układów elementarnych (wg PN-72/T-01600), a procesor jest to urządzenie komputera mające możliwość automatycznego wykonywania ciągu rozkazów (wg PN-71/T-01016).

Jednakże według normy ISO 2382 prawie identycznie brzmiące sformułowanie: jednostka komputera zawierająca układy sterujące interpretacją i wykonywaniem rozkazów, oznacza *central processing unit* (CPU), którego polskim odpowiednikiem jest termin jednostka centralna, oznaczający procesor z pamięcią operacyjną. Wydaje się, że w tej sytuacji najbliższe prawdy byłoby stwierdzenie, że mikroprocesor jest to jednostka centralna złożona z układów o dużym stopniu scalenia.

Wiele kwestii terminologicznych ma charakter złożony i tylko niektóre z nich udało się już całkowicie rozstrzygnąć. Przykładowo, mikroprocesory, które mogą być zestawiane przez użytkowników z identycznych elementów składowych w celu osiągnięcia najbardziej odpowiadających, im właściwości, nazywane po angielsku *bit-slice microprocessors*, określane są po polsku jako mikroprocesory modułowe lub segmentowe.

Gdybym miał głosować, które z tych określeń uznać za obowiązujące, to oddałbym głos na drugie, ponieważ bardziej odpowiada treści pojęcia. Segmenty uważałbym za identyczne w całości, zaś moduły — tylko zewnętrznie, tzn. pod względem budowy mechanicznej przy zachowaniu różnic funkcjonalnych. Tak rozumiane są bloki lub wkładki (ang. *modules*) w modularnych systemach cyfrowych.

Z kolei w programowaniu segment programu stanowi zwykle część, która nie może funkcjonować w oderwaniu od pozostałych segmentów, natomiast moduły właśnie po to są tworzone, aby mogły funkcjonować samodzielnie.

Nie ma zgodności co do odpowiednika terminu angielskiego *support chips* (*support circuits*), gdyż używa się kilku określeń: układy dodatkowe, towarzyszące, wspomagające, współpracujące itp. Tymczasem *support chips*, to układy pomocnicze (określenie także używane), co wynika wyraźnie z ich funkcji i ze znaczenia słowa *support*.

Jednym z często używanych terminów, dla którego nie ustalono, jak dotąd, odpowiednika polskiego, jest tzw. port (ang. *I/O port*, *memory port*) oznaczający część układu przeznaczoną funkcjonalnie do komunikacji z układami zewnętrznymi, np. z pamięcią zewnętrzną lub z urządzeniami wejścia-wyjścia. Jednym z proponowanych odpowiedników polskich jest termin brama, któremu nie można wiele zarzucić i dlatego ma szansę na upowszechnienie. Pokrewny termin bramka jest używany w technice cyfrowej już od wielu lat.

Z drugiej strony, historia polskiej informatyki zna przykłady przyjęcia, w charakterze terminów, nazw funkcjonujących wcześniej w języku codziennym, np. adres,

\* Short microprocessor dictionary. Praca Instytutu Podstaw Informatyki PAN nr 324, Warszawa, 1978. International Microprocessor Dictionary, Sybex, Paris, 1977. (Hasła polskie opracowali, odpowiednio — R. Marczyński i M. Thor oraz R. Marczyński).



akumulator, rekord itp. Ponieważ nazwa port już istnieje, wprowadzenie tego terminu do języka informatyki odbyłoby się bardzo łagodnie i polegałoby tylko na nadaniu tej nazwie nowego znaczenia.

Terminem związanym z bramą (portem) jest tzw. zatrask (ang. *latch*) lub przerzutnik typu zatrask (przerzutnik zatraskowy), którego stan wyjściowy pozostaje niezmienny do chwili zmiany stanu zegara. Jednakże wyraz ten jako określenie żargonowe, ma wielu przeciwników. Jest to tak rzeczywiście, lecz czym innym był kiedyś wyraz przerzutnik?

W każdym mikroprocesorze znajdują się elementy pamięciowe, zwane po angielsku *general-purpose registers*. Spełniają one różne funkcje i dlatego bywają nazywane rejestrami ogólnego przeznaczenia, uniwersalnymi lub operacyjnymi. Jeżeli zaistnieje potrzeba określenia ich jedną polską nazwą, to należy zwrócić uwagę, że pierwsza z tych nazw jest dosłownym tłumaczeniem terminu angielskiego, co nie zawsze jest dosłownym tłumaczeniem terminu angielskiego, co nie zawsze jest trafne, a druga pochodzi od innego terminu polskiego (*general-purpose computer* — uniwersalna maszyna cyfrowa). Zamiast pozbawionego tych wad trzeciego określenia, które jednakże ma obcy źródłosłów, można wprowadzić odpowiednik polski rejestry robocze, który jest także używany.

Pewne rejestry robocze mogą mieć własne nazwy, odpowiednio do spełnianych funkcji, jak np. akumulator. W tym przypadku należy zwrócić uwagę, aby nie używać sformułowania rejestr akumulatora, gdyż jest niepoprawne.

Bardzo często zachodzi potrzeba globalnego określenia zawartości lub możliwości pamięci komputera. W języku angielskim używa się wtedy terminów *memory space*, *address space* itp. Rozpowszechnione w literaturze polskiej określenia przestrzeń pamięci i przestrzeń adresowa nie są zbyt szczęśliwie dobrane, ponieważ nie mamy tu do czynienia z pamięcią (lub jej cechą) w znaczeniu trójwymiarowym. Dlatego wydaje się, że bardziej trafne byłoby mówienie o obszarze pamięci i obszarze adresowym.

Niekiedy odpowiedź na pytanie „jak mówić?” jest mniej ważna od odpowiedzi na pytanie „jak nie mówić?”, szczególnie w dziedzinie, która dopiero zaczyna się wyłaniać lub niedawno zaczęła się rozwijać. W skromnych ramach działu terminologicznego INFORMATYKI nie można od razu poruszyć wszystkich zagadnień, a jest ich wcale nie mało. Z konieczności więc, zwrócę uwagę jedynie na dwa często spotykane błędy.

Rozkazy procesora dotyczą elementów, na których wykonuje on operacje, nazywanych argumentami (ang. *operand*), a nie operandami. Stanowi o tym norma PN-71/T-01016.

Pewien typ przerwania z wymuszoną obsługą urządzenia jest nazywany przerwaniem wektoryzowanym (ang. *vectored interrupt*), co nasuwa przypuszczenie, że istnieje czasownik wektoryzować. Skoro w języku polskim czasownika tego nie ma, to nie można utworzyć imiesłowu wektoryzowany, zatem lepiej będzie powiedzieć: przerwanie wektorowe.

Rewolucja w informatyce związana z rozwojem techniki mikroprocesorowej dotyczy przede wszystkim sprzętu, tutaj też ma swoje źródło większość problemów terminologicznych. Jeżeli chodzi o słownictwo dotyczące oprogramowania, to jeden termin zyskał szczególną rangę, mianowicie, tzw. oprogramowanie skrośne (ang. *cross software*). Określenie to odnosi się zazwyczaj do assemblera (ang. *cross-assembler*) działającego na jednym komputerze i tworzącego kod przeznaczony do wykonania na innym (tzn. innego typu), np. na mikroprocesorze.

Niestety, należy stwierdzić, że wyraz skrośny z wyrazem *cross* nie łączy nic poza zewnętrznym podobieństwem (identyczna sekwencja liter). Według „Słownika poprawnej polszczyzny” wyraz skroś, np. w połączeniu „na skroś” oznacza na wylot, na przestrzał i trudno się doszukać znaczenia odpowiadającego słowu *cross*. Pod tym względem znacznie lepszy byłby np. przymiotnik skrośny.

Biorąc pod uwagę zasadniczą cechę programu, którą wyjaśniłem na przykładzie assemblera, można nazwać ten program zewnętrznym w stosunku do procesora, dla którego tworzy kod wynikowy. Zatem można by mówić assembler zewnętrzny (zamiast assembler skrośny), jeżeli określenie dotyczy np. programu tłumaczącego programy w języku symbolicznym mikroprocesora INTEL 8080, lecz działającego na minikomputerze MERA 60.

Regule ekstrapolacji zawdzięczamy, że przymiotnik skrośny jest używany niekiedy także w odniesieniu do terminu symulator, gdy oznacza on program symulujący przebieg programu napisanego w języku symbolicznym odpowiedniego mikroprocesora. Takie połączenie wyrazowe nie ma żadnego uzasadnienia, gdyż w przypadku symulatora nie jest ważne, na jakim komputerze jest wykonywany.

Inna wątpliwość, jaka może się tu nasunąć dotyczy angielskiego terminu *resident assembler* (*resident software*), który jest używany na oznaczenie assemblera tworzącego program wynikowy dla tego mikroprocesora, na którym działa. Jest to znaczenie przeciwne do znaczenia terminu *cross-assembler*, zatem ten rodzaj oprogramowania można nazwać oprogramowaniem własnym, co wielu autorów już czyni. Jednak należy pamiętać, że na ogół uważa się, iż program jest typu *resident*, jeżeli jest przechowywany na stałe (rezyduje) w pamięci operacyjnej (norma ISO 2382).

Wiele terminów używanych przez specjalistów z dziedziny techniki mikroprocesorowej wykracza poza zakres informatyki, a należy raczej do elektroniki. Jednak, gdy występujące nieścisłości mają ogólniejszy charakter, wypada zwrócić na to uwagę.

Przykładowo, nie jest poprawne używanie nazwy stan wysokiej impedancji (ang. *high impedance state*) lub, co gorsze, stan trzeci na oznaczenie takiego stanu linii, w którym urządzenie jest odłączone od magistrali (pozostałe stany to wyróżnione stany logiczne 0 i 1 przy dołączonej magistrali). Pamiętamy, że na oznaczenie wartości natężenia jakiejś cechy jest używany w języku polskim przymiotnik duży a nie — wysoki, który jest używany wyjątkowo, np. w elektronice jedynie w odniesieniu do napięcia. Zatem, należałoby mówić stan dużej impedancji, tak jak mówimy duża (a nie wysoka) oporność, pojemność itd.

Przez końcówki (ang. *pins*) elementu elektronicznego (układu scalonego) rozumie się punkty, za pośrednictwem których można go łączyć z innymi elementami. Jednakże niektórzy autorzy używają w tym znaczeniu słowa wyprowadzenia, co nie wydaje się poprawne. Końcówki (nie nóżki) służą do wyprowadzania sygnałów, ale same wyprowadzeniami nie są, co najwyżej stanowią wyprowadzenia linii, którymi przesyłane są sygnały.

Przedstawiony przegląd słownictwa jest z konieczności bardzo wycinkowy. Wiele terminów, których tu nie wymieniono, ma znaczenie ogólniejsze i zostało omówione w poprzednich numerach INFORMATYKI. Na zakończenie wypada stwierdzić, że skoro mikroprocesory mają zdominować w przyszłości nasze życie zawodowe i prywatne, to o sprawy terminologiczne musimy zadbać, a przynajmniej je ukierunkować już teraz.

Janusz ZALEWSKI



## O pracy niektórych rodzimych producentów oprogramowania

Informatyka nie ma obecnie zbyt dużo dobrej prasy. Na ten stan wpływa wiele różnorodnych czynników natury subiektywnej i obiektywnej. Niektóre z tych czynników to, nazywając rzecz po imieniu, zła praca rodzimych producentów oprogramowania. Aby nie być posądzonym o gołosłowność przedstawię dwa przypadki mające miejsce w znanym mi poważnym przedsiębiorstwie przemysłowym.

# 1

U renomowanego producenta oprogramowania zakupiono w 1978 roku szeroko reklamowany system dziedzinowy. Ważnym argumentem reklamy było to, że system jest dobrze sprawdzony i efektywny, czego dowodem jest jego eksploatacja w kilku znanych przedsiębiorstwach. Kupujący wierzył reklamie i ocenił przydatność systemu jedynie na podstawie niektórych elementów dokumentacji projektowej. Oczywiście błąd.

Bibliotekę programów i dokumentację eksploatacyjną otrzymano w pierwszej połowie 1979 r. Przygotowanie i wdrożenie systemu trwało długo. Z winy użytkownika (długi okres przygotowania dokumentacji z danymi źródłowymi) można było do niego przystąpić dopiero w marcu 1980 r. Próba eksploatacja na większej partii danych rzeczywistych wykazała występowanie wielu błędów w programach, nieadekwatność licznych instrukcji eksploatacyjnych z realiami programów itp. Odpowiedzialni pracownicy jednostki autorskiej (tj. producenta oprogramowania) są bardzo mili, uwagi o błędach przyjmują ze zrozumieniem, poprawiają. Lecz tak głośno reklamowany system nie chce „chodzić”.

Stan sprawy w końcu grudnia 1980 r.: poprawianie błędów trwa, końca nie widać, a sceptycyzm bezpośrednich użytkowników rośnie, mimo że są bardzo przychylni informatyzacji. W konsekwencji nakłady na wdrażanie rosną, a wraz z nimi niechęć do informatyki.

# 2

W 1977 roku zlecono innemu, również renomowanemu producentowi oprogramowania wykonanie systemu dziedzinowego w pełnym cyklu. Należy podkreślić, że producent ten jest wyspecjalizowany w dziedzinie, której dotyczy system. Gotowość oprogramowania pierwszej jednostki systemu określona została w umowie na grudzień 1979 r. (po kilku wymuszonych aneksach, bowiem pierwotny termin minął w 1978 roku).

Od połowy 1979 r. bezpośredni użytkownicy byli intensywnie przygotowywani (na początku 1980 r. powołano z nich trzyosobową komórkę obsługi systemu). Pilotowe komórki organizacyjne pierwszego rzutu próbnej eksploatacji znajdowały się w „gotowości bojowej” już od października 1979 r. Przygotowano m.in. pełny zestaw dokumentacji z danymi źródłowymi dla systemu.

Oprogramowanie otrzymano z kilkumiesięcznym opóźnieniem w maju 1980 r. Ale nie opóźnienie jest sprawą najgorszą, a to, że bibliotekę programów dostarczono z

masą błędów. Już ponad pół roku trwa usuwanie tych błędów. Po każdej partii uwag o błędach następuje ich poprawienie i solenne zapewnianie ze strony wykonawców, że teraz to już naprawdę będzie O.K.

Na fali postulatów załóg w drugiej połowie 1980 r. w jednej z pilotowych komórek organizacyjnych, w których system miał być wdrożony, zgłoszono postulat wycofania się z kosztownego, a słamazarnie realizowanego systemu informatycznego — po prostu „odechciało się” informatyki na tle przykrych osobistych doświadczeń. I w tym przypadku odpowiedzialni pracownicy producenta oprogramowania są bardzo mili, uwagi o błędach przyjmują na ogół ze zrozumieniem i usuwają, a co najmniej starają się usuwać wytknięte usterki. A system nie chce — bo nie może — „chodzić”.

Stan sprawy w końcu grudnia 1980 r.: poprawianie błędów trwa, lecz niestety końca nie widać. Sceptycyzm bezpośrednich użytkowników jeszcze bardziej rośnie, a wraz z nim nakłady na wdrożenie systemu (tylko koszty maszynowe na testowanie wciąż błędnej biblioteki programów przekroczyły już 400 tys. złotych), niechęć do informatyki pogłębia się. Rosną również koszty wykonawcy, co sprawia, że problem staje się już sprawą społeczną.

Na tle obu przedstawionych i wziętych prosto z życia przypadków można dokonać pewnego uogólniającego sformułowania. Sprowadza się ono do tego, że pracownicy producenta oprogramowania traktują opisaną sytuację jako normalną. Ci sami ludzie krytycznie i z oburzeniem oceniają złe budowane domy i ciągnące się latami usuwanie usterek budowlanych, buble obuwnicze, odzieżowe i inne. Stusznym krytyka, stusznym oburzenie. Świadczy to m.in. o wrażliwości społecznej na pewne zjawiska. Chciałoby się, aby ta wrażliwość dotyczyła też własnej działalności.

Czyżby sytuacja w omawianym przedsiębiorstwie i doświadczenia z konkretnymi producentami oprogramowania stanowiła szczególny zbieg okoliczności? Niektórzy ludzie twierdzą, że jest to jednak sytuacja nieodosobniona. Stąd pojawiające się liczne głosy krytyki i spotykane negatywne reakcje otoczenia. A producenci oprogramowania reklamują wszem i wobec swoje osiągnięcia (zapewne są i takowe) w unowocześnieniu i usprawnieniu gospodarki narodowej, na miliardy złotych liczą się efekty ekonomiczne osiągnięte przez informatyzowane przez nich przedsiębiorstwa.

Można, oczywiście, wyszukać również liczne pozytywne przykłady dobrych opracowań i efektywnego wdrażania oraz eksploatacji produktów naszych wytwórców oprogramowania. Jeśliby nawet „przygoda” znanego mi przedsiębiorstwa stanowiła przysłówową tyżkę dziegciu w beczce miodu, to i tak sprawa wymaga baczniejszego przyjrzenia się.

Sądzę, że od naszych producentów oprogramowania należy wymagać bardziej odpowiedzialnej pracy. Czyżby ich personel nie zdawał sobie sprawy z tego, jak skutecznie podcina gałęzie, na których sam siedzi (czasem niszcząc wygodne gniazdko na tych gałęziach)?

H.Z.

PS. Na razie celowo nie wymienię nazw owych producentów oprogramowania

(Nazwisko autora zastrzeżone do wiadomości Redakcji)



## Spółdzielczość mieszkaniowa o systemie

W związku z listem Alicji Rogowskiej (INFORMATYKA nr 1/81 — przyp. red.) w sprawie działania informatycznego systemu obsługującego wnioski o przydział mieszkania, wyjaśniamy co następuje:

● Elektroniczny System Ewidencji Członków i Kandydatów (SECIK) został opracowany i wdrożony w 1978 r. na mocy decyzji Zarządu Centralnego Związku Spółdzielni Budownictwa Mieszkaniowego (CZSBM) z 12.01.1978 r. oraz Prezesa Rady Ministrów z 17.06.1978 r.

● zadaniem systemu SECIK jest rejestracja, analiza oraz ocena warunków mieszkaniowych osób ubiegających się o mieszkania spółdzielcze

● system SECIK jest eksploatowany od IV kwartału 1978 r. we wszystkich spółdzielniach mieszkaniowych w kraju

● system został zaprojektowany, opracowany i wdrożony przez zespół projektowo-programowy Ośrodka Obliczeniowego Politechniki Gdańskiej; właścicielem systemu jest CZSBM

● zawartość informacyjna dokumentu źródłowego, struktura informacji oraz kody zostały skonsultowane i uzgodnione przez CZSBM z właściwymi departamentami: Głównego Urzędu Statystycznego, Ministerstwa Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska oraz Komisji Planowania.

Alicja Rogowska formułuje w swoim liście zarzuty dotyczące przyjętych rozwiązań w ankiecie informatycznej, pt. „Wniosek o przydział mieszkania”, która jest podstawowym dokumentem źródłowym funkcjonującym w systemie. Poniżej podajemy nasze stanowisko w tej sprawie.

● Nazwisko i imię posiadają „małą moc” jako identyfikatory „obiektów” w bazie danych. Wynika to z faktu powtarzania się tych samych nazwisk i imion u różnych osób. Dlatego w systemie SECIK nazwisko oraz imię stanowią jedynie informacje „wspomagające”. Głównym identyfikatorem „obiektu” w bazie jest tzw. głowica składająca się z trzech następujących identyfikatorów:

— identyfikatora województwa

— identyfikatora spółdzielni

— numeru ewidencyjnego wnioskodawcy oraz cyfry kontrolnej, tworzonej wg algorytmu typu modulo; cyfra kontrolna zabezpiecza przed błędami przedstawień.

W ten sposób w systemie uzyskano absolutnie jednoznaczne przyporządkowanie każdemu wnioskodawcy, który zostaje zarejestrowany w bazie, indywidualnego i niepowtarzalnego w skali kraju identyfikatora.

Stąd też ani zniekształcenia nazwisk lub imion, powstające w wyniku zastąpienia liter polskiego alfabetu: a, e, ś, ć, ż, ź, ó, ł, ń, literami: a, e, s, c, z, o, l, n, ani skrócenia nazwisk lub imion nie stanowią najmniejszego zagrożenia dla po-

prawnej i absolutnie jednoznacznej identyfikacji wnioskodawcy.

● Przyjęcie wspólnego kodu „3” dla oznaczenia stanów cywilnych „wdowa, rozwiedziona” oraz kodu „5” dla stanów cywilnych „wdowiec, rozwiedziony” nie jest wynikiem błędu w sztuce projektowania dokumentu źródłowego systemu SECIK lub przeoczenia ze strony projektanta. Świadczy o tym fakt, że na oznaczenie stanu cywilnego zaprojektowano w systemie pole jednoznakowe, które wystarcza na rozróżnienie 35 kombinacji przy zapisie alfanumerycznym lub 10 kombinacji przy zapisie numerycznym. Natomiast wszystkich możliwych kombinacji rozróżniających stany cywilne jest tylko 8.

Ustalenie wspólnego kodu dla stanów „wdowa, rozwiedziona” („wdowiec, rozwiedziony”) jest wynikiem świadomego i celowego wyboru dokonanego przez głównego użytkownika systemu (CZSBM). Nie istnieje bowiem żaden (!) przepis prawny, który daje jakiegokolwiek priorytet w zakresie przydziału mieszkań osobom rozwiedzionym lub przyznaje dodatkową punktację za rozwód. Nie ma zatem potrzeby rozróżnienia tych stanów cywilnych.

● Konieczność podawania przez wnioskodawcę warunków mieszkaniowych w miejscu stałego zameldowania wynika z ogólnie obowiązujących przepisów w tym zakresie. Omawiany problem dotyczy sfery uregulowanej w ustawie z 10.04.1974 r. o ewidencji ludności i dowodach osobistych. CZSBM nie jest uprawniony do zmiany jej postanowień, dotyczących m.in. spraw przydziału i zamieszkiwania w lokalach spółdzielczych.

Stany faktyczne (o których pisze A. Rogowska) naruszające powyższą ustawę nie mogą być podstawą kwalifikowania członków do przydziału mieszkania.

Należy również mieć na uwadze, że dopuszczenie możliwości podawania przez osoby ubiegające się o mieszkanie warunków z dowolnego miejsca pobytu (jak proponuje autorka listu) nie potwierdzonego stałym zameldowaniem nie gwarantuje w ogóle wiarygodności tych danych.

● Wniosek o przydział mieszkania jest jednym z dokumentów, na podstawie których spółdzielnia dokonuje zakwalifikowania do przydziału mieszkania. Przydział mieszkania regulują oddzielne przepisy (m.in. Uchwała Nr 33 Zarządu CZSBM z 5.05.1980 r. w sprawie zapobiegania nieprawidłowościom w gospodarowaniu mieszkaniami spółdzielczymi). Treść pozycji 67 wniosku zawiera oświadczenie wnioskodawcy o prawdziwości danych zawartych w ankiecie informatycznej i w związku z tym jest w pełni wyczerpująca.

W świetle przytoczonych wyjaśnień należy stwierdzić, że wszystkie zarzuty postawione przez Alicję Rogowską są bezpodstawne.

Zbigniew GOTFALSKI  
Dyrektor Centrum  
Badawczo-Rozwojowego CZSBM

Co Tobie — informatykowi przeszkadza w pracy? Dlaczego sądzisz, że Twoja działalność traci sens? Opisz te problemy z myślą o swoim i podobnych przypadkach.



W 1981 r. podejmie działalność nowe czasopismo naukowe pn.:

## **STUDIA INFORMATICAЕ**

Czasopismo obejmie zagadnienia teorii i metodologii następujących działów informatyki:

- systemów komputerowych (architektura, projektowanie)
- programowania (systemy, języki)
- baz danych
- zastosowań informatyki (aspekty ogólne).

Czasopismo przeznaczone jest dla pracowników naukowych, wysoko kwalifikowanych projektantów systemów informatycznych i programistów.

Profil czasopisma stanowi uzupełnienie w stosunku do czasopisma **FUNDAMENTA INFORMATICAЕ** i w odróżnieniu od niego będzie preferował oryginalne publikacje naukowe o charakterze technicznym. Czasopismo **STUDIA INFORMATICAЕ** będzie wydawane w języku angielskim ze streszczeniami artykułów w językach polskim i rosyjskim. Wydawane będzie techniką fotooffsetową jako kwartalnik (format B-5, objętość ok. 25 ark. wyd. rocznie).

Nadzór naukowy nad czasopismem sprawuje Komitet Informatyki PAN oraz Rada Redakcyjna pod przewodnictwem prof. dra hab. inż. Konrada Fiałkowskiego. W skład redakcji czasopisma wchodzi: prof. dr inż. Jerzy Seidler (redaktor naczelny), prof. dr hab. inż. Juliusz L. Kulikowski (z-ca redaktora naczelnego), doc. mgr Romuald Marczyński, prof. dr hab. Antoni Mazurkiewicz, prof. dr hab. inż. Zdzisław Pawlak, mgr Jan Lipski (sekretarz redakcji).

Adres redakcji:  
Instytut Podstaw Informatyki PAN  
**STUDIA INFORMATICAЕ**  
00-901 Warszawa PKiN  
skr. pocztowa 22  
tel. 20-02-11 w. 2320, 2170  
Telex: 813556 coan pl

**ZESPÓŁ REDAKCYJNY APELUJE O NADSYŁANIE MATERIAŁÓW!**



# robotron

## 1720

Zyskać  
na czasie  
– zmniejszyć  
koszty

robotron 1720 to idealne rozwiązanie wszystkich problemów warunkujących efektywne i dostosowane do potrzeb bieżące przetwarzanie danych.

Jest to automat do księgowania i fakturowania, zapewniający nie tylko sprawne przeprowadzanie prac obrachunkowych w cyklu dziennym, ale również przyłączanie potrzebnych urządzeń peryferyjnych. Może on służyć np. do tworzenia maszynowych nośników danych dla potrzeb dalszego przetwarzania na komputerze. Rozwiązania te są ukierunkowane w pierwszym rzędzie na zaspakajanie potrzeb informacyjnych kierownictwa w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem.

Modułarna konstrukcja robotrona 1720 zwielokrotnia możliwości rozbudowy sprzętowej, a tym samym lepszego przystosowania do zróżnicowanych potrzeb przedsiębiorstwa. Szczególnie dużą elastyczność zastosowań zapewniają wielostronne rozwiązania technologii operowania formularzami.

robotron 1720 eliminuje wszelkie trudności fakturowania, księgowania i operacji rozliczeniowych. Dalsze szczegóły na temat tego sprzętu oraz jego oprogramowania zawierają dostarczane na żądanie materiały informacyjne.

Ambasada Niemieckiej  
Republiki Demokratycznej  
w Polsce  
Wydział Polityki Handlowej  
Dział Informatyki  
i Maszyn Biurowych  
Al. I Armii Wojska  
Polskiego 2-4  
00-582 Warszawa



Podczas Wiosennych  
Targów Lipskich  
od 15 do 21 marca 1981 r.  
ekspozycja w hali nr 15,  
Biuro Eksportowo-Importowe  
w hali nr 12.12

### robotron

Robotron Export-Import  
Państwowe Przedsiębiorstwo  
Handlu Zagranicznego NRD  
DDR 108 Berlin,  
Friedrichstrasse 61

