

# DEC

WIOSNA 93

ROK 2 NUMER 6

# forum

***COHESION - Opoką***

***Inżynierii Oprogramowania***

digital

## WYWIAD

- 5** WYSOKIE LOTY DIGITALA  
 "Cały zespół wierzy w sukces Digitala na świecie i w Polsce". - mówi Andrzej Sikorski; od 8 lutego 1993 r. Dyrektor Generalny w Digital Equipment Polska.

## DECinfo

- 8** • Reorganizacja Digitala postępuje • Digital wchodzi do czołówki producentów PC • Certyfikat OSF dla produktów Digitala
- 9** • OSF/1 na Alphie zdobywa rynek europejski • Dziesięć lat ALL-IN-1 • Pierwszy CRAY w Europie Wschodniej
- 10** • Sieć video Digitala • Digital na "hrad" • Pecety Digitala dla szpitala • Malev będzie stosował Alphę
- 11** • 10000 terminali Digitala w AMRO Banku • ACRI i Digital współpracują w Europie • Współpraca Digitala i Philipsa w zakresie telefonii • Dyrektor Generalny polskiego Digitala
- 12** • Komputer'93 - premiera Alphy w Polsce • Prezentacja Digitala w Rzeszowie • O Alphie AXP w Zakopanem
- 13** • Digital dzieli się doświadczeniami z Rektorami • Seminarium Digitala dla pomorskiej służby zdrowia

## NOWE IDEE

- 14** ARCHITEKTURA KLIENT\_SERWER  
 Koncepcja systemu o architekturze klient\_serwer jest ściśle związana z ideą systemów otwartych możliwości

## OPROGRAMOWANIE

- 20** COHESION - ŚRODOWISKO INŻYNIERII OPROGRAMOWANIA "Artykuły odpowiadają na pytanie czym jest środowisko CASE i jakie są narzędzia CASE oferowane przez firmę Digital"
- 21** COHESION
- 27** DECdesign Wspomaganie Fazy Analizy i Projektu
- 31** CDD/Repository - Składnica Metainformacji Systemu

- 37** DECset Narzędzia inżyniera programisty

- 43** Środowisko COHESION firmy Digital - Produkty

## ZASTOSOWANIA

- 44** NAUKOWA I AKADEMICKA SIEĆ KOMPUTEROWA W POLSCE  
 Ponad 10 tysięcy użytkowników ma zapewnione następujące usługi: poczta elektroniczna, transfer zbiorów, dostęp do baz danych, transfer zadań

## DECpartner

- 49** SMM - SYSTEM KONTROLI MEDIÓW ENERGETYCZNYCH
- 52** Producenci oprogramowania włączeni do programu Alpha AXP

## PYTANIA I ODPOWIEDZI

- 54** • Jak się ma architektura Alpha AXP do układu 21064? • Co to jest superskalarność? • Na czym polega wspomaganie wieloprocesorowości? • Jakie są cechy technologii CMOS-4?
- 55** • Jak się ma procesor 21064 do nowego procesora Hewlett - Packarda PA-RISC 7100? • Co to znaczy, że na systemach z procesorem Alpha AXP mogą funkcjonować dwa systemy operacyjne?
- 56** • Co to jest system OSF/1? • Czy architektura Alpha AXP będzie dostępna dla innych producentów sprzętu komputerowego?
- 57** • Jak wygląda sprawa przenoszenia aplikacji użytkowników na systemy z Alphą AXP?

## HISTORIA

- 58** KLAWIATURY NARODOWE URZĄDZEŃ PISZĄCYCH

## DECleksykon

- 62** • ACA - Application Control Architecture  
 • CDD/Repository - Składnica metainformacji  
 • COHESION - Spójne środowisko inżynierii oprogramowania  
 • DPM - Digital Project Methodology  
 • MIPS - Million Instructions per Second  
 • RAD - Rapid Application Development



# Digital wspomaga przemiany w Polsce

While the countries of Central and Eastern Europe meet the challenges of transforming their economic structures into market-oriented systems, the role of information technology continues to grow in importance.

Digital Equipment Corporation is committed to participating in the modernization of the major markets in Central and Eastern Europe through world-class solutions.

Digital was proud to open a wholly owned subsidiary office in Warsaw in January 1992 selling services and products to a wide range of new customers. We have continued to expand in this important market and now have branch offices serving our customers in all the main centers in Poland.

We recently announced Alpha AXP — Digital's world-leading 64-bit computer architecture for the next century, with a new DEC AXP computer family based on the Alpha AXP processor. With advanced technology like this and continued close cooperation with our business partners, Digital offers unrivaled quality solutions for all our customers in Poland.

As we move into 1993 I would like to wish all of our customers in Poland a happy and prosperous new year and success in all our of business partnerships.

W czasie gdy kraje Europy Centralnej i Wschodniej podejmują wyzwanie przekształcania swoich struktur ekonomicznych w kierunku gospodarki wolno-rynkowej, rola technologii informacyjnych na świecie staje się coraz większa.

Digital Equipment Corporation włączył się do procesu modernizowania głównych rynków w tym regionie oferując zaawansowane rozwiązania informatyczne.

Digital był dumny z otwarcia w styczniu 1992 roku w pełni samodzielnego oddziału w Warszawie. Oddział sprzedaje produkty i usługi szerokim kręgom klientów. Działalność Digitala na tym ważnym rynku ciągle się rozszerza, a nowe biura zapewniają obsługę naszych klientów we wszystkich ważnych rejonach Polski.

Nie dawno zaanonsowaliśmy Alphę AXP — wiodącą na świecie architekturę procesora 64-bitowego. Digital wkroczy w XXI wiek z tą architekturą stosowaną dzisiaj w rodzinie komputerów DEC AXP. Posiadając tak zaawansowaną technologię i ścisłą współpracę z handlowymi partnerami, Digital oferuje wszystkim klientom w Polsce rozwiązania informatyczne o niedoścignionej jakości.

Korzystając z okazji, pragnąłbym w biegnącym już roku 1993 życzyć szczęścia wszystkim klientom w Polsce, a samemu Digitalowi wraz z partnerami sukcesów handlowych.

Robert B. Palmer  
President and Chief Executive Officer  
Digital Equipment Corporation

Maynard, April 1993

Wiosna'93  
rok 2, numer 6

Kwartalnik wydawany przez  
Digital Equipment Polska

Redaktor Naczelny  
Jerzy Szyller

Redakcja Merytoryczna  
Wacław Iszkowski  
i zespół

Digital Equipment Polska Sp.z o.o.  
ul. Wołowska 18 (d.Komarowa)  
02-672 Warszawa  
tel. 22.485066  
fax. 22.487252  
sat. 39.121801

Zamieszczone w piśmie informacje zostały opracowane na podstawie materiałów wewnętrznych i przedruków z pism Digitala. Digital jest przekonany, że informacje w tej publikacji są prawdziwe w chwili ich zamieszczenia, chociaż mogą się one zmienić bez ogłoszenia, stąd Digital nie odpowiada za problemy z tego faktu wynikające. W piśmie są też zamieszczone teksty przygotowane przez autorów niezależnych od Digitala. W takim przypadku treść publikacji nie zawsze musi być zgodna z opinią Digitala. Dla ostatecznego zweryfikowania podanych informacji prosimy o kontakt z naszym biurem w Warszawie.

Redakcja Techniczna  
i opracowanie graficzne  
"Classic" sp. cyw.  
ul. Grójecka 128  
02-383 Warszawa  
tel. 463629

Przygotowanie techniczne  
Agencja "B i W"

Fotografie w numerze pochodzą  
z materiałów firmy Digital

DECforum jest dostępny w prenumeracie rocznej

Egzemplarze archiwalne są dostępne w Redakcji w Digitalu do wyczerpania nakładu.

Reklamy i ogłoszenia przyjmowane są przez Redakcję, która zastrzega sobie prawo odrzucenia publikacji reklamy i ogłoszenia.

(C) Digital Equipment Polska  
Wszelkie prawa zastrzeżone.

Wykaz zastrzeżonych znaków handlowych jest podany na str. 62.

Przedruk dopuszczalny z podaniem źródła i poinformowaniem Redakcji.

Nakład 4000 egz.

Druk

Drukarnia Sióstr Loretanek w Rembertowie

## Dla kogo DECforum?

*Jest nam miło słuchać pochlebnych opinii o DECforum. Z wdzięcznością przyjmujemy też wszelkie uwagi i propozycje zmian. Pomimo iż mamy już stałych Czytelników oraz wielu sympatyków, spotykamy też osoby, które z obawą sięgają po DECforum i boją się czy to pismo nie jest dla nich zbyt trudne.*

*DECforum jest dla wszystkich, których interesuje informatyka, ale nie muszą być też od razu informatykami. DECforum jest dla:*

- **użytkowników** naszych systemów, aby mogli szybciej uzyskać informację o nowych usprawnieniach,
- **naszych klientów** dla lepszego poznania Digitala i jego oferty,
- **ministrów i prezesów** chcących zrozumieć, czym się zajmują ich podwładni,
- **biznesmenów**, którzy szukają nowych idei w prowadzeniu ich biznesu,
- **menedżerów** mających podjąć decyzję o sposobie usprawnienia zarządzania firmą,
- **dyrektorów** przygotowujących wytyczne do realizacji informatyzacji firmy,
- **pracowników firm**, którzy muszą zrozumieć i zaakceptować nowe systemy,
- **informatyków** poszukujących informacji o nowych produktach i technologiach,
- **projektantów systemów**, którzy chcą realizować nowe aplikacje zgodnie z najnowszymi technikami,
- **żon**, które chcą zrozumieć dlaczego ich mężowie poświęcają tyle czasu informatyce,
- **dziennikarzy** poszukujących ekstra wiadomości,
- **studentów**, którzy chcą błysnąć na egzaminie,
- **naszych partnerów**, którzy chcą lepiej poznać naszą firmę i jej produkty,
- **naszych konkurentów**, którzy chcą się dowiedzieć dlaczego ich oferta jest gorsza od naszej.

*Jesteśmy przekonani, że każdy znajdzie coś interesującego i go przekonującego do nowej technologii. Naszym celem jest zaprezentowanie pełnej informacji o możliwościach integracji prawie wszystkim znanych PCetów z mocniejszymi komputerami działającymi w nowoczesnym środowisku.*

*Oczywiście zdajemy sobie sprawę, że informatyka nie jest tak prosta, ale zawsze można z niej poznać tyle, że wystarczy do jej wykorzystywania. Przecież na podobnej zasadzie używamy różne przedmioty nie zawsze dobrze wiedząc jaka jest zasada ich działania.*

*Zapraszam do przejrzania i przeczytania kolejnego wiosennego numeru DECforum o nieco zmienionej szacie graficznej.*

*Jak zawsze czekamy na Wasze opinie.*

Wacław Iszkowski

# Wysokie loty Digitala



*Moim podstawowym zamierzeniem jest uzyskanie w ciągu najbliższych trzech lat obrotów, które uplasują nas w pierwszej trójce firm komputerowych na polskim rynku.*

*Jakie były najważniejsze motywy Pana decyzji o objęciu stanowiska Dyrektora Generalnego Digital Equipment Polska?*

Propozycja objęcia tak eksponowanego stanowiska w Digital Equipment Polska była dla mnie zupełnym zaskoczeniem. Uznałem ją za wyzwanie rzucone mi przez los, za szansę sprawdzenia się w całkowicie samodzielnym

działaniu. Powodowała mną również chęć wyjścia ze stabilnego układu w poprzednim miejscu pracy, który zaczął wymuszać pewien schematyzm w rozwiązywaniu problemów. Podjęcie decyzji ułatwiła świadomość pozycji firmy Digital należącej do światowej czołówki firm komputerowych, zaś zdobyte w firmie UNILOT doświadczenie pozwalało spokojniej myśleć o szansach uzyskania sukcesu w Digitalu.

8 lutego 1993 roku stanowisko Dyrektora Generalnego w Digital Equipment Polska objął Andrzej Sikorski. Przed przejściem do Digitala Andrzej Sikorski pracował w firmie UNILOT będącej przedstawicielem w Polsce znanej amerykańskiej firmy komputerowej UNISYS. Od roku 1990 pełnił tam funkcję dyrektora do spraw sprzedaży i marketingu, odpowiedzialnego za całokształt przedsięwzięć handlowych.

Wcześniej pracował w Biurze Handlu Zagranicznego Polskich Linii Lotniczych LOT. Przeszedł przez wszystkie szczeble kariery zawodowej od młodszego handlowca do kierownika działu. Brał udział w realizacji programów inwestycyjnych, w ramach których LOT dokonywał zakupów różnorodnego sprzętu, w tym komputerowego i elektronicznego.

Jako Dyrektor Generalny Digital Equipment Polska będzie odpowiedzialny za całą działalność firmy na terenie naszego kraju ze szczególnym uwzględnieniem zapewnienia właściwej dynamiki rozwoju, rozbudowy sieci partnerów Digitala i rozwijania sprzedaży w podstawowych sektorach polskiej gospodarki.

Andrzej Sikorski urodził się i wychował w Warszawie, ukończył Wydział Mechniczny Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej. Jest żonaty i ma dwoje dzieci. Biegle włada językiem angielskim i francuskim, zna także niemiecki i rosyjski. Jest żonaty i ma dwoje dzieci. Biegle włada językiem angielskim i francuskim, zna także niemiecki i rosyjski. Należy do polskiego oddziału Klubu Menedżerskiego w Wiedniu.

*Coraz większy udział w obrotach firmy mają profesjonalne usługi konsultacyjne, informatyczne i szkoleniowe oraz usługi związane z integrowaniem systemów klienta.*

*Czy może Pan zdradzić naszym Czytelnikom jak zostaje się Dyrektorem w oddziale firmy?*

To raczej Digital wpadł na mój trop... Mówiąc poważnie Digital zastosował standardową procedurę, zlecając jednej ze znanych agencji poszukujących wysoko kwalifikowanych specjalistów, wyselekcjonowanie grupy osób spełniających określone przez Digital wymagania. Następnie szefowie Digitala z Genewy podjęli rozmowy z wybranymi kandydatami. Cała procedura trwała kilka miesięcy, mamy więc przy okazji odpowiedź, dlaczego stanowisko Dyrektora Generalnego w oddziale Digitala w Polsce tak długo nie było obsadzone.

*Polski oddział Digitala działa już prawie 1,5 roku. Jakie było Pana pierwsze wrażenie ze spotkania z firmą i jej personelem?*

Potwierdziły się krążące o firmie opinie: bardzo wysokie kwalifikacje kadry oraz ogromne zaangażowanie w pracy nad rozwojem Digitala w Polsce. Handlowcy i inni specjaliści pracujący w firmie są przekonani o jej wielkości i nowoczesności oferowanych przez nią produktów, cały zespół wierzy w sukces Digitala na świecie i w Polsce. Myślę, że Digital nie zawsze ma świadomość tego wspaniałego potencjału. Przy tej okazji słowa podziękowania należą się Jackowi Duchowi, który włożył wiele wysiłku w tworzenie polskiego oddziału, a zwłaszcza Działu Sprzedaży i Marketingu.

*Jak określiłby Pan aktualną sytuację firmy oraz perspektywę jej rozwoju?*

Digital rozpoczął działalność w Polsce 20 miesięcy temu i gwałtownie się rozwijając tworzył swoją strukturę organizacyjną. Osiągnięwszy stabilną pozycję na polskim rynku, firma wchodzi w fazę działania zgodną z zasadami stosowanymi przez Digital Equipment na całym świecie. Moim podstawowym zamierzeniem jest uzyskanie w ciągu najbliższych trzech lat obrotów, które uplasują nas w pierwszej trójce firm komputerowych na polskim rynku.

*Na świecie panuje w chwili obecnej recesja. Firmy komputerowe odnotowują poważne straty, co zmusza je do znacznych oszczędności. Jak na tym tle wyglą-*

*da sytuacja w Polsce oraz innych krajach Europy Centralnej i Wschodniej?*

Po pierwsze w krajach tego regionu jako nielicznych na świecie zarówno Digital jak i inne firmy notują gwałtowny wzrost obrotów i sprzedaży. Jest to bardzo trudny rynek, ale z ogromnymi perspektywami. Dlatego też bez względu na ograniczenia inwestycyjne w ramach całej firmy, na tych rynkach Digital będzie rozszerzał działalność. Otwierane będą nowe oddziały - wkrótce w Bukareszcie, rozbudowywane już istniejące w Czechach, Rosji, na Węgrzech, Ukrainie i Słowacji. Znaczne wysiłki będą kierowane na transfer nowoczesnej technologii, zwłaszcza związanej z wprowadzeniem metod CASE do projektowania systemów i aplikacji.

*Do Digitala przeszedł Pan z firmy UNILOT będącej przedstawicielem UNISYSA w Polsce. Czy może Pan teraz wskazać najważniejsze różnice pomiędzy tymi firmami, wiodącymi na światowym rynku informatycznym?*

UNISYS wywodzi się z grupy firm komputerowych dostarczających na rynek systemy bazujące na maszynach klasy mainframe. Podstawą działania tej firmy jest rozwinięty marketing, którego celem jest przekonanie potencjalnego klienta do bardzo użytecznej, ale drogiej maszyny. Z kolei Digital w ciągu całej swojej historii był widziany jako firma "technologiczna", zorientowana na techniczne nowości, poszukiwane przez większość mniej zamożnych klientów. Produkty te znacznie tańsze od sprzętu mainframe były łatwiejsze do sprzedaży, a więc marketing w zwykłym tego słowa znaczeniu nie był w zasadzie potrzebny.

Sytuacja na światowym rynku komputerowym wymusza zmiany. UNISYS zajął się mniejszymi systemami, a Digital znacznie więcej wysiłku musi włożyć w marketing.

*Powiedział Pan, że Digital ma opinię firmy "technologicznej". Dzisiaj to przecież nie wystarcza. Kiedy ten obraz w odbiorze klientów ulegnie zmianie?*

To musi ulec szybkiej zmianie. Dziś Digital to już nie tylko super wydajne komputery, np. z procesorem DECchip 21064 o architekturze Alpha AXP. Coraz większy udział w obrotach firmy mają profesjonalne usługi konsultacyjne, informatyczne i szkoleniowe oraz

usługi związane z integrowaniem systemów klienta. Ogromny wysiłek Digitala kierowany jest na promocję, czego dowodem jest kwartalnik DECforum, który trzymacie Państwo w ręku.

*Co ponadto ma Digital do zaoferowania swoim klientom w Polsce?*

Oczywiście wszystko to, co ma do zaoferowania Digital na świecie. Do dyspozycji każdego klienta w Polsce stoi ogromny potencjał intelektualny i techniczny całego Digitala. Chciałbym podkreślić, że Digital jest w stanie dokonać integracji każdego środowiska komputerowego, nawet pochodzącego od kilku różnych producentów, tworząc spójny system informatyczny. Równocześnie oferujemy aplikacje napisane przez polskie firmy z naszym udziałem oraz oprogramowanie spolonizowane przez nas.

*Jak długo po wprowadzeniu nowej rodziny komputerów DEC AXP przewidywana jest sprzedaż pozostałych systemów Digitala?*

Wprowadzenie na rynek nowego produktu zawsze odbywa się w sposób płynny. Przez dłuższy czas będą dalej produkowane i unowocześniane dotychczasowe modele, w tym także modele przygotowane do zamiany starego procesora na procesor Alpha AXP (Alpha Ready Systems). Warto wiedzieć, że Digital do dzisiaj produkuje maszyny serii PDP-11/90 i cieszą się one ciągle dużym popytem. Jeśli zaś chodzi o nową rodzinę maszyn, to są one gotowe na przyjęcie całości oprogramowania z maszyn serii VAX i DECsystem.

*Polskie firmy coraz bardziej obawiają się potentatów z zagranicy. Jak Digital może pomóc tym firmom w odzyskaniu pewności działania na tym coraz trudniejszym rynku?*

Digital, podobnie jak inne firmy zachodnie, nie może się rozwijać w Polsce bez współpracy z lokalnymi firmami komputerowymi. Stanowi to szansę także dla tych firm. Aplikacje, polonizowanie produktów, instalowanie sieci, niektóre szkolenia mogą być wykonywane przez polskie firmy samodzielnie z wykorzystaniem technologii, wiedzy, a czasem i wsparcia finansowego Digitala. Zawsze pragniemy określić takie formy współpracy, aby była ona obopólnie korzystna. Wymagamy przede

wszystkim spełnienia podstawowych warunków, takich jak sporządzenie business planu, świadczenie usług o wysokiej jakości, zapewnienie ochrony praw autorskich i licencyjnych.

*Partnerstwo jest więc skuteczną formą realizowania usług i sprzedaży. Czy sprzedaż się ona w minionym roku w Polsce?*

Jeszcze nie całkiem. Chociaż nawiązaliśmy różnego typu kontakty partnerskie z ponad 20 firmami polskimi, ciągle nie jesteśmy zadowoleni z efektów. W Czechach, gdzie Digital jest dłużej niż w Polsce, ponad 40% obrotów jest realizowanych przy pomocy partnerów. Jest więc jeszcze wiele do zrobienia. Sądzę, że wielu firmom w znalezieniu odpowiednich partnerów pomoże powstanie Polskiej Izby Informatyki i Telekomunikacji. W każdym razie zapraszamy wszystkich do współpracy - razem możemy osiągnąć znacznie więcej.

*W jakich sektorach gospodarki Digital osiągnął najlepsze wyniki w 1992 roku?*

Sprzedaliśmy systemy komputerowe dla telekomunikacji, wojska, szkolnictwa wyższego i instytutów naukowych, bankowości, przemysłu stoczniowego i transportu. Lista klientów Digitala rośnie z każdym miesiącem.

*Na zakończenie chcielibyśmy się dowiedzieć czego obecni i przyszli klienci Digitala powinni życzyć firmie oraz jej Dyrektorowi Generalnemu?*

Aby ta lista była jak najdłuższa. Wzrost obrotów pozwoli nam na dalsze inwestowanie w Polsce z pożytkiem dla polskich odbiorców.

Z kolei ze swej strony chciałbym życzyć naszym obecnym i przyszłym klientom zadowolenia z oferowanych przez Digitala usług i produktów. Będziemy otwarci na wszelkie zażalenia, uwagi i sugestie usprawniające nasze działania.

Mając zaś na uwadze zbliżające się Święta Wielkanocne życzę wszystkiego najlepszego, pomyślności i powodzenia w życiu prywatnym i zawodowym naszym czytelnikom oraz użytkownikom naszych systemów.

*Dziękujemy za rozmowę*

*Wzrost obrotów pozwoli nam na dalsze inwestowanie w Polsce z pożytkiem dla polskich odbiorców.*

*Sprzedaliśmy systemy komputerowe dla telekomunikacji, wojska, szkolnictwa wyższego i instytutów naukowych, bankowości, przemysłu stoczniowego i transportu.*



## Reorganizacja Digitala postępuje

Bob Palmer obejmując stanowisko prezydenta Digitala w październiku 1992 roku obiecał szybkie wprowadzenie takich zmian organizacyjnych, które spowodują natychmiastowe usprawnienie działania firmy. Kierownictwo Digitala zdecydowało się na trzy podstawowe posunięcia:

- lepsze wykorzystanie miejsc pracy;
- sprawniejszą organizację biznesu;
- rozpoczęcie sprzedaży komputerów Alpha AXP.

Pod koniec ubiegłego roku Digital oświadczył, że w wyniku przeglądu wszystkich zatrudnionych na całym świecie zmniejszono zatrudnienie o prawie 6500 miejsc pracy osiągając poziom zatrudnienia w całej firmie 102100 pracowników. Do końca bieżącego roku Digital zamierza osiągnąć poziom zatrudnienia poniżej 90000 pracowników na całym świecie.

Oczywiście wraz z redukcją zatrudnienia rozpoczęła

się reorganizacja sfery biznesowej, która ma olbrzymi wpływ na wyniki finansowe firmy. Kierownictwo Digitala utworzyło dziewięć jednostek biznesowych (Business Units), na których czele stoją wiceprezydenci. (patrz ramka poniżej)

Już po trzech miesiącach wyraźnie widać efekty dokonanych posunięć. Wall Street Journal z końca zeszłego roku informuje o dwukrotnie niższym poziomie przewidywanych strat netto w czwartym kwartale 1992. Na giełdzie nowojorskiej wyraziło się to wzrostem wartości akcji Digitala o 7,25 dolara do poziomu 42,125 dolara. Oczywiście duży wpływ na wzrost wartości akcji miał fakt rozpoczęcia sprzedaży całej rodziny komputerów bazujących na najszybszym procesorze świata Alpha AXP.

Zaawansowanie technologiczne układu Alpha AXP uznała redakcja największego europejskiego miesięcznika komputerowego Personal Computer World (PCW) przyznając Digitalowi pierwszą nagrodę w klasie najnowocześniejszych produktów sprzętowych. Nagroda ta jest jedną z najbardziej prestiżowych.

### Digital wchodzi do czołówki producentów PC

Każdego miesiąca Computer Intelligence przeprowadza szczegółowe badania

i wywiady z ludźmi odpowiedzialnymi za zakupy sprzętu komputerowego w co najmniej 4500 firm amerykańskich. Uzyskane wyniki Computer Intelligence publikuje we własnym miesięczniku PC Market Monitor.

Dan Ness, analityk zajmujący się w Computer Intelligence badaniami w sferze przemysłu stwierdził, *"Digital był w 1992 najszybciej rozwijającym się producentem PC, uzyskując stabilność i wiarygodność na rynku komputerów bazujących na procesorach firmy Intel. W 1993 pojawienie się pecetów Digitala opartych o procesor Alpha AXP i system operacyjny Windows NT powinno spowodować jeszcze szybszy wzrost firmy"*.

Sukces Digitala w 1992 roku niewątpliwie wiązał się z rozpoczęciem sprzedaży wysyłkowej oraz z wprowadzeniem w sierpniu na rynek nowej rodziny pecetów oznaczonej symbolem DECpc LP (low profile). *"W styczniu, na podstawie badań Computer Intelligence, znowu można przewidzieć najszybszy rozwój Digitala na rynku pecetów. Żaden inny producent w ubiegłym roku nie miał tak znacznej dynamiki rozwoju"*, dodał Ness.

Według Computer Intelligence, w ciągu ostatnich 12 miesięcy Digital przesunął się wśród największych producentów pecetów na świecie z dwudziestej na dziesiątą pozycję.

### Certyfikat OSF dla produktów Digitala

25 stycznia Digital ogłosił, że jego dwa własne produkty - system operacyjny OSF/1 i interfejs graficzny użytkownika DECwindows w standardzie Motif - uzyskały certyfikat stowarzyszenia Open Software Foundation (OSF).

OSF, niezależna i nieochodowa organizacja badawcza, przyznała Digitalowi i siedmiu innym producentom certyfikat zgodności ich najnowszych produktów programowych z zaleceniami stowarzyszenia. Poza Digitaliem certyfikat otrzymały: IBM, HP, Hitachi, Silicon Graphics, Groupe Bull, ASCII Corporation oraz Intergraph Corporation. David Tory, prezydent i prezes rady nadzorczej stowarzyszenia OSF powiedział, *"Technologia OSF została zdefiniowana bardzo precyzyjnie i następnie rozwijana przez zespół producentów i użytkowników końcowych rozsianych na całym świecie. Coraz większa liczba użytkowników żąda rozwiązań otwartych. Dlatego wiele firm stosuje technologię OSF wytwarzając własne produkty i dąży do uzyskania certyfikatu stowarzyszenia, podobnie jak uczynił to Digital"*.

Celem działalności stowarzyszenia OSF jest propagowanie takich technologii, które umożliwiają tworzenie systemów otwartych możliwości niezależnych od platformy sprzętowej i systemowej. Elementami tworzonego przez OSF środowiska otwartych możliwości są już obecnie system operacyjny OSF/1, interfejs graficzny Motif, oraz środowiska przetwarzania i zarządzania rozproszonego DCE i DME odpowiednio.

*"Digital stara się maksymalnie wykorzystywać technologię OSF nie zamierzając wdrażania standardów dotyczących Systemu V"*, stwierdziła Vickie Farrell, menedżer marketingu w zakresie systemu UNIX. W systemie operacyjnym Digitala DEC OSF/1 v1.2 zapewniono zgodność nie tylko ze standardami OSF, ale również POSIX, definicjami interfejsów SVID 2 i 3 oraz jądra FIPS 151.

Gospodarka surowcami i transport	- John E. Klein
Finanse i sektor publiczny	- Bruce J. Ryan
Produkcja dyskretna i oboność	- Frank McCabe
Przemysł medyczny i służba zdrowia	- Willow B. Shire
Telecom, edukacja i rozrywka	- Paul B. Kozlowski
Komputery personalne	- Enrico Pesatori
Komponenty i urządzenia peryferyjne	- Lawrence P. Cabrinety
Pamięci i współpraca z OEM	- Charles F. Christ
Serwis na rzecz innych producentów	- John J. Rando

Na czele specjalnego biura ds etyki i praktyk biznesowych stanął Win Handle.





Najnowszy notebook Digitala

## OSF/1 na Alpha zdobywa rynek europejski

Digital w ciągu dwóch miesięcy przyjął już ponad 600 zamówień z całego świata na system OSF/1 działający na Alpha. Jest to pierwsza na świecie 64-bitowa wersja systemu UNIX odpowiadająca standardom przemysłowym.

Pierwszym użytkownikiem systemu OSF/1 jest centrum badawcze wysokich energii CERN w Genewie. CERN jest twórcą nowej mieszanki programowej służącej do badania wydajności obliczeniowej komputerów. W poprzednim numerze DECforum zamieściliśmy wyniki badań przeprowadzonych w CERN, które wykazują przewagę nowych komputerów Digitala DEC Alpha AXP nad konkurentami.

Kierownictwo Digitala po sukcesach systemów UNIXowych działających na platformie komputerów z procesorami MIPS położyło szczególny nacisk na rozwój systemu OSF/1 na systemach DEC Alpha AXP. Specjaliści Digitala oceniający wysokość obrotów w zakresie systemów UNIXowych w bieżącym roku na świecie na poziomie 20 mld. dolarów mają zamiar zapewnić firmie

wiodącą rolę w tym segmencie rynku.

Nowy system DEC OSF/1 działa obecnie na systemach DEC Alpha AXP z pojedynczym procesorem. System jest dystrybuowany na CD-ROMach. Wersja systemu działająca na maszynach wieloprocesorowych jest spodziewana w połowie roku 1993.

## Dziesięć lat ALL-IN-1

W grudniu 1992 Digital celebrował dziesiątą rocznicę wprowadzenia na rynek wiodącego na świecie pakietu biurowego ALL-IN-1. Uroczystości odbyły się w Cannes, Londynie i Brukseli.

W Londynie już we wrześniu trzy najwięksi klienci Digitala na terenie Wielkiej Brytanii, którzy wykorzystują pakiet ALL-IN-1, zdemontowali zebranych dziennikarzom jakie korzyści osiągają ze stosowania pakietu. Ci najwięksi to British Gas, Midland Bank i National Power.

Wszystkie przedsiębiorstwa znacznie zwiększyły produktywność pracowników wykorzystując przede wszystkim pocztę elektroniczną oraz możliwości działania na wspólnych dokumentach

przez grupy użytkowników.

Podczas pokazów w Brukseli, Peter Konings zajmujący się w Belgii marketingiem systemów biurowych podkreślił, "ALL-IN-1 cały czas rozwija się we właściwym kierunku spełniając wymagania naszych klientów. Ten system biurowy żyje już dziesięć lat ponieważ jest sprawnym, profesjonalnie tworzonym oprogramowaniem".

W 1980 roku po raz pierwszy ALL-IN-1 został zaprojektowany przez personel serwisujący oprogramowanie zatrudniony w biurze Digitala w Charlotte (North Carolina). Początkowa nazwa DECAID sugerowała cel, któremu miał służyć pakiet. W roku 1982 Digital rozpoczął sprzedaż systemu pod nazwą ALL-IN-1. Obecnie z pakietu korzysta ponad 5 milionów użytkowników w 43 krajach na całym świecie. Program produkowany jest w 18 wersjach językowych. Specjaliści oceniający rynek komputerowy szacują udział Digitala w sektorze biurowym na około 50%.

Ostatnia wersja V3 systemu ALL-IN-1 będzie sprzedawana od marca bieżącego roku. "Teraz użytkownicy będą mogli korzystać ze wspólnych dokumentów za pomocą sieci określając kto może mieć do nich dostęp", powiedział Girish Naik, menedżer Digitala ds systemów biurowych.

## Pierwszy CRAY w Europie Wschodniej

Dnia 17 grudnia 1992, firma Cray Research, partner Digitala w Europie, poinformował o podpisaniu kontraktu na dostawę systemu CRAY Y-MP EL dla Instytutu Fizyki Akademii Nauk Czeskiej i Słowackiej Republiki Federalnej. "Jest to ważne wydarzenie" - powiedział Carl Diem, wiceprezy-

dent Cray Research do spraw sprzedaży i promocji. "Jest nam miło powiedzieć, że system CRAY Y-MP EL zostanie dostarczony w tym kwartale. Jesteśmy przekonani, że ta sprzedaż pobudzi zainteresowanie systemami EL i innymi w Europie Centralnej i Wschodniej". Dostawa superkomputera stała się możliwa po uzyskaniu zgody COCOM (the Coordinating Committee for Multilateral Export Controls) - organizacji 17 państw Europy Zachodniej kontrolującej transfer technologii amerykańskiej do Polski, Węgier, Czech i Słowacji.

"Cray Y-MP EL otwiera nowy świat dla nas" - powiedział dr Jarosław Nadrchal, dyrektor Wydziału Komputerowego Instytutu Fizyki Akademii. "Przez lata nasi fizycy mogli jedynie marzyć o dostępie do mocy komputera typu CRAY, a teraz będzie on nasz. Ten nowy system pozwoli nam wykonywać programy wektorowe, znacznie szybciej niż obecnie działające programy w trybie skalarnym. Nasz Cray, jako główny element sieci będzie wykorzystywany do obliczeń w atomistyce, struktur elektronicznych, symulacji procesów kinetycznych oraz w fizyce wysokich energii. Jesteśmy pewni, że ta pierwsza instalacja CRAYa, nie tylko w Pradze, ale także w Europie Centralnej i Wschodniej także przyczyni się do rozwoju badań przemysłowych. Wierzymy, że po naszej instalacji CRAYa nastąpią wkrótce dalsze w naszym kraju".

Obecnie CRAY Research ma ponad 100 zamówień na systemy CRAY Y-MP EL, z czego ponad 50 pochodzi od nowych użytkowników. W Europie przedstawicielem CRAY Research jest Digital, który ma prawo oferowania systemów CRAY Y-MP EL, łącznie z serwisem oraz z własnym sprzętem uzupełniającym całą instalację.

## Sieć video Digitala

Satelitarna sieć video (DVN - Digital Video Network), którą ostatnio uruchomił Digital może przynosić pokaźne zyski. Pierwszy publiczny pokaz działania tej sieci dla audytorium rozrzuconego po całym świecie zakończył się pełnym sukcesem. Ponad 1000 zaproszonych gości obejrzało równocześnie w Londynie, Paryżu, Monachium i w Stanach Zjednoczonych 80-minutowy program zrealizowany przez firmę Applicon-Schlumberger, mającą siedzibę w Paryżu. Paryska firma zajmuje się produkcją systemów sejsmograficznych będąc renomowanym partnerem Digitala.

Intencją Schlumbergera było dotarcie do jak największej liczby odbiorców z prezentacją najnowszego pakietu programowego CAD zaprojektowanego przez Applicon. Digital oferując wykorzystanie satelitarnej sieci video stworzył możliwość rozwiązania problemu. Wyemitowano w ten sposób film prezentujący działanie pakietu CAD. Zaś po filmie nastąpiła sesja zadawanych na żywo pytań i udzielanych na nie odpowiedzi.

Digital wspólnie z British Aerospace zainstalował dwie tymczasowe, satelitarne stacje nadawczo - odbiorcze zlokalizowane w siedzibie Schlumbergera w Paryżu i na stoisku Schlumbergera na targach Systec w Monachium. Odbiór audycji był równie znakomity we wszystkich miejscach. Ten spektakularny sukces przyniósł Digitalowi duży zysk wyrażający się pięć-cyfrową sumą dolarów.

## Digital na "hrad"

Digital wyposaży siedzibę prezydenta Czech w system

informacyjny. Porozumienie w tej sprawie zostało podpisane na targach komputerowych INVEX '92 w Brnie.

Kontrakt o początkowej wartości 250 tysięcy dolarów przewiduje dostarczenie Czechom sieci komputerowej składającej się z systemu VAX 4000 Model 400 z systemem operacyjnym OpenVMS oraz 28 pecetów bazujących na procesorach 386SX lub DX. Kontrakt przewiduje również wykonanie wszelkich prac związanych z okablowaniem sieci. Sieć zostanie zainstalowana w biurze prezydenta Havla w historycznym Zamku Praskim. System będzie używany do zarządzania wszelkimi projektami i działaniami związanymi z zamkiem i innymi budynkami rządowymi. Digital zaistniał na Zamku Praskim już wcześniej instalując sieć złożoną z klastra VAX 4000-200 i kilku pecetów umożliwiających obsługę i przetwarzanie prezydenckiej poczty oraz innych, ważnych politycznych informacji.

O prestiżowy kontrakt ubiegało się wielu konkurentów, ale ostateczna batalia rozegrała się pomiędzy Digi-

talem a firmami oferującymi systemy Data General. W wyniku odniesionych zwycięstw przez kilkanaście najbliższych lat najważniejsze polityczne wiadomości będą docierać do czeskiego prezydenta za pośrednictwem systemów Digitala.

## Pecety Digitala dla szpitala

Digital zaczyna zwyciężać konkurencję na polu sprzedaży pecetów. Ostatnio podpisał kontrakt warty 350 tysięcy dolarów na dostarczenie 180 komputerów bazujących na procesorze 486SX oraz ponad 200 sterowników Ethernet dla zespołu szpitalnego w Colchester w Wielkiej Brytanii. Podstawowym kryterium, które zadecydowało o wyborze Digitala było solidne przygotowanie oferty i sprawny proces negocjacji.

Szpital był już wyposażony w pecety innych dużych firm komputerowych, jednakże nie był zadowolony z poziomu serwisu. Dla Digitala duże znaczenie miał fakt, że zespół wykorzystywał już silniejszy sprzęt Digitala taki jak serwery Mic-

roVAX oraz komputer VAX 6000. Warunki stawiane przez specjalistów z Colchester były ostre: każdy z pecetów musiał mieć dokładną specyfikację konfiguracji, zainstalowaną kartę Ethernet oraz odpowiadać wymaganiom sieciowego protokołu Digitala znanego pod nazwą PATHWORKS.

## Malev będzie stosował Alphę

Pierwszy w Europie Centralnej system Alpha-ready (gotowy dla Alphy) pojawił się węgierskich liniach lotniczych MALEV. Kontrakt na sumę 1,5 miliona dolarów objął nie tylko dostarczenie komputera VAX 7000 Model 610, ale również sieci pecetów i urządzeń zewnętrznych oraz oprogramowania narzędziowego i szeregu serwisów. W przyszłości procesor komputera VAX 7000 zostanie wymieniony na Alphę AXP.

Węgierskie linie lotnicze od dłuższego czasu odczuwały poważny brak inwestycji, a wiele biur nie było skomputeryzowanych. Szybkie zacieśnianie się więzów z bliźniaczymi instytucjami



Komputer DEC Alpha AXP wyglądał niepozornie

w Europie i na świecie spowodowało konieczność dostosowania się MALEVu do nowej sytuacji. Węgierski Digital włożył wiele wysiłku w ciągu ostatnich dwóch lat w opracowanie koncepcji informatyzacji całego przedsiębiorstwa. Digital zaproponował wykorzystanie do celów finansowych i prowadzenia rachunków system Renaissance firmy Ross Systems z USA.

Cały system składa się ze wspomnianego już komputera VAX 7000 Model 610 oraz kilku sieci lokalnych w biurach MALEVu, obejmujących 100 pecetów i 60 terminali oraz 25 drukarek. Osprzęt sieciowy oparty jest również o produkty Digitala takie jak DEChub 90, DECserver 90, DECbridge 90 i DECrepeater 90. Instalacja systemu została zakończona w listopadzie ubiegłego roku. Natomiast uruchomienie aplikacji nastąpi w roku bieżącym.

### 10000 terminali Digitala w AMRO Banku

Ostatnio Digital celebrował dostarczenie 10-tysięcznego terminala do AMRO Banku (AMsterdam ROTterdam Bank), jednego z największych banków holenderskich. AMRO Bank każdego roku wydaje na informatyzację swoich oddziałów od 20 do 40 milionów dolarów. Udział Digitala w tej sumie znacznie zwiększył się po przejściu w 1991 roku działu oprogramowania Philipsa, który zajmował się aplikacjami bankowymi. AMRO Bank jest również zadowolony z porozumienia Digitala z firmą Olivetti, które umożliwiło znacznie sprawniejszą integrację systemów już istniejących w sieć rozległą.

Digital zainstalował do tej pory 3500 terminali zwykłych i 6500 terminali pecetowych w blisko 2000 tysią-

cach oddziałów w Holandii i za granicą. AMRO Bank znajduje się w dziesiątce największych banków europejskich z kapitałem 250 miliardów dolarów i zyskiem za 1991 rok 921 milionów dolarów.

### ACRI i Digital współpracują w Europie

W lutym bieżącego roku ACRI (Advanced Computer Research International) zawarło z Digitaliem porozumienie o współpracy na terenie Europy nad rozwijaniem nowej generacji wysoko wydajnych systemów komputerowych.

Według warunków porozumienia nowy 64-bitowy procesor Digitala Alpha AXP będzie stanowił bazę dla rozwoju zaawansowanych komputerów ACRI. Obie firmy będą także optymalizować i dostosowywać UNIXowe systemy Digitala do wieloprocesorowej i równoległej architektury systemów ACRI. Digital będzie zainteresowany w posiadaniu udziałów w firmie ACRI.

Jacques Stern, prezes i dyrektor generalny ACRI powiedział, "Wysoko wydajne przetwarzanie ma ogromne znaczenie dla krajów europejskich. Dojrzałość, wydajność i zaawansowanie architektury Alpha AXP, a także szerokie możliwości i wsparcie Digitala jako największego naszego partnera będą miały niezwykle znaczenie w realizacji naszych celów".

Richard Poulsen, nowy prezydent Digitala na Europę, dodał, "Jesteśmy pod wrażeniem projektów ACRI i niezwykle możliwości prezentowanych przez jej międzynarodowy zespół. Współpraca pomiędzy Digitaliem i ACRI w zakresie wysoko wydajnych systemów komputerowych bazujących na procesorach Alpha AXP i systemie

operacyjnym DEC OSF/1 będzie odgrywała decydującą rolę w segmentcie dużych systemów komputerowych w Europie, co znalazło odbicie w ostatnim raporcie komisji Wspólnoty Europejskiej".

### Współpraca Digitala i Philipsa w zakresie telefonii

Na początku lutego telekomunikacyjny oddział Philipsa w Hilversum (Philips Business Communication Systems) i Digital zaanonsowali ścisłą współpracę w zakresie rozwijania aplikacji telekomunikacyjnych oraz zintegrowanej telefonii komputerowej.

To porozumienie stanowi podstawę dla wspólnego rozwijania systemów, które zapewniają integrację systemów przesyłania głosu z systemami komputerowymi. Digital i Philips zamierzają wspólnie opracować interfejs pomiędzy systemem komunikacyjnym SOPHO-S Philipsa a systemami komputerowymi Digitala. Interfejs zostanie opracowany na podstawie standardów CSTA stowarzyszenia ECMA (European Computer Manufacturers Association) i zapewni połączenie pomiędzy systemem SOPHO-S PBX Philipsa a systemem CallCenter PLUS Digitala.

Geno Alissi tak podsumował zawarte porozumienie, "Ta współpraca z Philipsem daje nam możliwość dalszego rozwijania naszej strategii w zakresie systemów biznesowych opartych o centra informacyjne. Kluczem do dalszego rozwijania tej strategii jest możliwość wykorzystania zaawansowanych technologii CIT (Computer Integrated Telephony) i naszych obecnych związków z wiodącym producentem systemów telekomunikacyjnych jakim jest Philips".



z kraju

### Dyrektor Generalny polskiego Digitala

8 lutego 1993 stanowisko Dyrektora Generalnego w Digital Equipment Polska objął Andrzej Sikorski. Przed przejściem do Digitala Andrzej Sikorski pracował w firmie UNILOT będącej przedstawicielem znanej amerykańskiej firmy komputerowej UNISYS. Od roku 1990 pełnił tam funkcję dyrektora do spraw sprzedaży i marketingu, odpowiedzialnego za całokształt przedsięwzięć handlowych.



Wcześniej pracował w Biurze Handlu Zagranicznego Polskich Linii Lotniczych LOT. Przeszedł przez wszystkie szczeble kariery zawodowej od młodszego handlowca do kierownika działu. Brał udział w realizacji programów inwestycyjnych, w ramach których LOT dokonywał zakupów różnorodnego sprzętu, w tym komputerowego i elektronicznego.

Jako Dyrektor Generalny Digital Equipment Polska będzie odpowiedzialny za całą działalność firmy na terenie naszego kraju ze szcze-



Seminarium Digitala na targach

gólnym uwzględnieniem zapewnienia właściwej dynamiki rozwoju, rozbudowy sieci partnerów Digitala i rozwijania sprzedaży w podstawowych sektorach polskiej gospodarki.

Obejmując stanowisko Dyrektor Generalny polskiego Digitala powiedział, *“Chciałbym aby nasi klienci byli z nas zadowoleni. Równocześnie wzrost obrotów pozwoli nam na dalsze inwestowanie w Polsce z pomocą dla naszych klientów. Spełnienie tych życzeń oznacza przecież spełnienie życzeń naszych klientów”*.

### Komputer'93 - premiera Alphy w Polsce

Digital Equipment Polska pokonał trudności i pokazał po raz pierwszy w Polsce komputer DEC Alpha AXP. Był to najbardziej zaawansowany system komputerowy eksponowany podczas targów Komputer'93, które odbywały się w Warszawie od 26 do 29 stycznia.

W tym roku stanowisko Digitala o powierzchni

50 m<sup>2</sup> znajdowało się na czwartym piętrze w Pałacu Kultury i Nauki. Ponadto mały punkt informacyjny Digitala znajdował się w nowej hali wystawowej na Służewcu. Głównym akcentem stanowiska w pałacu był komputer DEC 3000 Model 500 AXP, który pojawił się w Warszawie dosłownie w ostatniej chwili. System Alpha napędzany zegarem o częstotliwości 150 MHz i wydajności 75 SPECint92 lub 147 MIPS miał pamięć operacyjną i dyskową o standardowych pojemnościach odpowiednio 256 MB i 4,2 GB.

Najnowszy system Digitala stanowił serwer niewielkiej sieci komputerowej zainstalowanej na stoisku i dołączonej do telekomunikacyjnej sieci POLPAK. Dokładny opis sieci i oprogramowania znajduje się dalej w bieżącym numerze DECforum. System DEC 3000 Model 500 AXP wzbudzał z zainteresowaniem zwiedzających, zwłaszcza w trzecim dniu wystawy, w którym odbyło się seminarium poświęcone nowym systemom Digitala.

W czwartek, 28 stycznia w ramach imprez towarzyszących odbyło się zebranie założycielskie Polskiej Izby Informatyki i Telekomunikacji, na którym wyłoniono jej władze. Pierwszym prezesem Izby został przedstawiciel Digital Equipment Polska dr inż. Wacław Iszkowski.

### Prezentacja Digitala w Rzeszowie

W dniach 23-25 lutego odbyła się III Międzynarodowa Konferencja “Duże Systemy Komputerowe i Sieci”. Organizatorem konferencji był Zakład Badawczo-Wdrożeniowy Serpens z siedzibą w Rzeszowie. Miejszem obrad był Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Boguchwale k/ Rzeszowa. W czasie konferencji dominowały zagadnienia związane z problematyką sieci komputerowych. Tematykę dużych systemów prezentował między innymi referat Digitala pod tytułem “Przegląd komputerów firm DEC i Cray”.

Niestety jednym ze złych wrażeń jakie na uczestnikach

pozostawiła konferencja było fatalne zimno panujące tak w pokojach mieszkalnych jak i w sali obrad. Jednak można mieć też inne zastrzeżenia. Przede wszystkim program konferencji mógł być z powodzeniem zrealizowany w ciągu dwóch dni. Popołudniowe sesje pod hasłem “indywidualne konsultacje z autorami referatów” nie cieszyły się specjalnym powodzeniem. Brak też było takich klasycznych elementów konferencyjnych jak plakietki uczestników.

Dużą niewygodę stanowiło wygłaszanie referatów po rosyjsku (w programie referatów tych była ponad jedna trzecia) przez uczestników z byłego ZSRR. Referaty były prawdopodobnie ciekawe, o czym można wnosić z zamieszczonych (po polsku) treści w materiałach konferencyjnych. Zabrakło jednak chociażby dokonanego po polsku wprowadzenia do tematyki danego referatu. Innym językiem konferencji okazał się być angielski, ponieważ w trakcie jednego z referatów zostały zaprezentowane materiały reklamowe firm Sun i Cabletron - Środkiem przekazu była w tym przypadku kasetka wideo z podkładem w języku angielskim.

### O Alphi AXP w Zakopanem

W dniach 4-5 marca odbyła się konferencja pod nazwą “Sieci rozległe, komputery, modemy”, zorganizowana przez Przedsiębiorstwo Usługowo-Produkcyjne Min-Tech z Katowic. Obrady miały miejsce w Zakopanem, w Domu Wczasowym “Siwarna”. Digital prezentował na tej konferencji swój najnowszy procesor Alpha AXP wraz z rodziną systemów opartych na tym procesorze. Temat naszego referatu brzmiał “Alpha AXP - Technologia XXI wieku”.

Organizacja konferencji była całkiem sprawna, ale odczuwało się, że organizatorzy mają zbyt mało prelegentów, dlatego też sami prezentowali trzy referaty. Konferencja miała w hasło słowa "modemy" i "komputery". O modemach jednak nie mówił nikt, a zainteresowanie na sali było, ponieważ po kilku referatach (np. na temat homologacji urządzeń) padały na ten temat pytania z sali. Pod hasło "komputer" natomiast można było zakwalifikować tylko nasz referat.

Nie ujmuje to wartości prezentowanym referatom, które przeważnie były ciekawe i wartościowe, z zastrzeżeniem, że dotyczyły spraw dość luźno związanych z tematyką konferencji. Pojawiły się więc dwie prawie półtoragodzinne prelekcje typu "popularnonaukowego" (na temat sieci Fidonet i stanu telefonii w Polsce), czy dwa skądinąd bardzo interesujące referaty dotyczące uregulowań prawnych dotyczących ochrony praw autorskich i działalności telekomunikacyjnej.

### Digital dzieli się doświadczeniami z Rektorami

W dniach 15-16 grudnia odbyło się w Warszawie spotkanie Rektorów Akademii Medycznych z Ministrem Zdrowia Andrzejem Wojtyłą i innymi wysokimi urzędnikami Ministerstwa. W trakcie spotkania omawiano problemy nurtujące środowisko lekarzy oraz pracowników Akademii Medycznych kształtujących przyszłych lekarzy i farmaceutów.

Na spotkanie zaproszono przedstawicieli firmy Digital Equipment Polska aby podzielili się z zebranymi swoimi doświadczeniami w zakresie wdrażania informaty-

cznych systemów zarządzania szpitalami, wspomagających działalność laboratoriów oraz prace badawcze.

Krótki referat na ten temat wygłosił dr Peter Kaufmann, kierownik zespołu wdrażającego informatyczne systemy zarządzania we wszystkich szpitalach podległych Radzie Miejskiej miasta Wiednia. Systemy te zostały opracowane przy ścisłej współpracy z wiedeńskim oddziałem Digitala, którego komputerów używa 90% austriackiej służby zdrowia.

Wieloletnie doświadczenie Digitala i naszych wiedeńskich partnerów w zakresie projektowania, wdrażania oraz eksploatacji systemów stanowiły interesującą informację dla Rektorów naszych Akademii Medycznych stojących przed koniecznością wyboru i wdrożenia analogicznych systemów wspomagających zarządzanie tak sektorem administracyjnym jak i klinicznym. Doświadczenia Digitala w tym zakresie - ponad 7 000 wdrożeń takich systemów na całym świecie - jak i bogata oferta zewnętrzna mogą stanowić interesującą propozycję dla polskich Akademii Medycznych i całego środowiska medycznego.



### Seminarium Digitala dla pomorskiej służby zdrowia

Dnia 10 lutego w salach konferencyjnych Hotelu Radisson w Szczecinie odbyło się seminarium zatytułowane "Informatyka w służbie zdrowia. Doświadczenia Digital Equipment Corporation". Celem seminarium była prezentacja sposobów działania Digitala i jego partnerów - austriackiej firmy Systema Gmbh oraz polskiej firmy Simple.

Leopold Fodermayer Dyrektor Systemy przedstawił Zintegrowany System Zarządzania Szpitalem, pracujący w Austrii w ponad 50 jednostkach służby zdrowia. Barwne slajdy obrazowały system działający w największym europejskim szpitalu w Gracu (4 800 łóżek). Przedstawiono podstawowe cechy systemu - jego otwartość na obecne i przyszłe (przeniesienie oprogramowania na sprzęt pracujący na procesorze Alpha AXP) rozwiązania informatyczne oraz możliwości sprawnego działania systemu na sprzęcie pochodzącym od wielu producentów. Jego podstawową zaletą jest całkowite wykorzystanie już istniejącej bazy sprzętowej. Pan Fodermayer opowiedział o trudnościach na jakie napotkano w pierwszej fazie

wdrażania systemu w wielu różnorodnych placówkach służby zdrowia.

Digital wraz z Systemą otrzymał ostatnio zlecenie kompleksowej komputeryzacji okręgu Steyr w Austrii obejmujące ponad 20 szpitali połączonych ze sobą w sieć. Projekt wzbudził duże zainteresowanie zebranych, gdyż przed podobnym problemem informatyzacji stoi Pomorskie Konsorcjum Zdrowia.

Następnie firma Simple zaprezentowała system finansowo-księgowy wdrożony już w kilkudziesięciu placówkach polskiej służby zdrowia. System prezentowany był na PC produkcji Digitala. Obecnie firma Simple ma zamiar przenieść swoje oprogramowanie z platformy PC/Novell na MicroVAX/VMS, rozszerzając w ten sposób swoją ofertę.

Seminarium, w którym wzięło udział ponad 100 osób przeciągnęło się do późnych godzin wieczornych dostarczając jego uczestnikom wielu informacji zarówno o produktach Digitala w zakresie informatycznego wspomagania służby zdrowia jak i metod współpracy z potencjalnymi partnerami i klientami. W tym ostatnim przypadku naczelną dewizą Digitala jest, było i będzie zawsze dokładne poznanie potrzeb klienta i oferowanie niezawodnego, wysokiej jakości rozwiązania systemowo-sprzętowego dostosowanego do specyficznych wymagań klienta i jego możliwości finansowych.

**Komputer '93 - negocjacje z klientami**

# Architektura klient\_serwer

*Architektura klient\_serwer jest zdecentralizowanym systemem realizacji usług.*

W rzeczywistości, nie informatycznym świecie stale spotykamy się z sytuacją, kiedy jedna osoba oczekuje od innej wykonania jakiejś usługi. Z reguły odbywa się to poprzez zgłoszenie prośby słownie i potem oczekiwanie na realizację. Często osoba realizująca usługę jest specjalistą w tej dziedzinie i może ją oferować wielu klientom. Zresztą, każdy czytelnik może sam podać wiele różnych kombinacji tworzących się spontanicznie pomiędzy osobami czy instytucjami. Praktycznie całe życie społeczne opiera się na otrzymywaniu lub oferowaniu usług.

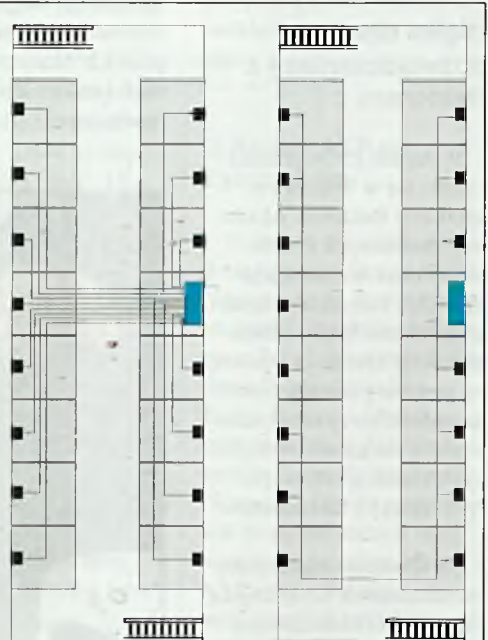
Podobna organizacja została stosunkowo niedawno wprowadzona dla usprawnienia funkcjonowania systemów informatycznych. Przetwarzanie informacji w systemach rozdzielono na procesy według rodzaju i sposobu jej przetwarzania. W każdej chwili można wyodrębnić procesy zwane *klientami* oczekujące od innych wykonania na ich rzecz pewnej

funkcji usługowej oraz procesy, zwane serwerami, mogące zrealizować taką usługę. Samą zaś realizację funkcji usługowej nazywamy najczęściej serwisem.

Wielu może teraz zapytać, dlaczego tę znaną od lat z codziennego życia praktykę tak późno wdrożono w informatyce. Odpowiedź jest prosta, gdyż wskazuje na poprzednie ograniczenia konfiguracji sprzętowych oraz na sztywną i skomplikowaną strukturę systemów operacyjnych zarządzających zasobami. Dopiero wprowadzenie sieci lokalnych, łączących samodzielne stanowiska z ogólnie dostępnymi maszynami oraz zaimplementowanie wieloprocessowych środowisk oprogramowania pozwoliło łatwo zrealizować tę naturalną koncepcję asynchronicznej współpracy wielu aktywnych obiektów.

Współczesne systemy informatyczne są już budowane w architekturze klient\_serwer. Pro-

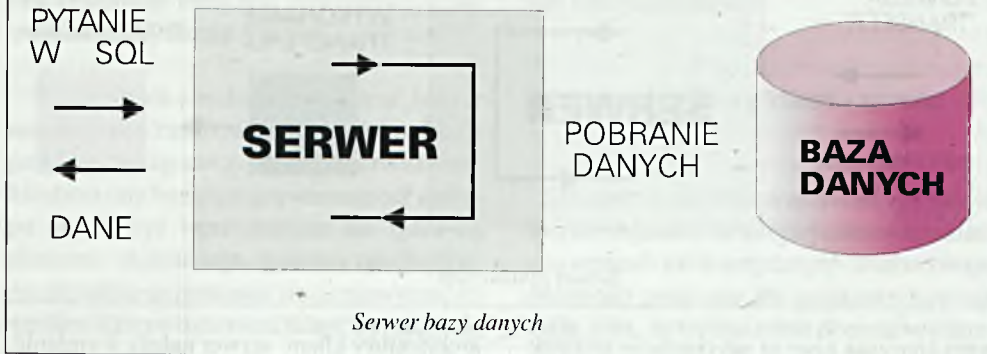
Ogromna popularność systemów personalnych w latach osiemdziesiątych była wynikiem dążeń użytkowników do niezależnienia się od dużych systemów wielodostępnych. Jednakże z czasem okazało się, że samodzielne stanowiska - pecety lub stacje robocze powinny być ze sobą połączone i co więcej konieczne jest wykorzystywanie centralnych systemów o dużych mocach obliczeniowych i przetwarzania danych. W tym czasie rozpoczął się też okres budowy sieci lokalnych integrujących lokalne stanowiska komputerowe z centralnymi maszynami. Zamiast gwiazdzystych struktur wielodostępnych, grupy terminali mogły być połączone z maszyną poprzez sieć, co radykalnie zmniejszyło liczbę i długość kabli oraz pozwalało na elastyczny dobór konfiguracji, nawet zmienny w czasie. Jednocześnie zastosowanie kabli typu Ethernet oraz światłowodowych o coraz większej przepustowości pozwoliło na szybszą wymianę informacji pomiędzy komputerami w sieci. Tym samym powstała wręcz już standardowa struktura sieci lokalnej stanowiącej fizyczną podstawę do implementacji systemów informatycznych o architekturze klient\_serwer.



Porównanie rozmieszczenia systemów wielodostępnych oraz sieci lokalnych

Relacyjne bazy danych zazwyczaj mają strukturę o architekturze klient\_serwer. Zapytanie jest formułowane przez proces klienta, a następnie jest przesyłane do serwera, który przechowuje, przetwarza i ochrania dane. Zapytanie jest rozpoznawane przez serwer, który, jeśli jest

ono uprawnione podejmuje odpowiednią akcję i wysyła odpowiedź. W przypadku współczesnych baz danych zapytanie jest zwykle formułowane w języku SQL, a odpowiedzią są dane. Prezentacja danych jest realizowana przez klienta, który często spełnia wtedy rolę serwera.



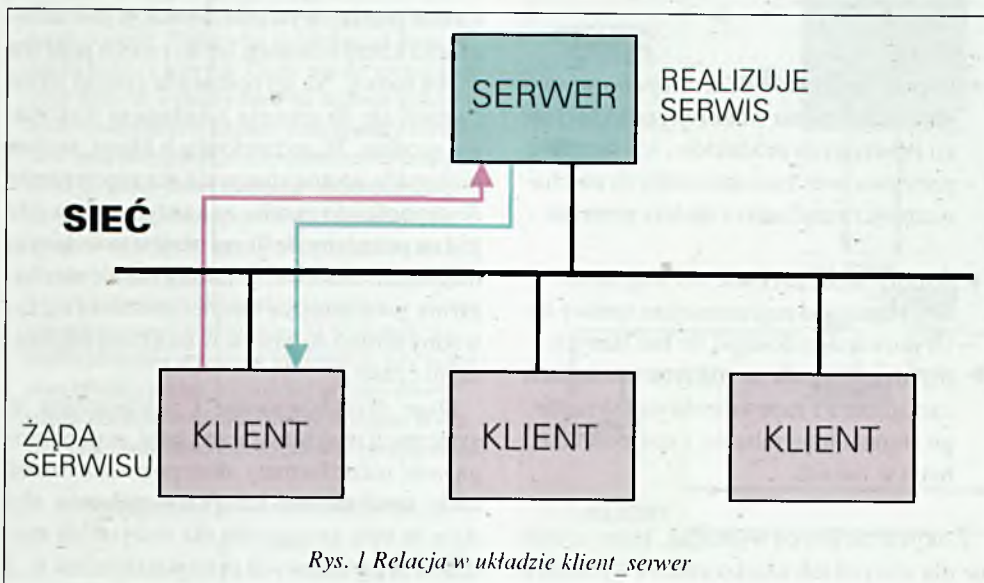
*Współczesne systemy informatyczne są już budowane w architekturze klient\_serwer.*

ces klienta żąda wykonania serwisu od procesu serwera. Współpraca klienta z serwerem trwa tylko od momentu zgłoszenia żądania do chwili wykonania serwisu przez serwer. Poza tym okresem pomiędzy klientem a serwerem nie zachodzą żadne relacje - ich kontakt jest więc tymczasowy. W innym momencie relacja może być zupełnie odwrotna - klient z serwerem może się zamienić rolami. Proces klienta w ramach jednej aplikacji może stać się procesem serwera dla tej samej lub innych aplikacji. Relacje w architekturze klient\_serwer są pokazane na rysunku 1.

zwyczaj daje się precyzyjnie określić, a następnie rozproszyć serwisy realizowane przez serwery. Zwykle są to funkcje obliczeniowe, graficzne, bazodanowe, związane z dostępem do dysków lub sieci. Architektura klient\_serwer jest zdecentralizowanym systemem realizacji usług.

Ze względu na kilkuletni dopiero okres rozwoju architektury klient\_serwer szereg opinii dotyczących tych systemów jest fałszywych lub niewłaściwie rozumianych. Jednym z podstawowych błędów jest utożsamianie z rolą klienta lub serwera całego systemu, w którym one działają. Z drugiej zaś strony wiele osób przypisuje serwerowi pojedynczą, wyspecjalizowaną funkcję. Jeszcze większe zamieszanie wprowadza traktowanie jako klientów DOSowskich komputerów osobistych lub UNIXowych stacji roboczych. Takie szczególne traktowanie definicji klienta i ser-

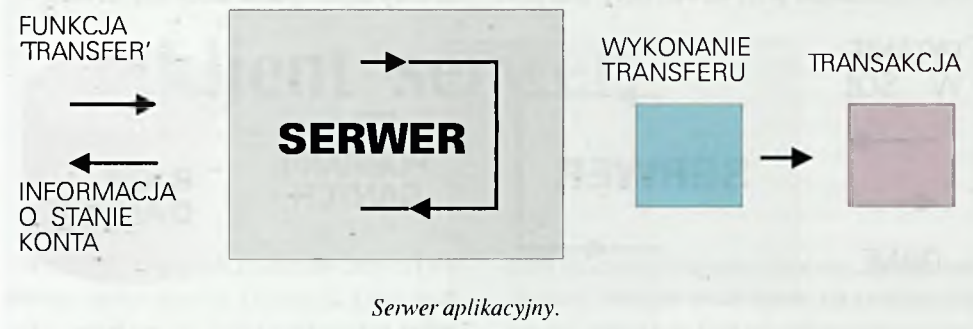
*Są one obecnie najnowocześniejszym rozwiązaniem w systemach informatycznych.*



Rys. 1 Relacja w układzie klient\_serwer

Serwer aplikacyjny realizuje funkcje definiowane przez użytkownika często w postaci transakcji. Przykładem może być system zmiany stanu kont w banku. Funkcja "transfer" pozwala uaktualnić stan kont na dysku, tak aby

odzwierciedlał on przesłanie określonej sumy pieniędzy z jednego konta na drugie. Łatwo zauważyć, że serwer aplikacyjny może być klientem dla wielu innych serwerów w systemie np. dla serwera bazy danych.



*Koncepcja systemu o architekturze klient\_serwer jest ściśle związana z ideą systemów otwartych możliwości.*

wera znacznie zawęża interpretację architektury klient\_serwer, która jest logiczną prezentacją właściwości systemu informatycznego na wielu różnych komputerach i często działającego w środowisku różnych systemów operacyjnych.

### Wymagania na architekturę klient\_serwer

Zależnie od tego kim jest użytkownik systemu formułowane są nieco odmienne wymagania na cechy funkcjonalne architektury klient\_serwer. Wyróżniamy trzy podstawowe grupy zastosowań:

- **zespoły robocze (workgroups)**, w których chodzi przede wszystkim o zagwarantowanie sprawnego dostępu do wspólnych danych za pomocą wprowadzenia do systemu serwerów działających na tych danych;
- **zespoły projektowe (developers)** wymagają zapewnienia właściwej modularyzacji tworzonych produktów, ich bezpieczeństwa oraz zaawansowanych mechanizmów zarządzania całością projektu;
- **zespoły menedżerskie (IS staff members)** uznają za najistotniejsze sprawy autoryzowanego dostępu do baz danych przedsiębiorstwa na różnych poziomach zarządzania i zapewnienia maksymalnego stopnia integralności i spójności danych w bazach.

Z najważniejszych wymagań, które są istotne dla wszystkich użytkowników systemów

architektury klient\_serwer należy wymienić:

- dostępność do wszystkich zasobów poprzez sieć;
- mechanizmy przekształcania danych;
- wspólna i przyjazna prezentacja danych;
- wspólne protokoły dostępu;
- mechanizmy zarządzania danymi;
- mechanizmy zarządzania pocztą i dokumentami;
- mechanizmy administrowania systemem;
- prawa dostępu do zasobów systemu;
- mechanizmy zabezpieczania i odzysku danych;
- mechanizmy zwiększania niezawodności systemu oraz integralności danych.

Dostępność do wszystkich zasobów poprzez sieć powinna się odbywać automatycznie i w sposób przezroczysty dla użytkownika bez względu na ich odległość, rozmieszczenie, platformę sprzętową i systemową oraz format przechowywania. Sytuacja jest idealna jeśli klient odwołuje się do zasobu poprzez znaną nazwę. Na jej podstawie system może zwrócić się do serwera z żądaniem wykonania serwisu. W architekturach klient\_serwer niezwykle istotne znaczenie ma zapewnienie dostępności do zasobu za każdym razem gdy jest on pożądanym. Jeśli zaś nie jest to w danym momencie możliwe, to muszą istnieć mechanizmy gwarantujące bezpieczeństwo i niezawodny dostęp do zasobu w możliwie najkrótszym czasie.

Dane przechowywane i przetwarzane w systemach o architekturze klient\_serwer mogą mieć różne formaty, dlatego muszą istnieć takie mechanizmy ich przekształcania aby dane te były zrozumiałe dla wszystkich modułów programowych przetwarzających je, a



także dla użytkowników. Wiąza się z tym problemy odpowiedniej prezentacji danych dla użytkowników. Trzeba pamiętać, że we współczesnych systemach komputerowych przetwarzana informacja może przybierać postać dźwiękową, graficzną, numeryczną, czy złożonych obiektów odwzorowujących wszystkie trzy formy.

W systemach o architekturze klient\_serwer rozproszenie zasobów znacznie komplikuje problemy związane z ich bezpieczeństwem. Mechanizmy badające prawomocność dostępu muszą być wprowadzone nie tylko na poziomie określonego systemu operacyjnego, ale także na poziomie sieci, zazwyczaj jej węzłów. Oczywiście musi tu być wypracowany pewien kompromis ponieważ wszelkie badania prawidłowości dostępu kosztują wiele czasu. Również bardzo istotnym zagadnieniem jest zapewnienie mechanizmów zwiększających niezawodność całego systemu, którą z jednej strony łatwiej zapewnić ze względu na rozproszenie zasobów, z drugiej zaś strony często jest znacznie trudniej ze względu na utrzymanie integralności danych.

Ponieważ wzrasta złożoność systemów komputerowych zwłaszcza tych, których zasoby są rozproszone, dlatego niezwykle istotnym problemem staje się zarządzanie tymi systemami na różnych poziomach ich organizacji. Systemy o strukturze klient\_serwer muszą zapewniać sprawne zarządzanie danymi przechowywanymi na różnych platformach sprzętowych i systemowych. Podobnie musi być możliwe przesyłanie komunikatów i do-

kumentów na zasadzie poczty elektronicznej bez względu na to z jakimi typami sieci mamy do czynienia. Administrator systemu powinien bez trudności sprawować nadzór nad całym sprzętem i oprogramowaniem sieci komputerowej choćby miała ona nawet zasięg kontynentalny.

### Zalety architektury klient - serwer

Systemy o architekturze klient\_serwer są obecnie najnowocześniejszym rozwiązaniem w systemach informatycznych. Mimo swojej złożoności mają one dla użytkowników tak wiele zalet, że trudno sobie obecnie wyobrazić tworzenie nawet niewielkich systemów składających się z kilku komputerów, które nie realizowałyby modelu architektury klient\_serwer.

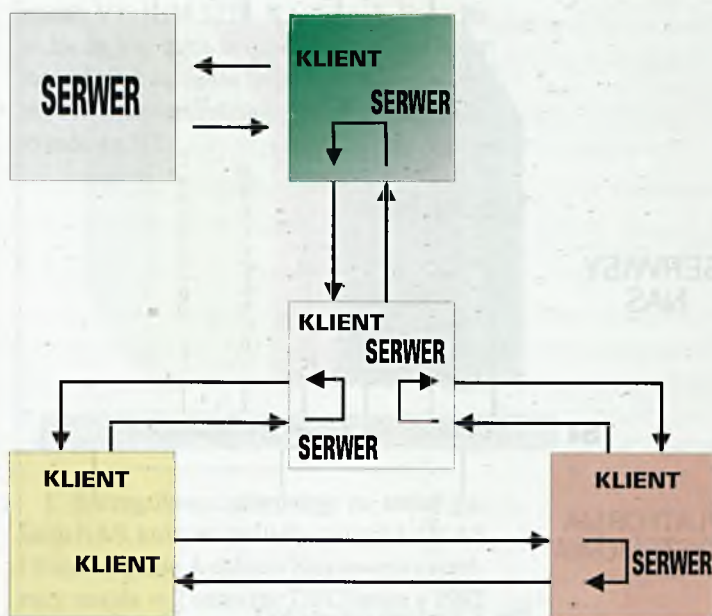
Dla większości użytkowników rozbudowa systemu komputerowego łączy się z ponoszeniem dużych nakładów finansowych i stratami nakładów zainwestowanych do tej pory. Dopiero przyjęcie założeń architektury klient\_serwer zapewnia otwartość tworzonego systemu komputerowego. Konsekwencją takiego założenia jest możliwość włączenia do systemu większości urządzeń, zwłaszcza mikrokomputerów, które działały dotychczas samodzielnie, a także nowego sprzętu i oprogramowania, które są niezbędne. Usługi realizowane przez system o architekturze klient\_serwer są dobrze zdefiniowane i dlatego użytkownik może konstruować lub rozbudo-

*Jedną z największych korzyści stosowania architektury klient\_serwer jest możliwość dowolnego rozmieszczenia zasobów systemu.*

*Z punktu widzenia użytkownika przestaje być istotne gdzie one się znajdują.*

Najbardziej złożonym układem architektury klient\_serwer jest konfiguracja serwerów interakcyjnych. Najłatwiej ją porównać do zespołu ludzi, z których każdy ma do wykonania inne zadanie wykonywane na żądanie pozostałych. Dobrym przykładem konfiguracji serwerów interakcyjnych jest system sterowania produkcją, gdzie jedna aplikacja nadzoruje linię produkcyjną, druga przetwarza zamówienia, trzecia umożliwia wprowadzanie zmian technicznych, jeszcze inna zaś zarządza gospodarką magazynową. Wszystkie te aplikacje muszą się intensywnie porozumiewać wysyłając zapytania obsługi i wymiany informacji, gdy tylko stan obiektu jakim jest zakład przemysłowy ulega zmianie w jakimkolwiek miejscu. Rysunek przedstawia schematycznie te powiązania.

*Konfiguracja serwerów interakcyjnych*



NAS realizuje serwisy w oparciu o architekturę klient\_serwer

wywać system wybierając sprzęt i oprogramowanie od różnych producentów posługując się kryterium jakości i ceny.

W zasadzie trudno jest określić granice przyszłej rozbudowy systemu użytkownika. W pewnym momencie może okazać się konieczne połączenie kilku sieci lokalnych w jedną lub dołączenie całego systemu do sieci rozległej. Uzyskuje się w ten sposób skalowalność systemu i aplikacji działających pod jego kontrolą oraz dostęp do wszystkich zasobów w sieci. Jedną z największych korzyści stosowania architektury klient\_serwer jest możliwość dowolnego rozmieszczania zasobów systemu. Z punktu widzenia użytkownika przestaje być istotne gdzie one się znajdują. Przezroczystość dostępu dla użytkowników do serwerów w sieci komputerowej jest jedną z podstawowych cech architektury klient - serwer.

W miarę rozrastania się sieci komputerowych coraz większego znaczenia nabiera problem ochrony zasobów, a zwłaszcza poufnych danych. W systemach mających architekturę tradycyjną w miarę wzrostu ich złożoności ochrona zasobów staje się coraz trudniejsza. Natomiast przemyślane rozproszenie funkcji systemu w postaci serwerów może znacznie uprościć proces weryfikacji praw dostępu użytkowników do zasobów.

Immanentną cechą architektury klient\_serwer jest równoległe działanie wielu procesów wykonywanych przez różne procesory w systemie. Możliwość rozproszenia bazy danych na kilku serwerach powoduje znaczny wzrost wydajności aplikacji bazodanowej. Decentralizacja systemu komputerowego powoduje obniżenie kosztów wykorzystywania linii komunikacyjnych, zwłaszcza jeśli opłaty są wyliczane na podstawie rzeczywistego kosztu ich użytkowania.

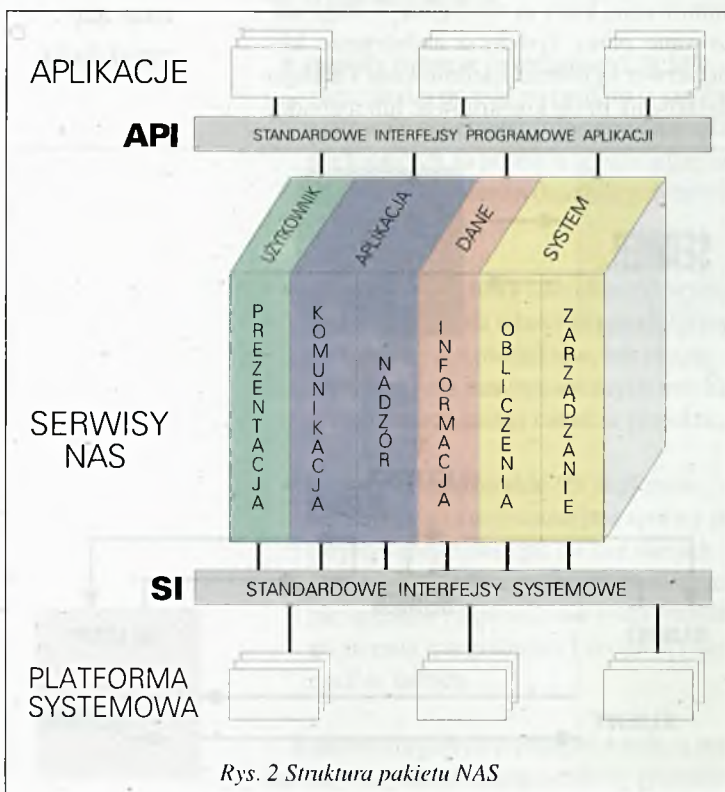
NAS: Architektura klient\_serwer Digitala

Nie jest przypadkiem, że rozwój systemów o architekturze klient\_serwer stał się możliwy dopiero w momencie, gdy producenci sprzętu i oprogramowania przestali narzucać własne rozwiązania, a zaczęli się stosować do opracowywanych przez szerokie gremia standardów. Stosowanie się producentów do różnych standardów świadczy o stopniu otwartości systemów, dlatego koncepcja systemu o architekturze klient\_serwer jest ściśle związana z ideą systemów otwartych możliwości.

Digital od kilku lat wdraża koncepcję systemów otwartych możliwości w oparciu o oprogramowanie NAS I (Network Application Support), które realizuje serwisy na rzecz programów - klientów użytkownika. Podstawowym celem, który przyświecał projektantom pakietu NAS było stworzenie środowiska sieciowego, które umożliwiłoby współdziałanie programów działających na różnych platformach sprzętowych i systemowych oraz za pomocą różnych protokołów sieciowych. Koncepcja NAS polega na wprowadzeniu pomiędzy aplikacjami użytkowników a oprogramowaniem podstawowym warstwy pośredniczącej zapewniającej odpowiednie interfejsy, narzędzia i produkty, za pomocą których projektanci mogą tworzyć oprogramowanie zintegrowane i przenaszalne w ramach całej sieci komputerowej bazującej na produktach sprzętowych i programowych pochodzących od różnych producentów.

Rysunek 2 przedstawia schematycznie strukturę pakietu NAS.

Pakiet NAS składa się z wielu modułów programowych realizujących różnego typu serwisy w oparciu o architekturę klient\_ser-



Rys. 2 Struktura pakietu NAS

wer. Od strony programów aplikacyjnych komunikacja z pakietem NAS odbywa się za pomocą standardowych interfejsów programowych aplikacji API (Application Programming Interface). API określają niezależne od platformy sprzętowej i systemowej sekwencje odwołań programów aplikacyjnych do serwisów. Żądania serwisów są następnie rozpoznawane i przetwarzane przez pakiet NAS, który zapewnia, w sposób przezroczysty dla aplikacji, dostęp do zasobów rozproszonych w ramach sieci komputerowej. Od strony systemu operacyjnego i sieci komunikacja z pakietem NAS odbywa się za pomocą standardowych interfejsów systemowych SI (System Interface). Przykładem standardu takiego interfejsu jest znany już szeroko POSIX.

Pakiet NAS realizuje szereg serwisów na rzecz programów aplikacyjnych, samego użytkownika, dotyczących przetwarzania danych, czy ułatwiających zarządzanie całością systemu. Są to:

- **serwisy prezentacyjne** zapewniające współdzielenie użytkownika z aplikacjami w zakresie systemu okien (X Window System, DECwindows), grafiki (DEC GKS, GKS—D, DEC PHIGS) oraz obsługi lub emulowania terminali;
- **serwisy komunikacyjne** zapewniające współdzielenie aplikacji poprzez sieć lokalną lub zdalnie za pomocą usług pocztowych (MAIL), kolejkowania komunikatów, elektronicznej wymiany dokumentów (EDI) i zdalnego wywoływania procedur (RPC);
- **serwisy nadzoru** zapewniające nadzór nad całością sieci i systemów wchodzących w jej skład, przy czym chodzi tu przede wszystkim o sprawną koordynację procesów w heterogenicznym środowisku sieciowym, a także obsługi transakcji oraz, na jeszcze niższym poziomie, przetwarzania wielowątkowego (thread management);
- **serwisy informacyjne**, będące jednymi z najbardziej rozbudowanych i zapewniające tworzenie i wymianę dokumentów złożonych składających się z tekstów, grafiki, obrazów, tabel, zapisów dźwiękowych itp., dostęp do danych, obsługę składnic, dostęp i działanie na wspólnych plikach, obsługę wydruków.

- **serwisy obliczeniowe** zapewniające przetwarzanie danych o różnych formatach, ich konwersje, operacje na słownikach narodowych oraz co jest bardzo istotne wszelkie operacje dotyczące czasu systemowego i kalendarzowego (Digital Distributed Time Service).

- **serwisy zarządzania** umożliwiające zarządzanie złożonymi aplikacjami z poziomu zdalnych węzłów sieci, przy czym Digital proponuje w tym zakresie Architekturę zarządzania przedsiębiorstwem (EMA - Enterprise Management Architecture) gdzie EMA jest typowym przykładem serwisu, który bazuje na pozostałych serwisach tworząc nadrzędną warstwę udostępniającą użytkownikom otwarte, zorientowane na obiekty i standardy przemysłowe środowisko programowe.

Pakiet NAS, konsekwentnie rozwijany od kilku lat przez Digital, jest typowym przykładem konfiguracji serwerów interakcyjnych, które stanowią doskonałą bazę dla budowy systemów otwartych możliwości. Porównując pakiet NAS z innymi tego typu rozwiązaniami trzeba powiedzieć, że jest on jednym z najbardziej zaawansowanych. Użytkownicy zaś mogą zalety NAS ocenić w praktyce, gdy nie mają żadnych trudności w powiązaniu za jego pomocą wielu platform sprzętowych i systemowych w jednej sieci komputerowej. W obecnej chwili NAS umożliwia współdzielenie systemów: OpenVMS, ULTRIX, SCO UNIX, OSF/1, DOS i MS Windows, OS/2, Macintosh, SunOS oraz terminali VT, IBM 3270, X terminali. Ponadto w bieżącym roku będzie również możliwa integracja z sieciami Digitala systemów firmy HP oraz mikrokomputerów z systemem Windows NT.

Jerzy Szyller

*Koncepcja NAS polega na wprowadzeniu pomiędzy aplikacjami użytkowników a oprogramowaniem podstawowym warstwy pośredniczącej zapewniającej odpowiednie interfejsy, narzędzia i produkty.*

1. Szczegółowe informacje na temat pakietu NAS, który nazwaliśmy po polsku WAS (Wspomaganie Aplikacji Sieciowej) czytelnicy znajdą w 2 numerze DECforum z 1992 roku.

# COHESION - Środowisko Inżynierii Oprogramowania

## Od autorów

Do napisania niniejszego cyklu artykułów skłoniło nas zainteresowanie Naszych klientów technologią CASE, którą oferuje firma Digital. Podczas seminariów, wystaw i spotkań wielokrotnie padało pytanie o CASE, o to jakie narzędzia CASE należy stosować i kiedy? Niniejsze opracowanie odpowiada na pytanie czym jest środowisko CASE i czym są narzędzia CASE w rozumieniu firmy Digital. Na wstępie należy jednak wyraźnie zaznaczyć, że narzędzia CASE nie są panaceum na tworzenie dobrego oprogramowania. Narzędzia CASE muszą być postrzegane w ramach pewnej większej całości, jaką jest inżynieria oprogramowania.

Artykuły przedstawione w niniejszym cyklu dotyczą jedynie wybranych narzędzi CASE. Z bogatego zestawu przedstawiliśmy jedynie trzy, najważniejsze naszym zdaniem pakiety.

Pierwszy artykuł przedstawia w zarysie środowisko COHESION, które jest reakcją firmy Digital na potrzeby rynku w obszarze inżynierii oprogramowania. Środowisko COHESION jako takie nie jest produktem, a zbiorem pewnych produktów, standardów i metodologii, które zebrane razem stanowią niezbędną platformę dla profesjonalnego tworzenia oprogramowania.

Drugi artykuł dotyczy pakietu DECdesign, który wspomaga pracę w fazie analizy i projektowania systemu. DECdesign jest niezależny od stosowanej metody. Istnieje możliwość stosowania tego pakietu przy tworzeniu różnych rodzajów aplikacji i w zależności od rodzaju tej aplikacji wykorzystywania odpowiedniej metody. Dostępne metody obejmują klasyczne metody strukturalne (Yourdon), dobre dla aplikacji baz danych, jak i metody obiektowo-zorientowane (Ptech C++).

Następny artykuł opisuje składnicę metainformacji CDD/Repository. Składnica metainformacji stanowi centralny element współczesnego środowiska CASE. Tworzenie oprogramowania bez użycia jakiegokolwiek formy składnicy metainformacji dyskwalifikuje w zasadzie to oprogramowanie. Składnica gwarantuje spójność projektu bez względu na rozproszenie geograficzne zespołu, jego wielkość jak i różnorodność użytych narzędzi programistycznych.

Ostatni artykuł przedstawia pakiet DECset, który towarzyszy programistom przez wszystkie fazy cyklu życia oprogramowania. DECset może być stosowany począwszy od fazy szczegółowego projektu, aż po fazę pielęgnacji oprogramowania. Stosowanie narzędzi DECset wraz z rygorystycznym stosowaniem pewnych procedur, może zagwarantować, że tworzony system będzie łatwy do modyfikacji i pielęgnacji.

W następnych numerach DECforum mamy zamiar przedstawić Państwu dalsze elementy środowiska COHESION, tj. wybrane metody i procedury wykorzystywane w firmie Digital do tworzenia oprogramowania.

Piotr Sobolewski  
Artur Stefanowicz

# COHESION

## Dlaczego Inżynieria?

Otoczają nas różnorodne produkty. Mechaniczne i elektroniczne. Tanie i kosztowne. Proste i zawrotnie skomplikowane. Ich ważną wspólną cechą jest to, że powstają w procesach produkcyjnych. Fakt, że proces produkcji nawet umiarkowanie złożonych produktów podlega określonym normom, posiada precyzyjną specyfikację i jest kontrolowany nie dziwi nas ani trochę. Wiemy, że tylko w taki sposób można zapewnić ich należytą jakość, zgodność z wymaganiami oraz utrzymać koszt. Nikt nie rozpoczyna produkcji samochodu bez planu, modelu opracowanego w najdrobniejszych detalach i kosztorysu. Każdy most posiada swoją specyfikację i szczegółowy projekt. **Dawno już bowiem zrozumiano, że jedynym ekonomicznym i skutecznym sposobem konstruowania i tworzenia produktów jest stosowanie metod inżynierii.** Wymagają one podejścia systematycznego, opartego na stosowaniu odpowiednich metodologii. Te zaś prowadzą do drobiazgowych projektów i modeli, które stanowią dopiero podstawę realizacji produktu. Modele są poddawane różnorodnym testom, sprawdzającym ich poprawność i jakość. Jest to podejście zdyscyplinowane, kontrolowane i przewidywalne - z dużą dozą pewności możemy zakładać, że konstruowany produkt będzie spełniał stawiane przed nim wymagania.

Oprogramowanie jest bez wątpienia produktem. Służy określonym celom, posiada wymierną wartość.

Więcej, oprogramowanie posiada specyficzne cechy powodujące, że jest obecnie jednym z najbardziej złożonych produktów technologicznych. Staje się strategicznym czynnikiem funkcjonowania większości instytucji. Jednocześnie, instytucje te borykają się z coraz poważniejszymi problemami wynikającymi z jakości oprogramowania, produktywności programistów oraz kosztów pielęgnacji systemów informatycznych.

Problemy pojawiające się w trakcie tworzenia oraz eksploatacji oprogramowania wynikają w ogromnej mierze z faktu, że jest ono rozwijane z pominięciem wszelkich zasad inżynierii. Nagminny brak specyfikacji, projektu technicznego czy też dokumentacji powoduje, że oprogramowanie staje się niezmiernie kosztowne lub wręcz niemożliwe do utrzymania.

Trudno przy tym przecenić (szczególnie w naszym kraju) szkodliwy wpływ romantycznej idei artysty-programisty, który w twórczym uniesieniu samotnie tworzy kod przy pomocy swego wiernego, wspaniałego PeCeta...

Profesjonalne oprogramowanie może powstawać w taki sposób. Tworzą je zespoły, często kilkuset osobowe, w wieloletnich cyklach produkcyjnych. System składający się z 10 programów, z których każdy liczy po 100.000 wierszy kodu źródłowego wymaga ok. 20.000 stron wydruku. Rozwinięcie takiego wydruku, strona po stronie, zajęłoby 6

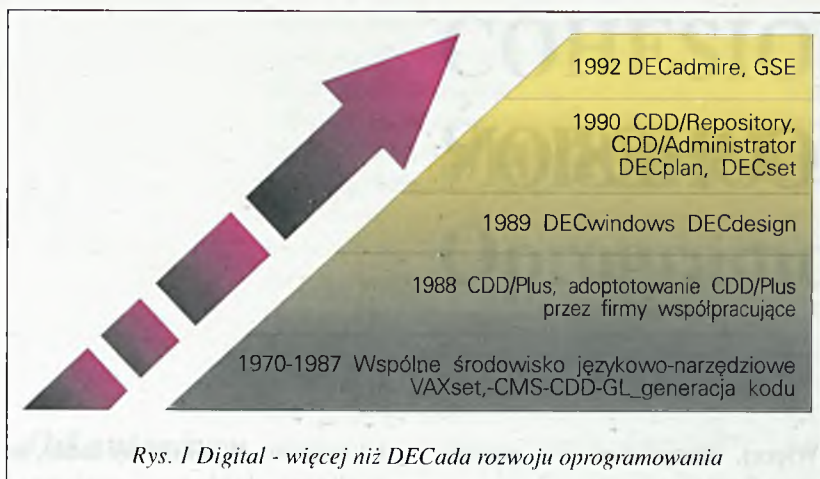
kilometrów. **Wyobraźmy sobie, że szukamy deklaracji zmiennej wśród 6-kilometrowej ścieżki kodu źródłowego...**

Dlatego też absolutnie konieczne jest zadbanie o zachowanie wybranych standardów, sprawnej komunikacji między członkami zespołu, efektywnego koordynowania prac, kontroli jakości.

Inżynieria oprogramowania nie powstała więc jako wymysł kilku odezwanych od życia teoretyków, próbujących zaszufłakować sztukę tworzenia oprogramowania i wyzuczyć artystów-programistów z należącego im przywileju. Powstała jako odpowiedź na nieuchronnie zwiększającą się złożoność oprogramowania i konieczność poradzenia sobie z rosnącymi problemami. Jest sposobem tworzenia w określonym czasie oprogramowania spełniającego stawiane przed nim wymagania, w ramach dostępnego budżetu oraz w sposób umożliwiający jego ekonomiczne utrzymanie w całym jego cyklu życia.

## Doświadczenia firmy DEC

**Digital rozwija oprogramowanie od przeszło 30 lat i konsekwentnie przestrzega przy tym zasad inżynierii.** Tworzone są produkty rynkowe, systemy wewnętrzne, oprogramowanie dla klientów. Na gruncie tego ogromnego bagażu doświadczeń, wykrystalizowała się formalna strategia rozwoju oprogramowania - COHESION (Rys. 1).



Rozumiejąc, że żadna firma nie jest w stanie dostarczyć absolutnie wszystkiego, czego potrzebuje klient, DEC wybrał rozwiązanie środowiska otwartego. Dzięki zapewnieniu uznanych standardów, w ramach COHESION mogą współpracować narzędzia pochodzące od różnych producentów, co zapewnia wysoki poziom elastyczności środowiska. Do najbardziej znanych firm, uczestniczących w tym przedsięwzięciu, należą: Andersen Consulting, Cognos, Cortex, Hypersoft, Information Builders, SmartStar, Software AG, Texas Instruments.

## Strategia COHESION

COHESION nie jest produktem. Nie jest pojedynczą metodologią. Nie stanowi również magicznego narzędzia. W ramach COHESION dostępnych jest wiele produktów i metodologii, które odpowiednio dobrane i zintegrowane, tworzą kompletne i spójne środowisko rozwoju oprogramowania. Jest to strategia całościowa, oparta na koncepcji cyklu życia oprogramowania. W skład cyklu życia przedsięwzięcia wchodzi najczęściej następujące fazy: Analizy, Projektu, Implementacji, Testowania i Pielęgnacji. Model przebiegu prac nad oprogramowaniem zależy jednak ostatecznie od wybranej metodologii (Rys. 2, 3, 4).

Wiele nieporozumień związanych z ideą CASE polegało i nadal polega na przecenianiu roli narzędzi i niczym nie umotywowanej wierze, że mogą one zastąpić systematyczne, metodologiczne podejście do rozwoju oprogramowania.

DEC postrzega CASE w znacznie szerszym niż tradycyjne, zorientowane na narzędzia ujęciu. Według firmy DEC, inżynieria oprogramowania to dyscyplina podlegająca ogólnym zasadom inżynierii i posiadająca trzy podstawowe składowe, wspomagające czwarty, najważniejszy - ludzi. Integralne składowe inżynierii oprogramowania to (Rys. 5):

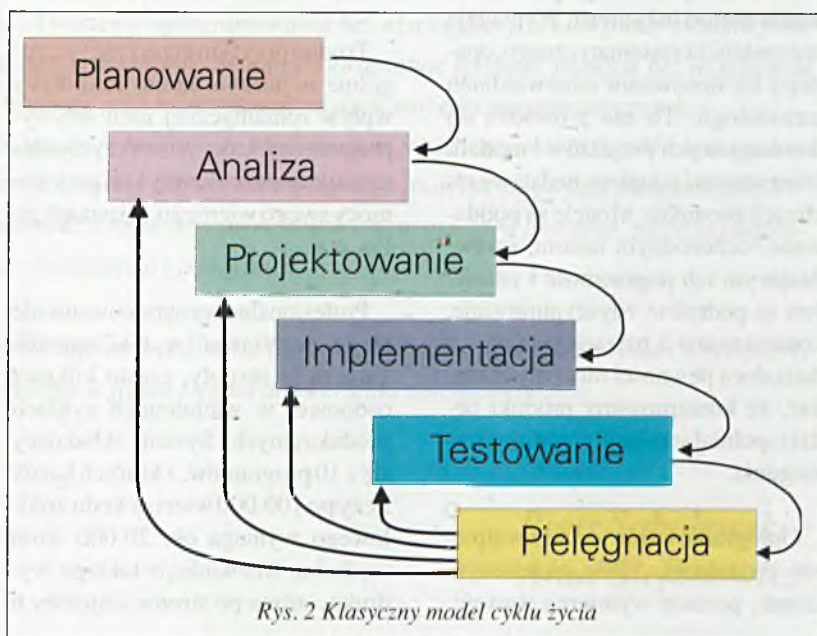
- Metody, stanowiące strategię rozwiązywania określonych problemów. Przykłady: techniki

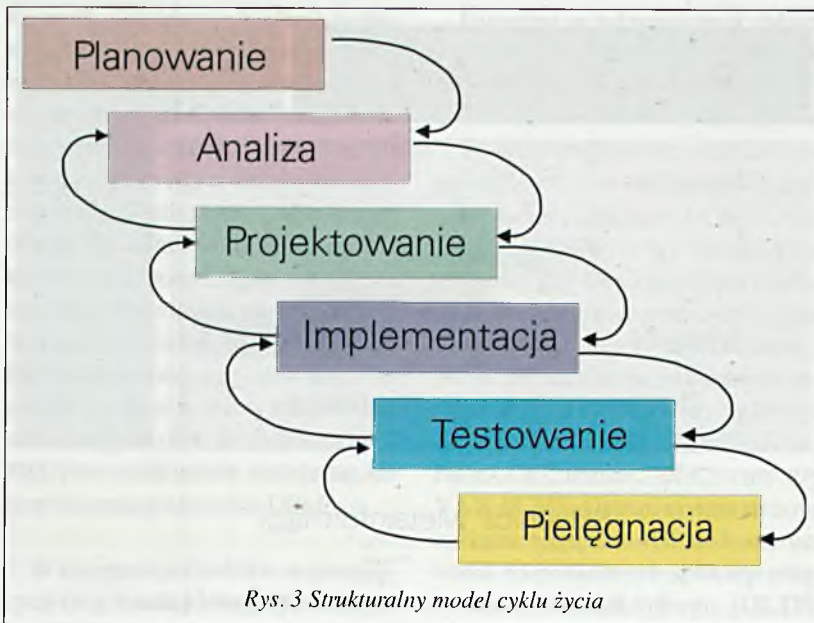
analizy i projektowania: Yourdon, Coad-Yourdon, HOOD. Metoda testów regresyjnych.

- Procedury, określające tryb postępowania, zarządzania i kontroli procesów inżynierii oprogramowania. Przykłady: Zarządzanie Przedsięwzięciem (Project Management), Zarządzanie Wersjami (Configuration Management), Akceptacja Faz (Phase Review).
- Narzędzia CASE, czyli oprogramowanie implementujące metody i procedury, automatyzujące czynności poszczególnych procesów i wspomagające inżynierów w poszczególnych fazach cyklu życia oprogramowania.

## Metody

Podstawowe znaczenie dla powodzenia każdego poważnego projektu ma konsekwentne stosowanie wybranych metod i technik projektowych. Ograniczymy się tutaj tylko do metod Analizy i Projektowania, chociaż warto pamiętać o innych, na przykład technikach testowania czy implementacji. **Metody tworzą specyficzny klimat, sprzyjający rozwojowi określonych kategorii systemów.** Nie ma metod uniwersalnych, metod, które w równym stopniu nadawałyby się do tworzenia oprogramowania finansowo-księgowego oraz raketowych systemów naprowadzania pracujących w czasie rzeczywistym. Wszystkie opierają się natomiast na dwóch





Rys. 3 Strukturalny model cyklu życia

ideach: (1) modelowaniu, jako podstawowej strategii rozkładania skomplikowanych systemów na czynniki proste oraz na (2) iteracji - właściwej człowiekowi technice ulepszania rozwiązania.

**Modelowanie jest niezastąpionym elementem każdej profesjonalnej działalności inżynierskiej, nie więc dziwnego, że zostało zaadaptowane także do potrzeb inżynierii oprogramowania.** Najczęściej tworzonymi modelami są graficzne reprezentacje wybranych własności systemów, zgodne z przyjętymi dla danej metody regułami. Modele pozwalają sprawdzić kompletność i poprawność idei rozwiązania. Ich tworzenie nie jest zwykle kosztowne i zazwyczaj dzięki iteracji łatwo można je udoskonalać - jest to o wiele prostsze i bardziej ekonomiczne niż w przypadku realnego systemu.

Pewną odmianą modelowania jest prototypowanie, polegające na szybkim tworzeniu działającego modelu systemu, który można poddać realnym próbom. Taka koncepcja leży u podstaw metody RAD (Rapid Application Development). W metodzie tej stosuje się generator aplikacji DEC RALLY do szybkiego i efektywnego stworzenia prototypu aplikacji. Prototyp jest następnie udoskonalany i na podstawie zdobytych doświadczeń

powstaje projekt techniczny docelowego systemu.

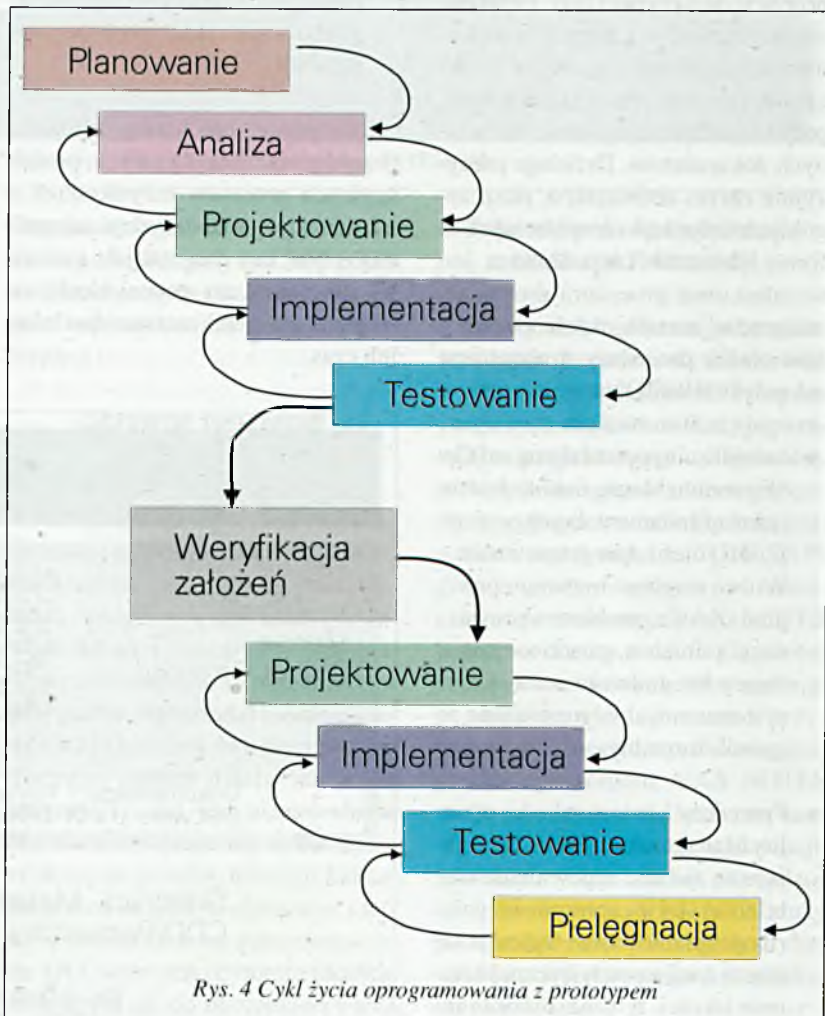
Metody można klasyfikować na wiele różnych sposobów, przyjmujemy tutaj prosty podział metod używa-

nych w strategii COHESION na strukturalne i obiektowe (Rys. 6):

- Metody strukturalne Analizy i Projektowania: Yourdon, Gane-Sarson, Merise, SSADM
- Metody obiektowe Analizy i Projektowania: Coad-Yourdon, HOOD, Ptech, Booch

## Procedury

Procedury są sformalizowanymi receptami zarządzania całością przedsięwzięcia. Określają sposoby nadzoru, administracji oraz koordynacji realizacji faz cyklu życia. Dla zobrazowania konieczności posługiwania się takimi procedurami, zastanówmy się przez moment, jaka jest różnica między produkcją typowego produktu technicznego a produkcją oprogramowania. Otóż, jeśli przy produkcji technicznej pojawiają się problemy

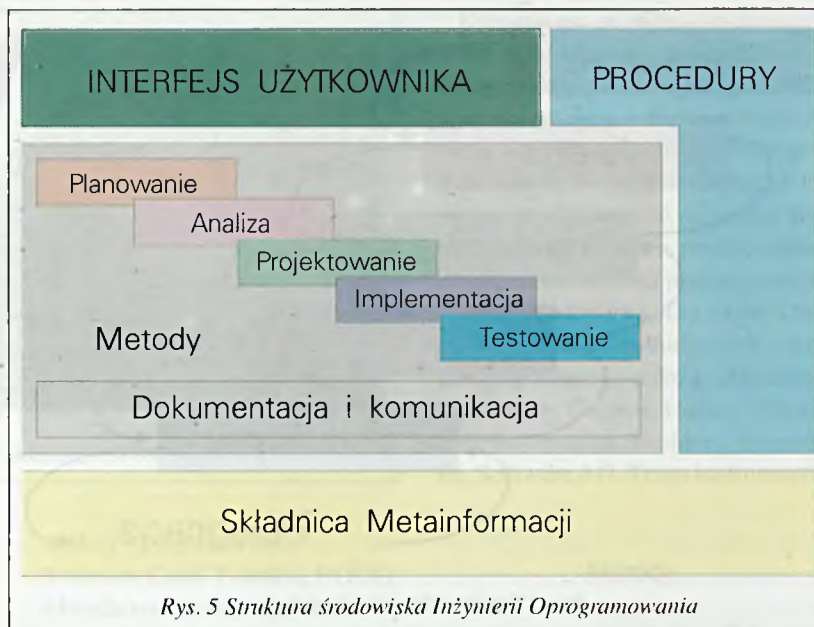


Rys. 4 Cykl życia oprogramowania z prototypem

związane z wydłużaniem czasu realizacji, to najlepszą receptą jest dodanie większej liczby ludzi. Im więcej ludzi, tym produkcja idzie sprawniej. Gdybyśmy spróbowali podobnego manewru w procesie produkcji programowania, uzyskalibyśmy efekt dokładnie odwrotny. Zarządzanie projektem, chociaż może się wydawać czynnością biurokratyczną, jest w istocie nieodzowne. Stosowana w środowisku COHESION procedura DPM (Digital Project Methodology) dostarcza sprawdzonych procedur zarządzania projektami (niekoniecznie informatycznymi).

W ramach DPM można stosować dowolne metody Analizy, Projektowania czy Implementacji. **DPM umożliwia określanie kosztów i ryzyka przedsięwzięcia, opracowywanie i śledzenie harmonogramu prac, definiuje szczegółowo fazy projektu.** Określa również, jakie warunki mają być spełnione, aby było możliwe przejście do następnej fazy. DPM dostarcza wzorców i formatów dokumentacji: założeń, wymagań funkcjonalnych, specyfikacji technicznej, projektu technicznego oraz wielu innych dokumentów. Definiuje precyzyjnie zakres obowiązków poszczególnych członków zespołu, określa formy ich komunikacji. Słowem, jest to całościowa procedura prowadzenia prac w ramach przedsięwzięcia. Inne ważne procedury stosowane w ramach COHESION to:

- Zarządzanie procesem zmian (Configuration Management). Jest to jedna z fundamentalnych czynności inżynierii oprogramowania. Wobec ciągłego rozwoju oprogramowania, problem wprowadzania zmian w sposób nie zagrażający integralności istniejącego systemu musi być rozwiązany w sposób formalny.
- Procedury kontroli jakości (Quality Management). Procedury mające za zadanie zapewnienie stabilności i jakości procesu inżynierii oprogramowania. Opierają się najczęściej na statystycznej kontroli jakości, tj. uznają proces za



stabilny, jeśli jego działanie jest przewidywalne w granicach błędu statystycznego.

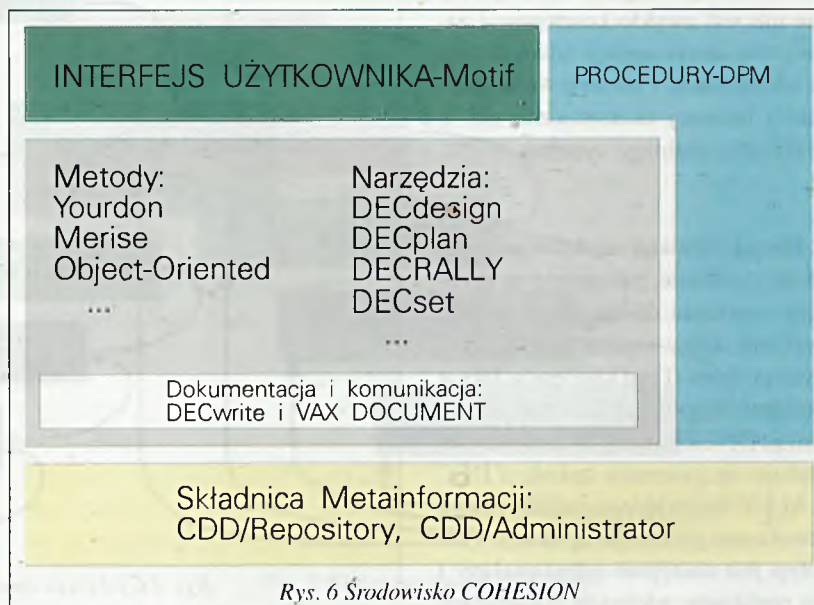
- Procedury akceptacji faz (Phase Review). Formalne procedury akceptacji (lub odrzucenia) poszczególnych faz cyklu życia oprogramowania.

Identyczne, lub bardzo zbliżone procedury istnieją dla innych, produkcyjnych procesów inżynierskich a ich przestrzeganie decyduje najczęściej o tym, czy dany projekt kończy się sukcesem, czy ponosi klęskę ze względu na przekroczone fundusze lub czas.

## Narzędzia

Narzędzia implementacyjne COHESION, wsparte odpowiednią wiedzą mogą stanowić podstawę najnowocześniejszego środowiska rozwojowego. **Tworzone przez inżynierów i dla inżynierów, charakteryzują się elegancją i bogatą funkcjonalnością. Pokrywają pełny cykl życia oprogramowania.** Postarajmy się, w ogromnym skrócie zaprezentować niektóre z nich (Rys. 7).

Pracę Kierownika Projektu związaną z prowadzeniem całości przedsięwzięcia wspiera DECplan. System





ten realizuje odpowiedniefunkcje planowania prac, szacowania kosztów i wymaganych zasobów, śledzenia postępów prac oraz raportowania. Umożliwia prowadzenie rozległych projektów, których części składowe realizowane są w odległych geograficznie ośrodkach. Ułatwia żmudny proces koordynacji poszczególnych zadań, uzgadnia dogodnie terminy spotkań i wspomaga gospodarkę czasem. DECplan wyposażony jest także w mechanizmy kontrolowania wydajności zespołu oraz ustalania metryk. DECplan znakomicie nadaje się do implementacji procedur DPM.

W kategorii produktów wspierających fazy Analizy i Projektowania na

Pakiem o własnościach zbliżonych do DECset jest DEC FUSE stanowiący otoczenie języka C++.

W skład środowiska narzędziowego wchodzi również wyspecjalizowane systemy i biblioteki: GKS, GKS-3D, PHIGS (do tworzenia aplikacji graficznych), DECmessageQ (niezależny od sieci komputerowej system komunikacji między aplikacjami), i wiele innych. Całość uzupełniają narzędzia 4GL i generatory aplikacji: DEC RALLY, VAX COBOL Generator, DECadmire, DECforms czy VAX ACMS. Ostatni system stanowi unikalne narzędzie 4GL do konstruowania rozproszonych aplikacji przetwarzania transakcyjnego (OLTP).

publikacji i dokumentów projektowych. Posiada mechanizm LiveLink umożliwiający tworzenie automatycznie aktualizowanych powiązań fragmentów dokumentu z informacją pochodzącą ze źródeł zewnętrznych np. arkusza kalkulacyjnego, bazy danych czy grafiki. Do przygotowywania i generacji wyjątkowo obszernych dokumentów np. podręczników użytkownika, szczególnie przydatny jest VAX DOCUMENT. DEC wykorzystuje system DOCUMENT do produkcji dokumentacji swoich produktów, liczonych obecnie w tysiącach tomów. Dzięki integracji z pakietami LSE, CMS oraz MMS zapewniona jest kontrola wersji dokumentacji.

Narzędzie	Planowanie	Analiza	Projektowanie	Implementacja	Testowanie	Pielęgnacja
DECplan	■	■	■	■	■	■
DECdesign	■	■	■	■	■	■
DECset	■	■	■	■	■	■
DEC RALLY	■	■	■	■	■	■
DECadmire	■	■	■	■	■	■
VAX NOTES	■	■	■	■	■	■
VAX VTX	■	■	■	■	■	■
DECwrite	■	■	■	■	■	■
VAX DOCUMENT	■	■	■	■	■	■

Rys. 7 Pokrycie cyklu życia przez narzędzia COHESION

szczególną uwagę zasługuje DECdesign. Jest to uniwersalne narzędzie projektowe, pozwalające na korzystanie z jednej z wielu dostępnych metodologii (Yourdon, Gane-Sarson, Merise, P-tech C++ i inne). Ścisła integracja z CDD/Repository, automatyczna kontrola spójności modelu systemu, bogaty zestaw formatów raportów - to tylko nieliczne zalety systemu.

Faza implementacji charakteryzuje się najbogatszym otoczeniem narzędziowym. Kompilatory języków programowania Ada, BASIC, C++, COBOL, C, Fortran czy PASCAL dają pełną swobodę przy wyborze sposobu implementacji. Warsztat programisty uzupełniają elementy wchodzące w skład DECset. Jest to zintegrowane środowisko narzędziowe, pokrywające fazy cyklu życia od projektowania poprzez implementację aż po pielęgnację oprogramowania.

Ocenia się, że umiejętne wykorzystanie narzędzi 4GL przynosi 50%-300% zwiększenia wydajności programistów (faza implementacji, testowania i pielęgnacji).

### Sprawne tworzenie dokumentacji

Poczynając na specyfikacji funkcjonalnej a kończąc na podręczniku użytkownika, dokumentacja towarzysząca oprogramowaniu musi być zawsze aktualna i nadążać za wprowadzonymi zmianami. **W przeciwnym przypadku, nadchodzi moment kiedy nikt już nie jest do końca pewny, dlaczego system działa tak a nie inaczej.** To zaś jest niezawodnym objawem zbliżania się cyklu życia systemu do przedwczesnego końca. Ratunkim mogą być efektywne i łatwe w użyciu systemy dokumentacyjne. DECwrite jest edytorem idealnie nadającym się do przygotowywania

### Zapewnienie komunikacji i dzielenia informacji

**Poczta elektroniczna jest z pewnością niezbędnym, ale daleko niewystarczającym elementem wydajnego systemu komunikacyjnego zespołu projektowego.** Swobodny przepływ idei, doświadczeń i eksperyty wymaga znacznie bardziej zaawansowanych technik. COHESION proponuje w tym zakresie dwa nowoczesne rozwiązania. VAX NOTES jest nowoczesną technologią konferencji elektronicznych, udostępniającą platformę dyskusji nawet w przypadku znacznego rozproszenia geograficznego zespołu. VAX NOTES może również stać się bezcenną bazą wiedzy i doświadczeń organizacji, gromadzonych w trakcie prowadzonych konferencji. VAX VTX służy jako środek elektronicznej dystrybucji informacji w wygodnej, strukturalnej formie.

## Szablony COHESION

W celu ułatwienia optymalnego doboru metod, procedur i narzędzi opracowano pewne gotowe zestawy, przeznaczone dla określonych celów. Wśród narzędzi poszczególnych zestawów znajduje się zawsze jądro COHESION (CDD/Repository, DECdesign, DECplan, DECset) oraz starannie dobrany zbiór narzędzi właściwych dla danej dziedziny. I tak, istnieją między innymi:

- COHESION Starter Solution, pomagające organizacjom zbudować zintegrowane środowisko oparte na technologii CASE.
- COHESION for Rapid Application Development (RAD), strategia dostosowana do wymogów szybkiego tworzenia oprogramowania. Wykorzystuje równoległy model cyklu życia z szybkim prototypowaniem. Kluczowym elementem RAD, obok jądra COHESION jest generator aplikacji DEC RALLY.
- COHESION for Transaction Processing przeznaczone do budowy rozległych, rozproszonych systemów przetwarzania transakcyjnego (OLTP). W skład tego pakietu wchodzi między innymi: Rdb/VMS, DECforms, VAX ACMS, DECtrace, Rdb Expert.
- COHESION for IBM Cross Development umożliwiające efektywne tworzenie oprogramowa-

nia przeznaczonego na docelową platformę IBM.

## Integracja narzędzi CASE

Z technicznego punktu widzenia, w środowisku narzędzi CASE należy wyróżnić trzy warstwy integracji:

- Integracja warstwy prezentacyjnej
- Integracja warstwy kontroli
- Integracja warstwy dostępu do danych

Integracja warstwy prezentacyjnej umożliwia ten sam wygląd różnorodnych narzędzi, pozwalając użytkownikom korzystać z nich w podobny sposób. Jednolity wygląd narzędzi uzyskano poprzez zastosowanie standardu Motif (DECwindows/Motif).

Integracja warstwy kontroli udostępnia poszczególnym narzędziom CASE mechanizmy komunikacji. Polega na "świadomości" o wzajemnej obecności - reakcji na wiadomości i sygnały pochodzące od innych narzędzi. W środowisku COHESION ten istotny problem został rozwiązany w oparciu o usługi ACA (Application Control Architecture) wchodzące w skład NAS. Jest to technologia obiektowa zgodna ze standardem ORB (Object Request Broker) zdefiniowanym przez grupę OMG (Object Management Group). Dzięki temu, ACA Services umożliwiają współdziałanie różnych narzędzi, często nawet bez zmiany kodu.

integracji danych, funkcji zarządzania oraz narzędzi obsługujących poszczególne fazy cyklu życia oprogramowania (Rys. 8). Zakres funkcjonalny został rozszerzony z funkcji słownika zarządzającego definicjami danych do składnicy metainformacji w najszerszym znaczeniu. **CDD/Repository zarządza i umożliwia dzielenie obiektów reprezentujących dowolne elementy wchodzące w skład projektu (modele, kod źródłowy, bazy danych, dokumentacja, dane o przebiegu projektu) oraz metod manipulacji tymi obiektami.** System posiada architekturę obiektową i oparty jest o standardy: ANSI/ISO IRDS (Information Resource Dictionary Services), ATIS (A Tool Integration Standard) oraz PCTE (Portable Common Tool Environment). Do narzędzi innych firm, korzystających z CDD/Repository należą między innymi:

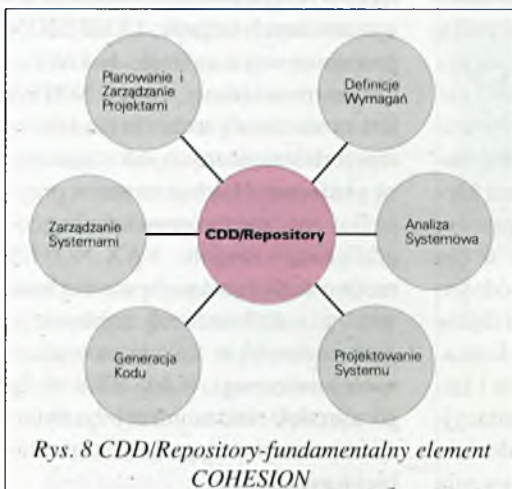
- POWERHOUSE firmy Cognos
- FOCUS firmy Information Builders
- IEF Texas Instruments
- FOUNDATION Andersen Consulting
- CorVision Cortex
- SmartStar firmy SmartStart
- Application Browser firmy Hypersoft
- Natural Software AG

CDD/Repository jest jednym z fundamentalnych narzędzi środowiska COHESION.

## Podsumowanie

Digital stoi na stanowisku, że od pomyslniej implementacji technologii CASE oraz praktyk inżynierii oprogramowania zależy w dużej mierze przyszłość większości instytucji. Harmonijne wdrożenie i wykorzystanie trzech integralnych elementów CASE: metod, procedur oraz narzędzi będzie miało decydujący wpływ na powodzenie projektów informatycznych. Z pomocą COHESION możliwość położenia podstaw pod spójne i nowoczesne środowisko rozwoju oprogramowania staje się realne dla każdej organizacji.

Artur Stefanowicz



Rozwój oprogramowania w rozproszonym, heterogenicznym środowisku wymaga wysokiego stopnia integracji danych. Rolę integratora pełni w środowisku COHESION składnica metainformacji CDD/Repository. System ten stanowi ewolucję Słownika Wspólnych Danych CDD/Plus, posiadającego już 13-letnią historię (pierwsza instalacja na PDP-11 w 1980). CDD/Repository dostarcza mechanizmów

# DECdesign

## Wspomaganie Fazy Analizy i Projektu

Zasadniczym powodem stosowania odpowiedniego środowiska wspomagającego proces tworzenia oprogramowania jest konieczność szybkiego tworzenia niezawodnego oprogramowania wysokiej jakości. W jednym zdaniu można stwierdzić, że celem jest maksymalna redukcja kosztów wytwarzania oprogramowania. Od wielu lat wiadomo, że im wcześniej błąd zostanie wykryty w cyklu życia oprogramowania, tym mniej będzie kosztowało jego usunięcie. Badania dowodzą, że koszt usunięcia błędu w fazie analizy, w stosunku do usunięcia błędu w fazie użytkownika jest jak 1 do 10000 (dziesięć tysięcy). Oznacza to, że usunięcie błędu, które będzie kosztować 1 dolara w fazie analizy, będzie wymagało wydania 10000 dolarów w fazie pielęgnacji. Dlatego też, tak ważne jest użycie odpowiednich technik i narzędzi CASE w fazie analizy i projektu.

DECdesign jest programem wspomagającym proces tworzenia opro-

gramowania w fazie analizy i projektu, pracującym w środowisku DECwindows/Motif. Dzięki graficznej reprezentacji, modele użyte do analizy i projektu opisują tworzenie aplikacji w sposób taki, jak rysunek techniczny opisuje budowę budynku.

Inżynier programista używając DECdesign ma możliwość tworzenia i modyfikowania modeli opisujących aplikację w oparciu o reguły danej techniki modelowania.

DECdesign daje możliwość współpracy z wieloma technikami modelowania. Techniki strukturalne pozwalają na tworzenie zintegrowanych modeli danych i przepływów (model pojęciowy i logiczny) oraz na generację kodu VAX Rdb SQL. Techniki strukturalne współpracujące z DECdesign to:

- Metoda Yourdona z rozszerzeniem Ward-Mellora/Extended Entity Relationship (EER)/Logi-

cal Data Modeling (LDM)/generacja VAX Rdb SQL.

Uwaga: DECdesign nie sprawdza tablic stanów i diagramów przepływów stanów w metodzie Ward-Mellor.

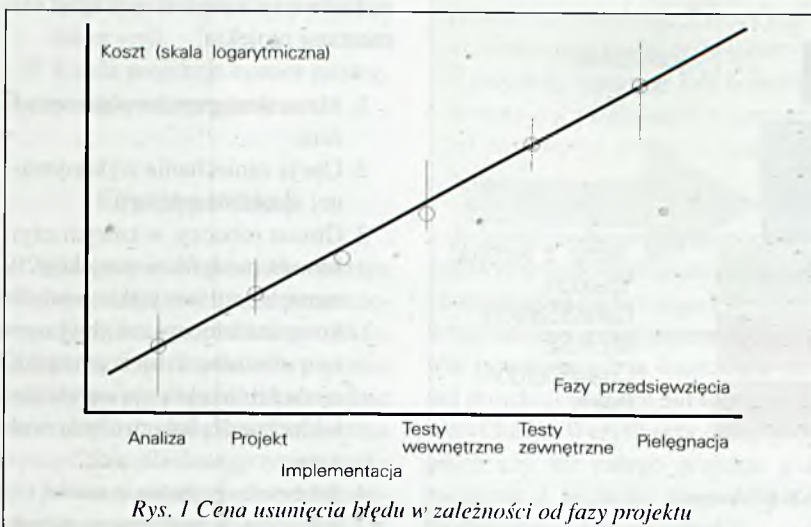
*Dzięki graficznej reprezentacji, modele użyte do analizy i projektu opisują tworzenie aplikacji w sposób taki, jak rysunek techniczny opisuje budowę budynku.*

- Metoda Gane & Sarson z rozszerzeniem EER/LDM/generacja kodu VAX Rdb SQL.
- Metoda MERISE (technika stworzona przez Francuskie Ministerstwo Przemysłu w latach siedemdziesiątych) z rozszerzeniem LDM/Generacja kodu VAX Rdb SQL.

Techniki obiektowo-zorientowane DECdesign:

- Ptech TM OO, Analiza i Projekt z generacją kodu w C++.
- Coad/Yourdon OO, Analiza i Projekt z generacją zbiorów nagłówkowych C++.

Otwarta architektura DECdesign umożliwia jego integrację w środowisku produktów firmy Digital jak i produktów innych producentów. DECdesign jest zintegrowany (metody Yourdon, Gane & Sarson i Merise) z CDD/Repository (Słownik Wspólnych Danych). Wybrane definicje danych przechowywane w CDD mogą



być wykorzystane przez DECdesign poprzez importowanie i konsolidację z modelami. Dodatkowo, wybrane definicje danych stworzone w DECdesign mogą być wyeksportowane i skonsolidowane z CDD. Informacje o zmianach dokonanych w definicjach danych zawartych w CDD, przenoszone są w sposób automatyczny do bibliotek projektów systemu DECdesign.

Możliwość wyboru metody modelowania oraz integracja z CDD daje w rezultacie narzędzie w pełni uniwersalne. DECdesign może być używany do analizowania i projektowania szerokiej gamy systemów.

## Struktura i komponenty

Jak nadmieniono wcześniej, pakiet DECdesign jest niezależny od stosowanej techniki modelowania. Sam pakiet DECdesign jest jedynie platformą dla stosowanej techniki. Wybór konkretnej techniki następuje w momencie tworzenia nowego projektu. Dane projektu przechowywane są w formie biblioteki. Biblioteka w trwały sposób gromadzi dane wykorzystując do tego mechanizmy systemu

bazy danych. Zasadniczym elementem interfejsu DECdesign jest menadżer sesji. Poprzez interfejs menadżera sesji użytkownik dokonuje wszystkich podstawowych operacji na bibliotece projektu:

- Manipulacja plikami; otwieranie, zamykanie, tworzenie i likwidowanie plików bibliotek.
- Składowanie i ładowanie całych projektów lub ich części. Mechanizm ten umożliwia przenoszenie jak i zabezpieczanie elementów projektu.
- Tworzenie elementów projektu i podstawowe operacje na tych elementach, takie jak likwidowanie, zmienianie nazwy, przenoszenie do obszaru roboczego.
- Tworzenie raportów z projektu lub jego części. Każda z technik modelowania posiada zestaw predefiniowanych raportów. Raporty te generowane są w formie dokumentów w formacie DDIF, które mogą być następnie przeglądane i wydrukowane.
- Wyświetlanie komunikatów o

operacjach dokonywanych w ramach biblioteki.

- Weryfikacja projektu lub jego części.

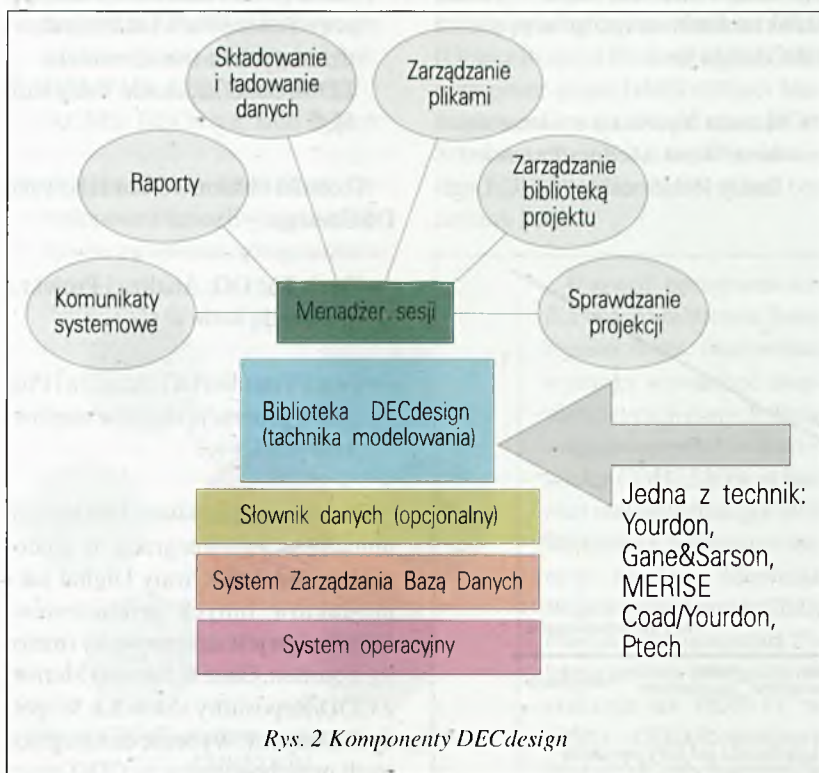
*Możliwość wyboru metody modelowania oraz integracja z CDD daje w rezultacie narzędzie w pełni uniwersalne. DECdesign może być używany do analizowania i projektowania szerokiej gamy systemów.*

## Organizacja projektu

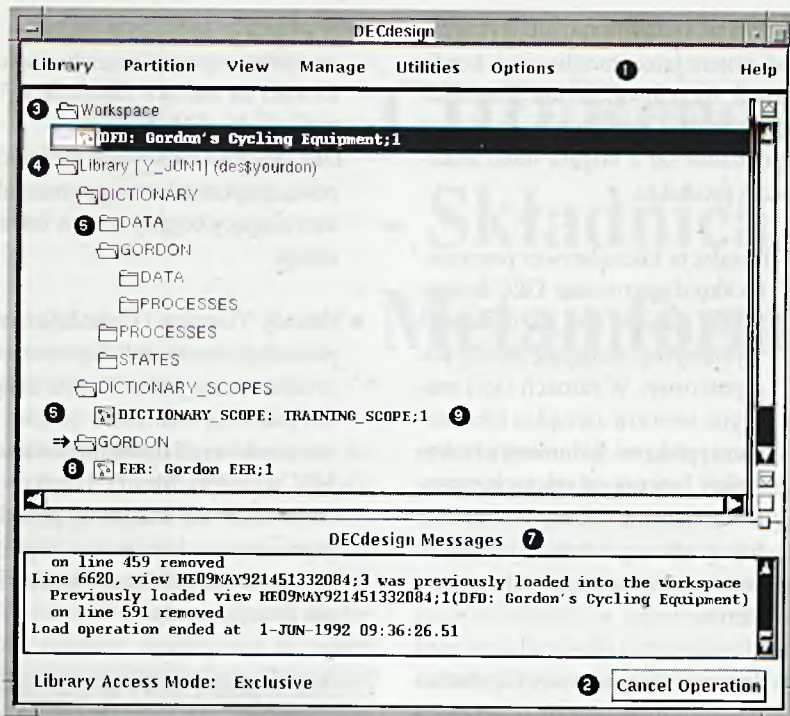
Podstawowymi elementami organizacji projektu w DECdesign, niezależnymi od stosowanej metody są partycje i projekcje. Projekcją jest dowolny obiekt stosowanej metody. W przypadku metody Yourdon jest to np. diagram CD ( Context Diagram), DFD (Data Flow Diagram ) czy też każdy element danych słownika. Partycje umożliwiają organizowanie projekcji w hierarchie. Biblioteki metod Yourdon i Gane&Sarson w sposób automatyczny tworzą partycje organizujące projekcje słownika. Hierarchia partycji może odzwierciedlać strukturę projektu (partycje zawierają projekcje poszczególnych modułów projektu), lub też wynikać wprost z używanej techniki (partycja zawiera projekcje tego samego typu). Partycje mogą też oddzielać części projektu różnych użytkowników.

Rysunek 3 przedstawia okno menadżera sesji z najważniejszymi elementami projektu:

1. Menu dostępnych opcji menadżera.
2. Opcja zaniechania wykonywanej aktualnie operacji.
3. Obszar roboczy, w którym użytkownik modyfikuje projekcje. W ramach sesji wszystkie modyfikowane elementy znajdują się w tym obszarze. Projekcje zapisane do biblioteki stają się trwałe i widoczne dla innych użytkowników.
4. Biblioteka projektu z nazwą wskazującą na używaną aktual-



Rys. 2 Komponenty DECdesign



Rys. 3 Menadżer sesji z widocznymi partycjami i projekcjami

nie technikę modelowania (des\$yourdon). Biblioteka jest otwarta.

5. Partycja typu DICTIONARY\_SCOPE określa podzbiór partycji, na których będzie pracował użytkownik w ramach danej sesji.
6. Partycja DATA jest standardową partycją techniki Yourdon, do gromadzenia projekcji typu ATOMIC\_DDE i AGGREGATE\_DDE.
7. Okno wyświetlania komunikatów.
8. Projekcja diagramu EER znajduje się w partycji GORDON. Partycja ta jest domyślną partycją danej sesji.
9. Każda projekcja oprócz nazwy posiada numer wersji.

### Edycja projekcji

Załadowanie projekcji do obszaru roboczego daje możliwość rozpoczęcia edycji danego obiektu projektu. Obiekt ten w zależności od typu może być edytowany poprzez odpowiednie okno graficzne lub okno formularza (specyficzne dla danego typu projekcji). Menu okna edycji zawiera wszystkie opcje możliwe do wywołania w

kontekście danej projekcji. Rysunek 4 przedstawia okno edycji graficznej diagramu DFD określającego procesy projektowanego systemu i przepływy danych pomiędzy nimi.

Okna edycji graficznej dostarczają wielu mechanizmów ułatwiających tworzenie diagramów. Edytor w pełni "rozumie" graficzną reprezentację danego diagramu. Użytkownik posiada możliwość manipulacji graficznymi elementami, tak aby wygląd diagramu był jak najbardziej czytelny.

*Podstawową cechą pakietu DECdesign ułatwiającą pracę jest automatyczny mechanizm kontroli projektu. Sposób w jaki kontrolowany jest projekt zależy wprost od stosowanej techniki modelowania.*

Jednym z podstawowych mechanizmów pracy udostępnianym przez mechanizm okna graficznego jest możliwość automatycznej generacji obiektów powstających w kontekście danej projekcji oraz ich automatycznej weryfikacji. Weryfikacja danej projekcji czy też całego projektu jest związana z techniką stosowaną do modelowania danego projektu.

### Funkcje biblioteki

Podstawową cechą pakietu DECdesign ułatwiającą pracę jest automatyczny mechanizm kontroli projektu. Sposób w jaki kontrolowany jest projekt zależy wprost od stosowanej techniki modelowania. Mechanizm kontroli nadzoruje wygląd i znaczenie obiektów w oknie graficznym, określa wymagania jakie powinny spełniać poprawny projekt oraz definiuje formaty raportów.

DECdesign posiada wiele cech umożliwiających i ułatwiają pracę wielu projektantów równocześnie nad jednym projektem.

- Każdy obiekt projektu po dokonaniu w nim zmian i zapisaniu do biblioteki zapamiętany zostanie z nowym numerem wersji. Kolejne wersje obiektów zapamiętywane są w sposób automatyczny. Użytkownik zawsze ma możliwość powrotu do starej wersji obiektu.
- Możliwość pracy wielu użytkowników nad jednym projektem. Biblioteka projektu może mieć zdefiniowany zbiór upoważnionych użytkowników. Użytkownicy mogą pracować jednocześnie na tym samym projekcie o ile nie modyfikują tej samej projekcji. Istnieją trzy tryby otwarcia biblioteki: tylko do odczytu, odczyt/zapis lub tryb wyłączny.
- W ramach większego projektu użytkownicy mogą tworzyć własne biblioteki przy zachowaniu spójności danych słownika poprzez wykorzystanie mechanizmów współpracy z CDD.
- W ramach sesji użytkownik może pracować na ograniczonym podzbiórze partycji danego projektu wykorzystując mechanizm zakresu pracy słownika. Zakres pracy słownika ogranicza operacje tylko do wybranego podzbioru partycji (projekcji).

- Mechanizm Browser umożliwia poszukiwanie nazw w słowniku, wyświetlanie nazw zdublowanych, oraz wyświetlanie nazw nie związanych z innymi obiektami.
- Projekcja typu Organizer daje możliwość organizowania projektu na dodatkowym poziomie niezależnym od logiki danej techniki modelowania. Użytkownik może zgromadzić projekcje projektu w kolekcje, które są ze sobą powiązane zgodnie z pewną logiką organizacji pracy.
- Mechanizm autoryzacji umożliwia ograniczenie dostępu do biblioteki projektu dla członków zespołu projektowego.

## Dodatkowe właściwości

DECdesign posiada wiele dodatkowych cech i właściwości sprawiających, że jest to produkt najwyższej jakości. Cechy te sprawiają, że DECdesign może zostać zainstalowany tak

aby w maksymalny sposób wykorzystać potencjalne możliwości konfiguracji sprzętowej, a integracja samouczka daje możliwość szybkiego zapoznania się z bogatą funkcjonalnością produktu.

- Instalacja klient/serwer pozwala na skonfigurowanie DECdesign w taki sposób, aby jak najlepiej wykorzystać istniejące zasoby komputerowe. W ramach sieci maszyna serwera zarządza bibliotekami i plikami, natomiast użytkownicy pracują na stacjach, przetwarzających intensywny interfejs graficzny i dokonujących przetwarzania w obszarze roboczym.
- Bezpieczeństwo pracy zapewnione jest poprzez mechanizmy systemu zarządzania bazą danych i mechanizm kroniki. Biblioteka projektu trzymana jest w bazie danych, tak więc po zapisaniu projekcji do biblioteki, bezpieczeństwo zapewnione jest przez samą bazę danych. Podczas pracy

w obszarze roboczym bezpieczeństwo zapewnia mechanizm kroniki na bieżąco zapisujący zmiany do pliku historii. DECdesign i stosowane techniki posiadają kontekstowy pomocnik zawierający bogaty zestaw informacji.

- Metody Yourdon i Gane&Sarson posiadają samouczek. Samouczek zrealizowany jest w formie książki pakietu Bookreader (część standardowego oprogramowania DECwindows/Motif). Użytkownik może samodzielnie przejść pięciodniowy kurs uczący wykorzystania DECdesign w kontekście danej metody.

*Jest to pakiet, który można zaliczyć do czołowych pakietów tej klasy, takich jak Teamwork firmy Cadre Technologies i Software through Pictures.*

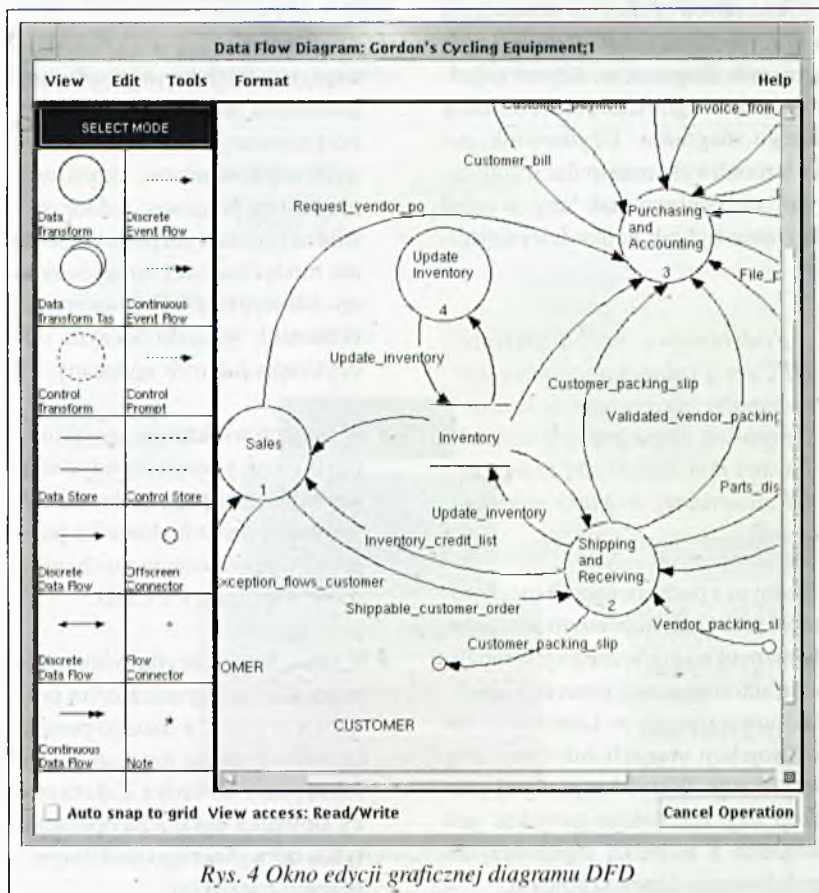
## Podsumowanie

DECdesign w wersji 2.0 działa na dwóch platformach systemowych: VMS i ULTRIX, ma możliwość współpracy z jedną z pięciu znanych i popularnych technik. Wykorzystanie słownika, wysokie bezpieczeństwo i ułatwienia do pracy zespołowej powodują, że jest to pakiet, który można zaliczyć do czołowych pakietów tej klasy, takich jak Teamwork firmy Cadre Technologies i Software through Pictures.

## Posłowie

Ze względu na szczupłość niniejszego opracowania, opisano jedynie elementy funkcjonalnej strony działania pakietu DECdesign. Artykuł nie zawiera informacji, które dotyczą samej idei użycia i wykorzystania tego pakietu, czyli analizy i projektowania systemów z wykorzystaniem określonej techniki modelowania.

Piotr Sobolewski



Rys. 4 Okno edycji graficznej diagramu DFD

# CDD/Repository

## - Składnica

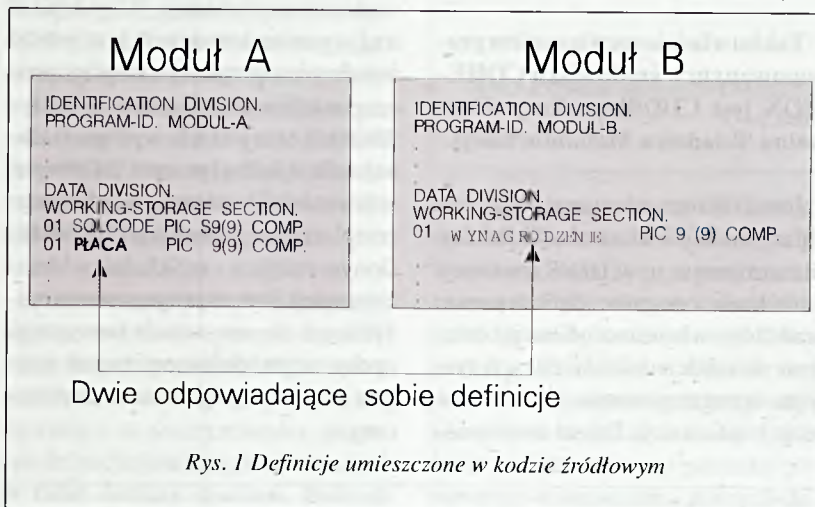
## Metainformacji Systemu

Metainformacja systemu to w dużym uproszczeniu definicje danych. Niniejszy artykuł próbuje odpowiedzieć na następujące pytania: Co to jest Składnica Metainformacji CDD/Repository? Dlaczego jest to niezbędny element środowiska Inżynierii Oprogramowania? Omawia również rolę, jaką pełni CDD/Repository w strategii COHESION.

myczka powoduje w następstwie lawinę omszałych głazów. Podobnie, niewinna na pozór zmiana w pewnym fragmencie systemu może spowodować lawinę błędów i niespodziewanych rezultatów w zupełnie, zdawałoby się odległych i niezależnych modułach. Ponieważ problem ogólnej pielęgnacji oprogramowania jest bardzo szeroki, zajmiemy się tutaj tylko

Założmy, że pewien moduł naszego systemu, np. moduł A (kodowany w języku COBOL), przetwarza płace pracowników. Definicja pola "płaca", pojawiająca się w kodzie źródłowym modułu A, określa pole jako numeryczne długości 9. Podobna definicja zawarta jest w module B, odpowiedzialnym za wprowadzanie danych do systemu. W tym module nosi jednak nazwę "wynagrodzenie".

(Rys. 1)



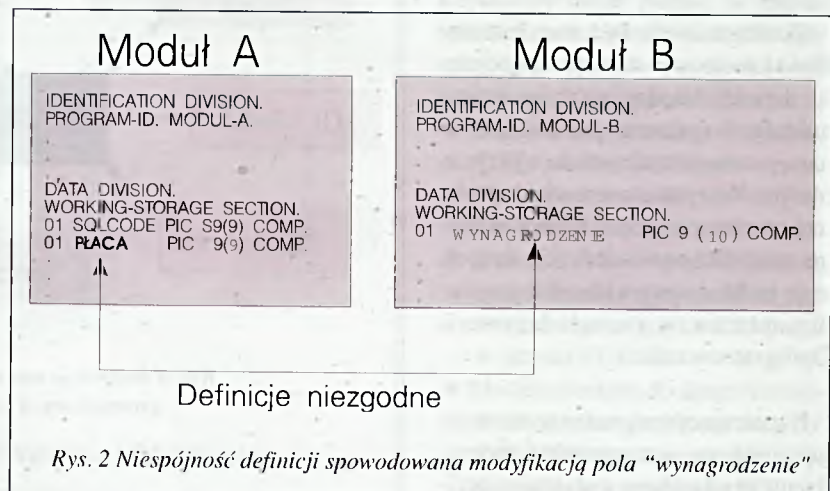
Wobec narastającej inflacji, okazuje się jednak, że długość 9 przestaje wystarczać. Decyzja kierownictwa o podniesieniu wysokości wynagrodzeń powoduje konieczność zmodyfikowania wszystkich definicji pól przetwarzających płace, polegającą na wydłużeniu ich długości do 10 znaków. Skutki takiej operacji mogą być bardzo tajemnicze.

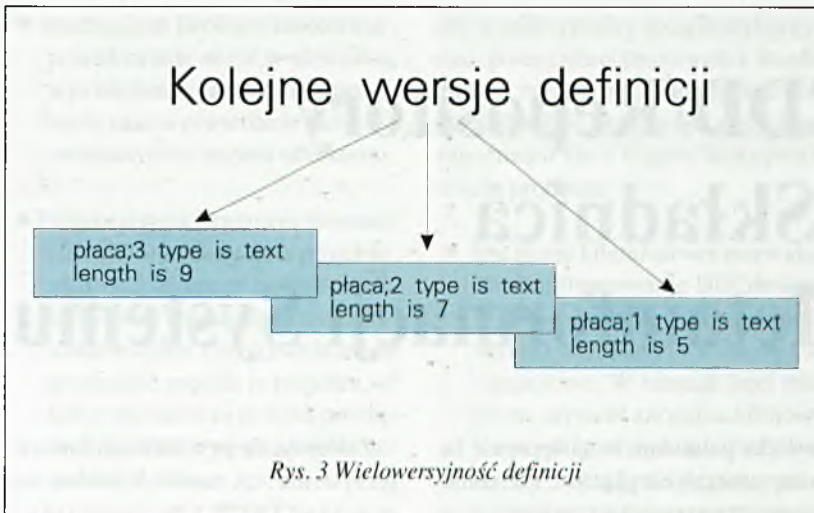
Wyobraźmy sobie na przykład, co stałoby się, gdyby przez przeoczenie zapomniano zmodyfikować definicji pola "płaca" w module A? W rzeczywistych systemach, złożonych z

Dla zobrazowania znaczenia i roli Składnicy Metainformacji wyobraźmy sobie typową instytucję, tworzącą oprogramownie dla swoich potrzeb. Jej system informatyczny składa się z wielu programów, wzajemnie ze sobą współpracujących i wymieniających dane. Oprogramowanie to podlega ciągłemu rozwojowi, programy są dodawane, modyfikowane, wymieniane; słowem - system żyje.

Każdy, kto kiedykolwiek próbował dokonać modyfikacji takiego systemu, doświadczył w jakimś zakresie efektu Propagowania Błędów. Efekt ten podobny jest do górskiej lawiny: poruszenie małego ka-

wybraną kategorią zmian - zmian definicji danych.





setek modułów jest to całkiem prawdopodobne. Jakie byłyby skutki kilku takich przeoczeń? Co stałoby się w przypadku, gdyby na definicji "płaca" opierały się definicje bardziej złożonych struktur, np. rekordów? (Rys.2)

Podstawowa trudność pojawiająca się przy wprowadzaniu modyfikacji definicji w systemie polega na tym, że definicje te są umieszczane przez programistów w wielu modułach kodu źródłowego, a przez to trudne do odnalezienia. Niełatwo osiągnąć pełną synchronizację zmian. Na dodatek, logicznie tożsame definicje nie zawsze posiadają identyczne nazwy, co dodatkowo utrudnia ich zidentyfikowanie i zgodne modyfikacje. Komplikacje spotęgują się w przypadku systemów złożonych z modułów kodowanych w różnych językach programowania. W takiej sytuacji, definicje są nie tylko trudne do odnalezienia, ale i odmienne składniowo.

Skutkiem może być wspomniany Efekt Lawinowy - naruszenie spójności definicji między poszczególnymi modułami systemu, prowadzące w następstwie do trudnych do wykrycia błędów. Wszystko to sprawia, że problem utrzymania i zsynchronizowanego modyfikowania definicji danych staje się kluczowym dla pielęgnowania systemu w ramach Inżynierii Oprogramowania.

Narzucającym się rozwiązaniem tego problemu jest centralne gromadzenie i zarządzanie wszystkimi defi-

nicjami, jakie pojawiają się w systemie. Wszystkie narzędzia, programy czy moduły źródłowe korzystałyby z takiej centralnej składnicy definicji, co zapewniłoby ich należytą spójność i aktualność.

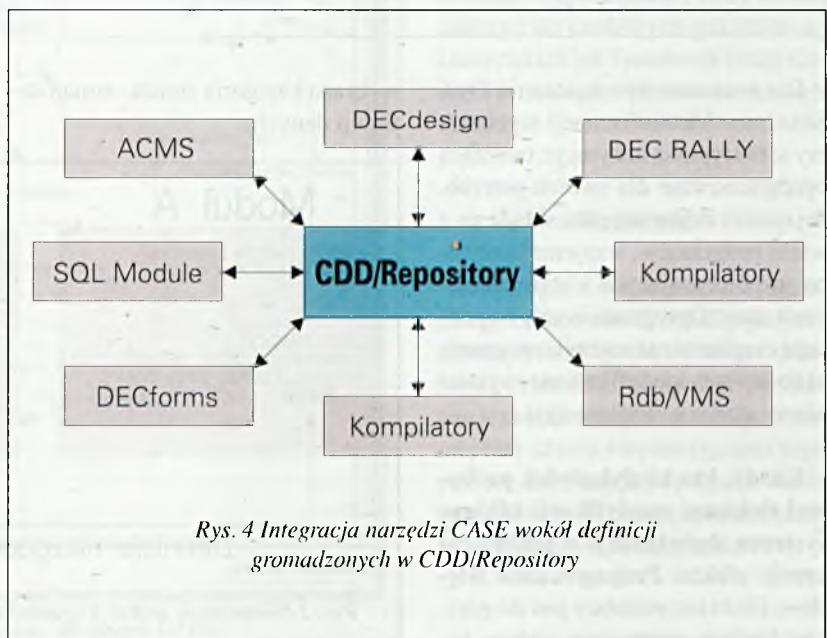
**Takim właśnie rozwiązaniem proponowanym w środowisku COHESION jest CDD/Repository: Centralna Składnica Metainformacji.**

Jest to system oferujący pełny wachlarz funkcji i własności Składnicy Metainformacji. CDD/Repository umożliwia centralne definiowanie, przechowywanie, modyfikacje i dzielenie wszelkich definicji danych systemu oprogramowania, jak również innych informacji. Dzięki możliwo-

ci centralnego składowania definicji w CDD/Repository, programiści nie muszą umieszczać w kodzie źródłowym własnych definicji danych. Są one definiowane jednokrotnie w CDD/Repository, a ich kopie wstawiane przez odpowiednie narzędzia we wszystkich potrzebnych miejscach.

**W systemie CDD/Repository istnieje więc jeden, dzieleny egzemplarz każdej definicji, co gwarantuje pełną zgodność wszystkich modułów.**

Zamiast jawnych definicji, w kodzie źródłowym umieszcza się odwołania do odpowiednich definicji w CDD/Repository, eliminując niepotrzebne duplikowanie definicji oraz potencjalne źródła niezgodności. Nie ma też niebezpieczeństwa zachwiania zgodności definicji podczas wprowadzaniu modyfikacji. W podejściu tradycyjnym konieczny jest wtedy żmudny i najczęściej zawodny proces poszukiwania, a następnie modyfikowania wszystkich wystąpień danej definicji. Z użyciem CDD/Repository modyfikowany jest jedyny egzemplarz danej definicji w ściśle określonym miejscu - w Składnicy Metainformacji. Proces propagowania modyfikacji do wszystkich korzystających z niej modułów nosi nazwę integracji i jest w większości automatyczny.

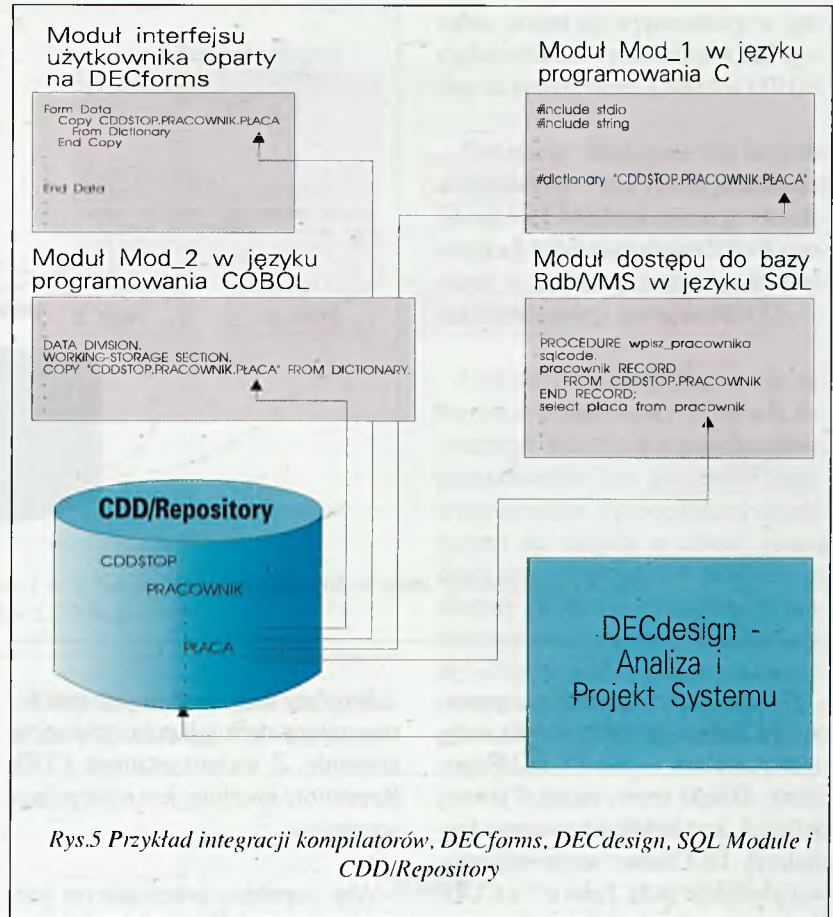




System udostępnia mechanizm wielowersyjności. Przy wprowadzaniu zmian, możemy zdecydować się na zachowanie wcześniejszych wersji definicji. Jest to absolutnie konieczne dla zapewnienia należytej kontroli wersji i konfiguracji oprogramowania w ramach procedury znanej jako Configuration Management. Należy też wspomnieć o mechanizmach gwarantujących niezawodność i bezpieczeństwo systemu oraz wielopoziomą kontrolę dostępu przed niepowołanym użytkownikiem. (Rys.3)

Kolejną korzyścią płynącą z wykorzystania CDD/Repository jest możliwość pełnej integracji różnych narzędzi CASE wokół wspólnych definicji danych. Wymiana danych pomiędzy różnymi narzędziami jest o wiele łatwiejsza, ponieważ korzystają one z tych samych definicji. Ze Składnicy korzystają pobierając i modyfikując definicje kompilatory, generatory aplikacji, narzędzia modelowania i projektowania systemów oraz wiele innych produktów CASE. **CDD/Repository stanowi przez to fundamentalny element środowiska COHESION.** (Rys.4)

Systematyczne podejście Inżynierii Oprogramowania wymaga, aby definicje danych pojawiały się w systemie dużo wcześniej niż podczas kodowania - w rzeczywistości, pierwsze definicje powinny powstawać już w fazie Analizy systemu. Podczas tworzenia modelu oraz projektu sys-

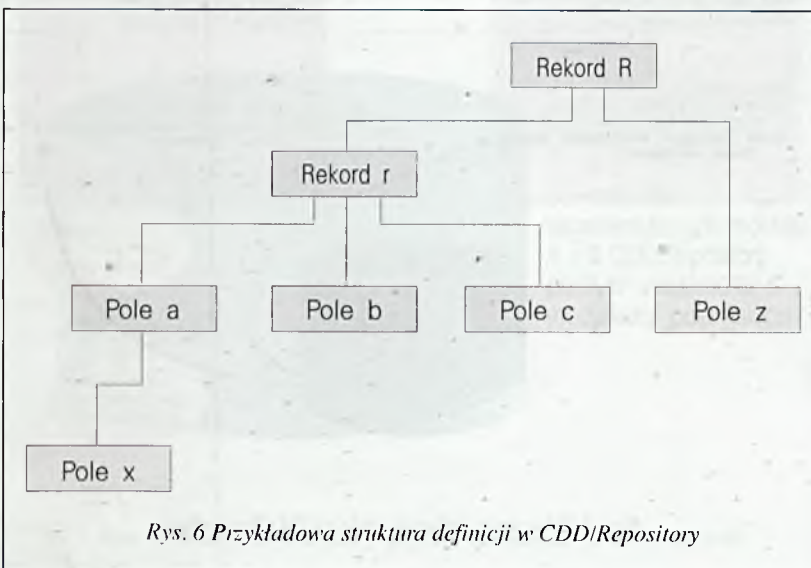


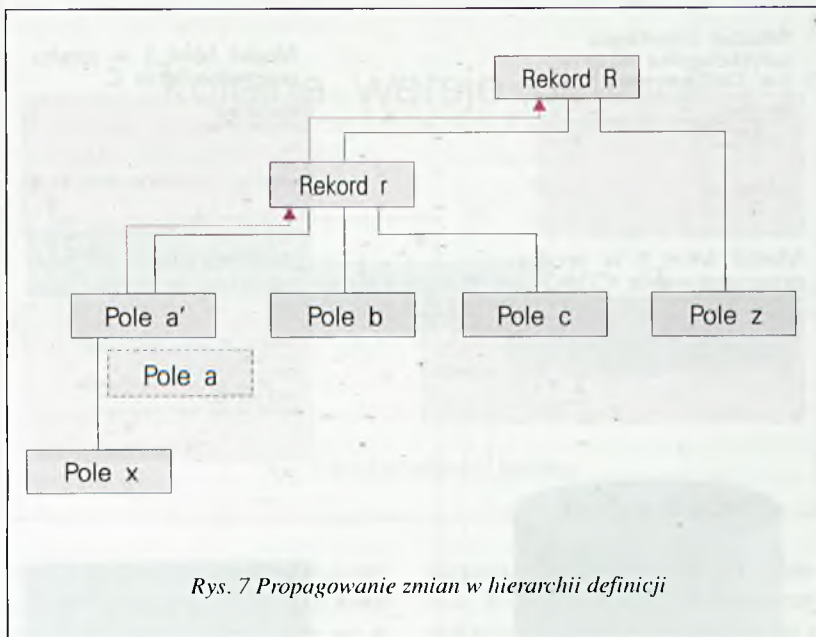
temu z wykorzystaniem DECdesign oraz określoną techniką analizy np. Yourdona, analitycy i projektanci tworzą definicje danych, które trafiają następnie do katalogów CDD/Repository. Dzięki temu stają się one publicznie dostępne i gotowe do wykorzystania w dalszych fazach cyklu życia projektu. Nie ma potrzeby ponownego umieszczania jawnych definicji w kodzie źródłowym. Za po-

średnictwem CDD/Repository są one włączane do kodu modułów poprzez odpowiednie dyrektywy dla kompilatorów. Gwarantuje to, że wszystkie moduły pragnące korzystać z danej definicji będą posiadały jej identyczną kopię.

Ułatwia to również korzystanie z tej samej definicji w systemach tworzonych z wykorzystaniem wielu języków programowania. Prześledźmy na przykładzie, w jaki sposób CDD/Repository może pomóc w implementacji systemu budowanego w oparciu o kilka języków i systemów narzędziowych. System składa się z:

- Podsystemu formularzy w języku IFDL pakietu DECforms. Podsystem ten realizuje wszystkie funkcje interfejsu użytkownika.
- Dwóch modułów podstawowych przetwarzania danych: Mod\_1 tworzony w języku C i Mod\_2 w języku COBOL.
- Modułu dostępu do danych zawartych w relacyjnej bazie danych Rdb/VMS tworzony przy użyciu modułowego języka SQL.





Rys. 7 Propagowanie zmian w hierarchii definicji

W fazie analizy i projektu, z pomocą DECdesign powstały definicje danych przechowywane w CDD/Repository. Dzięki temu, zamiast jawnej definicji, kod źródłowy systemu formularzy DECforms może importować definicje pola "płaca" z CDD/Repository. Z tej samej definicji za pośrednictwem CDD/Repository korzysta moduł Mod\_1 oraz moduł Mod\_2. Definicje danych w module SQL są również importowane z CDD/Repository. Zapewnia to, że nasz hybrydowy program posiada spójne i aktualne definicje. (Rys.5)

Ważną własnością CDD/Repository jest przechowywanie nie tylko prostych definicji danych, lecz również związków między nimi. Definicja rekordu r może się składać z definicji pól a, b, c ... Sama definicja rekordu r może wchodzić w skład bardziej złożonej struktury - rekordu R. (Rys.6)

CDD/Repository pozwala na śledzenie związków między złożonymi definicjami, historii wprowadzanych zmian oraz ich wpływu na poszczególne definicje. Umożliwia to szczegółową analizę wpływu i sposobu propagowania modyfikacji, co oddaje nieocenione usługi podczas pielęgnacji oprogramowania. CDD/Repository poda np. listę wszystkich obiektów dotkniętych zmianą definicji pola a. (Rys.7)

Wróćmy do początkowego problemu zmiany definicji pola "płaca" w systemie. Z wykorzystaniem CDD/Repository możliwy jest następujący scenariusz.

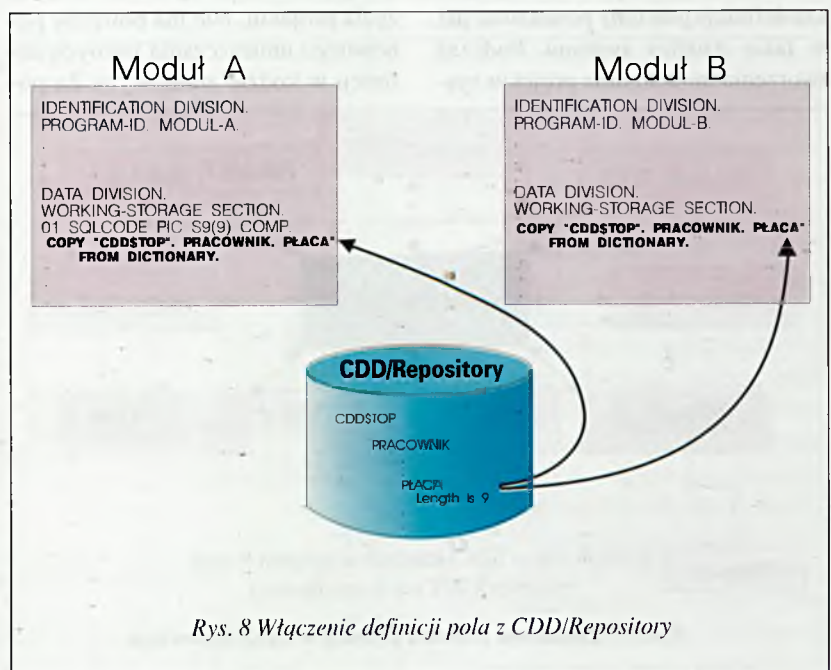
Aby zapobiec potencjalnym niespójnościom, definicje danych trafiają do pewnego katalogu CDD. Kod źródłowy modułów, zamiast być lokalną, prywatną składnicą definicji danych wykorzystuje definicje zawarte w słowniku. W tym celu zamiast jawnych definicji danych umieszczane są dyrektywy dla kompilatora, za-

dające sięgnięcia w trakcie kompilacji do aktualnej definicji przechowywanej w CDD/Repository. (Rys.8)

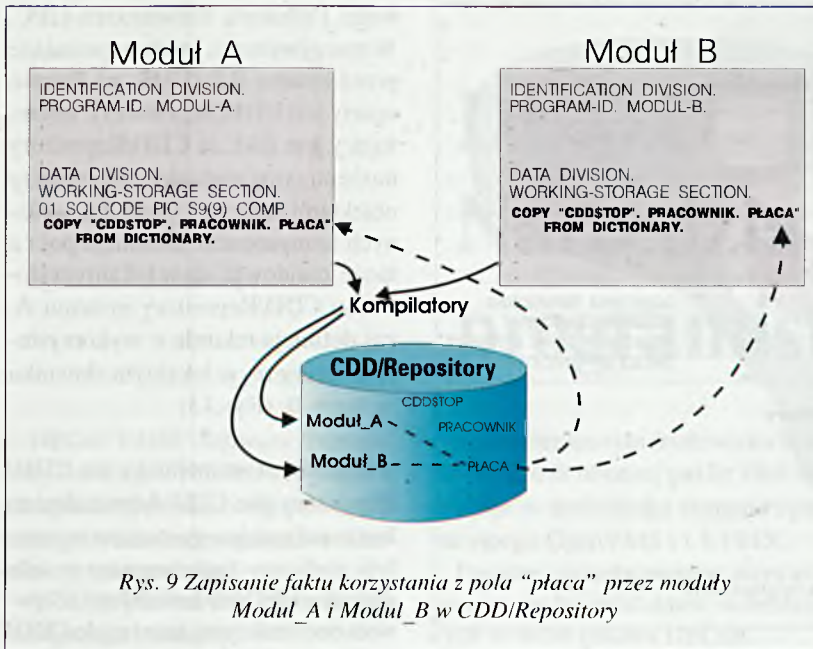
Dzięki temu, kompilowany moduł posiada poprawne, aktualne definicje wszystkich potrzebnych danych. Odpowiednia dyrektywa dla kompilatora umożliwia zarejestrowanie jeszcze jednego, równie istotnego faktu. Otóż w CDD pojawia się informacja o tym, że moduły A i B korzystają z określonych definicji, czyli tworzony jest związek między definicjami a obiektami reprezentującymi w CDD/Repository moduły A i B. (Rys.9)

Jeśli następnie definicja pola "płaca" ulegnie zmianie, CDD/Repository udostępni informacje o tym, które obiekty z niej korzystały i w konsekwencji są dotknięte modyfikacją. Dzięki temu, administrator systemu będzie poinformowany, jakie moduły należy poddać kompilacji w celu dostosowania do nowych definicji. (Rys.10)

Wykorzystanie CDD/Repository nie ogranicza się w rzeczywistości wyłącznie do zarządzania definicjami danych. Dzięki architekturze obiektowej oraz dużej elastyczności możliwe są znacznie szersze zastosowania. Do CDD/Repository trafiają modele danych i procesów produkowa-



Rys. 8 Włączenie definicji pola z CDD/Repository



temu, został on wyposażony w specjalny obiektowy interfejs ATIS zgodny ze standardem ANSI/ISO IRDS.

**Podejście obiektowe ma kluczowe znaczenie dla funkcjonalności Składnicy Metainformacji. Obiektowa architektura daje CDD/Repository wyjątkową elastyczność i zdolność integracji narzędzi CASE.**

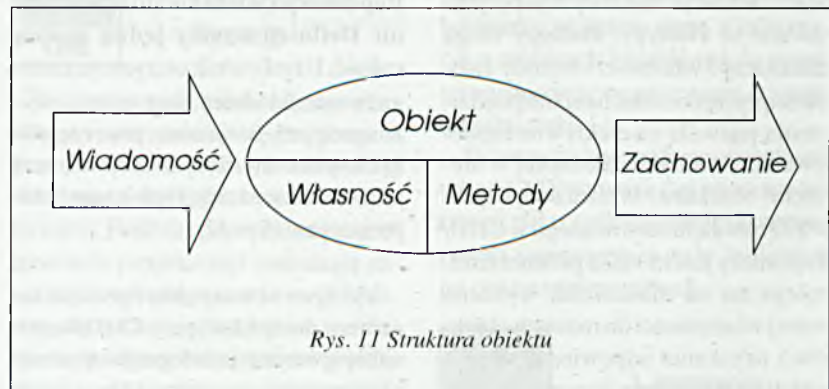
CDD/Repository przechowuje informacje o obiektach i metodach. Informacje interesujące projektantów, programistów czy planistów pakowane są razem z procedurami działającymi na danych w całość zwaną obiektem. Przykładami obiektów są moduły źródłowe, bazy danych, modele systemu, zbiory, dokumentacja, definicje. Metody opisywać zachowanie obiektów. Określają operacje, jakie można wykonywać na obiektach np.

ne przez DECdesign, aplikacje DEC RALLY, moduły kodu źródłowego, pliki, informacje o projekcie, dokumentacja - wszystkie obiekty tworzone w cyklu życia oprogramowania. CDD/Repository dba o utrzymanie ich wersji, udostępnianie poszczególnych obiektów do modyfikacji, śledzi ich aktualność, powiela.

**CDD/Repository jest wykorzystywany przy planowaniu strategicznym, analizie i projektowaniu, modelowaniu danych i procesów, zarządzaniu projektami, generacji kodu.**

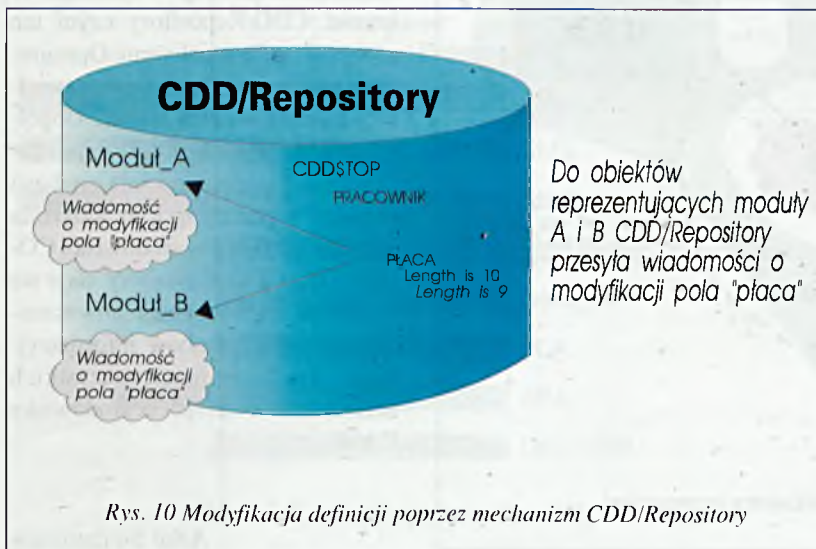
Jest źródłem danych o projektach, systemach i definicjach a także o procedurach i regułach zarządzania nimi.

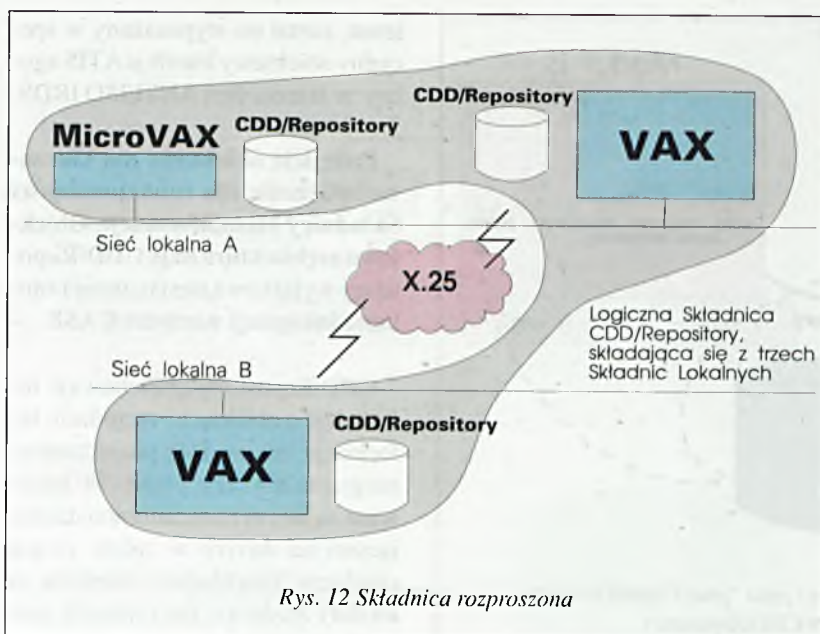
**CDD/Repository posiada architekturę obiektową.** Pozwala na mo-



delowanie złożonych, hierarchicznych struktur informacji o systemie w oparciu o obiektowy model informacji. Dla zapewnienia otwartości sys-

tworzenie nowej wersji modułu źródłowego, analiza modelu, drukowanie dokumentacji. Obiekty mogą być organizowane w Klasy. Zawartością CDD/Repository jest zbiór instancji Klas. Każda instancja jest niezależnym wystąpieniem pewnego obiektu. Charakterystyka obiektów i ich stan może być opisany przez atrybuty lub własności zdefiniowane dla danego obiektu. Niektóre własności nie są przechowywane bezpośrednio z obiektem, ale są określone przez związki między obiektami. Mechanizm ten zapewnia niezwykle elastyczność Składnicy Metainformacji. Metody są realizowane w odpowiedzi na dotarcie do obiektu pewnej wiadomości. Użytkownik lub narzędzie programowania posługuje się obiektem wysyłając do niego odpowiednie wiadomości. (Rys.11)





Rys. 12 Składnica rozproszona

Definicje obiektów tworzą strukturę hierarchiczną. Ogólniejsze definicje obiektów noszą nazwę Supertypów. Definicje bardziej wyspecjalizowane to Podtypy. Podtypy mogą dziedziczyć własności i metody swoich Supertypów. Mechanizm dziedziczenia pozwala na efektywne modelowanie złożonych zależności w hierarchii obiektów. Własnością obiektowego modelu stosowanego w CDD/Repository jest również polimorfizm. Polega on na możliwości wysłania jednej wiadomości do różnych obiektów i uzyskania odpowiedzi właściwej dla zachowania danego obiektu.

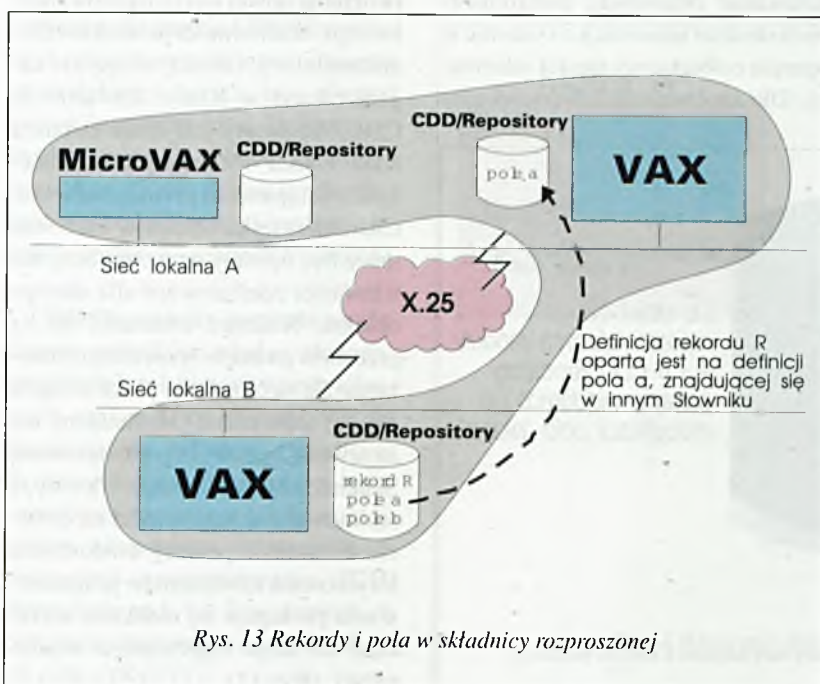
**CDD/Repository jest również Składnicą Rozproszoną. Oznacza to, że w konfiguracji sieciowej CDD/Repository z wielu lokalnych Składnic Definicji tworzy jedną spójną całość.** Użytkownik otrzymuje zintegrowaną składnicę, bez granic wyznaczonych barierami poszczególnych systemów. System skrywa przed nim wszelkie szczegóły związane z rozproszeniem. (Rys.12)

Możliwe są wszystkie operacje, łącznie z modyfikacjami. CDD/Repository gwarantuje integralność transakcji poprzez stosowanie Dwu-fazo-

wego Protokołu Potwierdzeń (2PC. W rzeczywistości, jest to zapewniane przez system Rdb/VMS, na którym oparty jest CDD/Repository). Interesujący jest fakt, że CDD/Repository może utrzymywać zależności między obiektami przechowywanymi w różnych komputerach. Definicja pola *a* może znajdować się w lokalnym słowniku CDD/Repository systemu A, zaś definicja rekordu *r*, wykorzystująca definicję *a* - w lokalnym słowniku systemu B. (Rys.13)

Produktem uzupełniającym CDD/Repository jest CDD/Administrator. Jest to narzędzie wyposażone w interfejs graficzny funkcjonujące w środowisku DECwindows/Motif. Zapewnia ono atrakcyjny interfejs do CDD/Repository, łatwą formę wyszukiwania danych i zarządzania zasobami. Pozwala na generowanie raportów, wybór odpowiedniego trybu nawigacji dla szybkiego wyszukiwania obiektów oraz inne funkcje administracyjne.

**Model organizacji definicji danych udostępniany przez CDD/Repository gwarantuje ich spójność oraz aktualność.** Stanowi podstawę dla zdyscyplinowanego, skoordynowanego i ekonomicznego podejścia do realizacji szeroko pojętych prac nad oprogramowaniem, zgodnie z wymaganiami Inżynierii Oprogramowania. Dzięki temu podejściu, unika się niepotrzebnych nakładów ponoszonych w obliczu konieczności zuniifikowania definicji w systemie. W istocie, CDD/Repository czyni ten proces w ogóle możliwym. Oprogramowanie staje się bardziej niezawodne i posiada wyższą jakość. Uogólnione wykorzystanie CDD/Repository w kontekście planowania, analizy i projektu w istotny sposób podkreśla jego centralną rolę w środowisku COHESION. CDD/Repository staje się środkiem implementacji nowoczesnej składnicy zasobów informacyjnych, dzielonej przez wszystkich uczestników i narzędzia środowiska CASE.



Rys. 13 Rekordy i pola w składnicy rozproszonej

Artur Stefanowicz

# DECset

## Narzędzia inżyniera programisty

DECset ( *DEC Software Engineering Tools* ) jest zbiorem programów narzędziowych stanowiących ściśle zintegrowane środowisko do tworzenia oprogramowania.

W skład pakietu DECset wchodzi następujące produkty:

- Code Management System
- Language Sensitive Editor
- Source Code Analyzer
- Module Management System
- DEC Test Manager
- Performance and Coverage Analyzer

Produkty te wspomagają pracę inżyniera programisty w kolejnych etapach procesu tworzenia oprogramowania, począwszy od fazy projektu, poprzez implementacje, testowanie, instalacje, aż do fazy pielęgnacji oprogramowania. Narzędzia DECset pracują w trybie terminala znakowego

oraz w okienkowym środowisku Motif. W chwili obecnej pakiet DECset pracuje w środowisku systemu operacyjnego OpenVMS i ULTRIX.

Poniżej przedstawimy najważniejsze cechy produktów wchodzących w skład pakietu DECset.



**Code Management System**

Jest to system biblioteczny ułatwiający tworzenie i pielęgnację oprogramowania. Aplikacja zazwyczaj składa się z dużej liczby plików dyskowych. Podczas tworzenia oprogramowania programiści zmieniają zawartość tych plików setki razy. Sprawne zarządzanie plikami i ich wersjami staje się najważniejszym problemem w wieloosobowych zespołach.

*Produkty DECset wspomagają pracę inżyniera programisty w kolejnych etapach procesu tworzenia oprogramowania, począwszy od fazy projektu, poprzez implementacje, testowanie, instalacje, aż do fazy pielęgnacji oprogramowania.*

DEC CMS pomaga zarządzać tymi plikami poprzez gromadzenie ich w bibliotece projektu, wraz z informacją o zmianach i możliwością monitorowania oraz ograniczania dostępu do biblioteki.

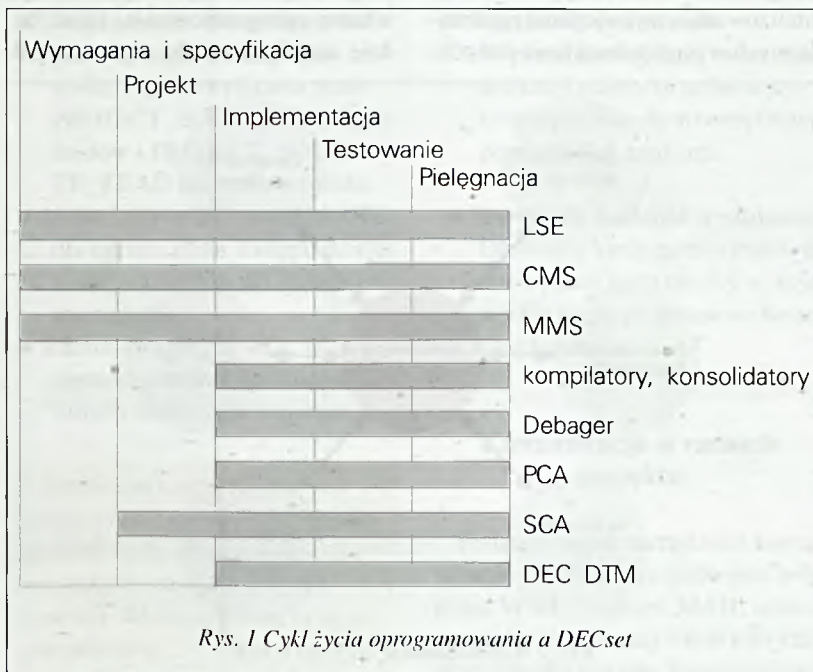
Typowy tryb współpracy użytkownika z CMS wymaga dokonania rezerwacji pliku z odpowiednim komentarzem i zapamiętaniu go w bibliotece po dokonaniu poprawek.



**Language Sensitive Editor**

LSE spełnia rolę edytora programisty, dając możliwość pisania programu z wykorzystaniem szablonów języka programowania. Szablony te są zdefiniowane dla większości języków programowania (C, COBOL, Fortran, Ada, SQL, itp.). Dodatkowo istnieje możliwość zdefiniowania szablonów składni własnego języka. LSE jest edytorem wieloekranowym i wieloplikowym, umożliwia prezentację kodu programu na różnych poziomach uszczegółowienia. Pomocnik zawiera informacje specyficzne dla różnych języków programowania oraz informacje na temat zainstalowanych w systemie pakietów bibliotecznych.

Środowisko LSE jest w pełni modyfikowalne, dając użytkownikom



Rys. 1 Cykl życia oprogramowania a DECset

możliwość przystosowania edytora do określonych potrzeb.

LSE wraz z SCA współpracuje z dowolnymi językami programowania i z debagerem symbolicznym, tworząc w rezultacie niezwykle silne środowisko do pracy w cyklu kompilacja-debagowanie-nawigacja-analiza.



## Source Code Analyzer

Analizator kodu źródłowego wspomaga użytkownika w zrozumieniu struktury skomplikowanego programu. Umożliwia analizowanie całego systemu lub poszczególnych modułów w fazie tworzenia i utrzymywania programu. SCA pozwala na statyczną analizę kodu źródłowego programu. Istnieje możliwość analizowania zależności pomiędzy definicjami danych, kolejności wywoływanych procedur oraz zależności typu "cross-reference". Informacje, które wykorzystuje SCA tworzone są podczas kompilacji kodu przez kompilatory.

Ważną cechą SCA jest możliwość tworzenia raportów z kodu źródłowego programów. Raporty tworzone są zgodnie ze standardem wewnętrznym firmy Digital lub standardem DOD-STD-2167A.

SCA jest w pełni zintegrowany z LSE. Istnieje możliwość wywołania specyficznych funkcji SCA wprost z poziomu LSE.

## MMS

MMS jest odpowiednikiem programu "make". MMS zwiększa produktywność procesu tworzenia oprogramowania, poprzez możliwość zdeterminowania, które komponenty projektu zostały zmienione i generuje w rezultacie aplikację w sposób optymalny.

MMS posiada możliwość bezpośredniego wykorzystania bibliotek CMS, dowolnych kompilatorów i konsolidatorów, a także automatycznego wywołania testów DTM i PCA.



## Test Manager

DEC DTM to narzędzie automatyzujące proces testowania programów, poprzez wykonywanie zdefiniowanych przez użytkowników testów i porównywanie ich rezultatów ze wzorcami. DTM daje użytkownikowi dowolność w organizacji testów, wybieraniu testów do wykonania, oraz weryfikacji i oglądaniu ich rezultatów. Aplikacje pracujące wsadowo i interakcyjne, tak tekstowe jak i pracujące pod systemem Motif, mogą być testowane przy użyciu powyższego produktu.



## Performance and Coverage Analyzer

PCA jest narzędziem umożliwiającym analizę wydajności aplikacji podczas wykonania. PCA spełnia dwie role. Po pierwsze, może wskazać wąskie gardła i inne problemy efektywnościowe podczas wykonania aplikacji. Po drugie, pozwala określić jakie obszary nie zostały przetworzone.

PCA składa się z dwu części. Pierwsza to kolektor, który gromadzi dane o osiągnięciach działającej aplikacji. Druga, to analizator, który umożliwia analizowanie i wyświetlanie zgromadzonych w poprzedniej fazie danych.

*Najważniejszą cechą narzędzi DECset jest ich wysoki stopień integracji. DECset realizuje integrację wykorzystując w tym celu standard ACA, który jest podstawą w strategii integracji narzędzi CASE firmy Digital*

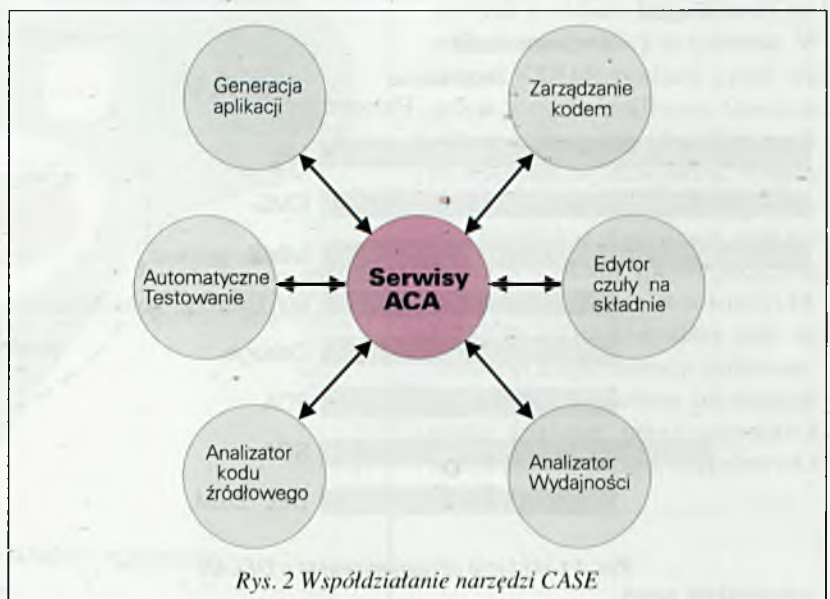
Kolektor gromadzi dane i zapisuje je do pliku tekstowego. Analizator pobiera ten plik jako dane wejściowe.

PCA jest niezbędny do strojenia wydajności i testowania programów aplikacyjnych. Nie jest to narzędzie do analizy wydajności systemu operacyjnego i nie służy do planowania zasobów sprzętowych. Do badania wydajności systemu operacyjnego służą inne pakiety takie jak VAXperformance Solution.

## Integracja narzędzi

Najważniejszą cechą narzędzi DECset jest ich wysoki stopień integracji. Dzięki temu programiści uzyskują środowisko narzędziowe, w którym pracują w sposób bardzo wydajny.

Integracja narzędzi DECset umożliwia współpracę pomiędzy różnymi pakietami DECset. Dla przykładu z LSE można wywoływać kompilatory, SCA i CMS. Każdy pakiet DECset posiada otwarty interfejs wywołań funkcji. Użytkownicy mogą stworzyć własne oprogramowanie, które będzie współpracowało z poszczegól-



Rys. 2 Współdziałanie narzędzi CASE

nyimi narzędziami DECset.

DECset realizuje integrację wykonywając w tym celu standard ACA, który jest podstawą w strategii integracji narzędzi CASE firmy Digital.

### Tworzenie środowiska projektu

Pierwszym zadaniem szefa projektu jest zdefiniowanie i stworzenie środowiska projektu. Środowisko projektu powstaje jako wynik czynności wstępnych do których zaliczamy:

- założenie kont użytkowników
- zbudowanie drzewa katalogów projektu
- zdefiniowanie schematu protekcji plików
- stworzenie bibliotek CMS, DEC DTM i SCA
- założenie katalogów do tworzenia aplikacji
- zdefiniowanie obszarów odwołań dla CMS

Bardzo ważnym elementem w powyższej strategii jest odpowiednie zdefiniowanie kont użytkowników i określenie jakie informacje projektu i zasoby będą dostępne dla każdego członka zespołu. Przy tworzeniu tego elementu można wyodrębnić następujące kroki:

- Tworzenie grup kont użytkowników (wspólny numer grupy w UIC).
- Tworzenie list identyfikatorów praw dostępu dla członków zespołu. Np. identyfikator praw PROJECT\_SOURCE dla programistów i PROJECT\_SOURCE\_READ dla szefa projektu.
- Ustawianie maski protekcji UIC dla ograniczenia dostępu do elementów projektu dla świata zewnętrznego.
- Zdefiniowanie list ACL w celu ograniczenia dostępu do specyficznych elementów projektu.

*Zadaniem szefa projektu jest ustanowienie standardów projektu, które będą obowiązywać dla wszystkich członków zespołu podczas całego cyklu życia oprogramowania.*

Zadaniem szefa projektu jest ustanowienie standardów projektu, które będą obowiązywać dla wszystkich członków zespołu podczas całego cyklu życia oprogramowania. Standardy te możemy podzielić na następujące kategorie:

#### • Standardy projektu

Określające w jaki sposób będą implementowane poszczególne moduły i w jaki sposób.

#### • Standardy kodowania

Standardy te określają konwencje nazw modułów, procedur i zmiennych. Zalety stosowania tego standardu to:

- Łatwiejsza identyfikacja elementów kodu
- Łatwiejszy dostęp do plików i katalogów
- Szybsze zapoznanie się z kodem nowych członków zespołu
- Łatwiejsze utrzymywanie kodu w przyszłości

#### • Użycie szablonów LSE

Umożliwia pisanie kodu i komentowanie w sposób spójny dla wszystkich członków zespołu. Dodatkowo można tworzyć specjalne szablony z myślą o danym projekcie. Kod programu jest łatwiejszy do czytania i zrozumienia przez wszystkich członków zespołu.

#### • Standardy testowania

W początkowej fazie tworzenia aplikacji należy określić testy, które będą służyły do weryfikacji poprawności aplikacji.

#### • Standardy badania wydajności

Określają, kiedy należy testować nowe partie kodu tak aby wykryć wąskie gardła programu we wczesnej fazie.

### Komunikacja w ramach projektu

Podstawowym narzędziem komunikacji członków zespołu jest program MAIL. Poprzez MAIL można przysyłać dokumenty i notki do każdego członka zespołu. Zazwyczaj szef

projektu żąda miesięcznych lub tygodniowych raportów od członków zespołu. Szef projektu konsoliduje te raporty i przysyła je do menadżera projektu.

Innym sposobem komunikacji w ramach zespołu jest użycie pakietu VAX Notes. Użycie VAX Notes jest wskazane w przypadku gdy zespół jest duży, a członkowie zespołu nie znajdują się w jednym miejscu. Pakiet Notes udostępnia mechanizmy konferencji dla członków projektu. W ramach Notes można tworzyć wiele konferencji z różnymi tytułami i funkcjami, wraz ze zmiennymi stopniami dostępu dla różnych użytkowników. Przykładowymi tematami konferencji dla projektu mogą być: Forum problemów, Lista życzeń, itp.

### Ostatnie słowo

Narzędzia DECset są niezbędne w pracy każdego zespołu programistów. Trudno sobie wyobrazić, aby w chwili obecnej stać było kogokolwiek na tworzenie oprogramowania w sposób profesjonalny bez zastosowania powyższych narzędzi. DECset stosowany jest od 10 lat do tworzenia oprogramowania w firmie Digital. Używanie środowiska DECset jest obligatoryjne przy tworzeniu oprogramowania w naszej firmie. Jest to zarówno oprogramowanie sprzedawane "z cennika" (czyli około pół tysiąca pakietów), jak i tworzone na zamówienie największych firm na świecie.

Oczywiście samo stosowanie narzędzi nie gwarantuje sukcesu. Oprócz narzędzi niezbędna jest wiedza o procedurach i metodach, które należy stosować w procesie tworzenia oprogramowania.

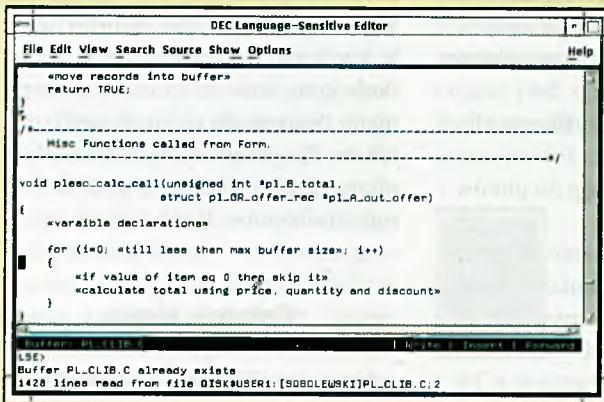
Dopiero te trzy rzeczy razem, stosowane przez wykształconych inżynierów dają szansę profesjonalnego tworzenia oprogramowania.

Piotr Sobolewski

Poniższy scenariusz przedstawia możliwy sposób wykorzystania narzędzi DECset w procesie tworzenia oprogramowania.

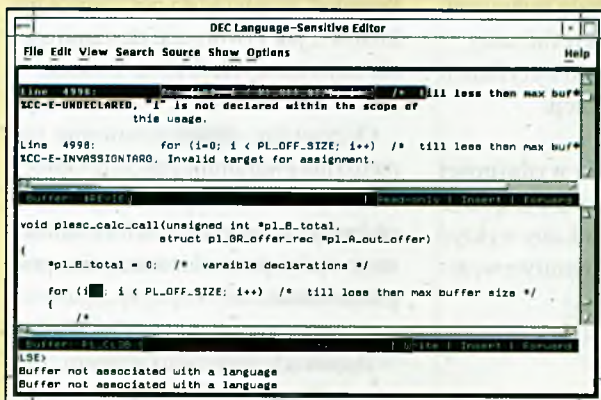
Przykładowy projekt dotyczy aplikacji składającej się z programu w języku C, współpracującego z bazą danych Rdb poprzez procedury w języku SQL Module. Interfejs z użytkownikiem zrealizowany jest poprzez pakiet DECforms.

Pierwszym krokiem, w którym wykorzystujemy DECset jest stworzenie szczegółowego projektu w postaci pseudokodu. Pseudokod programu PL\_CLIB.C zamieniony zostanie w odpowiednie komentarze w fazie pisania kodu.



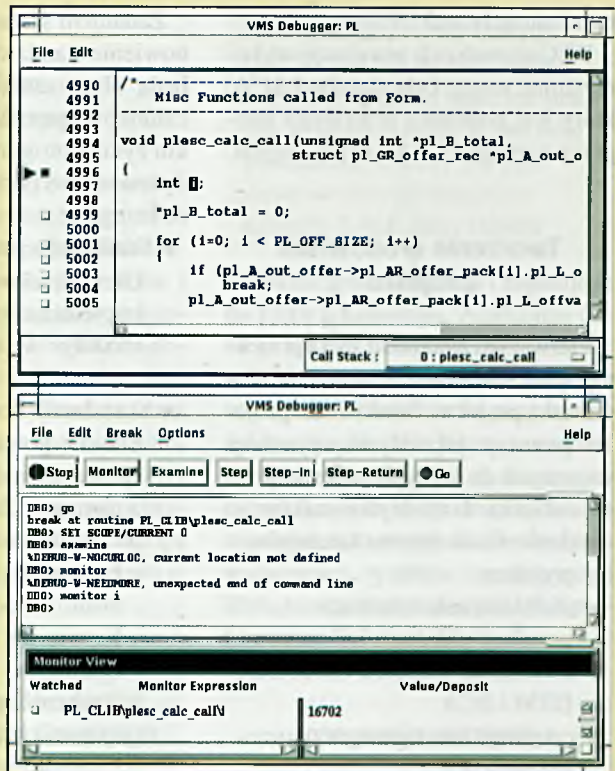
Rys. 1 Pseudokod procedury w edytorze LSE

Kompilacja programu możliwa jest wprost z edytora LSE. W czasie kompilacji można w dalszym ciągu edytować program, ponieważ kompilator uruchamiany jest w podprocesie. Po zakończeniu kompilacji pojawia się komunikat o rezultacie pracy kompilatora. Jeśli w procesie kompilacji wystąpiły błędy, to istnieje możliwość ich przeglądania. Polecenie REVIEW dzieli ekran na dwa okna i daje możliwość interakcyjnego poprawiania błędów kompilacji.



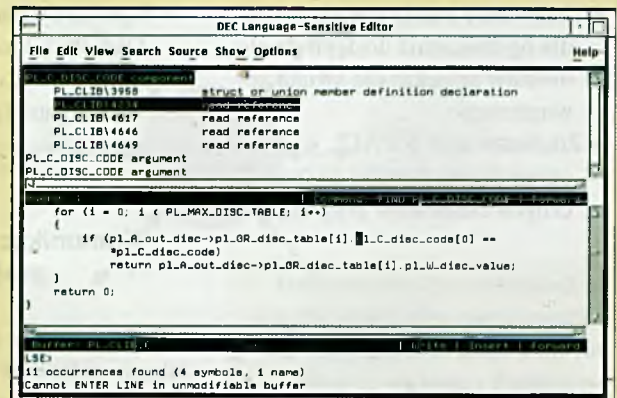
Rys. 2 Kompilacja i poprawianie błędów w edytorze

Wykluczenie błędów kompilacji pozwala na uruchomienie programu i przystąpienie do usuwania błędów za pomocą debagera. Debugger używany przez DECset jest standardowym debagerem systemu operacyjnego.



Rys. 3 Śledzenie wykonania programu za pomocą Debagera

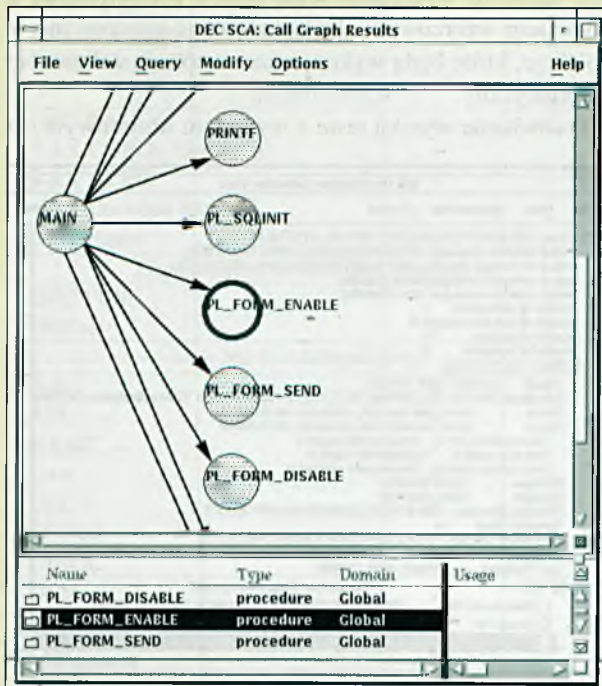
Poprawienie błędów kompilacji i błędów wykonania nie gwarantuje poprawności programu. Najpoważniejsze błędy są wynikiem błędów w logice samego programu. Wykrycie tych błędów umożliwia nam analizator kodu źródłowego. Współpraca z SCA może odbywać się poprzez interfejs LSE (w trakcie edycji), lub z wykorzystaniem samodzielnego interfejsu SCA. Współpraca obu pakietów jest bardzo ścisła. W analizie typu cross-reference daje możliwość natychmiastowego przeglądania kodu źródłowego. W poniższym przykładzie dokonano wyszukiwania nazwy PL\_C\_DISC\_CODE w kodzie aplikacji. Górne okno wyświetla miejsca występowania tej nazwy. Dolne okno daje możliwość natychmiastowej edycji kodu.



Rys. 4 Współpraca SCA i LSE podczas analizy kodu źródłowego



SCA może zostać wykorzystany do analizy wzajemnych wywołań funkcji w kodzie programu. Wykorzystując interfejs SCA użytkownik ma możliwość statycznej analizy wywołań funkcji w kodzie programu.



Rys. 5 Statyczna analiza wywołań funkcji

Dodatkową właściwością SCA jest możliwość generacji różnorodnych raportów z kodu aplikacji. W naszym przypadku został wygenerowany raport typu INTERNAL w formacie tekstowym z pliku procedur PL\_CLIB.C. Część raportu wyświetlana przez edytor LSE dotyczy definicji funkcji PLESC\_CALC\_CALL.

```

PLCLIB
plesc_calc_call (void function)
-----
plesc_calc_call (void function)
-----
FORMWI:
plesc_calc_call pl_b_total, pl_a_out_offer
-----
ARGUMENTS:
pl_b_total
Type: pointer to unsigned int
pl_a_out_offer

```

Rys. 6 Raport typu INTERNAL z zawartości pliku PL\_CLIB.C

Wszystkie operacje na plikach dokonywane do tej pory odbywały się pod kontrolą pakietu CMS. Każdy plik naszej aplikacji został umieszczony jako element w bibliotece CMS. Każda edycja i dokonywanie zmian w pliku odbywało się po poprzednim zarezerwowaniu tego elementu w bibliotece. Po dokonaniu poprawek plik był powtórnie zapamiętywany w bibliotece z odpowiednim komentarzem. Kolejne modyfikacje pliku generują w bibliotece kolejną generację danego pliku.

Element Name	Description	Date	Time	User	Comment
PL_CLIB.C	"Main library of C functions"				
PL_DEBUG.MMS	"Description of MMS with debug option"				
PL_FORM24.PL.FDL	"DECforms 24 lines interface of pricelist"				
PL_FORM24.PL.FDL	"Polish version of DECforms interface for pricelist"				
PL_FORM48.PL.FDL	"DECforms 48 lines interface of pricelist"				
PL_MAIN.C	"Main module of pricelist"				
2	30-OCT-1992 11:52:20.41 SOBOLEWSKI	"After some changes"			
1	30-OCT-1992 10:25:00.81 SOBOLEWSKI	"Main module of pricelist"			
PL_MAIN.MMS	"Description of MMS for pricelist"				
1	30-OCT-1992 10:25:53.94 SOBOLEWSKI	"Description of MMS for pricelist"			
PL_SQLLIB.SQLMOD	"SQLMOD source of pricelist"				
3	22-DEC-1992 18:48:50.18 SOBOLEWSKI	"Multiple cursors - one attach - one trans"			
2	17-DEC-1992 16:01:08.61 SOBOLEWSKI	"Update Offer - new function"			
1	30-OCT-1992 10:28:35.25 SOBOLEWSKI	"SQLMOD source of pricelist"			

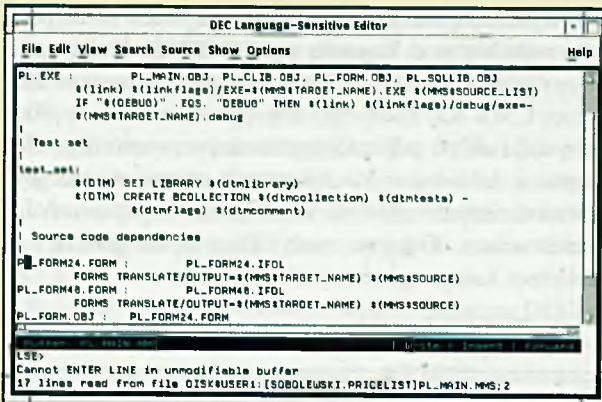
Rys. 7 Elementy aplikacji w bibliotece CMS

Zarezerwowanie elementu w bibliotece CMS może odbywać się w trybie wyłącznym lub współdzielonym. Każdy uczestnik projektu ma możliwość monitorowania stanu rezerwacji w bibliotece. W poniższym przypadku rezerwacja elementu PL\_CLIB.C jest dokonana przez dwóch użytkowników jednocześnie.

Element	User	Count	Date	Time	Comment
PL_CLIB.C	SYSTEM	13	3-MAR-1993	15:15:50.92	"DECforum article"
	SOBOLEWSKI	13	3-MAR-1993	15:11:04.84	"For test purpose only"
					Concurrent Replacements
PL_MAIN.C	SOBOLEWSKI	2	3-MAR-1993	15:11:26.48	"For test purpose only"
					Concurrent Replacements
					Concurrent Replacements
PL_MAIN.MMS	SYSTEM	1	3-MAR-1993	15:15:59.67	"DECforum article"
					Concurrent Replacements
					Concurrent Replacements

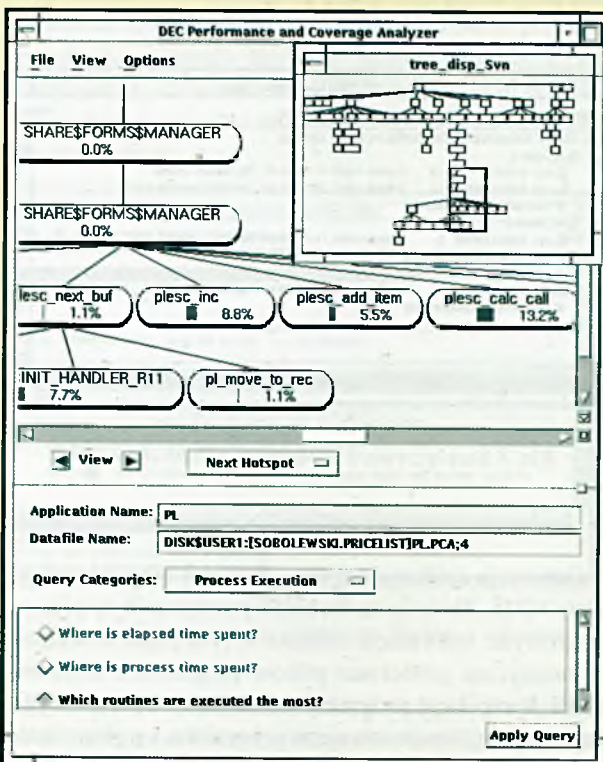
Rys. 8 Stan rezerwacji elementów w bibliotece CMS

Generacja aplikacji odbywa się z wykorzystaniem pakietu MMS. Zbiór opisu dla MMS jest normalnym plikiem tekstowym. Informacja zawarta w tym pliku umożliwia automatyczne pobieranie plików programu z biblioteki CMS, kompilację programów i ich konsolidację. Wygenerowana aplikacja zostaje uruchomiona i wykonywane zostają predefiniowane testy, przy jednoczesnym badaniu wydajności aplikacji.



Rys. 9 Zawartość pliku opisu dla MMS

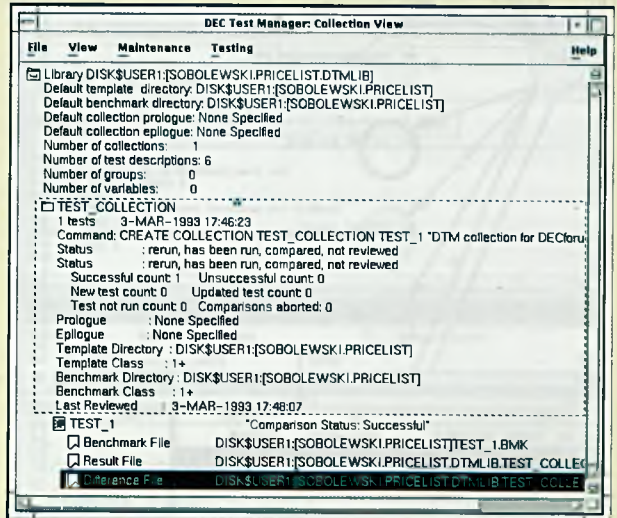
Wykonanie aplikacji może być połączone z automatycznym gromadzeniem przez PCA informacji na temat wydajności. Gromadzone dane mogą dotyczyć takich elementów jak: czas wykonania poszczególnych partii kodu, liczba operacji wejścia/wyjścia, wykorzystanie pamięci operacyjnej. Dodatkowo można badać jakie partie kodu aplikacji zostały wykonane a jakie nie. PCA daje także możliwość śledzenia wywołań funkcji w trakcie wykonania aplikacji. Poniższy ekran przedstawia drzewo wywołań funkcji podczas wykonania naszego programu. Wartości procentowe określają czas, jaki program zużył na wykonanie poszczególnych funkcji w stosunku do wykonania całego programu.



Rys. 10 Analiza wykonania poszczególnych partii kodu w PCA

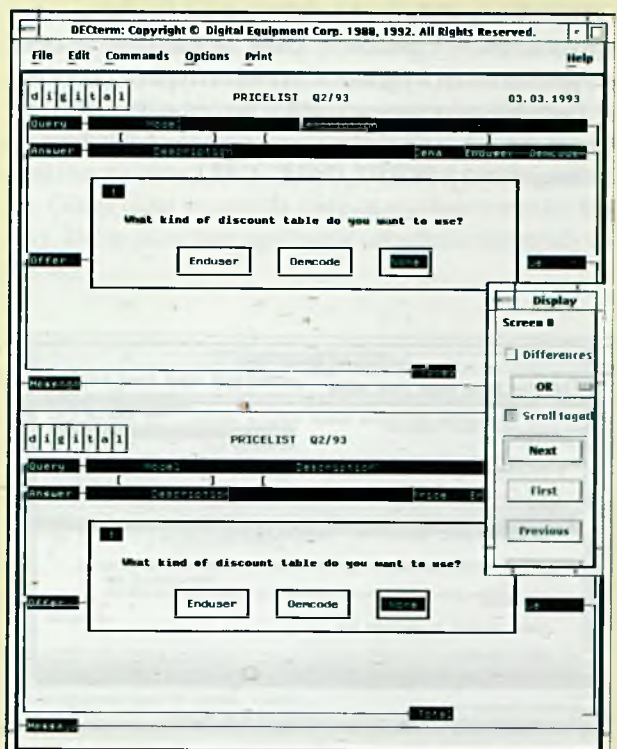
Współpraca z DTM polega na zdefiniowaniu testu określonego typu (terminalowy lub DECwindows/Motif) i wzorcowym wykonaniu aplikacji dla tego testu. Podczas wykonania ekrany generowane przez aplikację zostaną zapamiętane jako wzorzec wykonania danego testu. Każde następnne wykonanie testu będzie porównywane z wynikiem wzorcowym. Testy mogą być zgrupowane w kolekcje, które będą wykonywane w sposób całkowicie automatyczny.

Porównanie wyniku testu z wynikiem wzorcowym, to



Rys. 11 Definicja tekstu i kolekcji w DTM

porównanie tego co aplikacja wyświetlała na ekranie podczas wykonania.



Rys. 12 Porównanie wyniku testu z testem wzorcowym DTM

**Środowisko COHESION firmy Digital - Produkty**

Produkt	Open VMS	UNIX®
<b>Składnica i integracja</b>		
CDD/Repository	✓	
CDD/Administrator	✓	
ACA Services	✓	✓
<b>Planowanie, analiza i projekt</b>		
DECdesign	✓	✓
DECset Program Design Facility	✓	✓
DECtp Design Toolkit		
<b>Implementacja</b>		
DEC RALLY	✓	✓
VAX COBOL Generator	✓	
VAX ACMS	✓	
VAX Decision Expert	✓	
DECadmire	✓	
<b>Zintegrowane środowisko programisty</b>		
DEC FUSE		✓
DECset	✓	✓
<b>Języki i kompilatory</b>		
Ada	✓	✓
APL	✓	
BASIC	✓	
C++	✓	✓
DEC C	✓	✓
COBOL	✓	
DIBOL	✓	
DSM	✓	
Fortran	✓	✓
LISP	✓	✓
OPSS	✓	
Pascal	✓	✓
PL/I	✓	
RPG II	✓	
SCAN	✓	
<b>Edytory</b>		
DEC LSE	✓	✓
DEC TPU	✓	✓
<b>Analizator kodu źródłowego</b>		
DEC LSE/SCA	✓	✓
DEC FUSE Profiler		✓

Produkt	Open VMS	UNIX®
DEC FUSE Cross Referencer		✓
DEC FUSE Call Graph Browser		✓
<b>Zarządzanie kodem</b>		
DEC CMS	✓	✓
DEC FUSE Code Manager		✓
<b>Tworzenie systemu</b>		
DEC MMS	✓	✓
DEC FUSE Builder		✓
<b>Integracja i testowanie</b>		
DEC Test Manager	✓	✓
DEC PCA	✓	✓
<b>Przygotowanie dokumentacji</b>		
DECwrite	✓	✓
VAX DOCUMENT	✓	
<b>Komunikacja</b>		
VAX Notes	✓	
Mail	✓	✓
VAX VTX Videotex	✓	
<b>Zarządzanie projektem</b>		
DECplan	✓	✓
<b>Biblioteki interfejsu użytkowego</b>		
DECwindows/Motif	✓	✓
DECforms	✓	✓
DEC GKS	✓	✓
DEC GKS-3D	✓	✓
DEC PHIGS	✓	✓
DEC VUIT	✓	✓
<b>Bazy danych i narzędzia wspomagające</b>		
VAX Rdb/VMS	✓	
VAX Data Distributor	✓	
DEC RdbExpert	✓	
DECtrace	✓	
Instant/SQL for Rdb	✓	
Graphical Schema Editor	✓	
VAX DBMS	✓	
Objectivity/DB	✓	✓

*Powyższa lista zawiera jedynie produkty firmy Digital. Pełna lista narzędzi pracujących w środowisku COHESION to setki produktów różnych producentów.*

**Project Management**

1. Babich, W. A., Software Configuration Management, Addison-Wesley, 1986
2. Bohem, B., Software Engineering Economics, Prentice-Hall, 1981
3. DeMarco, T., Controlling Software Projects, Yourdon-Press, 1982
4. Gilb, T. Principles of Software Engineering Management, Addison-Wesley, 1988
5. Page-Jones, M., Practical Project Management, Dorset House Publishing, 1985
6. Pressman, R. S., Software Engineering: A Practitioner's Approach, McGraw-Hill, 1987

**Technologia Inżynierii Oprogramowania**

7. Lamb, D. A., Software Engineering: Planning for Change, Prentice-Hall, 1988
8. Marco, A., The Craft of Software Engineering, Addison-Wesley, 1987
9. Pressman, R. S., Software Engineering: A Beginner's Guide, McGraw-Hill, 1988
10. Pressman, R. S., Software Engineering: A Practitioner's Approach, McGraw-Hill, 1987

**Analiza**

11. Yourdon, Ed. Modern Structured Analysis,

**Bibliografia**

- Prentice-Hall, 1989.
  12. Coad, Yourdon. Object-Oriented Analysis, Prentice-Hall, 1990.
- Projektowanie**
13. Yourdon, Constantine., Structured Design: Fundamentals of a Discipline of Computer Program and System Design, Prentice-Hall, 1979.
  14. Digital Guide to Software Development, Digital-Press, 1989.
  15. Software Design Techniques for Large Ada Systems, Digital-Press, 1991.
  16. Date, C. An Introduction to Database Systems. Vol I, II, Addison-Wesley, 1990.
  17. Meilor Page-Jones. The Practical Guide to Structured Software Design, Yourdon Press, 1988.
- Projektowanie Obiektowe**
18. Booch, Grady. Object-Oriented Design with Applications, Benjamin/Cummings, 1991.
  19. Myer, B., Object-Oriented Software Construction, Prentice-Hall, 1988
- Pielęgnacja Oprogramowania**
20. Martin, J., Software Maintenance, Prentice-Hall, 1983
  21. Parikh, G., Handbook of Software Maintenance, Wiley, 1986

# Naukowa i Akademska Sieć Komputerowa w Polsce

*Naukowa i Akademska Sieć Komputerowa w Polsce (NASK) została przekazana do eksploatacji w styczniu 1991 r. Obejmuje ona dziewięć sieci regionalnych zlokalizowanych w dużych środowiskach akademickich kraju. Dzięki zastosowaniu statystycznego zwielokrotnienia w dziedzinie czasu, w sieci stosuje się cztery protokoły komunikacyjne: X.25, TCP/IP, DECnet i BSC/SNA. Ponad 10 tysięcy użytkowników ma zapewnione następujące usługi: poczta elektroniczna, transfer zbiorów, dostęp do baz danych, transfer zadań.*

## Wprowadzenie

Podstawy techniczne i organizacyjne do utworzenia w Polsce naukowej

i akademickiej sieci komputerowej powstały w trakcie realizacji dwóch programów finansowanych przez Urząd Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń: Centralnego Programu Badawczo-Rozwojowego p.n.: "KASK - Budowa Krajowej Akademickiej Sieci Komputerowej" (główny wykonawca - Politechnika Wrocławska) i Jednostkowego Przedsięwzięcia Badawczo-Rozwojowego p.n.: "Dołączenie Polski do Europejskiej Akademickiej i Naukowej Sieci Komputerowej EARN" (główny wykonawca - Uniwersytet Warszawski). Do roku 1990 Polska, wskutek restrykcji COCOM-u i niedostatku wymiennej waluty, nie miała dostępu zarówno do urządzeń sieciowych, jak i do odpowiedniego oprogramowania.

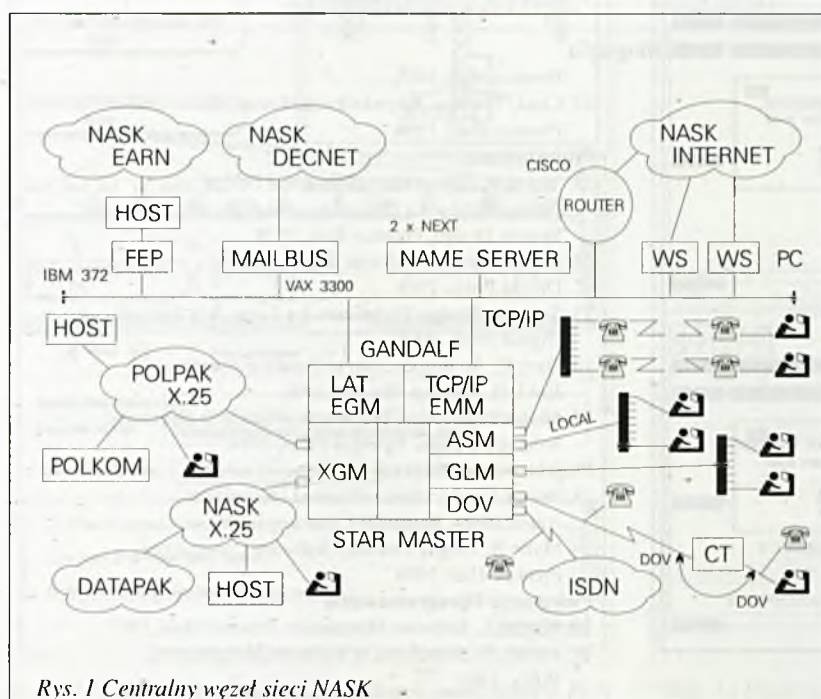
Konieczne więc było prowadzenie

własnych badań, zmierzających do opracowania urządzeń i oprogramowania umożliwiającego stworzenie w Polsce sieci komputerowej na potrzeby środowisk akademickich. Wyniki pięcioletnich badań doprowadziły do rezultatów zgodnych z rozwiązaniami stosowanymi w europejskich akademickich sieciach komputerowych. Do roku 1992 nie było w Polsce publicznej sieci transmisji danych. Konieczne więc było stworzenie prywatnej sieci na bazie dzierżawionych od PPTT linii telefonicznych. W pierwszym okresie stosowano w tej sieci protokół X.25.

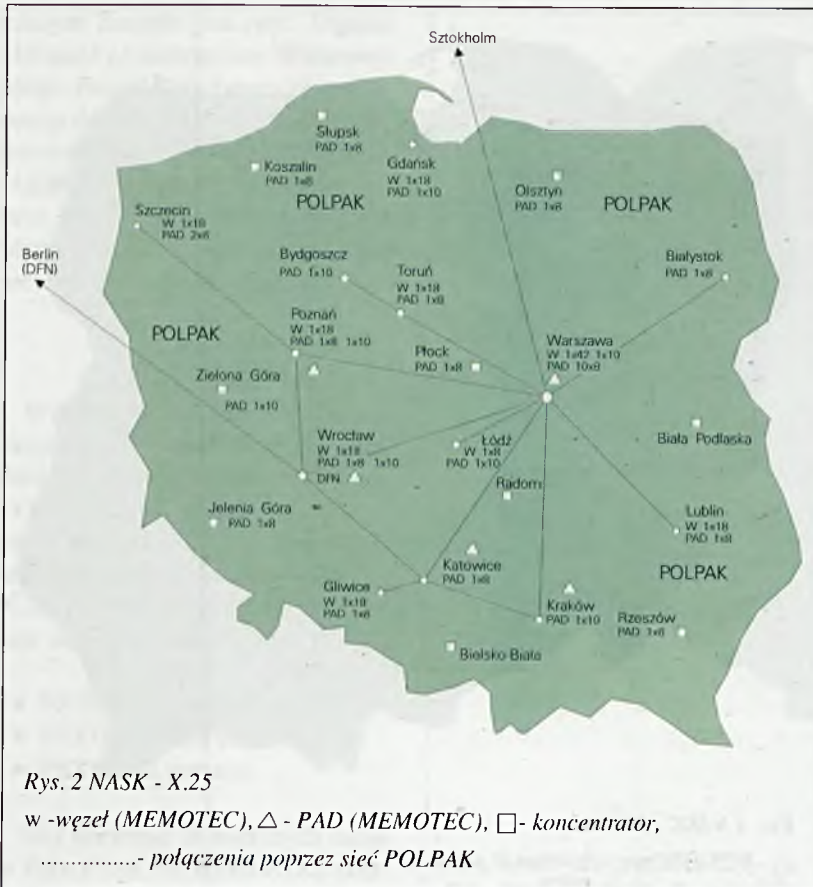
W maju 1990 roku Polska stała się członkiem Europejskiej Akademickiej i Naukowej Sieci Komputerowej (EARN - European Academic and Research Network). W lipcu tegoż roku powstał w Warszawie międzynarodowy węzeł sieci EARN.

Doświadczenia zdobyte podczas realizacji programu KASK i dołączenia Polski do EARN zaowocowały utworzeniem Naukowej i Akademickiej Sieci Komputerowej w Polsce (NASK), która została oddana do eksploatacji z początkiem 1991 roku.

W ramach programu KASK powstało Laboratorium Utrzymania Sieci Komputerowych (LUSK). Laboratorium działa zgodnie z europejskimi standardami EN45XXX i świadczy następujące usługi: pomiary i testowanie sieci transmisji danych (DCE - Data Communication Equipment), pomiary i testowanie urządzeń końcowych (DTE - Data Terminal Equipment) oraz specjalizowane pomiary stosownie do życzeń użytkownika.



Rys. 1 Centralny węzeł sieci NASK



Rys. 2 NASK - X.25

w - węzeł (MEMOTEC),  $\Delta$  - PAD (MEMOTEC),  $\square$  - koncentrator,  
 ..... - połączenia poprzez sieć POLPAK

**Topologia sieci**

Sieć NASK tworzy dziewięć sieci regionalnych:

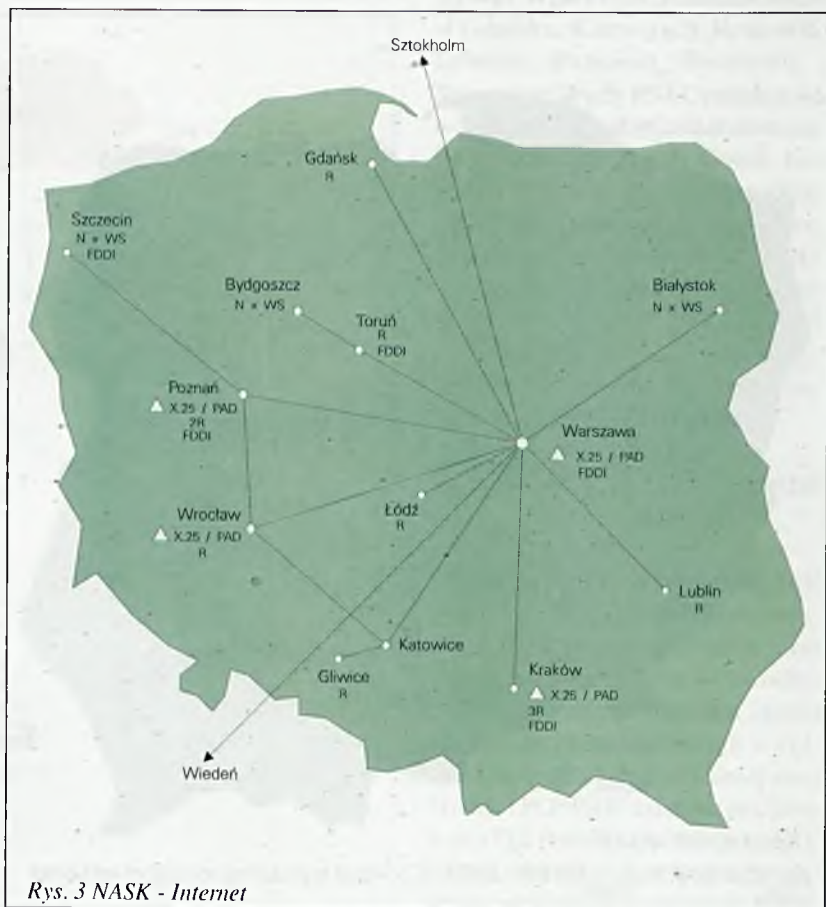
- SASK - Stołeczna Akademiczna Sieć Komputerowa (Warszawa, Białystok, Płock);
- DASK - Dolnośląska Akademiczna Sieć Komputerowa (Wrocław, Opole);
- GASK - Górnośląska Akademiczna Sieć Komputerowa (Katowice, Gliwice, Częstochowa, Bielsko-Biała);
- LASK - Lubelska Akademiczna Sieć Komputerowa (Lublin);
- ŁASK - Łódzka Akademiczna Sieć Komputerowa (Łódź);
- MASK - Małopolska Akademiczna Sieć Komputerowa (Kraków, Rzeszów);
- PASK - Pomorska Akademiczna Sieć Komputerowa (Toruń, Bydgoszcz, Gdańsk);
- WASK - Wiekopolska Akademiczna Sieć Komputerowa (Poznań, Zielona Góra);
- ZASK - Zachodniopomorska Akademiczna Sieć Komputerowa (Szczecin).

Sieci regionalne są połączone między sobą za pomocą dzierżawionych linii telefonicznych o przepływności od 9,6 do 64 kb/s. Sieć NASK ma dwa połączenia międzynarodowe o przepływności 64 kb/s z Warszawy do Sztokholmu (łącze satelitarne poprzez satelitę Tele-X) i do Wiednia. Dzięki zastosowaniu statystycznego zwielokrotnienia w dziedzinie czasu (rys. 1), w sieci NASK dostępne są cztery protokoły komunikacyjne: X.25 (rys. 2), TCP/IP (rys. 3), DECnet (rys. 4) i BSC/SNA (rys. 5). W ramach współpracy między NASK i niemiecką siecią naukowo-badawczą (DFN) istnieje połączenie z protokołem X.25 między Wrocławiem i Berlinem (rys. 2).

**Usługi i zasoby**

Użytkownicy sieci NASK mają do dyspozycji następujące usługi:

- cztery rodzaje poczty elektronicznej:
  - EARN/BITNET - najbardziej popularna (rys. 5),
  - MVS na komputerach VAX,

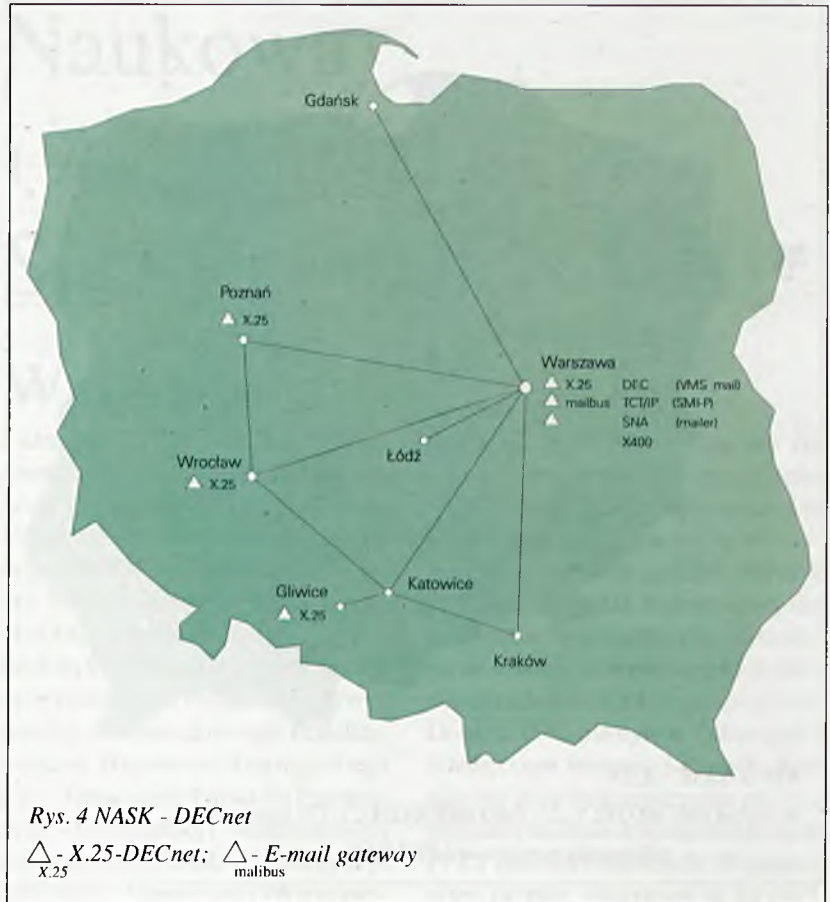


Rys. 3 NASK - Internet

- UNIX na komputerach wyposażonych w system UNIX,
- MEMO;
- transfer zbiorów;
- TELNET.

Głównymi zasobami sieci NASK są:

- abonowane bibliograficzne bazy danych:
  - informatyka i fizyka (INSPEC),
  - chemia (CA SEARCH),
  - biologia (BIOSIS),
  - rolnictwo (AGRIS),
  - budownictwo (COMPENDEX),
  - systemy edukacyjne (ERIC);
- krajowe bazy bibliograficzne:
  - metale nieżelazne,
  - informacja patentowa,
  - dostawy żywności,
  - wyniki badań naukowych,
  - informacje prawnicze,
  - ochrona zdrowia,
  - informacje o wyrobach powszechnego użytku;
- zasoby informacyjne poszczególnych uczelni:



- kadra naukowo-dydaktyczna,
- publikacje,
- katalogi biblioteczne.

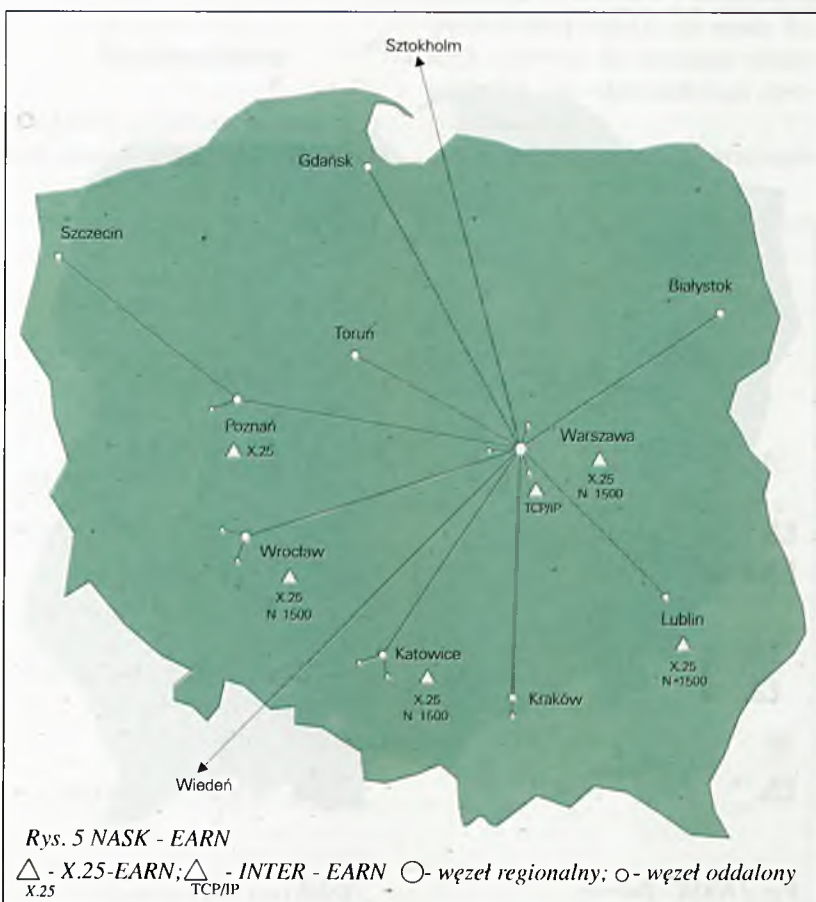
## Organizacja

Na infrastrukturę telekomunikacyjną sieci NASK składają się:

- dzierżawione linie telefoniczne (regionalne, międzyregionalne i międzynarodowe),
- wyposażenie liniowe (modemy, konwertery, multipleksery),
- węzły komutacji pakietów,
- koncentratory terminali,
- rutery i adaptory międzysieciowe,
- urządzenia kontrolne.

Utrzymanie infrastruktury telekomunikacyjnej jest finansowane przez Komitet Badań Naukowych. Koszt obsługi komputerów dołączonych do sieci NASK ponoszą ich użytkownicy.

Organem zarządzającym siecią NASK jest czteroosobowy Zespół Koordynacyjny powołany przez Ministra Edukacji Narodowej. Przewodni-



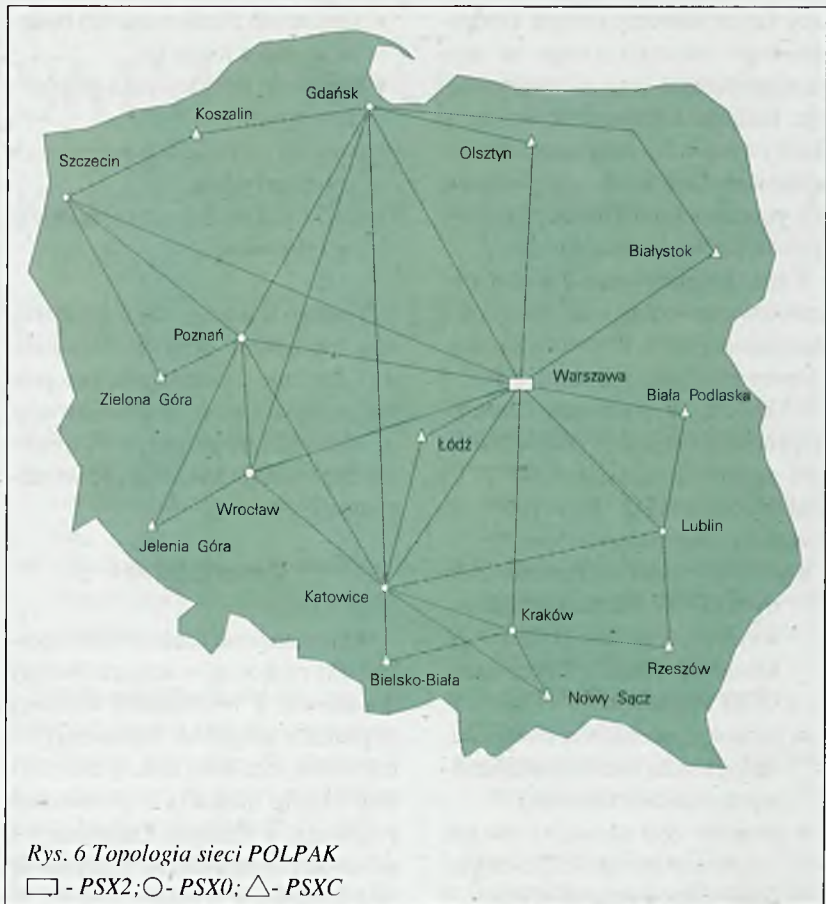
czącym Zespołu jest prof. Tomasz Hofmokl z Uniwersytetu Warszawskiego. Zespół Koordynacyjny podejmując decyzje bierze pod uwagę stanowisko Rady Użytkowników sieci NASK, której przewodniczącym jest prof. Marian Noga (AGH). Sieć jest utrzymywana w ruchu przez zespół techniczny NASK-Service.

**Sieć POLPAK**

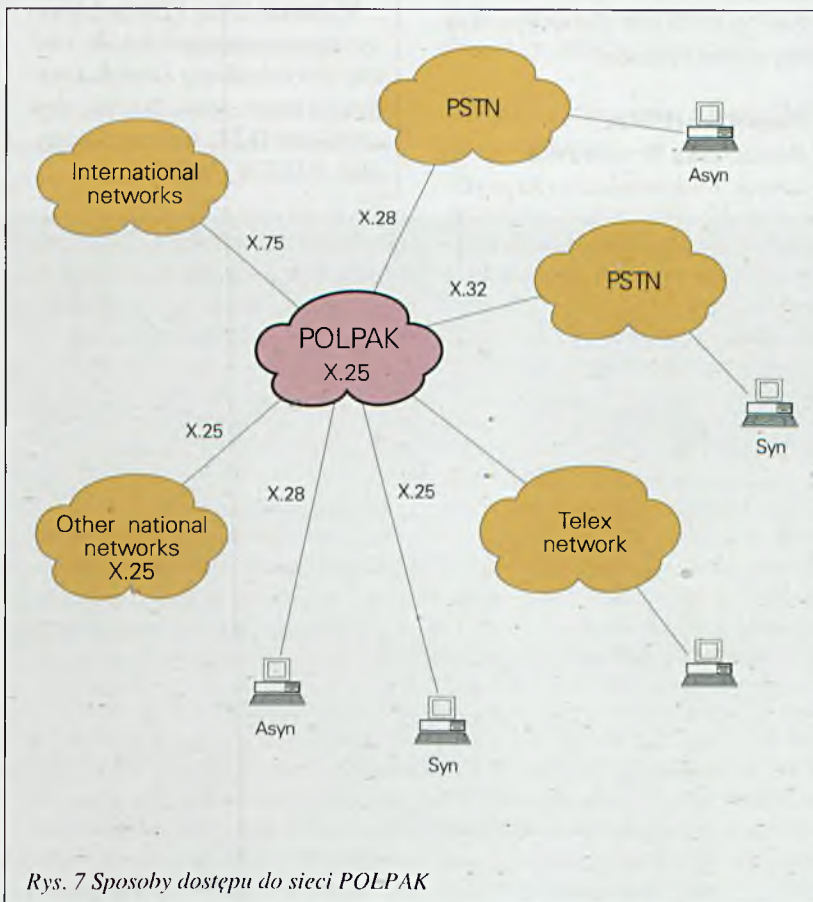
W roku 1992 oddano w Polsce do eksploatacji publiczną sieć transmisji danych z komutacją pakietów, zwaną POLPAK. Sieć została zbudowana przez francuską firmę Alcatel CIT, jest ona zgodna z Zaleceniami CCITT: X.25, X.28, X.32, X.75. W sieci stosuje się trzy rodzaje węzłów:

- PSX2 z 400 portami,
- PSX0 z 50-128 portami,
- PSXC z 32 portami.

Sieć obejmuje 18 większych miast w Polsce (rys. 6). Węzeł PSX2 zainstalowano w Warszawie, pełni on również rolę węzła sterującego całą



Rys. 6 Topologia sieci POLPAK  
 □ - PSX2; ○ - PSX0; △ - PSXC



Rys. 7 Sposoby dostępu do sieci POLPAK

tej sieci. Węzły PSX0 zainstalowano w Gdańsku, Katowicach, Krakowie, Lublinie, Poznaniu, Wrocławiu i Szczecinie. Węzły PSXC znajdują się w Białej Podlaskiej, Białymstoku, Bielsku-Białej, Jeleniej Górze, Koszalinie, Łodzi, Nowym Sączu, Olsztynie, Rzeszowie i Zielonej Górze. Możliwości dostępu do sieci POLPAK ilustruje rysunek 7. W strukturze akademickiej sieć POLPAK wykorzystuje się do połączenia mniejszych szkół i środowisk akademickich do sieci NASK (rys. 2).

**Laboratorium utrzymania sieci komputerowych**

Podczas realizacji programu KASK powstało w Politechnice Wrocławskiej Laboratorium Utrzymania Sieci Komputerowych (LUSK). Powodem powstania Laboratorium jest szybki rozwój sieci komputerowych w Polsce. Obok opisanych wcześniej sieci NASK i POLPAK działają: sieć bankowa TELBANK i sieć kolejowa KOLPAK, powstają także sieci metropolitalne w większych miastach. Naby-

wcy i dystrybucji sprzętu komputerowego zwracając uwagę na jego kompatybilność oraz na rekomendacje. Badania kompatybilności urządzeń i systemów informatycznych i telekomunikacyjnych dają gwarancję ich poprawnego działania w rozległych sieciach komputerowych.

Część pomiarowa LUSK jest zorganizowana według wzorców zachodnioeuropejskich. Podstawą jej funkcjonowania jest standard EWG - EN45XXX. Wyposażenie laboratorium umożliwia wykonywanie pomiarów zgodnie z zaleceniami CCITT i standardami ISO. Laboratorium świadczy następujące usługi:

- pomiary urządzeń transmisji danych (DCE) i urządzeń końcowych użytkownika (DTE) w zakresie zgodności z zaleceniami CCITT oraz ISO,
- pomiary i ocena linii transmisji danych oraz interfejsów sieciowych warstwy fizycznej,
- pomiary sieci transmisji danych w zakresie zgodności ze standardami firmowymi: IBM-SNA, DEC-DECnet i TCP/IP,
- pomiary parametrów jakości usług sieciowych (QOS - Quality of Service),
- testowanie i ocena urządzeń sieciowych według życzeń użytkowników.

Pomiary mogą obejmować:

- sieci nowo zbudowane lub będące w stanie rozruchu,
- okresowe pomiary sieci eksploatowanych,
- pomiary w sytuacjach awaryjnych i poawaryjnych,
- sieci (lub ich fragmenty) publiczne i prywatne.

Pomiary wykonuje się u użytkownika lub zdalnie (jeśli jest to możliwe). Łącznie z pomiarami przeprowadza się diagnostykę umożliwiającą identyfikację przyczyn niesprawności lub niezgodności sieci z wymaganiami

## Zakończenie

Wprowadzenie funkcjonalnej gospodarki rynkowej w krajach Europy Środkowej i Wschodniej wymaga ożywienia zespołów badawczych i rozwojowych, które muszą utrzymywać bliskie kontakty z podobnymi zespołami w Europie Zachodniej, a nawet na całym Świecie. Utrzymanie tych kontaktów wymaga dostępu do sprawnie działających sieci komputerowych.

Sieć NASK jest pierwszym krokiem w tym kierunku.

### Daniel Józef Bem

Politechnika Wrocławska  
Instytut Telekomunikacji i Akustyki

Tłumaczenie referatu wygłoszonego na konferencjach: 3rd Joint European Networking Conference-1992, Innsbruck, 11-13 May 1992; International Networking Conference INET'92, Kobe, 15-19 May 1992 i opublikowanego w Computer Networks and ISDN Systems 25 (1992) 431-437.

### Nota biograficzna

Daniel J. Bem, ur. 1933 r., dyplomowany inżyniera i magistra inżyniera radiokomunikacji uzyskał odpowiednio w latach 1953 i 1957 na Politechnice Wrocławskiej. Doktoryzował się w roku 1965, a roku 1975 uzyskał stopień naukowy doktora habilitowanego również na Politechnice Wrocławskiej.

W latach 1966-1967 przebywał jako stypendysta British Council na Uniwersytecie w Birmingham. Od roku 1953 pracuje w Politechnice Wrocławskiej, obecnie na stanowisku profesora zwyczajnego, jest kierownikiem Zakładu Radiokomunikacji. Jest autorem kilku książek i ponad 150 publikacji naukowych.

W latach 1986-1990 był koordynatorem programu KASK, obecnie jest członkiem Zespołu koordynacyjnego sieci NASK. Jest członkiem IEEE, Internet Society, SEP, PTETiS i WTN.

### Digital w sieci NASK

Sieć DECnet jako jeden z elementów NASK działa od chwili powstania tej sieci akademickiej. Początkowo jej infrastruktura była oparta o zakupione przez Ministerstwo Edukacji pod koniec lat osiemdziesiątych komputery Iskra Delta 8000 produkowane w byłej Jugosławii. Maszyny te są klonami komputerów Digitala VAX 11/750.

Jedną z pierwszych inicjatyw podjętych przez Digital Equipment Polska była pomoc w unowocześnieniu i rozbudowie polskiego DECnetu akademickiego. W wyniku tej akcji do sieci zostały włączone nowe komputery zarówno z rodziny MicroVAX, jak i DECsystemy pracujące pod kontrolą systemu ULTRIX. Implementacja DECnetu w środowisku systemu ULTRIX umożliwia realizację funkcji "gateway" dla usług terminala wirtualnego, transferu plików oraz poczty elektronicznej, które istnieją w sieciach opartych o

protokoły DECnet oraz Internet. Pozwalają one na pełną integrację komputerów pracujących w sieci DECnet, na których nie zostały zainstalowane usługi TCP/IP, z komputerami pracującymi w sieci Internet.

Kolejną usługą udostępnianą w akademickiej sieci DECnet jest realizacja dostępu do sieci X.25. Specjalizowane urządzenia X25router 2000 oraz X25router 100 i komputery VAX wyposażone w łącza synchroniczne i oprogramowanie PSI zapewniają możliwość korzystania z usług X.25 na dowolnym węzle sieci z zainstalowanym pakietem PSI Access. Możliwy jest dostęp terminalowy do tych komputerów z sieci X.25 po podaniu ich indywidualnego adresu DTE oraz usługi odwrotnej tj. wykorzystanie funkcji PAD z terminali do nich podłączonych.

Obecnie trwają prace nad zintegrowaniem routerów wieloprotokołowych tworzących szkielet sieci Internet z infrastru-

kturą sieci DECnet. Da to możliwość rezygnacji w protokole DECnet z przesłania na zasadzie multiplekserowej upraszczając infrastrukturę i zwiększając efektywność działania obu sieci. Tworzona struktura będzie zawierać zarówno routery firmy CISCO, jak i produkowane przez Digital routery rodzin WANrouter i DEC-NIS.

Następnym krokiem w rozwoju akademickiej sieci DECnet w Polsce będzie migracja z fazy IV stanowiącej implementację własnych rozwiązań Digitala do fazy V, która będzie realizować standardy OSI. Prace projektowe nad przejściem do fazy V zostały już podjęte, ponieważ uczenie posiadają już sprzęt i oprogramowanie niezbędne do realizacji tego kroku. W niedalekiej przyszłości akademicki DECnet powinien stanowić w Polsce załączek całkowicie otwartej sieci komputerowej o praktycznie nieograniczonych możliwościach rozwoju. *Redakcja*



# SMM - System kontroli mediów energetycznych

Jednym z istotnych składników kosztów produkcji są koszty energii zużywanej w trakcie prowadzenia procesów wytwórczych. Efektywność zużycia energii istotnie wzrasta jeżeli, dla mediów energetycznych, komputerowo wspomagamy procesy monitorowania, prognozowania oraz bilansowania.

Systemem przeznaczonym do rozwiązywania tych zagadnień jest SMM-1: System Monitorowania i Bilansowania Mediów Energetycznych.

## Założenia projektowe i możliwości systemu

SMM-1 powstał na bazie środków sprzętowych i programowych przygotowanych w ramach projektu o nazwie "Systemy Monitorowania Mediów-SMM". Celem przedsięwzięcia jest przygotowanie możliwie szerokiego zestawu środków sprzętowych i programowych pozwalających efektywnie projektować, wykonywać i wdrażać systemy monitorujące, prognozujące i bilansujące wydatkowanie energii.

W projekcie SMM założono, od strony sprzętowej, budowanie systemów o architekturze złożonej z wielu sterowników, środków transmisji i komputerów. Muszą się one charakteryzować:

- dużą niezawodnością,
- łatwością rozszerzania konfiguracji,
- możliwością podziału (dekompozycji) zadań,

- stosunkowo niskim kosztem,
- zgodnością z przyjętymi w przemyśle standardami i technologiami,
- zaawansowanym poziomem zastosowanych rozwiązań technicznych.

**SMM umożliwia elastyczne, zależne od potrzeb, rozmieszczenie samodzielnie pracujących sterowników zbierających dane z czujników i przyrządów pomiarowych.** Sterowniki realizują wstępną obróbkę i buforowanie danych. Następnie, połączone (np. w topologię bus) przesyłają zebrane dane do nadrzędnego systemu komputerowego w celu ich dalszej obróbki i wizualizacji.

W ramach przedsięwzięcia SMM przygotowano:

- rodzinę sterowników SCS-51 o nazwie handlowej AIUT wraz z oprogramowaniem podstawowym,
- moduły oprogramowania podstawowego dla komputera nadrzędnego wraz z bibliotekami procedur dla tworzenia oprogramowania aplikacyjnego,
- procedury interfejsów umożliwiające korzystanie w systemie SMM ze sterowników innych firm np. SIEMENS, AEG.

## Funkcje systemu SMM-1

**System SMM-1 umożliwia przede wszystkim monitorowanie zużycia mediów energetycznych w ramach linii technologicznej, wydziału czy zakładu przemysłowego.** Pozwala sprawnie prowadzić:

- sporządzanie rozliczeń wewnętrznych,
- pełnych, automatycznych raportów,
- bilansowanie (wyrównywanie bilansów) na podstawie schematów przepływu energii i mas w procesach technologicznych,
- racjonalizację zużycia mediów energetycznych,
- prognozowanie zużycia mediów energetycznych.

Przydatność systemu SMM-1 można zilustrować na przykładzie monitorowania zużycia energii elektrycznej. W tym przypadku mierzymy:

- prądy i napięcia (z dokładnością od 0.5%),
- przesunięcie fazowe (z dokładnością od 1%, w zakresie  $\pm 90$  deg).

System ma zaprogramowane informacje o: kosztach energii w rozbiciu na czynną i bierną w okresach szczytowych i poza nimi, tangens  $\phi$ , zagwarantowanych mocy umownej i obliczonej, strefach szczytowych itd. Ponadto możliwość rozliczeń wewnętrznych i automatyczne raportowanie stanowią oczywistą zaletę systemu.

Obniżenie kosztu energii jest możliwe poprzez ograniczenie przekroczeń mocy umownej tzn. ryczałtu płaconego za dyspozycyjność dostawcy energii. Pozwala to na bieżąco prognozować piętnastominutową moc średnią. Prognoza ta w systemie SMM-1 jest podawana wraz z różnicą mocy umownej i prognozowanej przy aktualnym obciążeniu. Istnieje zatem

możliwość planowania obciążenia jak również szybkiego reagowania w sytuacji przekraczania założonych norm.

Inną metodą ograniczenia kosztu jest umiejętne planowanie obciążeń z uwzględnieniem ceny energii w okresach szczytowych i pozaszczytowych. Analiza historii obciążenia pozwalają lepiej zaplanować pracę urządzeń. Obniżenie zużycia energii możemy uzyskać przez wykrywanie urządzeń pracujących na biegu jałowym lub stanu nieprawidłowej ich eksploatacji np. próby rozruchu urządzeń przy pełnym obciążeniu technologicznym lub w stanie mechanicznej blokady (np. kombajn węglowy).

Możliwość odróżnienia poboru mocy urządzenia w zależności od stanu pracy (np. dla kombajnu węglowego: bieg jałowy, pracy w węglu, praca w skale, rozruch pod obciążeniem) pozwala zebrane dane wykorzystywać w prognozowaniu produkcji. Wykrywanie nieprawidłowej eksploatacji urządzeń i jej przeciwdziałanie mogą zmniejszyć liczbę remontów.

Istotną funkcją zrealizowaną w sterownikach AIUT - przeznaczonych do monitorowania systemów energetycznych - jest pomiar czasu przekroczeń, w tym przełączeń, z dokładnością do 1 ms. Pomiar te są istotne w

przypadku wykrywania przyczyn awarii na podstawie historii procesu. Możliwość odtworzenia przełączeń i przekroczeń z dokładnością lepszą niż 1/2 okresu sieci (10 ms) ułatwia analizę przyczyn awarii.

Użytkowe funkcje systemu można zaliczyć do dwóch klas. Pierwsza z nich to funkcje podstawowe realizujące:

- zapis historii stanu w czasie rzeczywistym, wartości średnich oraz przekroczeń,
- wizualizacja stanu,
- raporty przekroczeń,
- raporty średnich.

Do klasy drugiej należą funkcje dodatkowe sporządzające raporty i analizy na podstawie danych z bazy systemu SMM. Mogą to być wyrównywanie bilansów lub analizy kosztów. Funkcje dodatkowe są w znacznej mierze uzależnione od specyfiki monitorowanego obiektu, umów z dostawcami energii, szczególnych wymagań klienta itp.

### Zalety użytkowe systemu SMM-1

Na załączonych fotografiach przedstawione są przykłady ekranów z wizualizacją stanu procesu. Współczyn-

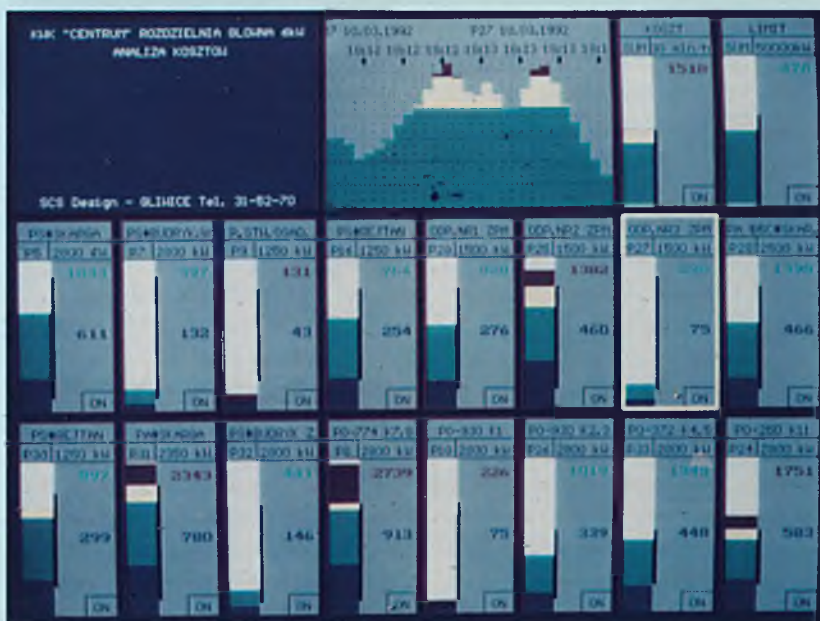
niki skali poszczególnych punktów pomiarowych, poziom przekroczenia, jednostki i nazwy, jak też inne parametry są deklarowane. Zaprogramowanie ekranu polega na deklaracji parametrów i ze względu na łatwość tej operacji może być wykonane przez użytkownika.

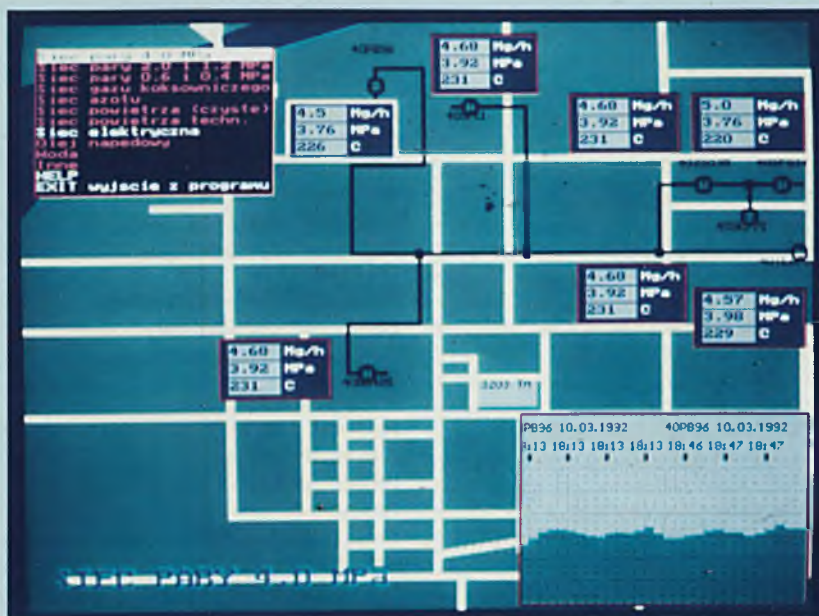
Schematy technologiczne, graficzna wizualizacja stanu procesu wymaga większych kwalifikacji i może być prowadzona przez przeszkolony personel lub producenta. Przy opracowaniu systemu wiele uwagi poświęcono takiej konstrukcji dialogu z użytkownikiem, aby szkolenie operatora sprowadzić do minimum.

Komputerem nadrzędnym przeznaczonym do wizualizacji, analiz i kontaktu z użytkownikiem powinien być komputer o podwyższonej niezawodności, przystosowany do pracy ciągłej, o różnej mocy (od PC do minikomputera) zależnej od wielkości instalacji i stopnia zintegrowania systemów technologicznych w zakładzie przemysłowym. **Podstawowym, zalecanym sprzętem komputerowym dla wizualizacji w systemie SMM są różne typy stacji roboczych firmy Digital (najmniejsze klasy PC).** Stosowane rozwiązania sprzętowe umożliwiają rozszerzenia instalacji, wzrost liczby stanowisk, możliwość integrowania systemów technologicznych w ramach zakładu, możliwość integrowania z systemami zarządzającym. Standaryzacja modułów programowych systemu SMM dopuszcza ich instalację na różnych platformach sprzętowych i systemowych.

W ramach systemu SMM - I mogą współpracować sterowniki różnych producentów dołączane poprzez interfejs szeregowy typu RS232C lub logicznie mu odpowiadający. Mogą to być np. sterowniki firmy SIEMENS lub opracowane w ramach projektu SMM typu AIUT.

Sterowniki z rodziny AIUT charakteryzują się bardzo małym poborem mocy. Mogą być zasilane prądem zmiennym lub stałym ze źródła na-





pięcia 12—240V, a są zatem dostosowane do bardzo różnych wymagań instalacyjnych. Sterowniki mogą być także wyposażone w układ podtrzymania umożliwiający przechowywanie danych bez strat w przypadku zaniku zasilania oraz w układy buforowania zapobiegające utratom informacji w przypadku zakłóceń i awarii w systemie transmisji. Sterowniki AIUT pracują na łączu 2-przewodowym w grupach do 31 sztuk na jednej wspólnej parze o długości do 20 km. Dwuprzewodowe łącze minimalizuje koszty okablowania systemu. Sterowniki AIUT mogą przejąć funkcje automatycznego sterowania.

### Wnioski

SMM-1 jest systemem pozwalającym obserwować zależności w gospodarce energetycznej zakładu. Umożliwia monitorowanie wszystkich podstawowych mediów energetycznych takich jak energii elektrycznej, pary, gazów technicznych, olejów itp. Ze względu na modułową organizację systemu SMM-1, dołączenie do bloku monitorowania następnego medium polega jedynie na przyłączeniu odpowiednich czujników i sterowników oraz sparometryzowaniu modułów programowych.

Obecnie system SMM-1 został uruchomiony w pilotowych instalacjach w przemyśle wydobywczym i chemicznym realizując monitorowanie sieci elektrycznej i sieci pary. Komputerami nadrzędnymi w tych instalacjach są komputery firmy Digital.

SCS Design ciągle prowadzi prace rozwojowe rozszerzając ofertę w zakresie sterowników AIUT oraz biblioteki narzędzi programowych. Jednym z najnowszych produktów jest System Monitorowania i Sterowania SMiS - pakiet programowy przeznaczony do efektywnego oprogramowywania systemów z funkcjami sterującymi z wykorzystaniem sterowników rodziny AIUT. Zamierzeniem autorów jest stworzenie niezawodnej i zaawansowanej biblioteki narzędzi, w postaci pakietów programowych, do tworzenia przemysłowych systemów monitorowania, sterowania i wizualizacji procesów przemysłowych.

*Krzysztof Pluszczok*  
Przedsiębiorstwo  
Konsultingowe  
SCS Design

### DECpartner - Przedsiębiorstwo Konsultingowe SCS Design

SCS Design zajmuje się kompleksowym projektowaniem i wdrażaniem systemów komputerowych. Na podstawie analizy potrzeb klienta wykonuje projekt wstępny zawierający wariantowe propozycje docelowej konfiguracji systemu. Po uzgodnieniu z klientem założeń wykonuje właściwy projekt oprogramowania oraz sprzętu. Na zlecenie wykonuje oprogramowanie użytkowe oraz projektuje i wykonuje specjalizowane moduły sprzętowe. Oferujemy kompleksowe usługi projektowe, wykonawcze i wdrożeniowe w zakresie:

- projekty systemów informatycznych;
- projekty przemysłowych systemów sterowania;
- systemy zbierania, przetwarzania i wizualizacji danych dla zastosowań przemysłowych i laboratoryjnych;
- systemy akwizycji i przetwarzania obrazów;
- projekty części sprzętowej systemów komputerowych, modyfikacje i integrację sprzętowo-programową;
- projekty oprogramowania;
- systemy CAD/CAM.

SCS Design współpracuje z renomowanymi firmami od etapu projektu do końcowej instalacji systemu. Specjalizujemy się w projektowaniu rozproszonych systemów komputerowych, głównie w oparciu o sprzęt firmy DEC. SCS Design jest oficjalnym partnerem firmy Digital Equipment Polska.

SCS Design jest firmą, której trzon stanowi zespół doświadczonych specjalistów będących liderami poszczególnych zespołów projektowych. Dysponują oni dużą praktyką zawodową i wiedzą z dziedziny organizacji i metodyki wdrażania.

Przedsiębiorstwo Konsultingowe  
SCS DESIGN Sp. z o.o.,  
ul. Łużycka 1, 44-100 Gliwice.

## Producenci oprogramowania włączeni do programu Alpha AXP

JCI Software  
 Jefferson Pilot Data Services, Inc.  
 Jefferson-Pilot Data Services Pty. Ltd.  
 Johnson Yokogawa Corporation  
 JWP Controls  
 Jyacc, Inc.  
 Karmak, Inc.  
 Keane, Inc.  
 Keystone Information Systems, Inc.  
 Keyword Office Technologies Ltd.  
 Knowledge Information Systems  
 KSH SYSTEMS, INC.  
 Kubota Pacific Computer, Inc.  
 LABTECH  
 Landis & Gyr Powers, Inc.  
 Large Scale Biology Corporation  
 Laser-Scan, Incorporated  
 LBMS, Inc.  
 Legacy Technology Inc.  
 Legal IMS, Inc.  
 Legent Corporation  
 Light Valve Technology - A Division of Eastman Technology, Inc.  
 Lindhard Computer Systems A/S  
 Linian Systems Inc.  
 LIOCS Corporation  
 Litton Security Systems  
 LJK Software  
 LOGICA  
 Logical Technology, Inc.  
 Lucid, Inc.  
 Lynggard Pedersen Data A/S  
 M.A.I.A., Inc.  
 MANCOS COMPUTERS LTD.  
 Manufacturing and Consulting Systems, Inc.  
 MARC Analysis Research  
 Mark V Systems  
 Maspar Computer Corp.  
 MAT-MAN SYSTEMS PTY LTD.  
 Materials Business Systems, Inc. (MBS)Teckrock  
 Mathsoft, Inc.  
 Matra-Datavision  
 McCue Systems, Inc.  
 McDonnell Douglas Information Systems International-Financial Systems  
 McHugh Freeman  
 McKEOWN SOFTWARE  
 MCS, Inc.  
 MCSS, Inc.  
 Measurix Management Systems Division  
 Medical Information Technology (Meditech)  
 MEDICAL TECHNOLOGY, INC.  
 Megabyte Limited  
 MegaSys Computer Technologies Ltd.  
 Megaware, Inc.  
 MEI Software Systems, Inc.  
 MENTOR GRAPHICS CORP.  
 Mercury Interactive Corporation  
 Meta Pharmacy Systems, Inc.  
 Meterscope Corporation  
 MFG Systems  
 MicroCODE Incorporated  
 MicroImages, Inc.  
 Microsoft Corporation  
 Microsystems Engineering Corporation

Midwest Stock Exchange  
 MINCOM Pty Ltd.  
 Mitech Computer Systems Inc.  
 Mitech Corporation  
 M.I.T.I.  
 MJ Systems, Inc.  
 MKS, Inc.  
 MODACAD, INC.  
 MOLECULAR SIMULATIONS, INC.  
 Montagar Software Concepts  
 MONTRAN  
 Moore Products Company  
 MORRISON KNUDSEN CORPORATION  
 Mtel Technologies  
 MTS Systems Corporation  
 Muller Media Conversions, Inc.  
 MULTI-TEK SOFTWARE CORPORATION  
 Multithouse Automatisering  
 Multiware, Inc.  
 Muscato Corporation  
 MUST Software International  
 Nashbar/Associates, Inc.  
 NATIONAL COMPUTER SYSTEMS  
 National Data Conversion Institute - NDC  
 National Information Systems, Inc.  
 National Investor Data Services, Inc.  
 Netron, Inc.  
 Network Computing Corporation  
 Networking Dynamics Corporation  
 NEURON DATA  
 New Tech Information Systems, Inc.  
 NobleNet, Inc.  
 Norberte Enterprises, Inc.  
 North Dakota State University  
 Northeast Data Systems, Inc.  
 Northlake Software, Inc.  
 Northwest Digital Software Inc.  
 Novacad, Inc.  
 NOVUS  
 NPRI, Inc.  
 NSS Networking Software Specialists  
 Numerical Algorithms Group, Inc.  
 Numetrix  
 OASIS Technology, Inc.  
 Objective Interface Systems, Inc.  
 Objective Solutions, Inc.  
 Oil Systems, Inc.  
 OM Systems International  
 Omni Industry, A Division of Global Turnkey  
 OMR Systems Corporation  
 Omtool, Ltd.  
 OpenAge Ltd.  
 Optimal CAE, Inc.  
 Oracle Corporation  
 Order Processing Technologies, Inc.  
 ORGANISATION ZOLLER  
 Orion Systems, Inc.  
 OUROUMOFF INFORMATIQUE SAN-FORM  
 Palette Systems, Inc.  
 PanData  
 Panttaja Consulting Group, Inc.  
 PARALOG INC  
 Parametric Technology Corporation  
 Parity Systems Inc.

Pattern Recognition Systems  
 PAWS, Inc.  
 PCI Remote Sensing Corp.  
 PCS Systems, Inc.  
 PDA Engineering  
 PE Nelson, A Division of the Perkin-Elmer Corporation  
 Pennington Systems Incorporated  
 PENTA Software Company  
 Pentamation Enterprises, Inc.  
 PeopleSoft  
 Perceptics Corporation  
 PERFORMANCE SOFTWARE, INC.  
 Performance Software, Inc.  
 Performance Technologies, Inc.  
 Pericom Inc.  
 Phase Three Logic, Inc.  
 Philip Lieberman & Associates, Inc.  
 Phoenix Systems  
 Piedmont Software, Inc.  
 Pixar  
 PRC Public Management Services, Inc.  
 Precision Visuals, Inc.  
 Pride Retail Systems, Inc.  
 PRITSKER CORPORATION  
 PRO SYSTEMS, INC.  
 Pro-Am Software  
 Process Control Industries  
 Process Control Systems, Inc.  
 Process Software Corporation  
 Productivity Solutions, Inc.  
 Professional Data Processing, Inc.  
 PROFIDEX CORPORATION  
 PROGRAMIT  
 Progress Software Corporation  
 Progressive Computer Systems, Inc.  
 Promis Systems Corporation  
 PROSIG Informatique Inc.  
 Prosig USA, Inc.  
 PS Automatisering BV  
 PSP Information Group, Inc.  
 Public Systems Associates, Incorporated  
 QCPE  
 QEI Incorporated  
 Quality Systems Inc.  
 Quantitative Technology Corporation  
 Questor Systems, Inc.  
 Quintus Corporation  
 Quodata Corporation  
 R & D Systems  
 Racal-Redac, Inc.  
 Radionics Software Applications, Inc.  
 Radley Business Computers, Inc.  
 Raytheon Company  
 Re:Member Data Services, Inc.  
 Real-Share Inc.  
 Real-Time USA, Inc.  
 Reamdata Incorporated  
 Recital Corporation  
 REL-TEK Systems & Design, Inc.  
 Research & Planning, Inc.  
 Research Systems, Inc.  
 Resource Systems Corporation  
 Revolutionary Software  
 RGTI System/Software  
 Richter Management Services, Inc.  
 RJN Environmental Associates, Inc.

- RMS Technologies, Inc.  
 Rocket Science, Inc.  
 Rosetta Technologies, Inc.  
 Ross Systems, Inc.  
 RSA, Inc.  
 RSK Consulting, Inc.  
 RSS Marketing, Inc.  
 Rugged Digital Systems Inc.  
 Russell Information Sciences, Inc.  
 Sabre Systems and Service  
 SACDA Inc.  
 Saiga Systems  
 Salerno Manufacturing Systems, Inc.  
 Sanchez Computer Associates, Inc.  
 Sandata, Inc.  
 Sandwell Inc., DATAP Systems Division  
 SAP (UK) LIMITED  
 SAS Institute, Inc.  
 SAXPO Incorporated  
 Scanditronix Inc.  
 Scandura Intelligent Systems  
 SCANTECH Corporation  
 Scheduling Technology Corporation  
 SCJ Consulting, Inc.  
 Schlumberger CAD/CAM  
 Scicon Energy, Inc.  
 Science Applications International Corporation  
 SDK Healthcare Information Systems  
 SDRC Structural Dynamics Research Corporation  
 Search Software America  
 SecaGraphics, Inc.  
 Seiko Instruments, Inc.  
 SEMA GROUP  
 Setpoint Inc.  
 SFERCA  
 Shakopee Systems, Inc.  
 SharpImage Software  
 S.I. Inc.  
 SI Systems, Inc.  
 Sidoci enr.  
 Sigma Design, Inc.  
 SILMA Incorporated  
 SILVACO International  
 Simfact Associates, Inc.  
 Simucad, Inc.  
 Simutest, Inc.  
 SIR  
 SIS Datenverarbeitung Ges.m.b.H  
 Smallworld Systems Ltd.  
 SmartSystems (UK)SmartStar SMS  
 SofTrek  
 SOFTWARE AG  
 Software Development Systems Inc.  
 Software House, Inc.  
 Software Maintenance and Development Systems  
 Software Moguls, Inc.  
 SOFTWARE PARTNERS/32, INC.  
 Software Quality Automation  
 Software Research, Inc.  
 Solar Computers  
 Sonnet Software, Inc.  
 Soren T Lyngso A/S  
 Source One Solutions Ltd.  
 SPAR Associates, Inc.  
 Speakeasy Computing Corporation  
 Spirit Computer Solutions  
 Springfield Computer Consultants  
 SPS  
 SPSS, Inc.  
 Spyglass, Inc.  
 SQL Solutions  
 SQL\*Builder Software Company  
 Square D Company/CRISP Automation Systems  
 S.R.B. International Ltd.  
 Stauffer Information Systems  
 STERIA  
 Stone Mountain Computing  
 Strategic Alternatives, Ins.  
 Strategic Systems International  
 Structured Software Solutions, Inc.  
 STSC, Inc.  
 Sullivan System Corporation  
 SUNQUEST INFORMATION SYSTEMS  
 Sunrise Software International  
 Swanson Analysis Systems, Inc.  
 Sybase, Inc.  
 SYMBOLICS, Inc.  
 SYNERGEN ASSOCIATES, INC.  
 Synercom Technology, Inc.  
 SYNOPSIS LIMITED  
 Synthesis Computer Technologies, Inc.  
 System Administration & Management, Inc.  
 System Analysis Corporation  
 SYSTEM DEVELOPMENT, INC.  
 System Industries, Inc.  
 SYSTEMA GesmbH & Co KG  
 Systemetrics, Inc.  
 Systems & Computer Technology Corporation  
 SYSTEMS APPROACH INC,  
 SYSTEMS DESIGNERS SOFTWARE  
 Systems Innovation Inc.  
 Systems Strategies, Inc.  
 T & B Computing  
 Tactics International, Limited  
 Talarian Corporation  
 Target Information Systems, Inc.  
 Target Systems Corporation  
 Tascam, Inc.  
 Tasking BV  
 TATE INTEGRATED SYSTEMS, LP  
 TechGnosis, Inc.  
 Telco Research Corporation  
 TELE CONTROL Kommunikations und computersysteme GesmbH  
 Teledyne Geotech  
 TELLUS, Inc.  
 Templar Technologies  
 Teradyne, Inc.  
 Tetra Limited  
 Texas Instruments, Inc.  
 Texas Instruments - Process Automation Division  
 TextBase Imaging, Corp.  
 TGV, Inc.  
 The Boston Software Works, Inc.  
 The CEDRA Corporation  
 THE DATASTORE INCORPORATED  
 The Erin Group Incorporated  
 The MacNeal-Schwendler Corporation  
 The MathWorks, Inc.  
 The Parkside Organization, Inc.  
 The PARSEC Group  
 The Partners Group, Ltd.  
 The Sombers Group, Inc.  
 The Wollongong Group  
 The Wyndgate Group, Ltd.  
 Thoroughbred Software International  
 Timeline, Inc.  
 TMT Group  
 TOUCH TECHNOLOGIES, INC.  
 TRADE SERVICE SYSTEMS  
 Transportable Software Intl., Inc.  
 Triangle Ernst & Young Inc.  
 TRIDENT SYSTEMS INC.  
 Trinary System, Inc.  
 TSS Systems Corporation  
 TURN-KEY DISTRIBUTION SYSTEMS, INC.  
 UCSF  
 UIS  
 Unibased Systems Architecture  
 Unidata, Inc.  
 UNIFACE  
 UNIPLEX LTD.  
 UniPress Software, Inc.  
 UNIRAS A/S  
 United Data Systems, Inc.  
 Unitronix Corp.  
 University of Georgia  
 Users Incorporated  
 U.S. West Public Safety Group  
 Valmet Automation, SAGE Division  
 VARNET The Solution People  
 VECTOR AND SCALAR PRODUCTS LIMITED  
 Verity, Inc.  
 VG DATA SYSTEMS/FISIONS  
 ViewLogic Systems, Inc.  
 Viking Software Services, Inc.  
 Village Systems  
 Virtech Inc.  
 Virtual Software Factory Limited  
 VISIX SOFTWARE INC.  
 Vista USA, Inc.  
 VISUAL CYBERNETICS, CORP  
 Visual Engineering, Inc.  
 Visual Solutions, Inc.  
 VLSystems  
 VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau GmbH  
 W. Quinn Associates  
 Waterloo Maple Software  
 Wavetek Corp.  
 Weir Systems Ltd.  
 Wilco Communications Inc.  
 Wilke/Thornton, Inc.  
 Willow Information Systems  
 WILSON COMPUTER SYSTEMS  
 WINTER PARTNERS INC.  
 WordMARC International Corp.  
 Xerox Computer Services  
 Xybio Medical Systems Corporation  
 XYVision, Inc.  
 Z/Max Computer Solutions, Inc.  
 Zia Corporation  
 ZIFF INFORMATION SERVICES, INC.  
 ZONIC  
 Zontec, Inc.  
 Zortec, Inc.  
 ZPC Int'l Inc.

Przedstawiona lista powiększa się każdego dnia obejmując obecnie ponad 3000 producentów pracujących nad przenoszeniem najpopularniejszych produktów programowych na platformę Alpha AXP.

Po targach Komputer'93 nadeszło do nas wiele pytań dotyczących procesora Alpha AXP. Obecnie przedstawiamy odpowiedzi na pytania powtarzające się najczęściej.

*Czasem słyszymy o architekturze Alpha AXP, czasem o układzie 21064. Jak się ma jedno do drugiego ?*

Jeżeli architektura procesora jest zdefiniowana precyzyjnie, ale jednocześnie odpowiednio ogólnie, możliwych jest wiele rozwiązań układowych zgodnych z tą definicją. Mogą się one różnić szczegółami implementacji, jednak dzięki zgodności z definicją zapewniona będzie ich pełna kompatybilność programowa. Lista instrukcji jest bowiem podstawowym elementem definicji architektury.

Ta koncepcja umożliwia tworzenie w pełni kompatybilnych rodzin systemów komputerowych o różnych cechach, rozmiarach i mocach przetwarzania.

Takie rozwiązanie zastosowano w przypadku architektury Alpha AXP. Wprawdzie w obecnej chwili dostępna jest jedna realizacja układowa tej architektury, ale w niedalekiej przyszłości zaimplementowane będą inne warianty. Układ dostępny obecnie to DECchip 21064. Jest on wytworzony w najnowszej technologii CMOS-4 i to on jest najszybszym układem cyfrowym świata.

*Jakie są znamiona nowoczesności architektury Alpha AXP ?*

Architektura Alpha AXP wykazuje wszystkie zasadnicze cechy nowoczesnych architektur procesorów. Zgodnie z dominującym ostatnio kierunkiem jest to architektura typu RISC (Reduced Instruction Set Computer). Stąd też biorą się podstawowe rozwiązania - stały format instrukcji, duża liczba rejestrów, pamięć operacyjna dostępna jedynie poprzez instrukcje typu load/store.

Można ponadto wskazać także irr-

ne cechy, takie jak superskalarność, sterowanie potokowe, wspomaganie wieloprocessorowości.

*Co to jest superskalarność ?*

To możliwość kończenia w jednym cyklu zegara więcej niż jednej instrukcji. Pierwsza implementacja procesora Alpha AXP, czyli układ DECchip 21064 umożliwia kończenie w jednym cyklu dwóch instrukcji. W następnej wersji układu liczba ta będzie zwiększona do czterech.

*Na czym polega wspomaganie wieloprocessorowości ?*

Podstawową sprawą, jaką należy zapewnić jest możliwość niezakłóconego dostępu do dzielonych fragmentów pamięci operacyjnej. Mechanizm ten służy synchronizacji działania poszczególnych procesorów i jest nazywany atomowym dostępem do pamięci. W liście instrukcji procesora Alpha AXP znajdują się instrukcje umożliwiające efektywne wykonywanie takich dostępów.

*A co oznacza skrót AXP ?*

Jest to skrót od "Architecture for eXtended Performance".

*Jakie są cechy technologii CMOS-4 ?*

Digital jest znany między innymi ze swych umiejętności, kompetencji i możliwości produkcji półprzewodnikowych układów scalonych. Technologia CMOS-4 jest najbardziej zaawansowaną technologią wytwarzania tych układów stosowaną przez DEC. Pozwala ona wyprodukować układ o powierzchni<sup>2</sup> cm zawierający ok. 1.7 miliona elementów. Punkty łączeniowe mają rozmiar 0.75 mikrona, czyli około sto razy mniej niż wynosi średnica włosa ludzkiego. Układy wytworzone w tej technologii są zasilane napięciem 3.3 V.

Digital prowadzi przez cały czas prace nad rozwojem technologii produkcji układów półprzewodnikowych. Planowane są już następne kroki na tej drodze rozwoju - kolejne technologie aż do CMOS-8. Ta technologia ma być osiągnięta do-



DEC chip 21064

piero w 2002 roku, ale już w roku przyszłym planuje się wprowadzenie technologii CMOS-5. Będzie ona miała następujące cechy: maksymalna powierzchnia układu 3.0 cm<sup>2</sup> z punktami łączeniowymi o rozmiarach 0.5 mikrona i liczbą elementów w układzie równą 4 milionom. Procesor wytworzony w tej technologii będzie mógł pracować z zegarem o częstotliwości 225-275 MHz. Analogiczne parametry dla następnej technologii CMOS-6 to: powierzchnia układu 4.0 cm<sup>2</sup>, elementy rozmiaru 0.35 mikrona, 10 milionów elementów w układzie i częstotliwość zegara 325-375 MHz (czas cyklu 3 ns!). Układy tej i wszystkich dalszych technologii będą zasilane napięciem 2.5 V.

Wreszcie dla technologii CMOS-8 parametry techniczne są następujące: wielkość układu 7.0 cm<sup>2</sup>, elementy rozmiaru 0.18 mikrona, 100 milionów elementów w układzie, częstotliwość zegara 675-750 MHz i czas cyklu 1.3 ns. To będzie już za dziesięć lat!

*Jak ma się procesor 21064 do nowego procesora Hewlett-Packarda PA-RISC 7100 ?*

Zgodnie z informacjami przekazywanymi przez HP procesor PA-

RISC 7100 pracuje z zegarem 100 MHz, podczas gdy DECchip 21064 z 200 MHz. PA-RISC ma architekturę 32-bitową, podczas gdy Alpha AXP 64-bitową. Zarówno PA-RISC jak i DECchip 21064 są procesorami jednoukładowymi (większość procesorów typu RISC to jednostki wieloukładowe).

Pamiętajmy, że nawet to, korzystne dla naszego procesora porównanie dotyczy siódmej implementacji architektury PA-RISC z pierwszą implementacją Alphy. Następne jej implementacje będą z pewnością wykazywały coraz wyższe osiągi, między innymi z uwagi na stosowanie coraz to nowszych technologii produkcyjnych, o których wspomnieliśmy w odpowiedzi na jedno z poprzednich pytań. Oczekuje się też obniżenia kosztu układu procesora.

*Co to znaczy, że na systemach z procesorem Alpha AXP mogą funkcjonować dwa systemy operacyjne ? Czy mogą one działać naraz ?*

Na wszystkich dostępnych w obecnej chwili systemach z procesorem Alpha AXP mogą funkcjonować systemy operacyjne OpenVMS i OSF/1. Jednak aby móc wykorzystywać oba te systemy, trzeba mieć

zainstalowane dyski systemowe dla nich obu. Możemy wówczas określić, z którego dysku, system ma być załadowany. Po załadowaniu funkcjonuje już tylko wybrany system.

*Czy w takim razie dostępny jest system operacyjny wykorzystujący w pełni możliwości procesora 64-bitowego ?*

Już pierwsza implementacja systemu DEC OSF/1 AXP jest 64-bitowa, czyli wykorzystuje w pełni możliwości procesora, w tym zwłaszcza jego możliwości adresowe.

W celu zapewnienia łatwości przenoszenia oprogramowania pierwsza implementacja systemu OpenVMS AXP jest 32-bitowa. Wiele aplikacji funkcjonujących dotychczas na VAX-ach, dla których OpenVMS jest podstawowym systemem operacyjnym, wykorzystuje bowiem fakt, że architektura VAX i system VMS są 32-bitowe.

Dalsze wersje systemu OpenVMS będą jednak 64-bitowe, zapewniające jednocześnie wspomnianą możliwość przenoszenia programów. Zagwarantowanie tej możliwości jest głównym wyznacznikiem działań projektowych.

Na wszystkich częściach blankietu wpisz czytelnie atramentem, długopisem lub piórem maszynowym jednakową kwotę cyframi, imię i nazwisko wpłacającego i jego adres

symbol płaćki kasowego

**DEC forum**

**PRENUMERATA**

**na cztery kolejne numery kwartalnika DECforum**

**Cena kompletu czterech kolejnych numerów: 100.000,-**

symbol płaćki kasowego

**DEC forum**

**PRENUMERATA**

**na cztery kolejne numery kwartalnika DECforum**

**Cena kompletu czterech kolejnych numerów: 100.000,-**

symbol płaćki kasowego

Oczywiście już pierwsza wersja systemu OpenVMS AXP wykorzystuje 64-bitowe rejestry procesora dla przetwarzania danych.

## Co to jest system OSF/1 ?

Jest to implementacja UNIX-a zgodna ze wspólną definicją dwóch organizacji - Open SystemS Foundation (OSF) i UNIX System Laboratories (USL). Definicja ta zmierza do zunifikowania środowisk UNIX-owych, które od pewnego czasu podążają w dwóch kierunkach implementacyjnych. Pierwszy z nich to AT&T System V, drugi Berkeley BSD. Chociaż oba te systemy nazywają się UNIX, istnieją pomiędzy nimi znaczące różnice. Problemy związane z tą dwuwariantowością spowodowały powstanie koncepcji unifikacji środowisk UNIX-owych i w konsekwencji zaproponowanie wspomnianej definicji.

## Czy nie jest tak, że jedynie Digital implementuje tę definicję ?

Pytanie powinno być skierowane raczej do innych firm dostarczających UNIX jako system operacyjny dla swoich maszyn. Można jednak przypuszczać, że większość znaczących firm prowadzi projekty związane z implementacją tej definicji

lub przynajmniej jej części. Jeśli nie ujawniają tego faktu, może to oznaczać w szczególności, że nie idzie im łatwo.

## Co wyróżnia OSF/1 ?

Jak już wspominałem, jest to nowoczesny, 64-bitowy, ujednolicony UNIX. Zapewnia on wszystkie zasadnicze UNIX-owe podsystemy plików, różne "shell"-e itp.

Ponadto zawiera takie specyficzne mechanizmy systemowe jak dzielone biblioteki, usługi dla budowania programów wielowątkowych, menedżer logicznych woluminów dyskowych.

To po prostu bardzo dobry system.

## Czy OpenVMS i OSF/1 są jedynymi systemami dostępnymi na maszynach z Alpha ?

Nie ma żadnych przeciwwskazań wynikających ze struktury procesora, które powodowałyby, że nie mógłby on funkcjonować w środowisku dowolnego innego systemu operacyjnego. Przykładowo we współdziałaniu z firmą Microsoft przygotowywana jest już implementacja systemu Windows NT na komputer osobisty zawierający pro-

cesor Alpha AXP.

Pamiętajmy równocześnie, że Digital nie nakłada na użytkowników żadnych wymagań czy ograniczeń co do tego, jak wykorzystają oni procesor Alpha AXP w swoich systemach. Mogą więc pojawić się implementacje także innych systemów.

## Czy to oznacza, że architektura Alpha AXP będzie dostępna dla innych producentów sprzętu komputerowego ?

Tak. DEC będzie licencjonował architekturę Alpha AXP innym producentom. Jest to jednym z elementów prowadzonej przez firmę polityki otwartego biznesu. Firma będzie też dostarczać różnorakie testy dla weryfikacji układów Alpha AXP wytwarzanych przez innych producentów tak, aby ich jakość była porównywalna z jakością oryginalnych układów Digitala.

DEC zamierza również sprzedawać układy procesora Alpha AXP i płyty z tym procesorem. Tak więc każda firma produkująca systemy komputerowe będzie mogła wypuścić na rynek swój system z procesorem Alpha AXP.

DEC będzie również udostępniał na zasadzie licencjonowania produkty programowe na Alpha AXP,

Pokwitowanie dla Wpłacającego	Odcinek dla Posiadacza r-ku	Odcinek dla Banku
zł .....	zł .....	zł .....
słownie .....	słownie .....	słownie .....
wpłacający .....	wpłacający .....	wpłacający .....
adres .....	adres .....	adres .....
<b>CLASSICS Sp. Cyw.</b> Warszawa, ul. Grójecka 128	<b>CLASSICS Sp. Cyw.</b> Warszawa, ul. Grójecka 128	<b>CLASSICS Sp. Cyw.</b> Warszawa, ul. Grójecka 128
II Oddział PKO SA w Warszawie	II Oddział PKO SA w Warszawie	II Oddział PKO SA w Warszawie
r-k nr. 501158-23007282-2541-2-1110	r-k nr. 501158-23007282-2541-2-1110	r-k nr. 501158-23007282-2541-2-1110
 datownik	 datownik	 datownik
 Oplata	 Oplata	 Oplata
..... zł .....	..... zł .....	..... zł .....
..... podpis przyjm.	..... podpis przyjm.	..... podpis przyjm.





w tym systemy operacyjne i oprogramowanie systemowe typu-kompilatory.

*Czy w takim razie DEC nie obawia się konkurencji na rynku komputerów z Alpha AXP ?*

DEC żywi silne przekonanie, że będzie konkurencyjny dla innych firm i że dzięki swojemu potencjałowi i możliwościom nasze systemy będą wygrywały z produktami innych producentów, tak pod względem parametrów technicznych, jak i ceny. W końcu wiadomo, że najlepszą obroną jest atak.

*Jak wygląda sprawa przenoszenia aplikacji użytkowników na systemy z Alpha AXP ?*

Digital czyni ten proces jak najprostszym. Przede wszystkim systemy operacyjne działające na komputerach z Alpha AXP zapewniają na przykład pełną wymienną danych i - szerzej - tożsamość struktury dysków, systemu plików i zarządzania rekordami czy też systemów baz danych z odpowiednimi dostępnymi teraz systemami.

Ta kompatybilność, łącznie z dostarczanymi narzędziami migracji oprogramowania i translacji wykonywalnych programów, czyni proces przenoszenia oprogramowania prostym. W większości przypadków wystarcza rekompilacja i konsolidacja programu źródłowego.

Dostępne są już kroskompilatory i

kroskonsolidatory pozwalające przygotować program wykonywalny na procesor Alpha AXP na maszynach VAX-owych. Użytkownicy mogą więc już w tej chwili, jeszcze nawet nie posiadając systemów z Alpha AXP, przygotowywać swoje programy do funkcjonowania na takich systemach.

Zarówno dla OpenVMS-a, jak i dla systemu OSF/1 dostępny jest też program przekształcający wykonywalny kod programu na analogiczny kod dla procesora Alpha AXP.

Jako potwierdzenie faktu, że przenoszenie istniejącego oprogramowania jest procesem prostym, można podać przykład znanego producenta oprogramowania firmy Cognos. W firmie tej przeniesiono aplikację o nazwie PowerHouse - pół miliona linii kodu w języku C - w sześć osobo-tygodni.

*Jak w takim razie przedstawia się kwestia dostępności aplikacji na te nowe systemy ?*

Lista aplikacji na systemy z procesorem Alpha jest już długa i bardzo szybko rośnie. Tak Digital, jak i wiele firm produkujących oprogramowanie pracuje nad tym, aby przenieść swoje produkty programowe na platformę tych systemów. Zgodnie z planami Digitala już w połowie przyszłego roku zestaw oferowanych przez DEC aplikacji dla systemów z Alpha powinien praktycznie pokryć się z zestawem dostępnym na systemy VAX-owe.

Jeśli chodzi o aplikacje innych firm, to jako przykład weźmy bazy danych. Na liście już dostępnych lub właśnie przenoszonych baz danych możemy odszukać tak wiodące produkty jak INFORMIX, INGRES, ORACLE, SYBASE czy ADABAS. Podobnie jest w innych dziedzinach zastosowań. Pierwszą część listy najważniejszych producentów wydrukowaliśmy w numerze zimowym, a jej drugą część w numerze bieżącym.

*Dlaczego benchmarki nie wykazują takiej przewagi szybkościowej systemów z Alpha nad innymi systemami, na jaką wskazywałaby przewaga w częstotliwości zegara procesora ?*

W benchmarkach programowych niezwykle istotną rolę odgrywają kompilatory. Jest to czynnik wręcz decydujący dla procesorów typu RISC, ponieważ w tych procesorach bardziej niż w innych od optymalności kodu zależy ich efektywna sprawność. W tej chwili w systemach z Alpha AXP używane są pierwsze wersje kompilatorów i w kwestii optymalizacji generowanego kodu jest jeszcze wiele możliwości do wykorzystania. Digital ma jednak jeden z najsilniejszych zespołów projektujących i implementujących kompilatory i na pewno kolejne wersje kompilatorów będą generowały coraz bardziej optymalny kod, co bezpośrednio przełoży się na szybkość wykonania benchmarków. Dlatego można być pewnym, że systemy z procesorem Alpha AXP będą coraz bardziej oddalać się we wskaźnikach wydajnościowych od innych systemów.

Przykładowo przy pomocy systemu z procesorem Alpha AXP postanowiono pobić światowy rekord szybkości sortowania. Wykorzystano w tym celu zaproponowany w jednym z artykułów czasopisma Datamation benchmark dotyczący tego problemu. Polega on na posortowaniu miliona 100-bajtowych rekordów danych o 10-bajtowych kluczach. Dotychczasowy rekord szybkości wynosił 26 sekund i był osiągnięty na maszynie CRAY YMP. Na systemie DEC 7000 osiągnięto wynik 19.07 sekundy. Próba ta była potwierdzeniem, że praktycznie każdy rekord szybkości działania maszyn cyfrowych jest w naszym zasięgu.

Maciej Modrzejewski

# Klawiatury narodowe urządzeń piszących

Istniejące obecnie klawiatury polskie maszyn do pisania są efektem kompromisu między wymaganiami języka polskiego a najczęściej stosowanymi układami międzynarodowymi. Krótko po II Wojnie Światowej tak pisał na ten temat Dr Z. Żabiński (Wiadomości PKN, zeszyt 12, Rok XVII, 1949).

*“Nie można bowiem pominąć okoliczności, że w Polsce na rynku maszynowym przeważającą część stanowią maszyny obcego pochodzenia, zupełnie nie dostosowane do wymagań języka polskiego, których układ zależy całko-*

Odziejším wyglądem klawiatury rozstrzygnięto w rzeczywistości już ponad sto lat temu. Przesądziło o tym

układ ten z niewielkimi zmianami przejęli wytwórcy niemieccy, co przesądziło o jego rozpowszechnieniu w Euro-

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L
M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z

Rys.2 Klawiatura Ravizza

spotkanie producentów maszyn do pisania w Toronto, w roku 1888, przyjmując układ jądrego z ojców współczes-

pie.

System Sholesa był już nowoczesnym układem, opierającym się na pięćdziesięcioletnich doświadczeniach konstruktorów maszyn do pisania. Zdecydowały o nim względy konstrukcyjne, jako że najczęściej spotykane w języku angielskim litery umieszcza on poza II rzędem (licząc od dołu). Zaletą układu Sholesa w maszynach mechanicznych było rzadsze zakleszczanie się drążków w trakcie pisania, gdyż litery często po sobie następujące rozmieszczono z dala od siebie.

Możemy zatem powiedzieć, że układ z roku 1888 świadomie uwzględnił specyficzną dla języka angielskiego częstotliwość występowania liter, ale z punktu widzenia sprawności mechanizmu,



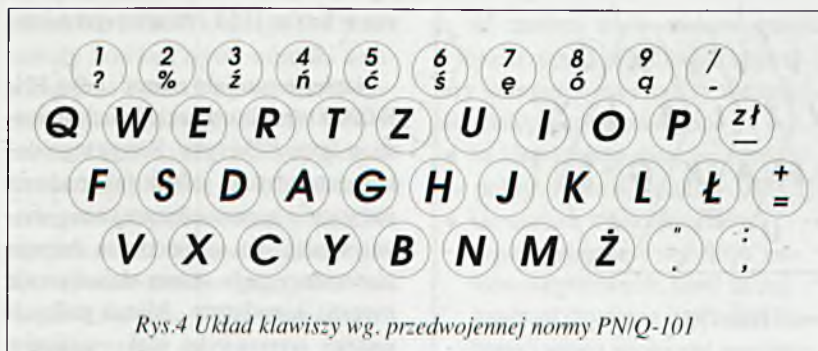
Rys.1 Układ liter na klawiaturze z r. 1888

wicie od fantazji mechaników, dorabiających znaki polskie. Ten stan rzeczy jest oczywiście wysoce niepomysłny. Nie zmusimy bowiem mechaników, aby tak przerabiali maszyny, żeby całkowicie zgadzały się z polskim układem znormalizowanym, gdyż wymagałoby to często zbyt wielkich zmian klawiatury. Trzeba więc iść na dalszy kompromis. Trzeba mianowicie oprócz układu zasadniczego stosować układ drugi, pomocniczy, który z łatwością można by stosować przy przerabianiu obcych maszyn. W ten sposób mogliśmy dojść do dwóch układów, zamiast kilkudziesięciu, które w praktyce mają obecnie zastosowanie.”

nej maszyny do pisania, Christophera Sholesa. Oprócz dwóch czołowych producentów: Remingtona i Underwooda

		Lewą ręką					Prawą ręką					
Rząd klawiatury	IV.	§ 2	& 3	% 4	? 5	: 6	/	-		q	'	
	III.	F	L	D	E	R	Z	P	T	Ż	ć	V
	II.	ł	K	U	W	I	A	N	H	J	ś	X
	I.	G	B	C	S	Y	O	M	ń	ź	"	
Palcem		1.	2.	3.	4.	4.	5.	5.	6.	7.	8.	8.

Rys.3 Propozycja Kapuścińskiego z 1917 r.



Rys.4 Układ klawiszy wg. przedwojennej normy PN/Q-101

a nie wygodę piszącego. Stąd być może, wzięto się błędne, acz powszechne mniemanie, że klawiatura Sholesa specjalnie miała utrudniać szybkie pisanie. Jest on kompromisem logiki, technologii i ergonomii. Z układami czysto logicznymi mieliśmy do czynienia dużo wcześniej - np. maszyna *Potengraf*

bezwzrokowego, pisze, że o ile miałyby być podjęta w Polsce produkcja maszyn do pisania, to należałoby przyjąć następujący układ klawiszy pokazany na rys. 3.

Sugestii tych nie podjęli pierwsi polscy producenci. Maszyny do pisania konstrukcji Władysława Paciorkiewi-



Rys.5 Klawiatura oparta na układzie Dvoraka

roku co wydanie pierwszej Polskiej Normy, regulującej układ klawiatury. Była to norma PN/Q-101, sankcjonująca rozwiązanie Fabryki Karabinów, a więc klawiaturę uniwersalną QWERTZ.

W początku lat trzydziestych, w USA, pojawiła się propozycja klawiatury Prof. Dvoraka, rozmieszczająca klawisze według zasad ergonomicznych. Miała ona zwiększyć wydajność pisania dzięki koncentracji najczęściej występujących znaków w środkowym rzędzie i trosce o równomierne obciążenie palców obu rąk. W swoim czasie utrzymywano, że bez zmiany rzędu można na niej napisać 3000 słów angielskich, podczas gdy w układzie Sholesa - tylko 100. Klawiatura Dvoraka ma swoich zwolenników do dziś, choć brak niepodważalnych dowodów jej praktycznej wyższości. Wielu producentów maszyn do pisania i systemów komputerowych dostarcza klawiatury w układzie Dvoraka, bądź realizuje ten układ programowo.

Również w państwach europejskich pojawiły się klawiatury dostosowane do wymogów języków narodowych, często znacznie odbiegające od układu uniwersalnego. Ciekawym przykładem jest jeden z systemów belgijskich, wyraźnie grupujący litery w dwóch oddzielnych obszarach.

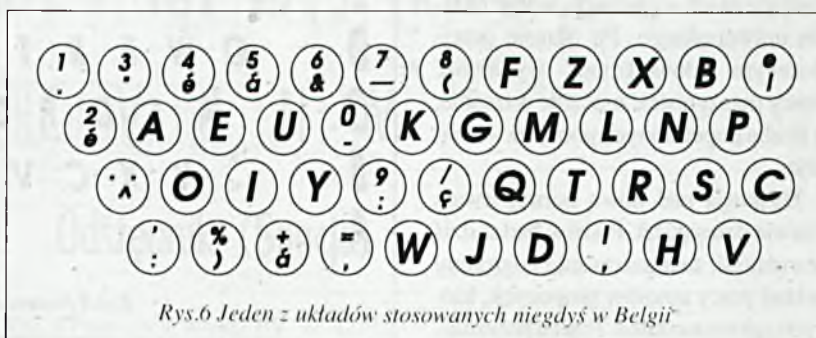
Klawiaturę stosowaną w Rosji, nie będącą wariantem układu Sholesa uważa się za dobrze dobraną pod względem częstotliwości występowania poszczególnych liter w języku rosyjskim, czego nie da się powiedzieć o klawiaturze QWERTZ w odniesieniu do angiel-szczyzny. Niewykluczone, że klawiatura rosyjska jest jedyną powszechnie stosowaną klawiaturą maksymalistyczną. Produkcję maszyn do pisania roz-

Ravizy z 1837 roku miała dwa rzędy klawiszy, po prostu uporządkowanych alfabetycznie.

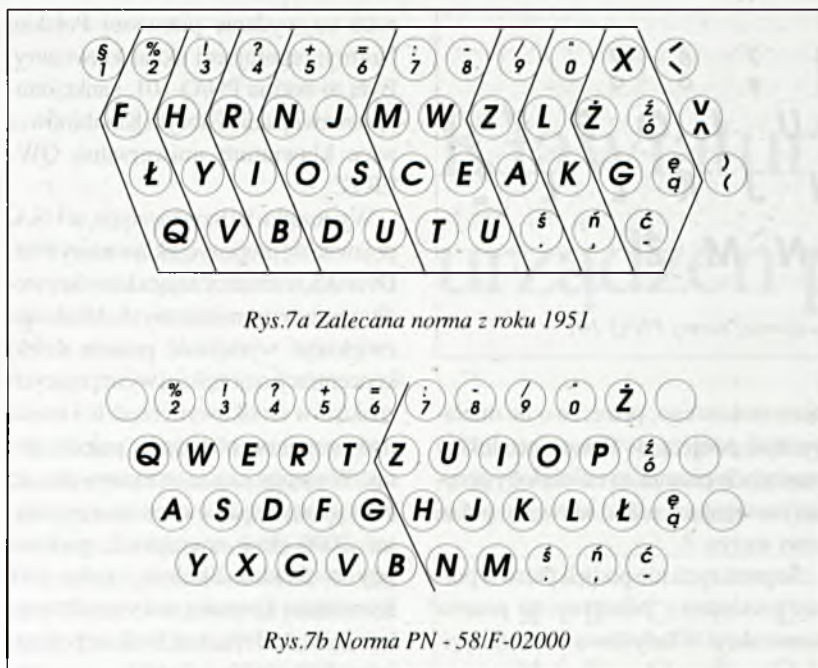
Później natomiast pojawiły się układy czysto ergonomiczne, w których litery umieszczone są tak, aby największy procent uderzeń przypadał na najsilniejsze palce, przy jednoczesnej minimalizacji ruchów dłoni przy zmianie rzędów. Losy koncepcji ergonomicznych potoczyły się różnie. Niewykluczone, że jednym z pierwszych maksymalistów w tej dziedzinie (maksymalizmem bowiem przyjęto nazywać próby stworzenia układu idealnego, bezkompromisowo podporządkowanego wymogom języka narodowego, ignorującego z założenia techniczne i organizacyjne konsekwencje wprowadzenia go w życie) był Józef Kapuściński. W opublikowanym w Tamowie w 1917 roku podręczniku, wprowadzającym oryginalną metodę nauczania pisania

cza (Pacior, Idea) miały układ trójrzędowy, z potrójnym zmieniaczem, a produkowana na licencji Contin od roku 1932 w warszawskiej Państwowej Fabryce Karabinów "FK", przyjęła układ jak na rys. 4.

Prototypem była tu niemiecka konstrukcja "Ideal", przekazana Francuzom w ramach reparacji wojennych. U uruchomienie montażu "efek" nastąpiło, chyba nieprzypadkowo, w tym samym



Rys.6 Jeden z układów stosowanych niegdyś w Belgii



poczęto w Związku Radzieckim na szeroką skalę w latach trzydziestych.

Po II Wojnie Światowej powrócono w Polsce do dyskusji nad normalizacją układu klawiatury. Powodem podjęcia tej kwestii był fakt, że większość używanych maszyn niezgodna była z obowiązującą normą z 1932 roku. Cytowany na wstępie artykuł dr Żabińskiego stanowił propozycję uporządkowania panującego wówczas chaosu przez wprowadzenie alternatywnego wobec urzędowej normy układu. Był to pozabawiony litery „ż” wariant układu QWERTZ, łatwy do uzyskania dzięki temu, że wymagał przeróbki jedynie niewielkiej liczby klawiszy. Miał on funkcjonować równoległe z normatywnym. Przy dyskusji nad nową normą pojawiły się bardzo radykalne koncepcje maksymalistyczne. Starannie podbudowane teoretycznie, poparte żmudnymi doświadczeniami propozycje te zawierały ważne argumenty przemawiające za ich wyższością wobec układu uniwersalnego. Po okresie przejściowym - dowodzone - wydajność pracy maszynistek znacznie wzrosła, a liczba popełnionych pomyłek - zmalała.

Dyskusja nad nową normą trwała prawie dziesięć lat. Podziw budzą dziś staranność, zaangażowanie i ogromny wkład pracy autorów propozycji, których zgłoszono kilka. Trzeba przyznać,

że przytaczane argumenty trudno podważyć. Pewien niepokój budzi jednak fakt, że choć powinno istnieć w zasadzie jedno rozwiązanie optymalne, to zgłaszane projekty istotnie się między sobą różniły, wywołując spory w obozie maksymalistów. Minimaliści tymczasem milczeli, a postępowanie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego było dalekie od jednoznaczności. Okazuje się bowiem, że w roku 1951 gotowy był już do druku tekst normy przyjmującej układ zdecydowanie maksymalistyczny, opracowany w Głównym Instytucie Pracy jeszcze w roku poprzednim. Zdumiewające jest to, że tekst tej normy, opatrzonej sygnaturą PN/F-02000 i datą „listopad 1951” nie został opublikowany od razu. W prasie fachowej pisano przychylnie o nowym układzie, określając go wszędzie - jesz-

cze w lutym 1954 - mianem projektu.

Napięcie musiało rosnąć, gdyż PN/F-02000 ujrzała wreszcie światło dzienne w lipcu 1954 roku. Rangę tego dokumentu obniżył jednak fakt nadania mu statusu normy zalecanej a nie obowiązującej. Ta salomonowa decyzja nie rozstrzygnęła zatem definitywnie kwestii klawiatury. Mimo pełnych nadziei wypowiedzi maksymalistów układ z 1951 (ogłoszony w 1954) roku nie znalazł zastosowania ani w produkcji ani w dydaktyce.

W końcu lat pięćdziesiątych wydano nową normę (PN-58/F-02000), tym razem obligatoryjną, opartą na QWERTZ w zakresie liter łańskich, przyjmującą zarazem ustalone wcześniej rozmieszczenie liter polskich. Dwie pierwsze powojenne Polskie Normy ilustruje rys. 7.

Jak widać, układ z 1958 roku, dobrze znany do dziś, zamknął dyskusję między maksymalistami a zwolennikami klawiatury uniwersalnej. „Ujednoczenia klawiatury dokonano drogą uporządkowania dotychczasowego stanu w sposób najwłaściwszy z punktu widzenia ekonomicznego, a nie drogą zrewolucjonizowania układu całości klawiatury”, pisał Zygmunt Boettcher na łamach Stenografa Polskiego.

Należy dodać, że jeszcze raz, w połowie lat siedemdziesiątych wróciła propozycja zasadniczej zmiany klawiatury utrzymana w duchu maksymalizmu. Był to całkowicie oryginalny projekt zgłoszony przez Stowarzyszenie Stenografów i Maszynistek. Pozostał on



jednak bez echa. Większego znaczenia nabrały bowiem nowe warunki technologiczne i proces postępującej normalizacji międzynarodowej. Nowoczesne, elektryczne klawiatury sprawiły, że uwzględnianie siły uderzenia poszczególnych palców straciło zasadnicze znaczenie. Na pierwszy plan wysunęła się natomiast kwestia ujednolicenia klawiatury, i to w skali międzynarodowej.

Wydaje się, że ten pogląd dominuje dotąd w decyzjach normalizacyjnych, gdyż kolejne, niewielkie zresztą, zmiany następowały już bez tak gorącej dyskusji. Co więcej, nie były one uwzględniane w kolejnych edycjach podręczników pisania na maszynie, w których litery narodowe, zgodnie poniekąd z niewielką częstotliwością ich występowania, nie odgrywają roli zasadniczej. W aktualnym kształcie, polska klawiatura znormalizowana wygląda jak na rys. 8. Norma ta dopuszcza zamianę miejsc *Y* ; *Z*.

Powyższe przykłady i fakty dotyczyły klawiatur maszyn do pisania. Układy klawiatur komputerowych również podlegają normalizacji. Istnieje co prawda Norma Branżowa z 1974 roku, ale nie spełnia ona dzisiejszych wymogów. Bezpośrednio zaadaptowanie normy PN-87/F-02000 również nie jest możliwe, gdyż klawiatura

ta nie zawiera wielu znaków ASCII.

Rozstrzygając dziś układ klawiatury komputerowej należy uwzględnić następujące przesłanki:

- na klawiaturze musi się znaleźć pełny zestaw znaków ASCII,
- klawiatura musi umożliwić wprowadzenie wszystkich znaków narodowych, choć te najrzadziej używane (np. wielkie litery) mogą wymagać naciśnięcia kilku klawiszy,
- ogromna większość obecnych klawiatur to amerykańskie klawiatury QWERTY,
- praktyka i dydaktyka pisania bezwzrokowego opiera się na układzie z 1987 roku.

Uwzględnienie tych wymagań prowadzi do koncepcji zbliżonej do propozycji Żabińskiego z 1949 roku, mianowicie do usankcjonowania dwóch układów. Jeden z nich (zwany układem programisty) stanowiłby wzorzec służący do adaptacji obcych klawiatur. Polskie litery będzie się wprowadzać na takiej klawiaturze za pomocą dodatkowego klawisza modyfikującego (np. ALT). Drugi układ (zwany układem maszynistki) powinien być maksymalnie zgodny z obecną normą klawiatury maszyny do pisania. Należy ją tylko uzupełnić o

brakujące znaki ASCII. Układ taki znajduje się obecnie w zaawansowanym stadium normalizacji. Konferencja Uzgadniająca poświęcona temu zagadnieniu przyjęła 6 stycznia 1993 projekt PN-/T-42117 o układzie takim jak na rysunku 9. Projekt ten równocześnie dopuszcza stosowanie klawiatury programisty.

Kontrowersję budzi jeszcze w tym Projekcie m.in. kwestia jednoznacznego zastąpienia układu QWERTZ układem QWERTY. Zdaniem autorów tej propozycji takie rozwiązanie dałoby większą jednolitość klawiatur, jako że duża część i tak będzie klawiaturami programisty, opartymi o zagraniczne wzorce QWERTY. Rozstrzygnięcie tego i decyzja w sprawie zatwierdzenia Normy spodziewane jest w połowie kwietnia 1993.

**Piotr Carlson** - Digital Equipment Polska

**Marek Urbański** - "BLUM 1767"

*Ze względu na ważność problemu układu polskich klawiatur powyższy tekst przedrukujemy za zgodą Wydawnictwa LUPUS z PCKuriera, Nr 1/93, 7 styczeń 1993, str. 63.*



Rys. 9 Propozycja Normy PN - /T-42117

## ACA - Application Control Architecture

Są to usługi zaimplementowane w Spójnym Środowisku Inżynierii Oprogramowania COHESION, które wchodzi w skład NAS. Usługi ACA tworzą warstwę kontroli udostępniającą poszczególnym narzędziom CASE mechanizmy komunikacji.

ACA oparta jest o technologię obiektową zgodną ze standardem ORB (Object Request Broker) zdefiniowanym przez grupę OMG (Object Management Group). Dzięki temu, serwisy ACA umożliwiają współdziałanie różnych narzędzi CASE, często nawet bez zmiany kodu.

## CDD/Repository - Składnica metainformacji

CDD/Repository zarządza i umożliwia dzielenie obiektów reprezentujących dowolne elementy wchodzące w skład projektu (modele, kod źródłowy, bazy danych, dokumentacja, dane o przebiegu projektu) oraz manipulacji tymi obiektami.

System posiada architekturę obiektową i oparty jest o standardy: ANSI/ISO IRDS (Information Resource Dictionary Services), ATIS (A Tool Integration Standard) oraz

X Window System i X Window System Version 11 są zastrzeżonymi znakami handlowymi Massachusetts Institute of Technology, MIPS jest zastrzeżonym znakiem handlowym MIPS Computer System, Sun i NFS są zastrzeżonymi znakami handlowymi Sun Microsystems, Inc., Intel jest zastrzeżonym znakiem handlowym Intel Corporation, Open Desktop i SCO są zastrzeżonymi znakami handlowymi The Santa Cruz Operation, Inc., UNIX i AT&T są zastrzeżonymi znakami handlowymi American Telephone and Telegraph Company, Motif, OSF i OSF/1 są zastrzeżonymi znakami handlowymi Open Software Foundation, POSIX jest znakiem handlowym Institute of Electrical and Electronics Engineers, XENIX, MS-DOS, MS Windows, MS Word i Windows NT są zastrzeżonymi znakami handlowymi Microsoft Corporation, AIX,

PCTE (Portable Common Tool Environment).

## COHESION - Spójne Środowisko Inżynierii Oprogramowania

COHESION nie jest produktem. Jest to całościowa strategia Digitala oparta o koncepcję cyklu życia oprogramowania. W ramach COHESION dostępnych jest wiele produktów i metodologii, które odpowiednio dobrane i zintegrowane, tworzą kompletne i spójne środowisko rozwijania oprogramowania.

## DPM - Digital Project Methodology

Procedura stosowana w środowisku COHESION, która pozwala wykorzystywać sprawdzone funkcje zarządzania projektami (niekoniecznie informatycznymi). W ramach DPM można stosować dowolne metody Analizy, Projektowania lub Implementacji. DPM umożliwia określanie kosztów i ryzyka przedsięwzięcia, opracowywanie i śledzenie harmonogramu prac, definiuje szczegółowo fazy projektu.

DPM dostarcza wzorców i formatów dokumentacji: założeń, wymagań funkcjonalnych, specyfikacji technicznej, projektu technicznego

oraz wielu innych dokumentów. Definiuje precyzyjnie zakres obowiązków poszczególnych członków zespołu, określa formy ich komunikacji.

## MIPS - Million Instructions per Second

Stosowana do dzisiaj jednostka opisująca w przybliżony sposób wydajność komputerów. Komputer o mocy jednego MIPS wykonuje milion rozkazów maszynowych w ciągu sekundy. Wzorcowym komputerem o mocy jednego MIPS był skonstruowany pod koniec lat 70-tych supermikrokomputer VAX-11/780. Coraz powszechniej ostatnio stosowane obliczanie wydajności komputerów w jednostkach SPECmark realizowane jest względem szybkości komputera VAX-11/780.

## RAD - Rapid Application Development

Metoda modelowania na zasadzie prototypowania polegająca na szybkim tworzeniu działającego modelu systemu, który można poddać realnym próbom. Digital dla realizacji metody RAD stosuje własny generator aplikacji DEC RALLY, który umożliwia szybkie i efektywne tworzenie prototypu aplikacji.

Poniższe znaki są zastrzeżonymi znakami handlowymi firmy Digital Equipment Corporation:

ACA Services, ALL-IN-1, Alpha AXP, applicationDEC, AXP, CallCenter PLUS, CDD/Repository, CDD/Administrator, DEC, DECadmin, DECchip, DEC CMS, DECconnect, DECdecision, DECdesign, DECforms, DEC FUSE, DEC GKS, DECimage, DEC LSE, DEC MMS DECmpp, DECnet, DEC PCA, DEC PHIGS, DECplan, DECprint, DECquery, DEC RALLY, DECserver, DECset, DECsystem, DECstation, DECip, DEC TPU, DECtrace, DECUS, DEC VMT, DECwindows, DECwrite, DSSI, FDDI, IAS, InfoServer, INTERNET, MicroVAX, NAS, OpenVMS, PATHWORKS, PDP, RdbExpert, Rdb/VMS, RSTS/E, RSX/11, RT/11, the AXP logo, the DIGITAL logo, TURBOchannel, ULTRIX, ULTRIX/SQL, UNIBUS, WPS, WPS PLUS, VAX, VAX ACMS, VAXBI, VAXcluster, VAX DATARETRIEVE, VAX DBMS, VAX Decision, VAX DOCUMENT, VAXELN, VAXit, VAX Notes, VAX RALLY, VAX Rdb, VAX RMS, VAXshare, VAXstation, VAXTEAMDATA, VAX Volume Shadowing, VAXsystem, VAX VTX, VAX 11/780, VAX 3000, VAX 6000, VAX 9000, VMS, VT.

Poniższe znaki są nazwami zastrzeżonymi przez Digital Equipment Polska:

DECforum, DECpartner, System Otwartych Możliwości, Wspomaganie Aplikacji Sieciowej.

IBM, IBM PC/AT, OS/2 są zastrzeżonymi znakami handlowymi International Business Machines Corporation, Cray jest zastrzeżonym znakiem handlowym Cray Research, Inc., Ethernet jest znakiem handlowym Xerox Corporation, X/Open jest znakiem handlowym X/Open Company, Ltd, Apple są zastrzeżonymi znakami handlowymi Apple Computer, Inc., Ingres jest zastrzeżonym znakiem handlowym INGRES Inc.,

Pro/ENGINEER jest zastrzeżonym znakiem handlowym Parametric Technology Corporation, NetWare jest zastrzeżonym znakiem handlowym Novell Inc., Inc., Inc. SPEC i SPECmark89 są zastrzeżonymi znakami Standard Performance Evaluation Corporation.

Pozostałe nazwy produktów mają zastrzeżone znaki handlowe przez macierzyste firmy.

# Politechnika Śląska w Gliwicach

Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

## Polska Akademia Nauk

Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej

### Digital Equipment Polska

uruchamiają od 15 października roku akademickiego 1993/94

2-semestralne zaoczne

### Studium Podyplomowe

na temat

# SIECI KOMPUTEROWE I SYSTEMY MIKROKOMPUTEROWE

### Studium obejmuje następujące przedmioty:

1. Podstawy budowy i oprogramowania sieci
2. Sieci rozległe
3. Sieci lokalne
4. Sieci przemysłowe
5. Budowa i oprogramowanie systemów mikrokomputerowych
6. Projektowanie przemysłowych sieci komputerowych
7. Systemy rozproszone
8. Zastosowanie sieci komputerowych
9. Wykład monograficzny

Zajęcia obejmują wykłady, ćwiczenia i laboratoria. Część zajęć będzie prowadzona przez zaproszonych zagranicznych wykładowców.

Ukończenie studium daje podstawę do ubiegania się o stopień specjalizacji zawodowej zgodnie z Uchwałą Rady Ministrów Nr 66 z dnia 6 VI 1983 r.

Na studium mogą być przyjęte osoby, które posiadają dyplom magistra inżyniera, inżyniera, magistra Wydziałów Informatyki, Automatyki, Elektroniki, Łączności oraz kierunków zbliżonych.

Kandydaci na Studium winni złożyć w dziekanacie:

- podanie o przyjęcie
- życiorys
- odpis dyplomu ukończenia studiów wyższych (lub kserokopie)
- deklaracje pokrycia kosztów Studium

Podania przyjmuje i informacji udziela Dziekanat Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki, ul. W. Pstrowskiego 16 tel. 37-21-76

digital



## DIGITAL EQUIPMENT POLSKA

UL. WOŁOSKA 18 (d. Komarowa)

02-672 WARSZAWA

TEL. 22. 48-5066

FAX 22. 48-7252

### Biuro w Gliwicach

ul. Pstrowskiego 16

44-100 Gliwice

tel./fax 832.37-2044

### Biuro w Szczecinie

ul. Królowej Korony Polskiej 21/23

70-486 Szczecin

tel./fax 091.23-1246

### Biuro w Poznaniu

ul. Ratajczaka 38/40

61-816 Poznań

tel./fax 061.53-2151