

Prace Naukowe Instytutu Cybernetyki Technicznej
Politechniki Wrocławskiej

Nr 10

Seria: Studia i Materiały

Nr 9

M. Bazewicz, E. Bilski, T. Mika

Program rozwoju informatyki WASC

Wrocław 1973

Development of information WASC program

Contents

Mieczysław Bazewicz, Development of data processing in the technical university	3
Mieczysław Bazewicz, Research program of WASC (time shearing system) at Wrocław Technical University	15
Eugeniusz Bilski, Teodor Mika, Digital system in WASC project . . .	29

Spis rzeczy

Mieczysław Bazewicz, Rozwój informatyki w wyższej szkole technicznej	3
Mieczysław Bazewicz, Program badawczy informatyki WASC w Politechnice Wrocławskiej	15
Eugeniusz Bilski, Teodor Mika, System cyfrowy w projekcie WASC . .	29

Prace Naukowe
Instytutu Cybernetyki Technicznej
Politechniki Wrocławskiej

Nr 10

Studia i Materiały 9

M. Bazewicz, E. Bilski, T. Mika

Program rozwoju informatyki WASC

Wrocław 1973

**Prace Naukowe
Politechniki Wrocławskiej**

**Redaktor naczelny
Marian Kloza**

**Redaktor naukowy
Włodzimierz Greblicki**

**Okładkę projektował
Jacek Sikorski**

**Opracowanie techniczne
Alina Kaczak**

**Redakcja Wydawnictw Politechniki Wrocławskiej
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław**

**Nakład 800+80 egz. Ark. wyd. 3,5; ark. druk. 2,5. Papier offset. kl. III, 70 g. B1
Zakład Graficzny Politechniki Wrocławskiej. Zam. 1957/73 — N-11 — Cena zł 10,—**

Mieczysław BAZEWICZ

Rozwój informatyki w wyższej szkole technicznej

Na tle obserwowanego w krajach europejskich rozwoju zastosowań informatyki w szkolnictwie wyższym oraz analizy funkcjonowania podstawowych procesów przedstawiono model informacyjny szkoły wyższej. Analiza tła informatycznego szkoły w systemie cyfrowym pozwoliła sformułować kierunki zastosowań informatyki jako środka doskonałego w szerokim zakresie procesy naukowo-badawcze i dydaktyczno-wychowawcze oraz zarządzania szkołą. W konfrontacji własności systemów informatycznych szkoły i systemów cyfrowych wielodostępnych określono wymagania w stosunku do komputerów oraz metod i organizacji ich wdrażania w warunkach szkoły waższej.

1. WSTĘP

W dotychczasowym rozwoju krajowej informatyki rola szkół wyższych ograniczała się przede wszystkim do kształcenia specjalistów w dziedzinie konstrukcji środków technicznych, w znikomym natomiast stopniu w zakresie struktur systemów operacyjnych ich oprogramowania, a także zastosowań informatyki związanych z projektowaniem systemów użytkowych. Skutki tego wyrażają się m.in. niedostatecznym oddziaływaniem pracowników nauki i specjalistów na rozwój informatyki z jej możliwością szerokich zastosowań dla potrzeb gospodarczych i społecznych.

Obserwacje i doświadczenia wskazują, że ponoszone dotychczas wysokie nakłady na wdrożenie informatyki w przemyśle nie dały spodziewanych rezultatów, głównie z braku odpowiedniej liczby wykwalifikowanych kadr, intensywne zaś poszerzenie wiedzy informatycznej wśród praktyków (jak rozwiązanie doraźne) nie zapewniło dotychczas właściwych perspektywnie form rozwoju i efektywności informatyki w gospodarce.

Fakty te, a zarazem szybkie tempo rozwoju środków technicznych informatyki światowej, powodują dalsze zwiększanie się dysproporcji pomiędzy poziomami zastosowań informatyki w szkolnictwie i przemyśle. Występujący wzrost zapotrzebowania na kadrę specjalistów przy istniejącym braku odpowiednich środków informatycznych znacznie te dysproporcje uwydatnił.

Szerokie i intensywne zastosowanie informatyki ma decydujące znacze-

nie nie tylko dla funkcjonowania podstawowych procesów szkoły, lecz przede wszystkim dla osiągnięcia wysokiego poziomu kształcenia przyszłych specjalistów informatyków. Rozwój zastosowań informatyki w szkole jest sprawą przyszłości szkoły wyższej i jej miejsca we współczesnej nauce światowej, a tym samym sprawą przyszłości samej informatyki.

Przeprowadzone zmiany w strukturze organizacyjnej szkół wyższych, poszukiwania nowych form kształcenia, a także koncepcje przyszłościowego modelu szkoły skłaniają do systemowego spojrzenia na funkcje współczesnej szkoły wyższej, a zarazem na rolę, jaką w jej strukturze powinna odegrać informatyka.

Realizacja przedsięwzięć rewolucjonizujących dotychczasowy stan informatyki związana być powinna przede wszystkim ze stworzeniem niezbędnych warunków badawczych i organizacyjnych w działalności szkoły, zrywających w pewnym stopniu z występującymi w tym zakresie tradycjami oraz zabezpieczeniem niezbędnych środków (finansowych, technicznych, ludzkich).

Należy przy tym mieć na uwadze, że informatyka w szkole charakteryzuje się niewymiernością efektów ekonomicznych [1], co utrudnia przekonywające unaocznienie skutków jej zastosowania.

2. MODEL INFORMACYJNY SZKOŁY WYŻSZEJ

Analizując model szkoły wyższej wyróżnić można dwa podstawowe procesy: dydaktyczno-wychowawczy i naukowo-badawczy. Racjonalny przebieg i rozwój tych procesów w całokształcie działalności szkoły uwarunkowany jest zastosowaniem metod i środków informatycznych, natomiast istotnym elementem ich funkcjonowania i wzajemnego oddziaływania jest system zarządzania szkołą. Oparcie procesów dydaktycznych i naukowo-badawczych, realizowanych w szkole, na współczesnych metodach i środkach informatycznych stanie się stymulatorem "informatycznego myślenia" zarówno wśród kadry naukowo-dydaktycznej jak i studentów.

Rozwój informatyki w szkole wymaga stworzenia systemu, który służyć będzie nie tylko zaspokojeniu potrzeb obliczeniowych szkoły, ale stanie się również współczesnym narzędziem kształcenia specjalistów w dziedzinie nowoczesnych technologii informatycznych i użytkowych. Dlatego też środki techniczne (maszyny cyfrowe, urządzenia dla komunikacji człowieka z maszyną cyfrową i oprogramowanie systemowe) powinny spełniać nowe i szersze funkcje w porównaniu z funkcjami dotychczasowymi, występującymi w systemach elektronicznego przetwarzania danych (EPD). Ma to zarazem ogromne znaczenie dla wielu branż przemysłowych, gdyż nowe zastosowanie informa-

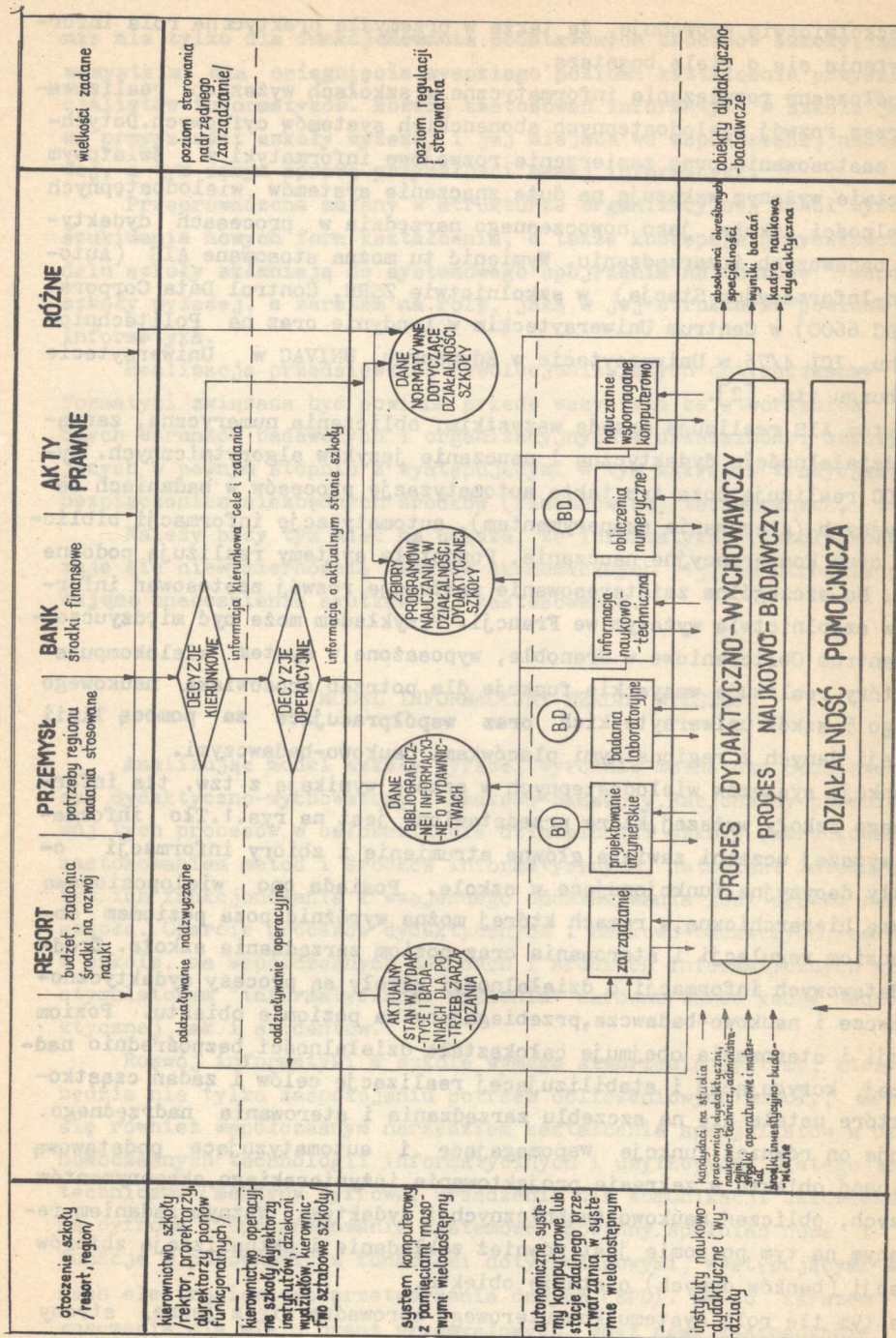
tyki w szkolnictwie spowoduje, że także w przemyśle praktyczna rola informatyki stanie się o wiele bogatsza.

Współczesne rozwiązania informatyczne w szkołach wyższych realizowane są przez rozwój wielodostępnych abonenckich systemów cyfrowych. Dotychczasowe zastosowania oraz zamierzenia rozwojowe informatyki w światowym szkolnictwie wyższym wskazują na duże znaczenie systemów wielodostępnych w działalności szkoły, jako nowoczesnego narzędzia w procesach dydaktycznych, badawczych i zarządzaniu. Wymienić tu można stosowane AIS (Automatyczno-Informacyjna Stacja) w szkolnictwie ZSRR, Control Data Corporation (CDC 6600) w Centrum Uniwersyteckim w Londynie oraz na Politechnice w Zurychu, ICL 4/75 w Uniwersytecie w Edynburgu, UNIVAC w Uniwersytecie we Freiburgu itp. [2].

System AIS realizuje przede wszystkim: obliczenia numeryczne, zarządzanie działalnością dydaktyczną i nauczanie języków algorytmicznych. Systemy CDC realizują poza tym także automatyzację procesów w badaniach laboratoryjnych (sterowanie eksperymentem), automatyzację informacji bibliotecznej oraz konwersacyjne nauczanie. Pozostałe systemy realizują podobne funkcje. Na szczególne zainteresowanie zasługuje rozwój zastosowań informatyki w szkolnictwie wyższym we Francji. Przykładem może być międzyuczelniane Centrum Obliczeniowe w Grenoble, wyposażone w system wielokomputerowy, który realizuje wszystkie funkcje dla potrzeb środowiska naukowego liczącego 5 szkół uniwersyteckich oraz współpracujące za pomocą linii transmisji danych z regionalnymi placówkami naukowo-badawczymi.

Funkcje systemów wielodostępnych w szkole wynikają z tzw. tła informatycznego szkoły wyższej, które przedstawione jest na rys. 1. Tło informatyczne wyższej uczelni zawiera główne strumienie i zbiory informacji oraz węzły decyzyjne, funkcjonujące w szkole. Posiada ono wielopoziomą strukturę hierarchiczną, w ramach której można wyróżnić, poza poziomem obiektu, poziom regulacji i sterowania oraz poziom zarządzania szkołą. Źródłem podstawowych informacji o działalności szkoły są procesy dydaktyczno-wychowawcze i naukowo-badawcze, przebiegające na poziomie obiektu. Poziom regulacji i sterowania obejmuje całokształt działalności bezpośrednio nadzorującej, korygującej i stabilizującej realizację celów i zadań cząstkowych, które ustala się na szczeblu zarządzania i sterowania nadrzędnego. Realizuje on również funkcje wspomagające i automatyzujące podstawową działalność obiektu w zakresie projektowania inżynierskiego, eksperymentów badawczych, obliczeń naukowo-technicznych i dydaktyki. Ważnym zadaniem realizowanym na tym poziomie jest również zakładanie i aktualizacja zbiorów informacji (banków danych) o stanie obiektu.

Na tym tle rola systemu komputerowego sprowadza się z jednej strony do wspomagania procesów (dydaktycznych i badawczych) przebiegających na



Rys. 1. Tło informatyczne wyższej szkoły technicznej

Fig. 1. Data Processing Background of the Technical University

poziomie obiektu, z drugiej zaś do usprawnienia i integracji funkcji w zakresie sterowania i zarządzania szkołą [3].

Z punktu widzenia informatycznego "socjotechniczny" model wyższej szkoły technicznej jest modelem złożonym, w którym zachodzące procesy mają często charakter stochastyczny. W związku z tym model szkoły zaliczyć należy do modeli interministycznych.

Tworzenie nowych warunków dla racjonalnego i dynamicznego rozwoju szkoły wykorzystujących wzrost inspiracji intelektualnej ograniczone jest możliwością stosowania środków i metod formalizacji, które w dotychczasowej praktyce ułatwiły budowę systemów informatycznych.

Tło informatyczne wyższej szkoły technicznej stanowić może ilustrację najistotniejszych postulatów i wymagań, jakie wysuwać można pod adresem wielodostępnego abonenckiego systemu cyfrowego. Wydaje się, że wdrożenie takiego systemu w szkole z jednej strony nie stwarza niebezpieczeństwa potrzeby nadmiernej formalizacji procesów dla jego właściwego funkcjonowania, a z drugiej przyczynia się do inspiracji intelektualnej do nowych badań i poszukiwań naukowych. Zaspokojenie potrzeb informatycznych w przekroju wszystkich celów, funkcji i zadań szkoły związane jest z koniecznością stworzenia centrum komputerowego, jako systemu wielodostępnego, wiążącego sieć urządzeń końcowych i minikomputerów liniami teledycji w jedną całość. Istotną cechą systemu informatycznego musi być możliwość stopniowego rozszerzenia zakresu jego poszczególnych funkcji i sfer zastosowań. Praktycznie wyraża się to tym, że z reguły projekt budowy wielodostępnego abonenckiego systemu cyfrowego dla potrzeb szkoły wyższej jest projektem otwartym (open ended design). Uczelniany system wielodostępny jest systemem rozwojowym, realizującym kolejno etapami w czasie, swoje funkcje decyzyjne, zasileniowo-informacyjne w obrębie samej szkoły aż do środowiska otaczającego szkołę włącznie.

Wagę takiego ujęcia problemu może zilustrować analiza stanu i potrzeb rozwojowych informatyki w szkolnictwie wyższym w kraju. Wychodząc z liczby, rodzaju i wielkości szkół, ich rozmieszczenia i koncentracji w regionalnych środowiskach uczelnianych oraz przyjmując w prognozie rozwoju bazy informatycznej do 1985 r. jako normatyw przeciętny poziom nasycenia sprzętem informatycznym okazuje się, że zajdzie potrzeba stworzenia w Polsce do ośrodków regionalnych (duże systemy), 50 ośrodków uczelnianych i międzyuczelnianych (średnie systemy) oraz ok. 75 systemów dla poszczególnych sfer zastosowań w szkole (małe systemy). Wszystkie te systemy powinny oczywiście spełniać warunki dla pracy wielodostępnej [4].

3. KIERUNKI ZASTOSOWAŃ I PROGRAMOWANIE ROZWOJU INFORMATYKI

Tworzenie systemu cyfrowego w kontekście aktualnych i przyszłościowych potrzeb szkoły wymaga określenia dalekosiężnych celów jakim system ten ma służyć oraz zadań jakie powinny być wykonywane, ażeby cele te osiągnąć.

Wychodząc z podstawowych procesów wyższej szkoły technicznej, która niewątpliwie spośród różnych typów szkół wyższych prezentuje aktualnie najszerszy zakres potrzeb i możliwości zastosowań informatyki, wyróżnić można następujące podstawowe cele, którym powinna służyć informatyka:

- racjonalizacja metod nauczania oraz stworzenie warunków dla nauczania zindywidualizowanego (dialog człowiek - maszyna),
- rozpowszechnienie metod numerycznych dla obliczeń naukowo-technicznych w dydaktyce i badaniach,
- intensyfikacja prac inżynierskich przez automatyzację prac projektowych i konstrukcyjnych,
- doskonalenie badań laboratoryjnych przez automatyzację przetwarzania wyników pomiarów aż do sterowania eksperymentem włącznie,
- skuteczniejsze wykorzystanie informacji bibliograficznej i naukowo-technicznej,
- racjonalizacja operacyjnego i kierunkowego zarządzania działalnością szkoły.

Powyższe cele dotyczą różnych sfer działalności szkoły, a fakt ich wzajemnego powiązania, wskazuje na złożoność tego problemu. Efekty zastosowania informatyki w szkole mogą być osiągnięte tylko w przypadku globalnej realizacji wszystkich celów częściowych. Rozwój informatyki wymaga więc równoczesnego rozpracowania wszystkich systemów informatycznych¹ zachowując jednak kolejne etapy realizacji wdrożeń.

Szkoła wyższa jako system podlegający automatyzacji za pomocą współczesnych środków informatycznych, wymaga metod i rozwiązań znacznie różniących się od stosowanych dotychczas. Brak analogii wynika głównie stąd, że systemy informatyczne w szkole wkraczą intensywniej niż w innych dziedzinach, w sferę tzw. "automatyzacji intelektualnej". Wśród cech charakteryzujących specyfikę systemu komputerowego szkoły wyższej wymienić można takie, jak [2,5]:

¹ W tym znaczeniu system informatyczny jest zbiorem procedur maszynowych i sprzętu przetwarzającego informacje (pierwotne) oraz procedur organizacyjnych, nadawców i odbiorców informacji wzajemnie związanych, tak by zapewnić najskuteczniejsze współdziałanie.

- szeroki zasięg merytoryczny i różnorodność tematyczna (wielotematyczność),
- złożona struktura modelu wynikająca z charakteru procedur sterowania szkołą,
- wielkość i różnorodność czynników niewymiernych (subiektywnych), możliwych do ujęcia tylko w sposób heurystyczny.

Sytuacja ta wskazuje na skromne możliwości wykorzystania w programie rozwoju informatyki szkoły wyższej doświadczeń i wyników praktycznych, uzyskiwanych dotychczas w projektowaniu systemów EPD w różnych branżach gospodarki narodowej.

Powyższe względy wskazują na potrzebę rozwoju informatyki, opartej na nowoczesnej bazie technicznej i organizacji projektowania systemów dotychczas w szkolnictwie krajowym nie praktykowanej.

4. WŁASNOŚCI SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH SZKOŁY

Zachodzące zmiany jakościowe współczesnych środków informatycznych stwarzają możliwości zaspokojenia szerokich i złożonych potrzeb. Środki techniczne i oprogramowanie umożliwiają zaspokojenie w systemie cyfrowym szeregu funkcji usługowych w całokształcie działalności szkoły. Właściwą bazą techniczną dla tego obszaru zastosowań powinny więc być międzyuczelniane lub uczelniane ośrodki informatyki (centra komputerowe) wyposażone w wielodostępne systemy cyfrowe abonenckie, z dużą liczbą urządzeń końcowych (terminali - stacji abonenckich), zlokalizowanych w poszczególnych jednostkach organizacyjnych szkoły.

Abonenckie systemy wielodostępne wyposażone w sieć teledacji i urządzenia końcowe, zapewniają w warunkach szkoły swobodnie wybieralny, równoczesny, lokalny i zdalny dostęp większej liczby użytkowników do systemu cyfrowego. Możliwość równoczesnego dysponowania przez wielu użytkowników dużą mocą obliczeniową systemu cyfrowego stanowiącego zazwyczaj zestaw wieloprocesorowy lub sieć maszyn cyfrowych, stwarza nową jakość we współpracy człowieka z maszyną cyfrową w realizacji funkcji i rozwiązywaniu zadań szkoły.

W systemie wielodostępnym przetwarzane są nie tylko dane o faktach lub zmianach. Dane stanowią w systemach wielodostępnych jedynie parametry programów przetwarzania i procesów użytkowych. Wskazuje to na potrzebę traktowania systemu wielodostępnego równocześnie, jako systemu "socjotechnicznego", w którym jeden z urządzeń końcowych jest traktowany jako jednolita całość, terminal z operatorem ludzkim. W projektowaniu systemu wielodostępnego użytkownik stanowi integralną część systemu komputerowego [2,7].

Abonencki system wielodostępny dla potrzeb szkoły powinien zapewnić:

- uniwersalność i elastyczność, umożliwiającą uwzględnienie ciągłych zmian ilościowych i jakościowych, występujących w życiu szkoły (wymaga to modułowości systemu, dużej pojemności pamięci operacyjnej i zewnętrznej, dużej mocy obliczeniowej, itp.).

możliwość koncentracji środków informatycznych w dużych centrach obliczeniowych szkoły z perspektywą ich przekształcenia w ośrodki międzyuczelniane.

- możliwość specjalizacji systemu cyfrowego pod kątem problemowym i rodzaju usług; np. obsługa w systemie informacji bibliograficznej i naukowo-technicznej wymaga dużych zestawów pamięci zewnętrznej, a współpraca dialogowa w systemie automatycznego nauczania i projektowania wymaga dużych pamięci operacyjnych,

- możliwość zapewnienia łatwego i swobodnego dostępu do systemu cyfrowego pracownikom naukowym i studentom; dotyczy to zwłaszcza współpracy z systemem w trybie wsadowym, zapytaniowym i dialogowym za pomocą prostych i tanich urządzeń końcowych (dalekopisy, monitory ekranowe, pulpity itp.) oraz bogatych zestawów środków orgatechniki,

- możliwość stosowania jako środka komunikacyjnego w interakcji człowieka z maszyną języka programowanego, sterującego systemem cyfrowym w trakcie konwersacji i dialogu,

- zapewnić niezawodność systemu cyfrowego i wysoki poziom wiarygodności informacji źródłowych w szybkiej transmisji danych.

Konieczne jest także zapewnienie większej przepustowości informacji w kierunku od użytkownika do systemu cyfrowego niż w kierunku od systemu do użytkownika. Dotyczy to szczególnie systemów związanych z operowaniem na dużych zbiorach danych zawartych w pamięci maszyny (wyszukiwanie informacji), jak zarządzenie i informacja biblioteczna. Łącza telefoniczne ograniczają szybkość przesyłania, dlatego możliwym rozwiązaniem jest zastosowanie pracy dialogowej, która ze względu na udział operatora (człowiek) nie wymaga dużych szybkości transmisji. W innych przypadkach instalowane są zdalne stacje z minikomputerami w sieci z systemem wielodostępnym. Dotyczy to takich systemów jak automatyczne (konwersacyjne) nauczanie i sterowanie eksperymentem w badaniach laboratoryjnych.

Ponadto od abonenckiego wielodostępnego systemu wymaga się aby:

- a) zapewniał możliwość równoległego i jednoczesnego (symultanicznego) przesyłania danych z urządzeń końcowych do części centralnej systemu poprzez multiplekser jako kanał (wejścia/wyjścia) obsługujący nawet do 200 abonentów; obsługa abonencka powinna być oparta na zasadzie priorytetu, co wymaga zapewnienia dużej mocy obliczeniowej (wieloprocesorowości na wspólnych pamięciach zewnętrznych) oraz zabezpieczenia danych i programów poszczególnych użytkowników przed zniszczeniem,

b) zapewniał dostatecznie krótki czas odpowiedzi, zwany czasem reakcji systemu, który może trwać od kilku sekund do kilkunastu minut (wymaga to nie dopuszczania do częstych przerywań bieżących obliczeń w systemie cyfrowym).

Złożoność systemów wielodostępnych stosowanych w wyższej szkole technicznej wynika także z wielotematycznego charakteru prowadzonych usług, realizacji różnorodnych funkcji w strukturze organizacyjnej szkoły i różnicowanego charakteru współpracy z systemem. Współczesne rozwiązanie struktór systemów wielodostępnych [6,8] wyróżniają z punktu widzenia pracy użytkownika jako elementu systemu a w dalszej perspektywie jako obiektu sterującego i sterowanego następujące klasy systemów:

- zapytaniowe o charakterze informacyjnym (multitasking lub multiaccess),
- dialogowe o charakterze konwersacyjnym,
- warunkowe czasowo, pracujące w czasie rzeczywistym (real time).

W problematyce szkoły zastosowanie systemów zapytaniowych i konwersacyjno-dialogowych dotyczy m.in.: zarządzania w zakresie dydaktyki i badań, prowadzenia zajęć dydaktycznych w dyscyplinach podstawowych, informacji bibliograficznej i naukowo-technicznej, obliczeń numerycznych i projektowania inżynierskiego.

Systemy pracujące w czasie rzeczywistym konieczne są przy automatyzacji prac laboratoryjnych i sterowaniu eksperymentami w laboratoriach badawczych i dydaktycznych, a w dalszej kolejności przy programowym nauczaniu na indywidualnych stanowiskach dydaktycznych [5, 7].

Powyższe rozważania wskazują, że w warunkach wyższej szkoły technicznej rozwój informatyki powinien stać się przedmiotem długofalowego programu badawczego obejmującego całość tego zagadnienia [9, 10]. Program ten, mając na celu dynamiczne tworzenie bazy informatycznej oraz wszechstronne jej wykorzystanie w całokształcie działalności szkoły, stanie się niewątpliwie czynnikiem szerokiej inspiracji badań naukowych i eksperymentalnych. W naszych warunkach idealnym rozwiązaniem byłoby oparcie rozwoju informatyki na przemysłowo-uczelnianych lub też międzyuczelnianych ośrodkach wyposażonych w najnowsze typy urządzeń informatycznych oraz na zespołach badawczo-projektowych.

LITERATURA

- [1] R a l s o n A.. Wykorzystanie EMC w zarządzaniu szkołą. Oddział Informatyki Uniwersytetu w Buffalo, USA, Europejska Komisja Ekonomiczna ONZ, Genewa X 1971 r. Zeszyt Automation B-10 (tłum. z ang.).
- [2] B a z e w i c z M., P o t r z J., Charakterystyka struktur i parametrów systemów wielodostępnych. Prace Zakładu Informatyki Politechniki Wrocławskiej, Komunikat Nr 7, Wrocław 1972.
- [3] Zastosowanie informatyki do zarządzania w szkolnictwie wyższym. Praca zbiorowa pod kierunkiem M. Bazewicza. Prace Zakładu Informatyki Politechniki Wrocławskiej. Komunikat Nr 12, Wrocław kwiecień 1972.
- [4] J a n t s c h E., Technological Forescasting in perspective. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) Paris 1967.
- [5] B i t z e r D.L., B l o m m e R., S h e r w o o d B., T e n c z a r P., The PLATO System and Science Aducation - CERL Raport X - 17 (1970) University of Illinois at Urbana Chompaingn.
- [6] M a r t i n J.T., Programming Real - Time Computer Systems, Prentice-Hall Inc. New Jersey USA 1965.
- [7] S c h e r r A.L., An Analysis of The Time - Shared Computer Systems R.M. No 36 MIT Press Cambridge 1967.
- [8] T u r s k i W.M., Struktury danych, WNT Warszawa 1971.
- [9] A c h t e l i k E., B a z e w i c z M., Wielodostępny Abonencki System Cyfrowy Politechniki Wrocławskiej, Prace Zakładu Informatyki Politechniki Wrocławskiej, Komunikat Nr 1, Wrocław sierpień 1971.
- [10] Wielodostępny abonencki system cyfrowy (WASC). Program rozwoju na lata 1971-1976. Praca zbiorowa. Politechnika Wrocławska, Wrocław, kwiecień 1971.

Praca wpłynęła do Redakcji 26 III 1973 r.

DEVELOPMENT OF DATA PROCESSING IN THE TECHNICAL UNIVERSITY

Basing upon the development of application of data processing in Universities observed en European Countries as well as upon analysis of basic process operation, an information model of the University is presented.

The analysis of University data processing background in a digital system enabled to draw up the directions for application of data processing as a measure for improvement of scientific and didactic as well as of institution management processes in a large range.

By comparing the data processing system properties of the University with the Time-Sharing System, the requirements with respect to computers as well as to methods and organization for their introduction into University conditions, are defined.

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАТИКИ В ВЫСШЕМ ТЕХНИЧЕСКОМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

На фоне наблюдаемого в Европе развития применений информатики в высших школах, а также на фоне анализа функционирования основных процессов представлена информационная модель высшей школы. Анализ информатического фона школы в вычислительной системе дал возможность определить направления применения информатики как средство усовершенствования в широком объеме научно-исследовательских и учебно-воспитательных процессов, а также управления школой. Сопоставляя свойства информационных систем школы и мультимножественных вычислительных систем определяют требования к компьютерам, а также методам и организации их внедрения в условиях высшего учебного заведения.

It is requested that the following information be furnished to the Director of the Central Intelligence Agency, Washington, D.C. 20505, for his information and use in connection with the above-captioned matter.

1. The following information was obtained from a confidential source who has provided reliable information in the past.

2. The following information was obtained from a confidential source who has provided reliable information in the past.

3. The following information was obtained from a confidential source who has provided reliable information in the past.

4. The following information was obtained from a confidential source who has provided reliable information in the past.

5. The following information was obtained from a confidential source who has provided reliable information in the past.

6. The following information was obtained from a confidential source who has provided reliable information in the past.

7. The following information was obtained from a confidential source who has provided reliable information in the past.

Mieczysław BAZEWICZ

Program badawczy informatyki WASC w Politechnice Wrocławskiej

Scharakteryzowano zasadnicze cele i zadania związane z realizacją programu WASC. Na tle informatycznej struktury WASC i funkcji poszczególnych systemów i podsystemów informatycznych przedstawiono konfigurację sprzętową systemu cyfrowego oraz stosowane środki, metody i organizację dla realizacji programu w Politechnice Wrocławskiej.

1. SYSTEMY INFORMATYCZNE

W WIELODOSTĘPNYM ABONENCKIM SYSTEMIE CYFROWYM WASC

Dokonane zmiany w strukturze i organizacji dydaktyki w Politechnice Wrocławskiej stworzyły sprzyjające warunki dla rozwoju i wdrożenia systemów informatycznych. Reforma organizacji i zasad planowania badań naukowych zmierza do podejmowania w szkole dużych programów badawczych o szerokim zasięgu tematycznym i koncentracji potencjału naukowo-badawczego. Na gruncie tych przemian zrodziła się w latach sześćdziesiątych idea badań prognostycznych i tworzenia systemów informatycznych jako czynnika stymulującego jakościowy rozwój szkoły. Opracowany w 1971r. "Program Rozwoju Informatyki" dotyczący tworzenia wielodostępnego abonenckiego systemu cyfrowego w Politechnice Wrocławskiej - WASC jest formą prognozy normatywnej wyrażającej cele jakościowe szkoły [1].

Zadaniem Programu Rozwoju Informatyki w przyjętym wieloletnim horyzoncie czasowym jest osiągnięcie celów jakościowych w procesach działalności szkoły przez stworzenie odpowiedniej bazy technicznej oraz metod jej wykorzystania. Kompleksowy i nowatorski charakter programu wymaga oczywiście opracowania metodologii umożliwiającej racjonalne zarządzanie i kontrolę realizacji tego przedsięwzięcia.

W Politechnice Wrocławskiej można wyróżnić sześć podstawowych sfer zastosowań informatyki, odpowiadających poszczególnym celom jakościowym przyszłościowej działalności szkoły. Rozwiązywanie zadań w problematyce badawczej, metody projektowania oraz specyficzny (informatycznie) chara-

którą użytkownik każdej sfery zastosowań pozwalają traktować ją jako autonomiczny moduł systemu wielodostępnego, określony nazwą "systemu informatycznego".

Każdy z systemów informatycznych uwzględnia w swej strukturze podział na podsystemy, które podobnie jak systemy informatyczne w aspekcie funkcji są wzajemnie relatywne. Strukturę tych systemów określają cele, jakim one służą oraz zadania, jakie powinny być przez nie wykonywane, tak, aby zapewnić efekty w wyniku ich wdrożenia. Z tych względów oraz z uwagi na funkcje, ich znaczenie i potrzeby użytkowe, można przyjąć następujący podział systemów informatycznych i kolejność ich realizacji w podsystemach.

Automatyzacja nauczania - APID, obejmuje podsystemy:

- nauczania języków programowania w zakresie dydaktyki podstawowej dla korzystania z maszyny cyfrowej w trybie wsadowym i konwersacyjnym poprzez:

- a) stworzenie warunków dla praktycznego prowadzenia ćwiczeń dydaktycznych w językach algorytmicznych np. ALGOL, FORTRAN,
 - b) umożliwienie prowadzenia nauki w dialogu za pomocą urządzenia zdalnego (terminal) i języka konwersacyjnego,
- nauczania problemowego, obejmującego ciągły przedmiotów dydaktycznych i języki problemowe; podsystem integruje niektóre elementy systemów obliczeń numerycznych i projektowania inżynierskiego,
 - nauczania wspomaganego maszyną cyfrową, który bazuje na bezpośrednim udziale EMC w procesie dydaktycznym i stwarza podstawy do realizacji nowych metod nauczania i kontroli wyników (w zakresie podstawowych dyscyplin naukowych),
 - modelowania procesów nauczania pod kątem tworzenia ich modeli teoretycznych.

Realizacja systemu w części zewnętrznej WASC związana będzie z instalacją w salach dydaktycznych szkoły dalekopisów, elektrycznych maszyn piszących, monitorów ekranowych oraz specjalizowanych stanowisk (pulpitów) dydaktycznych. Dalekopisy w instytutach szkoły umożliwiają za pomocą oprogramowania realizację indywidualnych ćwiczeń w językach konwersacyjnych. System realizować będzie również na bieżąco rejestrację wyników i postępów w nauce studentów.

Automatyzacja obliczeń numerycznych - APIO, związana z działalnością dydaktyczną i badawczą obejmuje:

- podsystem pakietów ogólnego użytku, które realizują procedury numeryczne dla celów: analizy statystycznej, aproksymacji, całkowania, rachunku macierzowego itp.

- podsystem pakietów specjalistycznych w zakresie wybranych dyscyplin naukowych lub zagadnień technicznych, ekonomicznych czy społecznych, np. obliczenia wytrzymałości, statyka budowli, analiza sieci, badania operacyjne i ekonomiczne itp.

Dla realizacji służyć będą w części zewnętrznej dalekopisy, monitory ekranowe i maszyny piszące dostępne w laboratoriach badawczych, pracowniach i salach ćwiczeń studenckich oraz języki konwersacyjne oparte na typowych językach algorytmicznych.

Automatyzacja zarządzania szkołą - ASOS, dotyczy:

- usprawnienia systemu informacyjnego dla operacyjnego i kierunkowego zarządzania szkołą, przez integrację, aktualizację i szeroki dostęp do zbiorów danych i normatywnych w warunkach zachodzących zmian,
- zwiększenia skuteczności kontroli realizacji programów nauczania, planów badań, rozliczeń budżetu i działalności ekonomicznej zakładów doświadczalnych,
- ujednolicenia ewidencji pracowników, studentów oraz środków technicznych, materiałowych i finansowych szkoły.

W ramach ASOS wyróżnić można następujące podsystemy:

- organizacji i planowania dydaktyki,
- prognozowania, planowania, ewidencji i rozliczeń badań naukowych,
- zarządzania czynnikami materialnymi, jak: kadra, inwestycje, materiały, środki finansowe.

Dynamiczny rozwój szkoły i związana z tym zmieniająca się struktura organizacyjna wysuwa na czołowe miejsce problem adaptatywności systemu. Środki informatyczne dla jego realizacji stanowią urządzenia i oprogramowanie umożliwiające lokalne przetwarzanie danych w reżimie wsadowym (batch processing) oraz wielodostępnym (time-sharing). W części zewnętrznej systemu WASC dla realizacji funkcji w trybie informacyjno-zapytaniowym i wsadowym zainstalowane będą automatyczne stacje obrachunkowe, stacje przygotowania danych na nośnikach magnetycznych, drukarki wierszowe, dalekopisy, monitory ekranowe, a także urządzenia kserodrukarskie i orgatechniczne.

Automatyzacja informacji bibliotecznej i naukowo-technicznej. APIN

- dotyczy następujących funkcji:

- ewidencjonowania i statystyki inwentarza biblioteki i ośrodka informacji n.t.e.
- realizacji i kontroli zamówień oraz wypożyczeń zbiorów,
- katalogowania i statystyki nabytków,
- konwersji opisów bibliotecznych oraz informacji n.t.e. wraz z emisją i wymianą zewnętrzną danych o zbiorach.

Realizacja wymienionych funkcji zawarta jest w podsystemach:

- procesów bibliotecznych obejmujących gromadzenie i opracowanie zbiorów dokumentacyjnych w postaci druków zwartych i wydawnictw ciągłych,

- procesów wyszukiwania i udostępniania informacji formalnej i tematycznej na zbiorach charakteryzujących się różnymi strukturami i możliwością dołączania nowych zbiorów (modułowo).

Podstawowe środki informatyczne związane z wdrożeniem systemu stanowią: prosty język komunikacyjny dla zadawania pytań i uzyskiwania informacji w czasie rzeczywistym, w postaci drukowanych informatorów oraz słownika pojęć (tezaurusu) dla wymaganych i stosowanych w szkole haseł, autonomiczne stacje przygotowania danych na magnetycznych nośnikach informacji z drukarką wierszową oraz urządzenia końcowe jak: monitor ekranowy z klawiaturą, dalekopis. Niezbędne są szczególnie w tym systemie urządzenia kserograficzne, drukarskie i fotograficzne. System będzie charakteryzował się przewagą automatyzacji procesów wyszukiwania informacji naukowo-technicznej, a mniej bibliotecznej, gdyż te ostatnie dominują w szkołach wyższych typu humanistycznego.

Automatyzacja projektowania inżynierskiego - APIP, dotyczy unowocześnienia metod i techniki projektowania inżynierskiego w zastosowaniu do badań oraz nauczania w ćwiczeniach studenckich. Kierunki zastosowania systemu obejmują następujące specjalności i dziedziny:

- układy elektroniczne,
- automatyczne sterowanie (struktury i sieci logiczne),
- układy napędu elektrycznego,
- konstrukcje maszyn i mechanizmów,
- budownictwo- inżynieria sanitarna i lądowa,
- aparatura przemysłowa i urządzenia termoeenergetyczne.

W systemie wyróżnić można realizację następujących funkcji w oparciu o:

- zarządzanie zbiorami danych, w tym katalogi branżowe,
- zbiory programów optymalizacyjnych i obliczeń,
- pakiety projektowania graficznego realizowanego wsadowo i dialogowo.

Możliwość otrzymania wyników pośrednich i podjęcie decyzji oraz wyniki końcowe w postaci dokumentacyjnej zapewniają następujące środki informatyczne w części zewnętrznej WASC:

- urządzenia: pisak x-y (graphplotter), monitor ekranowy z klawiaturą i piórem świetlnym, elektryczne maszyny piszące,
- urządzenia kserograficzne.

System wykorzystywać będzie również niektóre podsystemy takich systemów informatycznych jak: obliczenia numeryczne (APIO), przetwarzanie wyników badań laboratoryjnych (APTR).

Automatyzacja procesów rejestracji i przetwarzania wyników badań laboratoryjnych - (sterowanie eksperymentem) - APTR. Zasadniczym celem systemu jest stworzenie bazy aparaturowej i programistycznej umożliwiającej wykorzystanie elektronicznych maszyn cyfrowych do:

- zalgorytmizowanej analizy wyników pomiarowych,
- identyfikacji złożonych wielowymiarowych obiektów,
- optymalnego planowania eksperymentów i ich automatycznego sterowania.

System obejmuje przetwarzanie i interpretację wyników pomiarów i badań uzyskiwanych w większych laboratoriach szkoły, w podziale na podsystemy:

- analizy wyników pomiarowych w trybie przetwarzania wsadowego (off-line),

automatyzacji eksperymentów w czasie rzeczywistym w zakresie sterowania eksperymentem, centralnej rejestracji i analizy wyników badań,

- automatyzacji badań w trybie dialogowym w zakresie prowadzenia analizy i projektowania technologii eksperymentu.

Funkcje systemu realizowane są w satelitarnych stacjach minikomputerowych WASC, lub autonomicznie przez:

- pomiary w trybie on-line wielkości mierzonych z punktów pomiarowych zainstalowanych na stanowiskach laboratoryjnych oraz ich rejestracji na nośnikach magnetycznych lub przetwarzania z sygnalizacją załóg (Centralna Rejestracja i Kontrola Danych w Układzie Autonomicznym),
- zainstalowanie na obiektach badanych charakteryzujących się wielowymiarową strukturą, wymagających dużych częstotliwości pomiarów i przetwarzania dużej liczby danych satelitarnych minikomputerów¹; istotą systemu jest to, że zastosowane zostaną minikomputery wyposażone w tory wejść analogowych i cyfrowych oparte na krajowym systemie SMA²; rozwiąza-

¹ Dotyczy to maszyn cyfrowych typu np. ODRA 1325, K-202, MOMIK.

² System Modułów Automatyzacji (SMA) opracowany został w roku 1970 w PIAP O/Wrocław. Jest to zestaw urządzeń automatyki cyfrowej w technice III generacji, wyposażony w kanał współpracy z minikomputerem np. ODRA 1325 umożliwiający rejestrację i przetwarzanie a także sterowanie obiektem (on-line). SMA jest aktualnie uruchomiane w produkcji Zakładów NERA-ELMAT Wrocław.

nia systemowe zmierzać będą do stworzenia warunków dla możliwości sterowania przebiegiem eksperymentu³.

Elementem łączącym wymienione systemy informatyczne a zarazem środkiem zaspokajającym i obsługującym wielostronne potrzeby szkoły jest system cyfrowy WASC. Umożliwia on użytkowanie maszyny cyfrowej na zasadzie równoległego zdalnie i lokalnie wprowadzenia danych i otrzymywania informacji lub wyników przez dużą liczbę użytkowników, posiadających urządzenia końcowe, połączone bezpośrednio (on-line) łączami teledacji (transmisji danych) z maszyną cyfrową. Ilustracją koncepcji sprzętowej WASC, która została omówiona przy charakterystyce poszczególnych systemów informatycznych jest rys. 1.

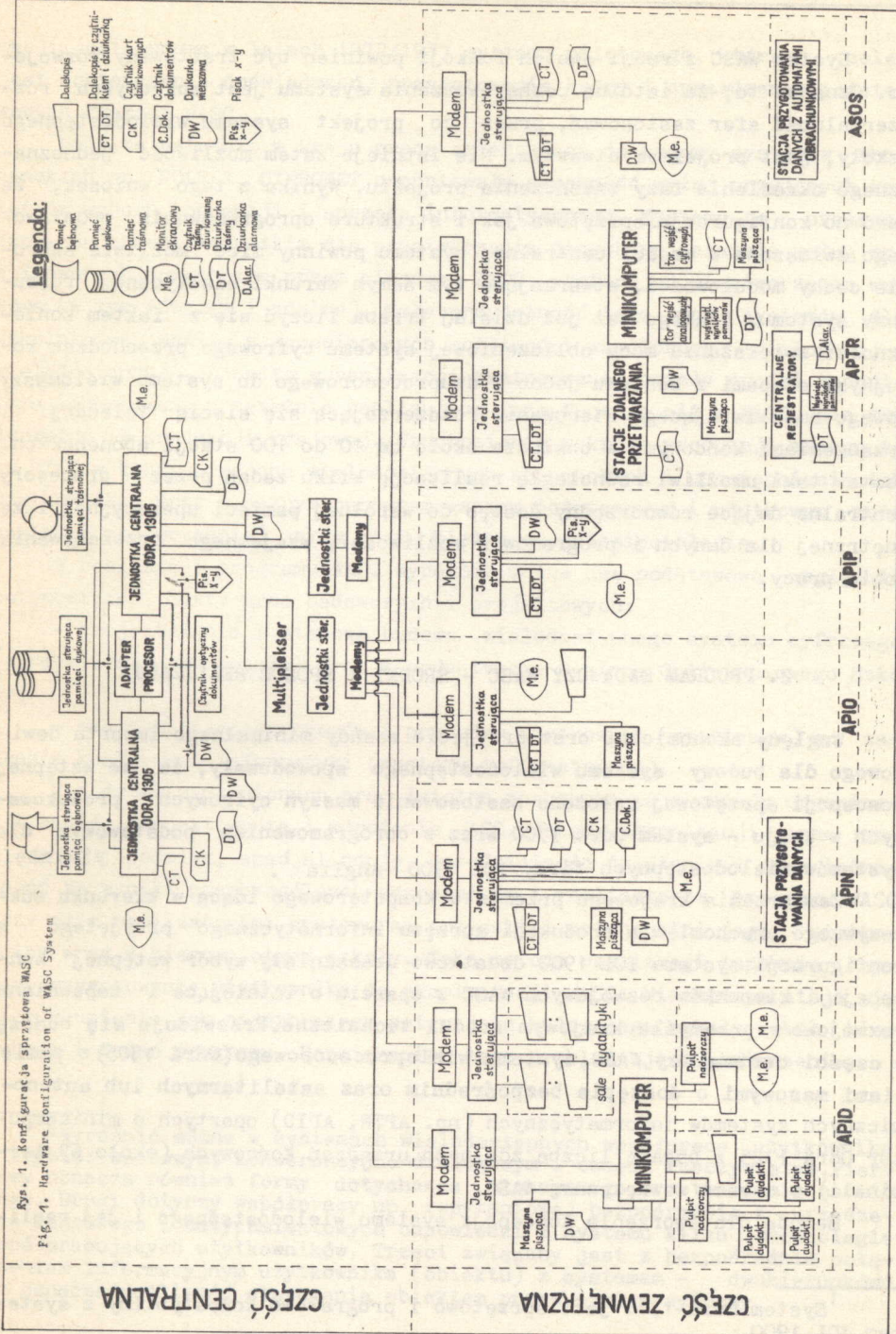
Na system cyfrowy składa się bogata konfiguracja sprzętowa w części centralnej WASC i zewnętrznej, stanowiącej stacje abonenckie wraz z siecią komunikacyjną teledacji oraz system operacyjny i sterujący oprogramowanie podstawowe.

W części zewnętrznej systemu zilustrowane zostały aparaturowo funkcje omówionych wyżej systemów informatycznych. Bogata reprezentacja urządzeń we/wy w realizacji procedur informacyjnych poszczególnych systemów informatycznych lokalizowanych w skali poszczególnych jednostek organizacyjnych szkoły stwarza dogodne warunki dla różnorodnych form współpracy użytkownika w trybie abonenckim z systemem cyfrowym wielodostępnym. Dotyczy to zarówno konwersacji i dialogu za pomocą dalekopisów i monitorów ekranowych (w salach dydaktycznych i na stanowiskach badawczych a także w bibliotece i administracji) jak i przetwarzania wsadowego dla potrzeb badań laboratoryjnych i zarządzania za pomocą autonomicznych stacji abonenckich (wyposażonych w minikomputery lub zestawy maszyn analityczno-liczących).

Realizacja zadań tła informatycznego i założonych wyżej funkcji wyrażających się zakresem dyspozycyjności przez użytkownika aktywami WASC związana jest z systemem operacyjnym. Oprogramowanie systemu WASC obejmuje: system sterujący aktywami konfiguracji centralnej części WASC, system operacyjny automatyzacji przetwarzania i dostępu z urządzeń końcowych do zbioru programów i danych w pamięciach masowych, bibliotekę programów użytkowników systemu oraz języki konwersacyjne i programowania.

³Koncepcja i sposób realizacji określony został w założeniach systemu automatyzacji prac laboratoryjnych (APTR) dra inż. Jana Potrza. Prace Zakładu Informatyki Politechniki Wrocławskiej, nr 72, 06 37-W-8-Z1, Wrocław czerwiec 1972 r. oraz w programie automatyzacji przetwarzania wyników badań doświadczalnych i planowania eksperymentów w laboratoriach Politechniki Wrocławskiej, Zakład Informatyki Politechniki Wrocławskiej, Komunikat Nr 10, Wrocław 1972.

Rys. 1. Konfiguracja sprzętowa WASC
Fig. 1. Hardware configuration of WASC System



System WASC z racji swoich funkcji powinien być traktowany rozwojowo. Oznacza to, że istotną cechą tworzenia systemu jest sukcesywna rozszerzalność sfer zastosowań, przez co projekt systemu wielodostępnego szkoły, jest projektem otwartym. Nie istnieje zatem możliwość jednoznacznego określenia fazy zakończenia projektu. Wynika z tego wniosek, że zarówno konfiguracja sprzętowa jak i struktura oprogramowania podstawowego zwłaszcza w części centralnej systemu powinny mieć możliwie szerokie cechy modułowości, stwarzające tym samym warunki elastycznej rozbudowy systemu. Dlatego też już dzisiaj trzeba liczyć się z faktem konieczności zwiększania mocy obliczeniowej systemu cyfrowego przechodząc kolejnymi etapami z zestawu jedno-i dwuprocessorowego do systemu wielomaszynowego umożliwiającego sterowanie rozszerzającą się siecią teledakty i urządzeniami końcowymi w obsłudze około od 10 do 100 stacji abonenckich. Zestaw taki umożliwi równoległą realizację kilku zadań przez procesory centralne dające równorzędny dostęp do wspólnej pamięci operacyjnej i zewnętrznej dla danych i programów z możliwością wzajemnego przekazywania sobie pracy.

2. PROGRAM BADAWCZY WASC - ŚRODKI I SPOSOB REALIZACJI

Względy ekonomiczne oraz przyjęcie zasady minimalnego importu dewizowego dla budowy systemu wielodostępnego spowodowały, że we wstępnej koncepcji sprzętowej założono zastosowanie maszyn cyfrowych produkowanych w kraju - system Odra 1300 wraz z oprogramowaniem podstawowym dla systemów wielodostępnych firmy ICL 1900 Anglia¹.

Zamierzenia krajowego przemysłu komputerowego idące w kierunku sukcesywnego uruchomienia produkcji sprzętu informatycznego przyjętego w konfiguracji systemu ICL 1900 dodatkowo uzasadniały wybór wstępnej koncepcji i kierunków rozwojowych WASC w oparciu o istniejące i zapewniane rozwojowo w przemyśle krajowym środki techniczne. Przewiduje się budowę w części centralnej WASC, systemu wieloprocessorowego (Odra 1305) z pamięciami masowymi o dostępie bezpośrednim oraz satelitarnych lub autonomicznych systemów informatycznych (np. APTR, APID) opartych o minikomputer Odra 1325 z bogatą liczbą zdalnych urządzeń końcowych (około 63 terminali) w części zewnętrznej WASC.

Metodą dla tworzenia koncepcji systemu wielodostępnego i jej reali-

¹System Odra 1300 jest sprzętowo i programowo kompatybilny z systemem ICL 1900.

zacji jest budowa w latach 1972/1973 systemu pilotowego, którego celem jest dostarczenie doświadczeń, przygotowanie kadry i sprawdzenie podstawowych funkcji WASC.

Podjęte ostatnio w kraju prace zmierzające do budowy systemów abonenckich np. POLRAX, CYFRONET ugruntowały słuszność wyżej przyjętych kryteriów wyboru koncepcji i sprzętu informatycznego. Systemy te przeznaczone są przede wszystkim dla przetwarzania danych na zasadzie usług realizowanych dotychczas przez placówki ZETO, preferując przetwarzanie wsadowe (w tym również i zdalne). Mała przydatność tego typu systemów dla szkolnictwa, wynika z ograniczonych możliwości współpracy dialogowej i wielodostępnej¹. Ponadto w realizacji zastosowane zostały środki techniczne importowane, przeważnie realizujące inne funkcje niż w WASC, nie powtarzalne w produkcji krajowej. Uruchomienie w kraju produkcji maszyn typu RIAD w konfiguracjach wielodostępnych abonenckich i udostępnienie ich użytkownikom wraz z pełnym oprogramowaniem podstawowym i użytkowym może nastąpić nie wcześniej jak w końcu bieżącego dziesięciolecia.

W realizacji programu WASC wyróżnić można dwa podstawowe względnie autonomiczne, nurty prac badawczych i projektowych:

- projektowanie i etapowa budowa wielodostępnego systemu cyfrowego (sprzęt i oprogramowanie) wraz z organizacją Centrum Obliczeniowego Szkoły,
- algorytmizacja procesów i procedur użytkowych (problemów) w zakresie zastosowań informatyki (systemy informatyczne).

U podstaw wymienionych prac istotne znaczenie mają zasady organizacji badań, projektowanie i wdrożenie WASC. Zasady organizacji prac uwzględniają podział, specjalizację, samodzielność działania i odpowiedzialność za wyniki poszczególnych uczestników i realizatorów programu WASC, przy czym realizatorami systemu są przyszli i potencjalni jego użytkownicy wraz z kierownictwem szkoły. Taka metoda realizacji zapewnia lepsze przygotowanie użytkownika do eksploatacji WASC. Niezbędnym staje się więc skupienie jak najszerszego potencjału badawczego szkoły wokół kierunków i zadań programu. Rozwiązaniem tego problemu jest powierzenie:

¹ Wyróżnić można w systemach wielodostępnych współpracę użytkownika w trybie: wsadowym, konwersacyjno-dialogowym i czasie rzeczywistym. Pierwszy oznacza również formy dotychczas stosowanego przetwarzania partiiowego. Drugi dotyczy współpracy np. zapytaniowej bezpośrednio z urządzeniem końcowego i natychmiastowych odpowiedzi z systemu kilku równolegle współpracujących użytkowników. Trzeci związany jest z bezpośrednim połączeniem informacyjnym użytkownika (obiektu) z systemem - dwukierunkowo co oznacza możliwość sterowania obiektem przez system cyfrowy.

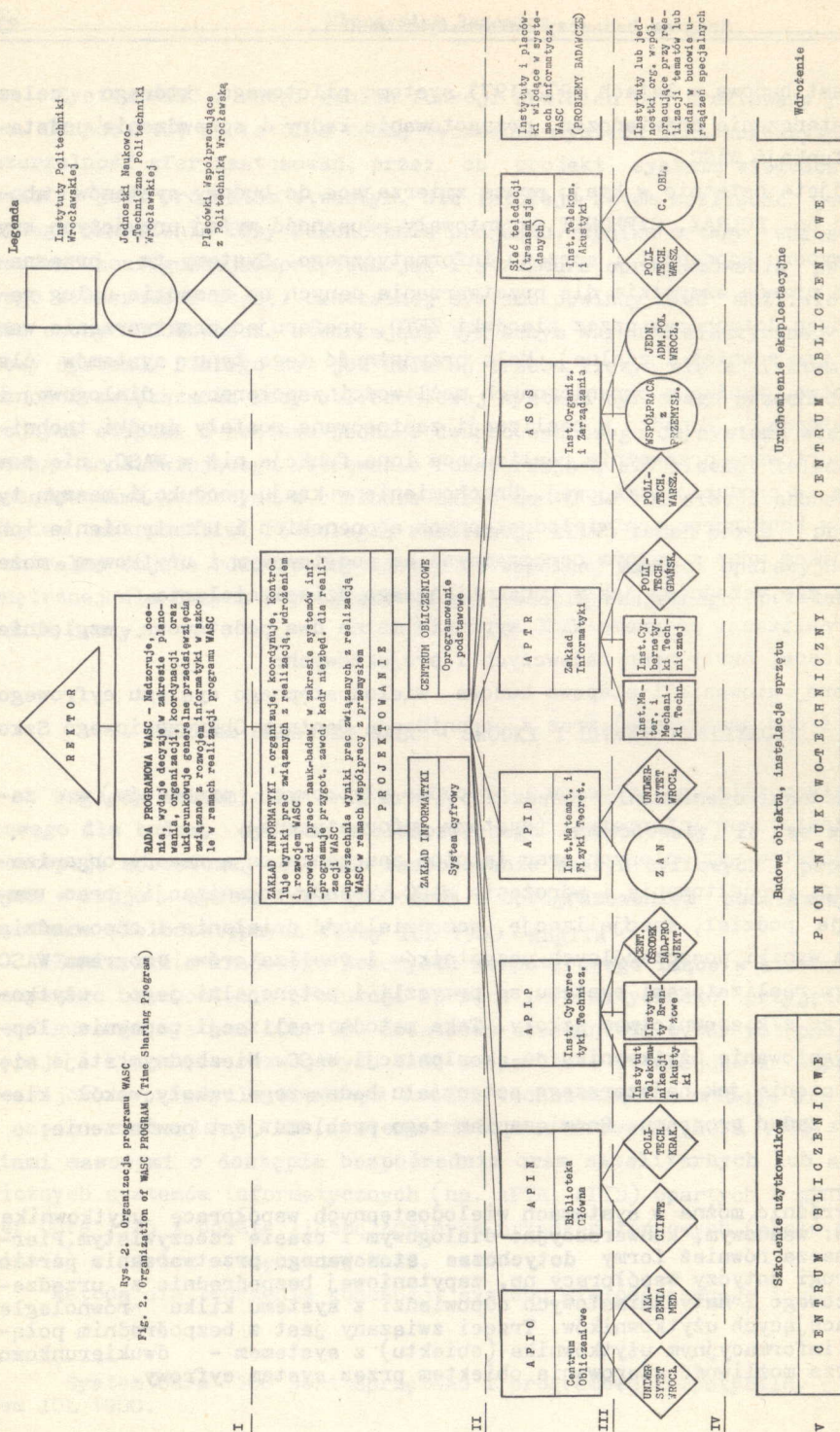


Fig. 2. Organizacija programu WASC
Eys. 2. Organizacja programu WASC
Eys. 2. Organization of WASC PROGRAM (Time Sharing Program)

- całokształtu prac związanych z realizacją programu Zakładowi Informatyki,
- prace w zakresie projektowania systemów informatycznych instytutom wiodącym i jednostkom organizacyjnym szkoły, które prowadzą je w oparciu o własne zespoły lub na zasadzie podzleceń w ramach przyjętej specjalizacji problemowej w hierarchii wielopoziomowej.

Funkcje wiodące w problematyce badawczo-projektowej programu WASC (zastosowania informatyki) oraz zależności organizacyjne w realizacji programu ilustruje rys. 2.

W realizacji uczestniczy także Instytut Matematyki Uniwersytetu Wrocławskiego (oprogramowanie specjalistyczne, języki programowania) oraz Ośrodek Obliczeniowy Akademii Medycznej we Wrocławiu, które zostaną włączone do sieci abonenckiej WASC przez zainstalowanie urządzeń końcowych, Przewidywane jest także instalowanie takich urządzeń w Centralnym Ośrodku Badawczo-Projektowym Górnictwa Odkrywkowego (POLTEGOR), Oddziale Instytutu Łączności we Wrocławiu, Instytucie Gospodarki Wodnej i innych placówkach naukowo-badawczych regionu wrocławskiego.

W zakresie problematyki dotyczącej sterowania eksperymentem i zarządzania uczestniczą także niektóre uczelnie politechniczne w kraju. Całokształt prac ukierunkowuje i ocenia Rada Programowa, której przewodniczy Rektor Szkoły, a członkami Rady są dyrektorzy instytutów wiodących i wybitni specjaliści z zakresu informatyki.

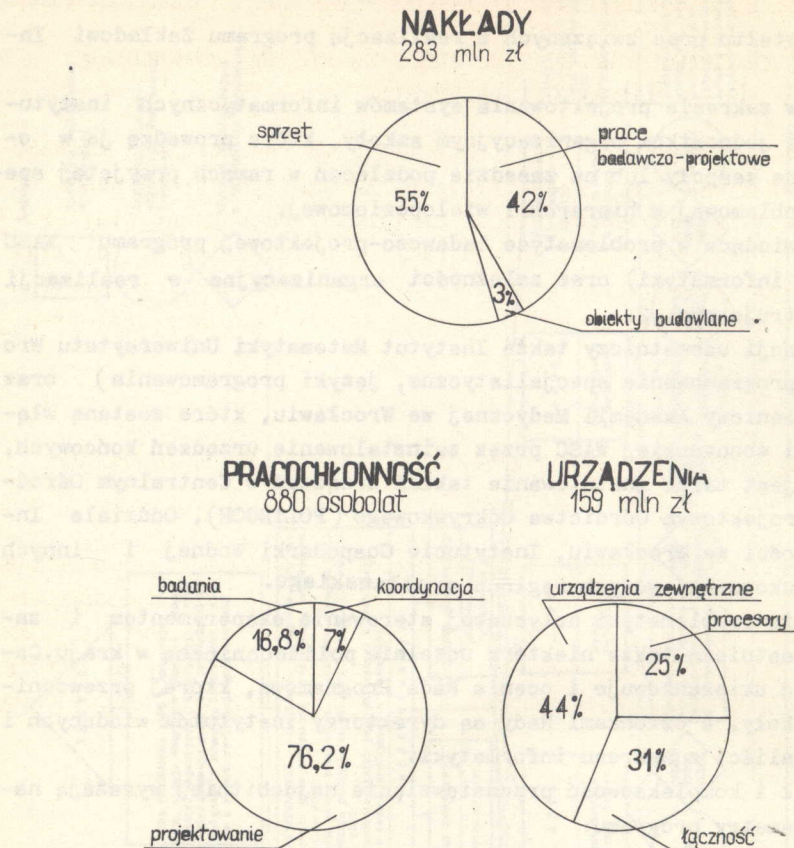
Potencjał i kompleksowość przedsięwzięcia najdobitniej wyrażają następujące parametry programu:

- nakłady przewidywane na realizację wynoszą 300 mln zł,
- pracochłonność ocenia się na 876 osobolat, natomiast czasokres realizacji w trzech etapach dwuletnich wynosi około 6 lat.

Strukturę kosztu realizacji przedstawia rys.3.

Godnym podkreślenia wydaje się fakt, że program WASC jest technicznym, finansowym i organizacyjnym przedsięwzięciem całkowicie nowym nie praktykowanym dotychczas w warunkach szkoły wyższej [2]. Tworzenie WASC jest także procesem ciągłej inspiracji badań poprzedzających w szerokim zakresie rozwiązania projektowe na potrzeby zarówno dnia dzisiejszego jak i najbliższej przyszłości. Osiągnięcia poznawcze i sukcesywnie wzrastająca baza informatyczna spełniać będzie rolę czynnika stymulującego nowe poszukiwania w eksperymentach badawczych.

Wyniki uzyskane w sukcesywnej realizacji programu oraz osiągnięcia związane z fizycznym wdrożeniem systemu do bieżącej działalności szkoły będą jednym z decydujących czynników jakościowych zmian w kształceniu przyszłościowej kadry naukowej oraz tempa i czasokresu jej przygotowania dla potrzeb gospodarki kraju.



Rys. 3. Struktura kosztów realizacji programu WASC

Fig. 3. Cost's Structure WASC Program Realization

LITERATURA

- [1] J a n t s c h E., Technological Forecasting in perspective. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). Paris 1967 r.
- [2] Wielodostępny abonencki system cyfrowy (WASC). Program rozwoju na lata 1971-1976. Praca zbiorowa pod kierunkiem M. Bazewicza, Politechnika Wrocławska, Wrocław, kwiecień 1971 r.

Praca wpłynęła do Redakcji 26 III 1973 r.

RESEARCH PROGRAM OF WASC (TIME SHEARING SYSTEM) AT WROCLAW TECHNICAL UNIVERSITY

The basic purposes and tasks connected with realization of WASC (TIME SHEARING) Program are characterized. Against the background of WASC data processing structure and of particular data processing systems and subsystems functions, an equipment configuration of digital system and means, methods and organizations used for the realization of the Program at the Technical University at Wrocław, are presented.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРОГРАММА ИНФОРМАТИКИ "WASC" ВО ВРОЦЛАВСКОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

Охарактеризованы основные цели и задачи, связанные с реализацией программы WASC. На фоне информатической структуры WASC и функций отдельных информационных систем и подсистем, представлены конфигурация оборудования вычислительной системы и применяемые средства, методы и организация для реализации программы во Вроцлавской политехнической институте.

Eugeniusz BILSKI, Teodor MIKA

System cyfrowy w projekcie WASC

Uzasadniono wybór sprzętu dla projektu WASC, rozpatrywanego jako typowy system cyfrowy dla szkolnictwa wyższego, zgodny z wymaganiami Krajowego Systemu Informatyki. Omówiono główne funkcje i możliwości konfiguracji sprzętowej w typowych systemach wielodostępnych dla szkół, opartej o procesory i urządzenia zewnętrzne serii ODRA 1300. Scharakteryzowano też główne cechy oprogramowania tej serii maszyn stosowanego w systemach wielodostępnych, kładąc nacisk na języki konwersacyjne, systemy operacyjne MINIMOP i GEORGE 3 z MOPEM oraz omówione funkcje oprogramowania podstawowego w systemach cyfrowych projektu WASC.

1. WSTĘP

Politechnika Wrocławska realizuje program badawczy pod nazwą Wielodostępny Abonencki System Cyfrowy (WASC) [1]. Program ten ma na celu usprawnienie działalności szkoły we wszystkich podstawowych dziedzinach jej działania. Podstawowym środkiem, który ma zapewnić osiągnięcie założonego celu jest system cyfrowy, obejmujący odpowiedni sprzęt informatyczny i oprogramowanie podstawowe [2], [3]. Struktura środków informatycznych a także ich implementacja w całokształt potrzeb użytkowych Politechniki Wrocławskiej stanowi zawartość realizowanego PROJEKTU WASC jako podstawowego elementu programu badawczego WASC. Przedsięwzięcie związane z realizacją programu WASC, jako bardzo kosztowne i długofalowe nie może służyć zaspokojeniu potrzeb lokalnych samej uczelni [12] i dlatego też zostało włączone do Krajowego Systemu Informatyki (KSI). Taki charakter programu determinuje strategię jego realizacji, a szczególnie doboru stosowanych środków informatyki. System ten, jako możliwy do powielania w całości lub dużych fragmentach, powinien być oparty o sprzęt i oprogramowanie dostarczone przez producentów krajowych [9].

Warto zauważyć, że import pojedynczych systemów cyfrowych dla pełnej dziedziny zastosowań, w przypadku przewidywania jego powielania w kraju, jest w skali KSI z punktu widzenia wysokości nakładów finansowych problematyczny.

Za przyjęciem dla potrzeb szkolnictwa wyższego krajowych środków informatyki przemawiają następujące względy:

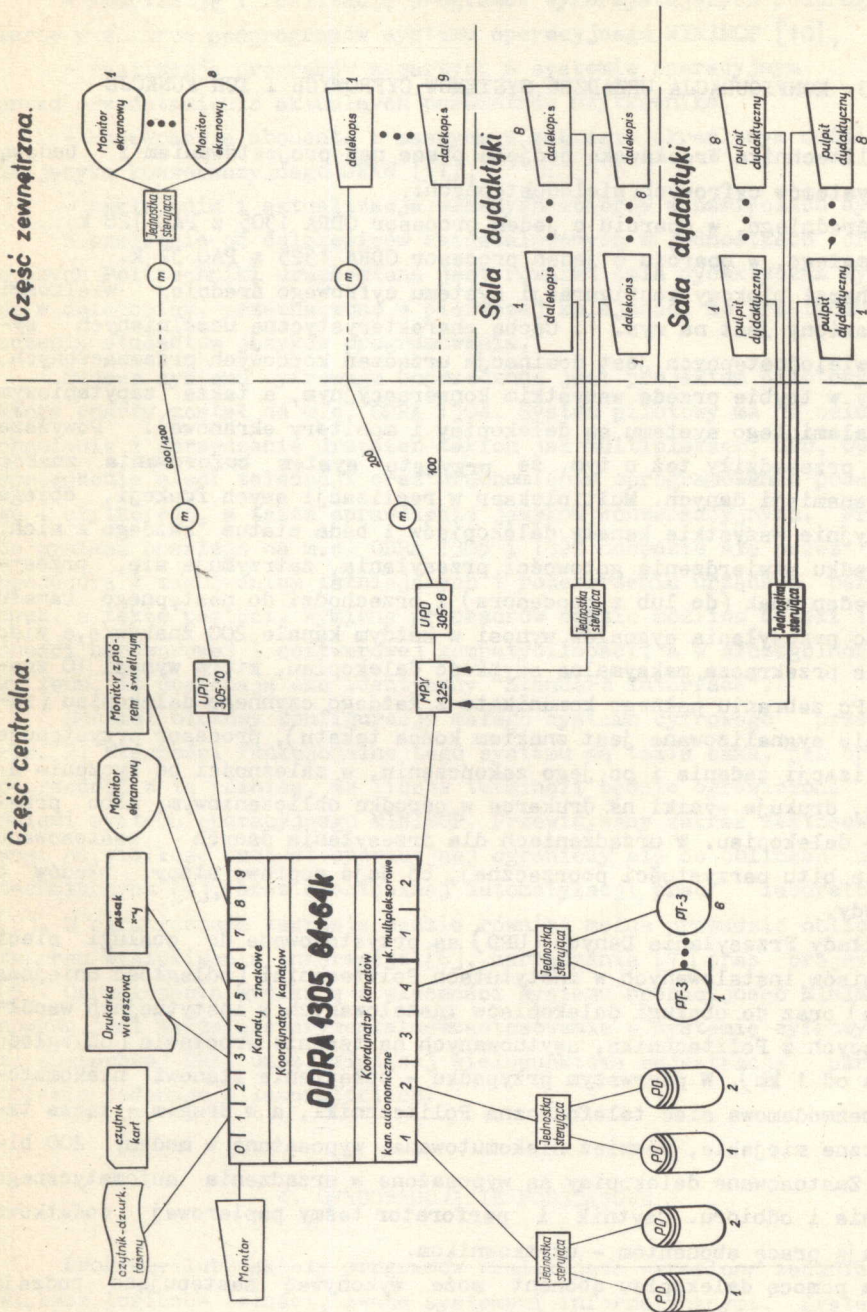
- zachowanie jednolitości standardów programowych,
- zapewnienie możliwości wymiany programów, pakietów, podsystemów, podzbiorów i zbiorów danych na poziomie maszynowych nośników informacji,
- możliwości równoległego, w kilku ośrodkach w kraju, opracowywania i uruchamiania fragmentów jednego dużego problemu,
- zapewnienie łatwości tworzenia w ramach KSI, w oparciu o systemy uczelniane, systemów środowiskowych, regionalnych i systemu resortowego,
- konieczność pobudzenia rozwoju krajowego przemysłu komputerowego oraz jego aktualne, jak i najbliższe możliwości dostarczania asortymentu elementów składowych systemów wielodostępnych, począwszy od 1973/1974 r.

2. WYBÓR PROCESORÓW DLA SYSTEMÓW CYFROWYCH

W najbliższej przyszłości dostępne będą w kraju dwie serie systemów cyfrowych: ODRA 1300 i RIAD. Za przyjęciem w pierwszym etapie rozwoju jako podstawowego składnika uczelnianych systemów wielodostępnych, systemów ODRA 1300, przemawiają następujące przesłanki:

- seria ODRA 1300 zgodnie z programem produkcji będzie rozwijana co najmniej do końca bieżącej pięciolatki,
- systemy RIAD w konfiguracjach wielodostępnych z urządzeniami transmisji danych, odpowiednimi systemami operacyjnymi i językami konwersacyjnymi dla szkolnictwa, dostępne będą nie prędzej, jak w następnej pięciolatce; należy się także liczyć z tym, że ewentualne, wcześniejsze dostawy tych systemów otrzymają użytkownicy o większym priorytecie niż resort szkolnictwa,
- podejmowane są prace techniczno-programowe, mające na celu zapewnienie koegzystencji systemów ODRA 1300 i RIAD; zapewni to w dalszej przyszłości zachowanie dorobku w zakresie oprogramowania oraz możliwość budowy systemów mieszanych.

Sprzęt informatyki wdrażany obecnie w kraju do produkcji przemysłowej, a w szczególności składniki systemów wielodostępnych takich, jak multipleksery i urządzenia przesyłania danych, umożliwią budowę systemów o szerokiej skali wielkości i zastosowań.



Rys. 1. Średni wielodostępny system informatyczny (pilot systemu WASC)
Fig. 1. The Middle Multi-Access Informatic System (WASC Leader System)

3. KONFIGURACJA URZĄDZEŃ SYSTEMÓW CYFROWYCH I ICH FUNKCJE

Politechnika Wrocławska podjęła prace nad projektowaniem i budową dwóch systemów cyfrowych wielodostępnych:

- średniego, w oparciu o jeden procesor ODRA 1305 z PAO 128 k,
- małego, w oparciu o jeden procesor ODRA 1325 z PAO 32 k.

Schemat blokowy konfiguracji systemu cyfrowego średniej wielkości przedstawiony jest na rys. 1. Cechą charakterystyczną uczelnianych systemów wielodostępnych jest dominacja urządzeń końcowych przeznaczonych do pracy w trybie przede wszystkim konwersacyjnym, a także zapytaniowym (terminalami tego systemu są dalekopisy i monitory ekranowe). Powyższe względy przesądziły też o tym, że przyjęto system buforowania znaków przy transmisji danych. Multiplexer w realizacji swych funkcji, obiega sekwencyjnie wszystkie kanały dalekopisów i bada status każdego z nich. W przypadku stwierdzenia gotowości przesyłania, zatrzymuje się, przesyłając jeden znak (do lub z procesora) i przechodzi do następnego kanału. Szybkość przesyłania sygnałów wynosi w każdym kanale 200 znaków/s, a więc znacznie przekracza maksymalną szybkość dalekopisu, która wynosi 10 znaków/s. Po zebraniu pełnego komunikatu z każdego czynnego dalekopisu (zakończenie sygnalizowane jest znakiem końca tekstu), procesor przystępuje do realizacji zadania i po jego zakończeniu, w zależności od życzenia abonenta, drukuje wyniki na drukarce w ośrodku obliczeniowym, albo przesyła do dalekopisu. W urządzeniach dla przesyłania danych zastosowano kontrolę bitu parzystości poprzecznej, co daje poprawę stopy błędów o dwa rzędy.

Układy Przesyłania Danych (UPD) są przystosowane do obsługi sieci dalekopisów instalowanych w instytutach Politechniki (odległość mniejsza od 1 km) oraz do obsługi dalekopisów instalowanych w instytucjach współpracujących z Politechniką, usytuowanych na terenie Wrocławia (odległość większa od 1 km). W pierwszym przypadku - połączenie stanowi niekomutowana, bezmodemowa sieć telefoniczna Politechniki, a w drugim - łączy telefoniczne miejskie, również niekomutowane, wyposażone w modemy 200 bitów/s. Zastosowane dalekopisy są wyposażone w urządzenia automatycznego nadawania i odbioru. Czytnik i perforator taśmy papierowej dodatkowo ułatwiają pracę abonentom - użytkownikom.

Za pomocą dalekopisu abonent może wykonywać następujące rodzaje prac:

- obliczenia podobne do tych, jakie wykonuje się na rozbudowanym kalkulatorze (włączając wszystkie funkcje elementarne),

- kompilację i realizację programów wykorzystujących podprogramy zawarte w zbiorze podprogramów systemu operacyjnego MINIMOP [10],
- realizację programów zawartych w systemie operacyjnym MINIMOP przez przedstawienie aktualnych parametrów użytkownika,
- konwersację abonenta z maszyną w zakresie określonym możliwościami języka konwersacyjnego JEAN [11],
- zakładanie i aktualizacja własnych zbiorów w pamięciach dyskowych

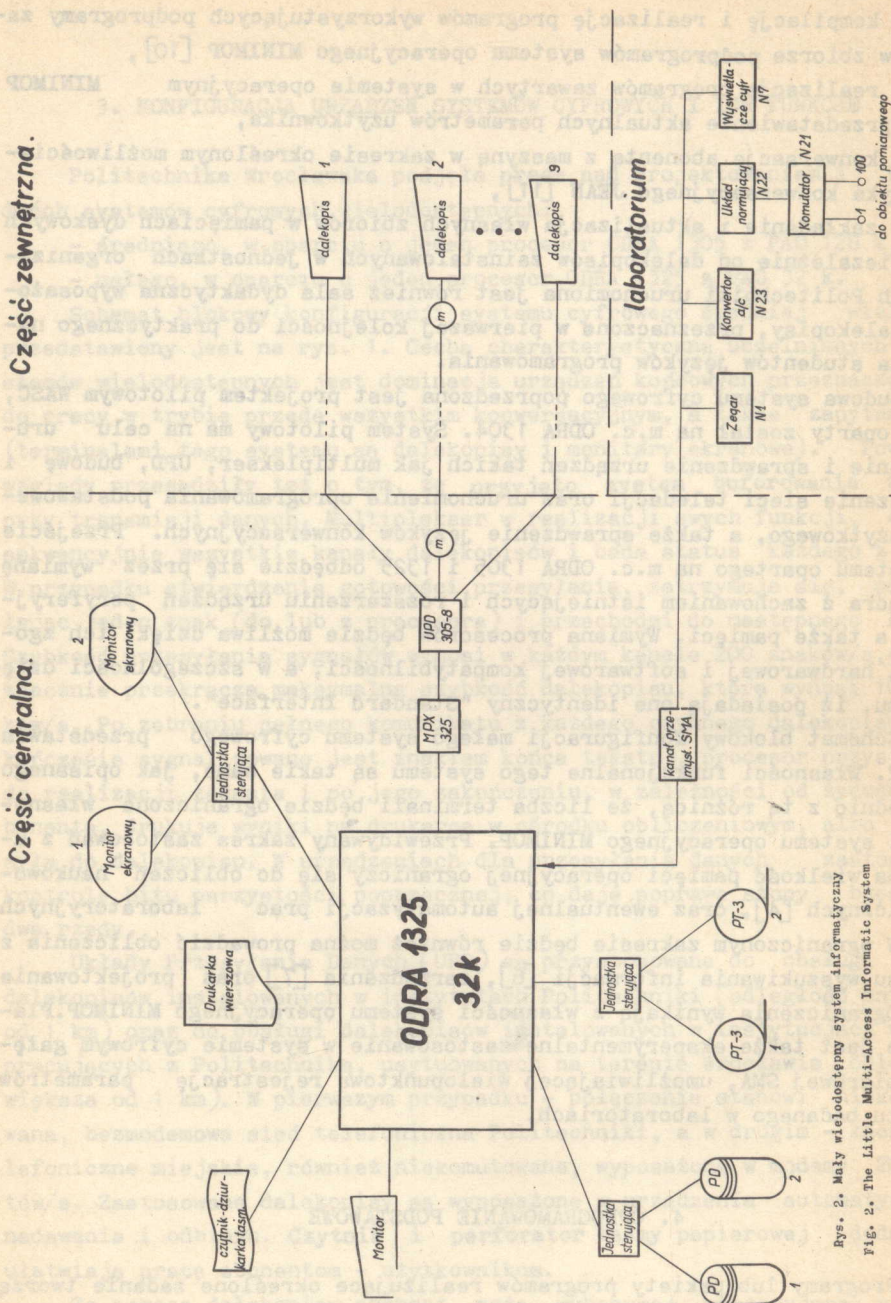
Niezależnie od dalekopisów zainstalowanych w jednostkach organizacyjnych Politechniki uruchomiona jest również sala dydaktyczna wyposażona w dalekopisy, przeznaczone w pierwszej kolejności do praktycznego nauczania studentów języków programowania.

Budowa systemu cyfrowego poprzedzona jest projektem pilotowym WASC, który oparty został na m.c. ODRA 1304. System pilotowy ma na celu uruchomienie i sprawdzenie urządzeń takich jak multiplekser, UPD, budowę i sprawdzenie sieci teledacji oraz uruchomienie oprogramowania podstawowego i użytkowego, a także sprawdzenie języków konwersacyjnych. Przejście do systemu opartego na m.c. ODRA 1305 i 1325 odbędzie się przez wymianę procesora z zachowaniem istniejących i rozszerzeniu urządzeń peryferyjnych, a także pamięci. Wymiana procesorów będzie możliwa dzięki ich zgodności hardwarowej i softwarowej kompatybilności, a w szczególności dzięki temu, iż posiadają one identyczny "Standard Interface".

Schemat blokowy konfiguracji małego systemu cyfrowego przedstawia rys. 2. Własności funkcjonalne tego systemu są takie same, jak opisanego poprzednio z tą różnicą, że liczba terminali będzie ograniczona własnościami systemu operacyjnego MINIMOP. Przewidywany zakres zastosowań z uwagi na wielkość pamięci operacyjnej ograniczy się do obliczeń naukowo-technicznych [4], oraz ewentualnej automatyzacji prac laboratoryjnych [8]. W ograniczonym zakresie będzie również można prowadzić obliczenia z zakresu wyszukiwania informacji [6], zarządzania [7] oraz projektowania [5]. Ograniczenia wynikają z własności systemu operacyjnego MINIMOP. Planowane jest także eksperymentalne zastosowanie w systemie cyfrowym gałęzi pomiarowej SMA, umożliwiającej wielopunktową rejestrację parametrów obiektu badanego w laboratoriach.

4. OPROGRAMOWANIE PODSTAWOWE

Programy lub pakiety programów realizujące określone zadanie tworzą większe logiczne całości, zwane systemami informatycznymi. Systemy informatyczne tworzą oprogramowanie użytkowe systemu WASC. Oprogramowanie użytkowe oparte jest na oprogramowaniu podstawowym, które zapewnia jego



Rys. 2. Mały wielodostępny system informatyczny
Fig. 2. The Little Multi-Access Informatic System

modułowość, jednolitość, wzajemne powiązania i wzajemną nieinterferencję, a więc zapewnia wszystkie te cechy, które łączą systemy informatyczne w jeden system WASC.

Oprogramowanie podstawowe składa się z trzech grup programów spełniających podstawowe funkcje:

- języki programowania pozwalające tworzyć programy użytkowe,
- programy organizacyjne wykorzystywane jako moduły w systemach informatycznych,
- systemy sterująco-operacyjne koordynujące realizację systemów informatycznych [13].

Różnorodność zagadnień rozwiązywanych w systemie WASC wymaga stosowania języków o różnych możliwościach wykorzystywania, jak i różnym przeznaczeniu. Do wykonywania obliczeń naukowych przeznaczony jest język konwersacyjny JEAN, który wykorzystywany jest do obliczeń natychmiastowych (typu kalkulatora stołowego), bądź do konwersacyjnego tworzenia programów problemowych. Podstawowym językiem służącym do tworzenia zoptymalizowanych modułów systemów informatycznych jest język PLAN 3, który umożliwia wykorzystanie wszystkich możliwości maszyny cyfrowej w budowie efektywnych programów. Do rozwiązywania natomiast problemów naukowych służą dwa języki wyższego rzędu FORTRAN IV i ALGOL 60. Do opisywania procedury przetwarzania danych w zarządzaniu i innych gałęziach gospodarki służy powszechnie stosowany język COBOL, którego kompilator dopuszcza stosowanie tablic decyzyjnych. Kompilatory i konsolidatory tych języków umożliwiają zestawienie programów z segmentów pisanych w różnych językach.

Programy organizacyjne stosowane jako moduły w systemach informatycznych ułatwiają organizowanie przepływu danych, sortowania, zakładania, aktualizacji i porządkowania zbiorów danych. Wykorzystanie opracowanych wcześniej programów organizacyjnych zapewniają jednolitość zbiorów i możliwość wykorzystywania tych zbiorów przez różne jednostki przetwarzania i w konsekwencji łączenie zbiorów w jedną bazę danych.

Programy sterujące dla maszyn ODRA 1300, umożliwiają pracę wieloprogramową, wielodostępną i w czasie rzeczywistym. Z programami sterującymi współpracują systemy operacyjne, koordynujące jednoczesną pracę systemów informatycznych, organizujące przepływ informacji pomiędzy urządzeniami zewnętrznymi, a jednostką centralną i pomiędzy różnymi zadaniami realizowanymi jednocześnie oraz zarządzające wykorzystaniem pamięci operacyjnej, układów przetwarzania jednostki centralnej i zbiorów pamięci zewnętrznej [14].

MINIMOP [15] jest małym wielodostępnym systemem operacyjnym dla maszyn cyfrowych ODRA 1300 wyposażonych w pamięć operacyjną o pojemności

co najmniej 32 K słów i w dwie jednostki pamięci dyskowej. Pod kontrolą systemu może pracować do 62 urządzeń końcowych, połączonych z maszyną cyfrową poprzez multipleksor, z tym, że równocześnie aktywnych może być co najwyżej dziewięć z nich.

System steruje realizacją zadań, które mogą być, bądź kierowane przez użytkownika wprost z urządzenia końcowego (on-line), bądź też mogą być wykonywane jako zadania tła, a więc wtedy gdy żadne zadanie w trybie on-line nie jest realizowane. W trybie on-line użytkownik może:

- aktualizować informacje przechowywane w zbiorach systemu i własnych użytkownika,
- pisać i wykonywać programy metodą konwersacyjną,
- uruchamiać programy zapisane wcześniej w zbiorze programów systemu,
- uruchamiać zadania tła.

Zadania tła mogą składać się z jednego lub wielu programów opisanych instrukcjami systemu, wśród których znajdują się instrukcje o sposobie kompilacji lub konsolidacji programu, instrukcje o sposobie uruchomienia i wykonania programu, oraz informacje o zbiorach danych. Zadania muszą się znajdować w pamięci zewnętrznej przed uruchomieniem zadania, wyniki wyprowadzone na urządzenie zewnętrzne są składowane w pamięci zewnętrznej systemu i fizycznie wyprowadzane następnie po skompletowaniu wyników.

Użytkownik, z końcówki, w czasie współdziałania z systemem przekazuje zlecenie i otrzymuje odpowiedzi z systemu o przyjęciu i wykonaniu zlecenia lub o powstałym błędzie. Oprócz zleceń do systemu, po uruchomieniu odpowiedniego programu, użytkownik może wprowadzać instrukcje języka konwersacyjnego, instrukcje w jednym z języków dostępnych w systemie a więc PLAN 3, FORTRAN lub ALGOL, albo też ciąg dowolnych danych, jeżeli uruchomionym programem będzie program działający w trybie konwersacyjnym.

Użytkownik korzysta z programów i podprogramów przechowywanych w zbiorze biblioteki systemu. Są wśród nich kompilatory języków JEAN, PLAN 3, FORTRAN, ALGOL, programy i podprogramy organizacyjne, zarządzenia zbiorami oraz arytmetyczne.

System zakłada i aktualizuje zbiory systemowe, w których przechowuje bibliotekę programów, zadania aktualnie wykonywane i zadania tła, dane wprowadzane z urządzeń zewnętrznych lokalnych, wyniki do wyprowadzania np. na drukarkę oraz wyniki pośrednie powstałe przy kompilacji i konsolidacji. System ponadto administruje zbiorem użytkowników. Użytkownicy wykorzystują swoje zbiory do przechowywania uruchamianych progra-

mów i danych potrzebnych do ich realizacji. Dostęp do zbiorów użytkownik uzyskuje po podaniu hasła. W ten sposób z informacji zawartych w zbiorze może korzystać tylko wybrany użytkownik. Użytkownik może mieć jednak także dostęp do więcej niż jednego zbioru.

System operacyjny GEORGE 3 współpracujący z podsystemem MOP steruje pracą zestawu maszyn cyfrowych ODRA 1300 wyposażonych w pamięć operacyjną o pojemności co najmniej 64 K słów, dwie jednostki pamięci dyskowej, cztery przewijarki taśm magnetycznych, podstawowe urządzenia zewnętrzne oraz urządzenia zdalne.

System GEORGE 3 zarządza realizacją zadań przetwarzanych wsadowo, a jego podsystem MOP steruje pracą urządzeń zdalnych podłączonych do maszyny cyfrowej poprzez multiplexer.

Urządzeniami zdalnymi mogą być zarówno urządzenia końcowe takie, jak dalekopisy i monitory alfanumeryczne, jak też zdalne stacje przetwarzania, do których z kolei podłączone są czytniki kart, drukarki wierszowe i dalekopisy, lub podobne urządzenia.

System zarządza zasobami maszyny: pamięciami masowymi na dyskach i taśmach magnetycznych, urządzeniami lokalnymi oraz kompilatorami i innymi programami znajdującymi się w bibliotece programów systemu. System tworzy i aktualizuje zbiory systemu i zbiory użytkowników. Zbiory systemu służą do przechowywania programów biblioteki, danych wprowadzanych z urządzeń lokalnych i zdalnych oraz wyników otrzymywanych z programu do wprowadzenia na urządzenie lokalne i zdalne. W zbiorach użytkowników można pamiętać: opisy zadań, programy i dane potrzebne do realizacji zadania.

Każde zadanie jest opisane w języku opisu zadań za pomocą pojedynczych poleceń dla systemu. Opis zadania określa ciąg czynności jakie system powinien wykonać przy realizacji zadania. Czynności te, to uruchomienie programu lub podprogramów realizowanych w zadaniu, dołączenie danych do programu, określenie zbioru wyników programów, warunkowe wykonanie procedur sygnalizacji błędów itp. Opis zadania może być dołączony do programów i danych, zainicjowanie wówczas zadania polega na wskazaniu zapamiętanego w określonym zbiorze opisu zadania. Opisy zadań są identyczne przy wprowadzaniu ich z urządzeń lokalnych czy z urządzeń zdalnych. Wykonanie zadania wprowadzonego łącznie z opisem z urządzenia lokalnego można zainicjować z urządzenia końcowego lub też na odwrót.

Wśród zadań mogą być też zadania, które umożliwiają konwersacyjną pracę z urządzeniami końcowymi. Takim zadaniem może być np. praca z kompilatorem języka konwersacyjnego JEAN. Jako zadania konwersacyjne mogą też być wykonane systemy informatyczne aktualizacji i wyszukiwania informacji ze zbioru danych, lub pewnej hierarchicznej struktury zbiorów.

Opracowanie podstawowe w WASC, obok funkcji wprowadzania i wyprowa-

dzienia danych oraz funkcji przetwarzania danych zapewnia również możliwość:

- udzielania szybkich odpowiedzi na zapytania użytkowników w trakcie przetwarzania,
- zdalnego sterowania wykonywania programów,
- organizowania wspólnych zbiorów danych, z zapewnieniem dostępu do nich wielu użytkownikom i równoczesnym zabezpieczeniem przed przypadkowym zniszczeniem i niepożądanym dostępem do tych zbiorów przez innych użytkowników.

LITERATURA

- [1] WASC program rozwoju na lata 1971-1976, Politechnika Wrocławska, Zakład Informatyki, kwiecień 1971.
- [2] Założenia na część cyfrową systemu pilotowego WASC I, Politechnika Wrocławska, Zakład Informatyki, kwiecień 1972.
- [3] Założenia na część cyfrową systemu pilotowego WASC II, Politechnika Wrocławska, Zakład Informatyki, sierpień 1972.
- [4] Założenia systemu automatyzacji obliczeń numerycznych APIO, Politechnika Wrocławska, Instytut Matematyki i Fizyki Teoretycznej, Ośrodek Obliczeń Numerycznych, marzec 1972.
- [5] Wstępne założenia systemu automatyzacji prac inżynierskich i projektowych (APTR), Politechnika Wrocławska, Instytut Cybernetyki Technicznej, czerwiec 1972.
- [6] Założenia na system APIN, Politechnika Wrocławska, Biblioteka Główna i Ośrodek Informacji Naukowo-Technicznej, Pracownia Automatyzacji Bibliotek, luty 1972.
- [7] Założenia na system ASOS (zarządzanie szkołą), Politechnika Wrocławska, Instytut Organizacji i Ekonomiki, Zespół Problemowy d/s systemu ASOS, czerwiec 1972.
- [8] Założenia systemu automatyzacji prac laboratoryjnych APTR. Politechnika Wrocławska, Zakład Informatyki, czerwiec 1972.
- [9] Projekt organizacji służby eksploatacji i wyposażenia Ośrodka Obliczeń Numerycznych Politechniki Wrocławskiej ZETO, Wrocław, maj 1972.
- [10] Mały System Operacyjny MINIMOP, Politechnika Wrocławska Centrum Obliczeniowe, Komunikat Nr 1, październik 1972.
- [11] Język konwersacyjny JEAN, Politechnika Wrocławska, Centrum Obliczeniowe, Komunikat Nr 2, październik 1972.
- [12] Adamczyk J., Bazewicz M., Bilski E., Janowski J., Mika T., Informatyka w szkolnictwie wyższym - stan obecny i propozycje rozwoju w bieżącym dziesięcioleciu. Raport

Nr 1, Zakład Informatyki, Politechnika Wrocławska, 1972.

- [13] C u t t l e G., R o b i n s o n P.B., Executive Programs and Operating Systems. Mac Donald. London and American Elsevier Inc. New. York. 1970.
- [14] D ę b o w y J., M i k a T., Program egzekutora Komunikat nr 8. Zakład Informatyki Politechnika Wrocławska, 1972.
- [15] D ę b o w y J. Ogólna charakterystyka systemu operacyjnego MINIMOP, Komunikat nr 11. Zakład Informatyki, Politechnika Wrocławska, 1972.,

DIGITAL SYSTEM IN WASC PROJECT

In this paper, the hardware choice for the WASC project was substantiated. It was examined as typical computer system for universities, and conformable to requirement of the National Informatic System (KSI). It was discussed the principal functions and possibilities of the hardware configuration in typical time-shearing systems for universities. The configuration is based on processors and peripherals of Odra 1300 series. It was characterized the main software features of this computer series, that are applied in time-sharing systems, essentially the conversation languages, operating systems Minimop and George 3 with Mop. Besides it was discussed the software functions in hardware systems in WASC project.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА В ПРОГРАММЕ WASC

В работе обоснован выбор оборудования для программы WASC, которая является типичной вычислительной системой для высшего учебного заведения, соответствующей требованиям Отечественной системы информатики (кси). Проанализированы основные функции и возможности конфигурации оборудования в типичных многодоступных системах в высших школах, основанных на процесорах и периферических устройствах серии Одра 1300. Охарактеризованы основные черты матобеспечения этой серий машин, применённого в многодоступных системах, особенно разговорный язык, операционные системы Минимоп и Георге 3 с Мопом. Разобрано функции основного матобеспечения для проекта WASC.

WSKAZÓWKI DLA AUTORÓW

W celu ułatwienia i przyspieszenia prac redakcyjnych związanych z przygotowaniem materiału do druku oraz drukowaniem poszczególnych zeszytów, redakcja prosi Autorów o przestrzeganie podanych niżej wskazówek:

1. Poszczególne artykuły powinny omawiać problemy (lub ich fragmenty), nad którymi Instytut zakończył badania.

2. Układ artykułów powinien być przejrzysty, zwarty i podzielony logicznie na ustępy.

3. Styl artykułów powinien być jasny i zwięzły, pisownia zaś i interpunkcja zgodne z zasadami Polskiej Akademii Nauk z 20 I 1956 r.

4. Objętość artykułów głównych nie powinna w zasadzie przekraczać 20 stron maszynopisu.

5. Słownictwo techniczne, jednostki miar, skróty najważniejszych oznaczeń, wielkości we wzorach, znaki matematyczne itp. powinny być zgodne z terminologią przyjętą przez Polskie Normy, Międzynarodowy Układ Jednostek Miar SI oraz z innymi obowiązującymi przepisami.

6. Artykuły powinny być napisane pismem maszynowym na pojedynczych arkuszach formatu A4, jednostronnie, z marginesem 3,5 cm z lewej strony. Wszystkie strony maszynopisu powinny być numerowane.

7. Na marginesie tekstu należy zaznaczyć miejsca, w których powinny być umieszczone rysunki i tabele.

8. Wszystkie tabele i zestawienia (unikać zbyt dużych) należy wykonywać osobno (nie w maszynopisie całego artykułu) w 3 egzemplarzach na oddzielnych arkuszach i numerować kolejno. U góry każdej tabeli podać tytuł (napis) objaśniający. Wszelkie zestawienia należy nazywać tabelami, a nie tablicami.

9. Oznaczenia należy wpisywać ręcznie, używając jedynie liter łacińskich i greckich. Szczególnie dokładnie i wyraźnie należy pisać wskaźniki niżej liter i wykładniki potęg (np. H_k , P_b , N^2).

10. Po zakończeniu artykułu należy podać wykaz literatury, wymieniając w kolejności: nazwisko autora i pierwsze litery imion, pełny tytuł dzieła lub artykułu, tytuł czasopisma, miejsce wydania i rok, tom, numer zeszytu, ewent. numer strony. Pozycje wykazu literatury powinny być ponumerowane w kolejności alfabetycznej autorów, w tekście — powołania na numer pozycji w nawiasie kwadratowym, np. [5].

11. Artykuły należy nadsyłać w 3 egzemplarzach, z czego 1 na papierze maszynowym.

12. Maszynopis powinien być bezwarunkowo przejrzany i czytelnie poprawiony przez Autora.

13. Rysunki i wykresy należy wykonywać zgodnie z PN czarnym tuszem na białym, gładkim papierze rysunkowym lub na przezroczystej kalce kreslarskiej. Wszelkie napisy na rysunkach powinny być wykonane czytelnie miękkim ołówkiem do wyciągnięcia tuszem przez rysownika redakcji. Wielkość rysunków i wykresów, grubość i gęstość poszczególnych linii oraz gęstość i wielkość napisów powinny uwzględniać 1,4-krotne zmniejszenie przy wykonywaniu klisz kreskowych. Zaleca się normalizację szerokości rysunków (85 mm lub 180 mm).

14. Fotografie przeznaczone do wykonania klisz siatkowych powinny być ostre i wykonane na białym, gładkim i błyszczącym papierze fotograficznym. Fotografie należy przysyłać w kopertach, a nie przypinać spinaczami.

15. Wszelkie rysunki, wykresy i fotografie należy nazywać rysunkami (skrot rys.) i nie używać określeń takich jak: figura, szkic, fotografia, rycina itp. Numerować należy bieżąco, liczbami arabskimi.

16. U samego dołu rysunków (a przy fotografiach na odwrocie) należy wpisywać czytelnie ołówkiem numer rysunku.

17. Spisy rysunków, zawierające napisy pod nimi, należy sporządzać niezależnie od tekstu artykułu w 3 egzemplarzach w języku polskim i angielskim.

18. Rysunki powinny być nadsyłane w jednym egzemplarzu, nie wklejone do tekstu, lecz załączone oddzielnie w usztywnionej kopercie.

19. Do każdego głównego artykułu należy dodać w 3 egz. krótkie omówienie pracy (zasadnicze tezy wyjaśniające istotę tematu itp.), streszczenie w języku angielskim i rosyjskim.

20. Prace, które mają szczególne znaczenie dla międzynarodowej dokumentacji i informacji naukowej mogą być w całości napisane w języku obcym.

21. Redakcji przysługuje prawo przeprowadzenia drobnych zmian redakcyjnych, nie naruszających jednak zasadniczych myśli artykułu, niezbędnych skrótów, korekty stylistycznej oraz dostosowania oznaczeń i układu artykułów do przyjętych norm.

22. W celu szybkiego przekazywania honorariów autorskich, redakcja prosi Autorów o podawanie imienia i nazwiska w pełnym brzmieniu, dokładnego adresu pocztowego, oraz ewent. numeru i tytułu konta bankowego.

REDAKCJA

Cena zł 10,—

PRACE NAUKOWE INSTYTUTU CYBERNETYKI TECHNICZNEJ

Nr 1, Studia i Materiały nr 1, <i>Problemy informacji i sterowania</i> , Wrocław 1972	12,—
Nr 2, Studia i Materiały nr 2, <i>Urządzenia i układy cyfrowe</i> , Wrocław 1970	3,—
Nr 3, Studia i Materiały nr 3, <i>Systemy sterowania i przetwarzania informacji</i> , Wrocław 1970	5,—
Nr 4, Studia i Materiały nr 4, <i>Elementy i układy cyfrowe</i> , Wrocław 1970	10,—
Nr 5, Studia i Materiały nr 5, Materiały konferencji naukowej. Prognozowanie i planowanie rozwoju nauki i techniki. Sesja 2 — <i>Systemy sterowania i systemy informacyjne</i> , Wrocław 1972	10,—
Nr 6, Studia i Materiały nr 6, <i>Wybrane problemy teorii automatów skończonych</i> , Wrocław 1972	10,—
Nr 7, Studia i Materiały nr 7, <i>Niektóre zagadnienia systemów informacyjnych</i> , Wrocław 1972	10,—
Nr 8, Konferencje nr 1, <i>Informatyka w pracach badawczych Dolnego Śląska</i> , Wrocław 1973	60,—
Nr 9, Studia i Materiały nr 8, <i>Probabilistyczne problemy rozpoznawania</i> (w druku)	

Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej
ma stale na składzie

Księgarnia Wr 49

Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

oraz

Wojewódzka Księgarnia Techniczna
ul. Świdnicka 8, 50-064 Wrocław