

— oprogramowanie podstawowe i użytkowe Jednolitego Systemu Elektronicznych Maszyn Cyfrowych...

— współudział w opracowaniu koncepcji komputerów IV generacji

— zbadanie potrzeb oraz określenie warunków organizacyjnych, technicznych i ekonomicznych, związanych perspektywnie z budową Krajowego Systemu Informatycznego, tak aby w wyniku prac studialnych powstała koncepcja, która mogłaby być zatwierdzona do 1975 roku

— opracowanie programu rozwoju informatyki na dalszą perspektywę.

W tym celu trzeba rozbudować główne ośrodki oprogramowania komputerów i prac naukowo-badawczych: w CO PANie, w Zakładzie Automatyki Kompleksowej PAN, w Instytucie Maszyn Matematycznych, w Instytucie Organizacji i Zarządzania oraz w niektórych ośrodkach ZETO.

W ośrodkach resortowych i branżowych należy powoływać zakłady lub pracownie badawcze z zastosowaniem tych samych przepisów, które obowiązują ośrodki badawczo-rozwojowe. Wymienione ośrodki powinny posiadać laboratoria wyposażone w najlepszy sprzęt.

Integracja środowiska sprzyjałaby również utworzeniu Polskiego Towarzystwa Informatycznego lub innej stosownej organizacji.

Istotnym warunkiem powodzenia programu badań naukowych jest utworzenie ośrodka kształcenia kadr naukowych.

Ośrodek ten powinien spełniać funkcję koordynacyjną w stosunku do pozostałych ośrodków kształcących kadrę naukową informatyki. Koordynacja powinna być prowadzona w oparciu o stale aktualizowany Program Kształcenia Kadr Naukowych Informatyki.

## BIBLIOGRAFIA

### Referaty opracowane dla Podsekcji Informatyki

1. Blikle A.: Matematyczne Podstawy Systemów Informatycznych
2. Bursche J., Kazalski L.: Szkolenie Kadr Informatyki
3. Fiałkowski K., Ligęziński P.: Zastosowanie komputerów w medycynie
4. Grzywak A.: Automatyzacja kompleksowa procesów produkcyjnych
5. Kulesza R.: Zagadnienia rozwoju przemysłu informatyki w Polsce na tle rozwoju informatyki w Polsce
6. Kulesza R.: Kierunki i perspektywy rozwoju przemysłu informatyki na świecie
7. Kulikowski J. L.: Zastosowanie maszyn liczących — projektowanie
8. Marczyński R.: Sprzęt i architektura
9. Mazurkiewicz A., Olszewski J.: Programowanie, języki — problemy badawcze
10. Peche T.: Szkolenie i kształcenie w zakresie informatyki (szkolnictwo wyższe, szkolnictwo średnie)
11. Turski W. M.: Wzajemne oddziaływanie; człowiek-maszyna cyfrowa
12. Zieliński G.: Zastosowanie komputerów w sztuce

### Prace Krajowego Biura Informatyki

13. Program Rozwoju Informatyki na lata 1971—75 na tle koncepcji Krajowego Systemu Informatycznego
14. Program rozwoju systemów informatycznych w planowaniu i zarządzaniu do 1975 roku
15. Program rozwoju systemów APT do 1975 roku
16. Program rozwoju oprogramowania informatycznego do 1975 r.
17. Prognoza rozwoju informatyki do 2000 roku
18. Program szkolenia kadr do 1975 roku
19. Założenia programowe rozwoju informatyki w szkolnictwie wyższym na lata 1975—2000



LEON ŁUKASZEWICZ

Prof. dr hab. LEON ŁUKASZEWICZ ukończył Wydział Radiotechniki Politechniki Gdańskiej (1948) oraz Wydział Matematyki Uniwersytetu Warszawskiego (1950). Prace w dziedzinie maszyn matematycznych rozpoczął w ówczesnym Państwowym Instytucie Matematyki (1949). Wraz z kierowanymi przez siebie zespołami dwukrotnie uzyskał nagrodę państwową: opracowanie Analizatora ARR (1954) oraz komputerów XYZ i ZAM-2 (1963). Kierował wieloma pracami naukowo-badawczymi, w szczególności opracowaniem komputera ZAM-41. Współtwórca języków SAKO i EOL. Organizator i wieloletni dyrektor Instytutu Maszyn Matematycznych w Warszawie. W latach 1964—1968 wiceprzewodniczący IFiP. Autor kilkudziesięciu prac naukowych w dziedzinie informatyki. Obecnie — profesor w Centrum Obliczeniowym Polskiej Akademii Nauk.

681.3.001.6:62.001.6:061.3(438.11)

## Udział informatyki w unowocześnianiu przemysłu i techniki

Materiał do referatu Zespołu Problemowego III Kongresu Nauki Polskiej „Nauka a unowocześnianie przemysłu i techniki”. Omówiono problemy badawcze informatyki wynikające z programu rozwoju przemysłu polskiego.

Pośród nauk decydujących o nowoczesności przemysłu i techniki jedno z czołowych miejsc zajmuje informatyka. Jej wpływ rozciąga się na niemal wszystkie dziedziny gospodarki, nauki i techniki.

W kraju naszym szersze zastosowanie informatyki następuje ze znacznym opóźnieniem. Częściowo tłu-

maczy się to brakiem odpowiedniego sprzętu — teraz dopiero przemysł nasz pospiesznie odrabia zaległości. Można tu odnotować, że przemysłowi temu utorowały drogę prace naukowe, jakie uruchomiliśmy w kraju na terenie Instytutu Matematycznego jeszcze w epoce I Kongresu Nauki Polskiej. Jednakże od posiadania komputera do jego zastosowania droga jest na ogół daleka, przy czym trudności są zarówno merytoryczne jak i psychologiczne. Pokonanie ich jest jednak konieczne, jeżeli nasza technika, przemysł i całe życie gospodarcze ma osiągnąć poziom

nowoczesny. W tym celu konieczne jest stworzenie silnych krajowych ośrodków naukowych w dziedzinie zastosowań informatyki i wniosków tego typu oczekujemy od III Kongresu Nauki Polskiej. Okolicznością sprzyjającą dla ich realizacji jest niedawne powołanie Komisji Partyjno-Rządowej, poświęconej rozwojowi informatyki w naszym kraju.

#### **PROBLEMY BADAWCZE INFORMATYKI WYNIKAJĄCE Z PROGRAMU ROZWOJU PRZEMYSŁU**

Każdy z działów przemysłu i techniki powinien posiadać własny program zastosowań informatyki, odpowiadający jego potrzebom i specyfice oraz rozpatrywany łącznie z całością jego problematyki. Sama informatyka jest natomiast odrębną dyscypliną naukową, która podobnie jak matematyka, przenikła przez wiele innych dyscyplin, jest jednak różna od każdej z nich. Z tego też powodu informatyka powinna być rozpatrywana oddzielnie od innych działów, a nie, na przykład, w ramach zarządzania i sterowania, jakby to sugerowała klasyfikacja często jeszcze i dzisiaj przyjmowana.

#### **KIERUNKI I ZADANIA ROZWOJU BADAŃ NAUKOWYCH W DZIEDZINIE INFORMATYKI**

Korzyści ze stosowania informatyki w przemyśle i technice oraz powodzenie w kształceniu nowoczesnej kadry inżynierskiej zależeć będą w szczególności od opanowania w naszym kraju kilku podstawowych dziedzin informatyki, przedstawionych poniżej. Umiejętności tych nie można byłoby zastąpić importem rozwiązań zagranicznych, gdyż zastosowanie informatyki w naszym kraju zależy zbyt silnie od specyfiki naszego życia gospodarczego i społecznego.

#### **Metody oprogramowania komputerów**

rozumiane być powinny nie tylko jako techniczna umiejętność układania programów, lecz również jako sztuka ścisłego i klarownego formułowania algorytmów rozwiązujących postawione zadania.

Postęp w dziedzinie nauk technicznych nieuchronnie zmierza ku temu, że coraz to większe obszary wiedzy inżynierskiej wyrażone są w postaci programów komputerowych. Z tego powodu umiejętność posługiwania się językami programowania staje się coraz bardziej nieodzowną cechą nowoczesnego inżyniera. Ponadto programowanie komputerów stanowi świetną szkołę logicznego myślenia i jego nauczanie powinno być zalecane przedstawicielom bardzo wielu specjalności.

Wiele dziedzin inżynierskich, na przykład numeryczne sterowanie obrabiarek, dorobiło się już własnych języków programowania, specjalnie dostosowanych do ich problematyki. Posiadanie takich własnych języków dobrze świadczy o nowoczesności danej dziedziny i można oczekiwać, że stanie się zjawiskiem coraz częstszym.

Badania naukowe nad programowaniem powinniśmy rozwijać możliwie szeroko, obejmując nimi zarówno aspekty teoretyczne języków formalnych, jak też bardziej szczegółowe zagadnienia inżynierii oprogramowania. Badania te powinny być uprawiane szczególnie na uczelniach technicznych ze względu na ich podstawowe znaczenie dla kształcenia kadry inżynierskiej.

#### **Symulacja cyfrowa**

jest nowoczesną, niezmiernie ważną metodą badawczą, pozwalającą na obliczanie zachowania się złożonych układów dynamicznych za pomocą modeli badanych przy użyciu konwencjonalnych maszyn cyfrowych.

Jest to metoda bardzo efektywna, przede wszystkim dzięki temu, że badane modele mogą być często dość bliskie rzeczywistości, co jest na ogół nieosiągalne przy użyciu metod klasycznych. Jednocześnie metoda ta jest bardzo ogólna — symulować możemy zarówno obiekty fizyczne, jak i układy zarządzania gospodar-

ką. Symulacja jest jednak dziedziną mało jeszcze usystematyzowaną, a przez to trudną do opanowania i wymagającą zarówno dobrego przygotowania teoretycznego, jak i dużego doświadczenia.

Opanowanie metod symulacji uznaje się powszechnie za niezbędne dla zapewnienia należytych parametrów wielu rozwiązań technicznych i dlatego w wielu krajach są one rozwijane bardzo intensywnie. U nas, niestety dziedzina ta jest ciągle w powijkach, istnieje więc pilna konieczność powołania w naszym kraju odpowiednich zespołów naukowych pracujących w tym kierunku. Jest to tym bardziej pilne, że okres zbierania doświadczeń o tej dziedzinie jest dość długi.

#### **Automatyzacja projektowania inżynierskiego**

wysuwana jest dzisiaj jako jedno z najważniejszych zastosowań informatyki, gdyż staje się coraz to bardziej nieodzownym instrumentem przy projektowaniu bardziej złożonych, nowoczesnych wyrobów przemysłowych. Oczywiście metody te nie zastąpią talentu i intuicji konstruktora, jednakże konstruktor posługujący się jedynie suwakiem logarytmicznym lub metodami wykreślnymi nie może na ogół konkurować ze swoim równie zdolnym kolegą, posługującym się komputerem. Automatyzacja projektowania pozwala najczęściej na osiągnięcie lepszych parametrów konstrukcyjnych, przy mniejszym zużyciu materiałów oraz pozwala na szybką i dokładną kalkulację kosztów realizacji projektu.

Chociaż wiele naszych zespołów inżynierskich zaczęło już stosować te metody, to jednak dalszy rozwój tego kierunku powinien ulec poważnemu przyspieszeniu.

Każda specjalizacja inżynierska powinna opracować własne metody automatyzacji projektowania, jednakże pewne zagadnienia podstawowe, wspólne dla wszystkich tych metod, powinny być rozwiązywane jako odrębne kierunki badań naukowych.

#### **Organizacja banków danych**

stanowi kluczową problematykę dla tych zastosowań informatyki, gdzie operujemy dużymi zbiorami, a przede wszystkim w zarządzaniu. Jak gromadzić, wyszukiwać i uaktualniać informacje zebrane w dużych zbiorach — oto podstawowe pytania z tego zakresu, a zarządzanie obiektami przemysłowymi, gospodarka materiałowa lub ewidencja ludności — oto typowe zastosowanie.

Wiele organizacji krajowych rozwiązuje te problemy na swój własny sposób, najczęściej w zależności od typu posiadanego komputera. Nieuporządkowana swego czasu, polityka importu komputerów znajduje więc swoje dalsze, niefortunne przedłużenie, a w konsekwencji myśl o unifikacji tych rozwiązań staje się coraz to bardziej nierealna. Jest więc konieczne powołanie zespołów naukowych pracujących nad ustaleniem rozwiązań banków danych najbardziej korzystnych w naszych warunkach gospodarczych i społecznych, przy czym jednym z podstawowych zadań takich zespołów, obok rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych powinna być działalność unifikacyjna.

#### **Automatyzacja nauczania**

w trybie konwersacji uczącego się z komputerem staje się w krajach rozwiniętych coraz popularniejszą formą nauczania przedmiotów zarówno ścisłych jak i wielu innych. Przewiduje się, że w przyszłości metody te wywrą zasadniczy wpływ na formy nauczania, od elementarnego do wyższego, poprawiając zasadniczo jego efektywność bez zwiększania liczebności wysoko kwalifikowanej kadry nauczycielskiej.

Metody te sprzyjają bardzo unowocześnianiu przemysłu, który wymaga stałego szkolenia różnego typu specjalistów. Zasięg tych metod sięga jednak daleko poza przemysł.

## Sieci komputerowe

Coraz to większa ilość komputerów instalowanych w naszym kraju prowadzi w sposób naturalny do koncepcji sieci komputerowych. Celem ich byłoby umożliwienie wymiany informacji bezpośrednio między komputerami, na przykład w systemie zarządzania organizacją gospodarczą, rozlokowaną w różnych częściach naszego kraju.

Jest rzeczą oczywistą, że w przyszłości sieci komputerowe będą niezbędne dla zapewnienia nowoczesności naszego życia gospodarczego. Chociaż jednak u nas zagadnienia te należy zaliczyć do perspektywicznych, lecz już dzisiaj należałoby rozpocząć prace naukowe, zmierzające do budowy eksperymentalnych sieci tego typu. Warto przy tym zaznaczyć, że przy wykorzystaniu istniejących łącz telekomunikacyjnych i komputerów, dodatkowe wyposażenie w sprzęt nie musi być bardzo kosztowne, a punkt ciężkości prac leży w opanowaniu odpowiednich metod teoretycznych i praktycznych, wyrażonych ostatecznie w postaci odpowiedniego oprogramowania.

## Nowe technologie komputerowe

Sprzęt komputerowy stawia najwyższe wymagania wobec przemysłu pod względem parametrów, jakości i niezawodności zarówno elementów elektronicznych, jak i zespołów mechanicznych. Dlatego też produkcja komputerów w każdym kraju przyczynia się z reguły do unowocześnienia wielu jego dziedzin wytwórczych.

Prace nad doskonaleniem znanych obecnie komputerów zaliczają się już do zagadnień przemysłowych. Niemniej w krajach przodujących podejmowane są duże wysiłki nad zastosowaniem nowych zjawisk fizycznych do budowy komputerów, a w szczególności do pamięci masowych, które obecnie uzależnione są zbyt silnie od elementów mechanicznych (na przykład pamięci dyskowe lub taśmowe). Badania te są jednak z reguły bardzo kosztowne i wymagają silnego zaplecza przemysłowego i naukowego, na przykład w zakresie fizyki ciała stałego. Czy i kiedy prace te przyniosą rezultaty — pozostaje ciągle niejasne, tym bardziej, że było już tyle nie spełnionych nadziei w tej dziedzinie. Pomimo to powinny u nas działać zespoły, pilnie śledzące te problemy, jeżeli tylko chcemy na dłuższą metę produkować sprzęt liczący.

Wiele z tych prac prowadzonych być może w istniejących ośrodkach, na przykład instytutach uczelnianych ze specjalnością fizyki, elektroniki lub innych.

## Teoretyczne podstawy informatyki

Jest to dziedzina wymagająca stosunkowo niewielkich nakładów, a jest to niezbędne dla prawidłowego rozwoju i uporządkowania naszych pojęć podstawowych w dziedzinie informatyki. Przykładami zainteresowań tej dziedziny jest teoria algorytmów, semantyka języków programowania lub teoria maszyn liczących. Dobre opanowanie tych pojęć jest niezbędne już chociażby dla prawidłowego kształcenia inżynierów, a więc pośrednio wpływa również na nowoczesność naszego przemysłu. Możemy na tym polu odnotować kilka dobrych ośrodków i liczących się w świecie osiągnięć, a prace w tym kierunku powinny być oczywiście kontynuowane.

\* \* \*

W powyższym bardzo pobieżnym i niepełnym przeglądzie podkreślona została doniosłość roli informatyki dla nowoczesności naszego życia gospodarczego i techniki. Wynika z niego jasno, że należyte rozwijanie badań naukowych w dziedzinie informatyki jest dla naszego kraju sprawą pierwszorzędnej wagi.

Przechodząc do ogólnych uwag na temat organizacji badań naukowych w dziedzinie informatyki należy przede wszystkim pamiętać że jest to nauka inżynierska.

Chociaż więc udział nauk teoretycznych w informatyce jest bardzo duży, to najlepiej rozwija się ona na bazie eksperymentów. Najlepszą więc metodą prowadzenia prac naukowych jest tutaj stawianie sobie nowych, perspektywicznych, ambitnych lecz jednak konkretnych zadań użytkowych, które należałoby rozwiązać w określonym okresie czasu.

Przykładami takich zadań mogłyby być: realizacja nowoczesnego banku danych, symulacja złożonego układu dynamicznego, budowa eksperymentalnej sieci komputerowej, nowy system nauczania komputerowego i tym podobne.

Rozwiązywanie tego typu zadań z reguły wymaga korzystania z wyników badań podstawowych, a wnioski wynikające z pomyślnie zakończonych zadań są następnie chętnie przejmowane przez praktyków. Metoda konkretnych zadań jest też, zdaniem autora, najlepszym inspiратorem pomysłów prac naukowych i daje najlepsze wyniki w kształceniu kadr naukowych.

**Do zeszytu 9/73 dołączone zostały 4 poradniki zawodowe zawierające kolejne wykłady Telewizyjnego Kursu Informatyki organizowanego przez OBRI. Poradniki stanowią integralną część zeszytu. Czytelnicy – prenumeratorzy INFORMATYKI otrzymają w kolejnych zeszytach naszego czasopisma komplet materiałów TKI (red.)**