

-A leż to prawdziwa „bomba”! — wołali entuzjaści na widok K-202. — Nie „bomba”, ale jakiś mini-komputer — poprawiali złośliwi.

Główny bohater ostatnich Międzynarodowych Targów Poznańskich, mini-komputer K-202, prezentował się skromnie. Kilkanaście klawiszy, jeden obrotowy przełącznik — wszystko zamknięte w skrzynce o rozmiarach dużego magnetofonu. Zagraniczni fachowcy z niedowierzaniem kręcili głowami. Zdumienie malowało się na ich twarzach, gdy czytali prospekt, zawierający dane techniczne K-202. Mając głowy pełne stereotypowych wyobrażeń o naszym kraju, nie mogli zrozumieć, jak mogło dojść do wyprodukowania czegoś takiego w Polsce.

Niewiara i sceptycyzm ustąpiły, gdy maszyna błyskawicznie zaczęła wykonywać obliczenia. Nie było już wątpliwości, że dzieło zespołu inżyniera Jacka Karpńskiego — mini-komputer K-202 — należy do czołówki światowej.

ELEKTRONOWI BIUROKRACI

Mniej więcej trzy lata temu w świecie komputerów zaczęły się dziać dziwne rzeczy. Największe firmy produkujące maszyny liczące zatrzęśły się w swych posiadach. Ogromne, ultraszybkie komputery kosztujące milion i więcej dolarów, nie znajdowały nabywców. Na rynku pojawiła się maszyna, która, kosztując dziesięć razy mniej, wykonywała 90 procent czynności dużego komputera. Nazwano ją mini-komputer. Małe — dzięki superminiaturyzacji — łatwe w obsłudze, wszechstronne w zastosowaniu, mini-komputery podbiły imperium maszyn liczących.

Inwazja mini-komputerów nie była — jak się to mogło wydawać — czymś nieoczekiwanym. Była logicznym wynikiem ewolucji maszyn liczących. Ogólnie biorąc, istniały dwie zasadnicze linie tego rozwoju: miniaturyzacja i szybkość liczenia. O ile pierwsza cecha okazała się bardzo korzystna, to druga — wbrew pozorom — stała się pułapką. Oto jak do tego doszło.

Pierwsze maszyny liczące, tzw. komputery pierwszej generacji, były ogromnymi szafami, pełnymi lamp elektronowych, liczącymi z szybkością kilkunastu tysięcy operacji na sekundę. Niedoskonałość konstrukcji oraz jakość używanych elementów elektronicznych czyniły te maszyny zawodnymi. Po kilkudziesięciu godzinach pracy maszyna stawała, a znalezienie uszkodzenia w kłębówisku przewodów i labiryncie lamp było nie lada wyczynem (czasem trwało kilka dni!).

Zastąpienie zawodnych lamp elektronowych półprzewodnikami posunęło sprawę naprzód. Przede wszystkim wzrosła niezawodność działania (kilkaset godzin pracy) i zmniejszyły się wymiary komputerów (miejscze „szaf” zajęły „biurka”). Zastosowanie techniki

obwodów drukowanych wyeliminowało setki kilometrów przewodów. W ten sposób została znacznie skrócona droga, jaką miały do przebycia impulsy elektryczne: szybkość liczenia wzrosła do kilkuset tysięcy operacji na sekundę.

Wiosną 1964 roku pojawiły się komputery trzeciej generacji, liczące z szybkością w granicach miliona operacji na sekundę. Stało się to możliwe dzięki superminiaturyzacji elementów elektronicznych, czyli zastosowaniu tzw. układów scalonych. W jednym układzie scalonym wielkości 5 mm² zawarto ilość elementów, która u maszyn pierwszej generacji zajmowała „półkę w szafie”. Płytką z układami scalonymi wielkości 10 cm² zastępuje swym działaniem szafę dwumetrowej wysokości pełną lamp elektronowych, kondensatorów, oporników i przewodów. W roku 1968 posunięto się jeszcze dalej. Wprowadzono technikę integracji elementów elektronicznych na jeszcze większą skalę niż to miało miejsce w układach scalonych, co doprowadziło do osiągnięcia zawrotnej szybkości obliczeń: miliard operacji na sekundę! Konstruktorzy zacierali ręce z zadowolenia — wreszcie jest szybkość!

Trudno o dziwniejsze koleje losu. Osiągnięcie sukcesu (fantastyczna szybkość) zaczęło się przerażać w kłeskę. Okazało się, że szybkość liczenia maszyny nie idzie w parze z szybkością dostarczania jej informacji przez urządzenia wejściowe (czytniki taśm i kart perforowanych) i wyprowadzania z niej obliczeń przez urządzenia wyjściowe (drukarki wyników). Cóż bowiem znaczy czytanie przez maszynę kilku tysięcy znaków na sekundę, jeśli w takim samym okresie czasu dokonuje ona kilkuset milionów operacji obliczeniowych? Konstruowanie coraz szybszych czytników, drukarek czy pamięci taśmowych doprowadziło do sytuacji, że zaczęły one kosztować tyle co sam komputer. Tak więc urządzenia wejściowe i wyjściowe (zwane także urządzeniami peryferyjnymi) okazały się wąskim gardłem maszyny. Co robić?

Cena dużej szybko liczącej maszyny wynosi od kilkuset tysięcy do paru milionów dolarów. Każdy przestój maszyny oznacza stratę, gdyż wciąż pojawiają się nowe, lepsze konstrukcje i komputer idzie do lamusa, nie zdążywszy się zamortyzować. Ponadto okazało się, że podczas obliczania programu nie wszystkie elementy maszyny pracują jednocześnie; część z nich „leniuchuje”. Konstruktor maszyn liczących Krzysztof Strachey wpadł na pomysł: a może by wykorzystać wszystkie elementy maszyny i w ten sposób wykonywać kilkanaście programów naraz? Idea wydawała się słuszną.

Powstały więc komputery, które potrafią realizować nawet kilkadziesiąt dużych programów jednocześnie. W momencie, gdy jeden program zostaje wykonany, natychmiast wchodzi na jego miejsce inny, czekający na swą kolejną. Ktoś musi jednak kierować tą kolejnością. Czyni to sam komputer za

MAXI?..

pomocą części wyodrębnionej do „administracji” procesem realizacji programów. Okazało się jednak, że ta „administracja” zabiera komputerowi 70 procent czasu. Elektronowy biurokrata wkopał swoich twórców w sytuację, której chcieli oni jak najbardziej uniknąć. Przedsiębiorstwu przestało opłacać się kupować drogie komputery, efektywność których sięga zaledwie 30%. I tak skończyła się era komputerów-gigantów: ich zastosowanie w przedsiębiorstwie okazało się nieopłacalne.

Do większości procesów produkcyjnych wystarczają komputery, działające z szybkością miliona operacji na sekundę, o budowie modułowej, stwarzającej możliwość zwiększania mocy obliczeniowej w razie potrzeby. To był bodziec do skonstruowania mini-komputerów, maszyn tańszych, łatwo przystosowalnych do pracy w przedsiębiorstwie. W ciągu dwóch lat mini-komputery zawojowały gospodarkę, spychając komputery-giganty do centralnych ośrodków obliczeniowych i informacyjnych.

W tej sytuacji zaistniała szansa przeskoczenia etapów komputeryzacji — uruchomienia od razu produkcji mini-komputerów. W Polsce znalazł się człowiek, który potrafił skorzystać z nadarzającej się okazji. Był nim inż. Jacek Karpiński.

JEDEN PRZECIW WSZYSTKIM

Komputery były od dawna pasją inżyniera Karpińskiego; najpierw jednak zaczął on konstruować maszyny analogowe. Po tym wstępnym etapie szkolenia zbudował wraz z bratem Markiem, maszynę AAH dla długoterminowych prognoz pogody, jedną z pierwszych tego typu w Europie. To osiągnięcie i talent Karpińskiego zostały należycie ocenione: inżynier otrzymuje specjalne stypendium UNESCO, przyznawane corocznie sześciu (!) kandydatom na świecie. Do kraju wraca z przeszkoleniem na Uniwersytecie Harvard w Cambridge (Boston). W głowie ma najświeższą wiedzę i pełno pomysłów; chce stworzyć najnowocześniejsze konstrukcje. Rzeczywistość ostudziła zapal Karpińskiego. W kraju w tym czasie trwała wojna podjazdowa i wzajemne animozje między Instytutem Maszyn Matematycznych a Zakładami „Elwro” we Wrocławiu, produkującymi maszyny liczące (w rezultacie tych rozgrywek przepadła przygotowana już przez Instytut Maszyn Matematycznych koncepcja zbudowania rodziny maszyn cyfrowych ZAM). Gdzież w tych warunkach mogło znaleźć się miejsce dla zapaleńca, mówiącego: „To nie tak trzeba robić!”

A jednak Karpiński nie poddał się. Wy-niesiony z ciężkich lat okupacji i walki z wrogiem hart ducha dodawał mu sił w topielisku sprzecznych koncepcji, jakie miały wówczas polskim przemysłem komputerowym. W roku 1965 rozpoczął budowę pierwszej maszyny cyfrowej Kar-65. W dwa lata później maszyna jest gotowa (do roku 1970, czyli do skonstruowania komputera K-202, będzie to najszybsza maszyna licząca w kraju). Sukces — zamiast laurów — przysporzył Karpińskiemu wrogów. Zbudować w ciągu dwóch lat przy pomocy trzynastu osób maszynę? Tego było za wiele dla leniwych rodaków z komputerowej branży. Nic więc dziwnego, że nikt nie chciał się podjąć jej produkcji. Wrocławska „Elwro”

wolała kupić licencję na komputer, obiecując przy tym solennie, że wypuści pierwsze egzemplarze w 1967 roku. Rzeczywistość pokazała wyraźnie, co znaczą obietnice: „Odra” ukazała się dopiero w 1969 r.

Czas płynął. Za granicą generacje komputerów zmieniały się jak w kalejdoskopie, a my wciąż staliśmy w miejscu w oczekiwaniu na koncepcję. Jeden tylko człowiek nie czekał. Gdy pojawiły się mini-komputery, inż. Karpiński dobrze rozumiał, jaką są szansą dla krajów opóźnionych w komputeryzacji. Chwyć się więc kurczowo tej idei i parł do przodu, nie bacząc na przeszkody.

W kwietniu 1970 roku inż. Karpiński podejmuje zobowiązanie: wyprodukować w ciągu roku (!) mini-komputer. Jego założenia techniczne, odpowiadające najlepszym na świecie, budzą uśmieški politowania na twarzach konkurentów. „Ten Karpiński to zupełny fantast...”

Zorganizowano 30-osobowy zespół, aparaty pomiarowo-kontrolnej i materiału zajął Karpińskiemu i pomagającej mu dyrekcji Zjednoczenia „Mera” pół roku. Do zrealizowania umowy pozostało jeszcze sześć miesięcy, a mini-komputer nie istniał nawet na papierze!

— „No, teraz to się Karpiński na pewno wyłoży — cudów nie ma”, cieszyli się przeciwnicy, zapominając o starym przysłowiu: ten się śmieje...

Najpierw część komputera była wykonywana, a dopiero później robiono jej dokumentację. Konstruktor zdawał sobie sprawę z tego, że jeśli zda się na łaskę komisji kwalifikującej dokumentację, to K-202 nigdy nie ujrzy światła dziennego: za dużo było niechętnych, a czas naglił. Dla zespołu pracującego z konstruktorem dzień zamienił się w noc, a noc w dzień. Dla ludzi tych przestało istnieć życie osobiste.

30 kwietnia 1971 roku, po 6 miesiącach gigantycznej pracy, prototyp był gotów. Zespół, który w trakcie prac zwiększył się, otrzymał od ministra przemysłu maszynowego premię za wykonanie zadania.

MINI-KSZTAŁTY — WIELKIE MOŻLIWOŚCI

Prototyp przeszedł wszelkie oczekiwania: nie tylko spełnił, ale znacznie przewyższył założenia konstrukcyjne. Teraz, gdy minęło ogromne napięcie nerwowe towarzyszące tworzeniu prototypu, inż. Karpiński może pozwolić sobie na żarty. Z uśmiechem opowiada anegdotę o tym, jakiego to fortelu musiał użyć, aby przekonać władze do K-202. Kiedy zapytano go, co zamierza robić, odpowiadał: mini-komputer.

— A co to takiego? — pytano dalej.

— To taki mały komputer — odpowiadał niewinnie inżynier i to go uradowało. Nikt bowiem w kraju nie chciał słyszeć o jeszcze jednym ośrodku produkcji komputerów. No, ale jeśli to ma być taki mały komputer?.. I tak pod mini-nazwą wylądował komputer mający maxi-możliwości.

K-202 jest maszyną uniwersalną. Można go stosować do zarządzania (przetwarzania danych) i do automatyzacji procesów technologicznych. Jest też idealnym narzędziem dla inżynierów do prac projektowych i obliczeń naukowo-technicznych. W zależności od zadania, jakie ma wykonać, można go „rozbudowywać”, tzn. przyłączać do niego dodatkowe urządzenia wejścia-

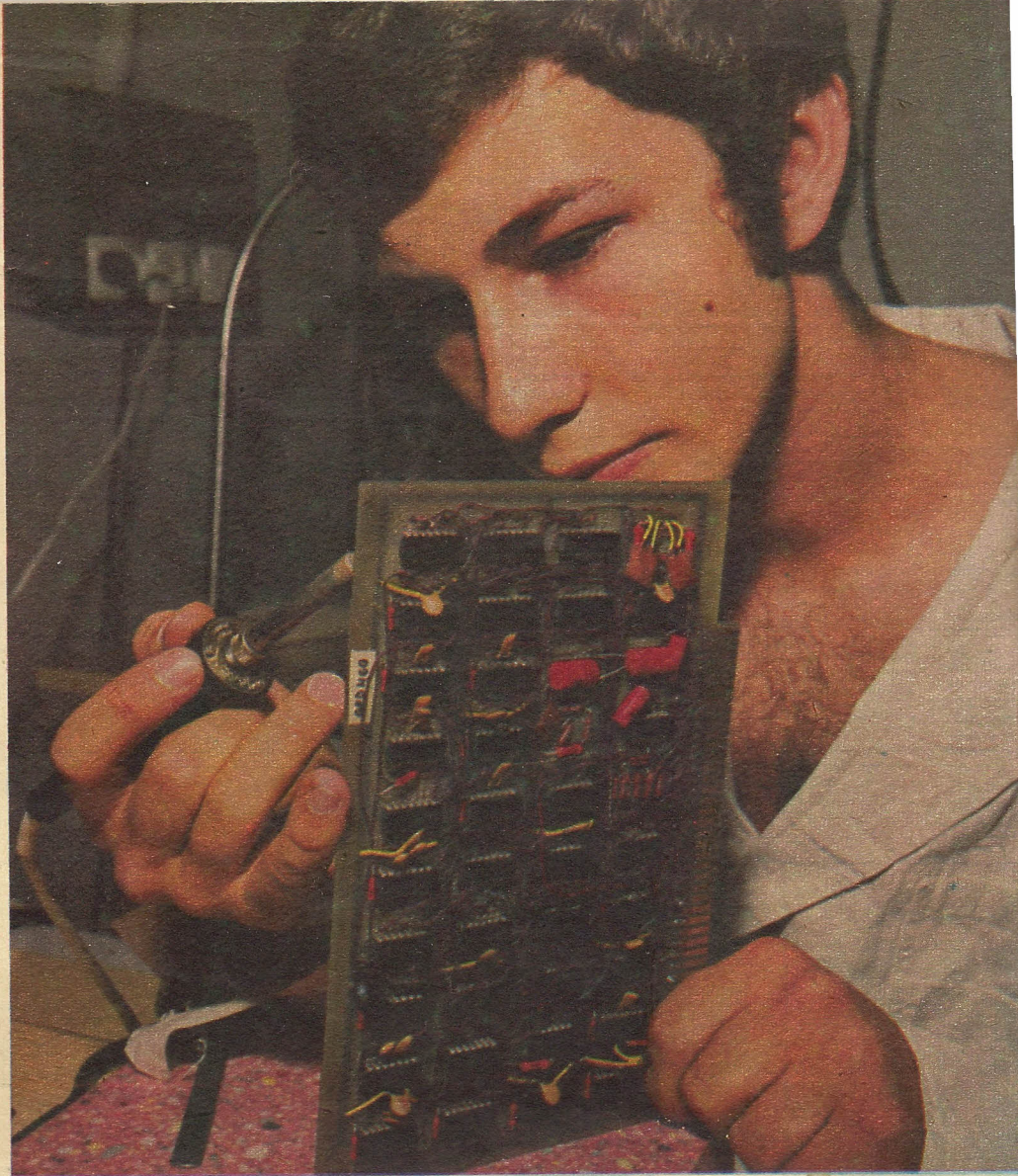


Większość zespołu to młodzi

-wyjścia, zwiększające jego możliwości obliczeniowe. A te są i tak ogromne: milion operacji na sekundę! Pod tym względem mogą się z nim równać tylko dwa zachodnie mini-komputery: amerykański Super-Nova i angielski Modular One. Ale jeśli chodzi o pamięć, to K-202 bije je na głowę. Pamięta cztery miliony słów szesnastobitowych, podczas gdy najlepsze zachodnie nie potrafią zapamiętać więcej niż 65 tys.

Ponadto K-202 ma większe możliwości przyjmowania sygnałów z zewnątrz. Może jednocześnie rejestrować sygnały z 32768 punktów pomiarowo-kontrolnych i sterujących. Praktycznie biorąc, można przy jego pomocy zautomatyzować każdą fabrykę, nie wyłączając największych. Prawdopodobnie zostanie w przyszłości „królem fabryk”. Można też przy jego pomocy zrobić porządek z komunikacją w Warszawie — sterować całą sygnalizacją świetlną.

K-202 jest dostępny dla każdego urzędnika wejścia-wyjścia, niezależnie od tego, jakiej są one produkcji. Jest to możliwe w wyniku skonstruowania urządzenia zwanego „interface”, dopasowującego urządzenia wejścia-wyjścia do komputera. Przedstawiciel Komisji Planowania ZSRR, zwiedzając zakłady „Era” produkujące mini-komputery (fotoreportaż obok) zdziwiony pytał: czy i nasze urządzenia można podłączyć do K-202? Otrzymał, oczywiście, odpowiedź twierdzącą.



Ta płytka z układami scalonymi zastępuje szafę tradycyjnych elementów elektronicznych



Mini-komputer może realizować jednocześnie kilka programów. I tu inż. Karpiński okazał się mistrzem. Zaprojektował strukturę logiczną maszyny w taki sposób, że nie traci ona czasu na administrację programami, jak to miało miejsce w komputerach-gigantach. Na czym polega sekret? Inż. Karpiński zlikwidował hierarchiczny przepływ informacji w komputerze. Zastosował w maszynie „zdecentralizowane zarządzanie”. Ważne informacje omijają poszczególne „szczeble drabiny urzędniczej” i płyną od razu „do góry”. Mniej ważne problemy są rozwiązywane od ręki, „na dole”. Ten „prosty” sposób oznacza przewrót w logicznej konstrukcji maszyn liczących; uwalnia je od zmory „elektronowej biurokracji”. I ta właśnie cecha plus prostota konstrukcji (tania produkcja) stała się przyczyną sukcesu mini-komputera i ogromnego zainteresowania nim na całym świecie.

Na ostatnich Targach Poznańskich mini-komputer K-202 wzbudził duże zainteresowanie specjalistów radzieckich oraz przedstawicieli przemysłu elektronicznego i handlu zagranicznego innych krajów socjalistycznych.

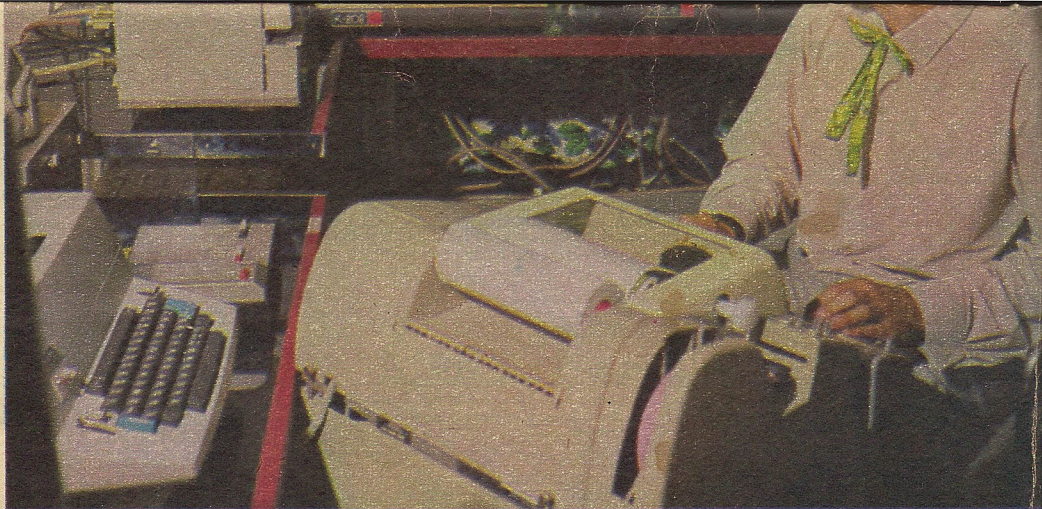
Eksperti radzieccy interesowali się szczególnie możliwościami zastosowania K-202 do zarządzania i sterowania procesami technologicznymi oraz wykorzystania go w procesach organizacji dużych zespołów przemysłowych.

★

Dzięki inż. Jackowi Karpińskiemu i zespołowi współpracujących z nim ludzi kraj nasz otrzymał maszynę, przy pomocy której możemy dościsnąć najlepszych. I jeszcze jedną rzecz, materialnie niewymierną: wierę, że i u nas można budować konstrukcje na światowym poziomie. Trzeba tylko naprawdę chcieć. Teraz pozostaje tylko z prototypu przejść do serii produkcyjnej.

GRZEGORZ BIAŁY

Zdjęcia: ROMUALD BRONIAREK



Mini-komputer wraz z urządzeniami towarzyszącymi

Sprawdzanie układów elektronicznych mini-komputera

