

J. Fiedt

Wydawnictwo

Instytut Informatyki  
Akademii Nauk i Szkół Wyższych

Pracując przez czterdzieści lat, Instytut Informatyki  
przygotował 40 LAT

referaty dotyczące badań i rozwoju informatyki  
1944 r. do 1984 r. - to znaczy pierwsze pięćdeci lat

INFORMATYKI Instytutu

W 1984 r.

Ważnym zadaniem Instytutu jest wydanie  
P O L S K I

specjalny numer Informatyki zawierający artykuły opisujące  
historia polskiej informatyki  
Ważnym zadaniem Instytutu jest wydanie  
P O L S K I  
systemów i kierowali się przy wyborze materiału  
względami. Ważnym zadaniem Instytutu jest wydanie  
P O L S K I  
konstatacja i faktów, a nie wyrażanie  
opiniastwa i politycznych uprzedzeń. Ważnym zadaniem  
Instytutu jest wydanie P O L S K I

Ważnym zadaniem Instytutu jest wydanie  
P O L S K I  
Instytutu Informatyki, od 1944 r. Instytut Informatyki  
Instytut Informatyki, od 1944 r. Instytut Informatyki

Zaprojektowany w zespole kierownym przez Komisję  
Instytutu Informatyki, od 1944 r. Instytut Informatyki  
Instytut Informatyki, od 1944 r. Instytut Informatyki

**Warszawa, październik 1988**



! Jerzy Fiett

Problemy realizacji technicznej  
polskich komputerów do 1968 r.

Przyjęta przez organizatorów symposium zasada, że przygotowywane na jubileusz 40- o lecia polskiej informatyki referaty dotyczyć będą jedynie okresu od umownego początku - 1948 r. do 1968 r. - to znaczy pierwszej połowy okresu istnienia polskiej informatyki, narzuca w naturalny sposób wykorzystanie faktu, że w związku z XV - leciem Instytutu Maszyn Matematycznych obchodzonym w 1973 r. został wydany specjalny numer informatyki zawierający artykuły omawiające historię polskiej informatyki do 1973 r.

Byłoby nieracjonalne powtarzanie zawartych we wspomnianym numerze informacji. Ponieważ jednak autorzy poszczególnych artykułów patrzyli wówczas na miniony okres z bliższego dystansu i kierowali się przy doborze materiału różnymi względami, należało moim zdaniem pokusić się obecnie o uzupełnienie tych materiałów pominiętymi tam aspektami i poza konstatacją faktów opracowania kolejnych komputerów czy urządzeń zewnętrznych i peryferyjnych opatrzyć je komentarzem wskazującym na czynniki powodujące podejmowanie określonych działań.

Ze względu na to, że bezpośrednio uczestniczyłem w rozwoju polskiej informatyki dopiero od 1954 r. pominię wcześniejszy okres, który nota bene przyniósł konkretne efekty jedynie w zakresie maszyn analogowych z opracowanym pod kierunkiem Leona Łukaszevicza Analizatorem Równań Różniczkowych na czele.

Zaprojektowany w zespole kierowanym przez Romualda Marczyńskiego i wykonany pod bezpośrednim nadzorem Zygmunta Sawickiego EMAL (Elektroniczna Maszyna Licząca) - pierwszy projekt polskiej elektronicznej maszyny cyfrowej - nie doczekał się pełnego uruchomienia i został ostatecznie pod koniec 1955 r. zaniechany.

Przyczyny niepowodzenia nie tkwiły w koncepcji na owe czasy całkiem niezłe pomysłanej maszyny, a jedynie w zagadnieniach czysto technicznych związanych z jej realizacją, do której zastosowano statyczną technikę lampową, nie uwzględniając rozrzutów parametrów początkowych dostępnych podzespołów elektronicznych ani też ich niestabilności w czasie i pod obciążeniem (zmiany temperatury). W efekcie mozolnie uruchomione m.in. przez piszącego te słowa zespoły maszyny po dwu - trzech dniach przestawały funkcjonować, bo "coś się rozjechało".

Ciągłe dobieranie wartości podzespołów było tylko ożywiec oporną materią było przy złożoności całego zestawu (ponad tysiąc lamp) przedsięwzięciem beznadziejnym.

Jedyną słuszną decyzją było więc zaprzestanie prób uruchomienia EMAL-a. Decyzja ta została przez ówczesne kierownictwo Instytutu Matematycznego podjęta w wyniku burzliwych targów pomiędzy zwolennikami kontynuacji "na siłę" nie rokujących nadziei wysiłków uruchomienia maszyny, a zespołem bezpośrednich "uruchamiaczy", którzy zdobyli pewność bezsensowności dalszych prób.

Nie obyło się bez dramatów ludzkich, bo szczególnie głównym autorom projektu nie łatwo było pogodzić się z niepowodzeniem, zresztą przy ocenie z dystansu iluzorycznym, gdyż zdobyte w owym okresie doświadczenia zarówno pozytywne - nabycie umiejętności projektowania maszyn cyfrowych, jak i negatywne, wskazujące na konieczność zwrócenia bacznej uwagi na tolerancje i stabilność elementów, konieczność stosowania metod projektowania uwzględniających nieuniknione rozrzuty parametrów, zaowocowały w dalszych działaniach.

Doszło jednocześnie do zmian organizacyjnych w ZAM, a na czele połączonego zespołu obejmującego dotychczasowe odrębne grupy analogową i cyfrową stanął Leon Kukaszewicz.

Podjęto energiczne, wielokierunkowe działania, systematyzujące pracę w zakresie tworzenia struktury logicznej (wtedy mówiło się struktura logiczna lub organizacja, a nie architektura) przyszłego komputera, wyboru listy rozkazów, wyboru bazy podzespołowej, techniki realizacyjnej, urządzeń

zewnętrznych.

Pierwotnie rozważana była koncepcja realizacji maszyny równoległej (zbliżonej strukturalnie do e.m.c. IBM 701) o nazwie roboczej ABC, że to niby zaczynamy wszystko od początku...

Jednakże nacisk zespołu, zajmującego się poprzednio realizacją techniczną i uruchamianiem EMAL-a, który zebrał ciężki przez niedoceniecie trudności realizacyjnych spowodował, że zwyciężyła ostatecznie koncepcja prostej maszyny szeregowej, którą jako swego rodzaju przeciwieństwo ABC - nazwano XYZ.

Przy wyborze techniki realizacyjnej znakomicie pomocne okazało się przejęcie życiem dzięki życzliwości radzieckich kolegów z zespołu akademika Lebedewa schematów układu podstawowego dynamicznej techniki lampowej (dynamiczeskiej jacejki) stanowiącej bazą realizacji BESM (Bystrodiejswujuščaja Elektronnaja Sčiotnaja Maszina).

Nastąpiło to w czasie trwania międzynarodowej konferencji maszyn matematycznych z udziałem specjalistów z tej dziedziny z krajów socjalistycznych, która odbyła się w Moskwie na początku 1956 r., a w której uczestniczyłem wraz z Leonem Łukaszewiczem i Romualdem Marczyńskim.

Tu mała dygresja. Zrażeni poprzednimi niepowodzeniami, chcieliśmy w miarę możliwości wiernie odtworzyć radziecki układ, który znakomicie zdał egzamin w bardzo rozbudowanej maszynie BESM. Wraz ze schematem dostaliśmy od radzieckich kolegów również transformator na rdzeniu ferrytowym wchodzący w skład układu podstawowego. Rdzeń ten miał dość dziwny kształt - ramka prostokątna, ale ze specyficznym wcięciem. Koledzy z Polferu na naszą wyraźną prośbę wykonali serię rdzeni o w miarę możliwości takim samym kształcie i z materiału możliwie zbliżonego do rdzenia wzorcowego.

Nieźle się zresztą namęczyli przy opracowywaniu formy. Kiedy w parę lat później gościli w ZAM radzieccy specjaliści, którym demonstrowano XYZ, po starannym obejrzeniu jednego z pakietów stwierdzili ze współczuciem: "widać i wam również radiolokatorszczyzy wcisnęli ten przekłety rdzeń". Oczywiście

już wcześniej stwierdziliśmy przypadkowość kształtu zastosowanego rdzenia i w ZAM 2 były wykorzystywane zwyczajne rdzenie.

Dokuczliwa niestabilność podzespołów w okresie uruchamiania EMAL-a spowodowała, że sporo uwagi poświęciliśmy wybraniu typu jednego z najbardziej krytycznych elementów, a mianowicie rezystora. Zbudowaliśmy więc specjalne ramy starzeniowe i przebadaliśmy wiele setek egzemplarzy rezystorów różnych typów i przy różnym obciążeniu (do prob niszczących włącznie) badając rozrzuty początkowe i stabilność w czasie i temperaturze. Stwierdzono, że dla naszych celów najlepsze są krajowe rezystory OWS, przewyższające pod niektórymi względami OWS nawet rezystory importowane, dostępne wówczas w kraju.

Warto również wspomnieć o innej sprawie, która przysporzyła nam sporo kłopotu. Podstawowym elementem czynnym, stosowanym przy realizacji XYZ była lampa 6N9 duotrioda, dobrze nadająca się do pracy impulsowej. Zauważyliśmy, że istotny parametr - nachylenie charakterystyki - jest dziwnie niejednakowy w różnych egzemplarzach. Przebadaliśmy sporą partię lamp i okazało się, że rozkład nachylenia jest dwumodalny - brakowało prawie zupełnie egzemplarzy o nominalnej wartości katalogowej. Dostaliśmy z importu lampy wyselekcjonowane. Wiedząc o tym odpowiednio zaprojektowaliśmy układy i trudność została ominięta.

Świeżo upieczony absolwent Politechniki Warszawskiej Jerzy Dańda (niestety od paru lat już nie żyje) wspólnie z Zygmuntem Sawickim doprowadził do postaci użytkowej na owe czasy nowoczesną pamięć na rtęciowych liniach opóźniających, którą zdecydowano zastosować jako pamięć operacyjną XYZ.

Jako główne urządzenie wejścia - wyjścia zastosowano czytnik i dziurkarkę kart, stosowaną w owym czasie w zestawach maszyn tzw. analityczno liczących, użytkowanych między innymi w Głównym Urzędzie Statystycznym. Wyjście pomocnicze do bezpośredniego prezentowania wyników zrealizowano na lampie oscyloskopowej. Pojemność informacyjna tego urządzenia była niewielka, ale telewizjom, którzy oglądali pierwszy program Telewizji Polskiej w 1958r. poświęcony XYZ najbardziej się

podobał zaprogramowany dla żartu bardzo uproszczony obrazek z punktów świecących pojawiającego się na ekranie piaska, który podnosił nogę i podlewał symboliczne drzewko...

W cytowanym już artykule Janusza Groszkowskiego wspomniano o szybkim tempie realizacji XYZ. Istotnie, w ciągu niespełna dwu tygodni intensywnej pracy kilkusobowego zespołu pod kierunkiem Leona Lukaszewicza w Domu Pracy Twórczej PAN w Magdralinie, w której uczestniczyli m.in. Wojciech Jaworski, Antoni Mazurkiewicz, Zdzisław Pawlak, Tomasz Piertzykowski, Zygmunt Sawicki, oraz autor tego artykułu, naszkicowano pełną strukturę logiczną XYZ-[6].

Następnie bardzo szybko przeprowadzono prace projektowe, w których dołączyli Jerzy Dańda i Stanisław Majerski, w ciągu kilku miesięcy wykonano w niewielkim, kilkusobowym warsztacie ZAM pod prężnym kierunkiem Zygmunta Sawickiego model maszyny i w ciągu około pół roku skompletowano i uruchomiono przy udziale Jerzego Gradowskiego i Jerzego Dańdy cały zestaw. Nie można tu pominąć znacznego udziału w pracach technicznych Henryka Furmana, Gustawa Śliwickiego, Konrada Eliżanowskiego i Wojciecha Stachowiaka.

W efekcie od podjęcia decyzji o przyszłym kształcie maszyny XYZ do momentu jej pełnego uruchomienia upłynęło niewiele więcej czasu niż jeden rok! Kierownik zespołu, Leon Lukaszewicz, który po magdralińskiej batalii wyjechał na parę miesięcy do Paryża, był zaskoczony poważnym zaawansowaniem prac realizacyjnych i stwierdził po powrocie wyraźnie zawiedziony: wy tu już prawie kończycie, a ja miałem jeszcze tyle świetnych pomysłów!

Potem wkroczyli programiści: Antoni Mazurkiewicz, Jan Borowiec, Józef Winkowski, Jan Wierzbowski, Jerzy Swianiewicz, Andrzej Wiśniewski i wielu innych, którzy na tej w sumie bardzo prostej maszynie zaczęli z powodzeniem rozwiązywać trudne i użyteczne problemy. Ale to już całkiem inna historia...

Doświadczenia zdobyte przy projektowaniu, uruchamianiu i eksploatacji XYZ zostały szybko wykorzystane dla realizacji ZAM-2. Dość obszerne informacje zawarte w 3 numerze

Informatyki z 1973 r. w artykułach Janusza Groszkowskiego /1/, Tomasa Pawlaka /2/ i Włodzimierza Fietta /3/ na temat ZAM-2 warto moim zdaniem uzupełnić nazwiskami jej twórców, którzy nie zostali włączeni do listy nagrodzonych Nagrodą Państwową II stopnia w 1964 roku, którą przytacza J. Groszkowski, a wnieśli istotny wkład w okresie projektowania, konstrukcji i wykonawstwa. Należą do nich przede wszystkim Stanisław Waligórski, Michał Wiweger, Ewa Ziđkowska (obecnie Orłowska), Jerzy Gradowski, Jerzy Dańda, Jerzy Rydzewski i Alfred Chwieralski wykorzystując wcześniejsze opracowania Zofii Siwak skonstruowali pamięć magnetostrykcyjną, która poczynając od pierwszego egzemplarza ZAM-2 zastąpiła niedogodną eksploatacyjnie pamięć rtęciową. Konstrukctorem wiodącym wersji seryjnej ZAM-2 był Eugeniusz Adamczyk z ZPDMM.

Jako kierujący pracami nad organizacją maszyny i odpowiedzialny za przekazywanie dokumentacji do realizacji maszyny przez Zakład Produkcji Doświadczalnej Maszyn Matematycznych muszę podkreślić ważki wkład Jerzego Rydzewskiego, kierującego zespołem konstruktorów elektroników ZPDMM zajmujących się ZAM-2, który dysponując dużym doświadczeniem przemysłowym konsekwentnie i stanowczo wymuszał takie zdyscyplinowanie formy dokumentacji, jakie było niezbędne dla powtarzalnego wykonywania maszyn typu ZAM-2.

Niezwykle prężna działalność ZPDMM, którym kierował Józef Kopaniak i Henryk Piotrowski ujawniona w czasie realizacji i szybko postępującej modernizacji technicznej kolejnych serii maszyn ZAM-2 wydała się rokować dynamiczny rozwój produkcji komputerów od początku lat 60-tych w rejonie Warszawy. Zmiana statusu ZPDMM, a następnie zmiany kierownictwa i przestawianie IMM prawie wyłącznie na prace rozwojowe

i teoretyczne, szanse te przekreśliły i w znacznym stopniu przyczyniły się - moim zdaniem - do opóźnienia o kilka lat rozwoju warszawskiego przemysłu komputerowego.

Chciałbym w tym miejscu poświęcić nieco uwagi sprawie, która faktycznie zainicjowała utworzenie oraz budowę ZPBMM. Jeszcze w okresie prac nad XYZ została nam zaproponowana koncepcja opracowania cyfrowego elektronicznego przelicznika



dla kierowania ogniem artylerii p-lot. Publikacje pojawiające się w związku z kolejnymi jubileuszami Instytutu Maszyn Matematycznych ze zrozumiałych względów sprawę tę pomijały. Dziś po blisko trzydziestu latach można już o tym mówić. W gruncie rzeczy problem był znacznie szerszy, a mianowicie dotyczył całego kierunku prac nad komputerami do sterowania w czasie rzeczywistym. Z paru względów warto tę lukę wypełnić. Po pierwsze w ramach tego kierunku zapoczątkowano wiele tematów, które następnie były rozwijane w Instytucie Maszyn Matematycznych jak również poza IMM. Dotyczy to zarówno problematyki badawczej jak i działalności produkcyjnej na dużą skalę. Po drugie umożliwiły zebranie wielu doświadczeń w zakresie projektowania komputerowych systemów działających w czasie rzeczywistym, opracowania specyficznych metod badań układów automatyki z cyfrowym sprzężeniem zwrotnym. Po trzecie wreszcie podjęcie tematyki przelicznika związanej z potrzebami obronnymi stało się poważnym źródłem finansowania prac rozwojowych i działalności inwestycyjnej IMM. To właśnie było powodem uzyskania tak wówczas potrzebnych instytutowi powierzchni zwalnianych w owym czasie przez instytucje wojskowe przy ulicy Krzywickiego, a następnie podjęcia decyzji o utworzeniu Zakładu Produkcji Doświadczalnej Maszyn Matematycznych i przyznaniu środków na budowę gmachu dla tego zakładu. Jediną znaną mi publikacją związaną z tematyką komputerów do sterowania w czasie rzeczywistym, dotyczącą tego okresu działalności IMM, tematyką angażującą na przełomie lat 50-tych i 60-tych znaczny potencjał ZAM/IMM był referat wygłoszony przez Leona Łukaszewicza na I Kongresie IFAC w Moskwie w 1960 r., opublikowany w materiałach z tego Kongresu /8/, zawierający w odpowiednio spreparowanej formie strukturę i realizację techniczną przelicznika jako komputera do sterowania procesami chemicznymi, nazwanego filuternie SKRZAT-1. W rzeczywistości podjęto w owym czasie jedynie prace przygotowawcze zmierzające do takich zastosowań. Procesor przelicznika został zrealizowany w technice ferrytowo-diodowej, a podstawowym elementem był tzw. ferraktor realizujący funkcję negacji argumentu wejściowego, regeneracji

i opóźnienia. Ze względu na ściśle określone funkcje jakie miał spełniać przelicznik, program został umieszczony w pamięci o stałej zawartości, zrealizowanej na rdzeniach ferrytowych /7/. Przed zaszyciem na stałe programu w pamięci niezbędne było pełne jego sprawdzenie drogą symulacji na jedynej dostępnej maszynie, tzn. na XYZ, z uwzględnieniem relacji czasowych, gdyż przelicznik miał służyć do sterowania w czasie rzeczywistym. Tą niezwykle trudną pracą wykonał Józef Winkowski.

Tu kolejna mała dygresja - dziś podobne postępowanie w procesie projektowania komputerowych systemów specjalizowanych o stałym programie jest normalną praktyką, ale w tamtych latach przy uwzględnieniu licznych ograniczeń, była to praca pionierska, trudna pod względem teoretycznym i praktycznym.

Model przelicznika został wykonany i uruchomiony w 1962 r., a więc był to pierwszy polski komputer o procesorze zrealizowanym całkowicie z podzespołów elektronicznych na ciele stałym. Odrębną, aczkolwiek niezwykle istotną sprawą było wytwarzanie impulsów zegarowych. Ze względu na stosunkowo dużą moc niezbędną do sterowania ferraktorami procesora, generator impulsów zegarowych trzeba było zrealizować na lampach nadawczych (moc wyjściowa rzędu kilkuset W). W rezultacie cały przelicznik obejmujący procesor, pulpit sterowniczy i wyjściowe układy sterowania zajmował objętość ca 0,5 m<sup>3</sup>, a generator impulsów z zasilaczem - prawie drugie tyle!

Zasadniczym członem decydującym o średnim okresie międzyawaryjnym był ten nieszczęsny generator z zasilaczem. Biorąc pod uwagę przeznaczenie przelicznika, gabaryty i zawodność generatora przesądziła o niepowodzeniu całego przedsięwzięcia w przyjętej technice realizacyjnej.

Należy podkreślić, że w trakcie prac nad przelicznikiem trzeba było rozwiązać szereg zupełnie nowych w naszych warunkach i nie publikowanych w owym czasie zagadnień dotyczących komputerowego sterowania układami nadążnymi z cyfrową pętlą sprzężenia zwrotnego. Od strony teoretycznej śmiało zaatakował problem Tomasz Pietrzykowski, osiągając

pozytywne rezultaty, potwierdzone następnie eksperymentalnie. Opiekę naukową w zakresie automatyki sprawował w tym czasie Władysław Findeisen, który wniósł duży wkład w pomyslnie rozwiązanie problemów teoretycznych i praktycznych.

Realizacją układów nadążnych zajął się zespół pod kierunkiem Włodzimierza Mardala, a niezbędny element układu cyfrowego sprzężenia zwrotnego - konwerter kątowno-cyfrowy, opracował i wykonał Jan Reluga.

Dla prowadzenia badań układów automatyki należało opracować odpowiedni symulator. Jerzy Gradowski zaproponował zastosowanie do tego celu prostej specjalizowanej maszyny cyfrowej. Przy współudziale Henryka Piotrowskiego opracował model takiej maszyny stosując jako pamięć operacyjną małą pamięć bębnową, wykorzystującą silnik żyroskopu o dużej prędkości obrotowej oraz wprowadzając po raz pierwszy w Polsce w zastosowaniach komputerowych technikę tranzystorową, opracowaną przez Tadeusza Jankowskiego. Nazwano tę maszynę S-1. Poza głównym zastosowaniem jako symulatora, została ona wykorzystana do szkolenia pracowników ELWRO w końcu lat 50-tych. Pisze o tym Włodzimierz Fiett /3/ wspominając również, że przekazana do ELWRO dokumentacja modelu S-1 została wykorzystana przy budowie pierwszej maszyny opracowanej we wrocławskich zakładach - ODRA-1001.

W konstrukcji przelicznika wprowadzono daleko posuniętą modularyzację. Układy podstawowe realizujące funkcje elementarne skonstruowano w postaci miniukładów zwanych popularnie świerszczami, montowanych na płytkach matkach. Połączenie na płytce wykonano w modelu przelicznika przewodami. W parę lat później w wykonywanym modelu ZAM-3, w którym również zastosowano technikę ferrytowo-diodową (była to maszyna stacjonarna, a więc czynniki uniemożliwiające wykorzystanie tej techniki w przypadku militarnego przelicznika nie odgrywały tu istotnej roli) wprowadzono świeżo opanowane w IMM pod względem technologicznym - obwody drukowane. Ze względu na wymaganą dużą gęstość upakowania i wydzielaną sporą ilość ciepła w niewielkiej objętości, w konstrukcji mechanicznej modelu przelicznika wykonywanej pod

kierunkiem Janusza Rudzkiego zwrócono baczną uwagę na problem chłodzenia. Ponieważ stwierdziliśmy, że mimo wymuszonego obiegu powietrza występują lokalnie znacznie podwyższone temperatury, założyliśmy tylną osłonę wykonaną z tworzywa przezroczystego i wprowadzając specjalnie zadymione powietrze obserwowaliśmy tworzenie się poduszek powietrznych, które następnie eliminowaliśmy wprowadzając i odpowiednio ustawiając specjalne kierownice strumieni powietrza.

Odrębnym problemem była konstrukcja dmuchawy, która jak na złość chętniej wydawała dźwięki zbliżone do syreny strażackiej, aniżeli wytwarzała niezbędny spręż. Ostatecznie i ten problem udało się rozwiązać niezawodną metodą prób i błędów. Stosunkowo sprawnie przebiegało uruchomienie arytmometru przelicznika (dziś powiedzielibyśmy procesora) przy zasadniczym udziale Aleksandra Janyszka. Dla ułatwienia sobie życia wobec bardzo dużej gęstości montażu i znacznej ilości połączeń międzypakietowych Aleksander Janyszek i Alfred Chwieralski opracowali metodę i sposób realizacji sprawdzania poprawności montażu elektrycznego. Metoda ta umożliwiła wykrywanie braku potrzebnych połączeń i wykrywanie połączeń zbędnych. Idea ta legła u podstaw kolejnych przyrządów do kontroli poprawności montażu, stosowanych do dziś.

Bardzo pomocne okazało się również zastosowanie specjalnego przyrządu do uruchamiania pakietów (SKUZ) skonstruowanego przy aktywnym udziale Kazimierza Gojskiego.

Idea tego przyrządu, polegająca na wymuszaniu określonej kombinacji sygnałów wejściowych i obserwowaniu reakcji badanego pakietu na odpowiednich wyjściach oraz porównaniu z uprzednio przygotowanym wzorcem, zachowała aktualność do dziś i jest stosowana w różnego rodzaju testerach.

Pisząc o przeliczniku użyłem kilkakrotnie pierwszej osoby liczby mnogiej, gdyż pełniłem w tym czasie funkcję kierownika działu przeliczników artyleryjskich.

Podjęta przez ówczesne władze centralne decyzja zaprzestania prac nad przelicznikiem jak również związane z tym ustalenia kierownictwa IMM o zaniechaniu w ogóle prac w instytucie nad komputerowym sterowaniem i nakierowanie

instytutu na zastosowania dla celów zarządzania (EPD) spowodowała odejście w latach 1963/64 grupy pracowników elektroników i programistów, którzy stali się trzonem Zakładu Techniki Cyfrowej, utworzonego w tym czasie w Przemysłowym Instytucie Telekomunikacji. Część tej grupy podjęła działania w zakresie zastosowań techniki cyfrowej w technice lotniczej na terenie Instytutu Lotnictwa. Na bazie tego zespołu i pracowników przeniesionych z innych zakładów PIT rozpoczął się intensywny rozwój aplikacji techniki cyfrowej w polskiej radiolokacji i został utworzony nowy kierunek cyfrowego przetwarzania informacji radiolokacyjnej oraz komputerowych systemów kierowania /12/.

Działalność tego zespołu przenoszącego z IMM kilkuletnie doświadczenia w zakresie komputerowych systemów czasu rzeczywistego miała dać po latach wielomiliardową produkcję przemysłu radiolokacyjnego w zakresie urządzeń i systemów komputerowych wytwarzanych na potrzeby kraju i w znacznej części kierowanych na eksport. Spośród osób przechodzących z IMM do PIT należy wymienić Aleksandra Janyszka, Zbigniewa Juszczyka, Jerzego Gradowskiego, Leopolda Kabanowskiego, Andrzeja Stawowczyka, Andrzeja Kocha jak również autora niniejszego artykułu.

W okresie 1964-68 na rozwój sytuacji w polskim przemyśle komputerowym patrzyłem już nie od wewnątrz, jak w ciągu poprzednich dziesięciu lat, ale z zewnątrz, z pozycji użytkownika osiągniętych tam rezultatów. W tym czasie został zakończony model maszyny ZAM-3 (1964).

Główne przyczyny zaniechania prac nad ZAM-3 podane są w artykule Tomasza Pawlaka /2/. Sprowadzały się one przede wszystkim do zbyt wysokiej awaryjności modelu związanej z zastosowaną techniką ferraktorową, a ściślej z generacją impulsów zegarowych i ich rozpraszaniem oraz z niedopracowaniem technologii montażu.

Jednakże zgromadzone doświadczenia w zakresie wyboru struktury maszyny przeznaczonej przede wszystkim dla przetwarzania danych oraz wyposażenia w pamięci masowe, (bębnowe, taśmowe), jak również wyniki uzyskane na modelu

ZAM-3 w pracach nad oprogramowaniem tego typu maszyn zostały z powodzeniem wykorzystane przy opracowywaniu ZAM-41.

W oparciu o doświadczenia zebrane przy ZAM-3 powstała koncepcja całej rodziny maszyn ZAM-11, ZAM-21, ZAM-31, ZAM-41, ZAM-51 opisana w Pracach IMM z 1965 r. /10/, /11/.

W rzeczywistości w r. 1966 został wykonany prototyp ZAM-21, a w rok później ZAM-41. W zamysle autorów rodzina maszyn ZAM miała zaspokoić potrzeby wielu różnych użytkowników w zakresie przetwarzania danych, obliczeń naukowych i technicznych jak i sterowania procesami. Przewidziano możliwość tworzenia różnych konfiguracji od najbardziej złożonych na bazie maszyny ZAM-51 o dużej szybkości działania i bogatej strukturze, do najprostrzych o ubogiej konfiguracji i stosunkowo wolnych.

Początkowo przewidywano uruchomienie produkcji seryjnej całej rodziny maszyn ZAM we Wrocławskich Zakładach Elektronicznych ELWRO. Nie doszło jednak do tego i jedynym producentem w praktyce jednego tylko typu maszyny ZAM-41 pozostał Zakład Doświadczalny IMM. Jeśli nie w czasie tej sesji, to na pewno przy okazji jubileuszu 50-lecia polskiej informatyki wartoby uchylić kulisy tej sprawy i podać do publicznej wiadomości przyczyny nie doprowadzenia do produkcji przemysłowej maszyn rodziny ZAM.

Chciałbym w tym miejscu zwrócić uwagę na to, że o ile pierwszy okres prac nad komputerami w Polsce poczynając od XYZ, poprzez ZAM-2, przelicznik, a kończąc na ZAM-3 można potraktować jako okres twórczego entuzjazmu, prób i poszukiwań (pewien wyjątek stanowi tu linia ZAM-2, gdzie sprawy dostały się w ręce specjalistów z doświadczeniem przemysłowym z ZPDMM), to przygotowanie produkcji maszyn rodziny ZAM nosiło już wyraźne cechy dojrzałości. W tym czasie IMM wraz z ZD dysponował już liczną kadrą elektroników, konstruktorów, technologów i programistów oraz dobrą bazą lokalową i aparaturową, zgromadzono doświadczenia w zakresie projektowania komputerów, dysponowano już zweryfikowanymi rozwiązaniami pamięci operacyjnej na rdzeniach ferrytowych i pamięci bębnowych, na ukończeniu były prace nad drukarką

wierszową, pamięcią taśmową, czytnikiem i dziurkarką taśmy.

IMM opanował technologię wytwarzania obwodów drukowanych oraz wytwarzania pamięci ferrytowych. Dostępna była baza podzespołowa, umożliwiająca zastosowanie układów tranzystorowych wprawdzie jeszcze germanowych dla realizacji procesora jak i elektroniki pamięci i urządzeń zewnętrznych.

Pierwsze prace w zakresie technologii obwodów drukowanych i głowic magnetycznych na ferrytach twardych dla pamięci taśmowych podjął w IMM Zbigniew Ilg w Zakładzie Urządzeń Zewnętrznych kierowanym przez Jerzego Gradowskiego. Pierwsze prace nad pamięciami taśmowymi (PT-1) prowadzone były w zespole Ryszarda Łukaszewicza. Rozwój prac nad pamięciami bębnowymi wiąże się z nazwiskiem Eugeniusza Nowaka, zaś taśmowymi - Józefa Szyda.

Poza przypomnieniem tych paru nazwisk nie będę zajmował się omawianiem licznych i udanych opracowań IMM pochodzących z lat 1960-1971 w zakresie pamięci zewnętrznych, pamięci ferrytowych, urządzeń wejścia-wyjścia - sprawy te są dość wyczerpująco przedstawione w atrykułach /2/ i /3/.

Warto natomiast wspomnieć o rozwijanych w paru zespołach IMM mniej więcej jednocześnie, od początku lat sześćdziesiątych, pracach nad wykorzystaniem tranzystorów germanowych w układach pamięci ferrytowych (Andrzej Stawowczyk, Jerzy Dańda) i dla realizacji funkcji logicznych (Tadeusz Jankowski)/9/, Bogdan Wojtowicz. Ograniczenia wynikające z właściwości tranzystorów germanowych doprowadziły do utworzenia jednolitego frontu walki z udziałem przedstawicieli PIT, IMM i wojska o skierowanie wysiłków krajowego przemysłu półprzewodników na tranzystory krzemowe, przeciwko mocnej grupie zachowawczej, preferującej kontynuację linii germanowej.

Głównym argumentem za koniecznością przejścia na krzem była perspektywa stworzenia bazy dla rozwoju krajowej produkcji układów scalonych. Naciski na zmianę orientacji w przemyśle półprzewodnikowym w kierunku rozwoju nowoczesnych technologii opartych na krzemie, a przede wszystkim uruchomienia produkcji szybkich tranzystorów

epitaksjalno-planarnych i ulokowanie w planach TEWY tych prac dały podstawy do podjęcia działań w PIT i IMM do opracowania techniki tranzystorowej przejściowo na importowanych tranzystorach epitaksjalno-planarnych z perspektywą przejścia na tranzystory krajowe. W roku 1964 Zbigniew Maik opracował w PIT /13/ pierwszy wariant techniki MM-16A na tranzystorze 2N834, zaś mniej więcej równolegle w IMM Zbigniew Świątkowski technikę S-50, również na tranzystorach krzemowych epitaksjalno-planarnych. Zapotrzebowanie na te tranzystory do budowy prototypów realizowanych w owym czasie urządzeń w samym tylko PIT sięgały 30.000 szt. w jednym roku.

W bardzo krótkim czasie zaczęło narastać zapotrzebowanie na rozwijające się w błyskawicznym tempie w latach sześćdziesiątych układy scalone. Już w końcowych latach "okresu sprawozdawczego" (1967-1968) podjęto w IMM i w PIT działania przygotowujące zastosowanie układów TTL dla budowy sprzętu informatycznego. "Dzięki" kilkuletniemu opóźnieniu w stosunku do krajów przodujących w technologii udało się uniknąć wprowadzenia do praktyki w sprzęcie opracowywanym w Polsce układów RTL i DTL, których żywot nie był długi.

W drugie dwudziestolecie polska informatyka wchodziła pod znakiem przygotowań do uruchomienia produkcji maszyn III generacji, która w tym czasie w krajach przodujących była już faktem dokonany.

Dziś, w czterdziestolecie polskiej informatyki warto zastanowić się nad tym, jakie przyczyny spowodowały obecny jej stan w latach osiemdziesiątych XX wieku.

Skonstruowana przez Babbage'a (1792-1871) Maszyna Analityczna, która pod względem koncepcyjnym była pierwowzorem zbudowanych w latach czterdziestych naszego stulecia przekaznikowych (MARK-I) i elektronowych (ENIAC) komputerów, nigdy nie ruszyła, gdyż jej skomplikowana maszyna okazała się być mechanizmem samohamownym. Była więc dobra idea, jednak niedostatki dostępnej w owym czasie technologii spowodowały, że Analytical Engine spotkał dostojny, ale smutny los ekspozycji. Do dziś można ją oglądać w brytyjskim Muzeum Techniki na Exhibition Road w Londynie.



W roku 1948, zaledwie w trzy lata po uruchomieniu w USA ENIAC-a wystartowały w wyniszczonej wojną Polsce pierwsze prace w tej dziedzinie. W 1958 r. dysponowaliśmy już skromnym ale skutecznym narzędziem, jakim był dla programistów XYZ, zrealizowany we współczesnej na owe czasy technologii i znaleźliśmy się na czołowej w naszym otoczeniu pozycji w zakresie oprogramowania, co jednoznacznie stwierdzili przebywający u nas w 1960 r. wybitni specjaliści radzieccy, którzy z wielkim uznaniem wyrażali się o poziomie prac w Polsce nad oprogramowanie w ogóle, a w szczególności wysoko ocenili SAKO. W 1968 r. już zaczęliśmy odstawać o jedną generacją sprzętu informatyki, a jak jest dziś?

Warto zastanowić się nad tym, dlaczego nie utrzymaliśmy się w czołówce jeżeli nie światowej, to europejskiej. Ograniczając się do aspektów technicznych można najogólniej stwierdzić, że przyczyna jest podobna, jak w przypadku Babbage'a - trzyma nas technologia. Dzisiejszy sprzęt informatyki to przede wszystkim szybkie układy scalone bardzo wielkiej skali integracji niezawodne, odporne na oddziaływanie czynników zewnętrznych, to superprecyzyjne trwałe i niezawodne mechanizmy twardych dysków i drukarek mozaikowych. Układy scalone z kolei - to podzespoły, o których jakości, szybkości działania i skali integracji decyduje znów poziom mechaniki precyzyjnej i optyki.

Zmieniły się dekoracje - sztuką gramy ciągle tę samą - i w czasach Babbage'a i dziś. Bez opanowania technologii na miarę współczesnych potrzeb coś się musi zaciąć i zacina się...

Byłoby jednak wielkim uproszczeniem upatrywanie jako jedynej przyczyny wyhamowania dobrego tempa rozwoju polskiej informatyki z okresu 1957-1967 wyłącznie w ogólnym opóźnieniu technologicznym kraju. Mimo tych znacznych trudności sukces osiągnano tam, gdzie konsekwentnie realizowano jasno wytyczone i zaprogramowane cele, gdzie udało się utrzymać ciągłość gromadzenia doświadczeń poprzez stabilną, systematycznie specjalizującą się kadrę. To miało miejsce między innymi w rozwoju pamięci z nośnikiem magnetycznym ruchomym i urządzeń zewnętrznych, chociaż i tu do osiągnięcia pełnego sukcesu

stanęły na przeszkodzie wcześniej wspomniane niedostatki bazy technologicznej. Wszędzie tam, gdzie ujawniły się partykularyzmy, rozgrywki personalne, brak odpowiedzialności przy podejmowaniu decyzji o strategicznym znaczeniu - powstawały turbulencje, zaprzepaszczano zgromadzony dorobek lub włączały się trudne do nadrobienia opóźnienia. Miało to miejsce przede wszystkim przy nieprzemysłanym przeprofilowaniu w kierunku teoretyczno - koncepcyjnym IMM w pierwszej połowie lat siedemdziesiątych, przy przekazywaniu bez należytej opieki autorskiej szeregu udanych konstrukcji IMM w kierunku nie dość przygotowanych zakładów produkcyjnych, czy wreszcie przy pozbywaniu się wartościowych indywidualności czy całych grup pracowników z IMM.

Osiąganie pozytywnych rezultatów w technice w ogóle, a w sprzęcie komputerowym w szczególności, wymaga właściwego prognozowania tendencji rozwojowych w świecie, nie ulegania często przejściowej modzie, podejmowania działań kompleksowych, uwzględniających wszystkie czynniki ograniczające rozwój w danej dziedzinie, wreszcie konsekwencji, a nawet uporu w działaniu na rzecz realizacji wytkniętych celów i koncentracji niezbędnych środków na wybranych kierunkach.

Warto z historii polskiej informatyki wyciągnąć wnioski na przyszłość.

Wykaz literatury

1. Janusz Groszkowski, Parę słów z okazji Jubileuszu Instytutu Maszyn Matematycznych, Informatyka Nr. 3, 1973, str. 1-5.
2. Tomasz Pawlak, Konstrukcje Instytutu Maszyn Matematycznych, Informatyka Nr 3 1973, str. 19-24.
3. Włodzimierz Fiett, Eligiusz Rosolski, Działalność produkcyjna i udział Instytutu Maszyn Matematycznych w tworzeniu polskiego przemysłu sprzętu informatyki, Informatyka Nr 3, 1973, str. 11-18.
4. Jerzy Gradowski, Zagadnienia Konstrukcji i technologii współczesnych maszyn matematycznych, Materiały na Sesję Naukową z okazji Roku Nauki Polskiej i XV-lecia Instytutu Maszyn Matematycznych, Warszawa 1973, str. 24.
5. Józef Szmyd, Magnetyczne pamięci taśmowe, str. 25-34.
6. Krótki opis programowany maszyny cyfrowej XYZ-I, Zakład Aparatów Matematycznych Polskiej Akademii Nauk (prawdopodobnie 1958 r. ) stron 18.
7. Leon Łukaszewicz, Permanent Ferrite Storage. Biuletyn PAN, seria nauki techniczne, tom VII, nr 7-8, 1959, pp. 497-502.
8. J. Fiett, J. Gradowski, L. Łukaszewicz, S. Majerski, T. Pietrzykowski, Z. Sawicki, Electronik Digital Computer "Skrzat 1" for Automatic Control of Technological Processes, Proceedings of the First International Congress of the IFAC, Moscow, 1960, pp. 149-153.
9. Tadeusz Jankowski, Zastosowanie tranzystorów stopowo - dyfuzyjnych w układach logicznych, Rozprawy Elektrotechniczne tom XI zeszyt 4, 1965, str 819-830.
10. Leon Łukaszewicz, Informacje wstępne o rodzinie maszyn matematycznych ZAM, Prace IMM PAN, Praca C1/4 1965.
11. Leon Łukaszewicz, Outline of the Logical Design of the ZAM-41 Computer, IEEE Trans. on Electronic Computers, The Computer System Issue, Vec-12 Nr 5, 1963.
12. Opracowanie zbiorowe 50 lat Przemysłowego Instytutu Telekomunikacji, nr 104, 1984, str. 5-30.

13. Z. Maik i inni, Szybka minimodułowa technika cyfrowa MM-16, Prace PIT, nr 49/50, 1965 r., str. 81-82.

1. Leon Lukaszewicz, Informacja naukowa, Warszawa, 1965, str. 1-2.
2. Tomasz Pawlak, Katedra Inżynierii Systemów, Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa, 1965, str. 19-24.
3. Włodzisław Fieff, Ełdżas Rosolski, Dział Inżynierii Systemów, Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa, 1965, str. 1-18.
4. Jerzy Grabowski, Instytut Inżynierii Systemów, Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa, 1965, str. 25-34.
5. Jerzy Grabowski, Instytut Inżynierii Systemów, Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa, 1965, str. 35-44.
6. Krystyna Kozłowska, Instytut Inżynierii Systemów, Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa, 1965, str. 45-54.
7. Leon Lukaszewicz, Permanent Ferrite Storage, Biuletyn PAN, seria nauki techniczne, tom VII, nr 7-8, 1965, pp. 497-502.
8. J. Fieff, J. Grabowski, L. Lukaszewicz, S. Małajski, T. Pawlak, Instytut Inżynierii Systemów, Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa, 1965, str. 1-18.
9. Leon Lukaszewicz, Informacja naukowa, Warszawa, 1965, str. 1-18.
10. Leon Lukaszewicz, Informacja naukowa, Warszawa, 1965, str. 1-18.
11. Leon Lukaszewicz, Outline of the Logical Design of the TAM-4 Computer, IEEE Trans. on Electronic Computers, The Computer System Issue, Vol-12, No. 5, 1963.
12. Leon Lukaszewicz, Outline of the Logical Design of the TAM-4 Computer, IEEE Trans. on Electronic Computers, The Computer System Issue, Vol-12, No. 5, 1963.
13. Leon Lukaszewicz, Informacja naukowa, Warszawa, 1965, str. 1-18.







