



Temat I "Systemy maszyn III-ciej generacji"

Zespół w składzie:

R. Marczyński  
M. Greniewski  
B. Głowacki  
T. Kamburelis

"Dzieckiem w kolebce kto żeb urwał HYDRZE  
Ten młody zdusi CENTAURY"

/ A. Mickiewicz /

Warszawa, wrzesień 1967 r.



1. Opracowanie dotyczy przyszłego systemu maszyn cyfrowych w bardzo generalnym ujęciu bez wchodzenia w szczególności. Opracowanie jest subiektywnym podejściem autorów.
2. Aktualne szczytowe osiągnięcia światowe.

W zakresie maszyn i systemów jako przykłady największych osiągnięć światowych można podać:

- a/ CDC 6800
- b/ B 8500
- c/ systemy wielodostępu np. projekt MAC / komunikacja człowiek - maszyna /.

Jako główne parametry maszyn CDC 6800 i B 8500 będą podane: szybkość wykonywania operacji, cykl pamięci, liczba akumulatorów, pojemność pamięci, rozmiar słowa.

	Data I-szej instalacji	Szybkość wyk.dodaw.	Cykl pamięci	liczba akumula.	Pojemność pamięci oper.	Rozmiar słowa
CDC 6800	6/67	0,1 $\mu$ s	0,25 $\mu$ s	8	32-131 tys. sł.	60 b
B 8500		0,2 $\mu$ s	0,5 $\mu$ s / 4 słowa	13	16-262 tys. sł.	48 b

Maszyna B 8500 ma pamięć na cienkich warstwach, 16 równoległych dróg dostępu do pamięci, Liczba kanałów WE/WY 512. Max szybkość przesyłania znaków 38 mln/sek.

System eksperymentalny "Project MAC".

Maszyna IEM 7090 czas dod. 230 tys. oper/sek.  
Cykl pamięci ferryt. 2  $\mu$ s 2x32 tys. słów /  $9 \cdot 10^6$  sł. /  
bępnowa /  $185 \cdot 10^3$  słów /.  
6 kanałów przesyłania danych. Jeden przeznaczony dla połączeń ze 112 pulpitemi użytkowników.



Translatory 8 języków: FAP, MAD, Patron, COMIT, LISP, ALGOL, COGO, SLIP.

Charakterystyczne cechy systemu i jego wyposażenia.

1. Program nadzorczy / 32 tys. słów /
  2. System przerywania
  3. System zabezpieczenia pamięci
  4. Dynamiczne przemieszczanie programów i danych
  5. Adresowanie urządzeń zewnętrznych
3. Jako perspektywiczny kierunek rozwoju uważamy tworzenie dużych systemów wielomaszynowych. W przyszłości będą one oparte o wielką integrację. Szybkość będzie dochodziła do setek milionów dodawań na sekundę na jeden "processor", a nie system.
4. Stan techniczny danych tematów w 4 współpracujących krajach / PRL, NRD, CSRS, ZSRR /.

Autorzy z powodu braku wystarczających informacji nie mogą wypowiedzieć się co do tego punktu, a tylko podać pewne opinie:

#### NRD

Przygotowywane lub produkowane w NRD maszyny cyfrowe /ROBOTRON 200, 300, K-4 / są maszynami raczej przestarzałymi.

DKA

W zakresie opracowań i produkcji urządzeń WE/WY oraz podzespołów elektronicznych NRD posiada większe osiągnięcia niż PRL.

#### CSRS

Brak jest informacji o produkcji lub przygotowywanej produkcji maszyn. Biorąc pod uwagę podzespoły / urządzenia we/wy, diody i tranzystory krzemowe / CSRS posiada niewątpliwie większe możliwości podjęcia produkcji nowoczesnych maszyn cyfrowych niż PRL.



### ZSRR

W Związku Radzieckim produkowanych jest seryjnie szereg typów maszyn cyfrowych.

Znane typy poza może BESM 6 są raczej, ze względu na organizację maszyny, nieperspektywiczne.

Brakuje danych na temat opracowywanych nowoczesnych maszyn cyfrowych. Należy jednak zauważyć, że baza technologiczna umożliwia podjęcie takiej produkcji w najbliższym czasie. Być może nawet w roku 1967.

5. Punktem wyjścia przy stawianiu założeń na przyszły system było przyjęcie, że realizacja tego zamierzenia winna zabezpieczyć potrzeby obliczeniowe współpracujących krajów, w zasadzie niezależnie od wielkości tych potrzeb. Założenie te uwzględniają dalszy dynamiczny rozwój maszyn matematycznych w świecie. Projektowany system równocześnie powinien być na tyle nowoczesny, aby był konkurencyjny przynajmniej na rynkach wewnętrznych z systemami kapitalistycznymi i ewentualnie mógłby być obiektem eksportu do krajów kapitalistycznych / np. rozwijających się /. System ten byłby jednocześnie oparty o technikę, którą naszym zdaniem można w planowanym okresie rozwinąć w kraju. Graniczne szybkości systemu uzyskane byłyby np. metodami organizacyjnymi, a nie drogą stosowania bardzo szybkich elementów.

System maszynowy, który umownie będziemy nazywali systemem HYDRA winien spełniać następujące wymagania /Uwaga: nie dotyczy to maszyn bardzo małych nie należących do systemu /.

System HYDRA musi zabezpieczać możliwości budowania hierarchicznych systemów nadzorczych / programowania / dla potrzeb informacji i wymiany informacji dotyczących oprogramowania pomiędzy użytkownikami systemów.

Maszyny należące do tego systemu muszą być maszynami o rozkazowo zmiennej liście rozkazów, przy czym ilość list rozkazów winna być ograniczona, między innymi w celu zabezpieczenia nakładów poniesionych dotychczas



przez potencjalnych użytkowników przyszłych maszyn.

Cała linia maszyn należących do systemu HYDRA powinna być zbudowana w oparciu o jednolitą organizację ogólną / jednolita lista rozkazów /, a różnić się mogą rozwiązaniami struktury logicznej.

Szybkość dodawania stałooprzecinkowego / liczby 48 bitowe / powinna być nie mniejsza niż:

- 2 mln. dodawań/sek w największych jednostkach,

- 50 tys. dodawań/sek w najmniejszych jednostkach,

Cykl pamięci poniżej 1  $\mu$ s, w największych jednostkach,

Pojemność pamięci operacyjnych: - dla największych jednostek 8 mln. bitów,

- dla małych jednostek 500 tys. bitów.

Czasy propagacji na element 10-15 nsek, dla największych jednostek.

Jednoczesność sterowania wieloma urządzeniami zewnętrznymi uzyskana poprzez decentralizację sterowania.

Automatyczne przerzucania jednostkami informacyjnymi / byte'ami /, o rozkazowo zmiennych długościach.

W celu wyjaśnienia należy podkreślić, że przedstawione wyżej cechy pociągają za sobą szereg wtórnych np. jak:

a/ możliwie dużą mikrominiaturyzację,

b/ sterowanie mikroprogramowe poprzez pamięci wolny zapis-szybki odczyt / słów write - fast read SW/FR / oraz pamięci stałe / read only - Ros /.

Linia maszyn należących do systemu HYDRA musi być wyprzedzona przez t.zw. maszyny "Piloty", w których można sprawdzić koncepcję systemu i zebrać doświadczenia z zakresu opracowań oprogramowania. W szczególności w zakresie opracowania systemów operacyjnych i nadzorczych. Należy zauważyć, że rozwój światowy następował właśnie w ten sposób. Np. seria IBM 360 powstała w wyniku doświadczeń z systemem



STRETCH, ICT 1900 z doświadczeń ATLASu, CDC 6000 z doświadczeń TX 2.

W związku z tym, że należy się liczyć z bardzo poważną obniżką ceny maszyn cyfrowych, która w przeliczeniu na koszt operacji może wynosić 80 - 90% cen bieżących w roku 1975, przy opracowywaniu technologii i organizacji tych maszyn trzeba stale uwzględniać koszty ich wytwarzania.

6. Do realizacji proponowanego systemu poza dotychczas prowadzonymi pracami w krajach współpracujących, należy prowadzić prace NB i DK w następujących kierunkach:

6.1. Sprzęt

	PRL		NRD		CSRS	
	NB	DK	NB	DK	NB	DK
1. Układy scalone	x	x				
2. Pamięć rdzeniowa i cienkwarstwowa oraz ich technologia	x	x				
3. Urządzenia do wprowadzania pierwotnych dokumentów						
4. Pamięci masowe o bezpośrednim adresowaniu	x	x				
5. Pamięci masowe sekwencyjne	x	x				
6. Łącza telekomunikacyjne						
7. Monitory ekranowe z płidrem świetlnym	x	x				
8. Szybkie czytniki i perforatory kart						
9. Technologia montażu i elementy konstrukcyjne						
10. Nośniki informacji						
a/ papier						
b/ nośniki magnetyczne						

6.2. Oprogramowanie

1. Systemy nadzorcze organizujące przetwarzanie informacji / dane + elementy oprogramowania / w sieci maszyn cyfrowych



w ramach której mogą być organizowane systemy hierarchiczne, a w szczególności systemy wieloprotocowe.

2. Pakiety użytkowe dostosowane do potrzeb gospodarki socjalistycznej.
3. Samoadaptujące się systemy EPD dla potrzeb kierowania procesami produkcyjnymi.

*4. Skłoni  
zaw. planu*

Prace dotyczące oprogramowania winny być prowadzone we wszystkich współpracujących krajach.

### 6.3. Prace przygotowawcze.

Pilotowy system maszynowy / kilka razy szybszy od najszybszej i największej jednostki systemu HYDRA / w celu opanowania problemów technicznych i przygotowania oprogramowania dla systemu HYDRA.

System ten albo powinien być:

- a/ zakupiony
- b/ wykonany na elementach importowanych lub
- c/ elementach krajowych.

Autorom wydaje się, że najlepszym rozwiązaniem jest wariant b.

Uważamy, że pilotowy system powinien być realizowany w Polsce w kooperacji z krajami współpracującymi.

*czyli w przyszłości  
z koł. kooperacji*

Do realizacji systemu HYDRA należałoby przewidzieć staż grupy głównych projektantów systemu w krajach, w których podobne systemy są już obecnie czynne.



7. Według niepełnego rozeznania badania, opracowanie i uruchomienie produkcji linii maszyn wymaga zaangażowanie środków / w okresie 5-lecia / rzędu 100 mln. dolarów USA. x/

x/

Suma ta obejmuje całość nakładów poniesionych w złotych, koronach, markach, rublach i dolarach.