

99

P.1877/81



Rejestr czasop.
Nr 744

4

1981

2 9. KW. 1981

informatyka

Tragiczną śmierć w wypadku samochodowym w dniu 6 marca 1981 r. poniósł Jan ŻYDOWO, członek Rady Programowej naszego czasopisma, dyrektor naczelny Centrum Informatyki Gospodarki Morskiej.

Jan Żydowo po ukończeniu Wydziału Budowy Okrętów Politechniki Gdańskiej pracował w przemyśle okrętowym, kierując początkowo pionierską budową rudowłócników, a następnie zajmował odpowiedzialne stanowiska: dyrektora ds. technicznych Stoczni im. Komuny Paryskiej w Gdyni oraz Stoczni Gdańskiej, a wreszcie zastępcy dyrektora ds. naukowo-badawczych Centralnego Biura Konstrukcji Okrętowych, wywierając decydujący wpływ na rozwój tego przemysłu. Na tym ostatnim stanowisku Jan Żydowo zainicjował pionierskie działania na rzecz zastosowania komputerów w przemyśle okrętowym.

W 1965 r. podejmuje się zorganizowania i zostaje dyrektorem jednego z czterech pierwszych Zakładów Elektronicznej Techniki Obliczeniowej — ZETO Gdynia. Zakład ten w bardzo krótkim czasie zdobywa pozycję czołowego ośrodka sieci ZETO, nie tylko najlepiej wówczas wyposażonego pod względem sprzętowym, ale i przodującego pod względem wielu pionierskich — w skali kraju — zastosowań.

W 1972 r. Jan Żydowo podejmuje się nowego zadania, jakim jest zorganizowanie centralnego ośrodka informatyki resortu żegluga, warunkującego efektywne zarządzanie naszą wszechstronnie już rozbudowaną gospodarką morską. Pod jego kierownictwem ośrodek



JAN ŻYDOWO

ten stał się również w ciągu kilku zaledwie lat przodującą placówką zastosowań informatyki.

Szczególnie cennym dorobkiem było nie tylko wychowanie — w kierowanych przez niego ośrodkach — licznej kadry doskonałych specjalistów, ale również znaczny wkład w kształceniu młodzieży, poprzez wykłady na Politechnice Gdańskiej oraz sopockiej WSE.

Nie mniej czynnym był Jan ŻYDOWO w działalności społecznej, będąc przez kilka kadencji przewodniczącym Komisji Nauk i Techniki przy KW PZPR w Gdańsku oraz członkiem Rady Naukowej i Zespołu Koordynacyjnego przy Wojewodzie Gdańskim. Był również szczególnie aktywnym członkiem Prezydium Polskiego Komitetu Automatemycznego Przetwarzania Informacji NOT (PKAPI) od chwili jego powstania w 1966 r., a od 1977 r. — kontynuatora tej or-

ganizacji — Komitetu Naukowo-Technicznego NOT ds. Informatyki.

Był także organizatorem, a potem przewodniczącym Klubu Użytkowników Komputerów ICL w Polsce, otwierając dzięki temu nie tylko dopływ cennych doświadczeń zagranicznych, ale również przyczyniając się do bardziej efektywnego wykorzystania zarówno sprzętu importowanego, jak i przeznaczonej części kompatybilnego sprzętu krajowego (seria ODRA 1300).

Jan ŻYDOWO był również bardzo silnie zaangażowany w sprawy rozwoju naszego czasopisma. Od chwili powstania w 1966 r. Rady Programowej był przez wszystkie kolejne kadencje, aż do ostatniej chwili, jednym z najbardziej aktywnych jej członków. Jego wnikliwe oceny czasopisma, jakie opracowywał wielokrotnie na posiedzenia Rady, a także liczne uwagi i propozycje stanowiły ogromną pomoc dla Kolegium Redakcyjnego przy kształtowaniu profilu i treści **MASZYN MATEMATYCZNYCH**, a następnie **INFORMATYKI**. Niestety, swej ostatnio opracowanej oceny nie przedstawi już na najbliższym, wiosennym posiedzeniu Rady Programowej.

W osobie Jana Żydowo informatyka polska straciła jednego z pionierów i szczególnie zasłużonego specjalistę. Był i pozostał w pamięci wszystkich tych, którzy Go znali, człowiekiem niezwyklej skromności.

Rada Programowa
oraz
Redakcja

WYDAWNICTWO
SIGMA
CZASOPISMA I KSIĄŻKI TECHNICZNE

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

RADA PROGRAMOWA

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

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. 71. Obj. 5 ark. druk. Nakład 6350 egz. L-118.

Cena egzemplarza zł 30.—

INDEKS 36124

Prenumerata roczna zł 360.—

Malecki K.: Komputerowe rozpoznawanie mowy

INFORMATYKA 1981, nr 4, s. 4

Przegląd światowego rozwoju metod i urządzeń komputerowego rozpoznawania mowy. Wyjaśniono zasady rozpoznawania oraz związane z tym trudności. Zaprezentowano głównych producentów oraz wytwarzane obecnie urządzenia do rozpoznawania mowy.

Малецки К.: Автоматизированное распознавание речи

ИНФОРМАТИКА 1981, № 4, стр. 4

Обзор широкого развития методов и устройств автоматизированного распознавания речи. Выясняются принципы распознавания и связанные с этим препятствия. Представляются главные производители и производимые, в настоящее время, устройства для распознавания речи.

Lewicki W.: DOORS — system wyszukiwania informacji w języku naturalnym. Część I

INFORMATYKA 1981, nr 4, s. 10

Opólna charakterystyka systemu wyszukiwania informacji w języku naturalnym, opracowanego w Instytucie Matematyki Politechniki Warszawskiej. System został zrealizowany na komputerze IBM 370/145, ma bardzo prostą budowę i może być wykorzystywany przez osoby nie przeszkolone.

Левички В.: ДООРС — система поиска информации в натуральном языке. Часть I

ИНФОРМАТИКА 1981, № 4, стр. 10

Общая характеристика системы поиска информации в натуральном языке, разработанной в Институте Математики Варшавского Политехнического Института. Система была разработана на вычислительной машине ИБМ 370 145. В связи с простой конструкцией могут ей пользоваться работники не проходящие спецобучения.

Wiesnowski A.: Technologiczne wersje systemów operacyjnych komputerów Jednolitego Systemu

INFORMATYKA 1981, nr 4, s. 13

Charakterystyki nowych wersji systemów operacyjnych DOS oraz OS dla komputerów Jednolitego Systemu, opracowanych na wewnętrzne potrzeby sieci ośrodków ZETO. Systemy te mają szersze możliwości funkcjonalne w porównaniu do systemów dostarczanych przez producentów komputerów oraz zapewniają lepsze warunki dla wymiany oprogramowania i przyspieszenia procesu opanowania technologii programowania.

Весновски А.: Технологические версии оперативных систем вычислительных машин Единой Системы

ИНФОРМАТИКА 1981, № 4, стр. 13

Характеристика новых версии оперативных систем ДОС и ОС для вычислительных машин Единой Системы, разработанных для внутренних потребностей сети центров ЗЭТО. Настоящие системы имеют более широкие функциональные возможности по сравнению с системами, которые доставляют производители вычислительных машин. Системы эти обеспечивают также лучшие условия изменения и ускорения процесса освоения технологии программирования.

Dawidowski J., Owczarczak P., Wiśniewski M.: Badanie sprawności systemów komputerowych

INFORMATYKA 1981, nr 4, s. 15

Prezentacja wyników badania sprawności systemu komputerowego ODRA 1305, eksploatowanego w trybie wielodostępu w Akademii Ekonomicznej w Poznaniu. Podano charakterystykę konfiguracji systemu i sposobu jej wykorzystania, a także szczegółową analizę wykorzystania pamięci zewnętrznych, pamięci operacyjnej oraz przepływu strumieni informacyjnych. Analiza ta wykazała możliwość znacznego zwiększenia wydajności eksploatowanego wielodostępnego systemu WASK.

Давидовски И., Овчарчак П., Висьневски М.: Исследование исправности вычислительных систем

ИНФОРМАТИКА 1981, № 4, стр. 15

Представление результатов исследования исправности вычислительной системы ОДРА 1305, эксплуатируемой во многомодоступе в Экономической Академии в г. Познань. Дается характеристика конфигурации системы и способ ее применения. Кроме того, представляется подробный анализ использования внешних памятей, операционной памяти и передачи информационных потоков. Настоящий анализ доказал возможность значительного повышения производительности эксплуатируемого многомодоступа системы WASK.

Lewoc J. B., Nawrot J., Urbanek A.: Jak kształcić inżynierów informatyków?

INFORMATYKA 1981, nr 4, s. 18

Szczegółowe omówienie celów i wyników badań ankietowych przeprowadzonych przez wrocławski oddział Stowarzyszenia Elektryków Polskich w instytucjach zatrudniających absolwentów wydziałów informatycznych Politechniki Wrocławskiej. Autorzy wzywają do przeprowadzenia podobnych badań ankietowych w innych ośrodkach krajowych, co pozwoli lepiej określić prawidłowy program kształcenia informatyków w wyższych uczelniach technicznych.

Левоч И. Б., Наврот И., Урбанек А.: Как обучать инженеров специалистов по вычислительной технике?

ИНФОРМАТИКА 1981, № 4, стр. 18

Подробное обсуждение целей и результатов анкетных исследований, проведенных вrocławском отделением Товарищества Польских Электриков в организациях, где работают выпускники отделений вычислительной техники Вроцлавского Политехнического Института. Авторы советуют проведение похожих анкетных исследований в других отечественных центрах. Это даст возможность определить правильную программу обучения специалистов по вычислительной технике в высших технических заведениях.

Malecki K.: Computerized speech recognition

INFORMATYKA 1981, No 4, p. 4

World development review of methods and equipment for computerized speech recognition. Explained principles of the recognition and connected difficulties. Presented main manufacturers and actually produced hardware for speech recognition.

Malecki K.: Rechnergesteuerte Spracherkennung

INFORMATYKA 1981, Nr. 4, S. 4

Eine Übersicht der weltweiten Entwicklung von Methoden und Einrichtungen für die rechnergesteuerte Spracherkennung. Es wurden die Grundsätze solcher Erkennung und die verbundenen Schwierigkeiten erläutert. Es wurden die wichtigsten Herstellersfirmen und die jetzt produzierten Einrichtungen für die Spracherkennung vorgestellt.

Lewicki W.: DOORS — a system for information retrieval in natural language. Part 1

INFORMATYKA 1981, No 4, p. 10

General characteristics of a system for information retrieval in natural language, elaborated in the Mathematical Institute of the Warsaw Technical University. The system, realized on the IBM 370/145 computer, has a very simple structure and can be utilized by persons without special training.

Lewicki W.: DOORS — ein System für die Informationswiederauffindung in natürlichen Sprachen. Teil 1

INFORMATYKA 1981, Nr. 4, S. 10

Allgemeine Charakteristik eines Systems für die Informationswiederauffindung in natürlichen Sprachen, das im Institut für Mathematik der Warschauer Technischen Universität erarbeitet wurde. Das auf dem IBM 370/145 Rechner realisierte System hat sehr einfache Struktur und kann auch von ungeschulten Personen benutzt werden.

Wiesnowski A.: Technological versions of operating systems for the Unified System computers

INFORMATYKA 1981, No 4, p. 13

Characteristics of technological versions of operating systems DOS and OS for the Unified System computers, elaborated for internal needs of ZETO-centers network. The systems in comparison with systems delivered by computer manufactures have more functional possibilities and secure better conditions for software exchange, as well for mastery acceleration of programming technology process.

Wiesnowski A.: Technologische Versionen der ESER-Betriebssysteme

INFORMATYKA 1981, Nr. 4, S. 13

Charakteristiken der ESER-Betriebssysteme DOS und OS, die für den inneren Bedarf des ZETO-Rechenzentrennetzes erarbeitet werden. Die Systeme haben grössere Funktionsmöglichkeiten im Vergleich mit den von Rechnerherstellern gelieferten Systemen und sichern bessere Bedingungen für den Softwareaustausch, sowie für die schnellere Beherrschung des Programmierungstechnologieprozesses.

Dawidowski J., Owczarczak P., Wiśniewski M.: Research on computer systems efficiency

INFORMATYKA 1981, No 4, p. 15

Presentation of research results on efficiency of the Odra 1305 computer system, which is operated in the multiaccess mode in the Economic Academy in Poznań. Discussed configuration characteristics of the system and its utilization, as well detailed analysis of the utilization of external storages, main storage and the flow of internal information streams. The analysis has proved the possibility of considerable efficiency increase of the operated multiaccess data processing system WASK.

Dawidowski J., Owczarczak P., Wiśniewski M.: Forschung der Rechnersystemeleistung

INFORMATYKA 1981, Nr. 4, S. 15

Vorstellung der Forschungsergebnisse über die Leistung des Odra 1305 Rechnersystems, das in der Ökonomischen Akademie in Poznań für Vielfachzugriffarbeit verwendet wird. Es wurde die Konfigurationscharakteristik des Systems und seiner Verwendung, sowie die genaue Ausnutzunganalyse der externen Speicher, des Hauptspeichers und der Ströme von internen Informationsflüssen angegeben. Die Analyse hat die Möglichkeit einer wesentlichen Leistungssteigerung des ausgenutzten Vielfachzugriffsystems WASK nachgewiesen.

Lewoc J. B., Nawrot J., Urbanek A.: How to educate data processing engineers?

INFORMATION 1981, No 4, p. 18

Detailed discussion of aims and results of the inquiry realized by the Wrocław branch of the Polish Electrical Engineers Association in organizations, which employ graduates of Data Processing Faculty of the Wrocław Technical University. The authors call for realization of similar inquire research in other parts of the country to define a better curriculum for data processing engineers on technical universities.

Lewoc J. B., Nawrot J., Urbanek A.: Wie soll man EDV-Ingenieure ausbilden?

INFORMATYKA 1981, Nr. 4, S. 18

Ausführliche Besprechung der Ziele und Ergebnisse einer Umfrage, die von der Wrocław Abteilung des Polnischen Elektriker Vereins in den Organisationen, wo die Absolventen der EDV-Fakultäten der Wrocław Technischen Universität beschäftigt sind, durchgeführt wurde. Die Autoren haben zur Durchführung ähnlicher Umfragen in anderen Gebieten des Landes aufgefordert, was die Grundlagen für Gestaltung eines richtigen Ausbildungsprogramms für EDV-Ingenieure an den technischen Hochschulen schaffen wird.

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



P. 1877 / 81

W NUMERZE:	str.
Komputerowe rozpoznawanie mowy <i>Krzysztof Matecki</i>	4
DOORS — system wyszukiwania informacji w języku naturalnym. Część I <i>Włodzimierz Lewicki</i>	10
Technologiczne wersje systemów operacyjnych komputerów Jednolitego Systemu <i>Antoni Wiesnowski</i>	13
Badanie sprawności systemów komputerowych <i>Jan Dawidowski, Piotr Owczarczak, Marek Wiśniewski</i>	15
Jak kształcić inżynierów informatyków? <i>Józef B. Lewoc, Jerzy Nawrot, Adam Urbanek</i>	18
Z KRAJU	
ZWIĄZKI ZAWODOWE	
Aktualne problemy NSZZPI <i>Dla naszego dobra</i> <i>Bogdan Fiutowski</i>	23
Walka o samodzielność i samorządność <i>Mariusz Młynarski</i>	24
Komunikat Tymczasowej Komisji Porozumiewawczej NSZZ „Solidarność” sieci ZETO	25
ZJEDNOCZENIE INFORMATYKI	
SYMES — analiza statyczna układów powłokowo-prętowych <i>Grzegorz Wyrzykowski</i>	26
ZE ŚWIATA	
Zaskakujące wyniki badań ankietowych <i>Władysław Klepacz</i>	28
Automatyzacja drukarni <i>Władysław Klepacz</i>	29
Jubileusz serii UNIVAC 1100 <i>Władysław Klepacz</i>	30
RECENZJE	
„Informatyk to jak hydraulik” <i>Juliusz L. Kulikowski</i>	31
„Informatyka nauką nie jest” <i>Władysław M. Turski</i>	33
Matematyczne ozdobniki <i>Andrzej Blikle, Antoni Mazurkiewicz</i>	34
Historia w karykaturze <i>Leon Łukaszewicz</i>	35
LISTY	
Wykorzystać informatykę <i>Ewald Jacek</i>	36
Moje postulaty <i>Ryszard Grzesiak</i>	37
TERMINOLOGIA	
O jednolitej terminologii „Teleinformatyka” <i>Janusz Zalewski</i>	38
POGLĄDY	
Apel informatyków niedocenionych <i>Zbigniew Gluza</i>	III okł.

Komputerowe rozpoznawanie mowy

Rozmowa człowieka z maszyną przy użyciu języka naturalnego¹⁾ wydaje się być — dla większości ludzi w chwili obecnej — obrazem z pogranicza fantazji, który czasami można oglądać na filmach z gatunku science-fiction. W rzeczywistości komputery „rozumiejące” mowę (w ograniczonym zakresie) stały się już codziennością handlową w krajach wysoko rozwiniętych. Liczbę urządzeń rozpoznających mowę, używanych na świecie, ocenia się na kilka tysięcy sztuk [1]. Są one wprawdzie w dużym stopniu ograniczone w swoich możliwościach (w przypadku modeli dostępnych na rynku ich słowniki są ograniczone do ok. 100 słów), lecz prosty dialog²⁾ człowieka z maszyną jest już obecnie możliwy do przeprowadzenia, bez koniecznej wizyty w kinie czy odpowiednim laboratorium.

Problemy rozpoznawania mowy (ang. *speech recognition*) są częścią ogólniejszej problematyki maszynowego rozpoznawania obrazów (ang. *pattern recognition*). Pod pojęciem obrazów należy tutaj rozumieć zarówno obrazy dźwiękowe (mowa), jak i obrazy świetlne (wizja), w tym także pismo. Badania nad zagadnieniami rozpoznawania mowy przez komputery rozpoczęły się w początkach lat pięćdziesiątych. Ich postęp był jednak bardzo powolny i sporadyczny. Zintensyfikowanie badań i większe w nich sukcesy uzyskano dopiero po wprowadzeniu przez agencję ARPA (Advanced Research Projects Agency) Departamentu Obrony USA projektu rozwoju systemów rozpoznawania mowy. Projekt ten oraz prace prowadzone przez firmy IBM i BELL stały się podstawą do stosunkowo dużych osiągnięć, jakie zanotowano w ciągu ostatnich kilku lat w tej dziedzinie.

PROBLEMATYKA ROZPOZNAWANIA MOWY

Problematyka maszynowego rozpoznawania mowy stanowi zespół różnorodnych zagadnień o dużej skali trudności. Dotychczas udało się osiągnąć pewne sukcesy w dość

¹⁾ Pojęcie języków naturalnych — w odróżnieniu od języków sztucznych do których zalicza się języki programowania komputerów — określa języki służące do komunikowania się ludzi między sobą.

²⁾ Technologia maszynowej syntezy mowy jest dużo prostsza niż technologia rozpoznawania mowy [1].

Mgr inż. KRZYSZTOF MAŁECKI ukończył w 1974 r. Wydział Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Pracował kolejno w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Informatyki (OBRI) oraz w Instytucie Organizacji Przemysłu Maszynowego (ORG-MASZ), gdzie m.in. uczestniczył w pracach nad zagadnieniami pomiarów eksploatacyjnych systemów komputerowych oraz nad projektowaniem sieci komputerowej dla resortu przemysłu maszynowego. Obecnie jest zatrudniony w Centralnym Ośrodku Planowania i Organizacji Zarządzania PPTT, specjalizując się w problematyce banku danych telekomunikacyjnych oraz sieci teleinformatycznych.



wąskim wycinku całości tej problematyki; w dalszym ciągu znajdujemy się na początku drogi rozwoju.

Każdy język naturalny składa się ze stosunkowo niewielkiej liczby (rzędu kilkudziesięciu, w zależności od rodzaju języka) głosek. Różne zestawienia tych głosek (w odniesieniu do ich rodzaju i liczby) tworzą słowa, które z kolei składają się na zdania. Mimo tak prostej — wydawałoby się — struktury języka, praktyczna realizacja urządzeń rozpoznawania mowy napotyka na poważne trudności, z których większość nie została jeszcze rozwiązana.

Do podstawowych trudności można zaliczyć:

- sposób wymawiania głosek (tzw. obrazy dźwiękowe) — różny w zależności od osoby, która je wymawia, a także — w przypadku tej samej osoby — w zależności od kontekstu wypowiedzi czy nawet nastroju mówiącego
- występowanie zjawiska koartykulacji, czyli wpływu kolejności głosek na sposób ich wymawiania (obraz dźwiękowy), które uniemożliwia znalezienie jakiegokolwiek prostej zależności między głoskami a ich obrazami dźwiękowymi, nawet w przypadku tej samej osoby
- rozróżnialność słów, czyli jednoznaczne określenie początku i końca słowa — w mowie przerwy pomiędzy sylabami składającymi się na jedno słowo mogą być większe od przerw między poszczególnymi słowami.

Na tle tych trudności nasuwa się podstawowy wniosek, że przy badaniu zagadnień maszynowego rozpoznawania mowy, występuje konieczność analizy podobieństw obrazów, a nie identyczności dźwięków.

Głoski stanowią elementarne cząstki mowy, dlatego też w początkowym okresie badań próbowano stosować metodę rozpoznawania mowy opartą na analizie głosek. Polegało to na wydzieleniu głosek z mowy, ich identyfikacji, a następnie rozpoznawaniu poszczególnych słów przez transliterację fonetyczną (z wykorzystaniem słownika). Ta prosta w założeniu metoda okazała się niemożliwą do praktycznej realizacji. Przesądziła o tym trudność w określeniu początku i końca głoski oraz trudność właściwej identyfikacji głosek, wynikająca z istnienia zjawiska koartykulacji. Wyjściem z impasu było przyjęcie słów za podstawowe elementy mowy — w miejsce głosek. W tym przypadku łatwiejszy jest proces identyfikacji ich granic oraz eliminuje się wpływ zjawiska koartykulacji na proces rozpoznawania. Na zasadzie analizy słów oparte jest działanie większości istniejących obecnie urządzeń rozpoznawania mowy.

Mimo dużych osiągnięć neurofizjologii w zakresie poznawania mechanizmu rozpoznawania mowy przez mózg ludzki, dotychczasowy rozwój urządzeń rozpoznawania mowy opierał się zasadniczo na badaniach empirycznych, uwzględniających te osiągnięcia w minimalnym stopniu. Jednakże dalszy postęp prac w dziedzinie maszynowego rozpoznawania mowy jest uwarunkowany pełniejszą adaptacją osiągnięć neurofizjologii w procesie projektowania tych urządzeń.

Podstawowe charakterystyki procesu rozpoznawania mowy przez mózg ludzki są następujące:

- Zasada przetwarzania równoległego, co odpowiada w implementacji maszynowej dużej liczbie procesów wykonujących jednocześnie podobne operacje. Typowe komputery pracują, jak wiadomo, sekwencyjnie, tzn. w danym momencie wykonywana jest tylko jedna operacja. Przetwarzanie równoległe umożliwia osiągnięcie dużej szyb-

kości pracy w sytuacji gdy stosunkowo proste operacje muszą być wykonywane na dużym zbiorze danych, np. w przypadku porównywania sygnałów wejściowych z dużą liczbą zarejestrowanych w pamięci wzorców.

● Pamięć typu skojarzeniowego, tzn. słowa o podobnym brzmieniu lub znaczeniu są połączone razem w pamięci w postaci łańcuchów. Pojedynczy dźwięk może spowodować wywołanie różnych, związanych z nim słów. Oznacza to, że mózg ludzki nie musi przeszukiwać całej swojej pamięci w celu znalezienia odpowiednika usłyszanego dźwięku. Pamiętane grupy słów, zbliżone brzmieniem lub znaczeniem, są indeksowane przez słyszane dźwięki. Skojarzeniowy charakter pamięci, razem z przetwarzaniem równoległym, umożliwia człowiekowi bez porównania szybszy dostęp do pamięci, niż może to osiągnąć przeciętny komputer. Dzieje się tak, ponieważ cała pamięć człowieka jest przeglądana jednocześnie.

● Zdolność kontekstowego odtwarzania niezrozumiałych dźwięków lub słów. Dzięki znacznej redundancji języka naturalnego, człowiek rozumie w zdaniu takie słowa lub zwroty, które same — w oderwaniu od zadania — byłyby dla niego niezrozumiałe. Na podstawie kontekstu wypowiedzi mózg ludzki typuje prawdopodobne słowa, których brzmienie jest podobne do słów niezrozumiałych. Tak więc proces percepcji słuchowej jest procesem aktywnym, w czasie którego mózg — w przeciwieństwie do pasywnej reakcji większości istniejących obecnie urządzeń rozpoznawania mowy — generuje prawdopodobną interpretację odbieranych dźwięków.

● Analiza mowy przebiega w sposób hierarchiczny. Tworzenie hipotezy i rozpoznawanie mowy odbywa się jednocześnie na poziomie głosek, sylab, zwrotów i zdań. Na każdym z tych poziomów mózg może korzystać z różnych obszarów pamięci, w celu dedukowania prawdopodobnych interpretacji odbieranego dźwięku. Struktura słowa jest wykorzystywana do interpretacji głosek, struktura zdania do zrozumienia słów i vice versa.

● Przetwarzanie informacji i rozpoznawanie obrazów odbywa się w sposób ciągły, który można porównać bardziej do procesu analogowego niż do dyskretnego procesu cyfrowego. Proces porównywania dźwięków odbieranych z ich wzorcami w pamięci jest pewną formą zachodzącego między nimi rezonansu nieliniowego. Absorbuje on jednocześnie całą pamięć wzorców dźwiękowych.

W trakcie dotychczasowego rozwoju badań nad zagadnieniami rozpoznawania mowy, wyodrębniły się dwa podstawowe ich kierunki:

- zagadnienia rozpoznawania odrębnych słów, tzw. Isolated Word Recognition (IWR)
- zagadnienia rozpoznawania mowy ciągłej, tzw. Continuous Speech Recognition (CSR).

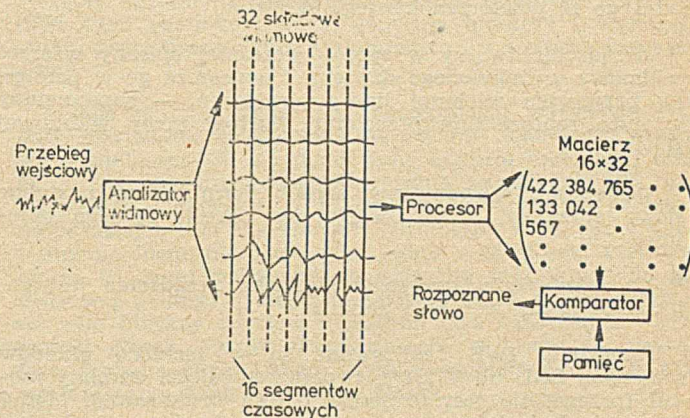
Pierwsza grupa zagadnień jest znacznie łatwiejsza w realizacji, dlatego też na tym polu osiągnięcia uzyskane do tej pory są znacznie większe.

KOMPUTEROWE ROZPOZNAWANIE ODREBNYCH SŁÓW

Zasada działania urządzeń rozpoznawania odrębnych słów (IWR) jest prosta i generalnie jednakowa dla różnych ich typów, produkowanych przez różnych wytwórców. Odbierane przez urządzenie dźwięki (słowa) są poddawane analizie widmowej i porównywane z zapisanymi w pamięci wzorami słów. Wzorec słowa najbardziej odpowiadający przebiegowi wejściowemu (różnica między odpowiednimi przebiegami mniejsza od określonej wartości) jest przyjmowany jako odpowiednik dźwięku analizowanego. Na rys. 1. przedstawiono schemat działania wybranego urządzenia typu IWR, produkowanego przez firmę THRESHOLD TECHNOLOGY [2].

Przebieg wejściowy jest dzielony na 16 równych segmentów czasowych. Każdy segment jest identyfikowany przez 32 cechy charakterystyczne, które określają moc widmową (lub jej zmianę) każdego z 32 składowych widma częstotliwościowego mowy (w różnych urządzeniach liczba ta może być różna, np. 16 wydaje się być wartością dostateczną [1], w urządzeniach tańszych przyjmuje się wartość 2 lub 3). Utworzona w ten sposób macierz $16 \times$

$\times 32$ elementów jest porównywana z każdym wzorcem słowa (występującym w postaci podobnej macierzy) ze zbioru słów znajdujących się w pamięci urządzenia. Rozpoznanie dźwięku uzyskuje się przez wybór z pamięci słowa, którego wzorec jest najbardziej podobny do wzorca dźwięku badanego, zaś różnica między nimi nie przekracza określonego poziomu progowego. Dzięki temu możliwa jest eliminacja dźwięków, nie mających odpowiedników w pamięci urządzenia.



Rys. 1. System rozpoznawania odrębnych słów (IWR) [2]

Niektóre urządzenia wykorzystują dodatkowe metody przetwarzania, w celu uzyskania większej ilości informacji o analizowanych dźwiękach i polepszenia ich walorów użytkowych. Jedną z takich metod jest kompresja czasowa — eliminuje ona naturalne różnice w długości czasu wymawiania słowa lub jego części przez mówiącego w różnych momentach jego wymawiania. Inną metodą jest tzw. wyodrębnianie cechy, polegające na wyszukiwaniu widmowych wzorców reprezentujących specyficzne dźwięki, np. s lub t.

Opisana zasada działania urządzeń IWR znacznie ogranicza ich użyteczność. Główne ograniczenia są następujące.

● Limitowany jest zasób słów, co wynika z konieczności porównywania dźwięku badanego z każdym wzorcem słowa znajdującym się w pamięci urządzenia. Wraz ze wzrostem wielkości słownika rośnie czas analizy, co pociąga za sobą konieczność zwiększania odstępów między wymawianymi dźwiękami. Spotykane w praktyce urządzenia IWR mają słowniki ograniczone do ok. 100 słów.

● Prawie wszystkie urządzenia IWR są uzależnione od konkretnego rozmówcy, tzn. rozpoznają właściwie słowa wypowiedziane tylko przez te osoby, które je „uczyły”.

● Granice wymawianych słów powinny być ściśle określone, co zmusza mówców do zachowania odpowiednio długich przerw między słowami. Ich wielkość powinna przekraczać długość przerw spotykanych wewnątrz wymawianych słów, aby urządzenie mogło bezbłędnie określić koniec i początek poszczególnych dźwięków. Typowy odstęp między słowami powinien wynosić co najmniej 0,1 s.

Jednym z podstawowych parametrów urządzeń rozpoznawania mowy jest dokładność rozpoznawania. Określa się go jako stosunek liczby właściwie rozpoznanych słów do liczby wszystkich słów badanych przez urządzenie. Dla obecnych urządzeń IWR wartość tego parametru zawiera się w granicach 85—99%. Zależy ona od: konstrukcji urządzenia, jakości mikrofonu, poziomu szumu otoczenia, wyrazistości i zgodności wymowy. Niestety, okazało się, że ten ostatni czynnik ma znaczenie zasadnicze. Jak wynika z doświadczeń pewnej firmy, eksploatującej urządzenia IWR, człowiek może bardzo szybko nauczyć się ich używania, lecz osiągnięcie pełnej korzyści; możliwie największej szybkości wprowadzania danych przy najmniejszej liczbie słów nie rozpoznanych lub rozpoznanych źle, może wymagać do 3 lub 4 miesięcy pracy!

Oferowane przez producentów urządzenia IWR mają wprawdzie ograniczoną pojemność słowników, lecz ich wartość zależy od wymagań użytkownika. Każde takie

urządzenie przechodzi etap „uczenia”, polegający na formowaniu słownika. W praktyce odbywa się to w następujący sposób:

- urządzenie IWR zostaje przełączone do pracy w trybie „uczenia”
- określona osoba, która w przyszłości będzie obsługiwała to urządzenie, wymawia do mikrofonu słowo lub krótki zwrot, który ma wchodzić w zakres słownika, powtarzając je kilka razy (w zależności od typu urządzenia wymaga się od 1 do 10 powtórzeń każdego słowa)
- urządzenie tworzy w sposób wcześniej opisany wzorzec widmowy wymówionego dźwięku i umieszcza go w pamięci (w przypadku większej liczby powtórzeń — zapamiętany wzorzec reprezentuje przeciętną wartość mocy widmowej słowa)
- postępując w powyższy sposób formuje się następne słowa słownika, aż do osiągnięcia określonej jego objętości
- po zakończeniu tworzenia słownika urządzenie jest gotowe do pracy w trybie „analiza”.

Urządzenia IWR realizowane są w technice układów scalonych LSI lub VLSI³⁾, tworząc w całości odrębny moduł (przeważnie jest to jedna płytka drukowana). Moduł ten może być dołączony do minikomputera, terminala lub innego urządzenia komputerowego. Kompatybilność z językami programowania wyższego rzędu oraz odpowiednie środki wsparcia sprzętowo-programowego, zapewniane przez producenta, ułatwiają projektantowi integrację takiego modułu z własnym systemem.

Podstawowym obszarem zastosowań urządzeń IWR jest wprowadzenie informacji źródłowych (rozkazy, dane) do urządzeń komputerowych w sytuacjach gdy człowiek nie może tego dokonać w sposób tradycyjny, gdy np. jego ręce są w danym momencie zajęte inną czynnością. Drugą poważną — w porównaniu z komunikacją manualną — zaletą komunikowania się z maszyną za pomocą głosu jest eliminowanie etapu ręcznego pisania i wprowadzania danych za pomocą klawiatury, co uwalnia człowieka od tych żmudnych czynności, zmniejsza ilość błędów oraz znacznie obniża koszty wprowadzania danych (koszty klasycznego wprowadzania danych mogą wynosić 60—80% całkowitych kosztów przetwarzania [1]).

Obecnie można wymienić następujące podstawowe grupy zastosowań urządzeń IWR [1, 2]:

- rejestracja danych w trakcie czynności całkowicie pochłaniających uwagę człowieka, jak np. kontrola jakości, sortowanie towarów, inwentaryzacja, wykonywanie eksperymentów lub badań, itp.
- sterowanie różnego rodzaju urządzeniami automatycznymi, np. robotami przemysłowymi
- skomputeryzowane systemy odpowiedzi na zapytania telefoniczne (w systemach tych dowolny aparat telefoniczny działa jak terminal o ograniczonym zakresie funkcji).

KOMPUTEROWE ROZPOZNAWANIE MOWY CIĄGLEJ

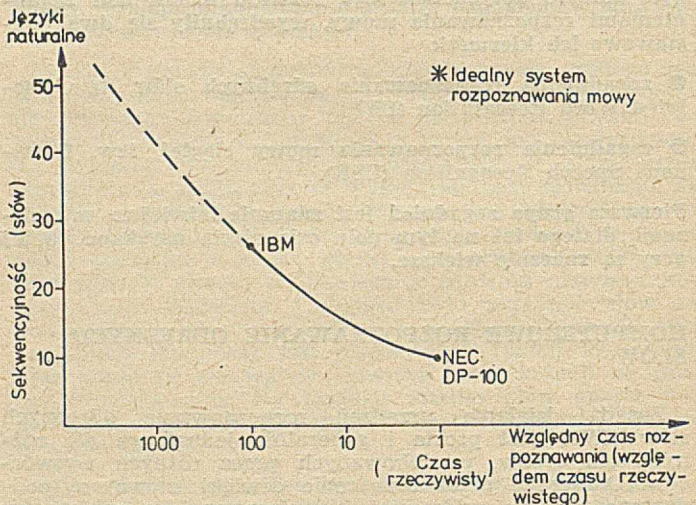
Rozpoznawanie mowy ciągłej (CSR) jest istotne dla większości zastosowań urządzeń rozpoznawania mowy, poczynając od stosunkowo prostych systemów rezerwacji i informacji, a kończąc na zastępowaniu ludzi w wielu czynnościach biurowo-administracyjnych. W USA — dla przykładu — rozważa się możliwość wprowadzenia w przyszłości systemu identyfikacji obywateli za pomocą głosu, podobnie jak obecnie można identyfikować ludzi za pomocą odcisków linii papilarnych. System taki wydaje się szczególnie atrakcyjny wobec perspektywy powszechnego wprowadzenia tzw. pieniądza komputerowego. Urządzenia CSR mogłyby znacznie zwiększyć szybkość wymiany informacji z komputerami przy programowaniu, a zwłaszcza wprowadzaniu danych.

³⁾ VLSI = Very Large Scale of Integration (bardzo duża skala integracji elementów elektronicznych).

Jednakże postęp w dziedzinie rozpoznawania mowy ciągłej ma znacznie większe ograniczenia niż rozpoznawanie odrębnych słów. Dotychczasowe osiągnięcia ograniczają się właściwie do wyników laboratoryjnych, a jedynym dostępnym na rynku urządzeniem, które w bardzo wąskim zakresie rozpoznaje tzw. mowę łączoną (nie jest to jeszcze mowa ciągła) jest DP-100 firmy NIPPON ELECTRIC⁴⁾.

Prace w laboratoriach są skoncentrowane wyłącznie na rozpoznawaniu języków sztucznych o ograniczonym zasobie słów i uproszczonej strukturze. Szytwe struktury tych języków umożliwiają dużo większą możliwość przewidywania (ang. *predictability*), niż w przypadku języków naturalnych, co znacznie upraszcza cały proces analizy. W celu określenia stopnia przewidywania następstwa słów danego języka wprowadzono pojęcie sekwencyjności (ang. *perplexity*)⁵⁾ — jest to przeciętna liczba słów, jakie mogą (w związku logicznym) występować za danym słowem. W przypadku języków naturalnych liczba ta wynosi przeciętnie ponad 50 słów. Wspomniane już urządzenie DP-100 posługuje się językiem o sekwencyjności rzędu 10—20 słów.

Próby rozpoznawania języków o większej sekwencyjności, czyli bardziej zbliżonych do języków naturalnych, odbywają się kosztem znacznego zwiększenia długości niezbędnego czasu dokonania analizy przez komputer. Badania nad rozpoznawaniem języka o sekwencyjności rzędu 25 słów i wielkości słownika 1000 słów, prowadzone przez IBM przy użyciu największego komputera tej firmy, doprowadziły do rozpoznawania zdań trwających ok. 6 s dopiero po 20 min. pracy komputera. W przypadku prostszych języków czas rozpoznawania ulega skróceniu, np. system HARPY z Carnegie Mellon University posługuje się językiem o takiej samej wielkości słownika jak system IBM, lecz o prostszej strukturze, co powoduje, że czasy rozpoznawania są „tylko” ok. 10 razy dłuższe niż szybkość mowy. Na rys. 2 przedstawiono wykres zależności względnego czasu rozpoznawania mowy (w odniesieniu do normalnej szybkości mówienia) od sekwencyjności języka. Na wykresie zaznaczono wyniki osiągnięte dotychczas przez firmę IBM (rozwiązanie najbardziej zaawansowane) oraz możliwości urządzenia DP-100, które jest dostępne na rynku. Gwiazdką zaznaczono właściwości idealnego systemu rozpoznawania mowy jakim jest mózg człowieka.



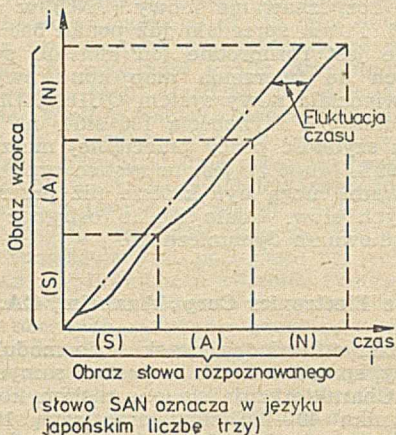
Rys. 2. Wykres zależności względnego czasu rozpoznawania mowy od sekwencyjności języka [2]

Wspomniane już urządzenie DP-100 działa w oparciu o zasadę przetwarzania równoległego, co umożliwia pracę w czasie rzeczywistym. W procesie rozpoznawania mowy do osiągnięcia kompresji czasowej (ang. *time warping*) wyko-

⁴⁾ Urządzenie to może rozpoznawać krótkie zdania z dokładnością ponad 95%. Pojemność jego słownika wynosi ok. 100 słów.

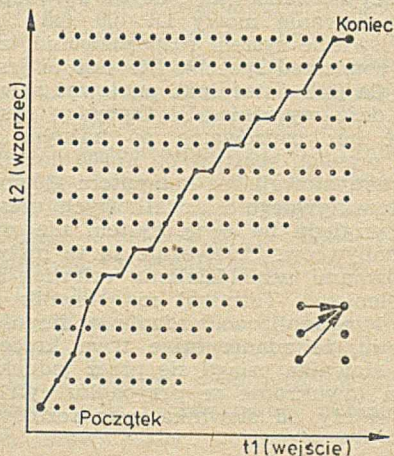
⁵⁾ Zdaniem autora słowo sekwencyjność najlepiej określa istotę pojęcia angielskiego „perplexity”.

rzystano metody programowania dynamicznego. Sygnały wejściowe są poddawane analizie widmowej, w wyniku której powstają macierze widmowo-czasowe dźwięków wejściowych; podobnie jak w przypadku poprzednio opisanych urządzeń typu IWR. Każdy segment dochodzącego do komputera sygnału wejściowego (słowo) jest kolejno porównywany z każdym wzorcem słowa w pamięci. Komputer pracuje w ten sposób, że pierwszy, nieporównywany jeszcze segment jest pobierany do porównania w następnej (kolejnej) próbie. W czasie procesu porównywania komputer zniekształca czasowo (fluktuacja czasu) zarówno każdy element sygnału wejściowego jak i zbioru wzorców, w celu uzyskania między innymi największej korelacji (kompresja czasowa), jak to przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3. Zasada dopasowywania słów, stosowana w urządzeniu DP-100 z wykorzystaniem techniki programowania dynamicznego [2]

Słowo o największej korelacji z obrazem sygnału wejściowego jest rejestrowane jako słowo rozpoznane przez komputer. W momencie gdy wszystkie sygnały wejściowe w danym zdaniu zostały porównane, sekwencja rozpoznawania jest ukończona. Do wykonywania operacji kompresji czasowej stosuje się technikę programowania dynamicznego. W procesie tym komputer ma możliwość wyboru niewielkiej liczby różnych porównań dla każdego segmentu sygnału wejściowego. Jeżeli segmenty sygnału wejściowego oznaczymy jako A1, A2, A3,..., a segmenty wzorca jako B1, B2, B3,..., to komputer może porównać A1 z B1, B2 lub B3, lecz nie może przeskoczyć w tym czasie więcej niż dwa segmenty. W przypadku graficznej reprezentacji tego procesu odpowiada to wyborowi ścieżki z wykorzystaniem ograniczonej liczby możliwych wariantów (kątownej nachylenia), co uwiadcza rys. 4. Dla każdego z tych kątów nachylenia ścieżki komputer oblicza aż do danego momen-

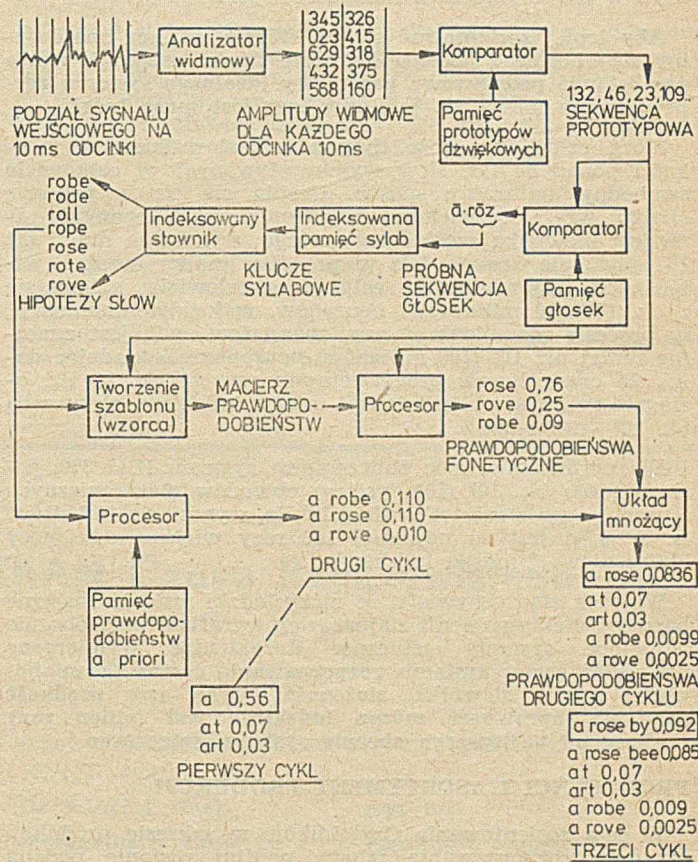


Rys. 4. Graficzna reprezentacja procesu rozpoznawania mowy przebiegającego w komputerze DP-100 [2]

tu — sumaryczną różnicę pomiędzy wzorem i sygnałem wejściowym. Następnie wybiera on takie przejście, które minimalizuje tę różnicę. Proces porównywania jest kontynuowany; zmierza on, do znalezienia największej korelacji pomiędzy sygnałem wejściowym i wszystkimi zarejestrowanymi w pamięci komputera wzorcami.

IBM system rozpoznawania mowy ma — z wyjątkiem przetwarzania równoległego — w pewnym zakresie wszystkie podstawowe cechy przypisywane w tym procesie mózgowi ludzkiemu. Ma więc strukturę hierarchiczną i pamięć typu skojarzeniowego, generuje hipotezy i wykorzystuje prymitywną formę kontekstu w interpretowaniu mowy.

Zasada pracy systemu jest następująca: wejściowe sygnały dźwiękowe są dzielone na odcinki (elementy) czasowe o wielkości 0,01 s i poddawane analizie widmowej (rys. 5). Każdy element jest porównywany ze zbiorem 200 prototypów dźwiękowych, z których wybierany jest prototyp najbardziej z nim skorelowany. Prototypy te są grupowane i próbnie identyfikowane jako jedna z 40 głosek. Pierwsze głoski w danej sekwencji są używane jako klucz do indeksowej pamięci sylab, które następnie są wykorzystywane jako indeksy do słów mogących odpowiadać danej sekwencji głosek. Każde słowo-hipoteza wybrane tą metodą jest wzorcem określającym prawdopodobieństwo, że to słowo wytworzy daną sekwencję głosek.



Rys. 5. System rozpoznawania mowy ciągłej firmy IBM [2]

W procesie badania hipotezy komputer wykorzystuje wzorce głosek w celu obliczenia prawdopodobieństwa, że wejściowa sekwencja prototypów była wytworzona przez słowo-hipotezę. Następnie komputer wyszukuje z pamięci prawdopodobieństwa a priori, że każde ze słów-hipotez rozpoczyna zdanie. Prawdopodobieństwa te pochodzą z analizy statystycznej próbek języka. Prawdopodobieństwa a priori są mnożone przez prawdopodobieństwa początkowe dla każdego słowa w celu uzyskania prawdopodobieństwa całkowitego. Słowo o największym prawdopodobieństwie jest następnie rozpoznawane próbnie (hipotetycznie) jako pierwsze słowo w danym zdaniu. Analiza taka jest kolejno powtarzana dla drugiego słowa.

W wyniku tej analizy określane są prawdopodobieństwa pojawienia się sekwencji dwusłownej w badanym sygnale wejściowym. Uzyskiwane jest to przez mnożenie prawdopodobieństwa, że drugie słowo-hipoteza pojawiło się na wejściu oraz prawdopodobieństwa, że słowo to może występować za określonym wcześniej pierwszym słowem. Wszystkie powstałe w ten sposób łańcuchy dwusłowne oraz pozostałe hipotezy jednosłowne są następnie szeregowane znowu i łańcuch jedno- lub dwusłowny o największym prawdopodobieństwie jest zapamiętany do następnego kroku. W każdym momencie tego procesu najbardziej prawdopodobna sekwencja jest zapamiętywana aż do zakończenia całego rozpoznawanego zdania.

Dotychczasowe postępy w zakresie rozpoznawania mowy ciąglej uwidoczniają duży dystans dzielący obecnie istniejące systemy od systemów mogących znaleźć praktyczne zastosowanie. Aby osiągnąć stosowany do praktycznych potrzeb system CSR należałoby w stosunku do opisanego wyżej najbardziej zaawansowanego systemu firmy IBM zwiększyć:

- wielkość słownika — przynajmniej 10-krotnie
- złożoność języka — 10-krotnie
- prędkość działania — 100-krotnie.

Ponadto koszt takiego systemu powinien wynosić poniżej 1000 dol. a więc ulec ponad 100-krotnemu zmniejszeniu w stosunku do kosztów jednostek centralnych obecnie używanych w eksperymentach komputerowych.

Aby lepiej zorientować się, w którym miejscu znajduje się obecnie i jak wiele jeszcze trzeba osiągnąć, warto przedstawić podstawowe parametry idealnego systemu rozpoznawania mowy, za jaki uważany jest mózg ludzki.

Mózg człowieka może dysponować słownikiem o wielkości ponad 50 tys. słów wykorzystywanych w całkowicie swobodny, naturalny sposób. Ocenia się, że w procesie analizy wrażeń dźwiękowych, głównie mowy, zaangażowana jest niewielka część całego mózgu, wynosząca mniej niż 1%, podobnie zresztą jak w procesie analizy wrażeń wzruszalnych. Zakładając, że cały mózg człowieka składa się z ok. 10^{10} (10 miliardów) neuronów, w każdym momencie, w procesie rozumienia mowy, zaangażowanych jest znacznie mniej niż 10^8 (100 milionów) neuronów. Zakładając dalej, że częstotliwość pracy neuronu wynosi ok. 10 Hz, osiągniemy „moc obliczeniową” mózgu ludzkiego wynoszącą ok. 10^9 — 10^{10} bitów/s.

Dla porównania, moc obliczeniowa systemu IBM 370, posiadającego ok. 10^5 (100 tysięcy) obwodów elektronicznych i pracującego z częstotliwością 10^7 Hz, wynosi ok. 10^{12} bitów/s. A więc jest co najmniej 100 razy większa od „mocy obliczeniowej” mózgu ludzkiego.

Wniosek stąd oczywisty, że mózg ludzki pracuje znacznie bardziej efektywnie niż najbardziej wyrafinowane, obecnie istniejące systemy sztuczne. Rozpatrując wymienione wcześniej cechy systemu rozpoznawania mowy, a mianowicie: zakres słownika, złożoność języka oraz prędkość działania, sprawność mózgu ludzkiego jest milion razy większa od najlepszego obecnie systemu sztucznego.

PRODUCENCI I ASORTYMENT PRODUKCJI

W celu zorientowania Czytelników w zakresie produkcji urządzeń rozpoznawania mowy, poniżej zostanie podana charakterystyka producentów oraz asortymentu produkcji rynkowej tych urządzeń wg stanu na początek 1980 roku [1].

1. Heuristics, Inc., Sunnyvale, CA.

Firma ma prymat w zakresie liczby sprzedanych urządzeń (od 1977 r. prawie 10 tys. szt. — głównie użytkownikom małych komputerów). Wielkość słownika tych urządzeń wynosi 32 lub 64 słów, dokładność rozpoznawania 85—95%, koszt pojedynczego egzemplarza 200—300 dolarów. W 1980 r. firma planowała wprowadzenie na rynek terminala z wbudowanym urządzeniem rozpoznawania mowy, który można byłoby połączyć z większymi komputerami. Ma on umożliwiać większą dokładność rozpoznawania mowy, zaś jego cena powinna wynosić poniżej 3000 dolarów. Terminal ten będzie wprowadzał dane do komputera w takiej samej postaci, jak odbywa się to z klawiatury.

2. Centigram Corp., Sunnyvale, CA.

Sprzedaje terminal MIKE z modułem rozpoznawania mowy. Cena urządzenia wynosi ok. 3500 dol. Zawiera ono także moduł odpowiedzi głosowej (krótkie, wstępnie zapisane komunikaty, nie syntetyzowane, jeden komunikat dla każdego słowa ze słownika o pojemności 16 słów). Firma sprzedała już ponad 80 egzemplarzy tych terminali.

3. Threshold Technology, Inc., Delran, NJ.

Jest pionierem w dziedzinie sprzedaży rynkowej sprzętu rozpoznawania mowy. Specjalizuje się w kompleksowych systemach informatycznych na bazie własnych terminali z modułami rozpoznawania mowy (ceny: 10 500—16 000 dol. za terminal oraz do ok. 150 000 dol. za cały system). Firma produkuje także systemy sterowania numerycznego oparte na zasadzie rozpoznawania mowy (VNC) w cenie 28 000—68 000 dol. Firma sprzedała już ponad 500 terminali. Ich zastosowanie jest różnorodne (od kontroli pokryw puszek aluminiowych do tworzenia map konturowych). Ostatnio firma zapowiedziała nowy system QUIKTALK, który może analizować mowę z szybkością 180 słów na min (znacznie szybciej niż szybkość pracy przeciętnej maszynistki) z dokładnością 99%. Mimo że jest to system typu IWR, przerwy między słowami mogą być krótsze niż przerwy wewnątrz poszczególnych słów. Udało się to osiągnąć stosując metodę programowania dynamicznego.

4. Interstate Electronics Corp., Anaheim, CA.

Wprowadziła ostatnio na rynek serie modułów rozpoznawania mowy, sprzedawanych w postaci samych płytek drukowanych. Charakteryzują się one niskim kosztem, pojemnością słownika 40—100 słów oraz ceną 1650—2250 dol. Moduły te wykazują dokładność do 99%, co dotychczas można było uzyskać za cenę 10-krotnie wyższą. Firma produkuje także programowalne terminale o pojemności słownika 250—850 słów i cenie 18 000—22 000 dol., wyposażone alternatywnie w moduły odpowiedzi wizualnej lub głosowej. Ponad 50 egzemplarzy tych urządzeń zostało już sprzedanych i znalazło zastosowanie przeważnie w produkcji i kontroli jakości.

5. Dialog Systems, Belmont, MA.

Produkuje jedyne dostępne na rynku systemy rozpoznawania mowy niezależne od indywidualnych rozmówców. Osiągnięto to przez ograniczenie wielkości słownika (większość tych systemów reaguje jedynie na słowa „tak” i „nie” oraz cyfry 0—9), zastosowanie bardzo dużego komputera o dużej szybkości działania oraz zebranie setek próbek każdego słowa, reprezentatywnych dla ich wymowy w poszczególnych regionach kraju. Wszystkie systemy firmy DIALOG działają poprzez linie telefoniczne i są wyposażone w moduł odpowiedzi głosowej.

6. NEC America, Inc., Melrose, NY.

Filia japońskiej firmy NIPPON ELECTRIC CO. Wytwarza najbardziej zaawansowany, użytkowy (wspomniany już) system rozpoznawania mowy DP-100. Od 1978 r. jest to pierwszy na świecie system rozpoznawania tzw. mowy łączzonej (ang. connected speech). Nie jest to jeszcze to samo co mowa ciągła (lub naturalna), ponieważ słowa muszą być wymawiane dość wyraźnie. Użytkownicy systemu DP-100 mogą mówić bez pauzowania po każdym słowie. Cena systemu jest wysoka, kosztuje on 67 000 dol. (lub 78 000 dol. w wersji dwukanałowej) bez komputera głównego, oprogramowania interaktywnego i dodatkowych urządzeń zewnętrznych. Ze względu na cenę, system nie znalazł jeszcze zbyt wielu nabywców. Przeważnie są to instytucje zajmujące się badaniami współdziałania człowiek-komputer lub ośrodki szkoleniowe. Terminal ma słownik o pojemności 120 słów i może analizować zdania o długości do 5 słów (przy założeniu, że zdanie takie trwa krócej niż 2,5 s). Formowanie słownika osiąga się przez jednokrotne wymówienie słowa (dwukrotne w przypadku cyfr). Dokładność rozpoznawania zależy od słownika oraz rozmówcy i wynosi ponad 95%.

Oprócz wymienionych, głównych, producentów sprzętu rozpoznawania mowy, istnieje jeszcze kilka innych firm zamierzających wejść na rynek tego rodzaju wyrobów. Np.

firma AURICLE, PALO ALTO, CA prowadzi badania nad hybrydowym układem półprzewodnikowym, pozwalającym na 10-krotne zmniejszenie ceny modułów rozpoznawania mowy. Spodziewana cena układu w sprzedaży hurtowej ma wynieść ok. 100 dol., zaś jego dokładność rozpoznawania ma dorównywać najlepszym dostępnym obecnie systemom. Produkt ten ma się pojawić na rynku w połowie 1981 roku.

PERSPEKTYWA DALESZYCH PRAC

Mówiąc o wielkości sprzedaży urządzeń rozpoznawania mowy należy ograniczyć się obecnie jedynie do urządzeń typu IWR, ponieważ rynek urządzeń typu CSR praktycznie jeszcze nie istnieje.

Roczna wielkość sprzedaży wszystkich urządzeń IWR na terenie USA jest oceniana na 2—3 mln. dol. [2], natomiast od momentu rozpoczęcia produkcji do chwili obecnej sprzedano ich na świecie łącznie za ok. 10 mln. dol. [1]. Jakkolwiek żaden z producentów nie osiągnął jeszcze zysku na tych wyrobach, to większość analiz dotyczących przyszłego rozwoju rynku tych urządzeń przedstawia przyszłość optymistycznie. Według jednych prognoz spodziewane jest powiększanie się sprzedaży w ciągu najbliższych lat o ponad 100% rocznie, natomiast inne prognozy przewidują możliwość osiągnięcia wartości zainstalowanego sprzętu rozpoznawania mowy w 1990 r. na ponad 2 mld. dol. [6].

Rozwój przemysłu urządzeń rozpoznawania mowy jest związany ze spodziewanymi postępami w technologii wytwarzania oraz z redukcją cen sprzętu. Postępy w technologii wytwarzania niewątpliwie przyczynią się do poprawy efektywności obecnych systemów rozpoznawania mowy. W latach dziewięćdziesiątych spodziewane jest pojawienie się komputerów opartych na technologii nadprzewodzącego złącza Josephsona. Umożliwią one około 100-krotne zwiększenie szybkości przetwarzania w porównaniu do obecnie produkowanych systemów, przy tych samych cenach sprzedaży. Lecz nawet wtedy faktem będzie istnienie 10 000-krotnie mniejszej efektywności systemów rozpoznawania mowy od efektywności mózgu ludzkiego. Dopóki efektywności obu tych systemów nie będą porównywalne, nie można będzie oczekiwać powszechnego zastosowania w praktyce systemu sztucznego.

*) Taki horyzont czasowy wymaga uwzględnienia możliwości powstania rynku urządzeń typu CSR.

Oczywiście, ograniczone zastosowania systemów sztucznych, np. do rezerwacji miejsc, będą możliwe na długo przed osiągnięciem tego celu. Dalsze zmniejszenie dysproporcji efektywności systemów sztucznych i mózgu ludzkiego spodziewane jest do osiągnięcia na drodze dalszego postępu w zakresie programowania i projektowania komputerów. Obecnie jednak tylko nieliczni specjaliści uważają, aby możliwe to było do osiągnięcia jedynie poprzez ewolucję istniejących metod i technik. Prawdopodobnie konieczne będą bardziej radykalne (wręcz rewolucyjne) zmiany w tym kierunku.

Zmiany takie będą musiały uwzględniać w coraz większym stopniu wyniki badań neurofizjologii w zakresie mechanizmu działania mózgu ludzkiego w procesie rozpoznawania mowy. Wydaje się że dużo będzie można osiągnąć dzięki zmianie trybu pracy urządzeń rozpoznawania mowy z impulsowego na „falę ciągłą”. W taki właśnie sposób pracuje mózg człowieka, w którym następuje jednoczesny dostęp do całej pamięci. System taki ma wiele zalet, zwłaszcza jeśli chodzi o szybkość działania — w porównaniu do jakiegokolwiek systemu cyfrowego (sekwencyjnego), który w pewien specyficzny sposób musi określać adres lokalizowanego miejsca pamięci. System typu „fala ciągła” w realizacji elektronicznej może być o rząd lub dwa rzędy wielkości (10- lub 100-krotnie) szybszy w działaniu od najlepszego systemu z tradycyjnym (impulsowym) dostępem do pamięci. Oczywiście, taki przewrót wymagałby pokonania znacznych problemów technicznych, związanych z konstruowaniem procesorów tak różnych od tradycyjnych projektów urządzeń cyfrowych.

Osiągnięcie możliwości mózgu ludzkiego przez sztuczny system w zakresie rozpoznawania mowy jest zadaniem wyjątkowo trudnym. Pamiętajmy jednak, że — jak zauważył dr F. Jelinek, główny projektant firmy IBM, „Mimo wszystko, nawet człowiek musi uczyć się kilka lat, aby opanować dostatecznie swój własny język!”

LITERATURA

- [1] Goldfinger E.: 1) Humanizing the interface with electronic systems; 2) Huge market ahead for hand-held computers? High Technology, April, 1980.
- [2] Lerner E.: Understanding speech proves tough task for machines. High Technology, April, 1980.

Propozycja normy na FORTRAN Czasu Rzeczywistego

Europejska Grupa Robocza ds. Przemysłowych Systemów Komputerowych (EWICS) przygotowała projekt normy „Industrial Real-Time FORTRAN”, który ma być przedstawiony ISO do ewentualnego ustanowienia odpowiedniej normy międzynarodowej. Projekt ten (w jęz. angielskim) można obecnie przeglądać i opiniować. Projekt został opracowany przez Komitet Techniczny nr 1, działający w ramach EWICS (EWICS TC 1), przy współpracy z Komitetem Normalizacyjnym nr 61, działającym w ramach Instruments Society of America (ISA S61) oraz z amerykańskim Komitetem Technicznym nr 1, działającym w ramach Międzynarodowej Grupy Roboczej ds. Przemysłowych Systemów Komputerowych przy Uniwersytecie w Purdue (IPW TC1/A).

Projekt określa model stanów zadania (utworzonego z programu napisanego w FORTRANIE) oraz zbiór procedur do zarządzania systemami wielozadaniowymi. Określa on ponadto procedury do przetwarzania układów bitów oraz pojedynczych bitów, służące realizacji we/wy w procesie technologicznym oraz zarządzaniu dostępem do wspólnych zbiorów danych. Projekt oparty został na języku FORTRAN 77.

Egzemplarze projektu można bezpłatnie otrzymać od:

przewodniczącego komitetu EWICS TC1:	członka komitetu:
Dr Wilfried Kneis	mgr inż.
Mergenthaler Linotype Entwicklung	Kazimierz Maliszewski
Frankfurter Allee 55-75	Przemysłowy Instytut
D-6236 Eschborn bei	Automatyki i Pomiarów
Frankfurt	MERA-PIAP
Federal Republic	Al. Jerozolimskie 202
Germany	02-222 Warszawa

Komentarze na temat projektu, przesłane do 31 sierpnia 1981 r., będą rozpatrzone przez komitet EWICS TC1 (udzielona na nie zostanie odpowiedź na piśmie). Komentarze w języku angielskim można wysyłać pod jeden z podanych wyżej adresów, natomiast w języku polskim — pod adresem warszawskim.

DOORS – system wyszukiwania informacji w języku naturalnym

Część I

Komputerowy system wyszukiwania informacji DOORS został wykonany przez zespół informatyków Instytutu Matematyki PW, Instytutu Organizacji Przemysłu Maszynowego oraz Instytutu Informatyki UW na zlecenie Ministerstwa Przemysłu Maszynowego. Stanowi on jedną z 3 części systemu zautomatyzowanej informacji o pracach naukowo-badawczych, rozwojowych i wdrożeniowych przemysłu maszynowego INPROM [1, 2, 4].

Autor, jako główny projektant systemu DOORS, pragnie w tym miejscu podziękować Januszowi Schmindzie z Instytutu Organizacji Przemysłu Maszynowego, który będąc głównym projektantem nadrzędnego systemu INPROM inspirował jednocześnie wiele rozwiązań systemu DOORS oraz opracował algorytmy wyszukiwania informacji za pomocą odsyłaczy cytowań.

System DOORS umożliwia [3]:

- pobieżne wyszukiwanie informacji tekstowych na ogólnie określony temat przez niewykształconego użytkownika
- wysoce selektywne wyszukiwanie informacji tekstowych na wyraźnie określony temat przez doświadczonego użytkownika.

System został zrealizowany na komputerze IBM 370/145 w Centrum Obliczeniowym Ministerstwa Przemysłu Maszynowego.

System opracowuje pola tekstowe dokumentów i pytania sformułowane w języku naturalnym. Dokonuje automatycznej analizy tekstów, oblicza stopień „podobieństwa” między zadaniem pytaniem i przeanalizowanymi wcześniej dokumentami, wybiera ze zbioru dokumentów te obiekty, które uzna za odpowiadające na pytanie. Cały proces wyszukiwania opiera się na wykorzystaniu statystycznych zależności pomiędzy wystąpieniami pojęć w pytaniach i relewantnych dokumentach.

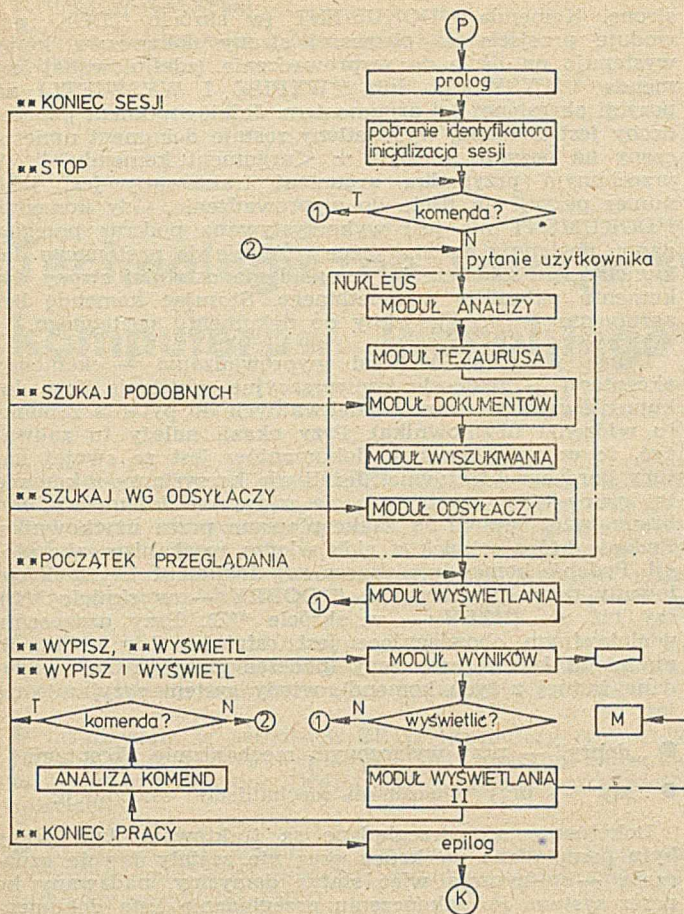
System DOORS powstał w wyniku konieczności stworzenia pakietu programów do konwersacyjnego wyszukiwania dokumentów w języku polskim przez niedoświadczonych użytkowników. Podobną rolę może spełniać pakiet STAIRS/VS eksploatowany na maszynach IBM 370/VS. STAIRS daje dobre wyniki w przypadku tekstów w języku angielskim, natomiast przy tekstach w języku polskim zbiory wyszukiwanych dokumentów są mało kompletne. W systemie

DOORS, dzięki odpowiednim algorytmom opracowywania pytania, wybrane klasy dokumentów charakteryzują się dużą kompletnością i są bardziej relewantne niż w przypadku stosowania STAIRS'a. Również obsługa operatorska systemu DOORS jest bez porównania prostsza niż pakietu STAIRS. Uzyskano to dzięki zadawaniu pytań w języku polskim, w zasadzie bez ograniczeń formalnych. Program sterowany jest komendami, których postać i funkcje są na tyle przejrzyste, że wiadomości potrzebne do korzystania z systemu na poziomie najbardziej uproszczonym przeciętny użytkownik może opanować w ciągu kilkunastu minut. W systemie DOORS starano się uzyskać jak najbardziej czytelną formę wyników, tak cząstkowych jak i ostatecznych. W odróżnieniu od STAIRS'a użytkownik jest instruowany o możliwości wykorzystania w czasie dalszej konwersacji otrzymanych już informacji. Podczas wyszukiwania jest on na bieżąco informowany przez system o popełnionych błędach w swoim postępowaniu, jak również wskazywana jest metoda poprawnego kontynuowania dialogu [5].

DOORS nie korzysta ze słów kluczowych tradycyjnie określanych dla każdego dokumentu, lub dla całego zbioru dokumentów, ponieważ podczas tworzenia bazy danych przeprowadzane jest automatyczne indeksowanie. Mogą być natomiast wykorzystywane słowniki przygotowywane przez użytkownika w celu zwiększenia dokładności wyszukiwania. Analizowane teksty są poddawane analizie morfologicznej, która poza zamianą tekstu znakowego na postać wewnętrzną maszyny modyfikuje jednocześnie słowniki modułu. Słowa przetwarzanego tekstu są kojarzone między sobą oraz z terminami słownikowymi w celu wybrania reprezentanta określającego dane pojęcie w zbiorze wyrazów niosących zbliżoną informację (w szczególności utożsamiając różne formy fleksyjne tego samego słowa), poprzez określenie ciągłej miary podobieństwa w przestrzeni słów. Wewnętrzna reprezentacja tekstu jest wektor w przestrzeni słów słownika, o współrzędnych będących częstościami wystąpień odpowiednich pojęć w analizowanym tekście. Wektor ten może być rozszerzony przez zastosowanie automatycznie tworzonego tezaurusa asocjacyjnego. Idea tego typu słowników opiera się na założeniu, że słowa występujące jednocześnie w tych samych dokumentach są ze sobą semantycznie skojarzone. Istnieje również możliwość wykorzystania tezaurusa tradycyjnego, wymaga to jednak przygotowania przez dostawcę odpowiedniego zestawu pojęć wykorzystywanych w dokumentach konkretnej bazy. Wyszukiwanie polega na określeniu ciągłej miary podobieństwa w przestrzeni wektorów pytania i dokumentów oraz zdefiniowaniu wartości progowych określających relacje wyboru dokumentów zgodnych z pytaniem. Oprócz podstawowego typu wyszukiwania: „pytanie — wybrane dokumenty” istnieje również możliwość zdefiniowania dokumentów „wzorcowych”, względem których możemy przeszukiwać bazy danych. W tym przypadku możemy mieć dwa rodzaje przeszukiwania. Pierwszy — wyszukiwanie analogiczne jak w przypadku pytania zadane w języku naturalnym, przy czym wektor pytania utworzony jest z wektora wektorów dokumentów „wzorcowych”. Drugi — wyszukiwanie ze względu na odsyłacze cytowań, które łączy dokumenty bazy w sieć wzajemnie powiązanych elementów. Teksty wybranych za każdym razem dokumentów mogą być wyprowadzane na monitor ekranowy i/lub drukarke. Ogólny schemat systemu przedstawia rysunek.



Mgr inż. WŁODZIMIERZ LEWICKI ukończył w 1977 r. Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Warszawskiej, a następnie studia doktoranckie w Instytucie Matematycznym PAN, prowadząc prace nad matematycznym opisem procesów współbieżnych. Obecnie pracuje w Instytucie Matematyki Politechniki Warszawskiej, specjalizując się w zagadnieniach wyszukiwania informacji w językach naturalnych.



Schemat systemu DOORS

OBŚLUGA I DZIAŁANIE SYSTEMU Z PUNKTU WIDZENIA UŻYTKOWNIKA

Na działanie systemu DOORS składa się szereg sesji konwersacyjnych z udziałem poszczególnych użytkowników. Sesja rozpoczyna się podaniem identyfikatora użytkownika. Jest on wyświetlany na ekranie monitora podczas trwania sesji oraz wyprowadzany ze wszystkimi przesyłanymi do wydruku tekstami dokumentów. Sesja kończy się w chwili podania odpowiedniej komendy sterującej.

Sesja składa się z sekwencji akcji. Akcją nazywać będziemy jeden cykl przetwarzania kwerendy. Kwerendą jest pytanie zadane w języku naturalnym, albo też komenda powodująca przeszukanie bazy danych. Poszczególne akcje w ramach danej sesji są numerowane kolejnymi liczbami naturalnymi. W każdej chwili istnieje możliwość odwołania się do wyników otrzymanych w jednej z poprzednich akcji poprzez odwołanie się do jej numeru. Numer ostatniej akcji jest obok identyfikatora sesji (użytkownika) stale wyświetlany na monitorze.

Dodatkową informacją wyświetlaną na ekranie jest stan systemu. Identyfikowany jest on przez nazwę aktualnie aktywnego modułu. Z umieszczenia tej informacji na monitorze wynikają dwie korzyści:

- w razie wystąpienia błędu możliwa jest jego lokalizacja
- jeżeli użytkownik jest nie przyzwyczajony do współpracy z monitorem, to w czasie przetwarzania kwerendy (trwającym kilkanaście, a nieraz kilkadziesiąt sekund) wykazuje on pewne zniecierpliwienie i zmiana nazw modułów na ekranie działa uspokajająco, ponieważ wskazuje na normalną pracę systemu.

W interakcyjnym sposobie sterowania systemem można wyróżnić następujące trzy poziomy:

- **poziom użytkownika przypadkowego** (najbardziej uproszczony), który zadaje pytanie w języku naturalnym, a po wybraniu przez system odpowiednich dokumentów podaje komendę powodującą wyprowadzenie standardowych pól tych dokumentów na monitor i/lub drukarkę. W

tych przypadkach konieczna jest tylko znajomość podstaw filozofii systemu i czterech komend sterujących w ich najbardziej uproszczonej postaci

- **poziom użytkownika zaawansowanego** (najbardziej szczegółowy), który może korzystać ze wszystkich możliwości systemu. W tym przypadku musi on poznać szczegółowo filozofię systemu, znać dokładnie składnię i semantykę wszystkich komend sterujących, jak również pewne empiryczne reguły dotyczące formułowania pytań

- **poziom systemowy** (nieдоступny dla normalnego użytkownika), na którym istnieje możliwość zmiany systemowych parametrów modułów, wyprowadzania śladów przetwarzania itp. W tym przypadku konieczna jest szczegółowa znajomość struktury działania całego systemu oraz poszczególnych jego podprogramów (modułów).

Oczywiście poziomy pierwszy i drugi są przypadkami krańcowymi, ponieważ wśród użytkowników można wyróżnić kategorie pośrednie — mniej lub bardziej zaawansowanych. W każdym momencie konwersacji dostępna jest komenda ****POMOC**, która powoduje wyświetlenie bliższych informacji na temat możliwości systemu i sposobu jego sterowania.

FORMUŁOWANIE PYTAŃ W JĘZYKU NATURALNYM

Pojęcie pytania w systemie nie odnosi się wyłącznie do zdań zakończonych pytajnikiem. Jako pytanie będzie potraktowany każdy ciąg wyrazów, który nie został rozpoznany jako komenda sterująca. System aktualnie nie bada struktury pytania. Analizowane są wyłącznie wyizolowane słowa (w przyszłości frazy) oraz częstość ich wystąpień w pytaniu. Wynikają z tego następujące konsekwencje:

- słowa w pytaniu mogą w rzeczywistości występować w dowolnym porządku (jeśli pomijamy frazowanie) i dowolnych formach gramatycznych
- należy unikać słów informacyjnie mało istotnych („ozdobników” językowych)
- ważność danego pojęcia w pytaniu określana jest na podstawie liczby jego wystąpień, przy czym każde wystąpienie może być w innej formie gramatycznej. Dlatego też słowa najbardziej istotne należy użyć kilkakrotnie lub — co jest bardziej wygodne — umieścić na ich końcu jeden lub kilka wykrzykników (każdy wykrzyknik równoważny jest powtórnemu użyciu słowa).

Jako wynik przeszukiwania bazy danych pod kątem zgodności z pytaniem, użytkownik otrzymuje listę wybranych dokumentów wraz z miarą podobieństwa dokumentów i pytania. Podobieństwo jest tym większe, im więcej jest jednakowych słów w pytaniu i dokumencie. Jest ono maksymalne (równe 1) w przypadku, gdy wektory pytania i dokumentu są proporcjonalne, tzn. użyto w obu tekstach tych samych słów, przy czym dla wszystkich słów stosunek częstości wystąpień w jednym i drugim tekście jest jednaki.

STEROWANIE SYSTEMEM

Do sterowania pracą systemu służą **komendy sterujące**. Są one identyfikowane przez dwa pierwsze znaki komunikatu przekazywanego ze stacji monitorowej. Jeżeli są to symbole gwiazdek ******, system traktuje tekst jako komendę sterującą, jeśli nie — jest on uznawany za pytanie. Komendy są analizowane przez specjalny moduł programu sterującego (rys. 1). Procedura ta sprawdza poprawność komendy i w razie wykrycia błędu informuje o tym użytkownika. Określa również prawdopodobne miejsce jego wystąpienia.

Komendy można podzielić na trzy klasy:

- komendy sterujące przetwarzaniem:
 - **POMOC
 - **KONIEC PRACY
 - **KONIEC SESJI
 - **STOP
 - **POCZATEK PRZEGLADANIA
 - **SZUKAJ PODOBNYCH
 - **SZUKAJ WG ODSYLACZY
- komendy wyprowadzania dokumentów:
 - **WYPISZ
 - **WYSWIETL
 - **WYPISZ I WYSWIETL
 - **POLA
- komendy przeglądania:
 - **STRONA
 - **DOKUMENT
- komendy akceptacji:
 - **DOBRY
 - **ZLY

● komendy odwoływania się do wcześniejszych akcji:

**HISTORIA

**POWROT

Komendy sterujące przetwarzaniem pozwalają na zmianę kolejności obsługi kwerendy, spełniają funkcje informacyjne i pomocnicze. I tak: **POMOC powoduje wyświetlenie informacji o systemie i komendach, **KONIEC SESJI (w skrócie **KONIEC) kończy sesję użytkownika, natomiast **STOP bieżącą akcją. **POCZATEK PRZEGLADANIA (w skrócie **POCZATEK) powoduje wyświetlenie listy dokumentów wybranych przez system i aktualnie zaakceptowanych przez użytkownika. Dwie ostatnie komendy tej klasy: **SZUKAJ PODOBNYCH i **SZUKAJ WG ODSYLACZY są traktowane jako kwerendy. Inicjują one nową akcję, w której przeszukiwana jest baza danych oraz wybierane są dokumenty zgodne (w podobnym niższym sensie) z umieszczonymi na liście dokumentów tych komend.

Komenda **SZUKAJ PODOBNYCH powoduje przejrzanie bazy danych pod kątem zgodności tekstów dokumentów. Z tekstów określonych listą dokumentów (z pominięciem słów mało istotnych) tworzone jest pytanie, które jest następnie przetwarzane jak pytanie użytkownika w języku naturalnym. Zbiór słów pytania może być (w zależności od opcji ustawianych systemowo) sumą lub iloczynem zbiorów słów wyszczególnionych dokumentów. Gdy w komendzie nie występuje lista dokumentów — numery pobierane są z listy dokumentów wybranych przez system i zaakceptowanych przez użytkownika; pierwszego (o największej zgodności z poprzednią kwerendą), gdy nie występuje słowo „PODOBNYCH”, lub wszystkich, gdy słowo to zostało w komendzie pominięte.

Komenda **SZUKAJ WG ODSYLACZY (słowo „WG” może być pominięte bez zmiany znaczenia instrukcji) powoduje przeszukanie bazy danych ze względu na odsyłacze cytowań zawarte w dokumentach. Połączenie dokumentów odsyłaczami umożliwia określenie na ich zbiorze pewnej miary zgodności, według której odbywa się przeglądanie bazy. Gdy w komendzie brak jawnie podanych numerów dokumentów, są one pobierane z listy dokumentów wybranych w poprzedniej akcji i ewentualnie zmodyfikowanej przez użytkownika podczas przeglądania.

W obydwu omówionych komendach (jak i komendach wyprowadzania) może zostać podana lista dokumentów będąca argumentem danej instrukcji. Jest to ciąg pozycji „n” lub „n—m” oddzielonych przecinkami, gdzie n i m symbolizują numery dokumentów. Numery te mogą być numerami systemowymi (określającymi jednoznacznie dokument w bazie danych) lub numerami okazjonalnymi (określającymi położenie na liście dokumentów wybranych przez system). Zapis „n” oznacza n-ty dokument, natomiast typ „n—m” — ciąg dokumentów n,n+1,...,m-1,m.

Komendy wyprowadzania określają format oraz dokumenty, które należy wyświetlić i/lub wydrukować. Pierwsze trzy definiują numery wyprowadzanych dokumentów na monitor (gdy występuje „WYSWIETL”) i/lub drukarkę (gdy występuje „WYPISZ”). Wyprowadzane są dokumenty umieszczone na liście dokumentów komendy lub gdy lista ta zostaje pominięta — wszystkie dokumenty aktualnie zaakceptowane (w szczególności wszystkie wybrane przez system w aktualnej akcji).

Dokumenty źródłowe są podzielone na pola (np. tytuł, autor, opis itp.). Nie zawsze jest konieczne wyprowadzanie pełnego tekstu dokumentu, dlatego też w systemie przyjęto jako standard wyprowadzanie pól najczęściej używanych. W ramach jednej akcji można definiować inne zestawy pól wyprowadzanych dokumentów. Możliwość tę daje komenda **POLA, której argumentami są listy mnemotechnicznych skrótów lub pełnych nazw poszczególnych pól. Podział dokumentu na pola i określenie ich nazw jest definiowane dla każdej konkretnej bazy danych.

Podgrupa komend wyprowadzania — komendy przeglądania — organizuje wyświetlanie tekstów na monitorze. Komenda **STRONA (w skrócie **STR) powoduje przejście od strony dokumentu o numerze „bieżąca + <argument komendy>” (argument może mieć wartość ujemną). Gdy następuje przekroczenie zakresu stron dokumentu — sygnalizowany jest błąd. Jeżeli komenda **STRONA nie jest wykorzystywana (przejrzanie strony jest sygnalizowane wcisnięciem klawisza „ENTER”), następuje przejście do kolejnej strony dokumentu. Gdy zastosowana zostaje komenda bez argumentu — następuje cofnięcie się o jedną

stronę. Komenda **DOKUMENT (w skrócie **DOK) powoduje przejście do pierwszej strony dokumentu, który występuje na liście do wyprowadzenia (zdefiniowanej komendą **WYSWIETL lub **WYPISZ I WYSWIETL) na pozycji określonej jej argumentem. Jeżeli argument poprzedzony jest znakiem, wyświetlony zostaje dokument umieszczony na pozycji „bieżąca + <argument komendy>”. W przeciwnym przypadku argument traktowany jest jako numer pozycji na liście do wyprowadzenia. Gdy komenda **DOKUMENT nie jest wykorzystywana podczas przeglądania, następuje automatyczne przejście do następnego dokumentu, po zakończeniu przeglądania ostatniej strony dokumentu aktualnie wyświetlanego. Stosując komendę bez argumentu — przechodzimy do dokumentu następnego.

Druga podgrupa komend wyprowadzania — komendy akceptacji — realizuje konwersacyjne uściślenie listy dokumentów relewantnych (adekwatnych do pytania z punktu widzenia użytkownika). Przy okazji należy tu zauważyć, że ocena relewancji dokumentów jest ze swojej natury bardzo subiektywna. Jeżeli nie korzystamy z komend tej grupy — przyjmuje się, że wszystkie dokumenty wybrane przez system są zaakceptowane przez użytkownika. Podanie którejkolwiek z nich włącza mechanizm akceptacji. Podanie komendy zaznacza czy dokument jest zaakceptowany przez użytkownika (**DOBRY — w skrócie **D), czy też nie (**ZLY — w skrócie **Z). Przy oznaczeniu wielokrotnym obowiązujące jest ostatnie. Gdy dokument nie został jawnie oznaczony (podczas przeglądania nie podano żadnej z tych komend), wtedy system przyjmuje, że jest on:

● „dobry” — przy wyłączonym mechanizmie akceptacji

● „zły” — przy włączonym mechanizmie akceptacji.

Dokumenty nie przeglądane są traktowane, tak, jakby były przeglądane na końcu oraz nie zostały jawnie oznaczone — otrzymują więc status domyślny, nadawany im przez system. Po zakończeniu przeglądania lista dokumentów wybranych przez system jest zastępowana listą dokumentów zaakceptowanych przez użytkownika.

Ostatnia grupa komend — odwoływania się do wcześniejszych akcji — pozwala na powrót do stanu otrzymanego wcześniej w ramach danej sesji. Komenda **HISTORIA powoduje wyświetlenie przebiegu sesji, tzn. kwerend inicjujących akcje, oraz (gdy występuje słowo „PELNA”) listy zaakceptowanych w tej akcji dokumentów (w szczególności wybranych przez system). Gdy w komendzie podajemy numery konkretnych akcji — wyświetlona zostaje historia akcji wyspecyfikowanych, jeśli zaś argument komendy został pominięty — całej sesji. Komenda **POWROT ustala stan wyboru dokumentów uzyskany w akcji określonej numerem podanym jako jej argument. Gdy numer ten został pominięty — następuje powrót do akcji ostatniej.

Jak widać z powyższego zestawienia, poprawne wyniki wyszukiwania można uzyskać posługując się tylko komendami **WYSWIETL, **WYPISZ, **STOP i **KONIEC SESJI (w najprostszej, (bezargumentowej postaci). Dlatego też jako poziom najbardziej uproszczonego sterowania systemem przyjmowana jest znajomość tych czterech komend.

Czytelnika zainteresowanego algorytmami wykorzystywanymi w systemie DOORS podczas procesu wyszukiwania odsyłam do drugiej części artykułu w następnym numerze INFORMATYKI. Zostanie w niej omówiony NUKLEUS — moduł przetwarzania kwerend użytkownika — oraz programy generowania bazy danych systemu.

LITERATURA

- [1] Lewicki W., Macukow B. (gl. projektanci): System wyszukiwania dokumentów w języku naturalnym DOORS, t. I w: „Opracowanie matematyczne automatyzacji informacji o pracach naukowo-badawczych, rozwojowych i wdrożeniowych w resorcie przemysłu maszynowego — system INPROM” — etap IV. Instytut Matematyki PW, Warszawa 1979.
- [2] Lewicki W., Macukow B. (gl. projektanci): Bazy danych systemu DOORS, t. II jw.
- [3] Lewicki W., Puzon : DOORS — automatic document retrieval system. Prace IPI PAN nr 416, Warszawa 1980
- [4] Preprocesor do systemu wyszukiwania informacji tekstowej STAIRS/VS. Opracowanie Instytutu Informatyki UW, Warszawa 1977
- [5] Martin J.: Dialog człowieka z maszyną cyfrową. WNT Warszawa 1976.

Technologiczne wersje systemów operacyjnych komputerów Jednolitego Systemu

W latach 1976—1979 w OBRI (Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Informatyki, obecnie Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki) opracowano technologiczne wersje systemów operacyjnych DOS i OS dla komputerów Jednolitego Systemu (JS). Prace nad własnymi wersjami systemów operacyjnych podjęto z następujących powodów:

- OBRI jako zaplecze naukowo-badawcze Zjednoczenia Informatyki było odpowiedzialne za oprogramowanie podstawowe instalacji komputerowych zakładów sieci ZETO
- instalowane w ośrodkach ZETO komputery typu R-20, R-22, R-32 oraz R-50 wyposażone były przez producentów w systemy operacyjne DOS i OS o ograniczonych możliwościach
- niezbędna była unifikacja systemów operacyjnych, warunkująca możliwość szerokiej wymiany oprogramowania pomiędzy ośrodkami ZETO
- niezbędne było przyspieszenie procesu opanowania w ośrodkach ZETO technologii programowania i przetwarzania na komputerach JS poprzez dostarczenie oprogramowania ułatwiającego ten proces.

Z uwagi na bardzo zróżnicowane konfiguracje instalowanych w ośrodkach ZETO komputerów JS (od R-20 z pamięcią operacyjną 128 K bajtów do R-50 z pamięcią 1 M bajt — przy jednoczesnym bardzo ubogim wyposażeniu w pamięci dyskowne) nie było możliwe zastosowanie jednolitego oprogramowania podstawowego i dlatego konieczne było podjęcie prac nad systemami DOS i OS.

TECHNOLOGICZNA WERSJA DOS

Technologiczna wersja systemu operacyjnego DOS została oparta na wydaniu 26,2 systemu IBM. W porównaniu do instalowanej wówczas przez producentów komputerów JS firmowej wersji systemu DOS oznaczało to zapewnienie możliwości tworzenia prywatnych bibliotek faz oraz otrzymywania i gromadzenia danych niezbędnych do wyceny wykorzystania komputera wg poszczególnych jego zasobów. Oba te elementy w istotny sposób wpłynęły na powstanie możliwości pracy wieloprogramowej pod nadzorem systemu DOS. Innym ważnym elementem większej efektywności nowej wersji systemu DOS było wykorzystanie pakietu POWER II. Pakiet ten, poprzez scentralizowanie funkcji wczytywania prac (ang. *jobs*) i danych oraz drukowania wyników, umożliwia równoległe wykonywanie programów w dwóch strefach ze wspólnym wykorzystaniem czytelników kart i drukarek. Do wersji technologicznej dołączono ponadto następujące dodatkowe oprogramowanie pomocnicze, usprawniające technologię programowania i przetwarzania.

Pakiet technologii programowania. Jest to zestaw kilku programów rozszerzających jakościowo możliwości wykorzystania bibliotek źródłowych do przechowywania programów, deklaracji, makrodefinicji, ciągów języka zdań sterowania pracami (JCL — Job Control Language), jak również do tłumaczenia programów (niezależnie od języka programowania) z bibliotek SSL (Source Statement Library) i do wykorzystania ciągów zdań JCL w bibliotece SSL w charakterze procedur (analogicznie do procedur systemów OS). Niektóre z powyższych możliwości zapewnia już system POWER II.

- **Pakiet ewidencji i sprawozdawczości gospodarki nośnikami magnetycznymi.** Pakiet ten zapewnia założenie i aktualizację pełnej ewidencji dysponowanych przez ośrodek dysków i taśm, pozwala też np. na drukowanie należności z tytułu dzierżawy tych nośników.

- **Pakiet ewidencji i sprawozdawczości przetwarzania.** Jest to zestaw programów do przetwarzania informacji rozliczeniowych zbieranych przez JAS (Job Accounting Support) systemu DOS. Programy te wykonują zestawienia i statystyki wykonywanych prac z określeniem wielkości wykorzystanych zasobów komputera.

● Inne programy:

- program kontroli strumienia wejściowego pod kątem ważności zleceń, użycia właściwych nośników magnetycznych i ochrony bibliotek systemowych
- uruchamiane i sterowane z monitora programy kopiowania z dysku na taśmę, z taśmy na dysk i inne.

W celu unifikacji omawianej wersji systemu DOS, a równocześnie pełnego wykorzystania możliwości konkretnej instalacji komputerowej, przygotowano kilka wariantów systemu w zależności od pojemności pamięci operacyjnej oraz typu i pojemności pamięci dyskownej.

Technologiczną wersję systemu DOS zainstalowano dotąd w 11 ośrodkach obliczeniowych na komputerach R-20, R-22 i R-32. W bieżącym roku prowadzone będą dalsze prace nad rozwojem tego systemu w dwóch zasadniczych kierunkach:

- dynamicznego przydziału urządzeń wejścia/wyjścia
- fakturowanie wykorzystania zasobów komputera.

Dynamiczny przydział urządzeń we/wy (dysków i taśm magnetycznych) służy do wyeliminowania powstających podczas pracy wieloprogramowej sytuacji konfliktowych, gdy program wykonywany w jednej ze sfer programowych żąda przydziału urządzenia, które zostało poprzednio przydzielone do zadania wykonywanego w innej strefie. W opracowanym rozwiązaniu tego problemu zmodyfikowano odpowiednio fazy programu systemowego Job Control, mające na celu wyszukanie w tablicach systemowych wolnego urządzenia oraz przypisania go do zadania wraz ze zmianą pozostałych przypisań urządzenia dla całej pracy. Usprawniono również akcję operatora w przypadku montowania dysku na żądanie systemu. Dysk może być montowany na dowolną, wolną jednostkę pamięci dyskownej, bez konieczności zdejmowania innego pakietu. Dynamiczny przydział urządzeń stanowi istotne uzupełnienie technologicznej wersji systemu DOS.

Fakturowanie wykorzystania zasobów komputerów stanowi uzupełnienie i rozwinięcie pakietu ewidencji i sprawozdawczości przetwarzania. Uzupełnienie to jest realizowane przez ZETO Białystok w związku z wprowadzeniem zasady rozliczania czasu pracy komputerów eksploatowanych w Zjednoczeniu Informatyki wg wykorzystanych zasobów.

TECHNOLOGICZNA WERSJA OS

Technologiczna wersja systemu operacyjnego OS została oparta na wydaniu 21.7 systemu IBM. Zasadniczym elementem tej wersji, istotnie wpływającym na jej jakość,

jest pakiet HASP. Pakiet ten jest rozszerzeniem systemu operacyjnego OS i zapewnia dodatkowe możliwości obsługi w dziedzinie zarządzania pracami, danymi oraz zadaniami. HASP można określić jako procesor czołowy („front-end”) dla systemu OS, który poprzez funkcje wczytywania strumienia wejściowego (JCL, programy i dane) z czytnika do pamięci dyskowej oraz wyprowadzanie wyników z pamięci dyskowej na drukarkę, działa jak automatyczny koordynator i operator systemu OS. Wymienione funkcje realizowane są bez użycia HASP przez programy wczytywania wejścia (READER) i programy zapisywania wyjścia na drukarkę (WRITER).

Zasadnicze korzyści wynikające z używania pakietu HASP polegają na:

- usprawnieniu funkcji systemu
- zmniejszeniu zapotrzebowania systemu na pamięć dyskową
- usprawnienie pracy operatorskiej
- zwiększenie wydajności.

Inne elementy technologicznej wersji systemu OS wymieniono poniżej.

● **Pakiet Technologii Woluminów Dokumentacyjnych (TWD).** Jest to zestaw kilkunastu programów realizujących zakładanie, aktualizowanie i przetwarzanie materiału źródłowego oprogramowania z pełną ewidencją zmian we wszystkich jego postaciach (program w języku źródłowym, dokumentacja opisowa, sposób otrzymywania postaci użytkowej, testy, schematy blokowe itp.) na taśmach magnetycznych dla obsługi zespołu programistów.

● **Pakiet Analizy Pracy Systemu (ASP).** Jest to zestaw programów i podprogramów do przetwarzania danych zbieranych przez SMF (System Management Facility) systemu OS. Pakiet ten zapewnia wykonanie zestawień i statystyk o pracach użytkowników oraz wykorzystywaniu sprzętu.

● **Inne programy:**

- uruchamiany i sterowany z monitora program do kasowania dyskowych zbiorów roboczych
- uruchamiany i sterowany z monitora program do sporządzania kopii woluminów dyskowych.

Technologiczną wersję systemu operacyjnego OS zainstalowano w 16-tu ośrodkach obliczeniowych na komputerach R-22, R-32 i R-50. Dalszy rozwój technologicznej wersji systemu operacyjnego OS odbywa się w następujących kierunkach:

- obsługa zdalnego wprowadzania prac
- fakturowanie wykorzystania zasobów komputera.

Na komputerach Jednolitego Systemu eksploatowanych pod nadzorem systemu operacyjnego OS możliwe jest wykorzystanie opcji systemu RJE i CRJE, służących do zdalnego uruchamiania programów oraz przetwarzania. Opcja RJE służy do zdalnego przetwarzania wsadowego, natomiast CRJE — do zdalnego przetwarzania konwersacyjnego. Przekazywanie prac do wykonania w systemie OS odbywa się wówczas przy wykorzystaniu trzech odrębnych mechanizmów:

- dla lokalnej pracy wsadowej
- dla zdalnej pracy wsadowej
- dla zdalnej pracy konwersacyjnej.

Powoduje to nieuzasadnione zróżnicowanie mechanizmów przekazywania prac do wykonania w systemie, a w rezultacie — nadmierne wykorzystanie pamięci operacyjnej na oprogramowanie systemowe i zmniejszenie efektywności przetwarzania. Podjęte już działania mają na celu opracowanie jednolitego mechanizmu wprowadzania prac do wykonania w systemie dla wszystkich wymienionych rodzajów prac.

W opracowywanym w tym celu pakiecie o nazwie „Rozszerzony Pakiet Wprowadzania Prac” (RPWP) wykorzystywane są elementy pakietu HASP i opcji CRJE systemu OS. Prace nad pakietem rozpoczęto w styczniu 1979 r. i do chwili obecnej uzyskano wersję RPWP obejmującą wprowadzenie do systemu prac wsadowych zarówno w trybie lokalnym, jak i zdalnym. Ostatnio prace koncentrują się nad wymianą mechanizmu CRJE przekazywania prac do wykonania w systemie na mechanizmy pakietu HASP oraz nad rozszerzeniem pakietu Technologii Woluminów Dokumentacyjnych o obsługę zbiorów dyskowych. Zakończenie prac nad zdalnym przetwarzaniem konwersacyjnym zaplanowano na pierwszy kwartał br.

Podobnie jak w technologicznej wersji systemu DOS, po wprowadzeniu zasady rozliczania czasu pracy komputerów eksploatowanych w Zjednoczeniu Informatyki wg wykorzystywanych zasobów, konieczne było uzupełnienie zestawień i statystyk uzyskiwanych w pakiecie Analiza Pracy Systemu o wyliczenie czasów i fakturowanie kosztów zasobów komputera zużytych na poszczególne zlecenia. To uzupełnienie technologicznej wersji systemu OS jest realizowane przez ZETO Szczecin.

Kontynuacją rozwoju technologicznej wersji systemu OS w zakresie obsługi zdalnego wprowadzania prac jest podjęcie tematyki oprogramowania sieci komputerowej. Wykonywane w CPIZI prace koncentrują się w pierwszej kolejności na oprogramowaniu systemu wielomaszynowego jako elementu sieci komputerowej. Uważamy, że system wielomaszynowy stanowi niezbędny etap pośredni między zdalnym dostępem, a siecią komputerową. W jednym z następnych numerów INFORMATYKI zostanie przedstawiona koncepcja tej pracy.

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

Badanie sprawności systemów komputerowych

Pojęcie sprawności, lub inaczej — produktywności systemu komputerowego jest znane od momentu zbudowania pierwszych systemów komputerowych. Obejmuje ono swym zasięgiem zarówno stopień dyspozycyjności sprzętu (tzn. stopień gotowości do wykonywania zadań), jak również, w szerszym sensie, stopień wykorzystywania tego sprzętu dla realizacji zadań „produkcyjnych”. Badania sprawności systemu komputerowego mają zadanie określenia stopnia sprawności systemu działającego na potrzeby konkretnego środowiska użytkowników. W tym przypadku Akademii Ekonomicznej w Poznaniu.

Głównymi celami podjęcia badań sprawności systemu komputerowego eksploatowanego w Akademii były:

- określenie faktycznego obciążenia systemu
- określenie „wąskich gardeł” systemu
- nakreślenie dalszych kierunków rozwoju systemu.

Spośród wielu możliwych do zastosowania metod badania sprawności systemu (por. [5]) wybrano metodę opierającą się na wykorzystaniu systemów rozliczania czasu pracy systemu komputerowego. Spośród wielu czynników wpływających na sprawność systemu uwzględniono następujące aspekty, szczegółowo rozwinięte w dalszej części artykułu:

- pamięci zewnętrzne (por. [1])
- pamięć operacyjna (por. [4])
- strumienie informacyjne (por. [3]).

Dla ilustracji prowadzonych rozważań przytoczono szereg konkretnych charakterystyk działania uczelnianego Wielodostępnego Abonenckiego Systemu Komputerowego WASK zebranych:

- w okresie marzec-wrzesień 1980 r. — za pomocą „systemu rozliczeń pracy systemu operacyjnego GEORGE 3” (wersja 2.0 wraz z jego późniejszą modyfikacją), opracowanego i rozpowszechnianego przez ZETO Wrocław
- we wrześniu 1980 r. — za pomocą standardowego „systemu analizy pracy urządzeń RSJ8” (wersja 110).

Charakterystyki te oczywiście w znacznym stopniu zależą od środowiska, które wykorzystuje dany system komputerowy. Dla porównania z innymi podobnymi badaniami (np. [2]), poniżej zostanie krótko scharakteryzowany system WASK oraz krąg jego użytkowników.

SYSTEM WASK

System WASK zbudowany jest na bazie komputera ODRA 1305 wyposażonego w:

- pamięć operacyjną 96 K słów
- pamięć zewnętrzną: 6 jednostek dyskowych EC 5052, 6 jednostek taśmowych PT 3M i pamięć bębnowa PBS 304
- urządzenia zewnętrzne: czytnik kart CK 325 (2 szt.), czytnik-perforator taśmy CDT 325, drukarka wierszowa DW 325
- urządzenia transmisji danych: multiplekser MPX 325 z 6 kompletami DZM 180 KSRE + UPD 305-8/5 + M 200 (2 szt.), jednostka sterująca monitorów ekranowych JSJ 7801 (3 szt.) z monitorami ekranowymi VT 340 (12 szt.)
- urządzenia specjalne: autokreślarka EC 7054.

- Urządzenia końcowe systemu WASK rozlokowane są w:
 - uczelnianym ośrodku obliczeniowym (2 szt.)
 - stacji urządzeń końcowych systemu WASK (4 szt.)
 - laboratorium dydaktycznym WASK (5 szt.)
 - innych jednostkach organizacyjnych uczelni (7 szt.).

Użytkownicy systemu WASK reprezentowani są w 90% przez środowisko poznańskich ośrodków akademickich i naukowo-badawczych. Średnio w ciągu miesiąca system realizuje ponad 2 tys. zadań dla ok. 110 zleceńodawców na kwotę ok. 1,4 mln. zł, przy czym 1/4 ogólnej liczby użytkowników realizuje aż 3/4 całości zadań.

Struktura opłat za wykorzystywanie zasobów systemu

WASK kształtuje się następująco:

- wykorzystywanie procesora — 15%
- wykorzystywanie pamięci operacyjnej — 7%
- wykorzystywanie pamięci zewnętrznych — 46%
- drukowanie wyników — 4%
- transmisje pośrednie — 15%
- wykorzystywanie urządzeń końcowych — 11%
- wykorzystywanie innych zasobów systemu — 2%.

Prace realizowane w systemie WASK można podzielić na następujące grupy zagadnień:

- **dydaktyka**, obejmująca obsługę procesu dydaktycznego (od ćwiczeń laboratoryjnych do prac magisterskich i prac Kół Naukowych)
- **badania naukowe**, obejmujące obsługę prac naukowych finansowanych przez uczelnię (np. prace doktorskie i habilitacyjne)
- **badania naukowe zamawiane**, obejmujące obsługę problemów badawczych finansowanych przez instytucje zewnętrzne (np. problemy rządowe i węzłowe)
- **zarządzanie uczelnią**, obejmujące obsługę sfery zarządzania szkoły wyższej
- **usługi informatyczne**, obejmujące świadczenie usług na rzecz różnych jednostek gospodarki społecznej.

Miesięczne średnie wartości prac w podziale na wyżej wymienione grupy działalności w różnych okresach roku przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Miesięczne średnie wartości wykonanych prac w systemie WASK w podziale na rodzaje działalności i okresy (w tys. zł)

Rodzaj działalności	Miesiące		Średnio
	„dydaktyczne”	„waka-cyjne”	
Dydaktyka	440	188	332
Badania naukowe	457	522	485
Badania zamawiane	175	120	152
Zarządzanie Uczelnią	242	216	231
Usługi Informatyczne	210	203	207
R a z e m	1524	1249	1406

WYKORZYSTANIE PAMIĘCI ZEWNĘTRZNEJ

Pamięć zewnętrzna obsługiwana przez system WASK, a dokładniej — przez system operacyjny GEORGE3, zorganizowana jest w tzw. Pamięć Zbiorów Systemu (PZS). W pamięci tej przechowuje się informacje użytkowe oraz katalogowe, służące adresowaniu tych informacji. Z technicznego punktu widzenia informacje gromadzone w PZS przechowywane są w dwóch typach pamięci:

- pamięciach podstawowych (dyskowych)
- pamięciach pomocniczych (taśmowych).

W pamięciach podstawowych umieszczane są wszystkie informacje katalogowe systemu oraz ta część informacji użytkowych, która jest aktualnie wykorzystywana. Pamięci pomocnicze zawierają wszystkie informacje PZS. Informacje użytkowe przenoszone są automatycznie pomiędzy pamięciami podstawową i pomocniczą (bez udziału użytkownika). Można więc stwierdzić, że PZS jest jedyną, jak dotychczas, realizacją „pamięci masowej” dla komputerów ODRA 1305. W tym też kontekście należy traktować dalsze, bardziej techniczne rozważania, zwłaszcza dotyczące pamięci dyskowej i taśmowej.

System WASK eksploatowany jest przy wykorzystaniu zestawu obejmującego 6 jednostek pamięci dyskowej typu EC 5052, przyłączonych do jednostki centralnej poprzez jednostkę sterującą PDS 325-2 [2] oraz dwa kanały autonomiczne. Jeśli przyjąć, że średni stopień wypełnienia pamięci dyskowej zbiorami PZS wynosi ok. 60%, a średnia wielkość PZS — ponad 55 M słów, to okaże się, że w pamięciach podstawowych znajduje się tylko ok. 10% łącznej pojemności PZS. Powoduje to, że podczas intensywnej eksploatacji systemu WASK pojawiają się (kilka razy w ciągu godziny) wymuszone automatyczne przenoszenia informacji z pamięci podstawowej do pamięci pomocniczej (tzw. rozładowania PZS), co w znacznym stopniu utrudnia eksploatację systemu.

Wykorzystywane przez system WASK pamięci bębnowe PBS 304 są przyłączone do jednostki centralnej poprzez kanał autonomiczny. Mają one zadanie przechowywania części wymiennej systemu operacyjnego. O stopniu wykorzystywania tych pamięci świadczy fakt, że mając pojemność zaledwie 128 K słów realizują więcej przesłań niż pamięci dyskowe o pojemności ok. 100 razy większej. Zastosowanie do obsługi części wymiennej systemu operacyjnego pamięci bębnowej zamiast dyskowej spowodowało:

- znaczne odciążenie pamięci dyskowej
- bardziej równomierne rozłożenie przesłań pomiędzy poszczególne jednostki pamięci dyskowej
- skrócenie czasu przesłań wymiennej części systemu operacyjnego
- zwiększenie niezawodności działania pamięci dyskowej i całego systemu WASK
- stosunkowo efektywne działanie systemu WASK z pamięcią operacyjną o 10 K słów mniejszą od minimum wymaganego do obsługi systemu operacyjnego.

Nadmienić należy, że w omawianym rozwiązaniu pamięć dyskowa (podobnie jak bębnowa), nie wymaga zmiany podczas pracy nośników magnetycznych, co w znacznej mierze podnosi walory eksploatacyjne systemu.

Konfiguracja wykorzystywana przez system WASK obejmuje również 6 jednostek pamięci taśmowej typu PT 3M przyłączonych poprzez jednostkę sterującą MTS 304-2M i kanał autonomiczny. Stopień wykorzystywania pamięci taśmowej przez system WASK, mimo ich pomocniczego charakteru, jest bardzo wysoki. Wynika to głównie z ograniczonych możliwości zaspokojenia potrzeb użytkowników systemu przez pamięć dyskową. Konsekwencją dużego obciążenia pamięci taśmowej jest praktyczna ich niedostępność dla bezpośredniego wykorzystywania przez użytkowników. Ponadto pamięci te stwarzają większe trudności eksploatacyjne wynikające z konieczności częstej wymiany szpul taśmy magnetycznej (średnio 2500 operacji wymiany miesięcznie).

Pewną oceną jakości pracy pamięci zewnętrznej systemu są wskaźniki niezawodności jej pracy. Najczęściej stosowanym miernikiem niezawodności pracy jest w tym przypadku wskaźnik liczby błędów przypadających na 1 mln

wykonanych przesłań. Podczas eksploatacji systemu WASK wskaźniki te kształtują się następująco:

- pamięć dyskowa : 400—800 błędów
- pamięć taśmowa : 80—120 błędów
- pamięć bębnowa : 0—1 błędów.

Dla pamięci taśmowych i bębnowych, mimo ich dużego obciążenia, wskaźniki te są lepsze od norm określanych przez producentów tych pamięci. Natomiast dla pamięci dyskowej wskaźnik błędów znacznie przekracza maksymalne wielkości normatywne. Spowodowane jest to w znacznej mierze brakiem najniezbędniejszych części zamiennych (np. głowic odczytu-zapisu i innych części mechanicznych). Fakt ten wydaje się potwierdzać duża rozbieżność omawianego wskaźnika błędów dla poszczególnych jednostek dyskowych (od 10 do 3000). Nie ma natomiast zauważalnej różnicy w jakości pomiędzy pakietami dyskowymi produkcji bułgarskiej oraz firm zachodnioeuropejskich.

Błędy pamięci zewnętrznych z reguły nie powodują „zalań” działania systemu WASK, ponieważ w takich sytuacjach system operacyjny podejmuje działania korygujące, nie wymagające najczęściej interwencji obsługi operatorskiej.

WYKORZYSTANIE PAMIĘCI OPERACYJNEJ

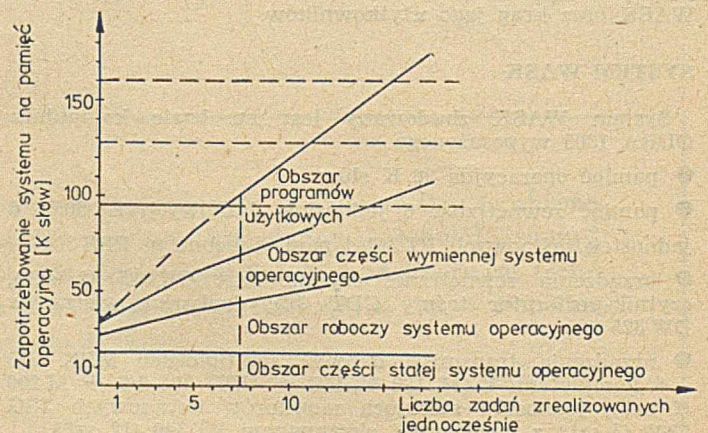
Wykorzystywana przez system WASK pamięć operacyjna o pojemności 96 K słów zaspokaja następujące podstawowe potrzeby systemu:

- przechowuje część stałą systemu operacyjnego
- zawiera obszar roboczy systemu operacyjnego
- przechowuje część wymienną systemu operacyjnego
- przechowuje aktualnie wykonywane programy użytkowe.

Pierwsze trzy obszary — bezpośrednio związane z działaniem systemu operacyjnego — przy założeniu średniego obciążenia systemu WASK pracą ok. 7,6 zadań, powinny mieć odpowiednio następujące pojemności: 19, 26 i 25 K słów [6]. Podział ten w naszych warunkach pozwalałby przeznaczyć na potrzeby użytkowników średnio zaledwie 26 K słów pamięci. Biorąc pod uwagę fakt, że system monitorów lokalnych wymaga dla realizacji programów ich obsługi około 10 K słów pamięci operacyjnej, użytkownikom pozostałoby do dyspozycji tylko ok. 16 K słów. Pojemność ta niestety nie gwarantuje efektywnej eksploatacji nawet typowego oprogramowania i dlatego w praktyce system WASK korzystać musi z następującego podziału pamięci operacyjnej:

- obszar części stałej systemu operacyjnego — 19 K słów
- obszar roboczy systemu operacyjnego — 23 K słów
- obszar części wymiennej systemu operacyjnego — 14 K słów.
- obszar na programy użytkowe — 40 K słów.

Powyższy podział, aczkolwiek różny od podziału optymalnego, zapewnia stosunkowo efektywne działanie systemu WASK w warunkach średnich obciążeń miesięcznych w



Zapotrzebowanie systemu WASK na pamięć operacyjną

granicach ok. 4,2 zadań zdalnego dostępu oraz ok. 3,4 zadań wsadowych. Sytuacja powyższa ulega jednak znacznemu pogorszeniu w godzinach zwiększonego obciążenia systemu WASK, zwłaszcza wzrostu liczby zadań zdalnego dostępu. W typowej sytuacji dziennej, gdy działa laboratorium dydaktyczne WASK, liczba zadań zdalnego dostępu wzrasta do ok. 10, a liczba zadań wsadowych — do ok. 4. Powoduje to zmiany w strukturze zapotrzebowania na poszczególne rodzaje obszarów pamięci operacyjnej, które powinny wynosić odpowiednio: 19, 43, 36 i 64 K słów. Zapotrzebowanie takie stwarza znaczny niedobór pojemności pamięci operacyjnej rzędu 66 K słów. Powoduje to wyraźnie zauważalny wzrost czasów rekreacji systemu, dochodzących często do 150 i więcej sekund. Istniejące zależności zapotrzebowania systemu WASK na pamięć operacyjną przedstawia rysunek.

PRZEPIY W STRUMIENI INFORMACYJNYCH

Informacje przesyłane pomiędzy urządzeniami zewnętrznymi a pamięcią operacyjną stanowią strumień informacyjny systemu WASK. Analiza wielkości przepływów informacji w tych strumieniach ma na celu stwierdzenie, czy możliwości konfiguracji komputera ODRA 1305 zabezpieczają obecne i przyszłe potrzeby tego systemu. Podstawą do przeprowadzenia takiej analizy były przeciętne miesięczne liczby przesłań zrealizowanych przez poszczególne typy urządzeń. Wyniki analizy przedstawiono w tabeli 2. Wynikają z nich następujące wnioski:

- procesor angażuje przepustowość pamięci operacyjnej w ok. 16% przy aktualnym średnim stopniu jego wykorzystania na poziomie ok. 19%
- pozostałe strumienie informacyjne angażują łącznie przepustowość pamięci operacyjnej w ok. 3%.

Tabela 2. Analiza przepływów strumieni informacyjnych systemu WASK (wrzesień 1980 roku, całkowity czas pracy systemu: 224 godziny)

Przedmiot badania	Procesor	Pamięć zewnętrzna		
		taśmo- we	bębno- we	dysko- we
Liczba wykonanych przesłań (mln)	53 000	5,2	3,2	3,0
Średnia długość przysyłanej informacji (słów)	1	512		
Udział w łącznym przesyłaniu informacji (%)	88,3	4,4	2,8	2,6
Liczba wykonanych cykli pamięci operacyjnej (mln)	106	5,3	3,3	3,1
Średni czas trwania jednego cyklu pamięci operacyjnej (μ s)		1,2		
Udział w obciążeniu pamięci operacyjnej (%)	15,8	0,9	0,6	0,5

Przeprowadzona analiza sprawności systemu WASK, obejmująca kompleks zagadnień związanych z określeniem „wąskich gardeł” systemu wykazała, że istniejące możliwości rozszerzenia konfiguracji komputera ODRA 1305 zapewniają dalszą rozbudowę systemu. Przepustowości poszczególnych kanałów i pamięci operacyjnej pozwalają bowiem ponad trzykrotnie zwiększyć intensywność przepływu wszystkich strumieni informacyjnych systemu WASK. Możliwość taka stanowi z jednej strony znaczną rezerwę przepustowości systemu, lecz z drugiej strony określa barierę, powyżej której rozwój tego systemu staje się już niecelowy.

„Wąskimi gardłami” systemu WASK są pojemności pamięci operacyjnej i zewnętrznych. Z rysunku wynika, że powiększenie pamięci operacyjnej do pojemności 128 lub 160 K słów stwarza możliwość wzrostu współczynnika równoczesności pracy systemu z wartości ok. 7,6 do ok. 10,5, a nawet do ok. 14,5, co daje ok. dwukrotny wzrost przepustowości systemu. Rozszerzenie pamięci zewnętrznej o dalsze jednostki pamięci dyskowej typu EC 5052 lub EC 5061) i taśmowej jest natomiast niezbędne z uwagi na zapewnienie wzrostu liczby jednocześnie obsługiwanych zadań użytkowników. Dalszą rezerwę przepustowości systemu stanowi skrócenie czasów realizacji zadań, które jest uzależnione od zmniejszenia częstości przemieszczeń informacji pomiędzy pamięciami podstawowymi a pomocniczymi. Przyjmując, że czasy oczekiwania na udostępnienie informacji z PZS stanowią ok. 30% łącznego czasu realizacji zadań, można uzyskać tą drogą (przy przyjęciu maksymalnego wariantu rozbudowy pamięci zewnętrznych) ok. 1,5-krotny wzrost ogólnej przepustowości systemu WASK. W ten sposób zostanie osiągnięty wyżej wspomniany próg optymalnej rozbudowy systemu.

Na zakończenie należy podkreślić, że proponowana koncepcja rozbudowy możliwości eksploatacyjnych WASK zapewnia rozwój tego systemu tylko w kategoriach sprzętu podstawowego (bez uwzględnienia problematyki sieci transmisyjnych), za którym powinien pojsć rozwój oprogramowania oraz nowych, bardziej efektywnych metod korzystania z wielodostępnych abonenckich systemów komputerowych. Prace w tym kierunku prowadzi od 1978 roku Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, realizując m.in. takie tematy badawcze, jak: „Komputerowe wspomaganie procesu tworzenia systemów informatycznych zarządzania” (pakiety programowe PSL/PSA, GD i inne) lub „Grafika komputerowa”.

LITERATURA

- [1] Drummond M. E. Jr: Evaluation and measurement techniques for digital computer systems. Printice Hall, 1973 (tłum. na j. ros., Mir, Moskwa 1977)
- [2] Kosowski Z.: Pakiet APS, narzędzia do analizy pracy systemu OS, CPIZI, Warszawa 1980
- [3] Maksimiej J. W.: Funkcjonowanie wycisliłajnych sistjem (izmjerjenja i analiz), Sow. Radio, Moskwa 1979
- [4] Scherr A. L.: An analysis of time shared computer systems., MIT Press, Massachusetts 1967, (tłum. na j. ros., Mir, Moskwa 1970)
- [5] Europejski Program Badawczy Diebolda: Udoskonalenie działalności ośrodka przetwarzania danych, Raport 107, OBRI, Warszawa 1980.
- [6] Publikacja nr 1300204 ELWRO: Zarządzanie systemem GEORGE 3, Centrum MERA ELWRO, wyd. 2, 1977.

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

JÓZEF B. LEWOC
Centrum Obliczeniowe
Politechnika Wroclawska

JERZY NAWROT
Biuro Studiów i Projektów Łączności
Wroclaw

ADAM URBANEK
Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów
Wroclaw

Jak kształcić inżynierów informatyków?

Negatywne skutki braku odpowiedniego kształcenia inżynierów informatyków, wyraźnie widoczne w środowisku wrocławskim, przedstawiliśmy w poprzednim numerze **INFORMATYKI** (J. B. Lewoc: O zawodzie inżyniera informatyka). Sądzimy, że konieczna jest zmiana sposobu kształcenia inżynierów informatyków w Politechnice Wrocławskiej. Nie kształci się w niej bowiem inżynierów, którzy właściwie rozumiejąc potrzeby użytkowników w zakresie techniki cyfrowej, potrafiliby wytypować dla nich odpowiedni (dostępny) sprzęt, zaprojektować i skonstruować potrzebne urządzenia cyfrowe, a zarazem dobrać, zaprojektować lub opracować niezbędne oprogramowanie — podstawowe i użytkowe. Jest to szczególnie ważne w naszym kraju, gdzie oferowany przez przemysł ubogi zestaw urządzeń cyfrowych — uzupełniany przez import, głównie z krajów RWPG, posiada w większości różne (interfejsy) techniczne i programowe, wymagające modyfikacji dla konkretnych zastosowań.

W Politechnice Wrocławskiej nie kształci się inżynierów informatyków zdolnych merytorycznie kierować wdrożeniami środków informatyki w różnych dziedzinach. Ma to bezpośredni wpływ na wielkość strat ponoszonych przez instytucje zatrudniające absolwentów Wydziału Informatyki i Zarządzania, strat, które wynikają z konieczności rocznego, a nawet dłużej trwającego doszkalania absolwentów. Odrębnym problemem jest przygotowanie absolwentów-informatyków do wdrażania techniki mikroprocesorowej. Bardzo niekorzystny jest stan, w którym opanowywanie techniki mikroprocesorowej przez absolwentów odbywa się bezpośrednio na stanowiskach pracy. Absolwentom tym brak rzetelnych podstaw teoretycznych i doświadczeń z prac laboratoryjnych, które powinni oni uzyskać w wyższej uczelni.

Aby przekonać się, czy przedstawione tu opinie nie są odosobnione, Sekcja Maszyn i Systemów Cyfrowych (SMiSC) przy Wrocławskim Oddziale SEP postanowiła włączyć do

swojej działalności przeprowadzanie sondaży w instytucjach zatrudniających absolwentów wydziałów informatyki na temat przydatności zawodowej tych absolwentów. Wstępny sondaż przeprowadzono w kwietniu ub.r.

CELE I WARUNKI WSTĘPNEGO SONDAŻU

Poza upewnieniem się, czy opinia członków Kolegium SMiSC na omawiany temat nie jest bezzasadna, ważnym celem sondażu wstępnego było także nabycie doświadczeń w przeprowadzaniu sondaży środowiskowych. Przyjęto w tym przypadku, że wyniki sondażu uzyskane zostaną w ciągu ok. trzech tygodni. Przygotowane pytania rozprawdano poprzez przedstawicieli SMiSC, działających w zakładowych kołach SEP na terenie Wrocławia, bezpośrednio zainteresowanych ankietą. Zestaw pytań został opracowany przez pracowników Centrum Obliczeniowego Politechniki Wrocławskiej¹⁾. Na pytania te uzyskano czternaście odpowiedzi z następujących instytucji wrocławskich:

- Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów (MERA-ELWRO)
- Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów (IKSAiP)
- Instytut Automatyki Systemów Energetycznych (IASE)
- Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej (ZETO).

Odpowiedzi świadczą o odczuwalnej przez respondentów potrzebie zmian modelu kształcenia inżynierów informatyków. Jest to zgodne ze zdaniem autorów niniejszej pu-

¹⁾ Autorzy pragną podziękować dr inż. Elżbiecie Hudymie oraz mgr. inż. Edwardowi Bieleninikowi, którzy przygotowali ankietę, oraz wszystkim kolegom — informatykom, którzy udzielili odpowiedzi.

Zyciorys dr. inż. JÓZEFA B. LEWOCA publikowaliśmy w numerze 3/81 na str. 17.



Inż. JERZY NAWROT ukończył w 1959 r. studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Wrocławskiej. Początkowo pracował w Instytucie Automatyki Systemów Energetycznych we Wrocławiu, a następnie — od 1971 r. do chwili obecnej — w Instytucie Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów we Wrocławiu. W latach 1978–79 uczestniczył w opracowaniu terminala specjalizowanego CM-3351 do zastosowań przemysłowych, który na wystawie sprzętu komputerowego krajów RWPG w 1979 r. w Moskwie uzyskał srebrny medal. Od 1980 r. jest przewodniczącym Kolegium Sekcji Maszyn i Systemów Cyfrowych przy oddziale wrocławskim SEP.



Mgr inż. ADAM URBANEK ukończył w 1962 r. Wydział Łączności Politechniki Wrocławskiej. W latach 1964–67 był zatrudniony w WZE MERA-ELWRO na stanowisku konstruktora maszyn cyfrowych. Od 1968 r. objął tam funkcje kierownika pracowni struktur logicznych, będąc jednocześnie konstruktorem prowadzącym jednostki centralne i systemy ODRA 1304 oraz 1305. Obecnie pracuje w Instytucie Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów we Wrocławiu na stanowisku głównego specjalisty ds. systemów komputerowych zajmując się zastosowaniem układów mikroprocesorowych w systemach rozproszonych inteligencji (terminale specjalizowane).

blikacji. Opinia instytucji zatrudniających absolwentów szkoły wyższej jest w znacznej mierze wiążąca. Dlatego niezbędne jest zapewnienie sprzężenia zwrotnego pomiędzy tymi instytucjami i uczelnią, sprzężenia, które pozwoliłoby na odpowiednie korygowanie procesu dydaktycznego.

WYNIKI SONDAŻU

Poniżej zostanie przedstawiona większość odpowiedzi respondentów (pominięto odpowiedzi nie ustosunkowujące się do tematu). Odpowiedzi podane są w następującej kolejności: 1—3 — MERA-ELWRO, 4 — IKSAiP, 5—7 — IASE, 8—14 — ZETO. Numer odpowiedzi każdego z respondentów jest stały. Ankieta rozpoczynała się następującym wstępem:

Aktualnie inżynierowie informatycy są szkoleni w Politechnice Wrocławskiej na Wydziale Informatyki i Zarządzania. Sześć pierwszych semestrów nauki obejmuje studium podstawowe, pozostałe trzy semestry — studium specjalizujące. W programie studium specjalizującego, oprócz zajęć przewidzianych dla wszystkich studentów, prowadzone są w dużym wymiarze godzin zajęcia indywidualne w postaci tzw. kontrolowanej pracy własnej (KPW). KPW pozwala na szczegółowe zapoznanie się z wybraną dziedziną wiedzy i kończy się napisaniem pracy magisterskiej.

Dalej następowały pytania, których pełną treść przytoczono poniżej.

Czy należy kłaść większy nacisk na przygotowanie ogólne (podstawowe) absolwenta? Jeśli tak, to wymień dziedziny, które należy wprowadzić lub pogłębić z zakresu wiedzy podstawowej (np. konkretne działy matematyki, elektroniki itp.).

1. Przygotowanie ogólne absolwentów jest w zasadzie wystarczające.

2. Nie.

3. Nie znamy dotychczasowego programu przygotowania ogólnego. Wydaje się, że powinny być w tym programie ujęte następujące przedmioty (działy): badania operacyjne (sieci, masowa obsługa, zagadnienia kolejnościowe itp.), sprzęt komputerowy oraz układy dużej skali skalenia.

4. Tak — np. teoria języków programowania i translatorów, organizacja maszyn cyfrowych, arytmetyka maszyn cyfrowych, nowoczesne metody projektowania oprogramowania i pisanía programów, struktury danych.

6. Tak — należy, gdyż nie zawsze da się przewidzieć rodzaj pracy, jaką podejmie absolwent. W zakresie przygotowania ogólnego mogłyby się znaleźć takie działy matematyki, jak: metody numeryczne i statystyka.

7. Uważam, że absolwent powinien mieć — spośród mniej tradycyjnych dziedzin — przygotowanie z zakresu teorii programowania (Dijkstra, Haase, Turski, Blikle itp.), a także z zakresu nowoczesnych tendencji rozwoju elektroniki (z najbardziej podstawowymi zasadami fizykalnymi i technologicznymi).

8. Metody numeryczne (w szerszym zakresie), teoria kompilatorów i systemów operacyjnych.

9. Tak. Należałoby poszerzyć program matematyki o logikę, teorię wielkich liczb, rachunek prawdopodobieństwa. Przydatna byłaby znajomość (z grubsza) układów elektronicznych, teletransmisji, a także poznanie logiki maszyn cyfrowych typu ODRA i RIAD.

10. Podstawy maszyn cyfrowych — układy logiczne (dokładnie rozpracowanie maszyn typu ODRA lub RIAD).

11. Jeśli tak, to działy matematyki, mające konkretne zastosowanie przy konstrukcji oprogramowania — zarówno użytkowego (I stopień trudności), jak i podstawowego (II stopień trudności).

12. Przygotowanie ogólne absolwenta Politechniki Wrocławskiej jest zadowalające. Nie widzę potrzeby wprowadzania dodatkowych zajęć dla pogłębienia wiedzy podstawowej.

13. Nie.

Zdaniem autorów, część respondentów odpowiedziała na to pytanie jakby przez pryzmat znanego im dawnego programu kształcenia inżynierów elektroników, kiedy to program — być może przeładowany — obejmował wy-

kłady, ćwiczenia i laboratoria z podstaw teleteletryki, miernictwa i układów elektronicznych, które nie weszły do programu nauczania na powstałym w 1973 r. wydziale Informatyki i Zarządzania. Gdyby przedstawić im ten program, to — prawdopodobnie — większa liczba osób postulowałaby powrót do starego modelu. Stąd wniosek, że w następnej ankiecie należy przedstawić aktualny program kształcenia inżynierów informatyków.

Które przedmioty z zakresu wiedzy podstawowej wydają ci się nieprzydatne w pracy inżyniera informatyka?

1. Fizyka klasyczna.

2. Chemia, fizyka, materiałoznawstwo.

4. Uważam, że można zmniejszyć wymiar godzin przeznaczonych na tzw. przedmioty podstawowe, tj. fizykę i analizę matematyczną.

8. Chemia.

9. Chemia (w takiej formie, w jakiej jest prowadzona), aczkolwiek jej znajomość w zakresie podstawowym jest w ogóle przydatna w życiu.

10. Niektóre działy chemii.

11. Przedmioty podstawowe (poza określonymi w poprzedniej odpowiedzi) w wymiarze ogólnym, z możliwością uczestniczenia w dodatkowych wykładach, omawiających współczesny stan i osiągnięcia tych dziedzin.

12. Chemia.

13. Chemia.

Sześć odpowiedzi wskazuje na chemię. Jest to zgodne ze zdaniem autorów, którzy uważają, że przedmiot ten wydaje się być przydatny tylko dla tych inżynierów informatyków, którzy będą zatrudnieni w przemyśle chemicznym, gdzie można uzupełnić brakujące wiadomości już po podjęciu pracy zawodowej. Szczególnie interesująca wydaje się odpowiedź jedenasta sugerująca możliwość wybierania przez studenta wykładów dodatkowych, podobnie jak np. na uniwersytetach w USA.

Czy uważasz za potrzebne kształcenie „wąskich specjalistów”? Jeśli tak, to wymień najbardziej poszukiwane kierunki.

1. Nie powinno się kształcić takich specjalistów, nie mają oni bowiem wystarczająco szerokiego i interdyscyplinarnego spojrzenia na wiele problemów.

2. Nie.

3. Z punktu widzenia efektywności — tak. Biorąc jednak pod uwagę realne możliwości zatrudnienia, może to być nie w pełni uzasadnione (systemy mikro-konstrukcja i oprogramowanie; systemy operacyjne ogólne i specjalizowane; bazy danych).

4. Nie — praca zawodowa czyni to lepiej.

5. Nie — ze względu na konieczność ciągłej zmiany specjalizacji (w wyniku rozwoju techniki i niekorzystnych zmian na rynku pracy).

6. W świetle zastraszająco szybkiego tempa rozwoju w dziedzinie informatyki — nie. Wiedza specjalistyczna zdezaktualizuje się zanim absolwenci podejmą pracę.

7. Raczej nie — w momencie przyjmowania do pracy nie wiadomo jeszcze, co konkretnie robić będzie absolwent. Jestem jednak przeciwny kształceniu teoretycznych uniwersalistów.

8. Tak, pod warunkiem powiązania studenta z konkretnym zakładem pracy i premiowania takiej specjalizacji przez zainteresowane przedsiębiorstwo.

9. Absolutnie nie! Przy dobrym przygotowaniu ogólnym uzyskanie w krótkim czasie wąskiej specjalizacji zawodowej nie powinno stanowić żadnego problemu.

10. Na studiach — z pewnością nie.

12. Nie — choćby dlatego, że „wąskiemu specjalście” trudno znaleźć pracę. Później i tak każdy osiągnie swoją specjalizację.

14. Zbytne zawężanie specjalizacji w trakcie kształcenia nie jest słuszne.

Czy uważasz, że należy kształcić specjalistów od sprzętu i od oprogramowania niezależnie?

1. Szkolenie ogólne powinno być jednakowe, dopiero końcowa faza nauki powinna być ukierunkowana. „Sprzętowiec” powinni być kształceni na wydziale Elektroniki.

2. Na Wydziale Informatyki i Zarządzania nie jest to potrzebne.
3. W zasadniczej grupie — nie należy. W grupie ukierunkowanej na systemy zarządzania mógłby być kładziony zasadniczy nacisk na oprogramowanie.
4. Uważam, że kształcenie specjalistów od sprzętu należy zostawić Wydziałowi Elektroniki.
5. Nie należy.
6. Nie należy, bowiem może to doprowadzić do nieumiejętności współpracy między specjalistami.
7. Tak, ale z wzajemnym przenikaniem wiedzy w obu kierunkach. Od specjalisty sprzętowego nie wymaga się np. wiedzy o PL/I, natomiast zasady programowania strukturalnego, języków wewnętrznych (asemblery) czy FORTRANU oraz zasady systemów operacyjnych — powinny być mu znane. Konieczne jest (w dobie mikroprocesorów), by „sprzętowiec” mógł bez trudności uwzględniać wymagania oprogramowania podstawowego.
9. Tak. Pytanie jest nieprecyzyjne. Muszą istnieć specjaliści będący w stanie usunąć uszkodzenia maszyn (elektronicy — nie koniecznie informatycy), lecz w przypadku programistów systemowych, zarówno znajomość programowania jak i sprzętu (w sensie logiki) jest niezbędna.
10. Nie.
11. Tak, ale pokrywające się przedmioty mogłyby być prowadzone dwustopniowo: stopień ogólny — razem dla obydwu grup, stopień specjalistyczny — dla określonej grupy.
12. Raczej tak.
13. Tak — chociaż sprzęt powinien być specjalnością elektroników.
14. Tak, ale dopiero na ostatnim etapie kształcenia w ramach specjalizacji.

Jakimi umiejętnościami z zakresu programowania powinien wykazać się absolwent (teoria, języki programowania, oprogramowanie systemowe itp.)?

1. Minimum trzy języki programowania oraz konkretna wiedza o najczęściej spotykanych w Polsce systemach operacyjnych: OS (wersja MVT i MFT), DOS i GEORGE.
2. Znajomość oprogramowania podstawowego i systemowego, języki programowania.
3. Analiza i synteza sieci, badania operacyjne, języki (np. jeden asembler i jeden język wyższego rzędu), systemy operacyjne (przykład praktycznego systemu, budowa baz danych), oprogramowanie mikrokomputerów.
4. Znajomość praktyczna języków programowania. FORTRAN, PASCAL oraz języków zorientowanych maszynowo (typu asembler);
znajomość budowy, działania i tworzenia: translatorów, programów sterujących i dużych systemów operacyjnych; znajomość struktur danych i ich wykorzystania, znajomość nowoczesnych metod programowania (np. programowanie strukturalne, HIPO itd.).
5. „Wszystkiego po trochu”.
6. Wszystkimi w odpowiednim wymiarze, gdyż trudno przewidzieć, na co natrafi absolwent w swej pracy zawodowej.
7. Sądzę, że powinny być dwie grupy absolwentów — specjalistów od większych systemów informatycznych i od małych systemów (zazwyczaj czasu rzeczywistego). Ta druga grupa powinna być wprowadzona w zagadnienia struktur logicznych sprzętu i oprogramowania, głównie systemowego i niższego rzędu.
8. Język maszynowy (ASSEMBLER — JS). Najnowsze języki wyższego rzędu (PL/I, PASCAL).
9. Dobra znajomość jednego języka na poziomie asemblera (języka wewnętrznego maszyn) oraz jednego problemowo zorientowanego (COBOL, PL/I, a w przyszłości — PASCAL); znajomość techniki programowania (np. programowanie strukturalne) i podstaw techniki projektowania (w ogólnym zarysie).
10. Teoria programowania, język wewnętrzny (PLAN albo ASSEMBLER), dwa lub trzy języki wyższego rzędu.
11. Języki programowania wykorzystywane standardowo (COBOL, FORTRAN, PL/I, PASCAL); zasady obsługi przepływu danych w systemie komputerowym (bazy danych, banki danych); znajomość zasad funkcjonowania systemów operacyjnych.

12. Poza dobrą znajomością przynajmniej jednego języka programowania i ogólną orientacją w innych językach, a także znajomością systemów operacyjnych spotykanych w praktyce — powinien posiadać pewną praktykę w oprogramowaniu, nabytą podczas zajęć laboratoryjnych i praktyk studenckich.
13. Teoria, podstawy najczęściej spotykanych języków (COBOL, FORTRAN, PL/I), dobra znajomość przynajmniej jednego z nich, ogólna (ale głęboka) wiedza o systemach operacyjnych oraz dobra znajomość konkretnego, wybranego systemu.
14. Teoria, znajomość teoretyczna i praktyczna najbardziej rozpowszechnionych języków programowania (COBOL, PL/I, PLAN), systemów operacyjnych, systemów zarządzania bazą danych (np. DMS, RODAN).

Według opinii autorów (przedyskutowanej w gronie Kolegium SMiSC) sensownym wydaje się być posiadanie — pogłębionej przez ćwiczenia laboratoryjne — znajomości jednego języka wysokiego rzędu (FORTRAN) oraz jednego języka zorientowanego maszynowo (poziomu asemblera). Przy dobrej znajomości dwóch takich języków i znajomości architektury komputerów, na których prowadzone są zajęcia praktyczne, poznanie i zrozumienie innych języków, jakich absolwent będzie używał w praktyce, wymaga bardzo krótkiego czasu (od tygodnia do miesiąca, zależnie od jego zdolności i pracowitości). Autorzy sądzą ponadto, iż celowe będzie zebranie szerszych opinii w celu właściwego wytypowania języków (w szczególności wysokiego rzędu), jakich należy nauczać na Wydziale Informatyki i Zarządzania. Trudniejsza jest przy tym sprawa języka niskiego rzędu, bo jest w zasadniczym stopniu uzależniona od dostępu do sprzętu, jakim dysponuje Uczelnia. Tym niemniej należy podjąć wszelkie możliwe starania, aby studenci mieli dostęp do minikomputerów lub mikrokomputerów, które są lub mają szansę być najpopularniejszymi w najbliższym czasie w kraju.

Jakimi umiejętnościami z zakresu sprzętu powinien wykazać się absolwent (technologia, konstrukcja, projektowanie, eksploatacja itp.)?

1. Więcej wiedzy podstawowej o eksploatacji oraz konstrukcji i projektowaniu; kosztem technologii.
2. Umiejętności z zakresu użytkowej eksploatacji sprzętu komputerowego.
3. Zasadniczo konstrukcja i projektowanie; technologia w mniejszym zakresie (uzupełnia się w pracy zawodowej). Wiedzę o eksploatacji zdobywa się szybko, praktycznie.
4. Uważam, że absolwent Wydziału Informatyki powinien być dobrym użytkownikiem komputerów, powinien zatem znać ich organizację i budowę oraz praktycznie eksploatację (obsługę i konserwację).
5. „Wszystkiego po trochu”.
6. Głównie eksploatacja, pozostałe w mniejszym zakresie.
7. W związku z charakterem pracy w IASE uważam, że konieczna jest znajomość projektowania i konstrukcji, z możliwością uwzględnienia technologii w konstruowaniu i przewidzenia przyszłej eksploatacji.
8. Eksploatacja: wystarczy praktyka wakacyjna w ośrodku w charakterze pomocnika dobrego operatora. Niezbędna jest także znajomość układów logicznych (bramek).
9. Umiejętność obsługi sprzętu informatycznego oraz pracy w systemie wielodostępnym.
10. Projektowanie i eksploatacja (wiedza ogólna na ten temat, poparta ćwiczeniami laboratoryjnymi).
11. Konstrukcja, architektura i eksploatacja sprzętu peryferyjnego, konstrukcja i architektura logiczna procesorów jednostek centralnych i teletransmisyjnych (skaner, mpx).
12. Znajomość sprzętu raczej od strony jego możliwości i eksploatacji.
13. Wiadomości ogólne poparte stażem (1—3-miesięcznym) w rozwiniętym ośrodku obliczeniowym (np. ZETO).
14. Znajomość technologii i konstrukcji komputerów oraz sprzętu teleinformatycznego.

Wymień przedmioty, które powinny być — twoim zdaniem — prowadzone na studium specjalizującym.

1. Tematy dotyczące nowości w światowej informatyce.
2. Projektowanie systemów informatycznych w zakresie ogólnym i szczegółowym.

3. Sprzęt mikrokomputerowy — projektowanie układów i systemów; systemy i układy mikrokomputerowe — oprogramowanie ogólne i specjalizowane; języki (np. jeden assembler, jeden wyższego rzędu); systemy operacyjne (ogólne i przykładowe rozwiązania); bazy danych i budowa zbiorów; zastosowanie informatyki: metodyka projektowania systemów — etapy, przykłady zastosowań i ich analiza.

6. Przedmioty ściśle związane z konkretnymi zadaniami, jakie zakłada specjalizacja.

7. Podstawy techniki mikroprocesorowej (właściwości układów, struktury logiczne urządzeń, metody projektowania i uruchamiania urządzeń): podstawy programowania mikroprocesorów; praktyczne podstawy budowy urządzeń czasu rzeczywistego (na przykładach z zakresu automatyki, telemechaniki, automatyzacji pomiarów).

8. Teoria systemów operacyjnych (projektowanie); teoria kompilatorów; projektowanie poszczególnych dziedzin programowania użytkowego.

11. Teoria systemów operacyjnych; teoria teletransmisji; wielodostępne systemy komputerowe; teoria sieci komputerowych; wybrane języki poziomu assemblera dla poszczególnych grup maszyn; teoria kompilatorów oraz interpreterów języków programowania.

12. Systemy operacyjne — ujęcie dla programistów; optymalizacja programowania; projektowanie.

Czy uważasz za celowe organizowanie studiów podyplomowych? Jeśli tak, to w jakich dziedzinach.

1. Tak. Szczególnie w dziedzinie nowości sprzętowych i programowych oraz metod projektowania.

2. Tak, w powiązaniu z programem studiów — w zakresie nowych metod projektowania, technologii bazy danych itp.

3. Uważam za bardziej celowe organizowanie np. kursów (seminariów) specjalistycznych, np. 6-miesięcznych, obejmujących najbardziej aktualne problemy. Należałoby obecnie zorganizować np. *vadamecum* mikrokomputerów. Ukończenie trzech lub czterech kursów w jakimś ustalonym okresie mogłoby odpowiadać studiom podyplomowym.

4. Tak. Nowoczesne metody projektowania programów i programowania; struktury danych; języki programowania strukturalnego; projektowanie programów sterujących i systemów operacyjnych.

5. Uważam, że studium podyplomowe może mieć miejsce w bardzo szybko rozwijających się dziedzinach wiedzy lub techniki (np. mikroprocesory).

6. Najwyżej w przypadku, gdy specjalizacje prowadzone w uczelni rozmiągają się z zapotrzebowaniem w gospodarce i odczuwa się wyraźny brak specjalistów w określonej dziedzinie gospodarki.

7. Tak. Technika mikroprocesorowa; nowoczesne techniki programowania.

8. Tak — w dziedzinach wymienionych w poprzedniej odpowiedzi.

9. Tak. Projektowanie systemów informatycznych.

11. Tak — analogicznie jak w poprzedniej odpowiedzi. Celem byłoby tutaj kształcenie informatyków — systemowców (systemy operacyjne, teletransmisja, sieci komputerowe).

Zdaniem autorów duże zainteresowanie studiami podyplomowymi wynika z faktu, że 4,5-letni okres studiów na Wydziale Informatyki i Zarządzania jest zbyt krótki, aby absolwenci uzyskali dostatecznie duży zasób wiedzy. Informatyka jest dziedziną tak szybko rozwijającą się na świecie, że konieczne jest systematyczne dokształcanie zajmujących się nią inżynierów. Aby jednak, takie studia były rzeczywiście pożyteczne, wykładowcy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje praktyczne (oprócz teoretycznych, o które łatwiej). Wiązałoby się to z doinwestowaniem Uczelni (tak, aby jej pracownicy mieli dostęp do najnowszych rozwiązań) oraz z zatrudnianiem praktyków z wiodących instytucji do przeprowadzenia wykładów i ćwiczeń.

Jak widzisz współpracę uczelni z przemysłem w zakresie przygotowania kadry inżynierskiej informatyków?

1. Żałownie.

2. Celowe byłoby wykonywanie prac dyplomowych pod kierunkiem zakładu przemysłowego.

4. Warto byłoby nawiązać stałą wymianę pomiędzy uczelnią i przemysłem (instytutami resortowymi), na zasadzie kontraktów. Jest to szeroko stosowane w innych ośrodkach akademickich z dobrymi rezultatami. W naszych warunkach uczelnia dawno przestała być źródłem postępu, a szkoda!

5. Wydaje mi się, że najskuteczniejszym sposobem rozszerzenia tej współpracy jest wykonywanie prac magisterskich podejmujących tematy stawiane przez przemysł.

6. Podejmowanie konkretnych tematów, jakie pojawiają się w przemyśle, a których wymaganiom uczelnia może sprostać (np. w ramach prac magisterskich).

7. Ankietyzacja potrzeb specjalizacyjnych. Studia podyplomowe. W miarę możliwości — prace dyplomowe rozwiązujące konkretne potrzeby (w tym — prace zespołowe).

8. Udział informatyków (także absolwentów) w specjalistycznym szkoleniu zawodowym byłby jedyną drogą przekazania wiedzy z praktyki informatycznej znacznie wyprzedzającej skrypty i podręczniki.

9. Współpraca taka nie istnieje. Powinno się częściej wciągać studentów w prace wykonywane w ośrodkach obliczeniowych (udział w pracach projektowych i programowych).

10. Wskazane byłoby zlecenie prac projektowo-programowych studentom wyższych lat, a także wyraźne naświetlenie sytuacji w przemyśle (przedstawienie poszukiwanych specjalizacji oraz dokładne sprecyzowanie, jakich umiejętności oczekuje się w praktyce od absolwentów).

11. Rozpoznanie potrzeb zakładów pracy odnośnie do jakości i potrzeb kształcenia kadr informatycznych, lepsze przygotowanie do pracy użytkowej i eksploatacji systemów komputerowych.

12. Należy bardziej uczyć przyszłych informatyków na charakter ich pracy i jej realia.

13. Współpraca grup studenckich z konkretnym przedsiębiorstwem — analiza działalności, opracowanie systemów oprogramowania (III, IV rok); staż w przedsiębiorstwie (np. 1 semestr, 2—3 dni w tygodniu).

Czym zajmują się (tematyka i charakter pracy) inżynierowie informatycy w Twoim przedsiębiorstwie?

1. Wszystkim, w tym również czynnościami zgodnymi z wykształceniem.

2. Wdrażaniem i rozpoznawaniem systemów informacyjnych.

4. Jest ich niewiele i nie zajmują się niczym konkretnym. Niezależnie od braku należytych kwalifikacji, w momencie rozpoczęcia pracy zabrakło im chęci dokształcania się.

5. Najczęściej są jednak inżynierami elektronikami.

6. Informatycy, którzy nie rozminęli się ze swoją specjalizacją, zajmują się oprogramowaniem na potrzeby energetyki oraz obsługą sprzętu elektronicznego.

7. Gdyby tacy byli w zakładzie, zajmowałiby się konstruowaniem cyfrowych urządzeń automatyki i pomiarów dla bloków energetycznych.

8. Konserwacją systemów operacyjnych i oprogramowania systemowego; projektowaniem i programowaniem systemów użytkowych; działalnością administracyjną.

9. Głównie projektowaniem, programowaniem oraz konserwacją systemów operacyjnych.

10. Projektowaniem i programowaniem w różnych dziedzinach — rozwiązywane są zagadnienia ekonomiczne, transportowe, naukowo-inżynierskie.

11. Oprogramowaniem użytkowym — systemy własne i powielane; konserwacją i eksploatacją oprogramowania podstawowego producenta; konserwacją i eksploatacją użytkowych systemów wielodostępnych.

12. Oprogramowaniem, projektowaniem systemów użytkowych (gospodarka materiałowa itp.).

13. Głównie programowaniem (COBOL, PL/1).

14. W większości pracują jako programiści (w perspektywie udział w pracach projektowych). Zajmują się programowaniem i wdrażaniem systemów przetwarzania danych (techniczne przygotowanie produkcji, kadry itp.).

Czy oceniasz przygotowanie do pracy inżynierów informatyków jako dobre? Jeśli nie, to wymień podstawowe luki w ich wykształceniu.

1. Słabe, w czasie nauki powinno być więcej tematów praktycznych i zajęć przy sprzęcie.

2. Słabe, nieskuteczne opanowanie umiejętności projektowania systemów informatycznych, brak znajomości przedsiębiorstwa produkcyjnego.

3. W okresie ostatnich lat nie przyjęto u nas inżynierów informatyków do pracy bezpośrednio po studiach. Nowo zatrudnieni technicy (po studium programowania) wykazali dobre przygotowanie.

4. Nieznajomość eksploatacji sprzętu oraz programowania i oprogramowania.

5. Podstawową luką jest drobiazgowość (nie tylko, zawodowa) i nieumiejętność samodzielnej pracy. Wiąże się to może ze zbyt małym przygotowaniem praktycznym absolwentów. Nie jest to jednak reguła ogólna.

6. Przygotowanie teoretyczne — dobre. Przygotowanie życiowe wymagałoby większej samokontroli, rzetelności oraz umiejętności współpracy ze specjalistami z innych dziedzin wiedzy i korzystania z dorobku, jaki w tych dziedzinach istnieje.

9. Raczej średnie, słaba znajomość logiki maszyny oraz słabe przygotowanie w zakresie technik programowania (słaba znajomość języków programowania).

10. Nieznajomość maszyny cyfrowej!

11. Brak dostatecznej praktyki w eksploatacji sprzętu i w pracach użytkowych.

12. Brak znajomości praktyki, tj. realiów pracy.

14. Brak umiejętności praktycznych, brak kontaktu z komputerem.

Zadaniem autorów, przyczyną negatywnej opinii jest fakt, że Wydział Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej powstał stosunkowo niedawno i początkowo miał kształcić kadry dla użytkowników środków informatyki. Dopiero od niedawna program dydaktyczny jest zmieniony (naszym zdaniem — słusznie), tak, aby szkolić kadry, które potrafiłyby przygotowywać takie środki.

Uwagi

7. Ankieta w większym stopniu powinna podsuwać alternatywne odpowiedzi, co ułatwiłoby ich formułowanie, a także opracowanie wyników.

9. Cenna jest bardzo dobra znajomość języków obcych, szczególnie angielskiego.

13. Ważne jest, aby już na pierwszym roku uświadamiać studentów, na czym polegać ma ich przyszła praca. Więcej zajęć praktycznych!

* * *

W najistotniejszych dla analizowanego problemu zagadnieniach, większość opinii osób ankietowanych wykazuje zauważalną zbieżność, co pozwala traktować wypadkową tych opinii jako wystarczająco miarodajną. Na podstawie wyników sondażu możemy stwierdzić, że obowiązujący poprzednio model kształcenia informatyków na Wydziale Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej stosunkowo najlepiej odpowiadał potrzebom użytkowników środków informatyki. Natomiast w instytucjach zajmujących się tworzeniem takich środków model ten budzi poważne zastrzeżenia. Sondaż potwierdził konieczność zmian modelu kształcenia inżynierów informatyków. W końcu specjalistów zajmujących się wyłącznie zagadnieniami programowania użytkowego, a nawet systemowego, mogą kształcić (i z powodzeniem kształca) inne uczelnie.

Sądźmy, że władze Politechniki Wrocławskiej, a w szczególności Wydziału Informatyki i Zarządzania, zdają sobie z tego sprawę, zatem nowy program studiów na tym Wydziale bardziej będzie odpowiadał zapotrzebowaniu społecznemu. Jednak dla skutecznego realizowania tych potrzeb należy zapewnić Uczelni środki pozwalające na prowadzenie — w znacznie szerszym niż dotychczas stopniu — zajęć laboratoryjnych. W szczególności należy zapewnić studentom możliwość poznania techniki mikroprocesorowej.

Istnieje potrzeba rozszerzenia przedmiotów podstawowych o zagadnienia podstaw układów elektrycznych i elektronicznych, a także o zagadnienia metrologii, z jakimi prawie zawsze będzie się spotykał inżynier przygotowujący nowe zastosowania informatyki. Może to pociągnąć za sobą konieczność wydłużenia okresu studiów. Potrzebne są także studia podyplomowe, umożliwiające dokształcanie inżynierów informatyków, niezbędne szczególnie dla tak dynamicznie rozwijającej się dziedziny wiedzy, jak informatyka. Celowym jest organizowanie studiów podyplomowych w formie zbioru kursów wybieranych przez dokształcających się informatyków.

W środowisku wrocławskim sondaże o szerszym zasięgu będą nadal prowadzone przez Sekcję Maszyn i Systemów Cyfrowych przy Oddziale Wrocławskim SEP. Interesujące byłoby porównanie wyników sondaży prowadzonych w innych środowiskach, gdzie zatrudnieni są inżynierowie informatycy kształceni w sposób odmienny od obowiązującego aktualnie w Politechnice Wrocławskiej.

Nasza Redakcja dowiedziała się, że w magazynach Składnicy Księgarskiej znajdują się jeszcze resztki nakładów książek z dziedziny informatyki, które ukazały się w ostatnich latach nakładem Wydawnictw Naukowo-Technicznych. Wobec naszych Czytelników świadczących o niedostatku literatury z tej dziedziny na półkach księgarskich, podajemy niżej wykaz wartościowych, naszym zdaniem, pozycji, które jeszcze można zamówić w księgarniach technicznych Domu Książki.

● Problemy przetwarzania informacji. T. 2, pod red. A. Mazurkiewicza, 1976

● E. Yourdon: Projektowanie systemów o działaniu bezpośrednim 1976

● E. Nowak, Z. Sawicki: Pamięci maszyn cyfrowych. Konstrukcja i technologia, wyd. 2, 1977

● Selected topics in information processing IFIP-INFOPOL 76, 1977

● M. Dąbrowski, K. Laus-Maczyńska: Metody wyszukiwania i klasyfikacji informacji, 1978

● J. Białasiewicz, A. Aderek, K. Maliszewski: Oprogramowanie podstawowe komputerowych systemów sterowania, 1979

● A. Kassur, P. Perkowski: Obliczeniowe aspekty projektowania układów elektronicznych, 1979

● L. Niemezycki: Oprogramowanie teleprzetwarzania Jednolitego Systemu, 1979

● Sieci telekomunikacyjne komputerów, pod red. N. Abramsona, F. Kuo, 1979

● R. Zieliński: Generatory liczb losowych. Programowanie i testowanie na maszynach cyfrowych, wyd. 2, 1979

● Teoria szeregowania zadań, pod red. E. Coffmana i in., 1980

● H. Wedekind: Strukturalne programowanie baz danych, 1980

● H. Oktaba, W. Ratajczak: SIMULA 67, 1980.

ZWIĄZKI ZAWODOWE

Aktualne problemy NSZZPI

Niezależny Samorządny Związek Zawodowy Pracowników Informatyki powstał jako wyraz pełnej wiary pracowników CPIZI (a następnie innych przedsiębiorstw) w dobrą wolę sygnatariuszy, co do realizacji Porozumień z Gdańska, Szczecina i Jastrzębia. Další rozwój wydarzeń, w dużym stopniu charakterystyczny do dnia dzisiejszego, wykazał, że ani wszyscy członkowie rządu i administracji, ani też wszyscy działacze „Solidarności” nie traktują treści Porozumień jako zasad obowiązujących w działaniu. Ta rozbieżność deklaracji i praktyki spowodowała i powoduje nadal wiele trudności w rozwoju i działalności naszego Związku.

Najpierw zaatakował nas Związek Zawodowy Energetyków, który nota bene powołał z dnia na dzień Sekcję Informatyków. Działania te oceniamy jako próbę utrzymania (za wszelką cenę) starych układów. W tym samym czasie nasze kontakty z MKS w Gdańsku — przeprowadzone tam rozmowy oraz konkretne działania — świadczyły o poparciu ze strony „Solidarności”. Późniejsze rozpowszechnianie przez działaczy „Solidarności” (m.in. artykuł w *INFORMATYCE* nr 12/80) nieprawdziwych informacji o naszym Związku, zmierzających do jego zdyskredytowania w oczach pracowników informatyki, wzbudziły wiele wątpliwości co do naszych wcześniejszych osądów. Sądzymy jednak, że te rozbieżności mamy za sobą. Świadczą o tym publikowane w poprzednim numerze *INFORMATYKI* stanowiska Związków oraz zapowiadana bezpośrednia dyskusja w Redakcji. Dobra jest współpraca większości organizacji zakładowych.

Silną rzeczą, przedstawiona powyżej sytuacja w dużym stopniu utrudnia realizację jednego z głównych celów działania Związku — rozwijania współpracy w ramach nowego ruchu związkowego. W podobnej sytuacji znalazło się wiele nowozarejestrowanych Związków Zawodowych. Związki te skupiły się w tzw. trzecim nurcie związkowym — w Konfederacji Autonomicznych Związków Zawodowych. Zarząd NSZZPI parafował w dniu 17 marca br. przystąpienie do Konferencji, która zgodnie z naszym statutem będzie ratyfikowana po głosowaniu wszystkich członków Związku.

Podstawowe zasady działania Konfederacji:

- pełna demokracja i suwerenność Związków
- Konfederacja nie stanowi władzy związków w niej zrzeszonych i nie wybiera organów hierarchicznych
- kierowanie się zasadą równouprawnienia, wzajemnego poszanowania (każ-

dy członek ma równe prawa i równą reprezentację)

- każdy związek ma jeden głos w każdej sprawie poddanej pod głosowanie

- każdy członek ma jednakowe prawo wstrzymania się od głosu, zgłoszenie sprzeciwu lub votum separatum (w takim przypadku decyzje sesji nie są dla niego obowiązujące).

Powyższe zasady gwarantują pełną niezależność i samorządność Związków, podobnie jak nasz statut gwarantuje pełną niezależność i samorządność Radom Zakładowym.

Związek nasz jest niewielki i znajduje się we wstępnej fazie rozwoju, reprezentuje pracowników niedawno powstałego zawodu, zawodu bardzo różnego od innych, który musi walczyć o wiele praw zdobytych przez przedstawicieli innych branż już znacznie wcześniej, czy też o prawa, które przed powstaniem informatyki nie ujawniły się lub miały marginesowe znaczenie.

Działania Związku skupiły się na:

- ustaleniu i zagwarantowaniu prawa informatyków do bezpiecznych warunków pracy

- ustaleniu i zagwarantowaniu prawa informatyków do określonego wynagrodzenia, adekwatnego do wykonywanej pracy

- ustaleniu i zagwarantowaniu prawa informatyków do określonych warunków techniczno-organizacyjnych pracy

- analizie raportu o stanie informatyki (dokument dostarczony przez rząd na nasze żądanie)

- opiniowaniu projektów ustaw, które obecnie zaczęły wreszcie docierać do naszych członków (nie robią tego za nas jakieś „wyższe organy”)

- bieżącej pomocy pracownikom informatyki, również tym, którzy nie są członkami związku, a zwrócili się o pomoc.

Związek został kilkakrotnie upoważniony do wystąpienia w imieniu pracowników naszej grupy zawodowej w konkretnych sprawach. Ostatnio zajmujemy się sprawą Ośrodka Zmechanizowanych Obliczeń w Ostrowiu Wielkopolskim, mimo że nie mamy tam żadnego naszego członka. Działamy w tej sprawie z upoważnienia NSZZ „Solidarności” i NSZZ Kolejarzy. Zgodnie z kierunkowymi ustaleniami naszego Związku i opinią ekspertów, dotyczącą tej konkretnej sprawy — uważamy, że postulaty zgłoszone przez załogę OZO w sprawie wyodrębnienia ośrodka — jako jednostki samodzielnej gospodar-

czo — powinny być jak najszybciej zrealizowane.

Żadna ze spraw przedstawionych dotychczas jako bieżące działanie Związku nie może być rozwiązana w sposób zadowalający dla pracowników przy obecnych warunkach organizacyjnych i obowiązującym systemie ekonomicznym. Uzyskanie satysfakcji z pracy (satysfakcji materialnej i moralnej) przez pracowników informatyki nie jest możliwe bez określonej samodzielności w pracy zawodowej na poziomie zespołów twórczych, w których realizują oni swoje zadania.

W informatyce przewidywanie i zaplanowanie harmonogramu czynności, które pracownik ma wykonać (w podobny sposób jak w działalności wytwórczej) prowadzi do nieefektywnych działań, wzrostu kosztów, zniechęcenia i braku satysfakcji z wykonywanej pracy. Również sprawiedliwe i motywujące działanie zarobków wymaga — w przypadku informatyków — bezpośredniego ich powiązania z wkładem i wynikami pracy zespołu jako całości i poszczególnych jego członków. Specyfika zawodu informatyka polega z jednej strony na konieczności działania zespołowego przy bardzo daleko idącej specjalizacji członków zespołu oraz z drugiej strony na potrzebie niezwykle sprawnie działającej obsługi. Wszelkie formy biurokratyzowania obsługi niweczą efekty pracy zespołu. Często więc członkowie zespołu dodatkowo realizują funkcje obsługi, a służby obsługi przekształcają się w zbędny twór biurokratyczny. Tylko podporządkowanie tych służb potrzebom zespołu umożliwi efektywną jego pracę.

Związek — dążąc do zapewnienia odpowiednich warunków pracy i płacy pracownikom naszego zawodu — wysuwa na plan pierwszy sprawę pełnej autonomii organizacyjnej i ekonomicznej zespołów. Działalność wielu autonomicznych zespołów w przedsiębiorstwie musi być wspierana przez działanie Samorządu Pracowniczego. Autonomia zespołów w sensie ekonomiczno-organizacyjnym musi oznaczać również pełną autonomię w kontaktach handlowych z zagranicą. Obecna oraz możliwa do przewidzenia na najbliższy okres sytuacja ekonomiczna kraju wymaga otwarcia granic dla swobodnego handlu ze światem.

Jak związek ocenia realność wykonania podjętych działań? Uważamy, że są one na tyle realne, na ile realne jest uzyskanie poparcia podjętych działań przez ludzi pracujących w naszym zawodzie.

Zarząd Niezależnego Samorządnego Związku Zawodowego Pracowników Informatyki

Dla naszego dobra

Wiemy, że podstawowym celem związku zawodowego jest reprezentowanie i obrona indywidualnych, i grupowych interesów oraz praw pracowników (§6 statutu NSZZPI). Obecna sytuacja w kraju wymaga zainicjowania działań mających na celu obronę naszej grupy zawodowej — informatyków, bez względu na ich miejsce pracy i przynależność związkową. Naszym zdaniem — obrona ta nie powinna polegać jedynie na dyskusjach, analizach, raportach i składaniu postulatów czy żądań, chociaż i tego typu działania należy kontynuować.

Nasza siła, nasza przydatność dla społeczeństwa bierze się przede wszystkim z ludzi, z ich kwalifikacji i zdolności, z naturalnego dążenia do skutecznej i efektywnej pracy. Trzeba więc stworzyć warunki umożliwia-

jące pełne wykorzystanie tego potencjału. Konieczne jest zagwarantowanie swobody działania zespołów twórczych, ich niezależności ekonomicznej i organizacyjnej, prawa do decydowania o sobie. Stawiamy na samorządne przedsiębiorstwo, oparte na rachunku ekonomicznym i działające w takiej strukturze cen oferowanych produktów, które są porównywalne z ceną pracy ludzi, których komputery mają zastępować.

NSZZ Pracowników Informatyki chce zainspirować konkretne działania w tym kierunku. Występujemy z inicjatywą działania doraźnego; chcemy zebrać orientacyjne informacje o twórczym potencjale polskich informatyków, a także o społecznej ocenie możliwości i celowości wykorzystania informatyki. Pod adresem NSZZPI (al. Niepodległości 190; 00-608 Warszawa) prosimy zatem przesyłać:

- zapotrzebowanie na rozwiązanie dowolnych problemów przy wykorzystaniu informatyki (prace projektowe,

programowe, wdrożeniowe lub wykonanie obliczeń), które zobowiązujemy się przekazać do wykonania właściwym przedsiębiorstwom i instytucjom (prosimy o podanie wszystkich niezbędnych danych)

- oferty produktów powielalnych (system, konstrukcje sprzętu, metody itp.) i zespołów twórczych, które je zrealizowały i są zainteresowane dalszym ich rozwojem i upowszechnianiem (chodzi o produkty wdrożone minimum u dwóch użytkowników)

- sygnały o wolnych mocach przerobowych w zakresie prac informatycznych.

Mamy nadzieję, iż działanie w tym zakresie spotyka się z poparciem wszystkich informatyków i da konkretne rezultaty finansowe wielu przedsiębiorstwom i instytucjom, a pośrednio również nam wszystkim, pracownikom branży informatycznej.

Bogdan FIUTOWSKI
Przewodniczący NSZZPI

Walka o samodzielność i samorządność

Konieczność głębokiego zreformowania naszej gospodarki narodowej jest oczywista. Projektów jest wiele. Warto wyróżnić z kilku istniejących już opracowań (PTE, SGPiS, Akademia Ekonomiczna — Wrocław, Komisja ds. Reformy Gospodarczej) tezy wspólne lub zbliżone. Analiza, choćby pobieżna, pozwala wybrać następujące stwierdzenia:

- podstawą funkcjonowania jednostki gospodarczej musi być jej efektywność ekonomiczna

- skompromitowany jest system nakazowo-rozdzielczy zarządzania gospodarką narodową; przedsiębiorstwa należy usamodzielnic

- aby wyzwolić twórcze inicjatywy załóg, należy zarządzanie przedsiębiorstwami oddać w ich ręce, tzn. wprowadzić daleko idącą samorządność pracowniczą.

Przedsiębiorstwa informatyczne (a tym bardziej ośrodki obliczeniowe) w żadnym stopniu nie spełniają tych warunków. Efekt jest taki, że spotykamy się z głosami, że jesteśmy tylko kosztownym dodatkiem, że „wprowadzeni” zostaliśmy decyzjami technokratycznych woluntarystów — po to, aby stanowić pokazowy dowód nowoczesności metod zarządzania. Łatwo można przewidzieć, że obecne głosy zmienią się w ataki. Pytanie: czy informatyka jest potrzebna gospodarce? — może znaleźć odpowiedź, która doprowadzi do zaprzepaszczenia istniejącego już dorobku i uniemożliwi rozwój polskiej informatyki. Spowoduje to fatalne skutki dla ludzi zatrudnionych w informatyce, ale może się okazać

także brzemienne dla gospodarki narodowej.

Czy zatem informatykę ma kto bronić? Odpowiedź jest dość zaskakująca. Otóż w obecnej mnogości struktur administracyjnych, związkowych, twórczych i naukowych nie ma takiej siły, która by potrafiła obronić informatykę — jako dziedzinę praktyczną, narzędzie sprawnego i racjonalnego zarządzania. Dlatego też informatykę i siebie musimy obronić sami. Jak? — wprowadzając samorządność przedsiębiorstw informatycznych i ośrodków obliczeniowych!

Kluczowe decyzje, dotyczące przedsiębiorstw i ośrodków muszą być przejęte przez wykonawców, tj. ich załogi, które są najżywniej zainteresowane wynikami działalności. Paradoksem jest, że naszymi przeciwnikami w dyskusji będą załogi przedsiębiorstw przemysłowych i urzędów, którym świadczymy usługi. Załogi te (które w swoich przedsiębiorstwach mają się stać podmiotami zarządzania) muszą zostać przez nas przekonane o celowości naszych działań zawodowych. Musimy zatem obalić mity, które dotychczas sztucznie, ale i skutecznie izolują informatykę.

Za bardzo szkodliwą uważam barierę elitarności (przecież pozornej i iluzorycznej) naszego zawodu. Nie mamy żadnych podstaw do uważania siebie za ludzi o specyficznych, wyjątkowych zdolnościach. Jeżeli do tej pory takie opinie funkcjonują, to jest także naszą winą — nie przeciwstawiamy się im. Całą argumentację dotyczącą celowości zastosowań informatyki i ich efektywności ekonomicznej należy wreszcie sprowadzić na ziemię. Trzeba

wyeliminować z praktyki marketingowej pseudonaukowe wywody i nieuczciwe manipulacje poglądami użytkowników systemów informatycznych.

Nie wolno nam, nie mamy prawa traktować naszych partnerów jako „niegodnych” informatyki. Przekonując ich należy operować tylko rzeczowymi argumentami. Być może zmusi nas to do realizacji tylko tych zadań, których efekty są wymierne, a zatem — oczywiście. Szansy przekonania decydentów gospodarczych (a tymi będą załogi przedsiębiorstw, którym świadczymy usługi) nie wolno nam stracić. Informatyki nie uda się utrzymać decyzjami administracyjnymi, jej istnienie i rozwój trzeba wywalczyć. Właściwe funkcjonowanie naszych przedsiębiorstw i ośrodków jest bowiem możliwe tylko wtedy, gdy decyzje o tym, co robimy i jak — podejmowane będą przez nas samych. Czas już na tworzenie organów samorządu pracowniczego.

Oczekiwanie na ustawy, regulujące samorządowe uprawnienia niesie duże ryzyko. Przed zmianami organizacyjnymi aparat władzy gospodarczej będzie się najmocniej bronić. Jeżeli inicjatywy załóg nie wymuszą usankcjonowania stanu samorządności, nasze oczekiwanie zinterpretowane będzie jako bierność, brak zainteresowania samorządnym zarządzaniem. W efekcie powstaną przepisy, które odbiorą nam, bądź znacznie ograniczą, prawo do uczestniczenia w zarządzaniu przedsiębiorstwami.

Uważam, że formy samorządowe zarządzania w przedsiębiorstwach i ośrodkach informatycznych można wprowadzić stosunkowo łatwo. Za

najważniejsze, sprzyjające nam warunki uważam:

- stosunkowo wysoki poziom wykształcenia naszych załóg (wśród projektantów i programistów, pracują m.in. absolwenci kierunków ekonomicznych i specjaliści w dziedzinie zarządzania i organizacji)

- brak krępujących więzi kooperacyjnych z innymi przedsiębiorstwami

- fakt, że działamy na rynku (i to konsumenta, co jest właściwie ewenementem w naszej dzisiejszej sytuacji gospodarczej)

- opanowanie przez załogi narzędzia, które jest bardzo pomocne w nowo-

czesnym zarządzaniu, tj. informatyki. Możemy zatem dać dobry przykład i stanowić poważny argument „ZA”.

Mariusz MEYNARSKI
NSZZ „Solidarność”
ZETO Łódź

Komunikat

Tymczasowej Komisji Porozumiewawczej NSZZ „Solidarność” sieci ZETO

W dniach 20 i 21 lutego 1981 r. odbyła się w ZETO Łódź konferencja pn. „Samorząd pracowniczy w przedsiębiorstwach ZETO”. Organizatorem była Komisja Zakładowa NSZZ „Solidarność” ZETO Łódź. W konferencji udział wzięli przedstawiciele 14 przedsiębiorstw ZETO, przedstawiciel MKZ NSZZ „Solidarność”, Zbigniew Kowalewski oraz eksperci: Anna Fornalczyk i Andrzej Mazur. Obradom konferencji przysłuchiwali się również obserwatorzy z Komisji Porozumiewawczej NSZZ „Solidarność” sieci ETOB.

Po wielogodzinnych, burzliwych dyskusjach, na zakończenie konferencji, uczestnicy jej wyrazili następujące przekonania.

- Należy świadomie i systematycznie dążyć do jak najszybszego wprowadzenia w życie zasady samorządności przedsiębiorstw ZETO. W tym celu należy przystępować (w oparciu o art. 13 Konstytucji PRL) do wyborów Rad Pracowniczych przedsiębiorstw, jako organów samorządowych.

- NSZZ „Solidarność” jako silny i niezależny związek zawodowy ma do spełnienia istotną rolę w obronie fundamentalnego prawa pracowniczego — prawa do udziału załóg w zarządzaniu przedsiębiorstwami. Powinien zatem występować jako gwarant tego prawa, między innymi świadcząc pomoc w organizowaniu Rady Pracowniczych, które w początkowym okresie działania będą walczyć o samorządność.

- W poszczególnych przedsiębiorstwach należy wypracować koncepcję samorządu zgrupowania przed-

siębiorstw, jakim jest Zjednoczenie Informatyki. Do czasu utworzenia samorządu Zjednoczenia Informatyki należy przeciwstawiać się jakimkolwiek próbom przekształcania struktury organizacyjnej Zjednoczenia przez administrację.

W trakcie obrad wypracowano następujące dokumenty:

- „Zasady funkcjonowania Rad Pracowniczych w przedsiębiorstwach ZETO” — projekt wariantowy

- „Statut Rady Pracowniczej” — rozwiązanie przykładowe

- „Regulamin wyborów do Rad Pracowniczych” — rozwiązanie przykładowe.

Wymienione dokumenty stanowią jedynie propozycje dla załóg naszych przedsiębiorstw. Każda załoga może je wykorzystać w całości lub części może również stworzyć nowe zasady funkcjonowania — statutu oraz regulamin wyborów.

WYBIERAJCIE RADY PRACOWNICZE!!

Informacje o wybranych Radach Pracowniczych oraz wszelkie uwagi i propozycje należy przysyłać pod adresem:

Komisja Zakładowa ZSZZ „Solidarność” przy ZETO
Łódź, Narutowicza 136
„Samorząd pracowniczy w ZETO”

Łódź, 24 lutego 1981 r.

Instytut Automatyki Systemów Energetycznych we Wrocławiu

zakupi

3 sztuki pamięci taśmowych EC 5012

Oferty prosimy składać pod adresem:

51-618 Wrocław, ul. Wystawowa 1, telefon: 48-42-21 wew. 238

EO/293/K/81

zjednoczenie informatyki



SYMES - analiza statyczna układów powłokowo-prętowych

Współczesne biura konstrukcyjne i instytuty naukowe, które zajmują się projektowaniem skomplikowanych ustrojów w budownictwie lądowym i wodnym, okrętownictwie, lotnictwie i wielu innych dziedzinach techniki, coraz szerzej stosują metody elementów skończonych. Wynika to stąd, że metody te odznaczają się dużą uniwersalnością, pozwalającą na opracowanie algorytmów, które można wykorzystywać przy rozwiązywaniu najrozmaitszych zagadnień. Podstawą metody elementów skończonych jest zastąpienie rzeczywistego, fizycznego ustroju modelem analitycznym, zawierającym skończony zbiór elementów dyskretnych, połączonych wzajemnie w punktach węzłowych.

Elementy mogą być jedno-, dwu- lub trójwymiarowe, mogą być różnej wielkości i mieć rozmaite kształty. Wybór dostępnych typów elementów dla użycia ich w danym modelu analitycznym zależy od właściwości geometrycznych problemu, spodziewanego zachowania pod względem fizycznym oraz stopnia żądanej dokładności. Zastąpienie rzeczywistego problemu fizycznego modelem analitycznym wymaga wprowadzenia odpowiednich aproksymacji. Przybliżenia te są niezbędne, aby zmniejszyć nieskończoną liczbę stopni swobody rzeczywistego problemu do skończonej, ekonomicznie uzasadnionej liczby. Dyskretyzacja liczby stopni swobody wymaga wprowadzenia upraszczających założeń przy formułowaniu modelu analitycznego, które w obliczeniach mogą stanowić źródło błędów.

Obecnie w kraju eksploatowanych jest kilka systemów, takich jak: STRUDL, SESAM-69 czy ASKA, realizujących obliczenia wytrzymałościowe metodą elementów skończonych. Są to bardzo rozbudowane systemy, wymagające dużych i niezawodnych konfiguracji komputerowych. Systemy te ze względu na swą złożoność muszą być obsługiwane przez wysoko-specjalizowaną kadrę z wieloletnią praktyką.

W wielu dziedzinach nauki i techniki istnieje zapotrzebowanie na stosunkowo niewielkie programy czy pakiety programów do obliczeń wytrzymałościowych. Programy te powinny spełniać takie wymagania, jak:

- dostępność na komputerach Jednolitego Systemu z pamięcią operacyjną 256 KB
- łatwość wprowadzania danych
- przejrzysta forma wydruku wyników
- graficzna analiza danych i wyników
- możliwość korzystania zeń przez użytkowników nie mających dużego doświadczenia w posługiwaniu się systemami obliczeniowymi.

Uwzględniając te wymagania, opracowano w Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki system SYMES do statycznych obliczeń wytrzymałościowych. Pracę nad systemem konsultował i merytorycznie nadzorował zespół Katedry Mechaniki Teoretycznej i Wytrzymałości Materiałów WAT. System przeznaczony jest do statycznych obliczeń wytrzymałościowych metodą elementów skończonych następujących zespołów konstrukcyjnych:

- kratownic płaskich
- kratownic przestrzennych
- ram płaskich
- ram przestrzennych
- powłok
- struktur powłokowo-prętowych.

Analiza prowadzona jest w oparciu o liniową teorię dla sprężystych materiałów izotropowych. Model obliczeniowy konstrukcji jest budowany przy użyciu elementów prętowych i elementów powłokowych. Elementy powłokowe są elementami czworokątnymi o stałej grubości z węzłami w narożach czworokąta. Elementy prętowe są prostymi odcinkami prętów o stałym przekroju z węzłami na końcach.

Obciążenie konstrukcji może być następujące:

- uogólnione siły skupione w węzłach swobodnych
- uogólnione przemieszczenia w węzłach nieruchomych
- obciążenie ciągłe elementów powłokowych
- parcie hydrostatyczne
- ciśnienie
- siły masowe.

W zależności od typu konstrukcji system zapewnia wyznaczenie:

- przemieszczeń węzłów
- reakcji w węzłach
- sił wewnętrznych w prętach
- naprężeń w elementach powłokowych.

W skład systemu wchodzi osiem programów:

Program SYMES0 jest programem pomocniczym, służącym do definiowania zbiorów zewnętrznych, wykorzystywanych przez programy wchodzące w skład systemu. Zapewnia sterowanie systemu przez generowanie odpowiednich kodów powrotu, ustawianych następnie przez poszczególne programy.

Program SYMES1 wczytuje dane geometryczne, stałe materiałowe oraz obciążenia. Dane powinny być przygotowane zgodnie z zasadami języka opisu danych. Sterowanie programem odbywa się przez użycie odpowiednich rozkazów. Dane sprawdzane są pod względem syntaktycznym i semantycznym.

Program SYMES2 oblicza macierze sztywności elementów oraz rozwiązuje układ równań. Program jest podzielony na trzy części, od których można wznowić obliczenia w wypadku przerwania zewnętrznych.

Program SYMES3 wyznacza przemieszczenia dla ruchomych stopni swobody oraz reakcje dla nieruchomych stopni swobody.

Program SYMES4 wyznacza siły wewnętrzne w prętach (siłę normalną, składowe siły poprzecznej, moment skręcający, składowe momentu gnącego na lewym i prawym końcu elementu prętowego).

Program SYMES5 oblicza składowe stanu naprężenia i wyężenie na górnej i dolnej powierzchni elementu.

Program SYMES6 przeznaczony jest do redukcji wyników zgodnie z życzeniem użytkownika. Zapewnia: superpozycję wyników, sortowanie rezultatów obliczeń, drukowanie wybranych wielkości z określonego zakresu, drukowanie wykresów warstwowych na drukarce wierszowej.

Program SYMES7 zapewnia graficzne przedstawienie konstrukcji lub jej fragmentu na autokreślarcie przed i po odkształceniu.

W trakcie jednego przebiegu można wykonać jeden, kilka lub wszystkie programy. Możliwość wielokrotnego wznowiania obliczeń pozwala na elastyczne prowadzenie procesu obliczeniowego oraz kontrolę wyników pośrednich, a więc bardziej efektywne wykorzystanie czasu komputera.

Maksymalna wielkość problemu:

- liczba węzłów — 1000
- liczba stopni swobody — 6000
- liczba elementów prętowych — 3000
- liczba elementów powłokowych — 1000.

Dla eksploatacji systemu potrzebna jest maszyna cyfrowa Jednolitego Systemu o minimalnej konfiguracji:

- procesor EC 1022 (lub model wyższy)
- pamięć operacyjna — 256 K bajtów
- standardowe urządzenia wejścia/wyjścia.

Oprócz szerokiego stosowania przy realizacji obliczeń dla wielu użytkowników w CPIZI, system SYMES jest eksploatowany w Stołecznym Ośrodku Informatyki i Techniki Obliczeniowej SOETO — na potrzeby biur projektowych zrępowanych w Zjednoczeniu WADECO.

Grzegorz WYRZYKOWSKI
Centrum Projektowania
i Zastosowań Informatyki
Warszawa

Dla przemysłu, spółdzielczości, rzemiosła i rolnictwa od kwietnia 1981 r. ukazuje się



nowy dwutygodnik Wydawnictwa NOT „Sigma”, wydawany przy współpracy Studia 2 TVP oraz Przedsiębiorstwa ETOB Warszawa

W GIEŁDZIE REZERW drukowane są bezpłatnie informacje dotyczące poszukiwanych i oferowanych materiałów, półwyrobów, środków produkcji, części maszyn, narzędzi, wzorów do produkcji, wolnych mocy produkcyjnych, warunków solidnej współpracy, wykwalifikowanych fachowców itp.

Każdego 1 i 15 dnia miesiąca kilkaset ofert sprzedaży, zakupu i wymiany. Pomoc dla służb zaopatrzenia i zbytu w każdym zakładzie oraz dla producentów indywidualnych.

Regularne otrzymywanie **GIEŁDY REZERW** zapewni prenumerata.

W MIASTACH — zakłady pracy zamawiają i wpłacają na konto miejscowych oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch”; odbiorcy indywidualni — na konto: NBP III O/W-wa 1036-7490-139-11. Wydawnictwo NOT — SIGMA.

NA WSIACH — zakłady pracy oraz odbiorcy indywidualni załatwiają wszelkie formalności w miejscowych urzędach pocztowych.

Cena prenumeraty: kwartalna — 120 zł, półroczna — 240 zł, roczna — 480 zł. **Cena egzemplarza** — 20 zł.

Do 10 czerwca br. można zamówić prenumeratę na III i IV kwartał 1981 r. wpłacając 240 zł.

Skorzystaj z okazji — poinformuj innych o posiadanych zapasach lub poszukiwanych środkach produkcji. Olbrzymie rezerwy naszej gospodarki tkwią w sferze organizacji działań własnych i współpracy partnerów, w tym, że możemy i powinniśmy być sobie na dzień wzajemnie pomocni.

Nasz adres: 00-950 Warszawa, skrytka 1004 — GIEŁDA REZERW

Konferencja w Poznaniu

Komisja Przemysłowych Zastosowań Maszyn Cyfrowych SIMP w Poznaniu, wspólnie z poznańskim oddziałem Polskiego Towarzystwa Cybernetycznego oraz Uczelnianym Ośrodkiem Przetwarzania Informacji Akademii Ekonomicznej w Poznaniu organizują w dniach 28 i 29 października 1981 r. (z udziałem gości zagranicznych) IV Krajową Konferencję Naukowo-Techniczną „Automatyzacja Prac w Projektowaniu” pod hasłem „Komputerowe wspomaganie projektowania (KWP)”.

Głównymi tematami Konferencji będą:

- analiza aktualnego stanu teorii i praktyki komputerowego wspomaganie projektowania w Polsce oraz problemy projektowania systemów KWP
- problemy praktyki KWP — analiza stanu aktualnego oraz perspektyw wdrażania metod i środków informatyki do praktyki projektowej
- wypracowanie założeń do programu i wdrażania metod oraz środków informatyki do praktyki projektowej.

Organizatorzy Konferencji zapraszają wszystkie osoby i instytucje zajmujące się praktyką i teorią projektowania do nadsyłania referatów lub komunikatów oraz materiałów na wystawę prezentującą praktyczne stosowanie KWP w projektowaniu. Preferowane będą referaty dotyczące ogólnych

aspektów oraz metod i środków KWP, abstrahujące od szczegółowych algorytmów projektowych.

Bliższe informacje na temat szczegółowej tematyki i referatów oraz udziału w Konferencji uzyskać można od Komitetu Organizacyjnego Konferencji (60-303 Poznań, ul. Olszynka 6). Objętość referatu nie powinna przekraczać 12 stron maszynopisu łącznie z rysunkami. Termin zgłaszania streszczeń referatów (1 strona maszynopisu), materiałów na wystawę oraz uczestnictwa w Konferencji upływa z dniem 30 kwietnia br. Decyzje o przyjęciu propozycji referatów i materiałów wystawowych zostaną przekazane zainteresowanym do 15 maja, natomiast pełny tekst referatu należy przesłać do 30 czerwca br.

Oprócz obrad plenarnych, prowadzone będą dyskusje w ramach trzech sekcji problemowych, odpowiadających głównym tematom Konferencji. Zorganizowana będzie również odrębna, czwarta sekcja problemowa „Bank danych w skomputeryzowanych systemach zarządzania”, poświęcona wymianie doświadczeń oraz prezentacji osiągnięć i trudności w zakresie projektowania, organizowania i eksploatacji banków danych. Zgłoszenia oraz referaty dotyczące tej sekcji należy nadsyłać pod adresem Komitetu Organizacyjnego Konferencji w podanych wyżej terminach, z dopiskiem na kopercie „Materiały banku danych”.

Zaskakujące wyniki badań ankietowych

DATAPRO RESEARCH CORPORATION, jedna z amerykańskich firm badania opinii publicznej, przeprowadziła w ub.r. ankietę mającą na celu ustalenie stopnia zadowolenia użytkowników z wyrobów i usług głównych producentów sprzętu komputerowego. Wyniki ankiety potwierdziły przypuszczenia, że wielkość sprzedaży oraz procentowy udział w opanowaniu rynku informatycznego nie odzwierciedlają rzeczywistej oceny producentów przez ich klientów. Ankietę przeprowadzono w USA na stosunkowo dużej reprezentacji 2000 użytkowników eksploatujących ok. 4000 instalacji komputerowych. Wyniki ankiety, które określono jako „zaskakujące”, zostały opublikowane przez agencję prasową BMP — INTERNATIONAL w biuletynie specjalistycznym poświęconym problematyce sprzętu biurowego.

Analiza uzyskanych odpowiedzi pozwoliła określić syntetyczną ocenę każdej z firm, a w konsekwencji ustalić kolejność na liście 10 najlepszych firm komputerowych. Owym zaskoczeniem był fakt, że najlepszymi okazały się firmy bardzo mało znane, które na rynku amerykańskim pojawiły się stosunkowo niedawno (w Europie są jeszcze wogóle nieznanymi), a także to, że „najpotężniejsi” znaleźli się na odległych, prawie żenujących pozycjach.

Można mieć oczywiście poważne zastrzeżenia do podstawowych wyników tej ankiety, a zwłaszcza przodownictwa nowych firm, które po prostu walczą dopiero o wejście na rynek i niewątpliwie starają się lepiej obsłużyć swych nielicznych jeszcze klientów. Nie może to jednak przysłonić innego istotnego moim zdaniem faktu, że firmy o największej skali sprzedaży i najmocniejszej pozycji rynkowej, mimo swego olbrzymiego potencjału, nie przykładają należytej staranności do wszechstronnej obsługi swych klientów, wiedząc, że mają stale długą kolejkę nowych nabywców.

Z zamieszczonych poniżej komentarzy, z syntetyczną oceną poszczególnych dostawców sprzętu, można zorientować się, że pytania ankiety dotyczyły głównie jakości i wydajności sprzętu, oprogramowania użytkowego, dokumentacji, szkolenia oraz serwisu technicznego. Ankietę zamykało pytanie dotyczące chęci rekomendowania eksploatowanego sprzętu danej firmy innym użytkownikom.

Dokładna analiza wypośredkowanych ocen pozwala na wyciągnięcie interesujących wniosków na temat pewnej prawidłowości powtarzania się u wszystkich producentów tych samych słabych elementów obsługi użytkowników sprzętu komputerowego.

Pozwala to rozumieć oraz w pewnym stopniu rozgrzeszać niedociągnięcia naszych krajowych producentów.

A oto lista kolejnych dziesięciu, głównie renomowanych firm wraz z komentarzem oceny, uzasadniającym kolejność miejsc w opinii użytkowników amerykańskich.

1) AMDAHL — ocena jakości sprzętu bardzo pozytywna, a zarzuty dotyczą tylko szkolenia i dokumentacji. Aż 98% klientów rekomenduje tego dostawcę innym użytkownikom.

2) MAGNUSON COMPUTER SYSTEMS — zupełny brak zarzutów, tłumaczony bardzo krótkim okresem istnienia firmy i stosunkowo małą liczbą instalacji. Wszyscy klienci rekomendują tego dostawcę innym użytkownikom.

3) DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION (DEC) — ankietę ograniczono do użytkowników tylko większych instalacji. Uwagi krytyczne dotyczą sprawności serwisu firmowego, wydajności sprzętu, szkolenia i dokumentacji, a w niektórych przypadkach również oprogramowania użytkowego.

4) NATIONAL ADVANCED SYSTEMS — większość użytkowników była na ogół zadowolona, powszechnie postulowano jednak konieczność wyeliminowania firmy ITEL jako poddostawcy sprzętu. Konkretnie zarzuty wysuwano w zakresie występowania usterek technicznych sprzętu, wadliwego szkolenia i dokumentacji, a także znacznej zawodności urządzeń peryferyjnych. Spośród ok. 4% użytkowników zamierzających wymienić posiadany sprzęt, żaden jednak nie chce pozostać przy sprzęcie tej firmy.

5) CONTROL DATA CORPORATION (CDC) — większość użytkowników była w zasadzie zadowolona, chociaż wysunięto liczne uwagi krytyczne w stosunku do zbyt dużej zawodności urządzeń peryferyjnych, występowania wad technicznych sprzętu, jakości szkolenia, dokumentacji i oprogramowania użytkowego, a także ograniczonych możliwości konwersji programów.

6) UNIVAC — użytkownicy wykazali umiarkowane zadowolenie. Uwagi krytyczne dotyczą w pierwszym rzędzie sprawności serwisu technicznego oraz częstego występowania usterek technicznych. Wysłunięto liczne zastrzeżenia odnośnie jakości szkolenia, dokumentacji i oprogramowania użytkowego, a także ograniczonych możliwości konwersji programów. Ok. 19% użytkowników zamierza wymienić w konfiguracji jednostkę centralną, jednak wszyscy są zdecydowani pozostać przy sprzęcie tej firmy.

7) NCR — sprzęt tej firmy uzyskał podobnie jak UNIVAC tylko średnią ocenę użytkowników, chociaż aż 82% spośród nich zaleca innym korzystanie z tego sprzętu. Krytyka, w niektórych przypadkach bardzo ostra, dotyczy serwisu technicznego, występowania usterek technicznych oraz złej jakości szkolenia, dokumentacji i oprogramowania użytkowego.

8) IBM — ocena zbliżona do oceny firmy NCR. Krytyka dotyczy głównie usterek technicznych, szkolenia, dokumentacji i oprogramowania użytkowego. Ok. 25% użytkowników zamierza wymienić jednostkę centralną systemu, ale większość z nich chce nadal pozostać przy sprzęcie IBM.

9) BURROUGHS — niski poziom zadowolenia użytkowników, głównie ze względu na negatywne oceny niezawodności urządzeń peryferyjnych i sprawności serwisu technicznego, występowanie licznych usterek technicznych, słabej wydajności sprzętu, a także złej jakości szkolenia, dokumentacji i oprogramowania użytkowego.

10) HONEYWELL — najgorsza ocena użytkowników, ponieważ tylko 59% spośród nich zaleca innym korzystanie z sprzętu tej firmy. Zarzuty odnoszą się głównie do ograniczonych możliwości rozbudowy systemów, zawodności urządzeń peryferyjnych, występowania licznych usterek technicznych, małej sprawności serwisu technicznego, niskiej wydajności sprzętu, a także złej jakości szkolenia, dokumentacji i oprogramowania użytkowego.

Powyższe informacje pochodzą z nr 29 (lipiec 1980 r.) biuletynu Austriackiego Towarzystwa Komputerowego (ÖCG — Osterreichische Computer Gesellschaft). Komentatora austriackiego najbardziej zaskoczyło niezbyt chlubne, bo dopiero ósme, miejsce najpopularniejszej w tym kraju firmy IBM. W USA została ona wyraźnie wyprzedzona przez firmy CDC, UNIVAC i NCR, zajmujące przecież nieporównywalnie słabsze pozycje nie tylko na amerykańskim, ale również na całym rynku światowym.

Niestety, wskutek lakoniczności publikacji nie wiemy, czy w badaniach ankietowych uwzględniono również takie istotne czynniki, jak poziom doświadczenia użytkownika oraz stopień obciążenia i sposób eksploatacji sprzętu, które decydują o obiektywnej całościowej ocenie systemu komputerowego. Pomimo jednak wspomnianych już wcześniej wątpliwości odnośnie pełnego obiektywizmu omawianej ankiety należy stwierdzić, że spełniła ona istotny cel społeczny, jakim będzie niewątpliwie dodatkowe pobudzenie niektórych (zwłaszcza tych naj-

większych) producentów sprzętu komputerowego do skoncentrowania wysiłków w kierunku poprawy obsługi bezpośredniego użytkownika ich wyrobów. Idealne rozwiązanie wszystkich występujących tu trudności jest oczywiście sprawą bardzo trudną, gdyż wynika m.in. z niezwykle szybkiego postępu technicznego oraz ostrej

walki konkurencyjnej, które uniemożliwiają nawet najlepiej wyposażonym w środki producentom spokojne i systematyczne weryfikowanie wprowadzonych zmian konstrukcyjnych i technologicznych sprzętu oraz oprogramowania, a także dobre wyszkolenie personelu serwisu firmowego. Jeśli jednak w najbardziej klasycznych wa-

runkach wolnej konkurencji zjawisko szerokiego niezadowolenia użytkowników istnieje, a nawiąże się, należałoby nieco inaczej i z większym zrozumieniem spojrzeć również na perturbacje naszych producentów sprzętu informatycznego.

Władysław KLEPACZ

Automatyzacja drukarni

Wiedeński Dom Prasy (PRESSE-HAUS WIEN) jest drukarnią największego dziennika austriackiego KRO-NEZEITUNG o nakładzie 800 tys. egzemplarzy (w niedzielę 1,4 mln egz.). Oprócz tego jest tu drukowany dziennik DIE PRESSE (85 tys. egz.) oraz wiele tygodników i miesięczników. Ponieważ od 1976 r. nie produkuje się już maszyn do tradycyjnego, tzw. „gorącego” składu (z ołowiu), drukarnia podjęła decyzję przestawienia się na technikę fotoskładu. Do zmiany technologii składu tradycyjnego składają również bardzo szybko wzrastające koszty produkcji poligraficznej, będące konsekwencją olbrzymiego udziału w tym procesie operacji ręcznych, w dodatku wykonywanych w warunkach szczególnie szkodliwych dla zdrowia. Coraz większa konkurencja w dziedzinie prasy codziennej skłania również do działań zmierzających do maksymalnej obniżki kosztów jej wytwarzania.

Wspomniana na wstępie drukarnia rozpoczęła jesienią 1979 r. poszukiwania systemu skomputeryzowanego składu, spełniającego wszystkie wymagania specyfiki przedsiębiorstwa. Wybrano ostatecznie minikomputer firmy UNIVAC serii V 77, wyposażony w szeroko już stosowany w innych krajach pakiet programowy IN-TEXTA. Ze względu na fakt, że programy tego pakietu muszą być dostosowywane do indywidualnych potrzeb wydawnictwa lub drukarni, a często również rozszerzane o owe moduły, drukarnia wiedeńska musiała skorzystać z pomocy specjalistycznej placówki firmy UNIVAC w Akwizgranie (RFN).

Pierwsze austriackie zastosowanie pakietu INTEXTA jest równocześnie pierwszym w odniesieniu do specyfiki wydawniczej dziennika. Spowodowało to konieczność opracowania kilku dodatkowych modułów pakietu, dotyczących m.in. programów tabel wyników sportowych i notowań giełdowych, ogłoszeń drobnych, a także szeregu roz-

wiązań technicznych związanych z parametrami urządzeń fotoskładowych. Drukarnia nawiązała również współpracę w zakresie wzajemnej wymiany informacji i doświadczeń z największym użytkownikiem pakietu INTEXTA w RFN — wydawnictwem GRUNER i JAHR w Hamburgu.

Zamówiona wiosną ub.r. konfiguracja sprzętu obejmuje:

- 2 jednostki centralne minikomputera V 77-810 z pamięcią operacyjną o pojemności 384 K bajtów
- 2 jednostki pamięci dyskowej o pojemności po 61,2 M bajtów
- jednostkę pamięci taśmowej (800/1600 bpi)
- 3 dziurkarki taśmy papierowej
- drukarkę wierszową łańcuchową (300 wierszy/min)
- 2 urządzenia do fotoskładu
- 40 alfanumerycznych monitorów ekranowych
- 15 terminali ekranowych z możliwością różnicowania kroju pisma.

Wdrażanie nowego systemu, które rozpoczęło się w marcu br., przebiegać będzie w czterech etapach. Etap pierwszy obejmie uruchomienie 13 terminali. Zakłada się przejściowe zachowanie składu tradycyjnego, z tym że linotypy będą sterowane przygotowaną przez komputer taśmą dziurkowaną. Etap drugi (od jesieni br.) przewiduje przyłączenie następnych 10 terminali ekranowych, wdrożenie programów tabel sportowych i giełdowych oraz przyłączenie urządzeń fotoskładowych. Etap trzeci (od stycznia 1982 r.) i czwarty (od stycznia 1983 r.) zakładają sukcesywne, całkowite przestawienie drukarni na technikę automatyzowanego fotoskładu, a więc likwidację składu linotypowego (najpóźniej do końca 1983 r.).

Założona etapowość i stosunkowo długi czas wdrażania nowego systemu mają szereg istotnych uzasadnień. O-

prócz konieczności przewycięzania znacznych oporów części załogi, a więc rozwiązania określonych problemów socjalnych, decydującym elementem całego przedsięwzięcia jest całkowite przestawienie procesu produkcyjnego (likwidacja większości dotychczasowego parku maszynowego, nowe zagospodarowanie zwolnionej powierzchni użytkowej). Uznano, że pracownicy muszą mieć dostatecznie długi okres dla dokładnego poznania i opanowania nowej technologii. Szczególnie napięte terminy oraz olbrzymia odpowiedzialność drukowania dziennika nakazują tu działać w sposób bardzo ostrożny i przemyślany, zwłaszcza w sytuacji utrzymania zatrudnienia obecnej załogi. Jako fakt nietypowy zanotowano, że projekt wprowadzenia nowego systemu spotkał się z pełnym zrozumieniem i akceptacją lokalnej organizacji związkowej, czego nie można było osiągnąć przed kilku laty w RFN przy wprowadzaniu podobnych posunięć organizacyjnych w przemyśle poligraficznym.

Podstawową część pakietu INTEXTA stanowią typowe, dobrze już sprawdzone w eksploatacji moduły operacji typowych. Umożliwiają one bardzo proste wprowadzanie — poprzez klawiaturę monitorów ekranowych — łatwo zrozumiałych rozkazów, a następnie wykonywanie wielu różnych operacji na fragmentach wyświetlanego tekstu (wyrazach, wierszach, akapitach) lub pojedynczych znakach (kasowanie, przestawianie, wstawianie itp.). Łatwość obsługi terminali oraz korzystania z obszernej bazy danych systemu zapewnią specjalizowany język konwersacyjny DPL/1 (Data Processing Language). Język ten umożliwi nie tylko obsługę przez dotychczasowy personel redakcji i czerńni, ale również programowanie nowych modułów systemu.

Pakiet INTEXTA zawiera również program automatycznego dzielenia i przenoszenia wyrazów do następnego wiersza w języku niemieckim, działający z poprawnością ponad 97%. Pod-

stawowym składnikiem pakietu jest standardowy program fotoskładu, realizujący wszystkie typowe funkcje edytorskie, zgodnie z wprowadzanymi przez operatora decyzjami.

Jak już wspomniano, dla drukarni wiedeńskiej opracowywane są dodatkowe programy tworzenia tabel wyników sportowych i notowań giełdowych oraz zestawiania rubryki ogłoszeń drobnych, które uwzględniają wszystkie elementy dotychczasowych, bardzo zróżnicowanych i często wyjątkowo tradycyjnych form prezentacji tych kategorii tekstów.

Dzięki łatwości bezpośredniego dostępu do zarejestrowanych w bazie

danych informacji wielokrotnego wykorzystywania, system pozwoli również znacznie zwiększyć wydajność składu, który w tradycyjnej technologii składki jest jak wiadomo tym czynnikiem, który limituje potencjał produkcyjny każdego zakładu poligraficznego.

Na marginesie tej informacji trzeba stwierdzić, że nasze drukarnie, oprócz znanych powszechnie trudności zaopatrzenia w papier, przeżywają inne, mniej znane szerszemu ogółowi, lecz bardziej dotkliwe trudności, wynikające z pogłębiającego się deficytu zecerów. Wydaje się, że jedynym, perspektywicznym wyjściem z tych o-

statnich trudności jest bliższe zainteresowanie się krajowego przemysłu poligraficznego zagadnieniami automatyzacji składu. Sądę, że jest to jedyna droga, abyśmy nie cofnęli się jeszcze bardziej w zaspokajaniu potrzeb czytelnicy naszego społeczeństwa. Uważam również, że znaczną część tych kosztownych wprawdzie, lecz nieodzownych inwestycji, będzie można zrealizować dostępnymi środkami krajowymi (sprzęt komputerowy i oprogramowanie).

Władysław KLEPACZ

Jubileusz serii UNIVAC 1100

Jak doniosła prasa fachowa, w lipcu ub.r. w zakładach Roseville (stan Minnesota, USA) uruchomiono i dostarczono odbiorcy egzemplarz nr 2000 serii komputerów UNIVAC 1100. Jak wiadomo komputery tej serii od wielu lat zajmują jedno z czołowych miejsc w klasie maszyn dużych. Jubileuszowym egzemplarzem był model 1100/61, dostarczony w konfiguracji o wartości ok. 1 mln \$ dla amerykańskiej firmy MEDTRONIC Inc. produkującej stymulatory pracy serca.

Przy okazji tego faktu warto przypomnieć historię rozwoju serii 1100, której produkcja rozpoczęła się w 1964 r. modelem 1108, reprezentującym ówczesnie bardzo nowoczesną koncepcję rozwiązań sprzętowo-programowych. Właściwie początki serii sięgają jednak 1950 r., w którym firma ENGINEERING RESEARCH ASSOCIATES (przejęta później przez SPERRY UNIVAC) wyprodukowała komputer ERA 1101. Symbol 1101 oznaczał zapisany binarnie kryptonim XIII Wydziału Specjalnego marynarki wojennej USA, dla którego został zbudowany wspomniany komputer.

Inne wczesne modele serii 1100 noszące oznaczenia 1102, 1103, 1103A, 1105 oraz 1107 zostały wyprodukowane w niewielkich ilościach egzemplarzy, i chociaż zostały uznane za prekursorów architektury tej serii, to jednak nie zostały wliczone do wspomnianej na wstępie liczby 2000 egzemplarzy. W ciągu 16 lat od rozpoczęcia wytwarzania komputerów serii 1100 Wydział Produkcji Dużych Systemów (Major Systems Division) zakładów Roseville wypuścił na ry-

nek w ramach rozwoju tej rodziny osiem jej różnych modeli, a mianowicie: 1108 (1964 r.), 1106 (1969 r.), 1110 (1970 r.), 1100/10, 1100/20 i 1100/40 (1975 r.), 1100/80 (1977 r.) oraz 1100/60 (1979 r.).

W świetle podanych faktów seria 1100 była niewątpliwie tym czynnikiem, który ugruntował na wiele lat mocną pozycję firmy UNIVAC jako drugiego w kolejności na świecie producenta komputerów. Trzeba równocześnie stwierdzić, że mimo coraz ostrzejszej konkurencji rynkowej, a zwłaszcza wyraźnego zachwiania dotychczasowej pozycji dużych systemów komputerowych, seria 1100 jest chyba unikalnym przykładem tak długiego cyklu życia jednej rodziny komputerów. Tego rodzaju nietypowy rozwój zapewnił jednak bardzo stabilny rozwój oprogramowania oraz wyjątkowo korzystne warunki dla gromadzenia doświadczeń aplikacyjnych i eksploatacyjnych, które wraz z ciągłą modernizacją rozwiązań konstrukcyjno-technologicznych pozwoliły utrzymać doskonałą reputację serii 1100 jako sprzętu szczególnie niezawodnego i bardzo efektywnego w eksploatacji, a jednocześnie o konstrukcji w pełni nadążającej za coraz szybszym postępem technicznym.

Niezależnemu obserwatorowi śledzącemu szybki rozwój innych konstrukcji firmy UNIVAC, a także aktualne tendencje rozwoju sprzętu i zastosowań nasuwa się jednak pytanie, jak długo firma ta zdoła jeszcze kontynuować dalszy rozwój oraz produkcję serii 1100?

Władysław KLEPACZ

Koncern Springera intensyfikuje komputeryzację

Znany koncern wydawniczy Springer z Hamburga zamówił ostatnio siedem systemów komputerowych serii 7.500 produkcji firmy SIEMENS. Oznacza to kontynuację korzystania ze sprzętu tego producenta, które trwa już od przeszło 10 lat. Zamówione zostały trzy typy systemów wspomnianej serii, a mianowicie 7.541, 7.551 oraz 7.561, z terminem zainstalowania do 1984 r. Podpisany kontrakt przewiduje stopniowe przechodzenie z eksploatacji dotąd stosowanego systemu operacyjnego BS 1000 na wersję konwersacyjną BS 2000.

Równocześnie z tym przestawieniem następować będzie sukcesywne opracowywanie licznych programów użytkowych do obsługi działalności koncernu w zakresie sprzedaży, prężności, ogłoszeń oraz rachunkowości. Pozwoli to w bardziej efektywny sposób zaspokoić szybko rosnące potrzeby zarządzania wydawnictwem. Warto przy okazji przypomnieć, że wydawnictwo Springera, zaliczane do największych w Europie przedsiębiorstw przemysłu poligraficznego, zatrudnia obecnie ok. 12 tys. pracowników oraz ma obroty roczne rzędu 1 miliarda dolarów.

Oprac. W.K. na podstawie czasopisma DATA REPORT nr 1/81

Niedawno na naszym rynku wydawniczym ukazała się książka Andrzeja Targowskiego „Informatyka. Modele systemów i rozwoju”. Treść tej publikacji ze względu na liczne i rażące usterki merytoryczne wywołała poważne zastrzeżenia środowiska, wyrażające się m.in. wystosowaniem przez czterech profesorów z warszawskiego środowiska naukowego zamieszczonego poniżej listu otwartego do Wydawcy książki — Państwowego Wydawnictwa Ekonomicznego. Do redakcji wpłynęły również cztery szczegółowe recenzje, uzasadniające konkretną argumentacją ostry ton wspomnianego listu. Recenzje te drukujemy w całości, ponieważ dotyczą różnych aspektów książki. Niechaj więc zawarte w nich uwagi będą ostrzegą dla wielu potencjalnych autorów oraz oficyn wydawniczych.

Zgodnie zaś z naszymi zwyczajami gotowi jesteśmy zamieścić również wypowiedź Autora na temat recenzji Jego książki.

Redakcja

List otwarty do Państwowego Wydawnictwa Ekonomicznego

Panie Dyrektorze!

Staraniem PWE ukazała się ostatnio książka Andrzeja Targowskiego — „Informatyka. Modele systemów i rozwoju”. Lektura tej książki napawa zdumieniem, że tak monstrualne połączenie przedmiotowej niewiedzy, autorskiej nierzetelności i gwałtów zadanych elementarnej kulturze słowa mogło ukazać się drukiem.

Nie wiemy, czy maszynopis był opiniowany, czy też Wydawcy wystarczyło zawarte w przedmowie zapewnienie o „słowach zachęty” ze strony osób wpływowych. Jeśli opiniodawcy byli, domagamy się ujawnienia ich nazwisk, gdyż wspólnie z Wydawcą ponoszą odpowiedzialność za zmarnowanie dziesięciu ton papieru i wieluset tysięcy złotych, i to w sytuacji, gdy wielu wartościowych i niezbędnie potrzebnych książek, w tym także z informatyki, nie można było wydać z powodu braku papieru, mocy poligraficznych, a nawet pieniędzy.

Uważamy również, że poza marnotrawstwem publicznego

grosza wydanie tej książki jest wysoce szkodliwe, ponieważ szerzy styl beztróskiego posługiwania się argumentacją o pozorach naukowości. Podważa to społeczne zaufanie do nauki, a jednocześnie nobilituje wzorce nierzetelnego jej traktowania.

Na uzasadnienie naszej opinii gotowi jesteśmy podać merytoryczne argumenty. Musimy jednak stwierdzić, że bezsensowność ogromnych partii tekstu uniemożliwia właściwie rzeczową polemikę.

Wiemy, że w minionym okresie wydawcy byli poddawani różnym pozamerytorycznym naciskom; będąc jednak od lat związani z ruchem wydawniczym w Polsce, stanowczo stwierdzamy, że tak ewidentnie niedorzeczności tekstu żaden wydawca nie musiał drukować.

Prof. dr A. BLIKLE
Prof. dr L. ŁUKASZEWICZ
członek korespondent PAN
Prof. dr A. MAZURKIEWICZ
Prof. dr W. M. TURSKI

„Informatyk to jak hydraulik...”

Systemami informatycznymi oraz teoretycznymi i gospodarczymi aspektami ich rozwoju interesują się nie tylko profesjonalni informatycy. Z tego względu książka Andrzeja Targowskiego¹⁾ samym swoim tytułem zdolna jest przyciągnąć uwagę licznych czytelników. Jej pokaźna objętość (47,2 ark. wyd.) dawała Autorowi szansę przedstawienia problemów dotyczących modeli systemów i rozwoju informatyki w sposób wyczerpujący i wielostronny. Szansa ta została zmarnowana bezpowrotnie, gdyż Czytelnicy otrzymali dzieło wprawdzie pokaźne, ale przedstawiające temat w mocno skrzywionych proporcjach, pełne rażących merytorycznych błędów i usterek redakcyjnych.

Tym, co uderzy Czytelnika już we Wstępie, jest jawnie zmanifestowana niechęć do naukowego ujmowania zagadnień informatyki oraz lekceważący stosunek do jej użytkowników. „Chętnie przyjmuje się u nas ową «naukową» interpretację informatyki, która ma ułatwić przejęcie nad nią kontroli przez środowisko profesorskie (i to spoza informatyki)” — pisze A. Targowski na str. 5, zaś nieco dalej (str. 15) stwierdza: „Można rzec, że informatyk to jak hydraulik, którego zadaniem jest doprowadzenie rurami wody do kranu. Nie może on już dalej brać odpowiedzialności za to, że zleceniodawca nie ma chęci do mycia się, pomimo możliwości regulowania dopływu wody”.

Lekceważący stosunek do naukowego sposobu myślenia jest jedną z cech dominujących tej przedziwnej książki. Pomniemy już takie „rewelacje” naukowo-historyczne, jak ta,

¹⁾ Andrzej Targowski: „Informatyka. Modele systemów i rozwoju”. PWE, Warszawa 1980, wyd. I, str. 608, nakł. 10 tys., cena 160 zł.

że „Grecy na podstawie doświadczenia stwierdzili istnienie Kosmosu”. (str. 42). Czyżby Autor nie słyszał o wiedzy kosmologicznej w starożytnym Sumerze lub w Babilonii, skąd elementy tej wiedzy przeniknęły do filozofii greckiej? Gorzej, że z podobną bezstroską Autor podchodzi do zagadnień technicznych lub matematycznych.

Na str. 25 można znaleźć taki oto wzór na entropię źródła informacji: $H = -P_i \log p_i$, który Autor przypisuje C. Shannonowi! Na str. 35 i 379 przedstawiono wzór na sprawność systemu informatycznego, z którego wynika, że sprawność ta jest tym większa, im dłuższy jest cykl dostarczania informacji do systemu w stosunku do pożądanej długości cyklu. Ponadto, „sprawność” wg A. Targowskiego ma wymiar „ceny sumy informacji”, a więc może być mierzona np. w złotychkach! Ciekawe, czy Autor korzystał z tego wzoru projektując systemy WEKTOR i MAGISTER?

Na str. 46—47 Autor tak oto tłumaczy zasadę sprzężenia zwrotnego w regulatorze liniowym: „Jeśli $k < s$, to wówczas występuje sprzężenie zwrotne ujemne ($Y < u$), jeśli natomiast $k > 1$, to wówczas występuje sprzężenie zwrotne dodatnie”. Aby absurdalność tego stwierdzenia była bardziej jasna dodajmy, że według oznaczeń przyjętych przez A. Targowskiego, k , oraz s są operatorami liniowymi, 1 jest liczbą rzeczywistą, u jest rzeczywistą funkcją czasu, zaś Y z biorem takich funkcji. Dodajmy też od siebie, że Autor jest.. doktorem nauk technicznych.

Na tejsze (47) stronie znajdujemy nie mniej zaskakujące stwierdzenie: „Jeżeli norma układu regulacji jest funkcją większej liczby parametrów, następuje wtedy wielokryteriowe kryterium sterowania, czyli mówimy o sterowaniu kompleksowym”. Dywagacje te poprzedza powołanie się na nie byle jaki autorytet, bo Oskara Langego. Jeśli Czytelnik nie odmówi sobie sięgnięcia do źródła, cóż się okaże? Tam gdzie O. Lange pisze o „wieloparametrowym kryterium sterowania”, A. Targowski „poprawia go” pisząc bez sensu o „wielokryteriowym kryterium”.

Jak na ironię, kilka stron dalej (str. 55) znajdujemy takie oto stwierdzenie: „Zawód informatyka (...) charakteryzuje się: zakresem wiedzy na wysokim poziomie intelektualnym (...)” Ufając widać głęboko swemu „zakresowi wiedzy na wysokim poziomie intelektualnym” Autor na str. 39 tak ocenia dotychczasowy dorobek cybernetyki: „Cybernetyka wniosła zaledwie parę metod badawczych. Są to: powiązanie sterowania z cyrkulacją informacji, koncepcja sprzężenia zwrotnego, badanie stabilności układu”. Nieco dalej zaś Autor stwierdza: „W ciągu już 30 lat istnienia cybernetyki nie można odnotować żadnego istotniejszego dorobku prócz wkładu N. Wienera (1948), J. von Neumanna (1948), C. Shannona (1948), R. Ashby'ego (1956), M. Mazura (1966)”. Okazuje się zatem, że nie było w cybernetyce: teorii automatów, teorii optymalnej filtracji sygnałów, teorii rozpoznawania postaci, teorii niezawodności i in. Zdaniem Autora, w cybernetyce nic nie znaczą prace: A. N. Kołmogorowa, L. S. Pontriagina, L. A. Zadena, J. Mc Carthy'ego M. Mesarowicza i wielu innych.

Równie bezwzględnie A. Targowski obchodzi się zresztą nie tylko z cybernetyką. Na str. 16 stwierdza, że anglosaski termin „computer science” oznacza „automatyzację obliczeń występujących w pracach naukowo-badawczych, inżynierskich itp. przy zastosowaniu komputerów”, zaś na str. 21 pisze: „Słowo science nie może być tłumaczone na naukę, a tak jak to zostało wyjaśnione, na metody i techniki”. Tak więc — wara nauce, nie tylko do informatyki, ale i do computer science!

Przy takim podejściu do naukowych podstaw informatyki nie trudno wpaść w zachwyt nad wkładem w rozwój teorii informacji jednego z autorów, który wprowadził „pojęcie asocjacji informacyjnej toru sterowniczego, w której transformacje komunikatów są informacją”. (str. 25). Opis struktury systemu informacji za pomocą spójnego grafu zorientowanego Autor podsuwa nam jako oryginalną metodę syntezy struktury, przedstawioną w p. 4.2. w sposób niezmiernie zawiły i pełen redakcyjnych błędów. Czyżby Autor nie słyszał o pracach L. R. Forda i D. R. Fulkersona oraz wielu innych, którzy z teorii grafów rzeczywiście u-

czynili narzędzie naukowego badania struktur informacyjnych? O autorach tych nie ma w książce żadnej wzmianki — może i oni należeli do profesorskiego gangu i zasłużyli na karę przemilczenia?

Przemilczanie autorów, którzy wnieśli wkład do teorii systemów informacji lub do teleinformatyki, jest w książce A. Targowskiego rzeczą zwyczajną: z tekstu wynika, że poza koncepcją INFOSTRADY niczego wartościowego w dziedzinie teleinformatyki w Polsce nie wymyślono. To jest — przepraszam — na str. 385 A. Targowski podsuwa nam jeszcze kilka „STRAD” przedstawionych w postaci efektywnych kółek: KINFOSTRADĘ, RINFOSTRADĘ i BINFOSTRADĘ, ale na str. 419 stwierdza, że po przerwaniu prac nad INFOSTRADĄ w 1974 r. „Polska, będąca pionierem tej koncepcji, schodzi na pozycję obserwatora tego typu poczynań w najbardziej rozwiniętych krajach Europy, w tym ZSRR”.

Czym mogłaby się stać INFOSTRADA, Autor tłumaczy na str. 197: „(...) jej podstawową funkcją miało być tłumaczenie kodów danych wymienianych między różnoimiennymi komputerami. Ta cecha odróżnia INFOSTRADĘ od sieci ARPANET, która zapewniła tylko wykorzystanie wolnej mocy obliczeniowej. Warto dodać, że koncepcja INFOSTRADY została sformułowana przed koncepcją zbliżonej sieci francuskiej CYCLADY”. Koncepcję INFOSTRADY wyjaśnia się dodatkowo na str. 466: „(...) konieczna jest infostrada, która oprócz dróg transportu zabezpiecza adresowanie przepływu danych i zapytań — odpowiedzi”. Mówiąc wspólnym językiem teleinformatyki, Autor proponuje, by sieć teleinformatyczna — oprócz zwykłych zadań sterowania kanałami transmisji danych, pakietami i połączeniami — przejęła także część funkcji związanych z użytkowaniem zasobów i obsługą zadań informacyjnych. Póki obracamy się w sferze pomysłów, myśl ta może wydawać się słuszną. Nierealność pomysłu polega zaś na złożoności technicznej takiego rozwiązania, z czego Autor wyraźnie nie zdaje sobie sprawy.

Pomijam tu inne aspekty budowy INFOSTRADY (czy raczej — jej nierealności), zwłaszcza gospodarcze, skoro również Autor nie uważał za stosowne, by o nich wspomnieć. Trzeba jednak zauważyć, że jeśli w książce poświęca się ponad 200 stron przedstawieniu historii rozwoju informatyki, powinno się — w imię obiektywności naukowej — wspomnieć choćby o tym, że w ostatnich latach prace koncepcyjne i projektowe nad sieciami komputerowymi w Polsce bynajmniej nie zostały zaniechane, lecz prowadzone są co najmniej w sześciu ośrodkach naukowych i to na poziomie nieco wyższym od zademonstrowanego w książce A. Targowskiego. Rzecz zatem nie w zaniechaniu prac nad INFOSTRADĄ, jak sugeruje Autor. Co do tego zaś, że INFOSTRADA mogła pobić na głowę ARPANETI CYKLADY zauważmy, że nie jedyny to wytwór ery „propagandy sukcesu”, który miał świat zadziwić...

A oto inny przykład nierzetelności. W książce dużo miejsca poświęcono systemowi WEKTOR, nigdzie jednak nie znajdziemy wzmianki, że decyzją odgórną rozwój i działanie systemu zostały wstrzymane na skutek jego niskiej sprawności eksploatacyjnej, którą odczuli jego użytkownicy.

Kilka słów należy się także modelom rozwoju informatyki przedstawionym w rozdziale 5, a zwłaszcza zastosowaniu tzw. modelu epidemii (K. E. Watt, 1968). W oparciu o ten model Autor wyprowadza szereg prognoz wzrostu liczby komputerów w Polsce do 1990 r., przy czym na str. 515 ocenia średni błąd prognozy (do 1985 r.) na 20%. Według tablicy 5.31, gdyby komputeryzacja postępowała zgodnie z trendem rozwojowym z połowy lat siedemdziesiątych, to w 1980 r. stan komputeryzacji powinien wyrażać się liczbą 2840 komputerów, a w 1985 r. — 6560 komputerów, co Autor traktuje raczej jako prognozę mało korzystną. Na marginesie tych danych należy zauważyć, że jeśli przez „komputery” rozumieć jednostki duże i średnie, to błąd prognozy wynosi dla 1980 r. nie 20%, lecz ok. 300%, jeśli zaś przez „komputery” rozumieć jednostki duże, średnie, małe i minikomputery, to ... taka prognoza jest pozbawiona

wszelkiego sensu, gdyż zmieszanie komputerów dużych z minikomputerami nie daje żadnego wyobrażenia o zainstalowanym potencjale informatycznym.

Charakterystyczne jest także, że wykraczając na całe dziesięciolecie w przyszłość Autor nie wspomina w ogóle o mikrokomputerach i zastosowaniu mikroprocesorów; hasło „mikroprocesor” nie figuruje w indeksie rzeczowym, o mikrokomputerach natomiast wspomina się w książce jeden(!) raz. Daje to pewne wyobrażenie o praktycznej przydatności „modeli rozwojowych” i prognoz rozwoju informatyki zawartych w książce A. Targowskiego.

W tak krótkiej recenzji trudno, oczywiście, ustosunkować się do wszystkich tez wypowiedzianych w książce oraz wskazać na wszystkie jej usterki. Nie omawiam tu przykładów sformułowań wieloznacznych, nieprecyzyj-

nych, dziwologów terminologicznych („transmitacja”, „liczenie zdekoncentrowane”, „suma poinformowania” itp.) oraz zwykłych naiwności, widocznych szczególnie tam, gdzie Autor zapuszcza się w bardziej specjalistyczne regiony wiedzy. Czytelnik może zadać sobie pytanie, jak to możliwe, że tego rodzaju książka ukazuje się nakładem poważnego wydawnictwa i to w niebagatelnym nakładzie? Częściowe wyjaśnienie daje nam Autor we Wstępie (str. 9), gdzie pisze: „Wdzięczny jestem również Panu prof. dr. P. Bożykowi za słowa zachęty do napisania tej pracy”. Sądzę, że pracownik naukowy udzielając swego moralnego poparcia tego rodzaju publikacji bierze na siebie także część moralnej odpowiedzialności za efekt końcowy.

Juliusz L. KULIKOWSKI

„Informatyka nauką nie jest”

Dokładne zrecenzowanie książki A. Targowskiego (jw. — przyp. red.) nie jest możliwe ani celowe. Wyliczenie wszystkich błędów, nie mówiąc już o ich prostowaniu, zajęłoby co najmniej tyle stron, ile ich liczy książka, to zaś podwoiłoby straty papieru, o których mowa w naszym liście. W niniejszych uwagach ograniczę się przeto tylko do garści przykładów dotyczących spraw ogólnych i historii informatyki. Można powiedzieć, że nie są to sprawy dla tej książki najważniejsze, chociaż w sumie zajmują około 20% tekstu. Jednakże w potraktowaniu ich przez autora odbija się takie niechlujstwo intelektualne i taki brak elementarnego szacunku do języka ojczystego, że lektura samych tylko „myśli ogólnych” może i powinna odstraszyć od czytania pozostałych części książki, w których dekoracje sklecone z symboli i obrazków maskują jeszcze większe nonsensy, niż te, które poniżej przytaczam (nie zmieniając składni, interpunkcji ani pisowni oryginału).

Przykłady spostrzeżeń z dziedziny naukoznawstwa, historii nauki i filozofii

„Informatyka nauką nie jest, tak samo jak nie jest nią medycyna, budownictwo, energetyka itp. Informatyka jest natomiast dziedziną wiedzy, trudną, wiedzochłonną, interdyscyplinarną. Stąd u początku jej rozwoju wymagała wysoko specjalizowanych kadr”. (str. 23—24)

„Sprawa zastosowań informatyki, to sprawa, która po zamachu rewolucji naukowo-technicznej, wchodzi w ewolucję procesu cywilizacji”. (str. 15)

„Cybernetyka jest między nauką, bardziej filozofią współczesnego myślenia niż samodzielną dyscypliną. Po 30 latach, pewne jej określenia są już nie do utrzymania. Choćby naukowe hasło jak sterowanie, okazuje się być bardziej hasłem wywoławczym niż precyzyjnym. Jest jedną z form kierowania, obok zarządzania, regulacji, procesów kierowniczych — stanowi wypadek sztabowego (funkcjonalnego) bloku przygotowania parametrów kierowania”. (str. 39)

„(...) nadużywanie metod cybernetycznych spowodowało wiele nieporozumień, np. w różnieniu mózgu od komputerów, ilości od wartości informacji”. (str. 39)

„(...) «ekonomia» nie rozwija cybernetyki, a raczej odwrotnie, chociaż w wyniku tego rozwoju nie powstaje odmiana «cybernetycznej ekonomii» paralelna do ekonomii kapitalistycznej i socjalistycznej”. (str. 40)

„Wprawdzie filozofia heglowska została w nauce zdyskredytowana, to jednak pewne jej elementy (...) mają swoją wymowę. Hipotezy G. Hegla były odpowiedzią na domi-

nujące w tamtym okresie podejście mechanistyczne, którego reprezentantem był J. Newton”. (str. 41)

„Racjonalna filozofia pojawiła się z chwilą gdy Grecy na podstawie doświadczenia stwierdzili istnienie Kosmosu i jego niektórych prawidłowości”. (str. 42)

„Jednym z badaczy Kosmosu był Arystoteles, który jeszcze przed G. Heglem stwierdził, że «CAŁOŚĆ jest więcej niż suma części». Do dziś definicja ta nie straciła na wartości, pomimo że cała teologia Arystotelesa została wyparta przez nowoczesną naukę, opisującą zdarzenia i procesy”. (str. 42)

„Okazuje się, że samoutrzymujący się system musi najpierw egzystować, zanim wejdzie do konkurencji z innymi żyjącymi systemami i to mając wysoce wybiórcze wartości, łącznie z możliwościami zróżnicowanej reprodukcji”. (str. 42)

„Nawet atom wydawał się «minutową» organizacją dla Whiteheada”. (str. 43) (Chodzi zapewne o angielskie słowo „minute”, co tu oznacza „drobny, szczegółowy”; w książce występuje bardzo wiele przykładów błędnego tłumaczenia z angielskiego i na angielski. — przyp. WMT)

„Ewolucja systemów (od martwych do żywych) polega na przechodzeniu od systemów zamkniętych do otwartych, o zdolnościach trwania, rozwijania się i przystosowywania się do zmian. Miarą rozróżnienia systemu otwartego od zamkniętego jest entropia. W systemach zamkniętych entropia jest wielka (systemy nie sterowane nie uczą się, podobnie systemy sztuczne nie sterowane — dziczeją i wracają do natury)”. (str. 47)

„Istnieją poglądy, że pierwotny proces transportowy jest procesem technologicznym, w którym zachodzi przemiana tworzywa w przestrzeni. Podobnie proces magazynowania polega według tego samego poglądu na przemianie tworzywa w czasie. Wynikałoby z tego, że materia istnieje w dwóch samodzielnymi światach: przestrzeni i czasu”. (str. 263)

„(...) Ch. Babbage poniósł straty w pracy nad maszyną analityczną, którą dopiero po stu latach wykorzystano po II wojnie światowej do postaci komputerów”. (str. 58) (Wiadomość nieprawdziwa, konstruktorzy elektronicznych maszyn cyfrowych w żadnym stopniu nie korzystaliby z mechanicznych projektów Babbage'a — przyp. WMT) „Poważne sukcesy (...) osiągnął Francuz — G. Aurillac (późniejszy Papież Sylwester II, 999—1003). Ponieważ w owym okresie omal cła wiedza o świecie była w rękach Maurów (były to czasy Eudaxusa, Euklidesa, Archimedesza, Apoloniusza,

Diofantosa), którzy okupowali Hiszpanię i Północną Afrykę, a żaden chrześcijanin nie mógł być dopuszczony na mauretańskie uniwersytety (w Cordobie i Sewilli), przeto późniejszy papież zmieniając na pewien czas habit benedyktyna na mauretański, tudzież będąc dobrym mahometaninem — niczym szpieg chrześcijański — ukończył jeden z owoch uniwersytetów, po czym powrócił do Europy chrześcijańskiej, gdzie spopularyzował liczenie w systemie liczb arabskich". (str. 61) (Kiedy Kara Mustafa... oczywiście, wymienieni Grecy żyli wiele wieków przed Sylwestrem II; „G. Aurillac” to Gerbert de Aurillac, czyli — z Aurillac, Aurillac to siedziba znanego klasztoru benedyktyńskiego, w którym późniejszy papież pobierał nauki, Maurowie do dziś „okupują” znaczną część Północnej Afryki, jedyna wymieniana przez źródła historyczne wyprawa Gerberta za Pireneje odbyła się — na zaproszenie Biskupa Barcelony — do Marchii Bercełońskiej, należącej do chrześcijan już od połowy IX w.; nie wykluczone, że Gerbert powiększył swoje wiadomości matematyczne podczas tej podróży, ale nauczycielem był mu tam nie Maur, lecz niejaki Josephus, najprawdopodobniej Żyd. Nie wiem, czy Sylwester II był „dobrym mahometaninem”, na pewno jednak nie nosił „habitu mauretańskiego, bo niczego takiego nie było. — przyp. WMT)

„Totalitaryzm hitlerowski (...) nie był zdolny, poza zbrodniczym programem eutanazji, realizować pionierskich prac naukowych”. (str. 87) (Czy aby na pewno? A rakiety V-1 i V-2? A benzyna syntetyczna? A czy „program eutanazji” był na pewno „pionierską pracą naukową”? — przyp. WMT)

„(...) Hitler (...) pod koniec wojny zmienił plan dotyczący zbudowania supermyśliwca Messerschmidta — na zbudowanie bombowca, bowiem ciągle wierzył w zwycięstwo. W rezultacie lotnictwo alianckie zyskało przewagę w powietrzu”. (str. 87) (Wydaje się, że Alianci mieli przewagę w powietrzu już od Bitwy o Anglię — w 1941 r.; ponadto, po co zwyciężył bombowce? — przyp. WMT)

O pierwszych komputerach i rozwoju światowego przemysłu komputerowego

Wiadomości o budowie pierwszych komputerów w USA i W. Brytanii, podawane w stylu wodewilowym („Natomiastr J. Mauchley i J. Eckert spróbowali swych sił we własnym przedsiębiorstwie komputerowym, najpierw finansowanym przez Totalizator Wyścigów Konnych, a potem przez bankiera, który zginął w wypadku lotniczym”, str. 93), zawierają tyle nieścisłości i błędów, że sprostowanie zajęłoby stanowczo zbyt dużo miejsca. Tytułem przykładu, wspomnę więc tylko, że ENIAC został uruchomiony nie „w 2 miesiące po poddaniu się Japonii” (str. 91), lecz dopiero w 1946 r., że M. Wilkes nigdy nie był członkiem ekipy pracującej nad komputerem EDVAC (str. 93), budowa ATLASA była finansowana przez znakomicie wówczas prosperującą firmę FERRANTI, nie mogła więc stworzyć „jej

podwalin”. (str. 97), do systemu operacyjnego IBM (jakiego? — nie wiadomo, przyjmijmy jednak, że chodzi o najsłynniejszy, OS/360) wprowadzono na pewno kilkanaście tysięcy zmian rocznie, nie zaś — jak chce autor — dwie (str. 99), firma XEROX, którą autor dwukrotnie pogrzebał (str. 106) działa nadal i buduje znakomite komputery i systemy komputerowe.

Chcąc przeforsować swój punkt widzenia na ekonomiczne aspekty rozwoju informatyki, A. Targowski twierdzi (str. 107): „Pewne oznaki możliwości uzyskania sukcesu ekonomicznego w produkcji sprzętu informatycznego pojawiły się w przemyśle światowym w latach siedemdziesiątych, z chwilą przyjęcia się koncepcji minikomputerów”. Ciekawe, z czego żyły firmy IBM, CDC i inne przed 1970 rokiem? Czy np. seria IBM 360 nie była sukcesem ekonomicznym?

Na zakończenie tego fragmentu uwag, coś bardzo smaczkowitego: „Założyciel firmy T. Watson (senior), i jego synowie Tomasz (junior) i Ryszard potrafili stworzyć tzw. «Kulturę ajbiemowską», która uczyniła z IBM «socjalistyczny koncern». Polityka socjalna firmy jest tak atrakcyjna dla zatrudnionych, że w firmie nie działają związki zawodowe, bowiem ich postulaty nie mają racji bytu”. (str. 131). Prawda zaś jest taka, że właściciele firmy przez wiele lat zabraniali pracownikom tworzyć związki zawodowe i przyłączać się do istniejących (obecnie tak już nie jest, związki działają).

A. Targowski, apologeta IBM, w obszernym panegiryku (str. 130—148) skompilowanym z broszurek propagandowych tej firmy, zajmuje stanowisko iście imperialne:

„Podobnie jak Hindusi uznawali dominację Brytyjczyków, tak konkurencja traktuje IBM. «Nie jest winą Hindusa (mowa o konkurentach IBM), że w owym czasie nie był Brytyjczykiem»”. (str. 147)

A oto próbki zaleceń metodycznych:

„Ponieważ istnieje olbrzymia liczba różnych systemów (...), dlatego ich analiza i synteza musi uwzględniać indywidualne rozwiązania”. (str. 48)

„(...) wybór miary efektywności systemu jest sztuką, sprawą doświadczenia w procesie prób i błędów oraz prawidłowego osądu”. (str. 49)

„(...) firmy zdane wyłącznie na sprzedaż wyrobów informatycznych muszą wykazywać zupełnie innego rodzaju umiejętności, a przede wszystkim odpowiedzialność; nie ma bowiem możliwości pokrycia strat w wyniku złego funkcjonowania przedsiębiorstw”. (str. 107) Sapienti sat! — jak mawiał Titus Maccius Plautus, autor „Asinarii”.

Władysław M. TURSKI

Matematyczne ozdobniki

W wielu miejscach książki A. Targowskiego jw. — (z przyp. red.) — szczególnie w rozdziale 4 — występują fragmenty tekstu, które na pierwszy rzut oka kojarzą się z matematyką. Fragmenty te pozbawione są jednak najczęściej wszelkiego sensu, a tam gdzie tak nie jest — zawierają rażąco błędy. Sposób, w jaki A. Targowski korzysta z symboliki matematycznej — bowiem nie można mówić tu o korzystaniu z matematyki — jest właśnie tym, co określiliśmy w naszym liście mianem „beztroskiego posługiwania się argumentacją o pozorach naukowości”.

Matematyka jest nauką, która umożliwia budowanie precyzyjnego aparatu pojęciowego oraz przeprowadzanie na

jego gruncie precyzyjnych dowodów. Jedną z cen, jaką płaci się za tę precyzję jest mniej lub bardziej skomplikowana symbolika. A. Targowski korzysta z takiej właśnie symboliki, ale czyni to w sposób całkowicie sprzeczny z celami, do jakich została stworzona. Pojęcia formułuje bez żadnej dbałości o precyzję, w tym samym stylu prowadzi rozumowania, natomiast definicje i wnioski ozdabia niby — matematyką. Ilość i rozmiar popełnionych przy tym wykroczeń przeciw wszelkim zasadom kultury matematycznej zdumień musi każdego czytelnika, który ma za sobą choćby jednosemestralny wykład matematyki wyższej. Dla możliwie syntetycznego scharakteryzowania tych wykroczeń podzieliliśmy je na pięć kategorii.

Do pierwszej zaliczymy posługiwanie się formułami, które choć zbudowane z symboli matematycznych nie wyrażają jednak na gruncie matematyki żadnych treści. Są one po prostu bezsensowne, tak jak bezsensownymi w języku polskim są słowa rzebubla, koretas, lyopxer, itp. Przykłady takich formuł znajdzie czytelnik na stronach 269, 273, 275, 344, 357, 361 i wielu innych. Stanowią one najczęściej formę pseudonaukowej definicji. Np. jedna z formuł na str. 269 opisuje — wg autora książki — kryterium oceny gospodarności wewnątrz systemu gospodarczego (?). Należy tu od razu wyjaśnić, że bezsensowność tych formuł nie jest w żadnym stopniu wynikiem błędów drukarskich, których notabene jest w książce ogromna ilość.

Kategoria druga obejmuje formuły, które z kształtu mogłyby mieć sens — tzn. są składniowo poprawne — natomiast możliwość nadania im takiego sensu wyklucza kontekst, w jakim zostały użyte. Typowymi przykładami są tu formuły rachunku predykatów, użyte jako nazwy przedmiotów. Np. formułę $g \in G \ S \langle g \rangle$, wprowadzoną na str. 267, traktuje A. Targowski jako nazwę systemu gospodarczego.

W skład trzeciej kategorii wchodzi formuły, które są składniowo poprawne i występują we właściwym kontekście, ale sam autor nie nadaje im żadnego sensu, nie wyjaśniając znaczeń występujących w nich symboli. Np. na str. 261 w formule $p(g) \in \pi(g)$ nie wiadomo czym są p , g i π . Należy dodać, że defekt ten występuje również w formułach kategorii pierwszej i drugiej.

Do czwartej kategorii zaliczyć należy formuły, które mają sens, ale są po prostu fałszywe. Np. ze wzoru na O_n^* (str. 270) wynika, że ilość kombinacji może być ujemna, a formuła $d_{ir} \in R$ (str. 342) przeczy definicjom użytych w niej symboli. Do kategorii tej można również zaliczyć układ równań na str. 265, który tak jak został wydrukowany nie ma co prawda sensu (bowiem nie wiadomo jaka funkcja podlega w nim całkowaniu, po jakiej zmiennej i w jakim obszarze), ale nawet po odpowiednim uzupełnieniu nie staje się układem równań różniczkowych cząstkowych, jak tego chciałby autor.

Wymienione tu cztery rodzaje gwałtów zadanych matematyce są konsekwencją stylu, w którym — dla uzyskania efektu „naukowości” — nierzeczowe rozważania przyozda-

bia się pseudomatematyką. Stosowanie takiego stylu stoi oczywiście w sprzeczności z elementarną etyką naukowca, lecz jego szkodliwy efekt jest niewielki, ogranicza się bowiem do grupy matematycznie niekompetentnych czytelników i może co najwyżej doprowadzić ich do przekonania, że autor coś jednak wie, chociaż dla nich — czytelników — wiedza ta jest niezrozumiała.

Znacznie bardziej szkodliwe jest manipulowanie pozornie rzeczową matematyką elementarną, tak jak to czyni A. Targowski w podrozdziale 4.4.5 „Sprawność systemu informatycznego” (str. 379). Jest to ostatnia, piąta i najcięższa kategoria wykroczeń przeciwko zasadom sztuki matematycznej i nauki jako takiej. We wspomnianym podrozdziale użyty jest wzór na sprawność informatycznego systemu, który stwarza wszelkie pozory rzeczowości: jest formalnie poprawny i wszystkie występujące w nim zmienne są zdefiniowane. Rzecz w tym, iż określenia tych zmiennych są tak dalece rozmyte, że wzorem tym można uzasadniać niemal każdą z góry zadaną ocenę sprawności. Oto przykład jednego z tych określeń: „Wagą informacji nazwiemy intensywność emocjonalną danego wyobrażenia, czyli myśl”. Waga informacji występuje we wspomnianym wzorze w postaci zmiennej W_d , która przybiera wartości z sześciostopniowej (?) skali 0,1; 0,3; ...; 0,9; 1. Wzorem na sprawność manipuluje autor w całym podrozdziale, przekształcając go na wiele sposobów. Formuluje przy tym różnego rodzaju wnioski. Nie trzeba chyba nikogo przekonywać, że ten styl posługiwania się pseudonauką może już być wykorzystywany wobec niekompetentnych decydentów na poparcie najróżniejszych arbitralnych decyzji, np. o charakterze inwestycyjnym.

Mógłby ktoś powiedzieć, że A. Targowski nie jest matematykiem, książka nie jest poświęcona matematyce, zatem kilka uchybień na tym gruncie można autorowi wybaczyć. Antycypując taki argument wyjaśniamy: pseudomatematyki jest w omawianej książce bardzo dużo, stopień jej niedorzeczności jest dla nas zupełnie bezprecedensowy, a podane w recenzji przykłady stanowią jedynie ilustrację, a nie wyliczenie zawartych w książce błędów.

Andrzej BLIKLE
Antoni MAZURKIEWICZ

Historia w karykaturze

W mojej recenzji ograniczę się przede wszystkim do podrozdziału 3.3. omawianej książki, traktującego o rozwoju informatyki w Polsce. Niestety podrozdział ten budzi szczególnie sprzeciw. Na każdej niemal stronie znajdujemy zdanie nieprawdziwe lub ocenę nieobiektywną. Ponieważ nie sposób omawiać podrozdziału strona po stronie, przyjmę metodę próbkową, wybierając do analizy tylko dwie początkowe strony jako w pełni reprezentatywne dla średniego poziomu tego fragmentu książki.

Strona pierwsza (188) zawiera ogólne wprowadzenie, nie daje więc wielu okazji do mylenia faktów. Ale oto niektóre próbki sposobu argumentacji autora (w nawiasach poza cudzysłowami — komentarz).

„Wbrew pozorom, rewolucja ta jest «krwawa», o czym może świadczyć fakt, że w dotychczasowym okresie rozwoju informatyki napisano dość dużo anonimów i około 500 podpisanych wystąpień do władz”. „W ten sposób autonomiczny rozwój obu działów informatyki nie wytwarzał samoczynnych i synergicznych mechanizmów rozwojowych dla całej dziedziny. Mechanizmy tego typu były wytworzone przez organa administracji państwowej”.

Z kolei przykłady ze strony drugiej (189).

„W 1952 r. Z. Pawlak zbudował pierwszy maleńki polski komputer GAM-1” (Otóż ten „komputer” nigdy nie miał nazwy oficjalnej, a nazywał się poprostu Gamuś, gdyż była to w istocie zabawka — jak to wynika zresztą z jej opisu na str. 208. Autor wraca do Gamusia jeszcze na str. 210, pisząc: „Zbudowanie GAM-1 kończyło okres prac wstępnych polegających na wstępnym poznaniu problematyki maszyn cyfrowych i maszyn działających na zasadzie analogii”. Oczywiście Gamuś nie był maszyną analogową i daleki był od spełnienia takiej roli).

„W 1958 r. powstał pierwszy polski ośrodek obliczeniowy pod nazwą Biura Obliczeń i Programów (BOP), kierowany przez K. Moszyńskiego. Ośrodek ten korzystał z maszyny XYZ. Ze względu na bardzo ograniczone możliwości komputerów XYZ i EMC (bardzo mała pamięć operacyjna, brak pamięci zewnętrżnej, mała prędkość liczenia oraz trudności w programowaniu zadań obliczeniowych w języku maszyny) ich usługi miały charakter bardziej dydaktyczny niż użytkowy”. (W istocie BOP w pierwszych dwóch latach działalności był kierowany przez mgr. Waśniewskiego. Maszyna XYZ, podobnie jak eksploatowany tam później ZAM-2 (a

nie EMC!), miały pamięć zewnętrzną. BOP nie zajmował się dydaktyką, a wyłącznie wykonywaniem obliczeń na zlecenia wielu instytucji z różnych dziedzin nauki i gospodarki).

„Przodującą funkcję w informatyce obliczeniowej przejął po komputerze ELLIOTT duński komputer GIER zainstalowany w ośrodku Uniwersytetu Warszawskiego, dzięki staraniom prof. S. Turskiego. Posiadając pamięć zewnętrzną na karuzeli 64 taśmek magnetycznych oraz działający ALGOL stworzył możliwość podejmowania bardziej ambitnych obliczeń. Największą jego zasługą jest wychowanie pierwszego pokolenia numeryków polskich, umiejących posługiwać się językiem ALGOL”. (Zagadka dla Czytelnika: kto wychował tych numeryków — maszyna GIER czy prof. S. Turski? Ponadto autor nie orientuje się, że owa karuzela była masową pamięcią o dostępie wyrwykowym i na str. 192 pisze o NCR-315 jako o pierwszej w Polsce maszynie z masową pamięcią wyrwykową).

Tyle o tych dwóch stronach, dość typowych dla całego rozdziału. Ilość zawartych na niej potknięć stylistycznych oraz przekłamań rzeczowych tłumaczy, dlaczego nie warto analizować całego tekstu. Z dalszej „historii” na wyróżnienie zasługuje jednak następujący fragment (str. 194):

„Kiedy w 1971 r. zastosowano strategię przyspieszonego rozwoju kraju powstały nowe możliwości dla rozwoju gospodarczych systemów informatycznych. Decyzją Prezesa Rady Ministrów z dnia 4 stycznia 1972 r. podjęto pracę nad pierwszym Państwowym Systemem Informatycznym dla potrzeb sterowania realizacją inwestycji. W dniu 26 maja 1972 r. system WEKTOR zaczął działać¹⁵. (¹⁵ „Dokładny opis systemu WEKTOR, por. A. Targowski, Organizacja procesów przetwarzania danych”). Przez następne kilka lat system wykorzystywano do kontroli realizacji około 300 najważniejszych inwestycji w kraju. W latach 1974—1975 zbilansowano w ramach podsystemu AWIZO-MOC — propozycje inwestycyjne w kraju na lata 1976—1980”. (Nareszcie dowiedzieliśmy się kto i jak kontrolował oraz bilansował inwestycje w naszym kraju).

W rozdziale „Rozwój informatyki na świecie” znajduje się na str. 103/104 ułożona przez samego Autora tabelka „Ważniejsze osiągnięcia rozwojowe informatyki”. Czy jest wśród nich chociaż jedno polskie osiągnięcie? Na szczęście tak, jest nim koncepcja Krajowego Systemu Informatycznego. Twórcą jej jest oczywiście A. Targowski (patrz skrzydełko). Niestety, opinia ekspertów krajowych była całkiem odmienna, tak że w końcu koncepcja ta została odrzucona jako całkowicie nierealna.

To, że Autor był prominentem potwierdzają fotografie dokumentów. Na pięć zdjęć umieszczonych w omawianym rozdziale aż cztery eksponują A. Targowskiego. Oto co na nich widzimy:

- list z IBM adresowany do Autora (str. 193)
- A. Targowski, przewodniczący Komisji Ekspertów ds. Systemu Sterowania Inwestycjami, Mała Wieś 1972 (dokument o walorze historycznym, str. 196)
- dwa wycinki prasowe z „Życia Warszawy”, w którym nie sposób przeoczyć nazwisko Autora (str. 222)

Historię polskiej informatyki znam dość dobrze od samego jej początku. Nie wchodząc w dalsze szczegóły, wyrażam pogląd, że to co przedstawił Autor jest tylko jej karykaturą.

Kończąc recenzję tego nie całkiem jednak śmiesznego rozdziału pozwolę sobie nieco rozweselić czytelnika następującą cytata (str. 249):

„Braki w sprzęcie zaczęły być stopniowo uzupełniane. Na odcinku produkcji krajowej pierwszy Pełnomocnik Rządu ds. ETO doprowadził do koniecznych zmian w dyrekcji Instytutu Maszyn Matematycznych, ale odrzucił możliwość włączenia do PRETO Zakładów ELWRO, przez co została utracona możliwość utworzenia spójnego organizmu informatyki”.

Leon ŁUKASZEWICZ

LISTY

Wykorzystać informatykę

Charakter pracy informatyków w dużych ośrodkach typu ZETO, resortowych, branżowych, uczelnianych czy instytucyjnych jest zupełnie inny niż w jedno- lub kilkuosobowych komórkach informatycznych mniejszych przedsiębiorstw lub instytucji. Ośrodki takie rozpoczęły swą działalność na podstawie rozporządzeń swych jednostek nadrzędnych, przy czym decyzje te często nie wynikały z rzeczywistych potrzeb. Brak wyraźnego zapotrzebowania na usługi informatyczne ze strony jednostek gospodarczych spowodował znaczne obniżenie wymagań stawianych informatykom, to zaś z kolei rzuciło cień na rozwój zastosowań systemów informatycznych w naszym kraju. Już na początku zarysowały się następujące podstawowe błędy:

- brak planowania i koordynacji rozwoju informatyki
- przypadkowość w rekrutacji kadr
- stosunkowo niski poziom kwalifikacji zatrudnionych specjalistów.

Za koordynację i planowanie działalności w zakresie oprogramowania, wdrażania i szkolenia kadr odpowiadają Ministerstwo Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, Komitet Informatyki oraz Zjednoczenie Informatyki. Instancje te nie posiadają jednak niezbędnych narzędzi oddziaływania, stąd też działalność wspomnianych ośrodków jest najczęściej uzależniona bezpośrednio od mało kompetentnych zwierzchników, od których zależą etaty, inwestycje, fundusz płac, a czasem — cała tematyka wykonywanych zadań. W takiej sytuacji pojawiło się co najmniej kilka set prostych systemów ewidencyjnych (np. „FK”, „Środki trwałe”, „Materiałówka”). Problem w tym, że nikomu nie można zabronić wykonania analizy, zaprojektowania i oprogramowania kolejnych kilku wersji tego rodzaju systemów. Niewiele pomogła w tym zakresie Centralna Biblioteka Oprogramowania Użytkowego, która jedynie zarejestrowała żaloszny obraz rzeczywistości.

Tworzenie nowych ośrodków informatyki wiąże się z naborem nowej kadry. Niestety, na różnych szczeblach — obok dobrych, zainteresowanych nową tematyką pracowników — znalazło się sporo ludzi z przypadku, m.in. tych, którzy nie sprawdzili się na innych stanowiskach pracy. Napływ tych ostatnich był i jest dodatkowo zasilony absolwentami wyższych uczelni, którzy — nie znajdując często zatrudnienia w jednostkach o kierunku odpowiednim dla wyuczonej specjalizacji — wędrują do zakładów informatyki, bez względu na uzyskane wykształcenie oraz rzeczywiste zainteresowania. Z tym ostatnim problemem związany jest poziom kwalifikacji projektantów i programistów. Otóż — wbrew niektórym opiniom — sądzę, że średni poziom kwalifikacji w tych grupach jest bardzo niski. Większość programistów i projektantów nie orientuje się w obsłudze operatorskiej oraz możliwościach istniejącego oprogramowania standardowego, a część programistów zna zwykle tylko jeden język programowania — najczęściej COBOL. Z pewnością interesujące wyniki otrzymalibyśmy z ankiety na temat wiedzy i praktycznych umiejętności informatyków (proponuję dla Redakcji!). Byłaby to podstawa koordynacji i właściwej oceny rozwoju informatyki.

Praca informatyków w komórkach EPD małych przedsiębiorstw nie znalazła dotychczas większego odbicia na łamach *INFORMATYKI*. Jest sprawą zupełnie oczywistą, bowiem tam właśnie informatyka styka się z rzeczywistością, z bezpośrednim użytkownikiem, który zaczyna stawiać wymagania. Tam informatyk zmuszony jest zmieniać i dopasowywać poszczególne systemy i ich części, tworzyć dodatkowe tabulogramy, odpowiadać na liczne potrzeby dotyczące operacji finansowo-księgowych planowania i kontroli, produkcji, zarządzania i organizacji przedsiębiorstwa; a przy tym niczego nie powinien on zmieniać! W dodatku nadal funkcjonuje opinia, że informatyka to lekarstwo na wszystkie zaniechania i kłopoty. Dlatego nie należy pisać i mówić tylko o „laboratoryjnych” osiągnię-

ciach informatyki, lecz również o praktycznych zastosowaniach, a zwłaszcza o wszystkich związanych z tym problemach.

Zupełnie inaczej wygląda od strony użytkownika sprawa koordynacji rozwoju informatyki. Jednostki koordynujące często wręcz hamują ów rozwój. Związane jest to z różnymi poziomami organizacji oraz kwalifikacji kadry kierowniczej w poszczególnych przedsiębiorstwach, podległych jednostce koordynującej. Poza tym brak konkretnych decyzji koordynatora, wskazujących choćby obowiązujące oprogramowanie — przy całkowitym zakazie wdrożenia innych użytecznych systemów — blokuje możliwości i ostatecznie zapala informatyków

Kolejną przeszkodą, limitującą rozwój zastosowań systemów EPD, całkowicie niezależną od informatyków, jest poziom organizacji i zarządzania w poszczególnych jednostkach gospodarczych. Wydaje się, że w tym przypadku tzw. decydenci nie odróżniają postępu organizacyjnego od zmian organizacyjnych. Dlatego w naszym kraju, mimo licznych zmian organizacyjnych, postęp techniczny nadal niebezpiecznie wyprzedza postęp organizacyjny.

Łatwiej zauważyć niektóre nieprawidłowości, trudniej natomiast podać rozsądne koncepcje rozwiązań, a jeszcze trudniej je zrealizować. Sądzę jednak, że nie mamy w tej chwili innego wyjścia: trzeba praktycznie wykorzystać to, co stworzyliśmy dotychczas, nawet kosztem ograniczenia badań podstawowych, szczególnie zaś kosztem twórczości pseudonaukowej. Słowami bowiem będzie coraz trudniej przekonać społeczeństwo o celowości nakładów na informatykę.

Ewald JACEK

Moje postulaty

Odpowiadając na apel Redakcji chciałbym przedstawić kilka uwag na temat aktualnego stanu i przyszłości informatyki w naszym kraju. Jest sprawą zupełnie oczywistą, że w obecnej sytuacji gospodarczej Polski informatyka nie może liczyć na duże nakłady inwestycyjne, modernizujące jej bazę sprzętową i zaplecze. Podobnie jak we wszystkich gałęziach gospodarki narodowej, także w przedsiębiorstwach zajmujących się działalnością informatyczną koniecznością jest uzyskanie maksymalnej efektywności zainstalowanych w nich maszyn i urządzeń.

Batalię o przetrwanie (nie waham się użyć tego określenia) i dalszy rozwój polskiej informatyki rozpocząć trzeba od znacznego obniżenia cen świadczonych usług — tak, aby stały się one konkurencyjne w porównaniu z manualnym sposobem przetwarzania (po uwzględnieniu korzyści płynących ze znacznie większych szybkości i precyzji przetwarzania komputerowego). Jedną z metod takiego potania usług informatycznych (oprócz generalnej obniżki cen sprzętu komputerowego) jest zwiększenie realizowanego współczynnika wieloprogramowości. Najskuteczniejszą metodą osiągnięcia tego celu jest upowszechnienie wielodostępnych systemów operacyjnych oraz innych metod konwersyjnego przetwarzania danych.

Wobec konieczności wykorzystania wszelkich rezerw sprzętowych, szczególnej uwagi wymaga podwyższenie efektywności powszechnie w Polsce eksploatowanych komputerów Odra serii 1300. Aby zwiększyć stopień wykorzy-

stania dużych instalacji tych maszyn, niezbędne jest eksploataowanie na nich systemu operacyjnego GEORGE-3. Nie jest to często możliwe z powodu braku pamięci o średnim dostępie o dużej pojemności. Wobec braku możliwości zakupu pamięci dyskowej w krajach kapitalistycznych konieczne jest więc chyba kontynuowanie prac nad wprowadzeniem do produkcji urządzenia sterującego bułgarską pamięcią dyskową, o pojemności 30 milionów znaków. Uważam, że losy tego urządzenia, które zapowiadane było przez producenta kilka lat temu, warte są przedstawienia na szerszym forum. Warto też zastanowić się nad kontynuacją produkcji urządzenia sterującego lokalnymi monitorami ekranowymi o symbolu JSG 7801, które jest bardzo wolne i stosunkowo często ulega awariom. Koniecznością wydaje się być jego modernizacja lub adaptacja monitorów ekranowych węgierskiej firmy VIDEOTON (przed ich dostarczeniem użytkownikowi) do pracy z multiplekserem.

Efektywność mniejszych konfiguracji maszyn Odra 1300, na których niemożliwa jest eksploatacja systemu operacyjnego GEORGE-3, można znakomicie podwyższyć przez upowszechnienie systemu obsługi programów pracujących w czasie rzeczywistym — MANAGER KOMUNIKACYJNY. System ten, którego zalety nie były dotychczas zauważane, daje doskonałe efekty w połączeniu z programami napisanymi w technice DRIVER. Technika ta stanowi nowoczesną, modułarną metodę pisania programów działających w czasie rzeczywistym, niedocenianą niestety w praktycznej działalności większości ośrodków obliczeniowych.

Równie ważnym aspektem rozwoju informatyki — obok problemów sprzętowych — jest kwestia organizacji naszych ośrodków obliczeniowych. Często nie sprzyja ona wprowadzaniu nowoczesnych metod programowania i eksploatacji komputerów. Także spora część kadry pracowników informatyki (szczególnie w ośrodkach przyzakładowych) pozostawia wiele do życzenia. Obecnie w informatyce pracuje wielu ludzi (nierzadko na kierowniczych stanowiskach) bez odpowiednich kwalifikacji, przyuczonych zaledwie do tego zawodu. Niezbędną wydaje się więc weryfikacja kadry informatycznej oraz wypracowanie programu szkolenia w zakresie nowoczesnych metod programowania i eksploatacji komputerów.

Szkolenia te powinny być niezależne od drogich i nie zawsze odpowiednio prowadzonych kursów u producentów sprzętu (z wyłączeniem kursów obsługi technicznej). Po-

winniśmy także więcej uwagi poświęcić szkoleniu przyszłych adeptów informatyki, które obecnie prowadzone jest często w sposób zbyt teoretyczny, w oderwaniu od praktycznego kontaktu ze sprzętem komputerowym. Wykładanie przedmiotów specjalistycznych powinno być ponadto w szerszym zakresie powierzane doświadczonej kadry z renomowanych ośrodków obliczeniowych.

Zdaję sobie sprawę, że powyższe postulaty mają charakter bardzo ogólny, ale myślę, że mogą stać się przyczynkiem do dyskusji, w toku której można będzie wypracować rozsądny program rozwoju informatyki w nowych warunkach społeczno-gospodarczych naszego kraju.

Mgr Ryszard GRZESIAK
LPIPB „ETOB”
Łódź

Szanowna Redakcjo!

Piszę do Was w związku z „akcją” naprawy polskiej informatyki. Uważam, że konieczne jest stworzenie społecznego organu stojącego na straży godności, rzetelności, etyki naszej profesji. Chodzi o coś w rodzaju Sądu Koleżeńskiego, ale w takim znaczeniu, jak np. niegdyś w Związku Lekarzy. Uzasadnień tego widzę sporo, łatwo je znaleźć w rozmowach z kolegami po fachu. Nie będę tu przytaczał cudzych wypowiedzi, bo to są sprawy z drugiej ręki. Natomiast pozwolę sobie przytoczyć przykład z własnego podwórka, przykład, za który mogę wziąć odpowiedzialność.

Pracuję w Centrum Elektronicznym NBP, które od kilku lat „współpracuje” z ZETO Katowice. Otrzymujemy stamtąd rzekomo opracowane systemy — w stanie wręcz skandalicznym: niezgodność z dokumentacją, programy nieprzetestowane, działające błędnie, a nawet — nie działające w ogóle. Zwracamy je lub poprawiamy sami, co jest bez sensu, bo niejednokrotnie samodzielne ich opracowanie zajęłoby mniej czasu. Ostatnio trafiliśmy na kolejny „kwiatek”. W przekazanym nam cyklu pojawił się dodatkowy, nie występujący w dokumentacji program. Własna analiza i testowanie cyklu wyjaśniły, że jeden z programów w wyniku błędnego opracowania tworzy dodatkowe rekordy

w zbiorze wyjściowym. W przetwarzaniu tzw. cykli dziennych nie ma to znaczenia, ale w cyklu bilansu okresowego należało usunąć te rekordy przed ostatecznym podsumowaniem...

Uważam, że układ stosunków między różnymi instytucjami nie jest żadnym gwarantem podnoszenia poziomu zawodowego w informatyce, zbyt wiele doraźnych sił nacisku i partykularnych interesów tu działa. Potrzebne jest działanie i presja środowiska zawodowego.

Janusz ZAWIŁA-NIEDŹWIECKI

Od Redakcji:

Propozycja ukonstytuowania Sądu Koleżeńskiego wydaje nam się ze wszech miar słuszną; powołaniem takiej instytucji zajmie się zapewne Polskie Towarzystwo Informatyczne. Argument p. Zawily-Niedźwieckiego nie jest jednak zbyt celny. Dla wyjaśnienia tego rodzaju spraw odpowiedzialną instancją byłaby raczej Izba Rzecznawców.

TERMINOLOGIA

O jednolitą terminologię

„Teleinformatyka”

Teleinformatyka jest dziedziną będącą w stadium intensywnego rozwoju, także w Polsce. Krajowi specjaliści są bardzo aktywni, o czym świadczy coraz większa liczba publikacji oryginalnych i przekładów (J. L. Kulikowski, INFORMATYKA, nr 6/1979). Charakterystyczna i bardzo cenna jest duża staranność i wnikliwość, z jaką w tych pracach podchodzi się do spraw terminologii. Wyjątkowo więc nie ma tu konieczności nawoływania do precyzji i rozsądku w ustalaniu i używaniu terminów. Można natomiast pozwolić sobie na uwagi z pozycji zewnętrznego obserwatora.

Pretekst taki stwarza ukazanie się pracy Józefa Marońskiego i Marii Rupińskiej „Computer Networks — Terminology” (PWN, Warszawa, 1980) oraz jej odpowiednika w języku polskim — „Sieci komputerowe — Słownictwo” (Prace Instytutu Podstaw Informatyki PAN, nr 350, Warszawa, 1979) — autorstwa Marii Rupińskiej. Choć obie publikacje zawierają definicje ponad 400 terminów w językach polskim i angielskim, autorzy nie zdecydowali się na zdefiniowanie terminu teleinformatyka. Uczynili tak, być może dlatego, że jest on przedmiotem sporu. Wskazuje na to następujący dwugłos:

„Dział telekomunikacji zajmujący się problematyką szeroko rozumianego zdalnego dostępu do komputerów nosi nazwę teleinformatyki” (W. Majewski, Przegląd Telekomunikacyjny, nr 4/1979).

„Przez teleinformatykę rozumiemy dział informatyki, w którym przynajmniej niektóre zadania elementarne są wykonywane zdalnie za pomocą środków telekomunikacyjnych” (W. Nowicki: „O ścisłość pojęć i kulturę słowa w technice”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1978).

Ponieważ nie jestem jedynym, który dostrzega to nieporozumienie (por. J. L. Kulikowski, op. cit.), warto rzucić nieco więcej światła na jego istotę. Wraz z pojawieniem się konieczności przesyłania informacji na odległość w systemach komputerowych sięgnięto do telekomunikacji, która miała środki pozwalające osiągnąć wymieniony cel. Z drugiej strony — w telekomunikacji, gdzie od lat stosuje się technikę cyfrową, ostatnio zaczęto wykorzystywać także komputery, które przeznaczono do wykonywania bardziej złożonych zadań, jak np. sterowanie siecią.

Doszło więc do wzajemnego wykorzystania i zapożyczenia dorobku obu dziedzin nauki, skąd wynika potrzeba nazwania odpowiednich działów tych nauk. Nie wydaje mi się jednak, aby termin teleinformatyka był stosownym określeniem w drugim z wymienionych przypadków, ponieważ zawiera — jako element podstawowy — wyraz informatyka oznaczający dziedzinę nauki zgoła odmienną od tej, na terenie której miałby funkcjonować.

Nie będziemy jednak definiować samego pojęcia teleinformatyka, gdyż — jak twierdzą niektórzy autorzy — nadal podlega ono ewolucji. Nie zdefiniowano go także w istniejącej propozycji ISO DIS 2382/IX „Data Communication Terminology”, dotyczącej słownictwa z zakresu teleinformatyki. Angielskie określenie *data communication* odpowiada tu francuskiemu — *teleinformatique*, a zatem polskiemu — teleinformatyka.

Między propozycją ISO a wymienionymi publikacjami polskimi istnieją pewne rozbieżności, o których powinni wiedzieć czytelnicy. Jest to o tyle istotne, że propozycje oznaczone symbolem DIS (Draft Interational Standard) stają się międzynarodowymi normami terminologicznymi po zatwierdzeniu przez Radę ISO.

Znamienne jest, na przykład, że w raporcie DIS 2382/IX rozróżniono pojęcia *data communication* i *data transmission*. Zaznaczmy przy tym, że będziemy mówić o obu określeniach jedynie w odniesieniu do procesu fizycznego, a nie — dyscypliny nauki, uznając, że w tym drugim przypadku odpowiednikami polskimi są terminy: teleinformatyka i teledacja.

Pod hasłem *data communication* znajduje się następujące określenie: przekazywanie danych pomiędzy źródłem i ujściem przez jedno lub więcej łącz (ang. *data links*) zgodnie z określonym protokołem łącza (ang. *link protocol*). Natomiast termin *data transmission* oznacza przenoszenie danych z jednego miejsca do drugiego za pomocą sygnałów przesyłanych przez kanał.

Niestety, określenia podane w wymienionych polskich publikacjach nie są zgodne z powyższymi, co ma cały szereg dodatkowych konsekwencji, a ponadto obu terminom angielskim odpowiada jeden polski — transmisja danych. Przykładowo, określenia tak jednoznaczne jak źródło danych i ujście danych są związane z kanałem, a nie z łączem, jak w propozycji ISO, choć definicje łącza są w obu opracowaniach prawie identyczne.

Według ISO DIS 2382/IX łącze (ang. *data link*) jest to zestaw części dwóch urządzeń końcowych, które są sterowane protokołem łącza i — wspólnie z torem (ang. *data circuit*) — umożliwiają przekazywanie danych od źródła do ujścia. Dla pełnego wyjaśnienia należy jeszcze dodać, jak jest w tej terminologii rozumiany protokół łącza oraz tor.

Protokół łączna jest to zbiór reguł dotyczących komunikacji przez łącze, zdefiniowany przez określenie kodu

i trybu transmisji oraz procedur sterujących i zabezpieczających. Torem nazywane są środki techniczne (ang. *means*) transmisji danych pomiędzy dwoma urządzeniami końcowymi.

Łącznie z innymi używanymi terminami, jak urządzenie końcowe transmisji danych (ang. *Data Terminal Equipment, DTE*) oraz urządzenie komunikacyjne transmisji danych (*Data Circuit — terminating Equipment, DCE*), wymienione poprzednio terminy tworzą bardzo spójny, choć niepełny obraz przedmiotu teleinformatyki. Urządzenie komunikacyjne, np. modem tworzy łącznie z linią transmisji danych tor transmisyjny, natomiast tor transmisyjny łącznie z częścią urządzenia końcowego DTE realizującą protokół (tj. bez źródła lub ujścia danych) tworzy łącze. Oba urządzenia połączone stykiem (ang. *data transmission interface*), wraz ze źródłem lub ujściem danych tworzą stację (ang. *data station*).

W tym kontekście termin transmisja danych (ang. *data transmission*) dotyczy wyłącznie toru przesyłowego, natomiast polski odpowiednik angielskiego określenia *data communication* może odnosić się jedynie do łącza. Nazywając zatem ten proces (stan), powiedziałbym raczej: łączność, ignorując nieistotne w większości przypadków słowo *data*.

Inną ważną konsekwencją terminologiczną rozróżnienia pomiędzy transmisją danych i łącznością (zawartego w raporcie ISO DIS 2382/IX) jest nazewnictwo odnoszące się do rodzajów transmisji i łączności. Chodzi tu o tryby łączności (ang. *one-way, either-way, both-way*), które dotyczą jedynie łączy, i odpowiadające im sposoby transmisji (ang. *simplex, half-duplex, duplex*), które dotyczą toru transmisyjnego i kanału. Warto w tym miejscu dodać, że w rozumieniu autorów tego raportu kanał (ang. *channel*) odnosi się tylko do transmisji jednokierunkowej (ang. *simplex*), natomiast przez kanał niemożliwa jest transmisja dwukierunkowa lub naprzemienna, czyli tzw. duplex lub półduplex (ang. *duplex, half-duplex*).

Interesujące jest, jak terminologię ISO stosowano w opracowaniu IEC¹⁾ dotyczącym łączności w sieci komputerowej do sterowania systemami rozłożonymi przestrzennie (Process Data Highway for Distributed Process Control Systems — PROWAY). Słownictwo używane w tych pracach przedstawiono w raporcie IEC 65A (Sec)25.

Według tego raportu pojęcie *data highway* (magistrała, trakt) odpowiada prawie dokładnie definicji łącza w propozycji ISO. Natomiast stację tworzą jednostki (ang. *units*) spełniające różne funkcje w systemie łączności (ang. *line coupler, path unit, highway unit, application unit*). Wynikają stąd nazwy określonych protokołów sterujących pracą stacji.

Podobną terminologię, a więc zgodną z propozycją ISO w odniesieniu do kilku poziomów organizacji sieci stosuje grupa badawcza EDISG (European Distributed Intelligence Study Group) wywodząca się z Komitetu ESONE²⁾. Odpowiednie sformułowania przedstawiono w raporcie EDISG/COM/01 „A Technique for the Assessment of Data Communication Systems for Process Control”.

Wydaje się, że te bardzo staranne ustalenia warto by zawrzeć w opracowaniu słownikowym, takim jak wymienione publikacje J. Marońskiego i M. Rupińskiej. Niezbędne jest bardziej zdecydowane uwzględnienie prac ISO. Przewaga terminologii będącej wynikiem prac międzynarodowych organizacji normalizacyjnych nad terminologią wprowadzaną przez producentów sprzętu, a także przez najwybitniejszych nawet, lecz pojedynczych autorów książek jest bezsporna.

Janusz ZALEWSKI

¹⁾ IEC — International Electrotechnical Commission.

²⁾ Komitet ESONE — European Standards on Nuclear Electronics Committee.

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

● Mikroprocesory — BIENKOWSKI K., Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1980, s. 155, cena 16 zł

Wstęp. Struktura danych w mikrokomputerach. Właściwości makroprocesorowych i mikrokomputerowych układów scalonych. Zasób rozkazów współczesnych systemów mikrokomputerowych. Układy zewnętrzne mikrokomputerów, programowanie i wdrażanie. Katalog symboli literowych i oznaczeń liczbowych.

Skrypt przeznaczony jest jako materiał wprowadzający, zawierający definicje i klasyfikacje obligatoryjne dla studentów Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej.

● Metodologia projektowania w laboratorium komputerowym — JELENIEWSKI T., KOŁODZIEJ R., SIELICKI A., Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980, s. 186, cena 23 zł

Ogólna charakterystyka ćwiczeń, uwagi o obsłudze systemu. Wyznaczanie zbioru rozwiązań zadania projektowanego metodą: morfologiczną, obszaru sprawności, przeszukiwania przestrzeni parametrów. Wyznaczanie elementów zbioru rozwiązań zadania projektowego metodą prób i błędów. Wyznaczanie optymalnych parametrów obiektów o modelach: analitycznych liniowych i nieliniowych, w postaci sieci — maksymalizacja przepływu, minimalizacja kosztów, w postaci grafów — łączenie elementów struktur, rozmieszczanie elementów.

Skrypt przeznaczony jest dla studentów semestru V Wydziału Elektroniki Politechniki Wrocławskiej.

● Elementy i bloki operacyjne maszyn cyfrowych — BOBRZYŃSKI W., GOSCIŃSKI A., TADEUSIEWICZ R., Wyd. Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie, Kraków 1980, s. 137, cena 11 zł

Techniczne problemy realizacji elementów i bloków operacyjnych. Przerzutniki. Rejestry. Liczniki. Sumatory binarne i dziesiętne. Deszyfratory i szyfratory. Przykład syntezy bloku operacyjnego wykonującego zadane mikrorozkazy. Bloki operacyjne realizujące dowolne mikrooperacje.

Skrypt przeznaczony jest dla studentów Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Elektroniki AGH.

● Teoria układów logicznych. Cz. 1. Układy kombinacyjne — WASOWICZ Z., Wyd. Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie, 1980 s. 250, cena 18 zł

Skrypty uczelniane nr 748

Podstawy teoretyczne algebry układów przełączających. Synteza układów kombinacyjnych. Układy kombinacyjne wielowyjściowe. Typowe kombinacyjne układy cyfrowe. Mostkowe układy przełączające.

Skrypt przeznaczony jest dla studentów Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Elektroniki AGH.

● Warunki automatyzacji placówek informacji — BERNATOWICZ K. Wyd. Instytutu Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej, Warszawa 1980, s. 39, cena 19 zł

Hipotezy, metodologia. Charakterystyka badanych jednostek. Postawy kierowników ośrodków inte wobec automatyzacji. Kwestionariusz. Ankieta.

Zadaniem pracy było zbadanie przyczyn wpływających na postawy konserwatywne u pracowników inte i następnie sformułowanie postulatów, dotyczących poprawy sytuacji.

Praca przeznaczona jest dla pracowników inte.

● Ekonomika i technologia systemów komputerowych — WILK J., Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 1980, s. 143, cena 11 zł

Cz. 1. Ekonomiczne aspekty techniki komputerowej. Elementy maszyn cyfrowych. Architektura maszyn cyfrowych. Systemy programowania i eksploatacji EMC.

Cz. 2. Ekonomiczno-technologiczne uwarunkowania systemów zintegrowanych. Komputerowe systemy operatywnego zarządzania. Równania fizyki matematycznej w procesie inwestycyjnym. Metody numeryczne w badaniach systemowych. Organizacja badań systemowych.

Skrypt przeznaczony jest dla studentów III i IV roku studiów stacjonarnych kierunku cybernetyki ekonomicznej i informatyki oraz słuchaczy Podyplomowego Studium Projektowania Systemów EPD.

● Wybrane zagadnienia informatyki — AMBROZIAK K. i inni, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1980, s. 103, cena 11 zł

Systemy obliczeniowe i ich zastosowanie. Elementy języka BASIC. Zastosowanie informatyki (w dydaktyce). Skrypt jest przeznaczony dla studentów Międzynarodowego Studium Kształcenia Nauczycieli Przedmiotów Technicznych do przedmiotu „Informatyka”.

● FORTRAN IV — IDIM. Programowanie systemu cyfrowego ODRA 1304 w Laboratorium Informatyki Instytutu Dróg i Mostów — BZYMEK Z. (red.), Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1980, s. 162

Prace nad automatyzacją projektowania konstrukcji inżynierskich

Opis systemu cyfrowego Instytutu Dróg i Mostów (Odra 1304, autokreślarka bębnowa X — Y typu Benson 122). Podstawowe elementy języka. Dane. Organizacja pamięci. Wyrażenia i funkcje. Instrukcje podstawienia. Instrukcje sterujące. Struktura programu. Instrukcja we/wy. Ogólna budowa programu. Kompilator języka FORTRAN IV IDIM. Ogólna organizacja oprogramowania automatycznego kreślenia dołączonego do kompilatora FORTRAN-u. Oprogramowanie podstawowe (poziom I). Podprogramy poziomu II (oprogramowanie użytkowe).

Materiały przeznaczone są dla inżynierów projektantów w dziedzinie budownictwa lądowego.

● SIMON — uniwersalny język do modelowania zdarzeń — WAJS W., Wyd. Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie, Kraków 1980, s. 244, cena 20 zł

Skrypty uczelniane nr 756

Wstęp. Instrukcje. Operacje na tablicach. Komentarze i łańcuchy. Procedury. Procedury zdarzeń. Procedury we/wy. Przykład programu napisanego w języku SIMON. Skrócony opis języka ALGOL 60 na podstawie „Raportu ALGOL-u”. Dodatki. Skrypt przeznaczony jest przede wszystkim dla słuchaczy studium podyplomowego oraz programistów.

● Wybrane biblioteki programów — KOLENDOWSKI J. i inni, Wyd. Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie, Kraków 1980, s. 191, cena 21 zł

Skrypty uczelniane nr 746

Wybrane problemy korzystania ze standardowych programów Całkowanie funkcji. Wartości własne i wektory własne macierzy. Materiały przeznaczone są dla studentów Akademii Górniczo-Hutniczej oraz innych studentów kierunków informatycznych.

● Budowa elektronicznych maszyn cyfrowych. Cz. 1 — SZAFNICKI B., BRUSKI J., WYDRA. Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1980, s. 239, cena 16 zł

Władości z historii maszyn matematycznych. Arytmetyka maszyn cyfrowych (mc). Zasada budowy i działania mc, logika, elementy podstawowe.

Podręcznik przeznaczony jest dla uczniów kl. IV technikum elektronicznego o specjalnościach elektroniczne maszyny matematyczne oraz urządzenia zewnętrzne i urządzenia przygotowania danych mc.

● Podsystem technicznego przygotowania produkcji BAZA — JENCZAK S., ROGALIŃSKI H., Wyd. Zjednoczenia Informatyki — Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki, Warszawa 1980, s. 80, cena 80 zł

Problemy informatyki

Przedmiot, zakres i główne funkcje podsystemu. Opis i miejsce podsystemu w systemie MOSKOP. Utrzymywanie bazy danych. Emisja wydawnictw użytkowych. Oprogramowanie podsystemu. Charakterystyka warunków w jakich działa podsystem. Warunki organizacyjne wdrożenia i eksploatacji. Ocena opłacalności wdrożenia podsystemu. Wyjaśnienie użytych pojęć i terminów. Materiały przeznaczone są dla projektantów informatycznych systemów zarządzania przedsiębiorstwami przemysłowymi.

Oprac. A.K.

Apel informatyków niedocenionych

Do niedawna historia inż. Jacka Karpińskiego i skonstruowanego przezeń minikomputera K-202 strzeżona była cenzorskim zapisem. Sprawa to nietypowa, bowiem na indeks trafiali głównie ci, których wpływ na świadomość społeczną — uznawany przez autokratyczną władzę za szkodliwy — był sednem „niezgody”. Czym zaś mógł się narazić konstruktor i jego maszyna? Trudno przecież przypisać komputerowi zamiary „kontrewolucyjne”. Chodziło zatem najprawdopodobniej o jakieś zakulisowe rozgrywki, które doprowadziły do tego dziwnego finału, w jakim konstruktor — zamiast informatyce, oddaje się hodowli świń.

Aby ujawnić prawdę o inżynierze Karpińskim i jego konstrukcji, w klubie studenckim „Riviera-Remont” w Warszawie zorganizowano otwarte spotkanie zainteresowanych stron, uczestniczących przed laty w konflikcie. Dwudniowa dyskusja nie dała ostatecznych rozstrzygnięć, dlatego postanowiliśmy nie zamieszczać szczegółowej relacji z „Remontu”, lecz zaprosić na nasze łamy samych zainteresowanych, których bezpośrednio wypowiedzi umożliwią wyjaśnienie kwestii spornych.

Prologiem do „sprawy Karpińskiego” była w „Remoncie” szeroka (i — niestety — dość chaotyczna) dyskusja na temat stanu polskiej informatyki. Zajmę się tutaj tylko jednym aspektem owego prologu — głosami apelującymi o stworzenie odpowiedniego forum dla informatyków, dzięki któremu ich głos mógłby zaważyć na sytuacji (społecznej, gospodarczej, politycznej...) kraju. Pomijam oczywiście szaleńcze ekstremizmy, takie jak np. postulat zastąpienia trzymilionowej partii stuosobowym zespołem prężnych informatyków (bo i taki padł!), ważne jest, że w wielu wypowiedziach pojawił się ten znaczący argument: informatyk potrafi(!) i gdy będzie mógł — przedstawi cudotwórczą receptę.

Wynikałoby z tego zatem, że marnuje się ogromny potencjał intelektualny, że informatycy — gdyby tylko zapewnić im odpowiednie (?) warunki — wprowadziliby w kraju system co najmniej na miarę naszych marzeń, system, w którym ład ekonomiczny współistniałby z ładem duchowym, gdzie szeroka wymiana informacji wzmocniłaby kontakt między ludźmi. Wizja to być może ponętna, pytanie tylko — skąd się wzięła? Z faktycznych predyspozycji informatyków czy też z ich wyobrażeń o swej sile? Rzeczywistość to czy rojenia? Trudno rozstrzygać, chociaż odpowiedź narzuca się już po wstępnej analizie naszych redakcyjnych doświadczeń.

INFORMATYKA — wbrew woli zespołu Redakcji i osób z nią współpracujących — jest przede wszystkim czasopismem „technologicznym”, tj. takim, w którym na plan

pierwszy wysuwają się problemy techniki. Mimo podtytułu: „zastosowania w gospodarce, technice i nauce”, INFORMATYKA zajmuje się bardziej samym informatycznym narzędziem niż jego zastosowaniami. Najczęściej brakuje bowiem autorom umiejętności szerokiego widzenia tematu, opisanie go nie tylko z punktu widzenia kryterium wąskiej specjalizacji, ale też — ze społecznego. Nie odpowiadają oni z reguły na najważniejsze w sferze społecznej pytanie: po co? Odpowiedź na pytanie „jak?” jest dla nich prostsza, nie wymaga wiedzy pozatechnicznej.

Druzgocąca większość propozycji, składanych przez Redakcję kompetentnym — jak uważamy — autorom, nie spotyka się z odzewem. Informatycy, zajęci własnym ogródkiem, widać nie chcą lub nie potrafią spojrzeć nań z dalszej perspektywy. A to już jest w jawnej sprzeczności z apelem, z jakim zwrócono się do zgromadzonych w „Remoncie”.

Nie znaczy to bynajmniej, że informatycy nie analizują stanu zastanego. Wielokrotnie zetknąłem się w rozmowach prywatnych z ostrą krytyką stanu gospodarki czy informatyki, kontaktów między informatykami, treści INFORMATYKI itp. W jakże szczątkowym wydaniu opinii te trafiają na szersze dyskusyjne forum, choćby — na nasze łamy!

Szczupły etatowy zespół redakcyjny ma raczej za zadanie pomóc piszącym fachowcom, niż pisać samemu. Małe są też szanse znalezienia współpracownika-dziennikarza, posiadającego „informatyczne” predyspozycje. Specjaliści zaś, dla których INFORMATYKA jest wydawana, najwyraźniej nie chcą wykorzystać jej dla stworzenia forum, nie próbują doprowadzić do stanu, kiedy to informatyka (jako dziedzina wiedzy) nie będzie już tylko celem, lecz również punktem wyjścia do rozważań ogólnych, dotyczących nie tylko kolegów po fachu.

Zastosowania informatyki można znaleźć we wszystkich niemal dziedzinach życia. Dzięki temu może się ona stać inspiracją i płaszczyzną odniesienia do wymiany poglądów o całej naszej rzeczywistości. Dzisiaj jednak królują przyczynkowe informacje, szerszych poglądów — brakuje. INFORMATYKA — poza ułatwieniem przepływu aktualnych informacji — chciałaby zabrać głos na temat miejsca informatyki w polskiej nauce i gospodarce, w polskiej kulturze; jest więc tym poszukiwanym ponoć forum. Jest nim — tylko potencjalnie.

Zbigniew GLUZA

Abel informacyjny niedzielnym

W tym tygodniu zamyka swój cykl "Abel informacyjny niedzielnym" tygodnik "Głos Wiedzy" (nr 101).

W tym tygodniu zamyka swój cykl "Abel informacyjny niedzielnym" tygodnik "Głos Wiedzy" (nr 101).

W tym tygodniu zamyka swój cykl "Abel informacyjny niedzielnym" tygodnik "Głos Wiedzy" (nr 101).

W tym tygodniu zamyka swój cykl "Abel informacyjny niedzielnym" tygodnik "Głos Wiedzy" (nr 101).

W tym tygodniu zamyka swój cykl "Abel informacyjny niedzielnym" tygodnik "Głos Wiedzy" (nr 101).

W tym tygodniu zamyka swój cykl "Abel informacyjny niedzielnym" tygodnik "Głos Wiedzy" (nr 101).

W tym tygodniu zamyka swój cykl "Abel informacyjny niedzielnym" tygodnik "Głos Wiedzy" (nr 101).

W tym tygodniu zamyka swój cykl "Abel informacyjny niedzielnym" tygodnik "Głos Wiedzy" (nr 101).

W tym tygodniu zamyka swój cykl "Abel informacyjny niedzielnym" tygodnik "Głos Wiedzy" (nr 101).

W tym tygodniu zamyka swój cykl "Abel informacyjny niedzielnym" tygodnik "Głos Wiedzy" (nr 101).