

**BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY**

P. 2900/83

# **TEKST**

**12** (258)

**1983**



Redaguje Kolegium w składzie:

mgr A. Chróścielewska, dr inż. J. Dyczkowski (redaktor naczelny),  
mgr J. Kutrowska (sekretarz redakcji),  
mgr S. Majchrzak (redaktor działu „Ekonomika”),  
mgr inż. J. Reluga (redaktor działu „Technologia”),  
mgr inż. R. Zieleniewski (redaktor działu „Automatyka”)

**Warunki prenumeraty**

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW – w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Prenumeratę roczną w cenie 1896zł należy zamawiać do 25 listopada na rok następny, półroczną do 10 czerwca na II półrocze.

Cena 158 zł





P. 2900/83

**ZRZESZENIE PRODUCENTÓW ŚRODKÓW  
INFORMATYKI, AUTOMATYKI  
i APARATURY POMIAROWEJ „MERA”**

**BIULETYN TECHNICZNO - INFORMACYJNY**

**Warszawa, grudzień 1983**



## SPIS TREŚCI

J. Przybysz J. Smoliński	Prognoza rozwoju i sprzedaży drukarek komputerowych .....	3
T. Kramarowska B. Żyborski	Urządzenie ważąco-rejestrujące UMW 101-1 .....	11
S. Zimnocho	Pakiet programów do statystycznej analizy ankiet REDA .....	16
J. Dyczkowski	Rozwój metod i środków opracowywania oprogramowania w USA ..	24
L. Kowalski	Brytyjski program komputerów piątej generacji .....	30
<u>Informacje - Nowości</u>		
	Miernik uniwersalny UM-Z1 .....	33
	Spis artykułów opublikowanych w Biuletynie Techniczno-Informacyjnym MERA w 1983 roku .....	35

Opracowanie: Redakcja Biuletynu Techniczno-Informacyjnego "Mera",  
ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa /tel. 12-90-11 wew. 17-54/, Wydawca:  
Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Meła-Pnefal", ul. Poezji 19,  
04-994 Warszawa, Zam. 60/84. Nakład 1150 egz.



inż. JERZY PRZYBYSZ  
mgr inż. JERZY SMOLINSKI  
ZMP "MERA-BŁONIE"

## PROGNOZA ROZWOJU I SPRZEDAŻY DRUKAREK KOMPUTEROWYCH

### Rozwój bazy elementowej

Przemysł półprzewodnikowy przeszedł w ostatnim dziesięcioleciu ewolucję od przemysłu produkującego podzespoły w postaci obwodów aż do przemysłu wytwarzającego całe systemy. Wielkie firmy przemysłu półprzewodnikowego, zaopatrując się same w podzespoły i sprzedając użytkownikom końcowym kompletne systemy komputerowe, osiągnęły wysoki poziom integracji pionowej, mogący być przedmiotem zawiści ze strony tradycyjnych producentów systemów komputerowych. Pewnym pocieszeniem dla tych ostatnich może być fakt, że firmy przemysłu półprzewodnikowego zmagają się z oprogramowaniem systemowym, problemem, który pochłania obecnie ponad 50% funduszy przeznaczonych na prace rozwojowe.

Obecnie podstawą przemysłu półprzewodnikowego jest krzem. Opracowana jest już nowa technologia, w której krzem zostanie zastąpiony przez arsenek galu oraz opracowane zostanie rozwiązanie techniczne wykorzystujące zjawisko nadprzewodnictwa elektrycznego, tzw. złącze Josephsona. Praktyczne zastosowanie obwodów scalonych na bazie arsenku galu nie nastąpi prawdopodobnie wcześniej niż w 1985 roku, a urządzenia oparte na technice złącz Josephsona pojawią się zapewne nie wcześniej niż w 1988 r. A zatem wszystkie prognozy dotyczące techniki półprzewodnikowej wychodzą z założenia, że do roku 1985 obwody na podłożu krzemowym pozostaną dominującą techniką.

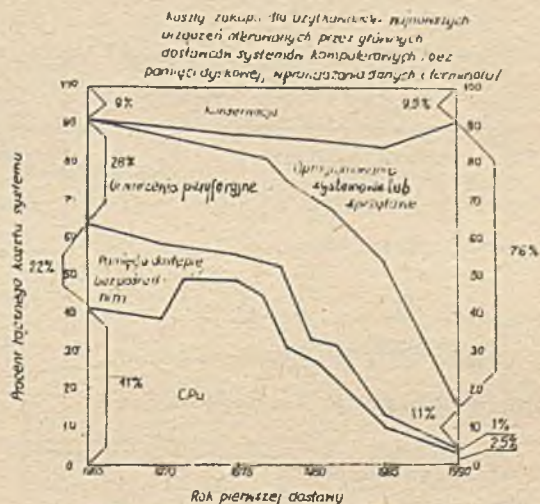
### Rozwój systemów komputerowych

Podstawowa architektura systemu komputerowego nie zmienia się w zasadzie od wielu lat. Zmieniają się natomiast względne koszty i zakres funkcji poszczególnych części składowych. Obok bieżących udoskonaleń półprzewodnikowej i magnetycznej techniki zapisu danych istnieją inne czynniki, które zmieniają koszty i

zakres funkcji części składowych zainstalowanych systemów komputerowych.

Przewiduje się, że w roku 1990 koszt oprogramowania będzie stanowić ok. 80% kosztów w systemie mikroprocesorowym /rys. 1/. W zakresie rozwiązań technicznych w latach 1985-90 przewiduje się:

- szerokie zastosowanie wejścia i wyjścia głosowego w systemach on-line, nie tylko oddzielnie, ale także jako uzupełnienie ręcznego wejścia i wizualnego wyjścia,
- masowe pamięci on-line dla baz danych będą zawierać zarówno dane cyfrowe /liczby i tekst/ jak i reprezentację graficzną /obrazy i abstrakcyjne wzory/,
- teletransmisja danych będzie przeważnie cyfrowa i nawet ruch telefoniczny na łączach długodystansowych będzie odbywał się w formie cyfrowej,
- w 1990 r. technika sprzętu do wprowadzania,



Rys. 1. Tendencje w zakresie rozkładu kosztów systemu komputerowego na jego główne części



przetwarzania i rozprowadzania danych będzie tak dostosowana do potrzeb użytkowników, że składające się na nią zespoły montażowe i urządzenia w systemach liczących będą dostrzeżone tylko przez najbardziej zaawansowanych użytkowników.

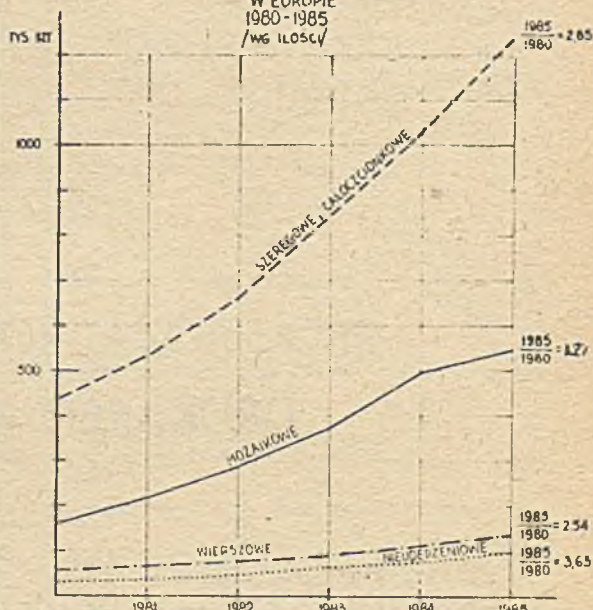
Na tym etapie konstruktorzy systemów liczących będą skupiać uwagę głównie na doskonaleniu płaszczyzny styku między człowiekiem a maszyną. Realizacją takich zamierzeń jest projektowany obecnie w Japonii program stworzenia tzw. "piątej generacji komputerów". Celem przedsięwzięcia jest zintegrowanie badań nad zbudowaniem rodziny komputerów i systemów o zupełnie nowych możliwościach: porozumiewanie się z człowiekiem w języku naturalnym, rozumienie wprowadzanych informacji, rozwiązywanie problemów drogą myślenia indukcyjnego. Architektura komputerów piątej generacji odchodzić będzie od klasycznej koncepcji von Neumanna z jej pojedynczym sekwencyjnym strumieniem instrukcji w kierunku przetwarzania równoległego.

#### Rozwój techniczny drukarek do maszyn cyfrowych

##### Ogólne tendencje rozwoju

Technika druku zbliża się do techniki powielania, ale nawet wśród właściwych drukarek różnorodność wydaje się narastać skokowo. Dla niższych szybkości występuje obecnie więcej odmian o krańcowo różnych charakterystykach niż można było przewidywać jeszcze kilka lat temu. Każda może znaleźć zastosowanie, jeśli znajdzie się właściwy użytkownik. Podstawą jest dobór zastosowania do techniki.

SPRZEDAŻ DRUKAREK KOMPUTEROWYCH W EUROPIE 1980-1985 /wg ilości/



Rys. 2. Sprzedaż drukarek komputerowych w Europie w latach 1980-85 /wg ilości/

Wysoki wzrost zapotrzebowania na rozproszone systemy przetwarzania danych - mini i mikrokomputery, komputery biurkowe, tanie terminale z ekranem i drukarką powoduje popyt na określone typy drukarek. Użytkownik np. minikomputera jest zainteresowany małą, niedrogą drukarką w cenie proporcjonalnej do zakupionego systemu, z tym że nie bez znaczenia jest jakość wydruku.

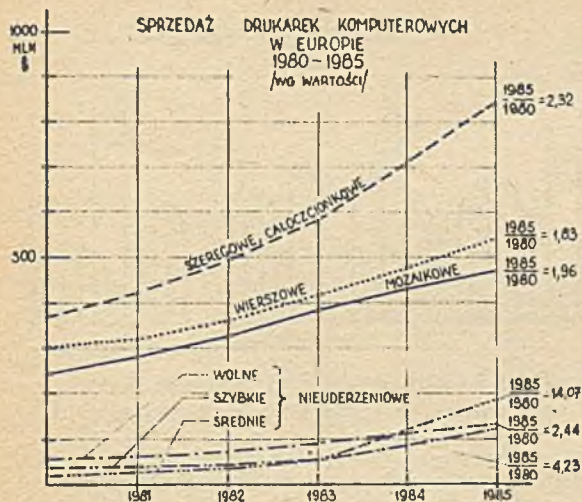
Badania Venture DEVELOPMENT CORPORATION przeprowadzone w USA w 1981 r.

Tabela 1

Typ drukarki w zależności od zastosowania

Zastosowanie	Zalecany typ drukarki
Korespondencja, listy	Daisy wheel /niska prędkość 60 zn/s
Matryca do powielania	Strumieniowa /niska prędkość 184 zn/s
Lekkie, przenośne	Elektrostatyczne /dot. matrix/ małe mozaikowe - 80 zn/s
Masówka, duża szybkość	Systemy laserowe 20000 wierszy/min.
Przetwarzanie danych	Drukarka pasowa /2000 - 3000 wierszy/min.
Długie dokumenty, zestawienia	Średniej szybkości drukarka pasowa /300-600 wierszy/min.
Rozmaitość czcionek	Mozaikowa uderzeniowa lub daisy wheel
Wielojęzyczne /wielobarwne/	Multi daisy wheel





Rys. 3. Sprzedaż drukarek komputerowych w Europie w latach 1980-85 /wg wartości/

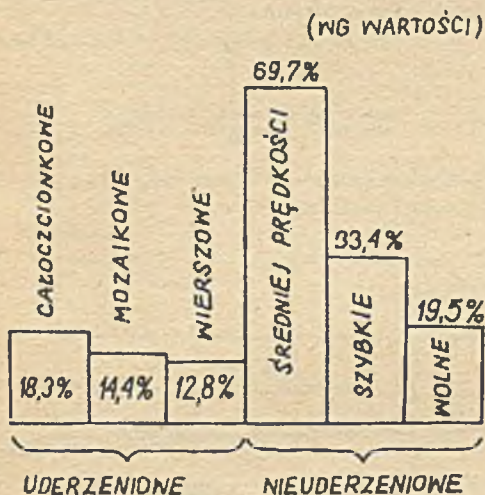
wykazały, że użytkownicy kupując drukarkę szeregują kryteria następująco:

- jakość wydruku,
- cena,
- prędkość.

Analizy rynku europejskiego wykazują zgodność powyższych kryteriów z rzeczywistą /i przewidywaną/ wartością /rys.2/ i ilością /rys.4/ sprzedawanych drukarek. Jak wiadomo drukarki całoczcionkowe np. DAISY-WHELL, gwarantują wysoką jakość wydruku przy stosunkowo niskiej cenie i małej prędkości.

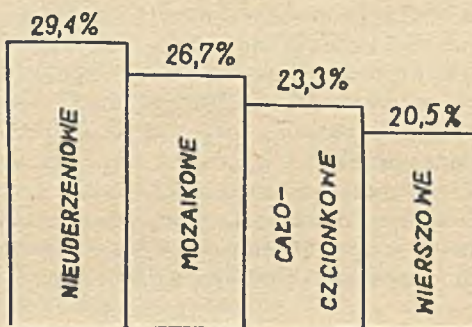
Jak wynika z rys. 4 i 5 dynamika wzrostu sprzedaży drukarek mozaikowych jest większa wg ilości /26,7%/ niż wg wartości /14,4%. Wskazuje to na duży spadek ceny drukarek

ŚREDNIOROCZNA DYNAMIKA WZROSTU SPRZEDAŻY DROKAREK KOMPUTEROWYCH W EUROPIE W LATACH 1980-1985

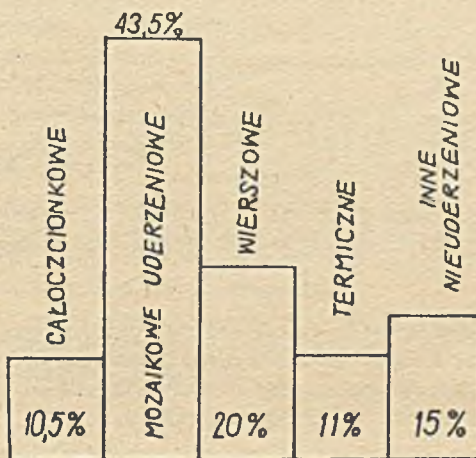


Rys. 4. Średnioroczna dynamika wzrostu sprzedaży drukarek komputerowych w Europie w latach 1980-85 /wg wartości/

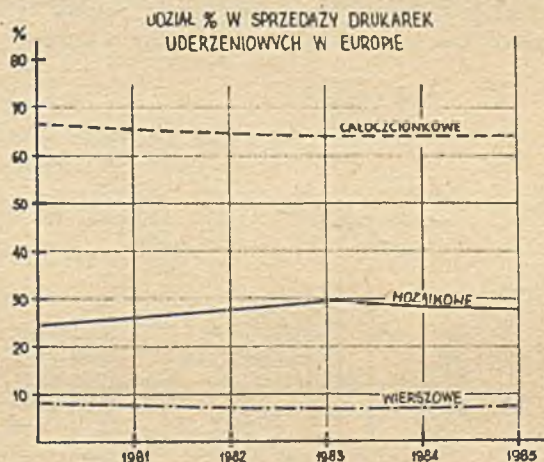
(WG ILOŚCI)



Rys. 5. Średnioroczna dynamika wzrostu sprzedaży drukarek komputerowych w Europie za lata 1980-85 /wg ilości/



Rys. 6. Udział procentowy liczby firm zachodnich produkujących drukarki komputerowe w 1981 roku



Rys. 7. Udział procentowy w sprzedaży drukarek uderzeniowych w Europie



mozaikowych. Spowodowane jest to przede wszystkim dużą konkurencyjnością firm produkujących drukarki mozaikowe /rys. 6/. Wśród drukarek nieuderzeniowych największą popularnością cieszą się przede wszystkim drukarki o średnich prędkościach /dynamika wzrostu wg wartości ok. 70% rocznie/. Spowodowane jest to stosunkowo niską ceną przy dość dużej prędkości wydruku i szerokim asortymencie technik drukowania. Technika drukarek nie ulegnie drastycznym przeobrażeniom, jakkolwiek w opracowaniach znajduje się kilka nowych rozwiązań. Ogólnym dążeniem jest tu



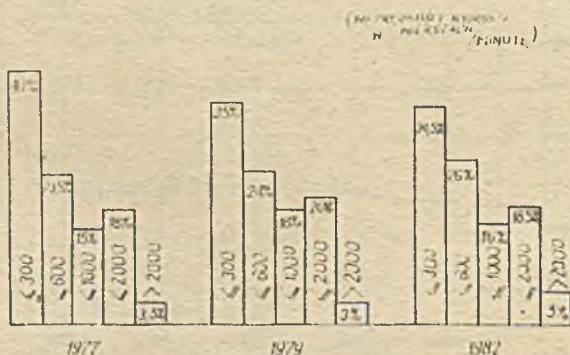
Rys. 8. Udział procentowy sprzedaży drukarek wierszowych wg wartości i technologii druku

doprowadzenie do zmniejszenia dystansu między możliwościami drukarek i ludzi, co wymaga zajęcia się raczej drukarkami wolnobieżnymi niż drukarkami ultraszybkimi.

Prognozy rozwoju produkcji i sprzedaży poszczególnych typów drukarek

● Drukarki uderzeniowe

Jak wynika z rys. 2 i 3 drukarki uderzeniowe zajmują obecnie i zajmować będą w ciągu najbliższych lat trwałą pozycję na rynku. Udział procentowy poszczególnych typów drukarek w stosunku do ogólnej ilości sprze-



Rys. 9. Udział procentowy typów drukarek wierszowych /asortyment/ wg prędkości wydruku

(wg techniki druku)

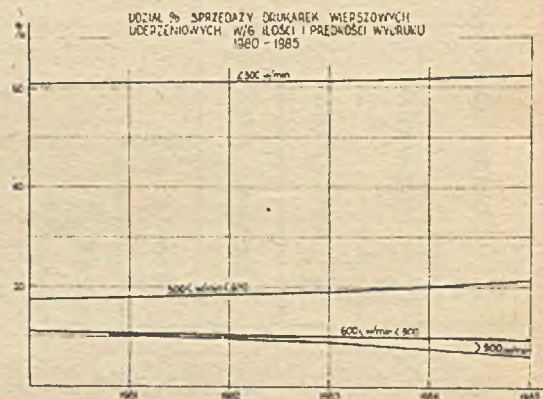


Rys. 10. Udział procentowy typów drukarek wierszowych /asortyment/ wg techniki druku

danych w Europie drukarek uderzeniowych przedstawia rys.7. Można przyjąć, że w latach 1980-85 średnio udział procentowy sprzedanych drukarek wierszowych, mozaikowych i całocycionkowych wyniesie odpowiednio 7%, 27%, 66%. Na podkreślenie zasługuje prawie ustabilizowana proporcja sprzedaży poszczególnych typów.

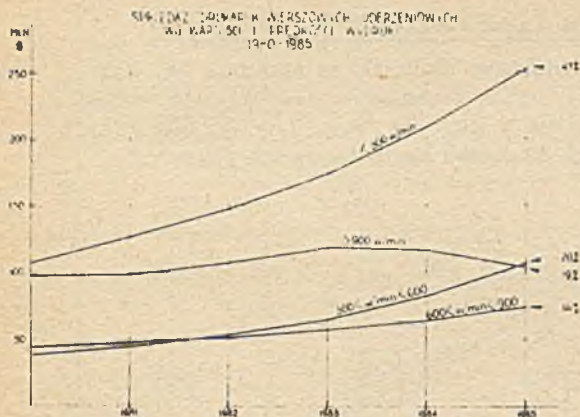
● Drukarki wierszowe

Technologia druku zastosowana w tych drukarkach zasadniczo rzutuje na wielkość sprzedaży /rys.8/. Systematyczny wzrost wartości sprzedaży drukarek pasowych wynika z łatwej możliwości zmiany repertuaru znaków. Brakiem takiej możliwości tłumaczy się systematyczny spadek sprzedaży drukarek bębnowych. Firmy produkujące od lat drukarki bębnowe przechodzą na produkcję drukarek pasowych np. firma DATA PRODUCTS, w której od roku 1978 zaczęto systematycznie rozwijać produkcję tych drukarek, pomimo przejściowego spadku dochodu z drukarek wierszowych. W grupie drukarek wierszowych coraz większego znaczenia nabierają drukarki wierszowe mozaikowe. Przewiduje się, że w roku 1985 stanowią one będą 16% wartości i 27% ilości sprzedanych drukarek wierszowych.



Rys. 11. Udział procentowy sprzedaży drukarek wierszowych uderzeniowych wg ilości i prędkości wydruku w latach 1980-85





Rys. 12. Sprzedaż drukarek wierszowych uderzeniowych wg wartości i prędkości wydruku w latach 1980-85

Ze względu na prędkość wydruku dominują i dominować będą drukarki wolne - do 300 w/min /rys. 11 i 12/. W roku 1985 wolne drukarki wierszowe stanowią będą ok. 50% wartości sprzedaży drukarek wierszowych. Spadek sprzedaży drukarek szybkich o prędkości większej niż 900 w/min i mały wzrost sprzedaży w grupie 600-900 w/min należy przypisać przejmowaniu coraz większej roli przez drukarki nieuderzeniowe w drukowaniu o takich prędkościach. Największa dynamika wzrostu sprzedaży drukarek nieuderzeniowych o średnich prędkościach /rys. 17/ jest tego potwierdzeniem.

### ● Drukarki mozaikowe

Drukarki mozaikowe zostaną omówione w następujących trzech grupach:

- Drukarki małe

Minimalny zakres funkcji

Gęstość wydruku 80 zn/wiersz przy 10 zn/cal

Możliwość druku zgęszczonego do 132 zn/wiersz

Prędkość drukowania 80 + 120 zn/s

Zminimalizowane gabaryty i masa

Cena do 1000 dol.

- Drukarka standardowa

Średni poziom zakresu funkcjonalności

Gęstość wydruku 132 zn/wiersz przy 10 zn/cal

Prędkość drukowania do 250 zn/s

Cena poniżej 2750 dol.

- Drukarki o podwyższonych parametrach techniczno-eksploatacyjnych

Drukowanie o zmiennej gęstości

Możliwość wydruku wielobarwnego

Zmienny repertuar znaków

Stosowanie wielu głowic

Prędkość drukowania powyżej 250 zn/s

Cena powyżej 3000 dol.

Z analizy sprzedaży drukarek mozaikowych w Europie wynikają następujące wnioski:

- najwyższy udział procentowy w wartości

sprzedaży mają drukarki standardowe, przy czym udział ten systematycznie spada - średnio ok. 5% rocznie,

- cena we wszystkich omawianych grupach spada, najszybciej w grupie drukarek małych - prawie dwukrotnie w ciągu 5 lat /wraz z rozwojem mini i mikrosystemów/,

- najwyższą dynamikę wzrostu wykazują drukarki małe i o podwyższonych parametrach techniczno-eksploatacyjnych,

- rynek drukarek mozaikowych w połowie lat osiemdziesiątych będzie kształtował się tak, jak podano w tabeli 2.

Uogólniając należy stwierdzić, że wśród drukarek komputerowych mozaikowych największy asortyment typów to drukarki mozaikowe uderzeniowe o średniej prędkości do 200 zn/s. W końcu lat osiemdziesiątych proporcje między drukarkami małymi i standardowymi zostaną wyrównane i nastąpi nasycenie rynku drukarkami o podwyższonych parametrach na po-

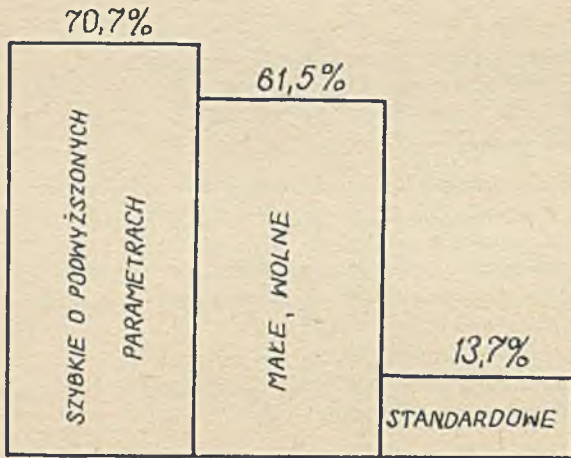
Tabela 2

Udział procentowy poszczególnych typów drukarek mozaikowych w roku 1985 /wg ilości/

Drukarki mozaikowe w roku 1985		
mało	standardowe	o podwyższonych parametrach
30%	65%	5%
udział rośnie	udział spada	udział rośnie



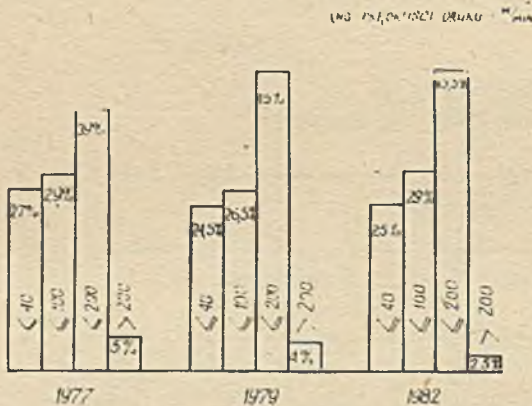
/WG ILOŚCI /



Rys. 13. Średnioroczna dynamika wzrostu sprzedaży drukarek mozaikowych za lata 1980-85 /wg asortymentu/

ziomie 7 - 8% udziału wartościowego. Wejście na rynki zachodnie bez konkurencyjnej ceny będzie coraz trudniejsze, przy czym trudno będzie sprzedać drukarkę o podwyższonych parametrach, a jeszcze trudniej standardową. Wszystkie czołowe firmy produkujące drukarki mozaikowe wprowadziły na rynek drukarki wielobarwne wyposażone w taśmy tuszowe czterokolorowe.

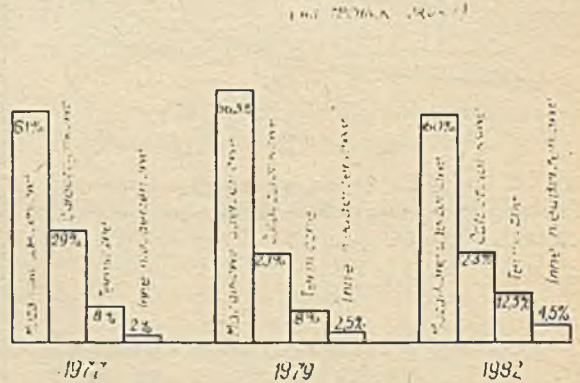
Rozpatrując bardziej szczegółowo grupę małych drukarek mozaikowych należy zaznaczyć, że wg źródeł amerykańskich w roku 1980 80% sprzedanych na tym rynku tanich drukarek mozaikowych stanowiły drukarki 80-kolumnowe, z szybkością drukowania do 40 zn/s i ceną poniżej 1000 dol.



Rys. 14. Udział procentowy typów drukarek mozaikowych /wg prędkości wydruku/

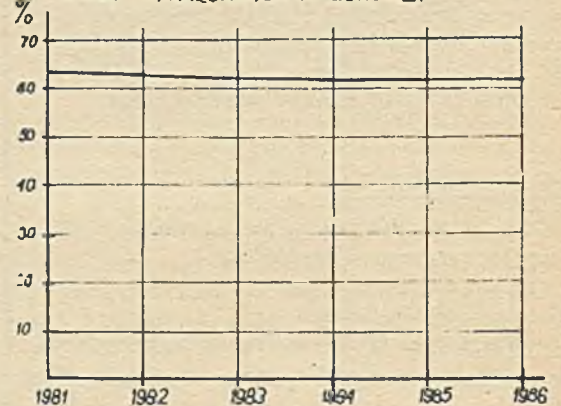
● Drukarki szeregowe całoczkinkowe

Ilościowo drukarki te stanowią ok. 65% wszystkich drukarek uderzeniowych sprzedawanych w Europie [rys. 7] i ok. 62% wszystkich drukarek komputerowych [rys. 16].

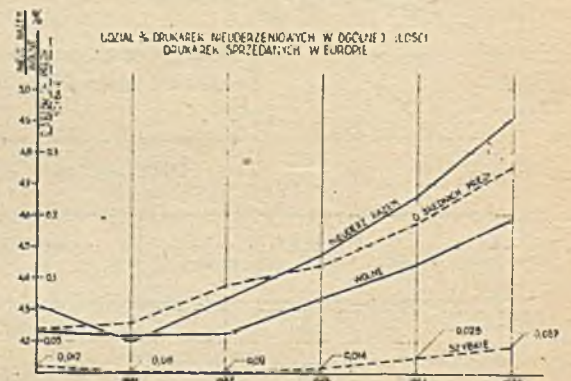


Rys. 15. Udział procentowy typów drukarek szeregowych /wg techniki druku/

UDZIAŁ % Drukarek całoczkinkowych w ogólnej ilości drukarek komputerowych sprzedanych w Europie.



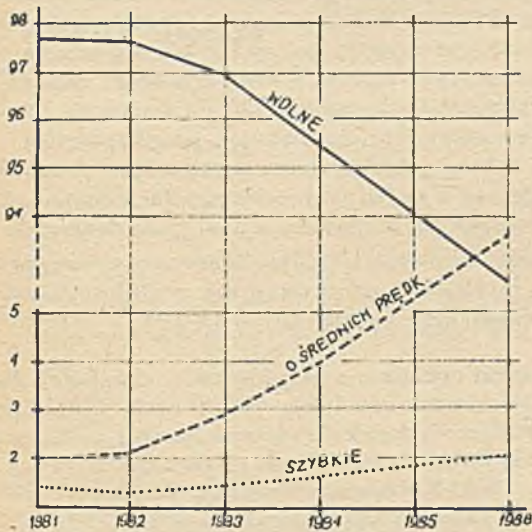
Rys. 16. Udział procentowy drukarek całoczkinkowych w ogólnej ilości drukarek komputerowych sprzedanych w Europie



Rys. 17. Udział procentowy drukarek nieuderzeniowych w ogólnej ilości drukarek sprzedanych w Europie



UDZIAŁ % DUKAREK NIEUDERZENIOWYCH  
WD PRĘDKOŚCI (WARTOŚCIOWO).



Rys. 18. Udział procentowy drukarek nieuderzeniowych wg prędkości /wartościowo/

### ● Drukarki nieuderzeniowe

Sytuację rynkową drukarek nieuderzeniowych na tle ogólnej sprzedaży drukarek komputerowych w Europie przedstawia rys. 17. Ilościowo drukarki nieuderzeniowe nie przekroczą w roku 1985 5% ogólnej ilości sprzedanych drukarek komputerowych. Przewidywania dotyczące końca lat osiemdziesiątych przedstawiają ten udział w granicach 8-9%. W grupie drukarek nieuderzeniowych największy udział mają drukarki wolne - do ok. 1000 w/min. W latach 1980-85 udział ten będzie kształtował się średnio na poziomie ok. 96% - wg wartości sprzedaży i kolejno drukarki o średnich prędkościach, tj. 1000-8000 w/min - ok. 2,5% i drukarki szybkie - powyżej 8000 w/min do 21000 w/min. - ok. 1,5%. Sytuację tę zilustrowano na rys. 18.

Jak już wspomniano wolne drukarki nieuderzeniowe stanowią i stanowią będą o wartości sprzedanych drukarek nieuderzeniowych - ponad 90% wartości sprzedaży. W tej podgrupie dominują obecnie drukarki termiczne. Dominacja ta utrzyma się w pierwszej połowie lat osiemdziesiątych po czym zaznaczy się przewaga drukarek strumieniowych, dla których wartość sprzedaży ma największą dynamikę /rys. 19/.

Przykładem takich tendencji może być opracowana ostatnio w niemieckiej firmie ROBOTRON drukarka strumieniowa charakteryzująca się następującymi cechami: drukowanie znakowe z wysoką jakością pisma LQ /ang. letter quality/ z możliwością wydruku graficznego do 500 zn/s, druk wielobarwny z ok. 5000 różnych odcieni kolorów. Pojawiły się także na rynku dru-

karki termiczne z możliwością drukowania na zwykłym papierze lub nawet na folii plastikowej przezroczystej, przy użyciu specjalnej taśmy barwiącej termoczułej.

Wolne drukarki nieuderzeniowe o wydruku elektrostatycznym nie będą odgrywać większej roli - sprzedaż w tej podgrupie w drugiej połowie lat osiemdziesiątych na poziomie 10 ± 12%. Natomiast tanie drukarki elektrostatyczne całkowicie zastąpiły małe pisaki X - Y w zastosowaniach nie wymagających kreślenia wielobarwnego lub szczególnej dokładności.

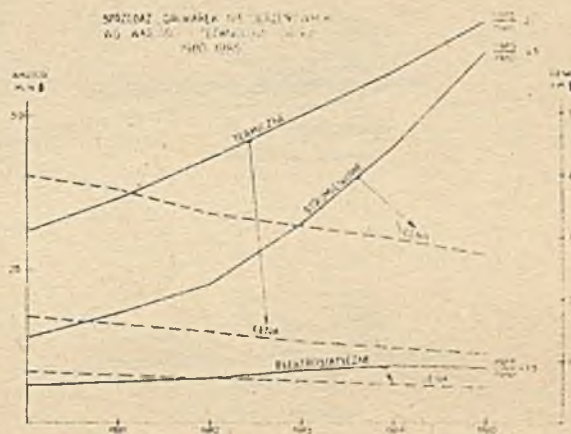
Z przedstawionych materiałów wynikają następujące przesłanki co do kierunków rozwoju poszczególnych grup urządzeń:

#### A. Drukarki wierszowe

Należy się liczyć z systematycznym spadkiem zapotrzebowania na drukarki bębnowe, które będą zastępowane drukarkami pasowymi. Nośnik znaków w postaci pasa stalowego z wytłoczonymi czcionkami powinien zapewniać żywotność 25-30 mln uderzeń młotka, przy czym zmiana pasa przy zmianie repertuaru znaków powinna być łatwa - np. przez zmianę kasety zawierającej odpowiedni pas. Należy przy tym rozważyć kompromis między żywotnością, a ceną nośnika znaków. W związku z ciągłym obniżeniem ceny drukarek, obniżenie kosztów wytwarzania /np. taca młotków z magnesami trwałymi/ stanie się koniecznością. W drugiej połowie lat osiemdziesiątych na rynkach światowych pojawi się znaczna ilość drukarek mozaikowych wierszowych. Jeśli chodzi o prędkość wydruku, największą dynamikę sprzedaży wykazują drukarki o prędkościach do 300 w/min.

#### B Drukarki mozaikowe

Chociaż obecnie na rynkach światowych dominują drukarki standardowe /65%/przewiduje się, że ok. 1990 r. nastąpi przewaga drukarek



Rys. 19. Sprzedaż drukarek nieuderzeniowych wg wartości i technologii druku w latach 1980-85



małych, stosowanych w rozproszonych systemach przetwarzania danych. Drukarki takie powinny mieć możliwość drukowania na formularzach. Jednocześnie będzie rosło zapotrzebowanie na druki mozaikowe o podwyższonych parametrach techniczno-eksploatacyjnych.

#### C. Drukarki całoczcionkowe

Mocna pozycja tych drukarek na rynku światowym utrzyma się przez najbliższe 5-6 lat. Prawdopodobnie przy końcu lat osiemdziesiątych zarysuje się tendencja zastępowania drukarek całoczcionkowych, charakteryzujących się wysokojakościowym wydrukiem, drukarkami strumieniowymi oraz mozaikowymi z możliwością druku ozdobnego tzw.: NLQ /near letter quality/. Drukarki te wykonują, oprócz bardzo czytelnych znaków alfanumerycznych /tak jak całoczcionkowe/, dodatkowo wykresy graficzne oraz pracują znacznie ciszej przy większej prędkości wydruku niż drukarki całoczcionkowe.

#### D. Drukarki nieuderzeniowe

Biorąc pod uwagę prędkość wydruku przez najbliższe 4-5 lat dominować będą drukarki wolne, po czym zaznaczy się wzrost udziału sprzedaży drukarek o średnich prędkościach drukowania i kolejno szybkich drukarek nieuderzeniowych. Rozważając jako kryterium technologię druku nieuderzeniowego, przewidyje się w najbliższych kilku latach dominację drukarek termicznych, a następnie drukarek strumieniowych i kolejno laserowo-kserograficznych oraz coraz mniejszy udział drukarek elektrostatycznych.

Artykuł opracowano na podstawie: Computer Peripherals Review 1983, vol. 10 nr 2, GML Corporation; Computer Printers Market in Europe 1981; Datamation 1980-81; Electronics 1979-81, 1983; Europejski Program Badawczy Diebolda 1980-81; Informatyka nr 9/81, 2/83, 10/83 Katalogi i prospekty firmowe; Marktechnik nr 23/82, 7/83; Mini-Micro Systems - 1981.





## URZĄDZENIE WAŻACO-REJESTRUJĄCE UMW 101-1

Urządzenie ważaco-rejestrujące UMW 101-1 jest specjalizowanym terminalem systemów pomiarowo-informacyjnych przeznaczonym, we współpracy z wagami pomostowymi, do zbierania i rejestracji niezbędnych informacji towarzyszących procesom ważenia w miejscach skupu i przeladunku. Urządzenie UMW 101-1 przeznaczone jest do pracy autonomicznej, może również pracować w systemach hierarchicznych z kontrolerem wyposażonym w magistralę interfejsową IEC 625.

### Budowa i zasada działania systemu

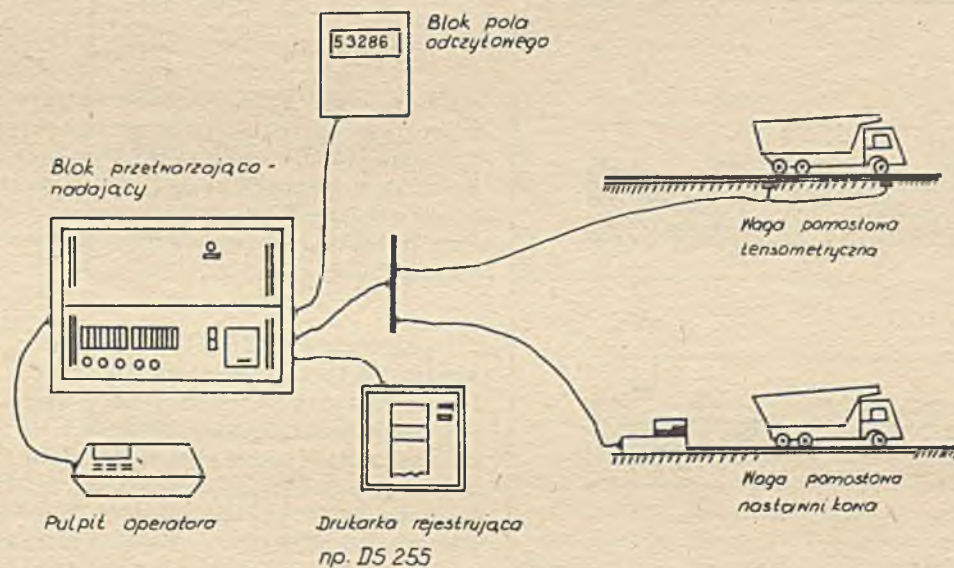
Schemat blokowy urządzenia UMW 101-1 ilustruje rys. 1. W skład zestawu wchodzi następujące bloki:

- kompensator wbudowany do kasety urządzenia przetwarzająco-nadającego,
- urządzenie przetwarzająco-nadające wraz z pulpitem operatora,

- urządzenie rejestrujące /drukarka DS 255/,
- zdalne pole odczytowe,
- zasilacz systemowy

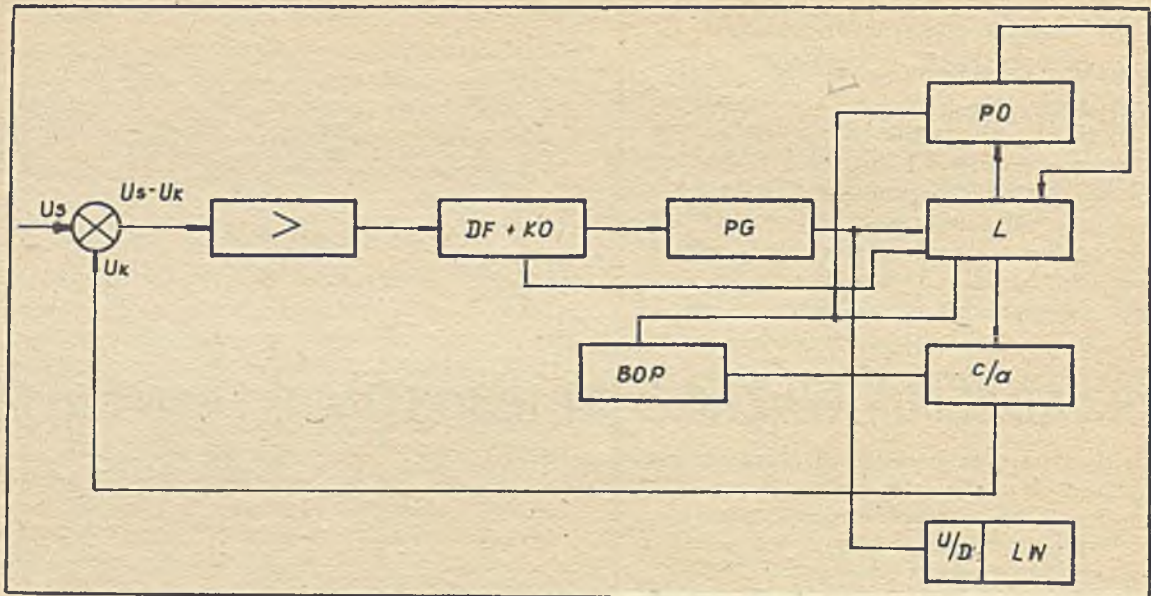
Istotnym elementem systemu opracowanym w IKSAiP we Wrocławiu, przy współudziale Instytutu Metalurgii Żelaza w Gliwicach jest kompensator. Rys. 2. przedstawia schemat blokowy kompensatora.

Siła pochodząca od ważonej masy przetworzona w czujniku tensometrycznym na proporcjonalną wartość napięcia  $U_s$  porównywana jest z napięciem kompensatora  $U_k$ . Różnica napięć  $U_s - U_k$ , wzmocniona we wzmacniaczu i badana przez detektor fazoczuły oraz zespół komparatorów, steruje krokowym przetwornikiem napięcie-częstotliwość. Częstotliwość sygnału zmienia się maks. w czterech krokach a impulsy w zależności od znaku różnicy napięć są dodawane lub odejmowane przez liczn-



Rys. 1.

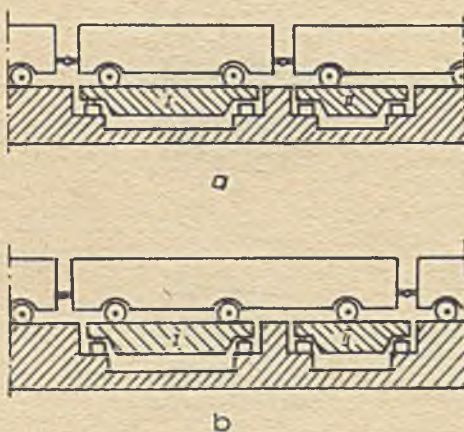




Rys.2. Schemat blokowy kompensatora: >wzmacniacz różnicy sygnału, DF+DK-detektor fazoczuły, komparator okienkowy, PG-programowany generator, L-licznik podstawowy, c/a-przetwornik c/a, PO-pamięć operacyjna, BOP-blok organizacji pracy, U/DM-układ dzieląco-mnożący, LW-licznik wyniku.

Parametry techniczne kompensatora	
1. Napięcie zasilania mostka tensometrycznego	24V ± 20%
2. Błąd podstawowy	0,05%
3. Błąd dodatkowy	
Błąd od zmian nap. zasilania	0,01% / 10% Uz
Błąd od zmian temp.	0,005% / 1° C
4. Liczba działek cyfrowych licznika wyniku	10000
5. Współczynnik skali	a/b 1 ≤ a, b ≤ 15
6. Zakres tarowania	do 100%
7. Zerowanie pamięci tary po nłaczeniu do sieci	

Rys. 3.

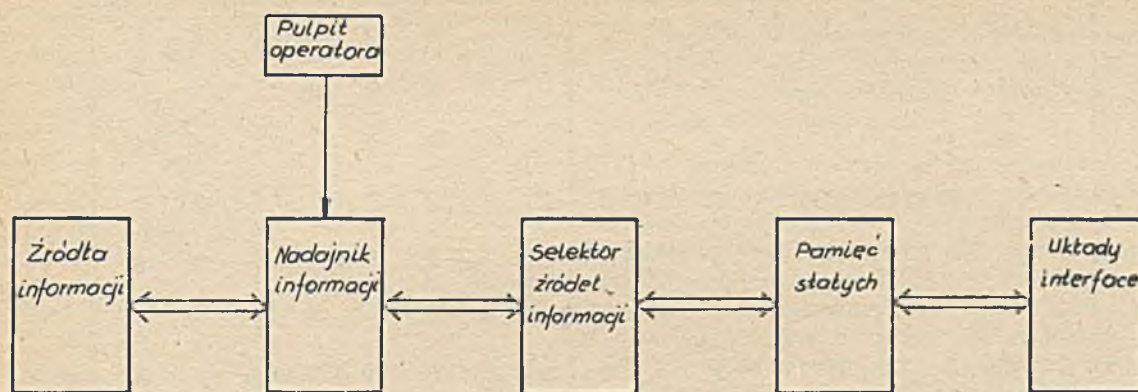


Rys.4 a/ wazenie wagonu dwuosioowego, b/ wazenie wagonu trójosiowego

nik rewersyjny. Stan licznika steruje przetwornikiem cyfrowo-analogowym, zamykając pętle sprzężenia zwrotnego. Działanie układu zmierza w kierunku zmniejszenia napięcia błęd do wartości  $\Delta U = 0$ , co oznacza że  $U_s = U_k$ , a stan licznika przedstawia wówczas wartość masy mierzonej.

Opracowany w IKSAiP kompensator daje możliwość tarowania automatycznego. Stan licznika uznany przez operatora wagi za odpowiadający tarze, za pośrednictwem przycisku "tarowanie automatyczne" pulpitu operacyjnego wpisany zostaje do pamięci. Informacja ta przekazywana jest z pamięci do licznika rewersyjnego po każdym działaniu interwencyjnym przyciskiem KAS, oraz przed każdym procesem równoważenia reżimu PRACA WOLNA.





Rys.5. Schemat blokowy urządzenia przetwarzająco-nadającego

DANE TECHNICZNO - EKSPLOATACYJNE	
Wartość wielkości mierzonej	- 00000 do 99995 kg
Numer kolejnego ważenia	- 000000 do 999999
Data ważenia	- 00 00 00 do 31 12.99
Numer indeksu materiałowego	- 000000 do 999999
Numer miejsca ważenia (ustalony wewnątrz urządzenia)	- 000 do 999
Numer wagi (ustalony wewnątrz urządzenia)	- 00 do 99
Numer operatora	- 1 do 4
Numer kodowy klienta	- 000000 do 999999
Wartość procentowa zanieczyszczeń	- 00 do 99
Rodzaj ważenia	- brutto - tara
Rodzaj transportu	- własny - obcy
Ilość egzemplarzy wydrukowa- wanego biletu	- 1 do 9
Zasilanie urządzenia	- 220 V, 50 Hz

Rys. 6

W takiej sytuacji każdy cykl równoważenia zaczyna się od stanu tary.

Taka organizacja wymaga, obok licznika podstawowego wprowadzenia licznika wyniku. Parametry techniczne kompensatora przedstawiono na rys. 3. Licznik wyniku zawiera wartość odpowiadającą różnicy wagi brutto i tary /B-T/, która może być wyświetlona na polu odczyto-

wym pulpitu operatora, zdalnym polu odczytowym bądź wydrukowana na pracującym w systemie rejestratorze. Urządzenie daje możliwość współpracy z wagami jedno i dwupomostowymi, co ilustruje rys. 4a i b. Oznacza to możliwość ważenia na pomoście 7-metrowym wagonów dwuosłowych, na pomoście 7+9-metrowym wagonów trójosiowych.



	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0	P	P	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Q	A	A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	R	R	V	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	S	S	S	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	T	T	T	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	E	4	4
5	%	D	D	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	%	5	5
6	F	F	F	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	W	W	W	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	B	G	H	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	*	X	*	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	*	K	G
10	K	K	K			T	R	W	K	P	%	W	P	+	K	G
11	M	C	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Z	Y
12	N	L	B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E	.	C	L
	Pole symboli literowych			Pole symboli cyfrowych						Pole symboli dodatkowych						

Rys. 7. Specyfikacja znaków wałka

Ilość drukowanych znaków w wierszu	16
w tym	9 cyfr
symbole	wybrane symbole literowe
	w 3 kolumnach i jednym pełnym wierszu
Odległość między znakami w wierszu	$3 \pm 0,2 / \text{mm}$
Odległość między wierszami	$4,5 \pm 0,3 / \text{mm}$
Szybkość drukowania	2,79 wiersza / sek
Czas trwania jednego obrotu bębna drukującego	232,83 ms
Czas trwania zmiany taśmy barwiącej	107,46 ms

Rys. 8.

Blok przetwarzająco-nadający podczas pracy autonomicznej spełnia funkcję koncentratora. Umieszczone na płycie czołowej nastawniki dają możliwość prostego programowania rzadko zmieniających się wielkości, takich jak:

- data ważenia,
- numer materiałowy,
- ilość kopii wydruku.

Inne informacje jak: numer kodowy klienta oraz informację dodatkową np. procent zanieczyszczeń, bądź tzw. "tara z belki" wprowadzane są za pośrednictwem klawiatury cyfrowej umieszczonej na pulpicie operatora.

Zadaniem bloku przetwarzająco-nadającego /schemat blokowy rys.5/ jest zebranie wszystkich informacji towarzyszących procesowi



Bilet dla wagi „TARA”  
 NR 001 03 4  
 LP 00 1 306  
 D 11 • 06 • 83  
 NRM 12 3 456  
 NRK 1 6 54 321  
 T 19 9 • 0 kg  
 % 18

Bilet dla wagi „BRUTTO”  
 NR 001 03 4  
 LP 001 307  
 D 11 • 06 • 83  
 NRM 1 234 56  
 NRK 1 6 54 3 21  
 B 19 9 • 0 kg

NR - numery identyfikacyjne

001 - nr punktu skupu

03 - nr urządzenia w punkcie skupu

4 - nr osoby obsługującej urządzenie

LP - numer kolejny pomiaru

D - data ważenia

NRM - numer materiałowy

NRK - numer kodony klienta

1 - rodzaj transportu, lub nr pomostu

T - tara

B - brutto

% - procentowe zanieczyszczenia szumu

Rys. 9.

ważenia, opatrzenia ich idertyfikującą etykietą i mianem, dostosowania do postaci wymaganej przez interfejs IEC 625, wygenerowania wymaganych przez ten interfejs sygnałów.

Rys. 6 przedstawia dane techniczno-eksplo-

tacyjne koncentratora. W układzie hierarchicznym blok przetwarzająco-nadający spełnia funkcje narzucone rozkazami odpowiednio odbiornika bądź nadajnika.

Zastosowana w systemie drukarka stanowi urządzenie niezależne i może znaleźć zastosowanie w dowolnym systemie pomiarowym wyposażonym w magistralę IEC. Mechanizm drukujący drukarki DS 255 jest standardowym mechanizmem kalkulatorowej drukarki wierszowej drukującej w "locie". W drukarce DS 255 zastosowano bęben o innym zestawie znaków /rys. 7/, umożliwiającym etykietowanie drukowanych wyników i opatrywanie ich mianem. Elektroniczny blok drukarki odbiera informacje z magistrali interfejsowej, wpisuje je do pamięci buforowej, dokonuje wstępnej analizy łańcucha informacji, buduje format rejestrowanych danych, steruje procesem wydruku, zmianą barwy taśmy druku, przesuwem papieru oraz pracą "start-stop" silnika mechanizmu drukującego. Drukarka daje możliwość druku liczb stało i zmiennoprzecinkowych oraz zapewnia przejrzystość protokołu wydruku. Rys. 8. podaje parametry mechanizmu drukarki, rys. 9. przedstawia przykładowe wydruki uzyskane w systemie w punkcie skupu surowca.

Zdalne pole stanowi wyświetlacz wielkogabarytowy i jest jednym z urządzeń ułatwiających obsługę całego systemu. Współpraca systemu z wyświetlaczem odbywa się poza magistralą interfejsową. Wynik ważenia pojawia się na polu w momencie uzyskania przez wagę stanu równowagi i zaakceptowaniu tej równowagi przez operatora. W systemie zastosowano zasilacz ferorezonansowy FZ 300, który gwarantuje odporność na zmiany napięcia sieci w przedziale napięć 170-230V, przy prądach obciążenia  $I_{5V} = 20A$ ,  $I_{24V} = 0,5A$ . Urządzenie rejestrująco-ważące UMW 101-1 zostało zrealizowane przez pracowników IKSAiP w składzie: mgr inż. W. Banaszewska, mgr inż. Janusz Fiut, mgr inż. Janusz Paterman, mgr inż. Teresa Kramarowska przy współudziale zespołu IMŻ - Gliwice pod kierunkiem dr inż. Krzysztofa Procela.





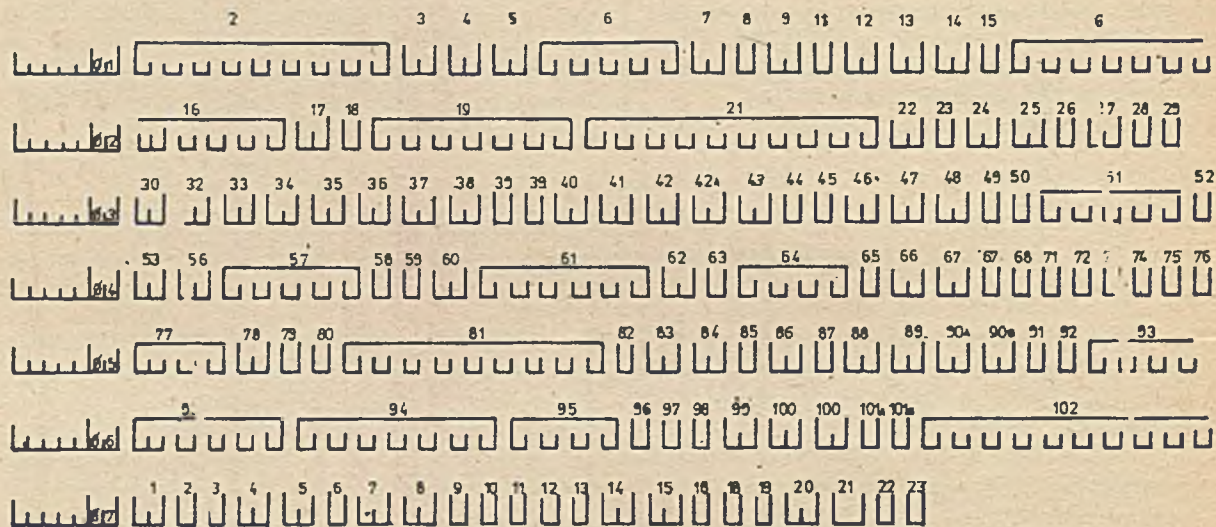
## PAKIET PROGRAMÓW DO STATYSTYCZNEJ ANALIZY ANKIET „REDA”

Wspomaganie prac zawodowych przedstawicieli dyscyplin inżynierskich jest obecnie jednym z podstawowych zastosowań komputerów. Natomiast nauki humanistyczne, mimo iż również tutaj możliwości są duże, korzystają z techniki komputerowej wciąż w stopniu niewielkim. Jednym z typowych przykładów możliwości efektywnego jej zastosowania jest przetwarzanie wyników badań ankietowych.

Badania ankietowe charakteryzują się z reguły dużą ilością danych wynikowych, stanowiącą iloczyn rozmiaru ankiety /liczby odpowiedzi w jednej ankiecie/ oraz liczby ankiet. Zatem nawet przy badaniach średniej wielkości

są to liczby rzędu dziesiątków tysięcy. Wszelka analiza takiej ilości danych wymaga zastosowania narzędzi wspomagających opartych na technice komputerowej. Pakiet programów REDA do statystycznej analizy wyników badań ankietowych został zaprojektowany i oprogramowany w Instytucie Informatyki Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu we współpracy z Katedrą Socjologii Uniwersytetu Wrocławskiego oraz Katedrą Socjologii Pracy Akademii Ekonomicznej. Narzędzie to przeznaczone przede wszystkim do wspomaganie pracy socjologów, może być stosowane także przez inne grupy zawodowe, wykorzystujące technikę ankietową do zbierania danych empirycznych.

### KARTA KODOWA ankiety „CZAS PRACY MISTRZA.”



Rys.1. Przykład karty kodowej zaprojektowanej dla ankiety "Czas pracy mistrza"



\* REDA - POMOC \*

Masz do wyboru 8 grup informacji: wybierz interesująca cie podając odpowiedni numer.

1. Projektowanie kwestionariusza ankietyowego.
2. Zasady kodowania odpowiedzi i zasady przystosowania danych do przetwarzania.
3. Wstępne redasowanie i zapisanie zbioru ankiet w pamięci dyskowej (programy: IEDGENER, program sortujący, RED1, RED2).
4. Sporządzanie szeregów rozdzielczych dla poszczególnych odpowiedzi w ankiecie (ROZKL1).
5. Analiza korelacji odpowiedzi (KOREL1, KORELX).
6. Konwersacyjne przeładanie i wyszukiwanie ankiet (WYSZ).
7. Przekształcanie (np. agregacja lub dezagregacja odpowiedzi) zbioru ankiet (AKTUX).
8. Budowa i weryfikacja modeli (MODEL).
9. koniec \* POMOCY \*.

1

\*\*\*

1

\* REDA - POMOC \*

Kolejność czynności wykonywanych podczas badań ankietowych wspomaganych komputerem.

1. Formułowanie problemu.
2. Zapoznanie się z literaturą.
3. Badanie zwiadowcze.
4. Sporządzenie właściwego kwestionariusza.
5. Zbieranie materiału.
6. Kategoryzacja odpowiedzi dla pytań otwartych.
7. Kodowanie zebranego materiału.
8. Przeniesienie zebranych danych na karty perforowane.
9. Wstępne redasowanie i kontrola formalna zakodowanych danych.
10. Statystyczne opracowanie materiału za pomocą pakietu REDA.
11. Merystyczne opracowanie wyników analizy statystycznej.

p - ekran do przodu, t - ekran do tyłu, m - ekran słowny, k - koniec pomocy

p

\*\*\*

Rys.2. Przykład realizacji programu POMOC

### Zasady korzystania z pakietu REDA

Badania ankietowe charakteryzują się dużym stopniem zrutynizowania prac na poszczególnych etapach. Decyzja o stosowaniu pakietu REDA do obróbki statystycznej może być podjęta przed rozpoczęciem badań, lub też, w sytuacji krańcowo odmiennej, po zebraniu materiału empirycznego. Obydwie sytuacje są dopuszczalne, choć ta pierwsza pozwala na znacznie lepsze dostosowanie się do wymagań i ograniczeń systemu.

Przetwarzaniu podlegają dane /odpowiedzi/ kodowane numerycznie w postaci liczb całkowitych, nie mniejszych od zera i nie większych od 99999. Każda ankietka jest identyfikowana przez numer będący liczbą całkowitą z przedziału /0, 99999/. Zatem przystosowanie zebranego materiału ankietowego do potrzeb pakietu polega na odpowiednim zakodowaniu wszystkich odpowiedzi. Odpowiedzi mogą być kodowane na kwestionariuszu ankietowym, na specjalnie zaprojektowanej karcie kodowej lub na standardowym arkuszu programowym.



Kolejnym etapem prac jest przeniesienie zakodowanych odpowiedzi na maszynowe nośniki informacji. W dotychczasowych zastosowaniach rolę tę pełniły karty perforowane. Na każdej karcie pięć pierwszych pozycji zajmuje numer ankiety, a następane dwa znaki są numerem karty w ramach danej ankiety. Odpowiedzi zapisywane są począwszy od ósmej kolumny na karcie i są od siebie oddzielane jedną lub kilkoma spacjami. Niedozwolone jest nanoszenie jednej odpowiedzi na dwie karty, natomiast dopuszczalne jest wpisywanie różnych ilości odpowiedzi na tym samym typie kart.

Przykład kodowania ankiet na specjalnie zaprojektowanym arkuszu kodowym przedstawia rys.1.

Dalsze prace wymagają uruchomienia poszczególnych programów pakietu. Szczególne miejsce wśród nich zajmuje konwersacyjny program POMOC umożliwiający przeglądanie na ekranie monitora szczegółowych, ilustrowanych przykładami informacji o funkcjach oraz zasadach korzystania z wszystkich pozostałych programów pakietu<sup>2/</sup>. Rys.2. ilustruje ekran główny /rozprowadzający/ programu POMOC pozwalający zorientować się w zakresie informacji oraz jeden z ekranów informacyjnych.

#### Struktura pakietu oraz przetwarzanie wsadowe

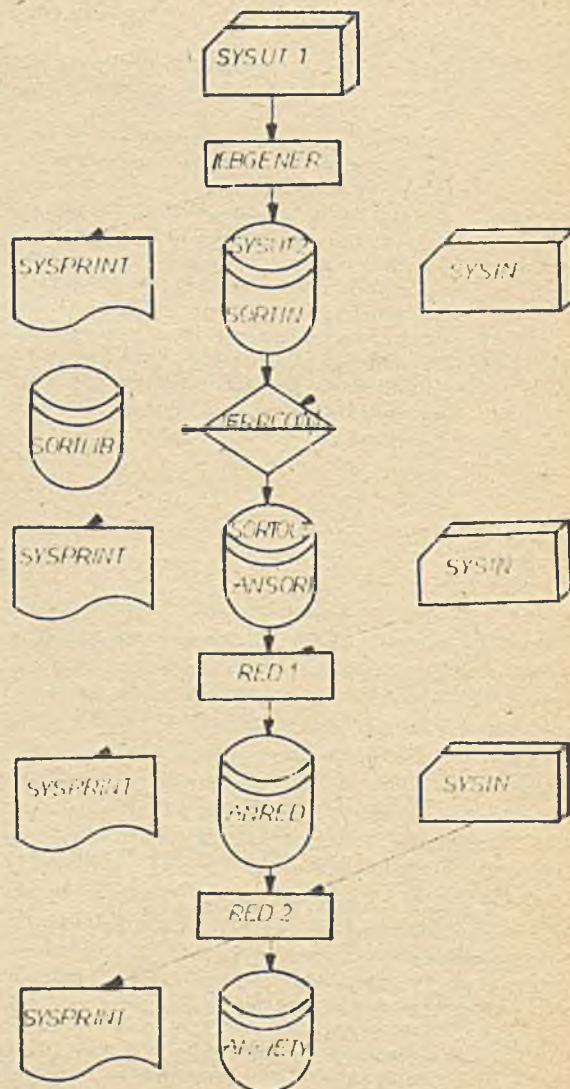
Pakiet REDA składa się z dziewięciu programów, z których dwa pracują w trybie konwersacyjnym, pozostałe zaś uruchamiane są wsadowo. Ponadto korzysta się z dwóch standardowych programów pomocniczych. Wszystkie programy zostały napisane w języku PL/1 i uruchomione pod systemem operacyjnym OS JS<sup>3/</sup>. Programy konwersacyjne pracują pod kontrolą systemu TSO. Zatem minimalna konfiguracja, na jakiej może pracować REDA obejmuje:

- jednostkę centralną z 512K pamięci operacyjnej,
- czytnik kart perforowanych,
- drukarkę wierszową,
- pamięć dyskową /1 pakiet/,
- monitor ekranowy o wymiarach ekranu 24x80.

<sup>1/</sup> Kodowanie odpowiedzi bezpośrednio na kwestionariuszu ankietowym wymaga wcześniejszego przystosowania formularza do tego celu [4].

<sup>2/</sup> Program POMOC został w całości zaprojektowany oraz oprogramowany przez zespół studencki w ramach zajęć laboratoryjnych.

<sup>3/</sup> Wyjątkiem jest program POMOC zaimplementowany w języku FORTRAN.



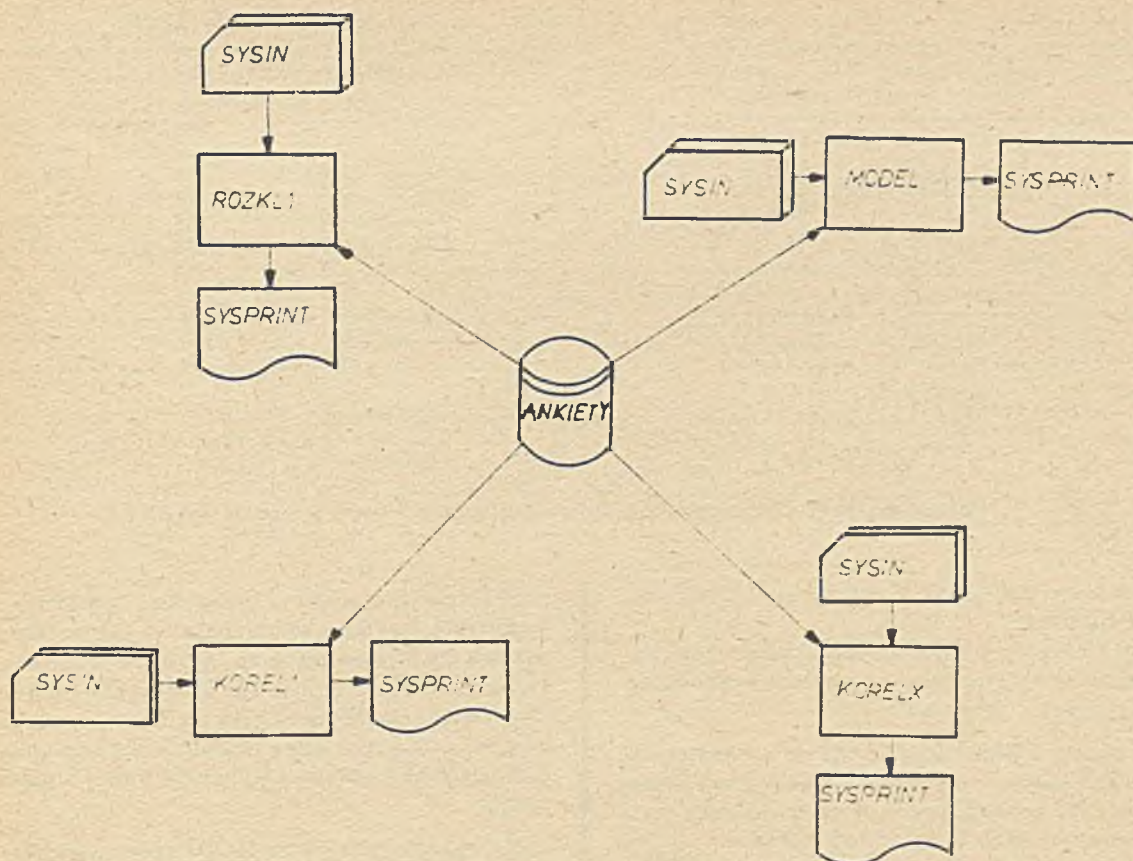
Rys. 3. Schemat wstępnej obróbki ankiet

Pakiet może być eksploatowany również w wersji wyłącznie wsadowej.

Proces przetwarzania rozpoczyna się od wstępnego zredagowania ankiet. W tym celu uruchamiane są cztery programy /rys.3/. Jako pierwszy uruchamiany jest program pomocniczy systemu operacyjnego IEBGENER, który kopiuje obrazy kart perforowanych do pamięci zewnętrznej /z reguły do zbioru dyskowego/. Kolejnym krokiem jest posortowanie tego zbioru według pól: numer ankiety oraz numer karty /rosnąco/<sup>4/</sup>. W trzecim etapie zostaje uruchomiony program RED1 scalający

<sup>4/</sup> Jeżeli karty dostarczane do przetwarzania są posortowane zgodnie z podanymi regułami, to z uruchomienia programu IEBGENER oraz programu sortującego można zrezygnować.





Rys.4.' Schemat podstawowej obróbki statycznej zbioru ankiet

karty opisujące jedną ankietę w pojedynczy rekord oraz prowadzący kontrolę kompletności kart opisu ankiety. Ostatni, czwarty etap obejmuje konwersję danych znakowych na numeryczne oraz kontrolę liczby odpowiedzi w każdej ankiecie. Odpowiedzi poszczególnych ankiet przechowywane są w postaci wektorów o wymiarze /O:N/, gdzie N jest liczbą odpowiedzi w ankiecie, a na pozycji zerowej jest pamiętany numer ankiety. Dalsze korzystanie z tak zredagowanego zbioru wymaga od użytkownika znajomości położenia poszczególnych odpowiedzi w rekordzie /ich pozycji/.

Drugi etap pracy obejmuje sporządzenie podstawowych zestawień statystycznych za pomocą czterech programów /rys.4/. Pierwszy z nich - o nazwie ROZKL1 - służy do budowania szeregów rozdzielczych liczebności i częstości dla określonych odpowiedzi w ankiecie oraz obliczania podstawowych statystyk: średniej arytmetycznej, odchylenia standardowego, dominanty. Sterowanie pracą programu odbywa się za pomocą danych wejściowych wprowadzanych za pomocą kart perforowanych dwóch typów. Karta pierwszego typu zawiera ogólną liczbę odpowiedzi w ankiecie. Każda następną kartą jest karta drugiego typu i zawiera 4 liczby określające:

- numer /pozycję w wektorze opisującym ankietę/ odpowiedzi, od której rozpoczyna się budowanie rozkładów,
- numer odpowiedzi, na której kończy się budowanie rozkładów,
- minimalną wartość odpowiedzi,
- maksymalną wartość odpowiedzi w rozpatrywanym fragmencie ankiety.

Karta drugiego typu może wystąpić nieograniczona ilość. Postać danych wyjściowych programu ROZKL1 ilustruje rys.5.

Dwa kolejne programy wykorzystane do podstawowej analizy ankiet umożliwiają analizę korelacji pomiędzy poszczególnymi odpowiedziami w ankiecie. Program KOREL1 prowadzi analizę wskazanych explicite par odpowiedzi, natomiast program KORELX wykonuje badanie korelacji dla wskazanej jawnie odpowiedzi z wszystkimi pozostałymi w ankiecie. Postać danych wyjściowych dla obydwu programów jest taka sama i obejmuje /rys.6/:

- tablicę dwudzielną zawierającą liczebności i częstości dla wszystkich par wartości odpowiedzi oraz rozkłady brzegowe obydwu odpowiedzi, dla których tablica jest budowana,
- współczynnik korelacji dla cech ilościowych,
- wartość  $\chi$  oraz miary siły związku dla cech



ROZKLAD WARTOŚCI CECHY NR 203		
WARTOŚĆ	LICZBA	CZĘSTOŚĆ
1	38	19,50
2	75	20,72
3	88	24,31
4	60	16,60
5	50	13,81
6	42	11,60
7	0	0,00
<b>RAZEM</b>	<b>362</b>	<b>100,00</b>

SKŁADNIKA ANTYMETRYCZNA = 1,597  
 WIELKOŚĆ REGIONU = 1,507

ROZKLAD WARTOŚCI CECHY NR 204		
WARTOŚĆ	LICZBA	CZĘSTOŚĆ
1	5	1,37
2	36	9,96
3	65	18,22
4	57	15,82
5	82	22,85
6	73	20,12
7	96	26,77
<b>RAZEM</b>	<b>362</b>	<b>100,00</b>

SKŁADNIKA ANTYMETRYCZNA = 4,766  
 WIELKOŚĆ REGIONU = 1,710

Rys.5. Postać zestawień wynikowych wyprowadzanych przez program ROZKL1

jakościowych:  $\phi$ , T.Czuprowa, V. Cramera i C.Pearsona<sup>5/</sup>.

Istotne różnice występują w zakresie danych wejściowych, a przede wszystkim w sposobie pracy obydwu programów.

Program KOREL1 może być uruchamiany na zbiorach ankiet o praktycznie nieograniczonej wielkości, bowiem podczas sporządzania każdej kolejnej analizy korelacji zbiór ankiet jest odczytywany w całości rekord po rekordzie. Powoduje to znaczne wydłużenie czasu przetwarzania w sytuacji, gdy wykonywana jest analiza korelacji wielu różnych par odpowiedzi.<sup>2</sup> Natomiast program KORELX na początku swej pracy wczytuje cały zbiór ankiet do pamięci operacyjnej. W związku z tym zachodzi konieczność przydzielania programowi KORELX odpowiednio dużego regionu w pamięci operacyjnej.<sup>4</sup> Wielkość regionu obliczamy za pomocą wzoru /1/.

$$\text{REGION} = 130 + \left\lceil \frac{2 \cdot \text{LA} \cdot \text{LODPA}}{1024} \right\rceil \quad /1/$$

gdzie:

LA - liczba ankiet

LODPA - liczba odpowiedzi w ankiecie.

Ostatni z programów uruchamianych wsadowo, o nazwie MODEL, służy do generowania i weryfikacji modeli rozumianych tu jako koniunkcja warunków typu "na pytanie nr X respondent udzielił odpowiedzi Y". Program na wejściu otrzymuje dwie grupy warunków /jedna z nich może być pusta/. Pierwsza stanowi tzw. bazę modelu i w trakcie pracy programu nie ulega zmianie.<sup>4</sup> Natomiast druga, złożona maks.z  $K \leq 20$  warunków jest podstawą tworze-

<sup>5/</sup> Opis wymienionych tu miar można znaleźć m.in. w [1] oraz [2].

nia kolejnych modeli. Program generuje wszystkie możliwe kombinacje od jednoelementowych do K-elementowej  $(K \leq 20)$  i przeszukując cały zbiór ankiet określa liczbę ankiet spełniających jednocześnie koniunkcję warunków, stanowiących bazę modelu oraz koniunkcję warunków kolejnej wygenerowanej kombinacji.<sup>4</sup>

Na wyjściu programu MODEL otrzymujemy wykaz wszystkich wygenerowanych modeli wraz z podaną liczbą ankiet spełniających zadane warunki.<sup>4</sup> W celu skrócenia wydruku istnieje możliwość zablokowania wyprowadzania tych modeli, dla których liczba wyszukanych ankiet nie przekroczyła określonej wartości.<sup>4</sup> Z uwagi na dużą czasochłonność obliczeń, program MODEL, podobnie jak program KORELX, przechowuje cały zbiór ankiet w pamięci operacyjnej.<sup>4</sup> W związku z tym wielkość regionu dla tego programu musi być nie mniejsza od wyliczonej za pomocą wzoru /2/.

$$\text{REGION} = 95 + \left\lceil \frac{2 \cdot \text{LA} \cdot \text{LODPA}}{1024} \right\rceil \quad /2/$$

gdzie:

LA : LODPA posiadają znaczenie jak we wzorze /1/.

#### Kontrola, poprawianie i modyfikowanie ankiet

W trakcie kodowania oraz przenoszenia danych na maszynowe nośniki informacji mogą być popełnione błędy, których wykrycie następuje z reguły podczas uruchamiania programów RED1, RED2 oraz ROZKL1.<sup>4</sup> Program RED1 prowadzi kontrolę kompletności kart opisu ankiety, RED2 sprawdza liczbę odpowiedzi w każdej ankiecie, a za pomocą programu ROZKL1 istnieje możliwość kontroli zakresów wartości poszczególnych odpowiedzi.<sup>4</sup> Wszelkie poprawki mogą być nanoszone na zbiorze kart perfo-



WPL ZA KORELACJI PL  
 CECH: 214 0002 207

TABLICE 00071500

```

-----
|****-****| CECH 1 207 |
|****-****| |
|****-****| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|
|CECH | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 01 | 01 | 01 | 01 | 01 | 01 | 01 | 01 |
| 207 | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 01 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 21 | 01 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 31 | 01 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 41 | 01 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 51 | 01 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 61 | 01 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 71 | 01 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 81 | 01 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 91 | 01 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
|-----|
  
```

001 KCA 001 = 1271057

GRUPY SILY ZBIORKE DLA CEC 014050 00000 :  
 01 000000 = 0992

Rys.6. Postać wydruku z programów i KOREL1 oraz KORELX

rowanych, jednak znacznie szybszą i wygodniejszą formą aktualizacji zbioru ANSORT /rys.3/ jest edytor TSO.

Drugą grupą problemów pojawiających się w trakcie przetwarzania ankiet są modyfikacje w zbiorze ANKIETY wynikające np. z nieprzystosowania zasad kodowania do potrzeb analizy. Do typowych przekształceń należą:

- zmiana sposobu kodowania odpowiedzi przez agregację lub dezagregację kodu,
- łączenie dwóch lub wielu odpowiedzi w jedną,
- usuwanie jednej lub wielu odpowiedzi z ankiety.

Pewnym ułatwieniem w wykonywaniu tego typu operacji jest program AKTUX. Stanowi



Odnaleziono 142 ankiet spełniających podane warunki.

Podaj czy chcesz otrzymać:

- zakończenie operacji na wskazanym podzbiore..... 0
- numery wyszukanych ankiet ..... 1
- numery wraz z zawartością ankiet ..... 2
- szereg rozdzielczy dla wybranej cechy ..... 3
- analize korelacji dla dwóch wybranych cech ..... 4

3

Podaj numer cechy dla ktorej ma byc sporzadzony szereg rozdzielczy ...

5

Podaj minimalna oraz maksymalna dopuszczalna wartosc cechy

0 2

Rozklad wartosci cechy nr 5  
dla podzbioru ankiet okreslonego  
zapewnianiem typu koniunkcje  
oraz warunkiem  
2 = 2  
127 = 1

Wartosc	Liczba	Czestosc
	nosc	%
0	0	0.00
1	65	45.77
2	77	54.23
Razem	142	100.00

średnia arytmetyczna = 1.542  
odchylenie standardowe = 0.498

Rys.7. Fragment dialogu z programem WYSZ

on ramę dla reguł przekształcania ankiet, które powinny być napisane w postaci ciągu zdań języka PL/1. Zdania te są, dzięki wykorzystaniu aparatu makrokompilacji PL/1, automatycznie włączone do programu AKTUX, kompilowane i wykonywane. Proces kompilacji i uruchamiania programu AKTUX po zainicjowaniu odbywa się automatycznie, dzięki zastosowaniu procedury komend TSO.

#### Konwersacyjny dostęp do danych

Korzystanie z programów pracujących w trybie wsadowym jest dla użytkownika nie posiadającego choćby podstawowego zasobu wiadomości z zakresu użytkowania komputerów bardzo utrudnione. Z tego też względu przewiduje się, że wszystkie wyżej opisane programy powinny być obsługiwane przez pośrednika- administratora systemu. Jednakże bezpośredni kontakt przedstawicieli nauk nietechnicznych z komputerem jest możliwy i pożądany. Istnieje bowiem, przy szczegółowej i wielowariantowej analizie wyników badań ankietowych, potrzeba bieżącej oceny i weryfikacji wyników stanowiących podstawę do dalszych

działań. Przy dość długim z reguły cyklu obsługi zadań wsadowych przez ośrodki komputerowe, prowadzenie takich badań byłoby w tym trybie bardzo czasochłonne i uciążliwe. Dlatego proponuje się użytkownikowi pracę bezpośrednią - w trybie konwersacyjnym - za pośrednictwem urządzenia końcowego, jakim jest monitor ekranowy.

Program WYSZ jest wywoływany podczas sesji TSO za pomocą procedury komend, co uwalnia użytkownika od konieczności pamiętania składni jakiegokolwiek komendy TSO. Rozpoczęcie pracy odbywa się przez podanie nazwy programu oraz nazwy zbioru danych, którym są pamiętaneankiety, na przykład: wysz ae.ankiety.

Dalsze działania użytkownika są inicjowane przez program, dzięki czemu współpraca z komputerem nie nastęrcza żadnych trudności nawet osobom, które po raz pierwszy w życiu korzystają z tej formy pracy. Zrezygnowano tu, w pierwszej wersji systemu, z zaimplementowania relacyjnego mini-języka dostępu do danych, bowiem rozmowy przeprowadzone z



bezpośrednimi użytkownikami pakietu wykazały niechęć do stosowania takiej formy dialogu. Jednak obserwacja pracy bardziej doświadczonych użytkowników wykazuje, że przejście od dialogu inicjowanego przez program do dialogu inicjowanego przez użytkownika jest możliwe i dlatego kolejnym etapem rozwoju pakietu REDA będzie implementacja takiej formy pracy.

Za pomocą programu WYSZ użytkownik ma możliwość wyselekcjonowania podzbioru ankiet spełniających zadane warunki, np. "wyszukaj wszystkie ankiet, w których respondenci na pytania 3, 84, 127, 314 udzielili odpowiedzi - odpowiednio: 2, 0, 3, 16". Tak sformułowane pytanie jest traktowane jako koniunkcja warunków prostych i jest wprowadzone w postaci:  
3, 2, 84 0, 127 3, 314 16 k.

Program po przeszukaniu zbioru ankiet informuje o liczbie wyszukiwanego podzbioru oraz proponuje dalsze możliwe działania na tym podzbiorze, to jest:

- wyświetlenie numerów wyszukiwanych ankiet,
- wyświetlenie numerów wraz z całą zawartością wyszukiwanych ankiet,
- budowę szeregów rozdzielczych dla dowolnie wybranych odpowiedzi,
- analizę korelacji dla dwóch dowolnie wybranych odpowiedzi. Na rys. 7 przedstawiono fragment dialogu z programem WYSZ.

Opisany produkt programowy został zrealizowany dla potrzeb obsługi badań ankietowych prowadzonych w Katedrze Socjologii Uniwersytetu Wrocławskiego oraz w Katedrze Socjologii Pracy Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. W chwili obecnej ukończono analizę czterech ankiet średniej wielkości, to jest liczących około 350 kwestionariuszy po około

250 kodowanych odpowiedzi. Drugą grupą zastosowań pakietu REDA są zajęcia dydaktyczne prowadzone w ramach przedmiotu socjologia pracy w Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu.

Analiza dotychczasowych zastosowań pozwoliła stwierdzić dużą przydatność pakietu w odniesieniu do ankiet, które charakteryzują się dużą ilością odpowiedzi. Bardzo istotne znaczenie ma możliwość prowadzenia wszechstronnej analizy korelacji pomiędzy poszczególnymi odpowiedziami. Dodatkowe możliwości w postaci konwersacyjnego operowania na dowolnie wybranych podzbiórach ankiet pozwalają rozszerzyć zakres badań poza ogólnie przyjęte podczas analizy ręcznej ramy. Oczywiście stan obecny pakietu REDA nie jest ostateczny. Aby w możliwie w największym stopniu zaspokoić potrzeby użytkowników oraz ułatwić oferowanie danymi na poziomie użytkowym pakiet REDA jest wciąż rozwijany.

#### L i t e r a t u r a :

[1] H.M. Białock: Statystyka dla socjologów, Warszawa 1974.

[2] J. Steczkowski, A. Zelas: Statystyczne metody analizy cech jakościowych, Warszawa 1981.

[3] S. Zimnocho: Konwersacyjne opracowywanie wyników badań ankietowych. Materiały Konferencji i Szkoły Letniej Informatyki. Kołobrzeg 1983 /w druku/.

[4] S. Zimnocho: REDA. Pakiet programów do wspomaganego komputerem opracowywania wyników ankiet. Wersja 1.0. Raport badawczy II-1-83. Instytut Informatyki AE we Wrocławiu, 1983.

<sup>6/</sup> Składnię takiego języka opisano w [3].





dr inż. JERZY DYCZKOWSKI  
Zrzeszenie Producentów Środków Informatyki,  
Automatyki i Aparatury Pomiarowej

## ROZWÓJ METOD I ŚRODKÓW OPRACOWYWANIA OPROGRAMOWANIA W USA

Wśród publikacji poświęconych rozważaniom na temat stanu i perspektyw rozwoju metod i środków tworzenia oprogramowania szczególną uwagę zwraca opracowanie M. Schindlera: "Technology forecast: software", które zostało opublikowane w nr 1 czasopisma "Electronic Design" w 1983 r. Z opracowania tego zaczerpnięto wiele konkretnych danych oraz rysunki. Wykorzystano również inne publikacje.

### Rozwój produkcji komputerów, a wzrost zapotrzebowania na oprogramowanie

W ciągu ostatnich dziesięciu lat produkcja komputerów w USA podwajała się każdego roku i w 1982 r. osiągnęła 4 mln egzemplarzy. Ilość wytwarzanych komputerów dowolnego typu, w ciągu kilku pierwszych lat po rozpoczęciu produkcji wzrastała wykładniczo i dopiero później dochodziło do stanu nasycenia. W tym momencie pojawił się komputer nowego typu, którego produkcja również wzrastała wykładniczo. Jeśli w ciągu najbliższych 10 lat utrzyma się takie tempo wzrostu, to w 1991 r. roczna produkcja komputerów przekroczy miliard sztuk.

Przy tak ogromnym wzroście ilości komputerów stale powiększa się zapotrzebowanie na nowe produkty programowe. Szacuje się, że wzrost zapotrzebowania na oprogramowanie wynosi co najmniej 20% rocznie. Jedyną drogą zapewnienia tak znacznego zwiększenia ilości opracowywanych programów, bez istotnego powiększenia liczby zatrudnionych programistów jest zasadniczy wzrost ich wydajności pracy. Może być on osiągnięty przez zastosowanie zarówno nowych języków, jak i nowych metod tworzenia oprogramowania. Coraz większe znaczenie mają także różnego rodzaju sprzętowe oraz programowo-sprzętowe specjalizowane systemy wspomagające pracę programisty.

### Rozwój otoczenia programowanego systemu UNIX i języka Cx

Język C został opracowany w 1972 r. przez firmę Bell Laboratories do realizacji systemu operacyjnego UNIX. Obecnie jest on używany do tworzenia oprogramowania systemowego oraz w innych zastosowaniach, np. przy opracowywaniu systemu projektowania układów scalonych. Fakt, że system UNIX zrealizowany jest w języku C sprzyja zwiększeniu popularności tego języka. W znacznym stopniu jest to również związane z dostępnością wielu środków wspomagania zorientowanych na język C i pracujących pod nadzorem systemu operacyjnego UNIX. Ostatnio opracowano szereg wariantów systemu UNIX i podobnych do UNIX systemów operacyjnych dla różnych komputerów.

Jednym z istotnych osiągnięć jest opracowanie przez firmę DEC systemu operacyjnego VNX. Łączy on szybkość systemu operacyjnego VAX-VMS z szerokimi możliwościami funkcjonalnymi systemu UNIX. Dzięki opracowaniu systemu operacyjnego VNX przygotowywane do produkcji przenośne modele komputerów /ang. desk computers/ serii VAX okażą się poważnymi konkurentami innych systemów korzystających z systemu operacyjnego UNIX.

Nieco inne podejście do zapewnienia kompatybilności systemów operacyjnych typu VMS i UNIX zaprezentowała firma Wollongong Group /USA/. Opracowała ona System EUNICE tworzący otoczenie programowe systemu operacyjnego UNIX jako nadbudowę nad systemem operacyjnym VMS. Stosując system EUNICE użytkownicy mogą łączyć wykonywanie programów pracujących pod nadzorem systemów operacyjnych VMS i UNIX. Programy działające pod jednym z wymienionych systemów mogą opero-



wać danymi zawartymi w zbiorach utworzonych przez programy pracujące pod drugim systemem operacyjnym.

Również firmą Intel zaczęła ostatnio używać systemu UNIX. Firma ta zrealizowała system operacyjny XENIX dla mikroprocesorów typu 8086 i 80286. Podobnie firma Atlas Computer /USA/ opracowała wersję systemu operacyjnego UNIX dla komputerów tej firmy zbudowanych na bazie mikroprocesora Intel 8086 i przygotowuje wersję dla komputerów innych firm, w których stosuje się te same mikroprocesory. Planuje się w ramach tego samego systemu operacyjnego zrealizowanie pamięci wirtualnej z organizacją stronicową.

Z kolei firma Alcyon Corporation /USA/ opracowała system operacyjny REGULUS dla mikroprocesorów rodziny Motorola 6800. Włączenie do systemu operacyjnego UNIX środków obsługi przerwania z różnymi priorytetami, a także środków zapobiegających przenoszeniu z pamięci operacyjnej poszczególnych stronic pamięci pozwala na używanie systemu UNIX w systemach czasu rzeczywistego.

Podstawowe konstrukcje systemu UNIX, bez wprowadzania do nich istotnych zmian, zostały zastosowane do opracowania systemu czasu rzeczywistego PARASITE [2]. Na bazie tego systemu rozwinięto system CONCEPT przeznaczony do wykorzystania w warunkach produkcji przemysłowej [2]. Niezbędne złącza programowe napisano w języku C.

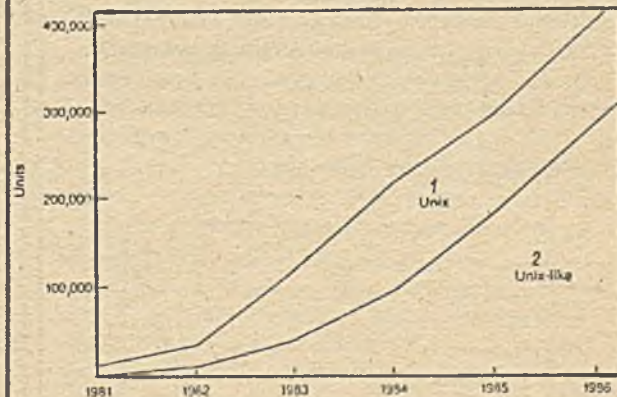
Firma Ventur Company /USA/ przygotowała system operacyjny VENIX, będący rozszerzeniem SYSTEMU 3 dla komputerów serii PDP 11, LSI 11 i mikroprocesorów typu Intel 8086. W systemie VENIX przewidziano możliwość 22-bitowej adresacji, co zapewnia dostęp do pamięci o pojemności do 4MB. W przyszłości planuje się włączenie do systemu VENIX kompilatora języka PASCAL.

Innym z opracowanych systemów jest system REX służący do sprawdzania eksperymentów laboratoryjnych w czasie rzeczywistym [2]. Użyto w nim wieloprocesorowej struktury systemu UNIX do sterowania podziałem dodatkowych funkcji między oddzielnie wykonywane procesy równoległe /współdziałanie z klawiaturą, współpraca z dyskiem, obsługa przerwania/. System REX aktywnie korzysta z hierarchicznej struktury zbiorów. Jedyną zmianą wprowadzoną do jądra systemu UNIX przy opracowywaniu systemu REX jest dołączenie procedury zapewniającej skrócenie czasu reakcji na przerwanie urządzeń zewnętrznych. Natomiast firma Hewlett-Packard opracowała wersję systemu operacyjnego UNIX dla nowej rodziny 32-bitowych komputerów serii 9000.

Na systemie operacyjnym UNIX są również oparte systemy wspomaganej komputerem rea-

lizacji systemów mikrokomputerowych. Jednym z przykładowych rozwiązań jest system operacyjny TNIX [3]. Jest on przeznaczony do automatyzacji opracowywania i uruchamiania oprogramowania mikrokomputerów. W systemie TNIX zintegrowano wszystkie środki przygotowywania /redagowania, translacji, łączenia/ i uruchamiania programów. System TNIX działa na bazie wieloterminalowego systemu komputerowego składającego się z komputera PDP 11/23, do którego można dołączyć do 8 monitorów ekranowych lub mikroprocesorów 8540 również wyposażonych w terminale. Jako procedury uruchamiania mogą być także wykorzystywane niektóre rozkazy systemu operacyjnego, np. rozkazy współpracy z terminalem, które pozwalają na wykorzystywanie procedur uruchamiania w trybie interakcyjnym.

Reasumując należy podkreślić, iż w ostatnich latach następuje znaczny wzrost liczby systemów dla których zrealizowano systemy operacyjne typu UNIX lub zbliżone. Zmienia się także struktura użytkowników systemu. W 1982 r. około 24% użytkowników systemu UNIX było związanych z firmą Bell. Natomiast 18% użytkowników tego systemu operacyjnego pracowało w centrach obliczeniowych różnych uniwersytetów. W ciągu najbliższych lat można oczekiwać, że udział obu wymienionych grup "starych zwolenników" systemu UNIX zmaleje do 7%.



Rys.1. Krzywa oczekiwanego wzrostu liczby komputerów, które wykorzystują system operacyjny UNIX /1/ oraz systemy typu UNIX /2/ osób rzędnych ilustrują liczbę sprzedawanych rocznie komputerów wykorzystujących oba systemy operacyjne [1].

#### Rozwój otoczenia programowanego języka ADA

W ciągu ostatnich dwu lat obserwuje się szybki rozwój otoczenia programowego języka ADA. Wynika to m.in. z faktu łącznego opracowania specyfikacji samego języka oraz specyfikacji

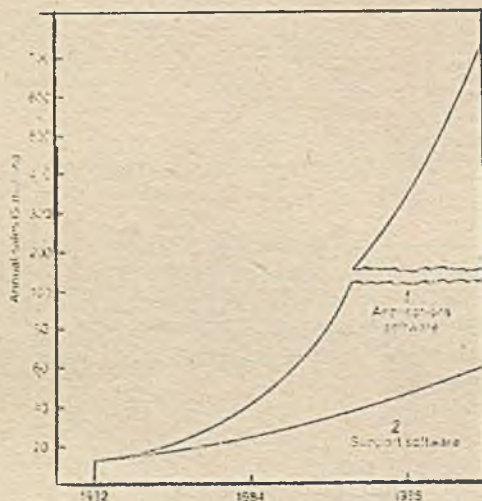


środków wspomagających programowanie APSE /ang. ADA Program Support Environment/. Mimo, że wg niektórych ocen [4] w pełni zintegrowany system środków wspomagających APSE dla pierwszych systemów ADA zostanie zrealizowany dopiero po 1990 r., poszczególne firmy już przedstawiły pierwsze wersje takiego systemu.

Firma Soft Tech Incorporation przedstawiła minimalny wariant systemu środków wspomagających, który został nazwany MAPSE /ang. Minimal ADA Program Support Environment/ i zawiera: kompilator, środki uruchamiania, programy wspomagające do testowania, środki kierowania opracowaniem i środki analizy współdziałania różnych części projektu.

Firma Rolm Corporation wystąpiła z systemem CASE również ukierunkowanym na wykorzystanie języka ADA. System posiada szerokie możliwości funkcjonalne, jest jednak znacznie droższy niż inne systemy, gdyż kosztuje około 0,5 mln dolarów.

Firma Intermetrics opracowała podsystem ADA SYNCH pozwalający na kontrolę syntaktyczną programu w języku ADA i kontrolę wykorzystania identyfikatorów. Zastosowanie tego systemu pozwala pisać programy w języku ADA nie mając działającego kompilatora tego języka, dysponując tylko kompilatorem języka PASCAL. Podsystemem ADA SYNCH jest jednym z pierwszych produktów na rynku oprogramowania wspomagającego programowanie, który został zrealizowany w języku ADA. Na rys. 2 pokazano opracowane na podstawie danych firmy Intermetrics trendy rozszerzania się rynku produktów programowych przygotowanych w języku ADA [1].



Rys. 2. Trendy rozszerzania się rynku produktów programowych przygotowanych w języku ADA [1]: 1-oprogramowanie użytkowe, 2-oprogramowanie systemowe; na osi rzędnych wielkość rocznej sprzedaży w mln dolarów [1].

Niejednokrotnie wyrażana jest opinia, że w najbliższej przyszłości koszt środków wspomagających realizację oprogramowania nie będzie barierą dla ich szerokiego upowszechnienia [4]. Wynika to z faktu, że koszt opracowania i uruchomienia oprogramowania może osiągnąć do 80% kosztu opracowywania komputera.

Oprócz prac nad systemami środków wspomagających APSE są prowadzone intensywne prace nad skonstruowaniem samych kompilatorów. Firma Soft Tech Incorporation opracowuje standardowy zbiór testów do weryfikacji i atestacji kompilatorów języka ADA. Obecnie zbiór zawiera około 1700 testów i ma być rozszerzony o dalszych 800 testów. Uważa się, że testy będą wykorzystywane przez około 20 zespołów, z których 5 poinformowało o uruchomieniu kompilatorów języka ADA. Są to firmy Intel, Rolm, Telesoft Western Digital i Uniwersytet w Nowym Yorku. Do wymienionych pięciu zespołów w br. dołączą firmy Soft Tech, Amdahl Corporation, Wills International, Intermetrics, Incorporation /wszystkie USA/ i francuska firma Alslys. O ile można sądzić na podstawie posiadanych danych, kompilator opracowywany przez Uniwersytet w Nowym Yorku posiada największe możliwości lecz najprawdopodobniej nie będzie dostatecznie szybki aby mógł być produktem handlowym.

Stopniowy rozwój otoczenia programowego języka ADA pozwala na bardziej obiektywną analizę jego możliwości i ograniczeń. Język ADA ułatwia opracowanie oprogramowania przenośnego, ale na obecnym etapie rozwoju techniki obliczeniowej występuje szereg trudności [5] związanych z takimi zagadnieniami jak:

- specyfika samej struktury języka,
- różnice w urządzeniach zewnętrznych,
- ogólne ograniczenia ilościowe,
- efektywność i elastyczność realizacji np. charakterystyka arytmometru komputera.

Jednym z rozwiązań jest opracowanie oddzielnych specyfikacji dotyczących mobilności oprogramowania dla każdej wersji języka ADA.

#### Język PASCAL i jego otoczenie programowe

Mimo ogromnego wzrostu popularności języków C i ADA wiele firm uważa za celowe dalsze używanie języka PASCAL jako języka podstawowego. Opracowana przez firmę Enertek wersja języka PASCAL - tak zwany Micro-concurrent PASCAL - jest stosowana przez firmę RCA /USA/ w systemie realizacji oprogramowania, pracującym w reżimie podziału czasu. W tym systemie można opracowywać oprogramowanie dla różnych systemów specjalizowanych. Uruchomione oprogramowanie można następnie wykonywać przy pomocy zrealizowanego mikroprogramowo interpretera języka



PASCAL. Firma RCA stosując ROM o pojemności 2k bajtów zrealizowała mikroprogramowy kompilator z dialektu UCSD języka PASCAL. Przy zwiększeniu pojemności ROM do 5k bajtów jest możliwe wykonywanie programów napisanych w języku Microconcurrent PASCAL.

Język PASCAL używany jest jako język podstawowy również w firmie Texas Instrument Incorporation. Aby choć częściowo rozwiązać problemy związane z istnieniem różnych niekompatybilnych wersji języka PASCAL, firma Texas Instrument wykorzystuje do opracowywania programów podzbiór tego języka, będący wspólnym dla takich kompilatorów jak:

- kompilator opracowany przez Jenseh-Wirth'a,
- kompilator ISO /The Common Denominator for ISO/,
- kompilator z języka Microprocessor PASCAL firmy Texas Instrument.

Opierając się na tym podzbiórce firma AMPL Instruments zrealizowała system oprogramowania wspomagającego. Dzięki temu system ma zastosowanie dla takich komputerów jak: seria VAX pracujące pod systemami VMS i UNIX, komputery serii PDP 11, komputery systemu IBM 370, a także systemy wspomaganego projektowania Intellec firmy Intel i TI-990 firmy Texas Instruments. Wykorzystanie systemu AMPL Instruments pozwala przede wszystkim na uruchomienie programów na poziomie tekstu źródłowego, z wykorzystaniem symbolicznych nazw zmiennych.

#### Metody sztucznej inteligencji w tworzeniu oprogramowania

Kontynuowane są próby opracowania zasadniczo nowego podejścia do tworzenia oprogramowania oparte na wykorzystaniu metod sztucznej inteligencji.

Firma Computer Thought Corporation /USA/ opracowuje system dostosowujący się do poziomu wiedzy użytkownika i próbujący na podstawie analizy jego wypowiedzi skonstruować wymagany program w języku ADA.

Firma IBM bazując na systemie NLP - procesorze języka naturalnego /ang. Natural Language Processor/ - opracowała system NLPQ. System analizuje sekwencyjny opis rozwiązywanego zadania przygotowany w języku angielskim. Na podstawie tej analizy buduje początkowo opis zadania w postaci zbioru połączeń przyczynowo-skutkowych a następnie opis całego rozwiązywanego zadania w uproszczonym języku angielskim. Taki system mógłby pełnić rolę pośrednika między zamawiającymi, a opracowującymi oprogramowanie. Obecnie praca nad systemem NLPQ została przerwana, jednak wykorzystując opracowany procesor języka naturalnego NLPQ przygotowano system informacji tekstowej EPL-

STLE. System ten opierając się na słowniku o objętości około 130 tys. słów, formalnym opisie zasad gramatycznych i niektórych standardowych zasad pisania tekstów technicznych i służbowych przyjętych w wydawnictwie Associated Press, analizuje różną korespondencją służbową i wykrywa w niej błędy gramatyczne, nieścisłości stylistyczne itd. System jest jednym z przykładów praktycznego zastosowania metod sztucznej inteligencji.

Dla realizacji większości systemów korzystających z metod sztucznej inteligencji stosuje się język programowania LISP. Aby zwiększyć szybkość takich systemów firma Symbolic Incorporation /USA/ zrealizowała specjalizowany komputer LISP typu 3600. Planuje się opracowanie dla tego komputera kompilatorów języków programowania PROLOG, PASCAL, C i FORTRAN.

#### Specjalizowane systemy wspomagania pracy programisty

Jeden ze sposobów zwiększenia wydajności programistów polega na szerokim wykorzystaniu specjalizowanych systemów wspomagania pracy programisty oraz wspomaganym komputerowo stanowisk pracy /ang. work station/. W ciągu ostatnich lat następuje szybki rozwój systemów wspomagania. We wszystkich systemach projektowania, zarówno istniejących jak i opracowywanych, dąży się do objęcia wspomaganiami coraz większej liczby faz realizacji oprogramowania.

Przykładem systemu wspomagającego jest opracowane przez Multiple Technologies Corporation /USA/ wspomaganie stanowisko pracy MIC 2000, przeznaczone do interakcyjnego projektowania schematów blokowych programów. Wykorzystanie systemu MIC 2000 pozwala na znaczne przyspieszenie projektowania schematów blokowych w postaci graficznej. Opierając się na zasadzie "menu symboli graficznych", w systemie MIC 2000 użytkownik ma do wyboru różne standardowe i specjalne symbole graficzne stosowane przy tworzeniu schematów blokowych. Z tych symboli można bardzo łatwo zbudować potrzebny schemat blokowy. W procesie projektowania każdy symbol jest wprowadzany przy pomocy jednego klawisza. Dowolny symbol można rozszerzyć bądź zwęzić. Tekst opisu schematu może być zapisany dużymi lub małymi literami i umieszczony wewnątrz symbolu graficznego lub poza nim. Symbole graficzne i tekst można przemieszczać w obrębie zbioru lub kopiować z jednego zbioru do drugiego. Łączenie symboli jest dokonywane automatycznie. Użytkownik może tworzyć i przechowywać do późniejszego wykorzystania własne symbole graficzne wywoływane za pomocą odpowiedniego klawisza. W przyszłości planuje się udoskonalenie systemu MIC przez włączenie: środków kierowania pro-



jektami, generatorów programów w języku COBOL i w innych językach, środków obsługi słownika i bazy danych służących do generowania raportów z przebiegu prac i dokumentowania programów itd. System MIC 2000 został oparty na zmodyfikowanym stanowisku pracy IWS firmy Convergent Technologies Incorporation /USA/ i jest pierwszym handlowym systemem typu CASE /Computer - Aided Software Engineering/.

Według ocen ekspertów obecnie opracowuje się lub eksploatuje doświadczalnie około 70 typów różnych systemów i specjalizowanych stanowisk pracy do wspomagania realizacji oprogramowania /z tego około 40 w USA/. Systemy wspomagające opracowane przez firmy Boeing i Hitachi /Japonia/ były używane przez te firmy dla własnych celów w roku 1983 rozpoczęto produkcję systemu LILITH CASE zaprojektowanego przez Niklausa Wirth'a, autora języka PASCAL. Obecnie jest eksploatowany prototyp tego systemu. Wielofunkcyjne wspomaganie stanowiska pracy, w którym równocześnie wykorzystuje się cztery monitory ekranowe zostało opracowane przez firmę Ibaraki /Japonia/. Znajdujące się w USA laboratorium badawcze firmy Siemens oraz Uniwersytet Carnegie-Mellon opracowały System GANDOLF przeznaczony m.in. dla komputerów typu VAX. W skład systemu wchodzi programy redagujące realizujące kontrolę syntaktyczną wprowadzanych wyrażeń. W czasie interaktywnego wprowadzania tekstu programu można kompilować uprzednio wprowadzone moduły. Firma Tektronix Incorporation opracowała system LANDS zawierający programy edytorskie ze środkami kontroli syntaktycznej i podsystem generowania programu interfejsowego z częścią sprzętową.

#### Wydatki programistów i cena oprogramowania

Na opracowanie oprogramowania wykorzystwanego w gospodarce USA wydano w 1980 r. ok. 5,5 mld dolarów, w 1982 r. już ok. 7 mld, Ministerstwo Obrony USA wydało dodatkowo w 1982 r. 5,5 mld dolarów na realizację oprogramowania przeznaczonego do celów wojskowych. Należy oczekiwać, iż w 1985 r. wydatki na opracowanie oprogramowania wyniosą odpowiednio:

- na oprogramowanie o przeznaczeniu ogólnym około 12,5 mld dolarów,
- na oprogramowanie do celów automatyzacji produkcji 3 mld dolarów,
- na oprogramowanie dla celów wojskowych od 9 do 11 mld dolarów.

Koszt oprogramowania jest związany z wydajnością pracy programistów.

W ostatnich latach wydajność programistów mierzona ilością wierszy poprawnie działają-

cego programu w zasadzie nie zmienia się. Wprawdzie niektóre dane mówią o dwukrotnym zwiększeniu wydajności programistów w okresie 1962-82 [6], ale jest to wzrost prawie niezauważalny w porównaniu na przykład z ponad milionkrotnym wzrostem wydajności sprzętu komputerowego w tym okresie.

W poprzednich latach koszt opracowania i uruchomienia jednego wiersza programu źródłowego wynosił od 10 do 250 dolarów. Taka rozpiętość jest związana ze złożonością oceny wpływu narzędzi wspomagających realizację oprogramowania na jego koszt. W ciągu ostatnich lat osiągnięto spadek kosztu jednego wiersza gotowego programu od 1 - 12 dolarów. Ale i tu rozpiętość oceny większa niż o rząd, świadczy nie tylko o różnej wydajności pracy programistów w poszczególnych firmach, ale przede wszystkim o niedokładności samych ocen.

Przytoczone oceny opierają się w zasadzie na różnych ankietach. Bardziej ściśle i wiarygodne dane przedstawiła firma Data Analysis Center for Software z USA jako wynik analizy technologii opracowania oprogramowania w Narodowej Agencji do Spraw Aeronautyki i Badań Kosmicznych /NASA/. Na podstawie analizy 15 projektów liczących od kilku tysięcy do ponad 100 tysięcy wierszy programu źródłowego stwierdzono, że na opracowanie i uruchomienie jednego wiersza programu źródłowego napisanego w ASSEMBLERZE lub w FORTRANIE potrzeba od 0,15 do 0,3 godz. pracy. Bez uwzględnienia wydatków na personel kierowniczy daje to od 4 do 12 dolarów za jeden wiersz tekstu programu źródłowego.

Bardziej optymistyczne dane podały niedawno firmy California Automated Design Incorporation /CADI/ i Philon Group /USA/. Według danych firmy CADI na oprogramowanie systemu automatycznego projektowania układów scalonych liczącego ponad 100 tysięcy wierszy tekstu programu źródłowego zużyto 45-60 osobo-miesięcy. Korzystano przy tym z języków FORTRAN i PASCAL. Przytoczone dane świadczą o uzyskaniu wydajności od 0,08 do 0,1 godz. pracy na jeden wiersz uruchamianego programu. Być może tak wysoką wydajność osiągnięto przez ścisłą współpracę nielicznej grupy programistów, a także przez dokładnie sformułowany cel opracowania. Jeszcze większą wydajność - od 15 do 35 wierszy na godzinę - osiągnięto przy opracowywaniu w firmie Philon kompilatorów języków BASIC i PASCAL dla 16-bitowego mikroprocesora. W czasie prac programowych używano systemu wspomagającego projektowanie, który pracował pod nadzorem systemu operacyjnego UNIX. Programowano w języku C, co wg ocen firmy pozwoliło na niemal dziesięciokrotny wzrost wydajności. Przy ocenie przytoczonych



danych należy uwzględnić fakt, że w pracach uczestniczyli najlepsi specjaliści z zakresu języka C z Uniwersytetu w Nowym Jorku.

Na zakończenie należy dodać, że sposób prezentowania poszczególnych metod i środków opracowywania oprogramowania zawsze odzwierciedla subiektywny pogląd prezentujących. Nie ulega wątpliwości, iż dla obecnego stanu rozwoju techniki komputerowej charakterystyczny jest szybki rozwój prac nad wspomaganym komputerowo lub nawet zautomatyzowanym wytwarzaniem oprogramowania. Mimo tego rozwoju zapotrzebowanie na nowe oprogramowanie i modernizację starego rośnie jeszcze szybciej. Wymaga to przeanalizowaniu strategii przyszłego rozwoju oprogramowania. Widoczne są tu co najmniej dwa podejścia [4].

#### Uwagi końcowe

Według pierwszej grupy prognoz sukces opracowywanych systemów będzie określony przez kryteria ekonomiczne. Każde nowe pokolenie systemów będzie więc różnić się od poprzednich jedynie rozszerzonymi możliwościami, jednak wówczas wprowadzanie nowych rozwiązań programowych będzie dokonywane dość wolno. Natomiast według drugiej grupy prognoz nowe systemy oprogramowania będą wzajemnie identyczne. W tym przypadku opracowujący systemy mogliby wprowadzać więcej nowych rozwiązań do każdego realizowanego systemu,

co pozwoliłoby istotnie zmniejszyć ilość nowych pokoleń systemów. Reasumując można stwierdzić, że dopiero dalszy rozwój oprogramowania pokaże, co jest trwałą tendencją, a co jednym z wielu zakrętów, lub ślepych zauków w rozwoju komputerów.

#### L i t e r a t u r a

- [1] M.Schindler "Technology forecast: software" Electronic Design 31, nr 1.
- [2] Attention focuses on Unix's more into process control "Electronic Design", 1982, 30, nr 18.
- [3] J.Besoner. "Development system interface expedites software design". Electronic Design, 1982, 30, nr 18.
- [4] A.K.Graham "Software design: breaching the bottle neck", IEEE Spectrum, 1982, 19, nr 3.
- [5] P.I.L Wallis "The preparation of guidelines for portable programming in high-level language" Computer Journal, 1982, 25, nr 3.
- [6] D.Bachen "Training for software engineers" Systems Technology, 1982, nr 35.





inż. LUDOMIR KOWALSKI  
Ministerstwo Nauki,  
Szkolnictwa Wyższego  
i Techniki

## BRYTYJSKI PROGRAM KOMPUTERÓW PIĄTEJ GENERACJI

Program został opracowany przez zespół powołany w marcu 1982 r. przez Mr Kenneth Bakera - Ministra Techniki Informatycznej Wielkiej Brytanii. Przyczynkiem do opracowania programu była wizyta delegacji brytyjskiej na konferencji w Tokio w październiku 1981 r., na której Japończycy ogłosili swój program rozwoju komputerów 5 generacji. Skala i zakres tego programu zostały uznane przez Brytyjczyków za zagrożenie dla rodzinnej branży komputerowej.

Głównym celem programu japońskiego jest zastosowanie techniki informatycznej w tych obszarach działalności społeczeństwa, gdzie wzrost wydajności i produktywności mogłyby być korzystny i istotny. Są to obszary, w których informatyka z różnych powodów nie była wykorzystywana. Japończycy przeanalizowali przyczyny, z powodu których istniejące środki informatyczne nie były właściwie wykorzystywane. Komputery 5 generacji ukierunkowane są na ułatwienie ich stosowania, a także zastosowanie do przetwarzania wiedzy, w odróżnieniu od obecnych komputerów, przeznaczonych do przetwarzania danych i obliczeń.

W podsumowaniu przeznaczonym dla kierownictwa raport brytyjski stwierdza:

- Należy stworzyć narodowy program "Postępowej techniki informatycznej" /AIT/. Koszt programu wyniesie 350 mln £. w okresie 5 lat. Rząd powinien finansować program w 2/3. Przemysł powinien zapewnić pozostałe środki, oraz środki na wdrożenie wyników badawczych.
- Celem programu jest zmobilizowanie sił technicznych zaplecza n-b w obszarze techniki informatycznej. Obecne zasoby są rozproszone i nie w pełni wykorzystywane. Program powinien być realizowany wspólnie przez sektory: przemysłowy, akademicki i inne jednostki badawcze.
- Konieczne jest zdecydowane poparcie rządu dla programu.
- Program obejmuje cztery kluczowe techniki:

- technologię oprogramowania,
- układy scalone wielkiej skali integracji,
- układy sprzętowe i programowe /interfejs/ dla współpracy człowiek - komputer,
- komputery ze sztuczną inteligencją

- Program ma być realizowany głównie własnymi siłami. Firmy zagraniczne mogą być dopuszczone, jeśli wniosą istotne elementy korzystne dla całej gospodarki brytyjskiej, a także pod warunkiem, że nie będzie przecieków wiedzy za granicę.

- Dla właściwej kontroli realizacji programu, przede wszystkim zapewnić wdrożenie wyników badawczych, proponuje się powołanie w ramach Ministerstwa Przemysłu dyrekcji programu. Do kontroli programu powinny być włączone odpowiednie ogniwa Ministerstwa Obrony, resort ten powinien również uczestniczyć w finansowaniu programu.

- Stany Zjednoczone, Japonia i inne kraje europejskie przygotowują programy porównywalne z proponowanymi dla Wielkiej Brytanii. Te programy stanowią poważne wyzwanie dla Wielkiej Brytanii. Program ESPRIT realizowany w ramach EWG jest komplementarny w stosunku do brytyjskiego.

- Zastosowanie wyników otrzymanych przy realizacji programu nie zapewnia konkurencyjności brytyjskiego przemysłu informatycznego. Niezbędne jest podjęcie działań w innych obszarach oraz pomoc rządu w formie zamówień rządowych i wspomaganie implementacji systemów informatycznych, szczególnie w sferze usług.

- Istotne jest zapewnienie dopływu kwalifikowanych kadr dla rozwoju nowych wyrobów i ich zastosowania w różnych gałęziach przemysłu. Obecny dopływ kadr jest niewystarczający.

- W Wielkiej Brytanii, w przemyśle zatrudnionych jest 900000 pracowników, w tym: 150000 w przemyśle komputerowym, środków łączności i sprzętu biurowego.

- Prognoza rozwoju techniki informatycznej



zakłada 10% roczny przyrost i osiągnięcie światowego poziomu produkcji w roku 1990 - 150 mld Ł.

Uściślenie celów programu:

- Technologia oprogramowania obejmuje także narzędzia /systemy komputerowe/ do automatycznego wytwarzania oprogramowania.
- Układy VLSI - stanowią niezbędny składnik rozwoju systemów zorientowanych dla potrzeb rozpoznawania mowy i obrazów.
- Układy interfejsu człowiek - komputer obejmują układy wejścia-wyjścia niezbędne do przyjmowania informacji głosem, dotykem, w formie wprowadzania obrazów.
- Komputery ze sztuczną inteligencją mają zapewnić znacznie większe możliwości przetwarzania ludzkiej inteligencji i wiedzy. Mają to być komputery łatwiejsze do wytwarzania i zastosowania. Będą lepiej rozumiały zadania zlecone przez człowieka. Obecne komputery muszą mieć dostarczony precyzyjny algorytm /sposób dokonania obliczeń/. Przyszłe komputery 5 generacji. będą same tworzyły algorytmy, mając określone ogólne cele i zadania.
- Celem strategicznym jest osiągnięcie przez Wielką Brytanię pozycji światowego lidera w wytwarzaniu oprogramowania. W tym celu należy powołać fabryki systemów informatycznych i specjalizować się w eksporcie oprogramowania.
- Najbliższymi celami pośrednimi są: przyjęcie i rozwój sprzętu wg standardów międzynarodowych w tym UNIX - /system operacyjny opracowany w Stanach Zjednoczonych BELL LABS /, język ADA /opracowany również w Stanach Zjednoczonych na zlecenie Ministerstwa Obrony/.

W grupie urządzeń interfejsu człowiek -komputer ważne są następujące cele i zadania:

- rozwój urządzeń peryferyjnych pozwalających na transfer informacji zapisanej w formie elektronicznej na zapis na papierze i odwrotnie. Stąd potrzeba opracowania skanerów o dużej rozdzielności i drukarek,
- rozwój terminali wyposażonych w urządzenia wejścia-wyjścia, takich jak płaskie monitory ekranowe. Przewiduje się wysokie nakłady na rozwój płaskich monitorów, w których stosowana musi być nowa, kosztowna technologia,
- rozwój urządzeń i oprogramowania do wprowadzania informacji głosem niezależnym od mówiącego człowieka, opracowanie i wprowadzenie do komputerów dużych słowników, umożliwienie rozpoznawania mowy z uwzględnieniem intonacji i innych składników mowy,
- rozwój urządzeń i oprogramowania do wprowadzania i przetwarzania obrazów, w tym: rysunków, tekstu, pisma ręcznego, zdjęć fotograficznych.

W oprogramowaniu muszą być uwzględnione metody pozwalające na wielokrotną redukcję zbędnych danych celem umożliwiania m.in.

przetwarzania obrazów przy wykorzystywaniu robotów przemysłowych, gdzie wymagana jest szybkość ok. 40 mln op./s i czas przetwarzania poniżej 0,1 s.

W grupie komputerów ze sztuczną inteligencją proponuje się 10-letni program badań i rozwoju, w którym wykorzystane będzie zaplecze akademickie i przemysłowe. Program zawiera trzy moduły:

- a. budowa infrastruktury i zwiększenie potencjału placówek B+R,
- b. wsparcie programów badań naukowych we wszystkich aspektach komputerów ze sztuczną inteligencją,
- c. budowa wielu systemów demonstracyjnych z zastosowaniem odkryć naukowych w określonych obszarach aplikacji, z wykorzystaniem potencjału badawczego akademickiego, przemysłowego i użytkowników tych systemów.

W zakresie budowy infrastruktury ważne są następujące elementy:

●Ludzie:

- rozszerzyć szkolenie w zakresie sztucznej inteligencji,
- zwiększyć stypendia w tych przedmiotach nauczania,
- zwiększyć liczbę nauczycieli akademickich,
- dofinansować badania akademickie,

●Wspomaganie naukowców w zakresie:

- zwiększenia mocy obliczeniowej komputerów będących w dyspozycji tych naukowców,
- stworzenia sieci łączności komputerowej dla integracji środowiska naukowego, zaangażowanego w realizację programu,
- zapewnienia dostawy nowoczesnego oprogramowania i języków /UNIX i ADA/.

Program badawczy dotyczący komputerów ze sztuczną inteligencją ma obejmować następujące elementy:

●Badania podstawowe w zakresie:

- samodzielnego rozwiązywania przez komputer problemów, w tym: klasyfikacja zadań cząstkowych, formułowanie problemu, podsumowania, wyciągi, wybór i poszukiwanie informacji wg kontekstu, analiza, zastosowanie metod heurystycznych, planowanie, modelowanie, nauczanie, gromadzenie wiedzy,
- kontaktowania się komputera ze światem zewnętrznym, w tym: analiza języków i wytwarzanie, przyjmowanie i generowanie obrazów, dotykowe wyczuwanie przedmiotu i jego przemierzanie.

●Badania prowadzone w zakresie tworzenia systemów problemowo zorientowanych, z zastosowaniem możliwości osiągniętych w badaniach podstawowych dla następujących zadań:

- diagnoza naukowa,
- dostęp głosem do banku informacji,
- nauczanie w podstawowych zawodach,
- poszukiwanie dokumentów wg kontekstu,
- zautomatyzowane biuro,



Zadania	R o k						Razem
	0	1	2	3	4	5	
1. Technologia oprogramowania		8	13	14	18	17	70
2. Układy VLSI		11	18	21	20	20	90
3. CAD		3	4	5	6	7	25
4. Układy człowiek-komputer		3	8	10	12	11	44
5. Komputery ze sztuczną inteligencją		2	5	5	6	8	26
6. Sieć łączności komputerowej	1	3	3	3	4	5	19
7. Instalacje pilotowo-demonstracyjne		5	10	13	15	15	58
8. Szkolenie	1	3	3	4	5	4	20
Ogółem	2	38	64	75	86	87	352

- sterowanie robotem,
- doskonalenie obrazów /zwiększenie kontrastu/
- interpretacja wiadomości,
- konsultacje prawne,
- automatyzacja kreślenia,
- wydawanie poradników technicznych,
- automatyzacja w przemyśle,
- paczkowanie zakupów w domach towarowych.

●Badania podstawowe i stosowane w zakresie architektury maszyn wirtualnych, w tym:

- języki funkcjonalne i maszyny z językami funkcjonalnymi,
- języki logiczne i maszyny z językami logicznymi,
- maszyny z przepływem danych,
- maszyny dla redukcji danych /zagęszczanie informacji/,

inne /a głównie/: języki niekonwencjonalne, programowanie równoległe i systemy niedeterministyczne.

W grupie układów scalonych wielkiej skali integracji VLSI celem jest opanowanie metod projektowania, wytwarzania i testowania struktur na krzemie. Pojedynczy układ scalony będzie miał zwiększoną powierzchnię do 1 cm<sup>2</sup> i będzie zawierał do 1 mln bramek o czasie przełączania 1 nanosekundy. Opracowane mają być jednoukładowe struktury do przetwarzania mowy i obrazów.

Postęp w układach VLSI zależy zarówno od rozwoju technologii struktur krzemowych jak i metod komputerowego wspomagania projektowania tzw. CAM. Istniejące narzędzia projektowania nie wykorzystują w pełni możliwości, jakie istnieją w już opanowanych technologiach wytwarzania struktur na krzemie. Rozwój technologii wytwarzania mikrostruktur na płytach krzemowych ma zapewnić uzyskanie jednokrometrowych VLSI: bipolarnych i MOS: cyfrowych analogowych z wykorzystaniem: urządzeń elektronoligrafii, litografii rentgenowskiej, suchego trawienia, implantacji jonów, urządzeń do epitakcji na krzemie, szafirze i innych podłożach.

Program przewiduje utworzenie i finansowanie przez Ministerstwo Przemysłu sieci komputerowej i terminali dla komputerowego wspomagania projektowania i wytwarzania, tzn. CAD-CAM. Sieć ma być czynna w drugim roku realizacji programu. W czwartym roku ma wejść do eksploatacji druga generacja sprzętu i narzędzi programowych dla CAD. Program wytycza kierunki działania w układach VLSI na następne 5 lat. Dotyczy to: przyrządów optycznych, III-V heteropojęcia w technologii bipolarnej, technologii z wykorzystaniem efektu Josephson'a i innych.



# INFORMACJE - NOWOŚCI

## MIERNIK UNIWERSALNY UM-Z1

Od kilku lat obserwujemy duże zapotrzebowanie na aparaturę pomiarową. Zakład Elektroniczno-Mechaniczny MERA-ZEM, będący jednym z producentów mierników elektrycznych, w wyniku prowadzonych prac konstrukcyjno-technologicznych zmierza do podniesienia nowoczesności technicznej produkowanych przez siebie mierników, zwłaszcza w sferze rozszerzenia dotychczasowych możliwości użytkowych aparatury oraz możliwości miniaturyzacji rozwiązań konstrukcyjnych. Obecnie zakład produkuje mierniki uniwersalne UM 200 i UM 202

Zmierząc do podwyższenia parametrów metrologicznych produkowanych mierników uniwersalnych zespół konstruktorów skonstruował nowy typ miernika uniwersalnego UM-Z1. Przewidywany termin produkcji nowego miernika uniwersalnego UM-Z1 uwarunkowany jest zdobyciem przez Zakład rezystorów wysokomomowych, obecnie przewiduje się uruchomienie produkcji UM-Z1 w połowie 1984 r.

Miernik uniwersalny UM-Z1 jest wieloczynnościowym, wielozakresowym przyrządem, umożliwiającym szybkie pomiary napięć stałych i przemiennych, prądów stałych i przemiennych, poziomu napięcia w decybelach / $0 \text{ dB} = 0,774 \text{ V} = P = 1 \text{ mW}$  na  $R = 600 \Omega$ / oraz rezystancji. Powyższe możliwości pomiarowe oraz bardzo małe wymiary gabarytowe i niewielka masa stawiają miernik w grupie przenośnych mierników uniwersalnych, wchodzących w skład wyposażenia serwisów elektrotechnicznych, elektronicznych lub stanowiących podręczne uzupełnienie przy pomiarach laboratoryjnych i przemysłowych.

### Opis techniczny

Konstrukcja przyrządu UM-Z1 oparta jest o wskaźnik wychyłowy magnetoelektryczny. Pomiar prądów i napięć stałych i przemiennych

realizowany jest w oparciu o układ wzmacniacza operacyjnego polskiej produkcji ULY-7741 i krajowe dyskretne elementy półprzewodnikowe. Uniwersalność i funkcjonalność miernika osiągnięta została poprzez zastosowanie tylko jednego przełącznika. Przyrząd zasilany jest z jednej baterii typu 6F22 o napięciu 9V. Pobór prądu przez układ wynosi ok. 7 mA.

### Zasada działania

Miernik UM-Z1 włącza się w obwód napięciowy za pośrednictwem zacisków "0" i "V", odpowiednio dobierając bocznik napięciowy przełącznikiem zakresów. Układ taki zapewnia pomiar napięć stałych i przemiennych z ich odpowiednią sygnalizacją  $\oplus$  bądź  $\ominus$  /dla stałych/ i jednoczesną  $\oplus$  i  $\ominus$  /dla przemiennych/.

Wskaźnik wychyłowy wraz z mostkiem prostowniczym włączony jest w obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza operacyjnego, pracującego jako obciążenie napięciowe dzielnika wejściowego. Prądowy układ pomiarowy realizowany jest po włączeniu UM-Z1 do obwodu za pomocą zacisków 0 V i  $\approx \text{mA}$  po uprzednim wybraniu odpowiedniego bocznika prądowego przełącznikiem zakresów. Układ boczników prądowych konstrukcją swoją eliminuje wpływ rezystancji styków przełącznika zakresów na dokładność wskazań miernika. Sposób sygnalizacji towarzyszący pomiarowi oraz układ pracy wzmacniacza operacyjnego i wskaźnika magnetoelektrycznego jest analogiczny jak w przypadku pomiaru napięcia.

Układ omomierza zbudowany został w oparciu o dzielnik napięciowy, w gałąź którego włącza się rezystor mierzony. Omomierz zasilany jest z regulowanego stabilizatora napięcia, co pozwala na eliminację wpływu rezystancji wewnętrznej baterii.



### Dane techniczne:

#### Zakresy pomiarowe

Pomiar napięcia stałego i przemiennego 50, 150, 500mV  
1, 5, 5, 15, 50, 150,  
500V /wartości koń-  
cowe zakresów/

Pomiar prądów stałych i przemiennych 15, 50, 150, 500A  
1, 5, 5, 15, 50, 150,  
500mA /wartości  
końcowe zakresów/

Pomiar poziomu napięcia /0 dB=0,774 V=1 mV  
na 600Ω 30, -20, -10, 0, +10, +20, +30, +40, +50dB,  
przy podziałkach -20...0...+60 dB

Pomiar rezystancji /napięcie na zaciskach  
3,5 V

x1Ω

x1000Ω

Rezystancja wejściowa 100 kΩ/V

#### Dokładność pomiaru

Pomiar napięć i prądów stałych i przemiennych  
±1,5% wartości zakresu /w paśmie częstotli-  
wości od 20 Hz/ na wszystkich zakresach.

Pomiar poziomu napięcia

- dokładność jak dla napięć przemiennych

Pomiar rezystancji ±2,5% - w środku łuku  
skali miernika.

#### Dane ogólne:

- długość łuku skali miernika ok. 54 mm, jed-  
nakowe podziałki dla prądów i napięć stałych  
i przemiennych o końcowej wartości 5 i 15,
- wybieranie zakresów i rodzajów pracy prze-  
łącznikiem 13-pozycyjnym,
- rozdzielenie zacisku prądowego mA i napię-  
ciowego V,
- optyczna sygnalizacja polaryzacji napięcia  
i prądu stałego,
- optyczna sygnalizacja napięcia i prądu prze-  
miennego,
- zasilanie z jednej baterii 6F22-9V,
- ciężar ok. 340 g,
- wymiary gabarytowe 130x80x35,
- temperatura pracy 15-35°C,
- wilgotność powietrza 30-80%.

Wyposażenie dodatkowe do miernika dostarcza-  
ne na odrębne zamówienia:

- sonda wysokonapięciowa,
- sonda wysokiej częstotliwości,
- bocznik zewnętrzny.





# SPIS ARTYKUŁÓW

## OPUBLIKOWANYCH W BIULETYNIE „MERA” W 1983 ROKU

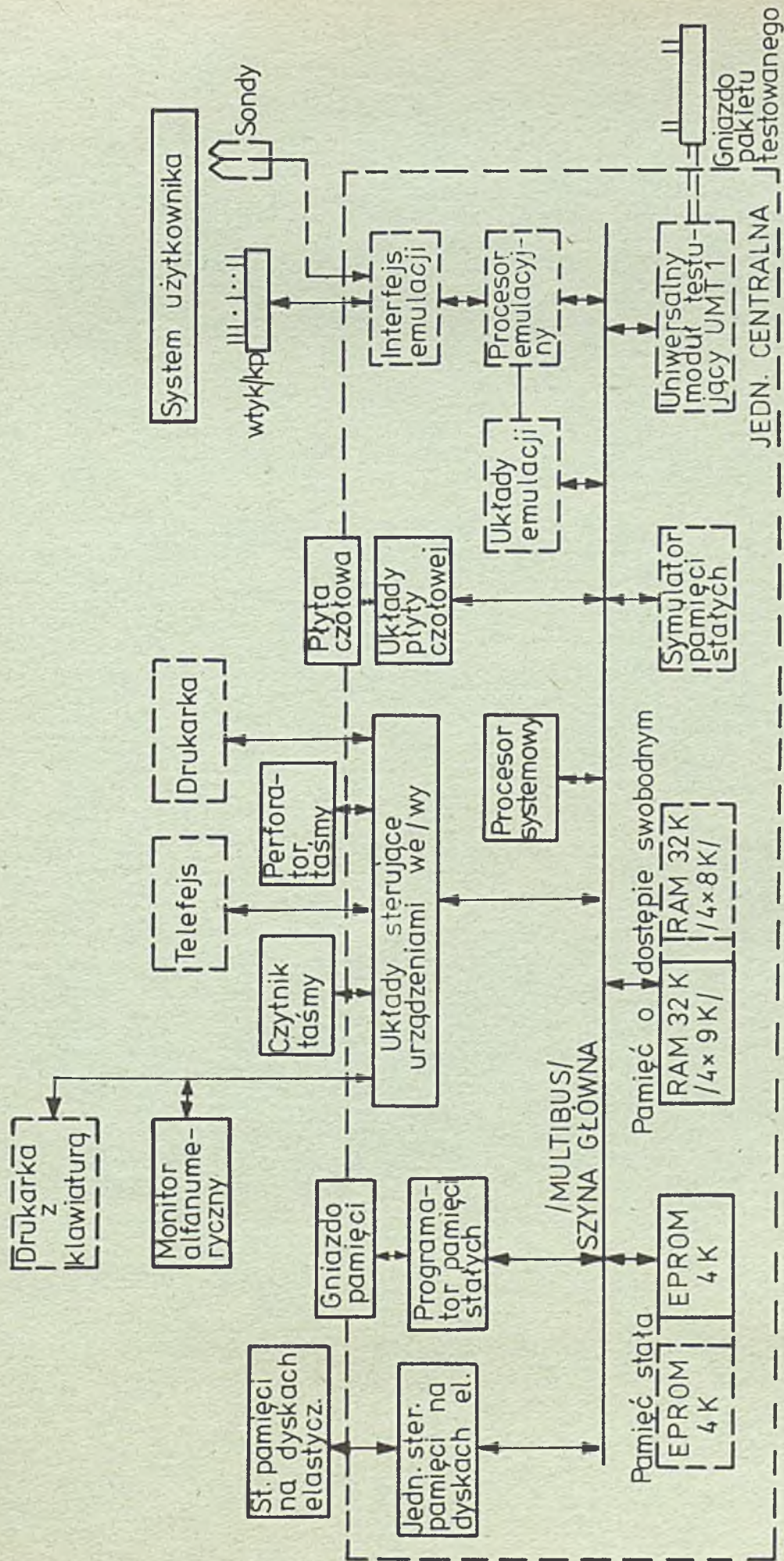
	nr
M. Babral - Przenośne urządzenie kontrolno-pomiarowe typ WP-10 .....	10
M. Babral - Złącze probiercze wielobiegunowe oraz zatrząskowe zaciski listwowe dla układów automatyki i zabezpieczeń .....	10
J. Bachorz - System pomiaru wielkości mechanicznych M 1000 prod. CSRS. Miernik wibracji typu 00 033. Miernik uderów typu 00 034 .....	2
J. Bartczak, S. Pietrasik - Wykorzystywanie systemów informatycznych w zarządzaniu zakładami metalurgicznymi "Agromet" w Kutnie .....	1
T. Bicz, J. Kaźmierczyk, A. Kręcki, J. Lewoc, E. Sadowska - Ocena opóźnień czasowych przy pracy konwersacyjnej w systemach R-32 i ODRA 1325 .....	11
K. Braniecki, J. Skrobański - Zastosowanie mikroprocesora w systemie wzorcowania i legalizacji liczników energii elektrycznej .....	7
K. Døerffer - Społeczno-gospodarcze efekty elektronizacji i automatyzacji gospodarki narodowej .....	1
J. Dyczkowski - Badania Międzynarodowe Sprzętu i Oprogramowania w Systemie Małych Elektronicznych Maszyn Cyfrowych /SM EMC/ .....	1
J. Dyczkowski - Stan obecny i perspektywy produkcji sprzętu komputerowego w kraju .....	3
J. Dyczkowski, A. Kamiński - Systemy problemowo-zorientowane SM EMC .....	10
J. Dyczkowski - Rozwój metod i środków opracowywania oprogramowania w USA ....	12
M. Dyczkowski - Przegląd środków ochrony dostępu do danych w bazach danych .....	6
Elektroniczny regulator temperatury RK 31 .....	3
Elektroniczne regulatory temperatury typu RK 40, 41, 42 .....	3
Z. Filipowski - Wykonywanie klawiszy metodą wtrysku dwukolorowego .....	3
E. Gardias, R. Stec - Przegląd cyfrowych i analogowych układów scalonych produkowanych i opracowywanych w krajach RWPG dla potrzeb techniki obliczeniowej i urządzeń sterowania numerycznego obrabiarek .....	7
E. Gardias - Informacja o systemie wydawania list preferencyjnych podzespołów elektronicznych .....	7
R. Gawlak - Aparatura do kontroli zanieczyszczenia środowiska produkowana w krajach RWPG .....	5
R. Gawlak - Aparatura do kontroli zanieczyszczenia środowiska produkowana w krajach RWPG .....	11
J. Gocałek, J. Klauziński - Kompilator języka FORTRAN w systemie operacyjnym CROOK dla MERY 400 .....	6
Cz. Godzisz - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzenia cyfrowego i środowiska .....	9
R. Janiszewska - Informacja o konferencji .....	11
Z. Jaworski - Elektroniczny system automatyki przemysłowej EFTRONIK .....	4
W. Karwat - Terminale walizkowe - przenośne .....	3
A. Kojemski - Zestaw narzędzi skrośnych do przygotowywania programów dla mikroprocesorów INTEL 8080 .....	8
Z. Korga, A. Smoliński, J. Lipowski, P. Podsiadło - Komputer osobisty /?/- MERITUM .....	10
M. Kossowski - Komputerowe systemy w Kopalni Węgla Kamiennego "Siersza" .....	1
J. Kowalczyk - O określeniu zapotrzebowania gospodarki narodowej krajów socjalistycznych na środki Techniki Obliczeniowej .....	2
L. Kowalski - Wspólna polityka naukowo-badawcza głównych koncernów komputerowych .....	11
L. Kowalski - Brytyjski program komputerów piątej generacji .....	12



	nr
J.Kozłowicz, J.Szczucki - Elektryczne silowniki modułowe typu ESW-16, ESL-07, ESO-01 .....	2
T.Kramarowska, B.Żyborski - Urządzenie ważąco-rejestrujące UMW 101-1 .....	12
H.Krzyszczuk - Eksport usług komputerowych w zakresie projektowania budowlanego .....	9
H.Krzyszczuk - Z działalności klubu użytkowników minikomputera MERA 400 przy COBPBP BISTYP .....	10
H.Krzyszczuk - Możliwości, warunki i ograniczenia wykorzystania informatyki w biurach projektów .....	11
T.Kutczyńska - Efekty zastosowań informatyki w gospodarce morskiej .....	1
J.Kwoos, H.Walczak - Rodzina sterowników programowo-logicznego sterowania produkcji MERA-ZAP .....	2
P.Legumiński - System wspomaganie projektowania układów mikroprocesorowych RTDS-8 .....	5
- P.Legumiński - Oprogramowanie systemu wspomaganie projektowania RTDS-8 ....	5
Mikroskop metalograficzny typu MMR-4.....	3
Z. Mroziński - Unifikacja elektronicznej bazy elementowej .....	7
F.Nowak, Z.Bodys, R.Malinowski - Zastosowanie elektronicznego systemu informacji wizualnej w prezentowaniu danych pomiarowych obiektów technologicznych .....	2
A.Pilko - Perspektywy wyposażenia przedsiębiorstw w sprzęt komputerowy .....	9
S.Plesowicz - Aparatura do pomiaru wysokich temperatur .....	2
W.Przerwa - Mikroprocesorowy układ sterowania dla grawitacyjnej stacji rozrządowej .....	9
J.Przybysz, J.Smoliński - Prognoza rozwoju i sprzedaży drukarek komputerowych .....	12
J.Przymus, R.Warszawski - Urządzenie do jednoczesnego okrawania i walcowania kanałków w wytloczkach .....	5
S.Rambisz - Dostęp decydentów do informacji użytecznej .....	5
R.Sachnowska - Informatyka i Ośrodki Informatyki w Polsce w 1982 r. ....	8
T.Sinołęcki - Pneumatyczny system automatycznej regulacji PNEFAL .....	4
M.Słodczyk - Urządzenia mikroprocesorowe zdecentralizowanego systemu automatyki kompleksowej MIR PROWAY .....	5
Spektrofotometr absorpcji atomowej typu AAS 3 .....	3
Spis artykułów "Informacje - Nowości" MERY /Pomiary - Automatyka - Kontrola nr 1 i 2/1983 .....	3
Spis Artykułów "Pomiary - Automatyka - Kontrola" - nr 3/1983 .....	5
Spis artykułów "Pomiary - Automatyka - Kontrola" nr 4-5/1983 .....	6
Spis artykułów "Pomiary - Automatyka - Kontrola" nr 6-7/1983 .....	8
A.Syrczyński - Zdecentralizowany mikroprocesorowy system automatyki kompleksowej MIR PROWAY .....	5
K.Tański - Porównanie krajowych systemów sterowania i automatyki z niektórymi systemami z KS i KK .....	8
Termometry bimetaliczne czołowe typu DTR, kątowe typu DTU oraz kontaktowe typu DKR i DKU .....	3
K.Urbaniec - Kierunki działania polskiej części Rady ds. Zastosowań Środków Techniki Obliczeniowej .....	9
J.Wojdyła - Przegląd i charakterystyka metod kompresji baz danych .....	6
J.Wojdyła - Uniwersalny pakiet programowy kompresji zbiorów danych KOMPRES .....	10
J.Wojdyła - Możliwości i perspektywy automatyzacji projektowania zbiorów i baz danych w ramach laboratorium LABADA .....	11
J.Zajdel - Automatyzacja obiektów z zastosowaniem komputerów /ze szczególnym uwzględnieniem mikroprocesorów/ .....	4
A.Ziemkiewicz - Symulator mikrokomputerów INTEL 8080/8085 .....	8
S.Zimnocho - Pakiet programów do statystycznej analizy ankiet REDA .....	12
B.Żygadlo - Proces rozpowszechniania oprogramowania użytkowego .....	3



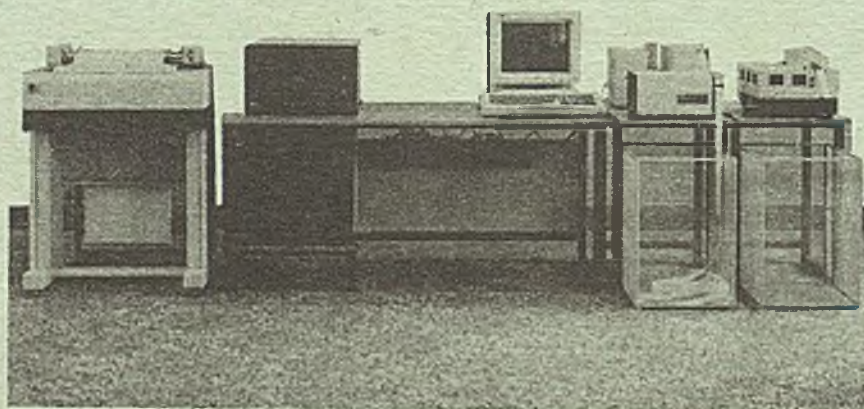
MIKROPROCESOROWY SYSTEM WSPOMAGANIA PROJEKTOWANIA





BIBLIOTEKA GŁÓWNA  
Politechniki Śląskiej

P 2900/83



III  
**MERA**  
III