

Adam Teneta

Na CO PAN

W tej południowej porze w wielkiej, dziwnie mrocznej sali jest cicho i pólśnie: owa cisza — to jednak kompozycja, na którą składa się mruczenie prostowników, prowadzone półszepem rozmowy, miarowy i bezustanny szum urządzeń wentylacyjnych. „Żyje” tylko maszyna: błyskają rubinowe lampki sygnalizacyjne, wirują tysiącami obrótów wielkie bębny, zawierające jej „pamięć”, promieniuje ciepłem kilka tysięcy lamp, dla których trzeba zapewnić 30 kilowatów energii. Kilkunastu młodych ludzi obsługi — niczym lekarze w białych kitlach — sprawdza pieczołowicie skomplikowany organizm maszyny: lampy, kable, przełączniki, przekazy — słowem — tysiące urządzeń i podzespołów cyfrowej maszyny matematycznej „Ural-2”.

Po pierwszej, porannej zmianie, przyjdzie, we wczesnych godzinach popołudniowych druga, kilkuosobowy zespół operatorów i wówczas „Golem” zacznie swą codzienną pracę: maszynie przekaże się specjalnie opracowane programy, dane, zakodowane informacje, fakty, wydziurkowane na specjalnych taśmach papierowych, „wpisze” na wirujące bębny pamięci magnetycznej odpowiedni, potrzebny materiał — i wtedy zacznie się samo liczenie. „Ural” z szybkością niedostępną człowiekowi, ani najdoskonalszym nawet arytmografom zacznie pracować w oszalałającym nas, laików tempie: maszyna może w ciągu sekundy wykonać 12,5 tysiąca podstawowych operacji obliczeniowych, co w g o d z i n i e daje ich 45 milionów!

Gdyby nie maszyny matematyczne — to wiele wycieńczyłoby nie do zrealizowania: matematykom zabrakłoby na nie lat życia! A dzisiejsze życie ma nerwowy rytm i szybkie tempo! Dlatego więc matematyka — ściśle jedna jej gałąź: matematyka stosowana — zrobiła na całym świecie zawrotną karierę. By podać światowemu tempu i krajowym zapotrzebowaniom, powołano przed trzema laty przy Polskiej Akademii Nauk wysoce wyspecjalizowaną placówkę — Centrum Obliczeniowe PAN, czyli w skrócie COPAN. Centrum — jak się rzekło, placówka naukowa — wyspecjalizowało się w rozwiązywaniu trudnych problemów z zakresu zastosowania maszyn matematycznych i jest obecnie największym ośrodkiem obliczeniowym w kraju. W miarę rozwoju podobnych centrów — warszawskie będzie uwalniało się od masowych i typowych obliczeń koncentrując zaradkiem swe prace na perspektywicznych badaniach w zakresie zastosowania ma-

szyn cyfrowych i ich obsłudze, na obliczaniu opracowywanych w różnych placówkach badawczych PAN problemów, badaniach nad modelami gospodarczymi i ich optymalizacją; COPAN ma także pomagać przy projektowaniu i organizowaniu innych ośrodków obliczeniowych.

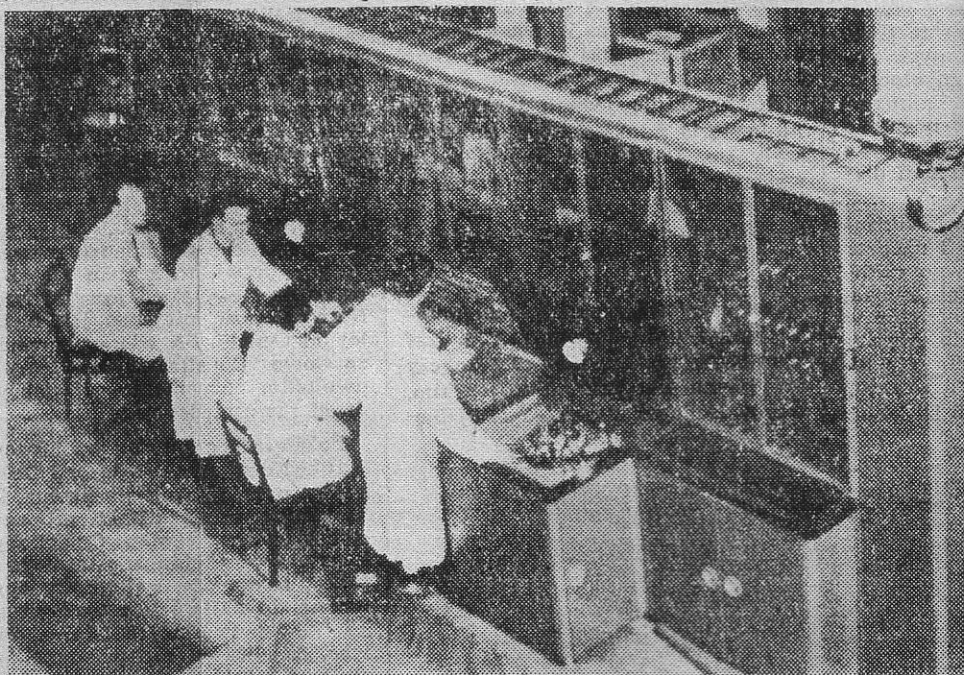
Liczenie ma przeszłość

Skoro mówimy o sprawach historycznych, to trzeba przypomnieć, że COPAN rodził się już nieco wcześniej, w Instytucie Badań Jądrowych, jako zakład XII — ma-

tematycznych osiągnięto. Maszyny lampowe — a do takich właśnie należy ta z Centrum — są trudne i kosztowne w eksploatacji, mają większe gabaryty, a o wiele mniejszą sprawność od tranzystorowych „cudów techniki”. Ale matematycy z COPAN są i tak zadowoleni, że mają przynajmniej „Urała” — posłuży on jeszcze nam przez wiele lat, odegra przy tysiącach obliczeń ważną rolę...

Przy tysiącach? Nie ma w tym przesady: Centrum zatrudnia w

łącznie dla prace był mowane, przeliczan PAN-u za cent „zdol trum, res spozycji i tego kraju cznych ips cych. I ta piętrze wa tury i Nau „Ural”) w



tematyki stosowanej. Na czele placówki stał wówczas ten sam człowiek, który Centrum kieruje do dziś — prof. dr Mieczysław War-mus). Matematykom zakupiono — dokładnie przed czterema laty — wyprodukowaną w ZSRR maszynę matematyczną typu „Ural-2”, taką, jakich obecnie w naszym kraju pracuje łącznie trzy.

Konstruktorzy zakładają dla tego typu maszyny pięcioletni okres eksploatacji. Potem urządzenia już nie nadają się do pracy zbyt intensywnej — mogą być eksploatowane w mniejszym stopniu, czy posłużyć do celów dydaktycznych.

„Ural-2” — to maszyna nie produkowana już w ZSRR obecnie, bo swymi rozwiązaniami za daleko odbiegła od tego, co na świecie w dziedzinie konstrukcji maszyn ma-

pracach naukowo-obliczeniowych (wraz ze wszystkimi komórkami pomocniczymi i administracyjnymi) niespełna 120 osób (w tym 40 matematyków i 20 inżynierów i techników, którzy są wcale nie mniej ważnymi ludźmi niż matematycy), ale zespół ten wykonuje w ciągu roku ponad 300 prac i ich indeks w trzech latach istnienia placówki przekroczył pierwszy tysiąc! Jak na placówkę naukową, podległą Polskiej Akademii Nauk i jej przede wszystkim służącą, jest to rozmiar prac poważny, wymagający wielkiego, rzetelnego trudu i wysiłku fachowców.

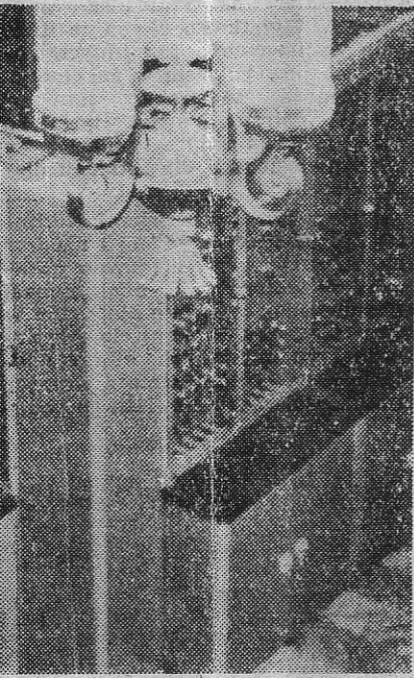
Atomści i resorty

Kiedyś — na początku istnienia Centrum — 60 procent „mocy” obliczeniowej zagwarantowano wy-

nych sate trum otrz nienie, bo locie obie informacje rodowych

Sporo lic twa zajmu optymalizac szych i na nie (i nie t zań pewny Wspólnie z nictwa i Wy nych ustala siewów dla sach glebov ków produ sztyńskiego, czenia się r Zagadnienia ne w Centr wach równ problematył zajmuje się waniem, a

łącznie dla polskich atomistów. Ich prace były wówczas tak zaprogramowane, że wymagały szybkiego przeliczania danych. Obecnie dla PAN-u zapewniono około 70 procent „zdolności produkcyjnej” Centrum, resztę pozostawiono do dyspozycji różnych „klientów” z całego kraju — głównie specjalistycznych instytutów naukowo-badawczych. I tak, przeliczano na szóstym piętrze warszawskiego Pałacu Kultury i Nauki (tam bowiem rezyduje „Urał”) wyniki obserwacji sztucz-



nych satelitów Ziemi, za co Centrum otrzymało specjalne wyróżnienie, bo już w 20 minut po przełocie obiektu na Polską obliczone informacje płynęły do międzynarodowych zbiornic...

Sporo liczone też dla resortu rolnictwa zajmując się zagadnieniami tzw. optymalizacji, czyli ustalaniem najlepszych i najkorzystniejszych ekonomicznie (i nie tylko ekonomicznie!) rozwiązań pewnych problemów. Przykłady? Wspólnie z Instytutem Ekonomiki, Rolnictwa i Wydziałem V PAN — Nauk Rolnych ustalano w Centrum strukturę zasiewów dla PGR na różnych kompleksach glebowych, optymalizację kierunków produkcji PGR województwa olsztyńskiego, trudne problemy zabezpieczenia się przed klęskami w rolnictwie. Zagadnienia optymalizacyjne były liczone w Centrum i przez Centrum na prawach równorzędnego partnera, bowiem problematyką optymalizacyjną Profesor zajmuje się ze szczególnym zainteresowaniem, a placówka — oprócz zadań

liczy?

bieżących — chce opracować się metody takich wylczeń. Oprócz powyższych „klientów” COPAN współpracuje z innymi resortami: budownictwem, handlem wewnętrznym i zagranicznym (ten ostatni resort badał zagadnienia produkcji i obrotów mięsem oraz przetworami mięsnymi), a energetyką, a ostatnio nawiązuje się współpraca Centrum z przemysłem.

Każda instytucja, która ma do rozwiązania — od strony matematycznej — problemy trudne i zawiłe, a zwłaszcza modelowe, może całkiem śmiało powierzać swe kłopoty młodemu, lecz ambitnemu zespołowi fachowców z COPAN (młodzi, bo średnia wieku pracowników w Centrum wynosi 23, a 1/3 znacznie mniej niż 30 lat!). Zadanie zostało z całą pewnością rozwiązane — i to za jedyne 3 tysiące złotych za każdą godzinę liczenia maszyny. Nie jest to wiele — tyle wynosi faktyczny koszt przygotowania operacji i wylczenia. Dlaczego „klientów” jest sporo i COPAN — to chyba jedyna w Polsce placówka naukowa, która pracuje... na trzy zmiany. A „Urał” najlepiej i najsprawniej liczy głuchą nocą, gdy napięcie w warszawskiej sieci energetycznej jest względnie stabilne.

Algol, „Monte Carlo” i metody

Nie będę próbował opisywać procesu przygotowania maszyny do pracy: całego trudu programistów, matematyków, ludzi, których zadaniem jest przetransponowanie danych i informacji ze zwykłego „ludzkiego” języka (zwanego fachowo „zewnątrznym”), na ten, w którym dostarczane są dane dla maszyny.

Języki maszyn bywają różne; ma swój własny „Urał-3” — ale jego „mowa” była tego rodzaju, że raz przygotowany program nie mógł być zastosowany przy obliczeniach na innej maszynie. Matematycy z Centrum stworzyli więc własny język maszyn (zwany fachowo „autokodem”), który dumnie nazywali „COPAN-1” (zainteresowali się nim uczeni radzieccy, węgierscy i czescy), a później dostosowali swego 3-tysięczno-lampowego „pupilka” do powszechnie stosowanego na Zachodzie języka o młodej nazwie „Algol” i tak zwany translator dla „Algolu” opracowany i wykonany w Centrum posłada — według bardzo ostrożnych szacunków — wartość 200 tysięcy dolarów.

Mówiąc o sukcesach zespołu młodych naukowców, warto wspomnieć o modernizacji „Urała”, zrobionej zresztą we własnym zakresie — tak że zdolność liczenia maszyny matematycznej powiększyła się o 30 procent, a rozwiązaniami i pomysłami Polaków zainteresował się żywo kraj, który tę maszynę wyprodukował. Naukowcy mają też inne

sukcesy na swym koncie: zwykle, gdy „powielano” raz wyperforowaną taśmę z rozkazami dla maszyny, trzeba było te setki tysięcy dziurczek, wybitych na wąskiej taśmie, skrupulatnie sprawdzać optycznie przez długie dni. Bo nawet najdrobniejsza pomyłka przekreślała ogromny trud pracy programistów. W Centrum skonstruowano więc tzw. komputer elektroniczny, który przy kontroli precyzyjnie zastępuje człowieka. Inną konstrukcją jest ręczna dziurkarka do perfrowania taśmy, której tysiąc „egzemplarzy” (po 50 dolarów!) chcieli natychmiast zakupić Duńczycy, ale tylko w wykonaniu... COPAN-u, który nie ma zupełnie warunków do tego rodzaju seryjnej produkcji.

W Centrum gromadzi się wszystkie programy raz opracowane i tworzy specjalną kartotekę tematyczną tego rodzaju programów, wykonywanych we wszystkich innych polskich ośrodkach obliczeniowych. Tutaj gromadzi się również najcenniejsze światowe pozycje wydawnicze i periodyki z zakresu matematyki stosowanej i maszyn matematycznych (niemal 6 tysięcy tomów!), wykonuje specjalistyczną dokumentację z tej tematyki wąskiej, ale szalenie dynamicznej dziedziny, publikuje własne opracowania. Tylko w tym roku pracownicy COPAN-u wydali 48 publikacji naukowych i kilkaset publicystycznych. Tu rodzą się pierwsze całkowicie oryginalne podręczniki z tej dziedziny. Prowadzi się 7 specjalistycznych seminariów. A od powstania Centrum na indeksie prac naukowych widnieje 110 pozycji i kilkadziesiąt arkuszy wydawniczych.

Metody?

W Centrum istnieje tzw. generator liczb pseudolosowych przy pomocy którego (mo i przy współudziale maszyny) liczy się różne „dziwy”: kiedyś fizycy chcieli wiedzieć, jak zachowują się pewne cząsteczki w reaktorze atomowym, po określonym czasie. Postużono się więc generatorem i metodą „ochrzczonej od stolicy ruletki „Monte Carlo”. Generator wybierał liczby przypadkowe, określające na przykład kierunek i czas lotu cząsteczki, rozpad po zderzeniu, energię rozbitych cząstek, kierunek ich dalszego lotu. Oczywiście, ułożono odpowiedni program dla maszyny, wymieniając za każdym razem założone liczby i przeliczone to na „Urał”... 300 tysięcy razy! Liczenie zajęło dokładnie 6 tygodni, ale po ich upływie zebrano tyle materiału, że fizycy byli całkowicie zadowoleni: bo chociaż, oczywiście, wszystkie założenia były sztuczne i przypadkowe, to ich mnogość zapewniała wielki stopień prawdopodobieństwa!

Zale na przyszłość

Centrum jest placówką młodą. Na świecie matematyka stosowana i budowa maszyn robią postę-

py wręcz fantastyczne. Maszyny kosztują wprawdzie setki tysięcy, a nawet miliony dolarów (sama dzierżawa największych opłacana jest po 160 tysięcy dolarów miesięcznie), ale amortyzują się bardzo szybko. Maszyna typu IBM, która, kto wie, może otrzymamy (lecz nie wcześniej, niż w roku 1970), wykonuje na sekundę ponad 3 miliony operacji i ma „pamięć” o pojemności setek milionów liczb — „słów”, podczas gdy poczciwy „Urał” pamięta ich tylko kilkanaście tysięcy. Na świecie supernowoczesne urządzenia obliczeniowe otrzymują przede wszystkim matematycy na uniwersytetach i w specjalistycznych naukowych centrach — oni mają najważniejsze zadania, uczą innych, wnosząc do opracowań najwięcej doświadczenia i wiedzy.

U nas nastawienie do problemu matematyki stosowanej zmienia się ostatnio bardzo radykalnie: Rząd utworzył tzw. biuro PRETO, mianował swego pełnomocnika do spraw elektronicznej techniki obliczeniowej — ministra inż. Eugeniusza Zadrzyńskiego. Matematyką stosowaną interesuje się specjalnie żywo Komitet Nauki i Techniki i jego przewodniczący — wicepremier Eugeniusz Szyr. A zadania, jakie rysują się przed COPAN-em, są już teraz tak poważne, że nawet w chwili obecnej z adn a maszyna — nawet największa — nie byłaby inwestycją na wyrost; każda można rozsądnie i ekonomicznie z korzyścią dla gospodarki narodowej, zatrudnić.

Oczywiście, nasze możliwości inwestycyjne są raczej skromne — zwłaszcza jeżeli trzeba płacić dolarami. Ale skoro Amerykanie obliczają, że najdroższe nawet maszyny amortyzują im się w ciągu trzech lat, to chyba warto czynić tego rodzaju inwestycje.

*) Prof. dr Mieczysław Warmus, urodzony w roku 1918 w Dobrowlanach na Wilenszczyźnie, przed wojną otrzymał tzw. podyplom na Wydziale Mechaniki Politechniki Warszawskiej. Po wojnie — w ciągu pół roku — zdał egzaminy dla matematyków na Uniwersytecie i Politechnice Wrocławskiej, uzyskał magisterium, będąc równocześnie asystentem i uczniem wybitnego matematyka prof. Hugo Steinhausa. W roku 1949 obronił pracę doktorską z zakresu matematyki stosowanej, a po rozdzieleniu Politechniki i Uniwersytetu od roku 1951 został zastępcą prof. Politechniki we Wrocławiu. Od r. 1954 był docentem. W r. 1958 mianowany zostaje profesorem nadzwyczajnym, habilituje się, uzyskując po raz drugi doktorat nauk, również z matematyki stosowanej. W roku 1953 profesor przenosi się do Warszawy, obejmując stanowisko kierownika zakładu XII w Instytucie Badań Jądrowych, w roku 1961 zorganizował COPAN i został kierownikiem tej placówki. Prof. dr M. Warmus napisał kilkadziesiąt prac naukowych i książek, związanych z matematyką stosowaną.