

informatyka



P. 1844/96

miesięcznik profesjonalistów

XI Międzynarodowe Targi KOMPUTER EXPO-96

Historia Targów Komputer Expo-96 w sposób wręcz idealny obrazuje rozwój naszego rynku informatycznego. Zaczęło się bardzo skromnie, w 1986 r. kiedy to w salach hotelu Victoria na powierzchni 600 metrów zaprezentowało się 40 wystawców. W ubiegłorocznych jubileuszowych X Międzynarodowych Targach Komputer Expo-96 wzięło udział 230 wystawców reprezentujących na 16 tysiącach metrów powierzchni, w salach Pałacu Kultury i Nauki oraz w Centrum Targowym „Mokotów”, wyroby i usługi 823 firm. Wiele firm komputerowych, nie tylko uzupełniając główną imprezę, organizuje już od kilku lat w tym czasie swoje pokazy, seminaria i występy w warszawskich hotelach. Zapraszamy targowych gości do naszych siedzib. W tym roku organizujemy już w połowie grudnia miesiąc targowy 812 firm z 12 krajów. Po raz pierwszy udział w Targach bierze średnio, a nie tylko przez swoich dystrybutorów, Apple Computer.

Komputer Expo-96 to impreza specjalistyczna, większą część zaproszonych gości ma na co dzień styczność z informatyką, biznesem, administracją państwową i edukacją. Wynika z ankiety przeprowadzonej wśród wystawców, w ub. r. średnio jedno stoisko odwiedziło 334 potencjalnych kontrahentów, każdy zaś z wystawców nawiązał średnio ponad 200 nowych kontaktów handlowych. Targom towarzyszą seminaria specjalistyczne,

od ubiegłego roku wprowadzono Dni Branżowe. W tym roku swoje dni będą miały: Administracja Państwowa i Publiczna, Przemysł i Handel, Bankowość i Ubezpieczenia oraz Wojsko, Policja, Służby Celne i Straż Graniczna. Tym tematom poświęcone będą 1,5 godzinne seminaria, bezpłatne dla uczestników, ich koszty pokrywają bowiem zainteresowanie firmy, które zaprezentują na nich swoje oferty adresowane do określonych odbiorców. Nowością tegoroczną będzie tematyka związana z potrzebami Small Businessu. Organizatorzy przygotowali specjalne Przewodniki Dni Branżowych zawierające ofertę firm odpowiadającą specyfice danego Dnia oraz katalogi nowości i oczekiwania. W pierwszym znajdują się produkty, które miały swoją premierę na rynku polskim po 1 września 1995 r. Przyszli nabywcy sprzętu mogą korzystać z usług doradców.

Tradycyjnie już w czasie Komputer Expo-96 zostaną ogłoszone nagrody w konkursie INFO-STAR Człowiek Roku, organizowanym wspólnie przez Biuro Reklamy S.A. Zarząd Targów Warszawskich i Centrum Promocji Informatyki. W tym roku nominacje Kapituły Konkursu w trzech kategoriach INFO-STAR otrzymały następujące osoby:

■ **ROZWIĄZANIA INFORMATYCZNE:** Julian Kutrzeba (prezes Zarządu firmy Doktor Q z Krakowa), Marek Niezgódka (dyrektor ICM, Uniwersytet Warszawski), Wiesław

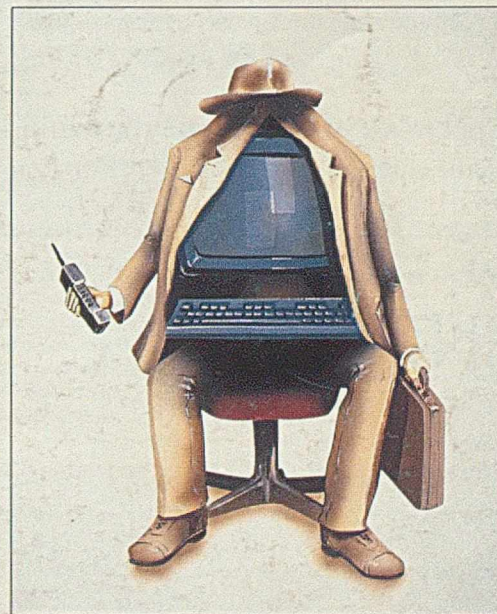
Paluszyński (Inspekcja Ochrony Środowiska i Pełnomocnik Ministra ds. Informatyki w MOŚiZN);

■ **OSIĄGNIĘCIA BIZNESOWE:** Tomasz Chlebowski (TCH Components i TCH Systems), Tomasz Sielicki (Prezes Zarządu ComputerLand), Zarząd firmy INWAR w składzie: Romuald Pawlak i Henryk Kruśzak;

■ **PROPAGOWANIE INFORMATYKI** – Grzegorz Eider (Wydawnictwo Lupus), Jerzy Nowak (Sekretarz Generalny PTI), Zbigniew Zwierzchowski (redakcja Rzeczpospolita).

Dziennikarze akredytowani na Komputer Expo-96 wzorem ubiegłego roku przyznają firmie, która przygotowała najciekawszą ekspozycję nagrodę „Złotej Myszy”.

Krystyna Karwicka



Komputery na miarę Twoich potrzeb

Wybierz osobiste stacje robocze serii TD



Jeśli chcesz:

- ✓ mieć stację roboczą w cenie komputera PC
- ✓ wykorzystać wszystkie możliwości nowoczesnych pakietów CAD
- ✓ pracować na stacji roboczej z programami z Twojego PC-ta
- ✓ wykorzystać multimedialne możliwości współczesnych programów (pełnoekranowe video, stereofoniczny dźwięk)

Wybierz osobiste stacje robocze serii TD

- ✓ Pentium 133 MHz lub Pentium Pro (150 MHz i 200 MHz)
- ✓ jedno lub wieloprocesorowe
- ✓ akceleratory grafiki 2D (Window RAM)
- ✓ rodzina akceleratorów grafiki trójwymiarowej GLZ
- ✓ pełna gama doskonałych monitorów wysokiej rozdzielczości (17", 21", 27")
- ✓ monitory o rozdzielczości 2 miliony pikseli
- ✓ możliwość pracy dwumonitorowej
- ✓ wbudowane możliwości multimedialne (głośniki stereo, mikrofon, CD ROM)
- ✓ plotery i digitizery dla Windows NT (opcja)

Specjalna oferta dla użytkowników AutoCADa

- SoftEngine 3 (rozszerzenie możliwości, przyspieszenie pracy)

Zwróć się do najbliższego Business Partnera Intergraph Computer Systems

Albo napisz do nas - wyślemy Ci dodatkowe informacje.

INTERGRAPH
Computer Systems

Intergraph Europe (Polska)

02-520 Warszawa, ul. Wiśniowa 38,

tel. (022) 497 882, fax (022) 494691

Proszę o przesłanie dodatkowych informacji o komputerach serii TD Intergraph Computer Systems

Imię i nazwisko:

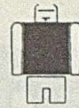
Nazwa firmy:

Adres:

Telefon:

Jakiego programu CAD używam: ☐ AutoCAD, ☐ MicroStation, inny:





23 stycznia 96 - Temat dnia:

Administracja

sala Rudniewa

10.00 Jak korzystać z umowy generalnej Microsoft Select dla administracji państwowej i publicznej.

- Ogólne zasady Umowy Ramowej Select.
- Szczegółowe zasady korzystania z Umowy Ramowej przez jednostki administracji państwowej i samorządowej.
- Formularze Rejestracyjne.
- Zasady nabywania licencji w ramach umowy Select
- Obsługa umowy przez partnerów Microsoft

program merytoryczny firma Microsoft

12.00 SCO OpenServer 5 - charakterystyka systemu.

program merytoryczny firma Wimal International

14.00 Administracja państwowa i publiczna, potrzeby a możliwości ich realizacji na bazie produktów Oracle.

- VDI Sowa - nowoczesna technologia informatyczna do zarządzania dokumentami i pracą (workflow).
- Usprawnienie pracy urzędu poprzez technologię VDI.
- Usprawnienie obiegu i dostępu do informacji i korespondencji.
- Pełna kontrola nad obiegiem dokumentów (rozdysonowanie i monitorowanie spraw, stanu ich realizacji, opinii, terminowości).
- Obsługa wniosków, skarg, zażaleń i spraw rutynowych.
- Koordynacja działań różnych działów i komórek.
- Prowadzenie nowoczesnego archiwum.

program merytoryczny firma Oracle Polska i Softman

16.00 Strategia rozwoju informatyzacji administracji w Polsce. Prowadzenie:

- Janusz Maszkiewicz (dyrektor Dep.Informatyki URM)
- Dariusz Kupiecki (dyrektor Departamentu PESEL MSW)

sala Biblioteki

14.30 Informix - Partnerstwo dla Sukcesu - portret Korporacji.

- Strategia działania firmy, podsumowanie wyników Korporacji w 1995 roku, opis doświadczeń Informixa na rynku polskim, zamierzenia na rok 1996. (Informix Software Corporation powstała w 1980 roku w Menlo Park w Kalifornii. Przyjęta już na wstępie strategia przygotowywania produktów spełniających wymogi systemów otwartych błyskawicznie zapewniła firmie miejsce w światowej czołówce producentów zarządzania bazami danych. Informix posiada swoje biura w ponad 35 krajach świata. Biuro polskie, Informix Software Sp. z o.o., powstało w 1994 roku. Aktywnie współpracując z siecią ponad 100 autoryzowanych Partnerów Informix oferuje między innymi szeroki support techniczny w tym usługi konsultingowe i hot-line.)

program merytoryczny firma Informix Software

24 stycznia 96 - Temat dnia:

Przemysł, handel, small business

sala Rudniewa

10.00 Wykorzystanie architektury klient/serwer i środowiska Windows systemu Dynamics w zarządzaniu firmą.

- Idea architektury klient/serwer.
- Korzyści z zastosowania środowiska Windows w zarządzaniu firmą.
- System finansowo-księgowy w środowisku graficznym - DYNAMICS.
- Możliwości zintegrowania systemu DYNAMICS z aplikacjami:
 - biurowymi - MS-OFFICE
 - pracy grupowej - Lotus Notes
 - graficznego przetwarzania dokumentów - Water Mark

program merytoryczny firma Boss'a

12.00 Aplikacje Oracle - rozwiązanie dla przedsiębiorstw handlowych i produkcyjnych.

- Firma Oracle.
- Zintegrowane Aplikacje Oracle.
- Wybrane cechy aplikacji finansowo-księgowej.
- Wybrane cechy aplikacji dla handlu i przemysłu.
- Usługi stowarzyszone.
- Dlaczego aplikacje Oracle?
- Aplikacje Oracle w Polsce.

program merytoryczny firma Oracle Polska

14.00 Telekomunikacja Polska S.A. a sfera businessu.

- Zasoby bazowe: łącza dzierżawione, systemy SDH, cyfrowe łącza dzierżawione.
- Publiczna sieć komutacji pakietów X.25 - Polpak - rozbudowa i udogodnienia.
- Sieci Metropolitalne - usługi: VPN, dostęp do Internetu, połączenia LAN-LAN.
- Publiczny System Obsługi Wiadomości Polkom 400 - Poczta Elektroniczna - charakterystyka i możliwości pracy.
- Dostęp do Internetu - jako usługa realizowana przez Centrum Systemów Teleinformatycznych.

program merytoryczny firma TPSA Centrum Systemów Teleinformatycznych

sala Warszawska

10.00 Nowoczesne przedsiębiorstwo. Cechy informatycznego systemu zarządzania na przykładzie rozwiązań oferowanych przez CSBI S.A.

- PRO/MIS - Zintegrowany System Zarządzania.
 - Charakterystyka systemu PRO/MIS;
 - Warunki niezbędne do wdrożenia nowoczesnego systemu zarządzania;
 - Prezentacja możliwości systemu informowania kierownictwa;
 - Controlling w systemie zarządzania PRO/MIS;
- MFG/PRO - Kompleksowy system zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym.
 - Techniczne przygotowanie produkcji (TPP);
 - Planowanie procesów produkcyjnych w oparciu o standardy MRPII;
 - Kontrola przebiegu produkcji;
 - System zapewnienia jakości;
 - Łańcuch powiązań logistycznych;

program merytoryczny firma CSBI S.A.

12.00 SCO OpenServer 5 - nowa generacja serwerów obsługujących przedsiębiorstwo.

program merytoryczny firma Wimal International

14.00 Najnowsze osiągnięcia we wdrażaniu informatycznych systemów zarządzania w polskim przemyśle.

- RIM - Rapid Implementation Method (Metoda Szybkich Wdrożeń)
- Opis stanu zaawansowania oraz historii bieżących projektów IFS Poland:
 - Pilkington Sandoglas w Sandomierzu
 - IZCh "Soda-Mątwy" w Inowrocławiu
 - ZCiP "Celuloza" w Świeciu
- Nowa technologia IFS.
- Plany na rok 1996.

program merytoryczny firma IFS Poland

16.00 Komputer w firmie - Microsoft Windows95 i Microsoft Office95 po polsku.

- Najważniejsze cechy Windows 95:
 - Nowy interfejs: prawy klawisz myszy, pasek zadań, przycisk Start,
 - Narzędzia: akcesoria, obsługa faksu, Kreator nowych urządzeń,
 - Wielożadaniowość,
 - Elastyczność w sieci,
 - Plug-and-Play
 - Najlepszy klient dla Windows NT Server
- Microsoft Office pozwala skoncentrować się na pracy
 - MS Word: Autokorekta, rozszerzone Intellisense
 - MS Excel: Korektor Szablonów, Autowypełnianie
 - MS PowerPoint: okno notatek, połączenie z MS Word całkowicie po polsku, możliwości animacyjne,
 - MS Schedule+ idealny kalendarz, lista adresowa z wykorzystaniem w Wordzie, planner zadań,
- Podsumowanie Microsoft Office 95 to najlepszy pakiet biurowy dla Windows 95 pozwala skoncentrować się na wykonywaniu pracy, a nie na obsłudze oprogramowania. Win95+Office95=sukces Twojej firmy

program merytoryczny firma Microsoft

sala Biblioteki

14.30 Od grup roboczych do gron komputerów - serwery baz danych Informix-WorkGroup Server, Informix-eXtended Parallel Server, Informix-OnLine Dynamic Server.

- Rozwiązania serwerów baz danych firmy Informix u schyłku lat 90-tych.
- Rozwiązania dla nowoczesnych systemów komputerowych:

dokończenie na s. 4

informacje

AIRport - bezprzewodowe przesyłanie danych



Amerykańska firma Adaptec wprowadziła na rynek nowe urządzenia wejścia-wyjścia - AIRport - umożliwiające przesyłanie danych za pomocą podczerwieni. Instalowanie portów podczerwieni staje się standardem w większości komputerów przenośnych, jest to bowiem podstawowa metoda przesyłania danych między notebookami a komputerami stacjonarnymi lub innymi urządzeniami zewnętrznymi.

Pierwsze pracujące na podczerwieni produkty Adapteca - AIRport 1000 i AIRport 2000 - odpowiadają specyfikacji IrDA (Infrared Data Association) i są w pełni kompatybilne z innymi urządzeniami zgodnymi ze standardem IrDA. Produkty AIRport umożliwiają

przesyłanie danych z prędkością do 115 kbitów/s, co w praktyce oznacza ośmiokrotne zwiększenie transferu uzyskiwanego przez popularne modemy 14,4 K. Dane mogą być przesyłane z odległości do 2 m, w zależności od wariantu zasilania.

Urządzenia AIRport mają specjalną soczewkę, która pozwala na podwojenie typowych parametrów pracy. Wszystkie zestawy AIRport zawierają oprogramowanie do przesyłania i synchronizacji plików TranXit dla Windows 3.1 dostarczane przez Puma Technology. Autoryzowanym dystrybutorem Adaptec w Polsce jest Computer 2000 Polska. (k)

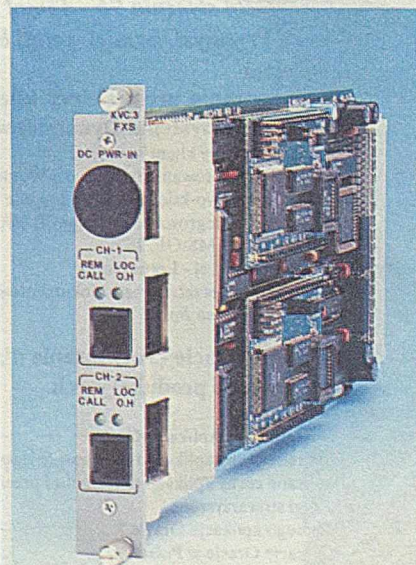
Pracownie komputerowe dla studentów

Największym wydziałem na uczelniach technicznych w Polsce jest Wydział Elektroniki i Systemów Informatycznych Politechniki Warszawskiej; kadra nauczycieli akademickich liczy 340 osób, studiuje 3000 studentów. Pod koniec ub.r. uroczystie otwarto tu zespół nowoczesnych pracowni komputerowych o łącznej powierzchni 2 tys. m². Obecnie Wydział EiTI dysponuje prawie dwudziestoma laboratoriami, co umożliwia prowadzenie zajęć według programu elastycznego systemu studiów 2-stopniowych; zajęcia laboratoryjne zajmują na tym wydziale połowę czasu studiów. Laboratoria zostały wyposażone za środki przyznane m.in. przez KBN, Funda-

cję im. Stefana Batorego i przez sponsorujące firmy komputerowe: Motorola, ComputerLand, DGT, Sun, Microsoft, Info Vide i SAS Institute. W Centralnym Wydziałowym Laboratorium Komputerowym znajdują się 32 stacje robocze Sun Sparc Classic. Wydzielone są laboratoria Windows NT i CASE, każde z ośmioma stanowiskami. Pozostałe laboratoria poświęcone są następującym problemom: DOS/Novell, Unix, Grafika Komputerowa, Konstrukcja Sprzętu Informatycznego, Sztuczna Inteligencja, Systemy Mikroprocesorowe, Układy Scalone oraz Diagnostyka Modułów Systemu IBM PC. W sieci wydziałowej pracuje 800 komputerów. (k)

Karta wejścia-wyjścia do kompresji głosu

Firma RAD Data Communications zaprezentowała KVC.3, nowy moduł do niskich przepustowości do zintegrowanego multipleksera Kilomux-2000. Zwiększa on wykorzystanie pasma, zapewniając przy tym znakomitą jakość reprodukcji głosu. KVC.3 zawiera pierwszą komercyjną implementację nowego algorytmu głosu, zaakceptowanego przez Międzynarodową Unię Telekomunikacyjną (ITU) w ramach standardu G.723. Algorytm o nazwie Multipulse Maximum Likelihood Quantization (MPMLQ), stworzony przez partnera firmy RAD, zapewnia minimalny poziom zniekształceń po dwóch cyklach kompresji/dekompresji. Ma to praktyczne znaczenie w sytuacjach, gdy głos przesyłany po łączach cyfrowych biegnie przez centralę PABX. Testy przeprowadzone w laboratoriach AT & T i France Telecom wykazały, że jakość głosu po dwóch kodowaniach i rozkodowaniach algorytmem MPMLQ przy 6,4 kb/s niemal dorównuje jakości głosu dwa razy kodowanego i rozkodowywanego algorytmem ADPCM przy 32 kb/s. (k)



Sun Technologies Center

W pięćdziesiątą rocznicę utworzenia Politechniki Wrocławskiej, w wyniku starań Rektora tej uczelni prof. Andrzeja Wiszniewskiego, prof. Jana Kocha – dyrektora Wrocławskiego Centrum Transferu Technologii, prof. Daniela J. Bema – dyrektora Instytutu Telekomunikacji i Akustyki, dr. Edwarda Chlebasa – dyrektora Instytutu Technologii Maszyn i Automatyzacji oraz Senatu uczelni, powstał trzeci w Europie (po brytyjskim i niemieckim) ośrodek Sun Technologies Center (STC). Ośrodki takie powstawały do tej pory głównie w USA w ramach programu SunTREC (Sun Technology Research Education Center), który ma na celu wspieranie tworzonego lub istniejących laboratoriów uczelnianych. Ma on ułatwić opracowywanie a następnie transfer zaawansowanych technologicznie rozwiązań i projektów z wyższych uczelni do przemysłu, a także kształcenie studentów przy użyciu najnowocześniejszego sprzętu i oprogramowania. W grudniu ub. r. status STC uzyskały dwa laboratoria ITMA (Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji) tworzące WCTT (Wrocławskie Centrum Transferu Technologii) oraz nowo otwarte laboratorium Wrocławskiego Centrum Sieciowo-Superkomputerowego (WCSS). Zostaną one wyposażone w sprzęt i oprogramowanie wartości ponad 150 tys. USD. Darowizna Sun Microsystems to 3 serwery klasy SS20 oraz pięć graficznych stacji roboczych Sun SPARCStation 5, wyposażonych w procesor mikroSPARC taktowany zegarem 110 MHz, z pamięcią operacyjną 32 MB RAM i dyski 2 GB. Uczelnia uzyskała też licencje na wybrane oprogramowanie Sun-Softu dla dwu laboratoriów oraz środowisko narzędziowe dla tworzenia oprogramowania w języku C i C+. Dla każdego z tych środowisk licencja obejmuje 25 użytkowników. (k)

Notebooki serii Z-NOTE GT

Firma Zenith Data Systems, należąca od 1989 r. do koncernu Bull (produkuje ok. 40% sprzętu sprzedawanego przez Bulla i osiąga obroty ponad 1 mld USD, głównie na rynku amerykańskim), zapowiada bardziej aktywną politykę handlową na polskim rynku. Jej najnowszymi produktami są notebooki z serii Z-NOTE GT wyposażone w pierwszy na świecie 11,3-calowy wyświetlacz SVGA z aktywną matrycą i dwukrotnym odświeżaniem obrazu. (k)



E-Z Office - zestaw narzędzi komunikacyjnych

Modem (fax/voice/modem) o szybkości transmisji do 14,4 kb/s oraz E-Z Scanner – urządzenie, które łącznie z oprogramowaniem BitWare 3.24 for Windows, firmy Cheyenne, zmienia faks w całostronicowy skaner – składają się na zestaw E-Z Office, produkowany przez kanadyjską firmę Willowbrook Technologies Inc. Pakiet E-Z Office sprawia, że komputer służy jako inteligentny faks i automatyczna sekretarka, jest wyposażony w funkcję hosta terminal komunikacyjny, a także łącznik między telefonem a pagerem. Wchodzące w skład pakietu oprogramowanie komunikacyjne pozwala na wymianę danych z innymi komputerami z wykorzystaniem najpopularniejszych protokołów transmisji, m.in. takich jak X-modem i Kermit, a także na emulację terminali (ANSI i VT-100).

Pakiet jest też wyposażony w język skryptów, który umożliwia zautoma-

tyzowanie wielu typowych zadań komunikacyjnych. Poczta głosowa zapewnia nieograniczone możliwości tworzenia tzw. mailboxów zaś moduł faksowy – automatyczne odbieranie i nadawanie faksów. E-Z Scanner, który łączy się między telefaks a modem, wysyła przeznaczony do skanowania obiekt jako faks, komputer zaś odbiera go i udostępnia w postaci gotowego skanu o rozdzielczości do 400 dpi, w 16-stopniowej skali odcieni szarości. Urządzenie umożliwia skanowanie dokumentów o wymiarach 27,5 x 42,5 cm. Zestaw E-Z Office selekcjonuje wchodzące informacje na faks, głos i dane, pozwala też wysłać faks z każdego programu środowiska Windows. Jest to bardzo przydatny zestaw narzędzi dla niedużej firmy, rozwiązuje bowiem wszystkie jej potrzeby komunikacyjne. Dystrybuto-rem E-Z Office w Polsce jest warszawska firma ATTI (tel. 618 15 24). (k)

California Computer

Polsko-amerykańska spółka California Computer, obecna od 1992 r. na naszym rynku, przeniosła się pod koniec ub. r. do nowej siedziby na warszawskim Okęcu (Warsaw Industrial Center, 02-285 Warszawa, ul. Szyszkowa 20), gdzie ulokowało się również wiele przedstawicielstw międzynarodowych koncernów. Firma jest jednym z największych dystrybutorów wyłącznie markowych produktów, oferuje m.in. dyski twarde, kontrolery dyskowe,

sprzęt sieciowy, drukarki, urządzenia do bezawaryjnego zasilania, monitory oraz gotowe systemy komputerowe. W nowym centrum dystrybucyjnym firmy znajdują się pomieszczenia biurowe o powierzchni 1250 m², sale konferencyjne i urządzenia do prezentacji multimedialnych, 900 m² magazynu wysokiego składowania o kubaturze 5600 m³ (na zdjęciu), trzy rampy magazynowe umożliwiające automatyczny rozładunek i załadunek, skład celny, 50 światłowodowych linii telefonicznych, 120 węzłów sieciowych, okablowanie strukturalne kategorii 5, system komputerowy on-line. Nowa siedziba, jak stwierdził właściciel i prezes California Computer – Ted Krusiewicz – pozwoli na jeszcze sprawniejszą obsługę klientów oraz dynamiczny rozwój firmy. (k)



- małe grupy użytkowników w sieciach lokalnych wykorzystujące bazy danych działające z Informix WorkGroup Server,
- systemy pracujące na maszynach wieloprocesorowych i współpracujące z Informix OnLine Dynamic Server,
- zaawansowane technologicznie systemy gron komputerów i maszyn maszynowo równoległych.

program merytoryczny firma Informix Software

25 stycznia 96 - Temat dnia: Banki i Ubezpieczenia

sala Rudniewa

10.00 Najnowsze rozwiązania programowe i sprzętowe przygotowania publikacji i wydruków wielkoformatowych:

- PageMarker 6.0 - premiera polskiej wersji.
- Binuscan - prezentacja oprogramowania do automatycznej korekty koloru, wyostrzenia i separacji.
- FreeHand 5.5, Fontographer, Director, Authoware - najnowsze wersje programów firmy Macromedia.
- ABC Graphics Suite firmy Micrografix - grafika dla każdego biura.
- Skanery firmy Umax - prezentacja najnowszych modeli.
- Skanery bębnowe (rozd. opt. 8128 dpi) i naświetlarki firmy Optronics.
- Najnowszy PrintServer Color Mark 1000 firmy LaserMaster wyposażony w RIP PostScriptowy umożliwiający jednoczesne sterowanie 7 urządzeniami zewnętrznymi w tym: 1 x DisplayMaker Pro, 3 x kolorowe kopiarki, 1 x DisplayMaker Express, 2 x PressMate's.

program merytoryczny firma Wimal International

12.00 Bank nowoczesny i wiarygodny. Zintegrowany pakiet usług dla klientów banków.

- Uniwersalna karta płatnicza PLAST.
- Bankomaty i system zarządzania siecią bankomatów.
- HOME BANKING.

program merytoryczny firma CSBI S.A.

14.00 Telekomunikacja Polska S.A. a sfera businessu.

- Zasoby bazowe: łącza dzierżawione, systemy SDH, cyfrowe łącza dzierżawione.
- Publiczna sieć komutacji pakietów X.25 - Polpak - rozbudowa i udogodnienia.
- Sieci Metropolitalne - usługi: VPN, dostęp do Internetu, połączenia LAN-LAN.
- Publiczny System Obsługi Wiadomości Polkom 400 - Poczta Elektroniczna - charakterystyka i możliwości pracy.
- Dostęp do Internetu - jako usługa realizowana przez Centrum Systemów Teleinformatycznych.

program merytoryczny firma TPSA Centrum Systemów Teleinformatycznych

sala Warszawska

10.00 Kompleksowe rozwiązania dla banków i firm ubezpieczeniowych - SAS Institute - Digital Equipment Polska.

- Digital jako integrator systemów.
- System SAS dla dostarczania informacji.
- Zyski płynące z wykorzystania najnowszej technologii Digitala.
- Pokaz przykładowych Systemów Wspomagania podejmowania Decyzji i Raportowania.

program merytoryczny firma Digital Equipment Polska

12.00 Budowa sieci korporacyjnych na bazie produktów CrossComm. Zastosowania najnowszych technik telekomunikacyjnych.

- Rozwój technologii teleinformatycznych - nowe wspomaganie dla sieci komputerowych.
- Usługi transmisji danych w Polsce - przegląd możliwości budowy sieci korporacyjnych.
- Przegląd produktów firmy CrossComm - zastosowania w sieciach korporacyjnych.
- Migracja do nowych technik transmisyjnych - ATM, Frame Relay, ISDN.
- Przełączanie w sieciach lokalnych - "Switched Ethernet" i ATM.

program merytoryczny firma CrossComm Poland

14.00 System PROBANK, PROMAK, INSURER. Profesjonalne systemy informatyczne firmy Prokom dedykowane instytucjom finansowym: banki, biura maklerskie, przedsiębiorstwa ubezpieczeniowe.

- Architektura systemów: klient-server, praca w sieciach rozległych, masowe przetwarzanie danych, przetwarzanie centralne.

- Aspekty techniczne: maszyny wieloprocesorowe, przetwarzanie równoległe SMP, zaawansowane systemy zarządzania bazami danych.
- Rozwiązania funkcjonalne: definiowalność, parametryzowalność, idea produktów finansowych, generatory raportów, generatory sprawozdań, organizacja dialogu z użytkownikiem.
- System DOROSTORE - zintegrowany pakiet archiwizacji i beck-up'ów danych przedsiębiorstwa.
- System DORODOC - system archiwizacji i zarządzania dokumentami.

program merytoryczny firma Prokom Software System

sala Biblioteki

14.30 Informix-NewEra - wykorzystanie bibliotek klas na przykładzie Multimedia Class Library i Business Graphic Class Library.

- Informix NewEra - nowoczesne, obiektowo zorientowane środowisko pracy programisty do tworzenia aplikacji bazodanowych w architekturze klient/server.
- Koncepcja skalowalności aplikacji przy wykorzystaniu bibliotek klas.
- Przykład implementacji multimediów i grafiki prezentacyjnej w aplikacji tworzonej z wykorzystaniem Informix-NewEra.

program merytoryczny firma Informix Software

Congress Hall - Hotel Marriott

10.00 Novell w Internecie.

- Prezentacja strategii Novell.
- Usługi - NetWare Web Server (Premiera produktu na rynku polskim).
- Komunikacja - MultiProtocol Router.
- Techmex w Internecie. Aplikacje dostępu - LANWorkPlace (Netscape, Rapid File, ...)
- Narzędzia - WordPerfect Internet Publisher
- Dyskusja z udziałem dziennikarzy Gazety Wyborczej, NetForum, NetWorld.

program merytoryczny firma Techmex S.A.

13.00 GroupWare - aplikacje do pracy zespołowej.

- Prezentacja NAEC.
- GroupWare - GROUPWISE 4.1 - jako platforma pracy w grupie.
- GroupWare - SOFT SOLUTIONS - zarządzanie dokumentami.
- GroupWare - INFORMS - formularze elektroniczne.

program merytoryczny firma Novell Authorized Education Center - Centrum Szkolenia Techmex

26 stycznia 96 - Temat dnia: Wojsko i Policja

sala Rudniewa

10.00 Strategia wsparcia technicznego produktów Microsoft w Polsce.

- Biura Pomocy Technicznej Microsoft - popularny serwis telefoniczny.
- Wsparcie techniczne dla produktów sieciowych i specjalistycznych (ASC).
- Najczęstsze pytania i odpowiedzi.

program merytoryczny firma Microsoft

12.00 SCO OpenServer 5 - charakterystyka systemu.

program merytoryczny firma Wimal International

sala Biblioteki

14.30 Bezpieczeństwo i ochrona danych w systemie relacyjnej bazy danych INFORMIX.

- Bezpieczeństwo danych to jeden z najczęściej omawianych tematów przy rozważaniu systemów baz danych.
- Co oznaczają standardy C2, B1?
- Czy można stworzyć bezpieczną bazę danych?
- W jaki sposób najczęściej dochodzi do utraty poufności?
- Jak traktuje powyższe zagadnienia firma Informix.

program merytoryczny firma Informix Software

Zgłoszenia prosimy nadsyłać na adres:
Centrum Promocji Informatyki
00-503 Warszawa 15 skr.p. 44
tel. (022) 621.76.26, 693.59.46
fax (022) 693.59.49, 693.59.58

Komputeryzacja Narodowych Funduszy Inwestycyjnych

Jednym z największych i najszybciej zrealizowanych w Polsce projektów informatycznych była komputeryzacja Narodowych Funduszy Inwestycyjnych. Już w sześć tygodni od podpisania umowy z PKO BP, firma CSBI (*Computer Systems for Business International SA.*), która wygrała przetarg na oprogramowanie, wykonała projekt. Przetestowano też w tym czasie i zainstalowano oprogramowanie w 1200 stanowiskach w całej Polsce oraz przeszkolono ponad 2000 operatorów i administratorów systemu. Skomputeryzowanie sprzedaży świadectw udziałowych NFI było – zdaniem CSBI – możliwe w tak szybkim czasie również dlatego, że bank PKO BP doskonale wiedział czego chciał, a jednocześnie jego kadra informatyczna, licząca 400 osób w całym kraju, uczestniczyła w realizacji zamierzeń logistycznych.

W skład systemu wchodzi obsługa pracy trzech ogniw organizacyjnych: szczebla lokalnego, składającego się z 2000 stanowisk PWS i punktów rezerwowych, 49 stanowisk wojewódzkich (WPKDiN – Wojewódzkie Punkty Konsolidacji Danych i Nadzoru) oraz komputera mainframe firmy IBM, który jest zainstalowany w Rządowym Centrum Informacji PESEL. W terenie system opiera się na

komputerach HP klasy 486DX2 i DX4, drukarkach i modemach. W województwach są zainstalowane komputery IBM z procesorem Pentium. Oprogramowanie CSBI działa na tych dwóch poziomach organizacyjnych. Moduły pracują pod kontrolą Windows i są wykonane przy wykorzystaniu narzędzi Delphi. Mainframe IBM współpracuje z oddziałami wojewódzkimi dzięki oprogramowaniu System 2000. Wymiana danych między stanowiskami odbywa się głównie za pośrednictwem pakietowej sieci rozległej PKOnet.

Twórcy oprogramowania musieli uwzględnić bardzo rygorystyczne warunki w zakresie bezpieczeństwa: dostępność do systemu osób niepowołanych, zabezpieczenie przed próbami wielokrotnego nabywania świadectw przez tę samą osobę, prowadzenie ścisłej ewidencji sprzedanych oraz posiadanych świadectw, a także zabezpieczenie przed ewentualnymi awariami. Długotrwała sprzedaż wymagała, by system rejestrował zmiany w ewidencji ludności. Najlepszym dowodem na to, że cały system zdał egzamin, były pierwsze dni, kiedy to świadectwa NFI zakupiło ponad ćwierć miliona osób, a czas obsługi klienta wynosił średnio około 2 min. (k)

Firmy przedstawiają

PERDIX – System Obsługi Wydawnictw prezentuje warszawska firma ALATUS Sp. z o.o. Program ten umożliwia prowadzenie kolportażu czasopism i jego obsługę finansową, fakturowanie ogłoszeń, prowadzenie akcji pozyskiwania abonentów, badanie struktury kontrahentów, ułatwia też inne czynności związane z obsługą i zarządzaniem wydawnictwa.

★

SOLIDEX – oferuje – jako jedyny polski dystrybutor firmy Network General Co – sprzęt do analizy i monitoringu sieci komputerowych. Analizator NGC, znane pod nazwą Sniffer Network Analyzers, posiadają unikalny moduł analizy ekspertowej, umożliwiający interpretację ponad 200 protokołów ze wszystkich siedmiu warstw modelu OSI.

★

Warszawska firma Meditronik występuje z kompleksową ofertą obejmującą akcesoria sieci komputerowych. Wśród lansowanych na Targach produktów znajdują się kable multimedialne firmy BELDEN, SecuNet – system okablowania kategorii 5 (BELDEN/TELEGARTNER),

SwitchMaster firmy TRANSITION Networks – hub przełączający, hybrydowy 8-portowy bridge/router.

★

Nową wersję ACAD-BAU, pracującego w środowisku AutoCADa systemu wspomagającego pracę architektów – oferuje w swoim stoisku łódzka firma APLICOM 2001. Nowa wersja AutoCAD, z którego pomocą można stworzyć kompletny projekt architektoniczny, łącznie z profesjonalną wizualizacją, pracuje w środowisku AutoCADa 12 i 13 (w wersji polskiej).

★

W 12 przełączanych portów 10Base-FL i dwa opcjonalne szybkie interfejsy 100 Mbit/s – FDDI i/lub Fast Ethernet 100Base-TX – wyposażone jest urządzenie FX8618 Workstation/Server Fiberoptic Switch, które prezentuje firma ASCOMP S.A. z Krakowa. Również na jej stoisku można zapoznać się z kartami XM517, XM534 i XM538 przeznaczonymi dla Giga-HUB-a.

★

Krakowska firma GAMBIT – dystrybutor specjalistycznego oprogramowania dla celów naukowych i inżynierskich prezentuje na targach najnowsze produkty *Wolfram Research Inc.* – pakiet *Mathematica*, aplikacje dodatkowe (*Fuzzy Logic Pack*, *Signal and Systems Pack*, itd.) oraz książki i publikacje zagranicznych wydawnictw naukowych (*Academic Press*, *Addison Wesley*).

Zaprosili nas...

Junisoflex Sp. z o.o. na Seminarium informatyczne obejmujące trzy równoległe cykle tematyczne: „Projektowanie i wdrażanie informatyzacji przedsiębiorstw”; „Nowoczesne narzędzia informatyczne dla biznesu” oraz „Zintegrowany system dla przedsiębiorstw – PERFECT EKSPERT”.

BPS na prezentację systemów zdalnego zarządzania i monitoringu urządzeń własnej produkcji.

Apple Computer IMC Poland na spotkanie prasowe połączone z prezentacją oferty firmy oraz na zamknięty pokaz poświęcony nowoczesnym technologiom wydawniczym. Daniel Le Coguic, Dyrektor Generalny Bull Polska Sp. z o.o., na konferencję organizowaną w związku z zakończeniem kontraktu na system POLTAX.

Intel Corporation na uroczystą premierę środkowoeuropejską mikroprocesora nowej generacji Pentium® Pro.

ComputerLand Poland SA na konferencję zorganizowaną przed pierwszym notowaniem swoich akcji na Gieldzie Papierów Wartościowych.

IBM Polska na konferencję z okazji podpisania kontraktu z firmą Vobis Microcomputer. Kontrakt dotyczy instalowania systemu operacyjnego OS/2 Warp z kodem WinOS/2 w wersji polskiej na komputerach marki Vobis.

TCH SYSTEMS na pokaz nowych programów: „Analizatora sprzedaży” oraz „Analizatora wyników” – zestawów oprogramowania umożliwiających analizę procesów zachodzących w firmie oraz wspomaganie decyzji na szczeblu zarządzania.

JTT Computer SA na spotkanie, podczas którego zostały zaprezentowane ostatnie zmiany w firmie oraz plany na przyszłość; a także na uroczyste otwarcie kolejnej firmy w rodzinie JTT – JTT Silesia Sp. z o.o.

Ted Krusiewicz, prezes firmy California Computer, na przyjęcie z okazji uroczystego otwarcia nowej siedziby firmy w Warszawie. Intergraph Computer Systems na spotkanie, w trakcie którego po raz pierwszy zaprezentowano multimedialny komputer Video Engine 500.

Microsoft Polska na konferencję, podczas której oznajmiono, że zdecydowano się objąć opieką sponsoringową Dorotę Idzi, polską pięcioboistkę nowoczesną.

INWAR SA na konferencję informującą o instalacji sieci komputerowej LAN-GUS w Głównym Urzędzie Statystycznym oraz o uzyskaniu certyfikatu jakości ISO 9002.

Novell Polska na przedświąteczny obiad w restauracji „Świętoszek” w Warszawie. Do prywatnego apartamentu Pana Zelimeira Ilica – vice President'a Compaq Computer Europa – z okazji dwuletniej działalności firmy Compaq w Polsce.

Digital Equipment Polska na konferencję prasową, w trakcie której omówiono nowe produkty tej firmy.

Microsoft Polska na przedświąteczne spotkanie i premierę polskiej wersji Microsoft Office.

Oficyna Informatyczna na cykl spotkań czwartkowych, mających na celu popularyzację informatyki.

ComputerLand Poland SA na wspólną konferencję z udziałem przedstawicieli Komendy Głównej Policji oraz Compaq.

Nowa wersja WordPerfecta

Novell wprowadził do sprzedaży nową wersję WordPerfect 6.1 for Windows SGML Edition, zawierającą wszystkie mechanizmy SGML (*Standard Generalized Markup Language*), który jest standardem zapisywania dokumentów oraz ich struktury stworzonym przez ISO. Format ten pozwala tworzyć strukturalne dokumenty, które mogą być przechowywane oraz wymieniane pomiędzy różnymi systemami. Ponieważ WordPerfect 6.1 for Windows SGML zawiera wszystkie mechanizmy SGML, do pracy z nim nie jest potrzebna żadna dodatkowa aplikacja. Włączona w trakcie tworzenia dokumentu SGML opcja rejestracji błędów oszczędza czas i zapobiega pomyłkom; znalezione błędy są wyświetlane w oknach. Nowa wersja WordPerfecta dedykowana jest tym wszystkim, którzy zdecydowali się używać standardu SGML do przesyłania oraz przechowywania dokumentów. Najczęściej są to wydawnictwa, firmy prawnicze oraz agendy rządowe.

Informix w Polsce

Informix Software, firma która powstała przed 15 laty w Silicon Valley, producent technologii baz danych obchodziła w październiku br. pierwszą rocznicę otwarcia swojego biura w Polsce. Technologie Informix w Polsce pojawiły się jednak już na początku lat 80., m.in. baz danych użyto w systemie zbierającym wyniki głosowania do Sejmu. Obecnie Informix dysponuje w Polsce siecią ponad 100 autoryzowanych partnerów. Największy kontrakt w 1995 r. Informix zawarł w Polsce z Wielkopolskim Bankiem Kredytowym; uzyskał on jako pierwszy tzw. licencję generalną pozwalającą na rozwinięcie systemu zintegrowanych baz danych we wszystkich oddziałach banku. Polski oddział Informixa może liczyć na wsparcie swojej macierzystej firmy, która w tym roku odnotowała znaczny wzrost obrotów i zysków; wśród 1000 największych firm świata znalazła się na piątym miejscu pod względem wzrostu wartości akcji (z 0,19 USD w I półroczu 1994 r. do 0,30 USD w I półroczu 1995 r.).

Borland dla Windows

Firma Borland proponuje najnowszą wersję programu obsługi baz danych Visual dBase 5.5 for Windows oraz kompilator Visual dBase 5.5 dla środowisk Windows 3.1 i Windows 95. Zapowiada też Visual dBase Klient/Serwer, który jest przeznaczony specjalnie dla projektantów tworzących aplikacje dla serwerów baz danych w dużych firmach. Nowy Visual dBase oferuje bogatszy zestaw opcji, łatwość użytkowania i potężne możliwości zarządzania danymi, co stawia ten produkt na bardzo wysokiej pozycji wśród pakietów RAD (*Rad Application Development* – szybkiego tworzenia aplikacji). Jest to jedyny program pod Windows, który pozwala na uruchomienie aplikacji dBase III i dBase IV bez żadnych zmian. Wersja klient/serwer oferuje sterowniki do wszystkich ważniejszych serwerów baz danych, jak również lokalną wersję serwera InterBase.

Sprzedawany oddzielnie Visual dBase Compiler pozwala na tworzenie samodzielnych programów typu EXE, które mogą być dystrybuowane bez opłat licencyjnych. Więcej informacji o nowych produktach firmy Borland można znaleźć na serwerze WWW <http://www.borland.com> lub uzyskać u warszawskiego dystrybutora Borlanda – firmy SoftPoint.

SILICON GRAPHICS – oddział w Polsce

Kolejną zagraniczną firmą, która otworzyła w Polsce oddział, jest światowy potentant na rynku komputerów graficznych – Silicon Graphics. Od pewnego czasu SCI wkroczyła przebojem do czołówki producentów superkomputerów oraz wysoko wydajnych serwerów zasobów sieciowych i baz danych. Sprzęt SCI wprowadziła na nasz rynek warszawska firma ATM. Superkomputery SCI znajdują się już w kilku polskich uczelniach. Nadal dystrybutorem generalnym SCI będzie ATM. Warszawskim biurem firmy (ul. Ostrobramska 101, tel. (48 22) 13 28 67) kieruje pan Paweł Sobkowicz.

Trzeci członek rodziny Pentium

Intel podjął produkcję procesora Pentium 120 MHz przeznaczonego dla komputerów przenośnych. Charakteryzuje się on wydajnością iCOMP 1000/120, jest pierwszym mikroprocesorem do systemów przenośnych w intelowskiej technologii procesów produkcji 0,35 mikrona, w wyniku czego procesor wielkości dziecięcego paznokcia zawiera 3,3 mln tranzystorów. Mały rozmiar płytki krzemowej – wielkość znaczka pocztowego – sprawia, że notebooki i sub-notebooki mogą charakteryzować się najwyższym poziomem wydajności przy znikomym poborze energii, co umożliwia długie życie baterii. Pentium 120-MHz dla systemów przenośnych jest dostępny zarówno w obudowie typu Tape Carrier Packing (TCP) jak i konwencjonalnej obudowie ceramicznej z wbudowaną Technologia Redukcji Napięcia (VRT). Obszerne informacje o nowym procesorze Intelu dostępne są na serwerze firmy: <http://www.intel.com/>.

System do zapisu dysków CD

CDM 200 – kompletny system do zapisywania i powielania dysków CD-ROM, który może zaspokoić potrzeby niewielkiego biura – proponuje kanadyjska firma Dynatek. System składa się z urządzenia zapisującego-odtwarzającego dyski CD o podwójnej prędkości zapisu i odczytu (300 kbps), kabli i oprogramowania Gear for Windows, nagrodzonego przez Imaging Magazine. Dzięki implementacji CD-DA (*Compact Disc Digital Audio*) urządzenie odczytuje zapis na każdym odtwarzaczu CD-ROM lub komputerze z napędem CD-ROM i z głośnikami. CDM 200 umożliwia zbudowanie wydajnego i niezawodnego zestawu archiwizującego. Firma proponuje też Dynatek CDM 4000 CD Mas-

tering System, który zawiera urządzenie zapisujące o czterokrotnej prędkości, czytnik dysków CD-ROM, twardy dysk 1 GB oraz specjalny kontroler. Urządzenie współpracuje ze środowiskami systemowymi DOS, Windows, Macintosh, Unix oraz Silicon Graphics. CD można zapisywać w trybie transmisji danych z wewnętrznego dysku twardego, bez udziału komputera, który w tym czasie może wykonywać inne zadania. CDM 4000 współpracuje ze wszystkimi standardowymi CD. Dystrybutorem firmy Dynatek w Polsce jest firma ATTI Polska.

Miniaturowy modem z RAD-a

Firma RAD Data Communications podjęła produkcję nowego miniaturowego modemu krótkiego zasięgu SRM-8V, który potrafi przesyłać dane na odległość do 17 km z prędkością do 38,4 kbps. Modem działa bez zasilacza, ponieważ pobiera energię za pośrednictwem dołączonego interfejsu RS-232/V.24. Urządzenie pracuje w trybie jedno- i dwukierunkowym przez zwykłą skrętkę telefoniczną. Umożliwia podłączenie do komputera wielu synchronicznych i asynchronicznych terminali. Modem SRM-8V może być używany w programach użytkowych wymagających połączeń punkt-punkt.

Ewolucyjne przejście do nowego UNIX-a

Firmy Hewlett-Packard, Novell i Santa Cruz Operation nawiązały współpracę w celu utworzenia wysoko wydajnego systemu UNIX wyposażonego w usługi sieciowe NetWare i UNIX realizowane w skali dużej organizacji. Każda z firm, koncentrując się na obszarach, w których ma duże doświadczenie i sukcesy, będzie pracowała nad stworzeniem serii powiązanych modułów UNIX-owych, umożliwiających ewolucyjne przejście do 64-bitowego przetwarzania sieciowego, opartego na architekturze HP/Intel. Użytkownicy będą mogli w efekcie wykorzystać wszystkie zalety systemu UNIX, który będzie działał na standardowych platformach oraz integrował dotychczasowe środowiska stacji roboczych, grup roboczych i sieci dużych przedsiębiorstw. Dzięki temu użytkownicy uzyskają dostęp do nowych technologii, nie ponosząc żadnych strat, które mogłyby wynikać z wcześniejszych nakładów na rozwój sprzętu i oprogramowania.

AutoCAD do Windows

Firma Autodesk ogłosiła, iż sprzedała już ponad 250 tys. kopii programu AutoCAD LT do Windows. W popularności wyprzedza go jedynie AutoCAD – pakiet CAD dominujący na światowych rynkach. Wprowadzony na rynek w kwietniu 1995 r. AutoCAD LT jest wykorzystywany w wielu dziedzinach przez architektów, fachowców od instalacji elektrycznych, budownictwa oraz mechaniki jako łatwy w użyciu, tani i wielofunkcyjny pakiet oprogramowania do projektowania i rysowania.

Opracowała:
Krystyna KARWICKA-RYCHLEWICZ

Firma Casio Computer CO. LTD proponuje nowy cyfrowy notes „CFS-7950” wyposażony w nowoczesny wyświetlacz ciekłokrystaliczny z kolorowym obrazem, który jest integralną częścią notesu. CSF-7950 zawiera funkcje potrzebne do zarządzania danymi osobistymi, wszystkie funkcje mają swoje odpowiedniki na wyświetlaczu w formie ikon. Notatnik ma 128 KB pamięci, można do niego wprowadzić do 5 tys. numerów.

Warszawska firma tch COMPONENTS wprowadziła na polski rynek nowe procesory produkcji Texas Instruments i Cyrix. Procesor Texas Instruments 486 DX2/80 może być ze względu na niską cenę (54 USD + VAT) atrakcyjnym zamiennikiem dla popularnych systemów 486. Cyrix 5x86 przy częstotliwości pracy 100 MHz jest całkowicie kompatybilny z innymi procesorami 486DX, natomiast architekturą wewnętrzną przypomina procesor M1 firmy Cyrix. Inną nowością są procesory Pentium OverDrive 63 i 83 MHz. Dla większości typowych programów użytkowych wydajność komputera z procesorem 486 DX2/66 w przypadku rozbudowy o Pentium OverDrive 83 MHz wzrasta o ponad 50%.

Control-UPS/400 to najnowszy produkt American Power Conversions, który służy do zarządzania zasilaniem systemami AS/400. Rozwiązanie to łącząc Control-UPS/400 z oprogramowaniem PowerChute/400 zapewnia bezpieczne wyłączenie systemu AS/400, dostarcza też narzędzi do pełnego zarządzania UPS-em zabezpieczającym system. Control-UPS/400 współdziała z wszystkimi systemami AS/400 pracującymi pod kontrolą systemów operacyjnych OS/400 V2R3 i wyższych.

IBM zapowiada pojawienie się w tym roku kolejnej wersji OS/2 Warp pod nazwą Merlin, bazującej na technologii microkernel. Ma być znacznie udoskonalony interfejs użytkownika, ze szczególnym naciskiem na jego łatwe, intuicyjne użytkowanie. Interfejs Merlin umożliwi korzystanie z usług sieciowych. Połączenia z siecią będą realizowane automatycznie. Merlin będzie zawierał rozszerzenia dla zaawansowanych programistów; mają one ułatwić jednocześnie tworzenie aplikacji dla OS/2 Warp i Windows 95.

Przychody w 1995 r. dla całego holdingu JTT szacuje się na 230–250 mln PLN, zaś przychody samej tylko spółki matki – JTT Computer S.A. – na 165–170 mln PLN. W 1995 r. JTT Computer zawarł umowy dystrybucyjne z takimi firmami, jak AMD, Acer Sertec Inc., Creative Labs, Qume, co przyczyniło się do zwiększenia przychodów firmy o 50%. Firma rozpoczęła też współpracę z IBM w zakresie produkcji i dystrybucji kas fiskalnych. W tym roku JTT zamierza rozbudować i zreorganizować montownię komputerów ADAX, co pozwoli zwiększyć możliwości produkcyjne z 30 tys. komputerów do 50–60 tys. sztuk rocznie. Przychody Pionu Komputerów Osobistych stanowią obecnie 17% przychodów operacyjnych firmy.

Computer 2000 AG z siedzibą w Monachium, zanotował w roku podatkowym 1995/1996 przychód wynoszący blisko 5 mld marek. Obrót wypracowany w tym okresie jest o 30% wyższy niż w poprzednim roku obrachunkowym; o 16% wzrosła sprzedaż w Europie Centralnej, o 30% w Europie Północnej, o 39% w Europie Południowej. Obroty Computer 2000 Polska przekroczyły w tym okresie 121 mln nowych zł (1 bln 210 mld starych zł), co oznacza wzrost obrotów o 73% w porównaniu z poprzednim rokiem finansowym.

Obroty firmy Hewlett-Packard Polska przekroczyły w roku finansowym 1995 102 mln USD, co oznacza wzrost o 70% w stosunku do 1994 r. Najbardziej wzrosła sprzedaż w grupie unixowych serwerów i stacji roboczych HP 9000 opartych na procesorach PA-RISC, drukarkach atramentowych DeskJet i laserowych LaserJet, komputerach osobistych Vectra i serwerów NetServer oraz w dziale Usług Profesjonalnych. Przekroczenie progu 100 mln USD oznacza dla oddziału m.in. że przejmie on na siebie obowiązki związane z procesem zamawiania i transportu sprzętu, wszelkie zaś rozliczenia będą dokonywane w złotych polskich. HP Polska zapowiada też przeniesienie się do większej siedziby.

W ostatniej dekadzie grudnia odbyła się premiera polskiej wersji Microsoft Office Windows 95. Pakiet biurowy piątej generacji Edycja Standard zawiera w pełni 32-bitowe wersje programów: Microsoft Excel, Word, PowerPoint oraz Microsoft Schedule+. Microsoft Polska zapowiada ukazanie się wkrótce innych zlokalizowanych wersji produktów Microsoftu: Accessa, który wchodzi w skład Edycji Profesjonalnej Office, Worksa oraz Visual FoxPro 3.0. Polski rynek staje się coraz bardziej interesujący dla Microsoftu; obroty firmy w 1995 r. na naszym rynku wzrosły w stosunku do 1994 r. o 100% i wyniosły 25 mln USD.

3Com Corporation osiągnął rekordowe wyniki swojej działalności za I kwartał roku finansowego 1995, kończącego się w sierpniu 1995 r. Sprzedaż osiągnęła wysokość 430,4 mln USD, co stanowi wzrost o 64% w porównaniu z I kwartałem poprzedniego roku, natomiast przychód netto wzrósł aż o 93%. Sprzedaż produktów systemowych wzrosła o 99% i po raz pierwszy w historii firmy stanowiła ponad połowę całej wartości sprzedaży.

Jak wykazują analizy rynkowe International Data Corporation Dell Computer w III kwartale ub. r. przesunął się w rankingu największych dostawców sprzętu PC z piątego na czwarte miejsce – po Compaqu, IBM i Apple. Wartość sprzedaży Della osiągnęła w II kwartale ub. r. wartość 1,4 mld USD, zysk netto 75,4 mln USD (wzrost o 84% w stosunku do analogicznego okresu 1994 r.).

American Power Conversion Corporation zajął wg Financial World Magazine trzecią pozycję wśród 100 najlepiej rozwijających się firm amerykańskich. Pierwsze miejsce

zajmuje w tym rankingu Oracle Corp. i Parametric Technologies.

Przychody Autodesku w III kwartale 1995 r. wzrosły o 25% w stosunku do analogicznego okresu poprzedniego roku, zaś zysk wzrósł o 46%. Firma zajmuje czwarte miejsce wśród producentów oprogramowania do komputerów PC na świecie.

Informix podjął w 1995 r. akcję, której celem jest pomoc polskim wyższym uczelniom w kształceniu kadr informatycznych. W ramach tej akcji Politechnika Warszawska otrzymała 8 licencji na serwer Informix OnLine DSA, który zainstalowano na superkomputerze Cray. AGH w Krakowie otrzymała po 16 licencji na serwer OnLine, oprogramowanie komunikacyjne i narzędzia dla tworzenia aplikacji (4GL, SQL, ESQ/C, ESQ/C dla Windows, HyperScript Tools, DBA). Politechnika Świętokrzyska otrzymała bezpłatnie po 20 licencji na serwer Informix DBA i narzędzia (4GL oraz NewEra). W sumie Informix przekazał wyższym uczelniom oprogramowanie wartości ponad miliona nowych złotych.

Firma Bentley przygotowała nową wersję środowiska MicroStation 95, która dostępna jest również na platformie OS/2 Warp. Jest to pierwszy spośród najważniejszych systemów CAD dostępnych w tym systemie. Wszystkie wersje MicroStation komunikują się ze sobą niezależnie od platformy systemowej, bez przeszkód współpracując na tych samych danych. Użytkownik może wybierać między interfejsem Windows i Motif.

Pełny komplet aplikacji Intergraphu, służących wizualizacji danych i składających się na środowisko Modular GIS Environment (MGE), został już przeniesiony na 32-bitowe platformy systemów Windows 95 oraz Windows NT. Oprogramowanie MGE składa się z czterech programów, każdy z nich może pracować osobno w środowisku graficznym MicroStation lub we współpracy z innymi aplikacjami na bazie środowiska MGE. Intergraph wprowadził też do sprzedaży Product Model Review (PMR), oparty na systemie Intergraph DesignReview. PMR realizuje w sieci równoczesne, zdalne, interaktywne sesje trójwymiarowe, oferując efektywną współbieżną wizualizację, stosowaną w projektowaniu konstrukcji obiektów przemysłowych i do prac architektonicznych i inżynierskich.

Digital Equipment Corporation zaprezentowała nową technologię: łącze dla szyny PCI Memory Channel. Umożliwia ona połączenie ośmiu komputerów AlphaServer 8400 dając w sumie 64-bitowy system 96 procesorów pracujących z systemem operacyjnym Digital UNIX oraz językiem programowania FORTRAN. Połączenie to umożliwiło uzyskanie olbrzymiej mocy obliczeniowej 57,6 GFLOPS przy cenie wynoszącej 4,5 mln USD. Memory Channel może łączyć również tańsze komputery AlphaGeneration.

Opracowała: Krystyna KARWICKA-RYCHLEWICZ

publikacje

Integracja zarządzania sieciami IPX/SPX i TCP/IP (1)

Tomasz Lis, Artur Sobkowiak, Maciej Stroiński
Instytut Informatyki
Politechnika Poznańska

W artykule rozważany jest problem zarządzania lokalnymi sieciami komputerowymi, wyposażonymi w system operacyjny NetWare. Omówiono model zarządzania OSI, będący punktem odniesienia dla firmowych implementacji systemów zarządzania, i porównano go z szeroko stosowanym systemem zarządzania opartym na protokole SNMP. Na tym tle zaprezentowano gotowe produkty, umożliwiające realizację funkcji zarządzania w sieciach NetWare oraz przedstawiono własną propozycję takiego systemu, zrealizowaną w Instytucie Informatyki Politechniki Poznańskiej. Omówiono również interfejs do sieci NetWare umożliwiający między innymi uzyskiwanie danych statystycznych o pracy poszczególnych węzłów sieci.

Pomimo dużych postępów zarządzanie sieciami jest wciąż problemem najbardziej złożonym, nie do końca rozwiązany. Wynika to przede wszystkim z różnorodności zarządzanych systemów i różnych, często trudnych do pogodzenia, wymagań, stawianych systemom zarządzania. Obecnie producenci sieci i jej elementów (np. mostów, węzłów międzysieciowych itp.) oferują własne systemy zarządzania. Niestety, systemy te często ograniczają się tylko do wybranych funkcji, najczęściej umożliwiając zarządzanie tylko pojedynczą warstwą w architekturze sieci. Najważniejszą ich niedogodnością jest często niezgodność z innymi systemami firmowymi, co uniemożliwia ich współpracę i tworzenie zintegrowanych systemów zarządzania, niezbędnych w złożonych sieciach heterogenicznych. Taka sytuacja powoduje konieczność powstania jednolitych, powszechnie akceptowanych standardów. Prace nad normalizacją zarządzania sieciami prowadzi od kilku lat międzynarodowa organizacja normalizacyjna ISO. Opracowana przez tę organizację struktura systemu i protokoły transmisji, mając rangę

standardów światowych, umożliwia prezentację bardzo szerokiej klasy informacji zarządzania i tworzenie systemów o złożonej, wielopoziomowej strukturze. Powoduje to, że model ISO jest szczególnie predestynowany do integracji systemów zarządzania i stanowi punkt odniesienia dla różnych ich implementacji.

Model informacji przyjęty przez ISO jest modelem obiektowym, w ogólności zgodnym z koncepcją obiektowości. Zarządzane zasoby są reprezentowane przez obiekty, będące abstrakcjami rzeczywistych komponentów sprzętowych i programowych sieci. Obiekty te są określone przez przypisanie im odpowiednich atrybutów, operacji, jakie można na nich wykonać, generowanych przez nie powiadomień i relacji z innymi obiektami. Zbiór zarządzanych obiektów, związanych z danym systemem otwartym i dostępnych za pomocą protokołów zarządzania, tworzy bazę informacji zarządzania MIB (ang. *Management Information Base*). Operując za pomocą protokołu zarządzania na wirtualnych obiektach w MIB można uzyskać informacje o rzeczywistych obiektach w systemie oraz wpływać na ich działanie.

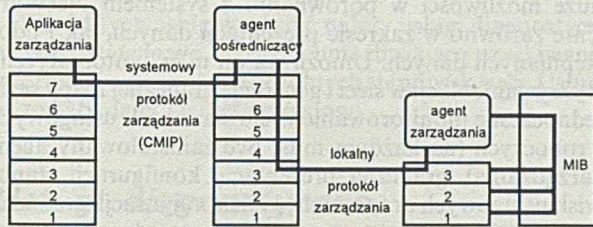
Zarządzenie OSI ma charakter rozproszony. Jest realizowane przez współpracę jednego lub wielu komponentów systemu zarządzania spełniających rolę zarządcy (ang. *manager*) z wieloma komponentami zarządzanymi (ang. *agent*) (rys. 1).



Rys. 1. Model zarządzania OSI

Istotnym zagadnieniem jest implementacja funkcji zarządzania w systemach, w których nie istnieją wszystkie warstwy modelu, np. w węzłach międzysieciowych (ang. *router*). Istnieją dwa sposoby rozwiązania tego problemu.

Pierwszym z nich jest implementacja w danym urządzeniu tylko niezbędnie potrzebnych funkcji warstw wyższych (ang. *thin stack*). W wypadku, gdy jest to niemożliwe (np. w modemach ze względu na brak pamięci) stosuje się tzw. agentów pośredniczących (ang. *proxy agent*), którzy przekazują zapytania zarządcy, wykorzystując zaimplementowany w danym systemie protokół niższej warstwy (rys. 2).



Rys. 2. Model zarządzania z zastosowaniem agentów pośredniczących

Obok modelu zarządzania OSI istotną rolę odgrywa system zarządzania sieciami TCP/IP (Internet) oparty o protokół SNMP i jego nową wersję SNMP 2. Znaczenie tego systemu wynika z powszechności jego stosowania i, co za tym idzie, praktycznej weryfikacji zastosowanych rozwiązań. Atutem tego systemu jest prostota, przy zachowaniu dużych możliwości funkcjonalnych. Protokół SNMP jest pod wieloma względami podobny do protokołu CMIP opracowanego dla modelu OSI. Oba służą przesyłaniu informacji zarządzania i operują na koncepcyjnej bazie informacji zarządzania MIP, zawierającej obiekty będące abstrakcjami komponentów zarządzanych systemów. Bazy MIB są opisywane notacją abstrakcyjną ASN.1. Oba protokoły umożliwiają rozszerzenie standardowej bazy o własne, nowe obiekty. Protokoły różnią się natomiast w następujących kwestiach: sposobie reprezentacji danych, sposobie dostępu do danych, sposobie zbierania danych, funkcjonalności, efektywności implementacji, wymaganych usługach transportowych, rozpowszechnieniu.

Sposób reprezentacji danych. W przeciwieństwie do CMIP, protokół SNMP ogranicza zestaw dostępnych typów i konstrukcji ASN.1. Pozwala na użycie podstawowych typów skalarnych i prostych konstrukcji typu lista i tablica. W praktyce takie ograniczenie wcale nie zmniejsza zbioru możliwych do przesłania danych, ułatwia natomiast zdecydowanie implementację protokołu.

Sposób dostępu do danych. Protokoły różnią się rodzajem zapytań, jakie można za ich pośrednictwem kierować do bazy informacji zarządzania. Protokół SNMP jest ukierunkowany na uzyskiwanie konkretnych, prostych jednostek informacji, natomiast CMIP umożliwia uzyskiwanie informacji o obiektach złożonych. Przykładowo, w SNMP pytamy o wartości atrybutów rekordu określonego typu, a w CMIP o rekordy tego typu, których atrybuty spełniają określone warunki.

Oba podejścia mają swoje zalety i wady. SNMP jest korzystniejsze przy dostępie do konkretnej informacji o niewielkich rozmiarach, natomiast CMIP jest bardziej efektywne, gdy chcemy przesłać dużą ilość informacji.

Sposób uzyskiwania danych. SNMP opiera się na przeglądaniu stanu urządzeń i systemów w celu wykrycia określonych sytuacji (SNMP2 umożliwia przesyłanie

powiadomień między stacjami zarządzania w systemie hierarchicznym). CMIP bazuje natomiast na spontanicznym raportowaniu przez urządzenia o swoim stanie. Pierwsze podejście upraszcza konstrukcję agentów zarządzania, może być natomiast przyczyną generowania dużego ruchu i co za tym idzie znacznego obciążenia sieci. Drugie podejście wymaga z kolei implementacji bardziej skomplikowanych algorytmów sterujących pracą agenta (co nie zawsze jest możliwe).

Funkcjonalność. Protokół CMIP posiada zdecydowanie silniejsze mechanizmy, umożliwia przesyłanie szerszej klasy informacji zarządzania w bardziej „elegancki” sposób, umożliwia realizację funkcji zarządzania z wielu obszarów. W wypadku SNMP stosowanie rozbudowanych struktur informacji zarządzania wymaga rozbudowy zarządcy i stosowania specjalnych technik, pozwalających obejść ograniczenia protokołu. Powstaje jednak pytanie czy możliwości oferowane przez CMIP są rzeczywiście potrzebne i czy są, lub będą, w praktyce wykorzystywane.

Efektywność implementacji. Wspomniane wcześniej cechy powodują, że implementacje protokołu SNMP są mniejsze i bardziej efektywne niż implementacje CMIP. Innymi słowy, implementacje CMIP zużywają więcej mocy obliczeniowej i wymagają większych pamięci. Jest to prosta konsekwencja większych możliwości protokołu CMIP, co powoduje jednak, że trudno jest implementować CMIP w prostych urządzeniach, o ograniczonych zasobach. W takich wypadkach protokół SNMP wydaje się lepszym rozwiązaniem.

Wymagane usługi transportowe. SNMP wymaga tylko usług datagramowych, podczas gdy CMIP wymaga wiarygodnych połączeń transportowych. Każda z tych metod ma swoje zalety i wady. Użycie usług połączeniowych predestynuje protokół CMIP do przesyłania dużych ilości informacji zarządzania. Powstaje jednak pytanie: który z protokołów będzie się lepiej zachowywał w wypadku pojawienia się problemów z przesyłaniem danych. W takim wypadku zestawienie połączenia może się okazać niemożliwe i co za tym idzie niemożliwe będzie przesłanie jakiegokolwiek informacji zarządzania za pomocą CMIP. W efekcie brak będzie możliwości reakcji na zaistniałą sytuację.

Rozpowszechnienie. Obecnie najbardziej rozpowszechnione są systemy zarządzania wykorzystujące SNMP. Praktycznie każdy dostawca sprzętu i oprogramowania dla sieci TCP/IP implementuje w swoich produktach protokół SNMP. Mniejsza dostępność implementacji CMIP wynika jednak stąd, że standard ten powstał dużo później. Należy przypuszczać, że w najbliższym czasie będą powstawać nowe implementacje CMIP, i że będzie on coraz powszechniej stosowany jako standard międzynarodowy.

Przytoczone cechy protokołów SNMP i CMIP wyraźnie wskazują, że każdy z nich jest przystosowany do spełniania innych funkcji. Istnieje pogląd, że w przyszłości oba protokoły będą koegzystować. SNMP będzie stosowany głównie do zarządzania lokalnymi zasobami, urządzeniami, w których implementacja złożonego protokołu CMIP jest niemożliwa lub nieopłacalna. CMIP natomiast, przeznaczony do zarządzania w sieciach o architekturze OSI, będzie stosowany do zarządzania na wyższym poziomie, np. do integracji systemów zarządzania czy do zarządzania otwartymi systemami przetwarzania rozproszonego.

Systemy zarządzania w sieciach NetWare

System NetWare nie jest standardowo wyposażony w narzędzia pozwalające na skuteczne i kompleksowe zarządzanie zasobami sieci komputerowej. W małych izolowanych instalacjach nie stanowi to problemu, ponieważ przy założeniu braku specjalnych wymagań zarządzanie jest stosunkowo proste i sprowadza się do nadzorowania zasobów stanowiska usług plikowych. Informacje o tych zasobach można uzyskać za pomocą modułu monitora (MONITOR.NLM NetWare 3.11) dostarczanego z systemem NetWare. Umożliwia on obserwację statystyk stanowiska usługowego (zajętość pamięci, wykorzystanie procesora, dysków itp.) oraz statystyk sieciowych (ilości wysłanych i odebranych pakietów, błędach itp.).

W dużych wielosegmentowych sieciach, wyposażonych w wiele stanowisk usługowych, dane te są jednak niewystarczające. Dotyczą one bowiem tylko określonego stanowiska usługowego i są tylko dostępne na nim. Nie można na ich podstawie określić m.in. charakterystyk poszczególnych stacji roboczych ani całych segmentów sieci, niemożliwa jest też szybka lokalizacja źródeł błędów. W takich instalacjach niezbędne jest korzystanie z zautomatyzowanych narzędzi, umożliwiających uzyskanie z jednego miejsca informacji o pracy dowolnego komponentu sieci. Ponadto coraz częściej pojawia się potrzeba integracji lokalnych systemów zarządzania.

Realizacja funkcji zarządzania w odniesieniu do stacji roboczych i stanowisk usługowych w sieci NetWare jest możliwa dzięki funkcjom diagnostycznym, wbudowanym w oprogramowanie tych stacji. Na każdym stanowisku sieci NetWare gromadzone są dane o jego pracy, udostępniane zdalnym aplikacjom zarządzania za pomocą protokołów IPX/SPX. Informacje te obejmują konfigurację i statystyki sterownika sieci, protokołów IPX i SPX, powłoki systemu operacyjnego i modułu węzła międzysieciowego w stanowisku usługowym. Wykorzystując te usługi można tworzyć własne aplikacje zarządzania. Są one także używane w produktach firmy Novell (np. w NetWare Care).

Poza tymi usługami diagnostycznymi, specyficznymi dla sieci NetWare, firma Novell włącza do swoich produktów moduły umożliwiające zarządzanie nimi za pomocą protokołu SNMP będącego *de facto* standardem przemysłowym. Takie możliwości posiadają produkty takie jak NetWare TCP/IP, NetWare Hub Services czy LANalyzer.

Pierwszym oferowanym przez firmę Novell produktem, umożliwiającym monitorowanie sieci NetWare przy wykorzystaniu opisanych powyżej usług diagnostycznych, był system NetWare Care. Umożliwia on uzyskanie z dowolnej stacji roboczej w sieci NetWare informacji o każdym stanowisku w wielosegmentowej sieci. Ma on następujące możliwości: monitorowanie konfiguracji sieci, raportowanie błędów, monitorowanie aktywności poszczególnych węzłów w sieci, gromadzenie danych statystycznych o pracy sieci, graficzna prezentacja danych, wykonywanie testów komunikacji między dowolnymi węzłami sieci, graficzna reprezentacja sieci (tryb tekstowy), wykonywanie wszystkich operacji zdalnie, przez modem.

Wadą systemu NetWare Care jest ograniczony zestaw udostępnianych danych oraz brak możliwości ciągłego automatycznego gromadzenia informacji o pracy wszystkich stacji w sieci.

Obecnie oferowany jest nowy zintegrowany system o nazwie Manage Wise. Produkt ten jest zaawansowanym systemem zarządzania integrującym następujące elementy: NetWare Management System, NetWare Management Agent, NetWare LANalyzer Agent, LANDesk Manager, LANDesk Virus Protect.

Sercem systemu jest NetWare Management System, będący otwartą i modułową platformą zarządzania, umożliwiającą zarządzanie sieciami Ethernet i Token Ring z serwerami NetWare 3 i 4. System posiada bardzo duże możliwości w porównaniu z systemem NetWare Care zarówno w zakresie prezentacji danych, jak i udostępnianych danych. Umożliwia on m.in.: automatyczne wykrywanie stacji w sieci i generację graficznej mapy sieci, jednocześnie monitorowanie wielu stanowisk usługowych i roboczych (na każdym musi być zainstalowany agent zarządzania), graficzną prezentację konfiguracji stanowisk usługowych oraz zmian tych konfiguracji, graficzną prezentację danych statystycznych, zarządzanie zdarzeniami i definiowanie alarmów, automatyczne monitorowanie i gromadzenie danych o pracy poszczególnych stacji w sieci, tworzenie nowych aplikacji w środowisku systemu zarządzania i udostępnianie im gromadzonych danych, dostęp do baz danych zarządzania dowolnych urządzeń wg protokołu SNMP.

Firma Novell oferuje ponadto szereg specjalizowanych systemów, umożliwiających realizowanie wybranych funkcji zarządzania. Należą do nich następujące produkty: NetWare Hub Services, LANalyzer, LANtern Network Monitor + LANtern Services Manager.

NetWare Hub Services umożliwiają monitorowanie koncentratorów okablowania, prezentację statystyk związanych z ruchem w poszczególnych portach i konfigurowanie koncentratora. Dane są udostępniane lokalnie na stanowisku usługowym lub zdalnie za pomocą protokołu SNMP.

LANalyzer jest narzędziem programowym umożliwiającym monitorowanie ruchu w segmencie sieci lokalnej na poziomie łącza danych i analizę transmitowanych w medium pakietów.

LANtern Network Monitor i LANtern Services Manager stanowią system umożliwiający obserwację ruchu w sieci. LANtern Network Monitor gromadzi informacje statystyczne o pakietach transmitowanych w danym segmencie, połączeniach logicznych, transmitujących węzłach. Dane te są udostępniane za pomocą protokołu SNMP. Korzysta z nich LANtern Services Manager pracujący w środowisku MS Windows i umożliwiający prezentację danych gromadzonych zdalnie przez monitory LANtern.

Dostęp do usług sieciowych w systemie NetWare

System NetWare umożliwia aplikacjom użytkowym stacji roboczych korzystanie z następujących usług opisanych w „NetWare System Interface Technical Overview” [8]: Accounting Services, AFP Services, Bindery Services, Communication Services, Connection and Workstation Services, Diagnostic Services, Directory Services, File Services, Message Services, Name Spaces Services, Print Server Services, Print Services, Queue Services, SAP Services, Synchronization Services, TTS Services, VAP Services. Usługi te są dostępne dla programistów za pomocą przerwań programowych lub bi-

blioteki funkcji dla języka C. Sposób korzystania z przerwań programowych opisano w [7], a biblioteki funkcji języka C w [6].

Oferowane usługi są niezbędne do tworzenia w sieci NetWare aplikacji rozproszonych, stanowisk usługowych, systemów zarządzania itp. Umożliwiają one komunikację przy użyciu protokołów IPX/SPX, przyłączanie się do stanowisk usług plikowych, korzystanie z nich, uzyskiwanie informacji o zasobach, użytkownikach, połączeniach itd.

Wśród tych usług wyróżnić należy usługi diagnostyczne (ang. *Diagnostic Services*), umożliwiające uzyskiwanie informacji o pracy poszczególnych stanowisk sieci. Usługi te zostały dalej szerzej omówione.

Usługi diagnostyczne

Każda stacja sieci NetWare dysponuje danymi o swojej konfiguracji i aktywności, które można uzyskać za pośrednictwem protokołów IPX i SPX.

Informacje o konfiguracji danej stacji uzyskuje się wysyłając do niej IPX z zapytaniem o konfigurację. Zapytana stacja odpowiada pakietem IPX, który zawiera informacje o jej konfiguracji: wersję oprogramowania diagnostycznego, adres SPX, ilość i rodzaj komponentów w stacji.

W stacji mogą być zainstalowane następujące komponenty: IPX/SPX, Bridge Driver, Shell Driver, Shell, VAP Shell, Bridge, File Server/Bridge (Internal), Non-dedicated IPX/SPX, Star 68000 (IPX only).

Poszczególne komponenty określają rodzaj oprogramowania zainstalowanego na danej stacji. Zestaw komponentów obecnych na danej stacji określa jej typ (np. stacja robocza czy most międzysieciowy). Przykładowo, w typowej stacji roboczej występują: Shell Driver, IPX/SPX i Shell.

W celu uzyskania informacji o konfiguracji całej sieci, należy wysłać zapytania o konfigurację za pomocą komunikatów rozgłoszeniowych. Na komunikat taki odpowiadają wszystkie aktywne stacje. Aby mieć pewność, że odpowiedziały wszystkie stacje (protokół nie gwarantuje otrzymania odpowiedzi; poza tym duża ilość zwrotnych pakietów może spowodować utratę części z nich w wyniku braku wolnych buforów) należy ten komunikat wysłać ponownie, umieszczając w nim adresy stacji, które już odpowiedziały (stacje ujęte na tej tzw. liście wykluczeń nie odpowiadają powtórnie na zapytania). Zapytania o konfigurację należy wysłać tak długo, aż przestaną nadchodzić odpowiedzi od nowych stacji.

Mając informacje o konfiguracji stacji i adres SPX można nawiązać z nią połączenie SPX. W ramach tego połączenia można wysłać pakiety SPX zawierające typ informacji, które chcemy uzyskać i numer komponentu, którego dotyczy. Zapytana stacja odpowiada pakietem zawierającym strukturę z interesującymi nas danymi.

W bibliotece funkcji NetWare C Interface DOS znajdują się gotowe funkcje, umożliwiające tworzenie, wysyłanie, odbieranie i analizowanie pakietów SPX, upraszczając tym samym proces zbierania informacji.

Szczegółowe informacje o sposobach zbierania informacji diagnostycznych, formatach pakietów zapytań i odpowiedzi, znajdują się w „NetWare System Interface Technical Overview” [8].

LITERATURA

- [1] Case J.D., Fedor M., Schoffstall M.L., Davin C.: Simple Network Management Protocol (SNMP), RFC 1157, May 1990
- [2] Lis T.: Koncepcja systemu do zbierania informacji w sieci NetWare, Raport IInPP RAP-93
- [3] Lis T., Stroiński M.: System do zbierania danych statystycznych o pracy sieci komputerowej NetWare. Plakat na SET '94
- [4] McCloghrie K. (ed.): Extensions to the Generic-Interface MIB, RFC 1229, May 1991
- [5] McCloghrie K., Rose M.T. (eds.): Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based Internets: MIB-II, RFC 1213, March 1991
- [6] NetWare C Interface DOS
- [7] NetWare System Calls DOS
- [8] NetWare System Interface Technical Overview
- [9] Rose M., McCloghrie K.: Structure and Identification of Management Information for TCP/IP-based Internets, RFC 1155, May 1990
- [10] Rose M., McCloghrie K. (eds.): Concise MIB Definitions, RFC 1212, March 1991
- [11] Stroiński M., Lis T., Sobkowiak A.: Integracja zarządzania sieciami NetWare i TCP/IP. Raport IInPP RB-94/024
- [12] Waldbusser S.: Remote Network Monitoring Management Information Base, RFC 1271, November 1991

0/26/95



SYSTEMY PREZENTACYJNE LCD

InFocus
SYSTEMS

⇒ Projektory multimedialne
⇒ Panele ciekłokrystaliczne

KOMUNIKACJA LAN / WAN

RAD

⇒ Modemy pasma podstawowego
⇒ Sieci pakietowe
⇒ Multipleksery dane/głos
⇒ Zdalny dostęp do sieci LAN



⇒ Huby i Switche



⇒ Mosty i Routery



⇒ Analizatory
WAN/LAN/ATM



⇒ Serwery terminali
i drukarek



⇒ Krosownice
zarządzane SNMP,
osprzęt sieciowy



⇒ Adaptery sieciowe
PCMCIA

Zapewniamy Wsparcie Techniczne Na Którym Możesz Polegać

POLIXEL S. A. Ul. Zakopiańska 6, PL 03-934 Warszawa,
Tel. (48-22) 617 83 81, Tel./Fax (48-22) 617 90 01

Generator aplikacji VisualGen

Maciej Polakowski
IBM Polska

VisualGen jest nowoczesnym generatorem aplikacji klient-serwer opartym na technikach takich jak programowanie wizualne czy budowa aplikacji z części. Artykuł ten omawia główne jego cechy i pokazuje jego miejsce wśród innych produktów rozwoju aplikacji IBM.

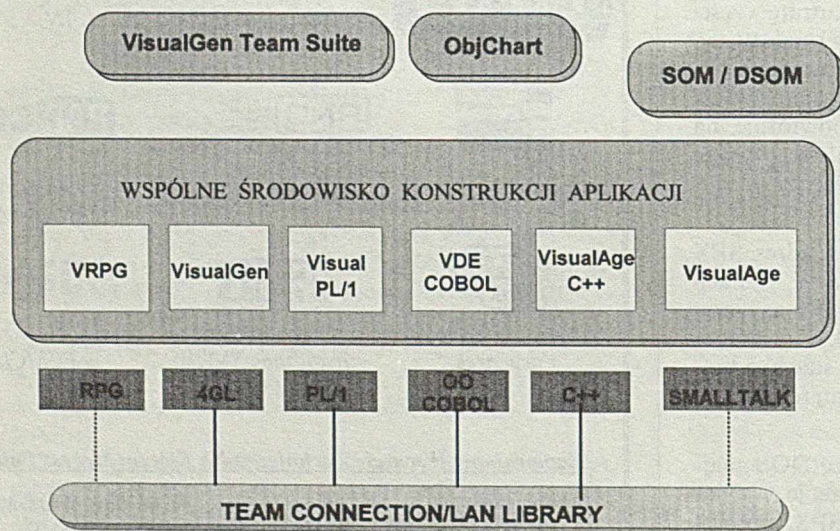
Firma IBM, znana na rynku polskim głównie jako producent sprzętu i systemów operacyjnych, ma również w swojej ofercie bogaty zestaw narzędzi do tworzenia aplikacji. W ostatnich latach produkty te zostały gruntownie zmodernizowane i poddane procesowi ujednolicenia. Zmiany te wyszły naprzeciw wymaganiom klientów oczekujących skrócenia cyklu produkcyjnego aplikacji, wyższej jakości produkowanego kodu i wreszcie ochrony inwestycji w strukturę informatyczną przedsiębiorstwa (w tym w szkolenia swoich pracowników). Osiągnięcie tego celu wymagało nowatorskiego podejścia do problemu i wykorzystania najnowszych osiągnięć informatyki, takich jak: programowanie wizualne (ang. *visual programming*), techniki obiektowe, czy technika budowy systemu z części (ang. *construction from parts*).

Techniki programowania wizualnego pozwalają programiście zdefiniować aplikację lub jej składniki przy wykorzystaniu technik graficznych bez konieczności pisania procedur w tradycyjnym języku programowania. Idea budowy aplikacji z części została zapożyczona z ugruntowanych dziedzin inżynierii i polega na dostarczeniu użytkownikowi-konstruktorowi aplikacji zestawu gotowych elementów (części), które „połączy” i odpowiednio skonfiguruje. Części o odpowiednich charakterystykach mogą być produkowane przez zewnętrzne firmy i dostar-

czane na rynek w pakietach. Docelowa aplikacja będzie powstawała przez składanie i modyfikacje zachowań części podstawowych, ograniczając tworzenie elementów „od zera” do minimum.

Powstałe produkty (rys. 1) są oparte na ograniczonej liczbie najbardziej popularnych języków programowania (obiektowych i proceduralnych), mają wspólny interfejs użytkownika i zestaw gotowych części. Do przechowywania rezultatów pracy (kod, definicje, konfiguracje) służy wspólna baza danych definicji (ang. *repository*), zaś do projektowania wspólne narzędzie CASE.

Jednym z produktów tej rodziny narzędzi jest generator aplikacji VisualGen. Oparty na języku czwartej generacji, jest strategicznym produktem IBM do definiowania systemów klient-serwer. Mechanizmy komunikacji elementów klienta i serwera zostały ukryte przed programistą i nie wymagają od niego żadnej ingerencji w kod aplikacji. Podczas docelowej konfiguracji systemu są dostępne zarówno mechanizmy zdalnego wywołania procedury (*Remote Procedure Call*), asynchronicznego kolejowania wiadomości (*Message Queueing*), jak i zdalnego dostępu do danych. Graficzny edytor aplikacji, pozwalający na zbudowanie zarówno logiki, jak i graficznego interfejsu użytkownika jest wynikiem implementacji programowania wizualnego oraz budowy aplikacji z części. Całość jest dopełniona interakcyjnym debuggerem uruchamianym jeszcze przed wygenerowaniem aplikacji. Daje to nie spotykane dotąd możliwości prototypowania, szybkiej modyfikacji, jak również wielce podnosi produktywność tworzenia struktury systemu. Wygenerowane systemy mogą działać w heterogenicznych środowiskach komputerowych (od MVS do MS Windows) oraz wykorzystywać wiele systemów baz danych (DB2, IMS, zbiory VSAM, GSAM itp.).



Rys. 1. Rodzina produktów rozwoju aplikacji IBM

Cechy charakterystyczne generatora VisualGen

■ **Separacja środowisk definicji i wykonania aplikacji.** Generator VisualGen rozdziela środowisko, w którym odbywa się cykl definicji systemu, od docelowej platformy (ang. *platform*) wykonania. Pełny cykl produkcji aplikacji, na który składają się: definicja składników systemu (logika, interfejs użytkownika, dane), testy wstępne, integracyjne oraz generacja kodu pośredniego, odbywa się na platformie mikrokomputerowej w środowisku LAN. Dopiero finalne kroki produkcji, takie jak kompilacja czy łączenie z racji swojej specyfiki muszą odbywać się na platformie docelowej.

■ **Przenośność kodu źródłowego.** Aplikacje zdefiniowane za pomocą środowiska VisualGen są całkowicie przenośne na poziomie kodu źródłowego. Chroni to kapitał zainwestowany w rozwój aplikacji eliminując konieczność ich modyfikacji przy zmianach infrastruktury informatycznej. Obecna wersja pakietu udostępnia opcje generatora kodu na następujące platformy docelowe: MVS, VSE, OS/400, AIX, OS/2, MS Windows, a wygenerowane aplikacje mogą korzystać z następujących systemów baz danych: DB2 (MVS, VSE, OS/400, AIX, OS/2), IMS, zbiorów VSAM, baz zgodnych ze standardem ODBC. Obiekty definiowane przez programistę są niezależne od platform docelowego wykonania. Są nimi zarówno moduły napisane w języku czwartej generacji, formatki graficzne czy rekordy danych. W czasie procesu generacji są one poddawane tłumaczeniu na: kod języka trzeciej generacji (C++, COBOL) lub na inne obiekty środowiska docelowego (np. mapy CICS).

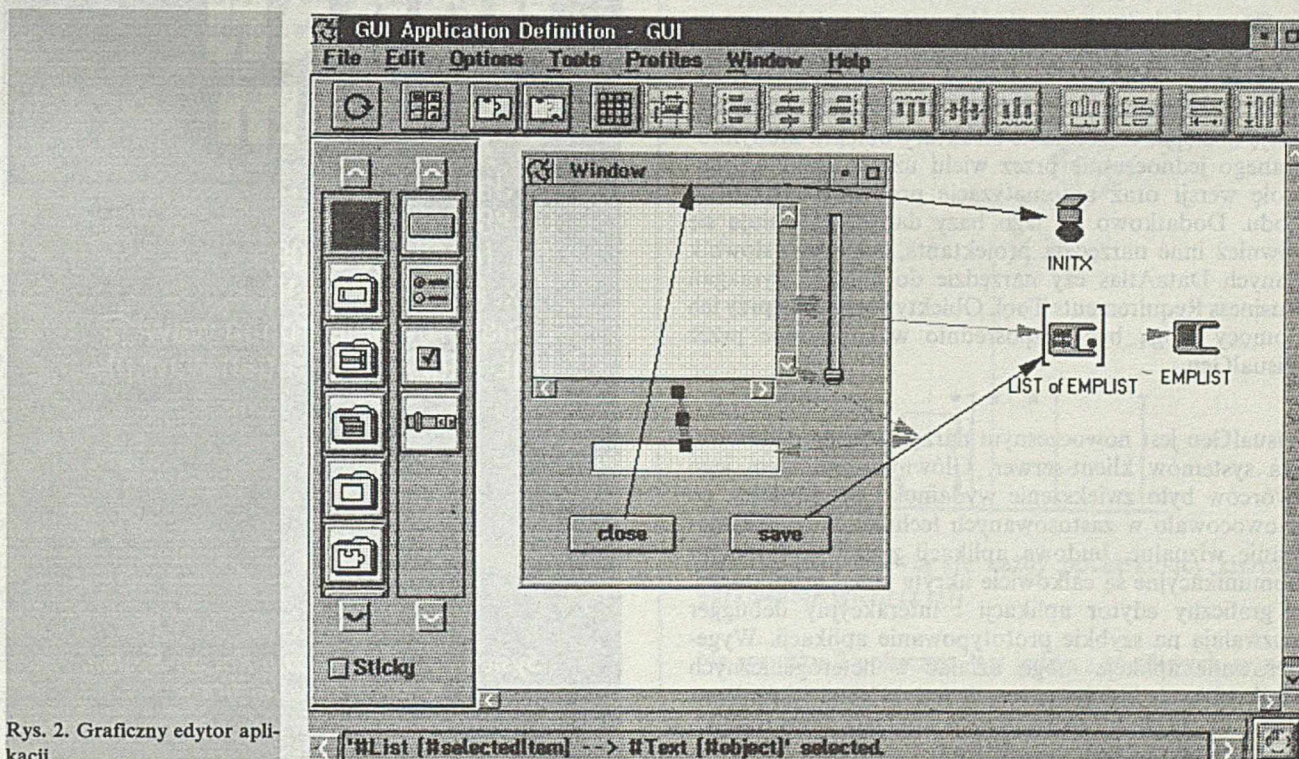
■ **Wielopoziomowa architektura klient-serwer.** Środowisko VisualGen jest przeznaczone do definicji sys-

temów działających w architekturze klient-serwer. Elementem każdej z bibliotek czasu wykonania VG jest podsystem komunikacji (ang. *middleware*), którego zadaniami są m.in.: ustalenie i obsługa ścieżki dostępu do serwera zasobu (procedury, pliku, bazy danych), pośrednictwo w obsłudze odwołań (ang. *communication gateway*), a także tłumaczenie danych i protokołów. Komunikacja w docelowym systemie może odbywać się z wykorzystaniem większości popularnych protokołów sieciowych (APPC, TCP, NetBIOS), a konwersja danych pomiędzy nimi jest automatyczna.

■ **Zorientowany obiektowo graficzny edytor aplikacji.** VisualGen dostarcza programiście wyspecjalizowane narzędzie (rys. 2) implementujące ideę programowania wizualnego. Wykorzystując techniki graficzne pozwala ono definiować zarówno interfejs użytkownika, jak i logikę czy dane aplikacji. Struktura aplikacji jest przedstawiona w postaci rysunku, na który składają się: okna interfejsu użytkownika, ikony reprezentujące procedury i dane aplikacji, oraz połączenia definiujące zależności pomiędzy elementami. Programista ma do dyspozycji liczny zbiór gotowych elementów takich jak: okna dialogowe, przyciski czy pola edycji, a dodatkowo możliwość zdefiniowania własnych części.

Każdy element aplikacji posiada specyficzny interfejs, za pośrednictwem którego może komunikować się ze światem zewnętrznym. Elementami takiego interfejsu są: atrybuty, akcje i zdarzenia. Atrybuty definiują stan obiektu, zdarzenia sygnalizują jego zmiany, akcje zaś protokół komunikacji z obiektem. Widoczne w edytorze połączenia obiektów są w rzeczywistości połączeniami odpowiednich elementów interfejsów obiektów. Dozwolone są jedynie połączenia typów: zdarzenie-akcja, atrybut-atrybut, atrybut-akcja i zdarzenie-atrybut.

■ **Interakcyjny debugger.** Narzędzie to pozwala na testowanie aplikacji jeszcze przed procesem generacji.



Rys. 2. Graficzny edytor aplikacji

Standardowe opcje narzędzia testującego zostały wzbogacone np. o funkcję dynamicznego przemieszczenia licznika rozkazów, pozwalającą na ponowne wykonanie części aplikacji. Pomysł zastosowania narzędzia testującego jeszcze przed generacją kodu umożliwiło zrównoleglenie procesów pisania-testowania logiki aplikacji. Standardowe podejście, w którym testowanie odbywa się dopiero po kompilacji-łączeniu jest czasochłonne i powoduje, że aby rozpocząć proces testowania należy dysponować spójnym kodem aplikacji. W przypadku systemu VG zasymulowanie działania aplikacji jest możliwe nawet wtedy, gdy kod nie jest jeszcze kompletny (np. brak elementów tworzonych przez innych członków zespołu), co w odpowiednio zorganizowanym zespole pozwoli osiągnąć wysokie zrównoleglenie prac.

■ **Język programowania czwartej generacji.** Język programowania jest blokowym językiem strukturalnym, którego składnia i semantyka zostały zoptymalizowane do obsługi operacji baz danych. Zestaw instrukcji oparty na językach COBOL i SQL został maksymalnie zredukowany i pozbawiony konstrukcji nadmiarowych. Aplikacja składa się z procedur zwanych procesami, z których każdy wykonuje jedną operację zewnętrzną (czytanie rekordu, wyświetlanie formatki). Ogranicza to złożoność tworzonego kodu i ułatwia koncentrację nad samą jego logiką. Struktura aplikacji jest przedstawiona w postaci rysunku drzewa wywołań procesów i ich krótkiego opisu. W czasie tworzenia kodu nie bez znaczenia jest dostępność kontekstowego systemu pomocy pozwalającego na interakcyjne tworzenie i wypełnianie wyrażeń języka. Analogiczny system wspomagania występuje w czasie tworzenia elementów związanych z bazą danych. Struktury rekordów SQL można zbudować automatycznie przez specyfikację tablic, na których są one oparte. Zdania SQL są również generowane automatycznie na podstawie tego procesu, w którym występują. Docelowa postać zdania SQL może zostać odpowiednio zmodyfikowana i dostosowana do potrzeb danej aplikacji.

■ **Wspomaganie pracy zespołowej.** Elementy tworzone w obrębie VisualGen mogą być przechowywane w składnicy obiektów (ang. *repository*) o nazwie VisualGen TeamConnection. Pakiet ten zapewnia synchronizację dostępu, uzgadnianie struktury obiektu modyfikowanego jednocześnie przez wielu użytkowników, kontrolę wersji oraz automatyzację produkcji-dystrybucji kodu. Dodatkowo do jego bazy danych odwołują się również inne narzędzia projektanta, takie jak: słownik danych DataAtlas czy narzędzie do analizy wymagań Business Requirements Tool. Obiekty stworzone przy ich pomocy mogą być bezpośrednio wykorzystane przez VisualGen.

★ ★ ★

VisualGen jest nowoczesnym narzędziem do definiowania systemów klient-serwer. Głównym zadaniem jego twórców było zwiększenie wydajności programisty, co zaowocowało w zastosowanych technikach (programowanie wizualne, budowa aplikacji z części). Interfejsy komunikacyjne są całkowicie ukryte przed programistą, a graficzny edytor aplikacji i interakcyjny debugger pozwalają na szybkie prototypowanie aplikacji. Wygenerowane aplikacje mogą działać w heterogenicznych środowiskach komputerowych (od MVS do MS Windows) i korzystać z różnych systemów baz danych (DB2, IMS, zbiory VSAM, GSAM itp.).

Analiza Projekty Realizacja Systemów
Informatycznych Dystrybucja Systemów
CA-OpenIngres Verity-Topic CA-OpenRoad
CADRE ObjectTeam IBM FlowMark
Analiza Projekty Realizacja Systemów
Informatycznych Dystrybucja Systemów
CA-OpenRoad



RODAN system

ul. Jagielska 50c,
02-886 Warszawa

Tel. (48-2) 643 92 08,

Fax. (48-2) 643 92 10

E-mail: rodmail@rodan.waw.pl.

URL=<http://www.rodan.waw.pl/>

Systemy informatyczne Rodan System
to sukces twojej firmy

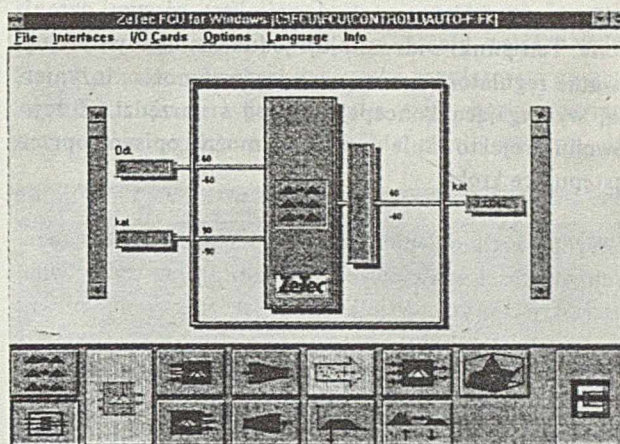
Projektowanie regulatorów rozmytych za pomocą programu FUZZY CONSTRUCTION UNIT (FCU)

Dariusz Dolnik
ZeTec GmbH
Werl (Niemcy)

Niejedynemu użytkownikowi komputera życzył już sobie z pewnością aby ten akceptował jego rozkazy także wtedy, gdy nie są one sformułowane zbyt precyzyjnie. Podczas komputerowej regulacji procesu ma się do czynienia z tym samym problemem - i tutaj projektant regulatora życzy sobie więcej tolerancji ze strony komputera wobec niedoskonałości sensorów i aparatury pomiarowej. Rozwiązaniem tego problemu jest zastosowanie metod teorii zbiorów rozmytych, która zrywa z dwuwartościową logiką prawdy i fałszu i umożliwia komputerowi operowanie nieprecyzyjnymi informacjami. Szerokie zastosowanie znalazła ona przede wszystkim na obszarze regulacji i sterowania systemów technicznych jako tzw. Fuzzy-Control. Technika fuzzy umożliwia automatyzację procesów, które były dotychczas niedostępne klasycznym metodom regulacji a także bezpośrednie zastosowanie wiedzy empirycznej i werbalnie opisywalnych strategii regulacyjnych do automatycznej regulacji procesu. Regulatory rozmyte są najczęściej projektowane za pomocą specjalnych programów, przykładem takiego programu jest FUZZY CONSTRUCTION UNIT (FCU) niemieckiej firmy ZeTec.

Fuzzy Construction Unit FCU jest pracującym za pomocą okien narzędziem do projektowania, symulacji i optymalizacji regulatorów rozmytych w systemie operacyjnym MS Windows. Powierzchnia graficzna jest prosta w obsłudze, dostosowana do zadań praktycznych i umożliwia szybką i nieskomplikowaną definicję regulatorów. W oknach programu dominują ikony i obiekty. Informacje oczekiwane przez program użytkownik rozpoznaje dzięki prostym do zrozumienia symbolom; skomplikowana instrukcja obsługi nie jest konieczna, poza tym egzystuje komenda "pomoc", która zawiera wskazówki dotyczące programu. Rysunek 1 przedstawia główne okno programu FCU, widoczne są ikony wspomagające dialog użytkownika z komputerem oraz schemat regulatora rozmytego będącego tematem tego artykułu.

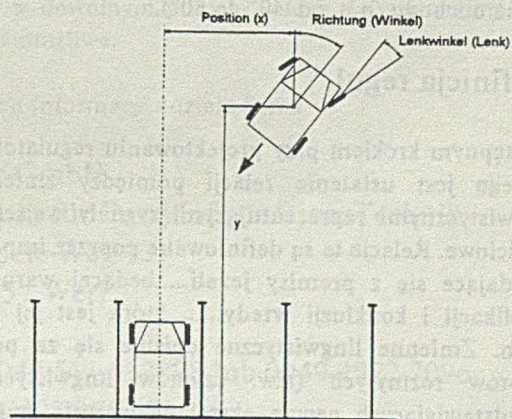
Po zaprojektowaniu regulatora można za pomocą programu FCU przeprowadzić regulację procesu lub też skopiować regulator na dowolną kartę sterownika i prowadzić regulację niezależnie od komputera, co jest często wymagane przy regulacji procesów przemysłowych (np. ze względu na brak miejsca lub agresywne otoczenie robocze). Sposób projektowania regulatora rozmytego za pomocą fuzzy-software FCU zostanie pokazany na specjalnym przykładzie.



Rys. 1: Główne okno programu FCU

Opis problemu

Parkowanie samochodu tyłem na miejscu parkingowym nie przedstawia dla doświadczonego kierowcy żadnego problemu. Z punktu widzenia teorii regulacji spełnienie tego zadania wymaga znajomości wielkości pomiarowych "pozycja" i "kierunek" pojazdu oraz obliczenia wielkości sterującej "kąt ustawienia kół". Czytelnik może w tym miejscu zastanowić się, jak wyglądałoby opisanie tego problemu za pomocą metod klasycznych.



Rys. 2: Tego obawia się każdy początkujący kierowca: parkowanie tyłem (z [1]).

Na rysunku 2 pokazana jest jedna z możliwych sytuacji: samochód znajduje się w odległości x od osi miejsca

parkowania i jest do niej ustawiony pod kątem α . Kąt ustawienia kół przednich do osi pojazdu wynosi β . Jako uproszczenie odległość y nie zostaje uwzględniona - celem regulacji jest wyłącznie uzyskanie pokrycia osi pojazdu z osią miejsca parkowania.

Regulatory rozmyte - złota wolność?

Czytając niektóre publikacje dotyczące teorii zbiorów rozmytych można odnieść wrażenie, definicja regulatora rozmytego nie wymaga od projektanta przestrzegania żadnych reguł, jego swoboda nie jest niczym ograniczona. Ten punkt widzenia jest jednakże błędny - projektowanie regulatorów rozmytych jest czynnością inżynierską, wymagającą koncepcji, metod i narzędzi. Z tego powodu projektowanie regulatora można opisać poprzez następujące kroki:

1. Wybór wielkości pomiarowych i z nich wyprowadzonych wielkości wejściowych regulatora oraz wybór wielkości wyjściowych. Wielkości te są nazywane zmiennymi lingwistycznymi.
2. Definicja przedziałów wartości wielkości wejściowych i wyjściowych.
3. Definicja członów lingwistycznych i ich funkcji przynależności (zbiorów rozmytych) dla wszystkich zmiennych lingwistycznych.
4. Definicja bazy reguł.
5. Symulacja obwodu regulacyjnego (jeżeli możliwa).

Wybór sygnałów we-/wy-

Po przeprowadzeniu analizy sytuacji przedstawionej na rys. 2 można zdefiniować dwa sygnały wejściowe regulatora rozmytego: odległość środka pojazdu od osi miejsca parkowania (n.p. od -60 m do 60 m) i kąt ustawienia pojazdu do tej osi (n.p. od -90° do 90°). Na wyjściu regulator generuje sygnał służący do ustawienia przednich kół samochodu (n.p. od -40° do 40°).

Definicja reguł

Następnym krokiem przy projektowaniu regulatora rozmytego jest ustalenie relacji pomiędzy zmiennymi lingwistycznymi reprezentującymi sygnały wejściowe i wyjściowe. Relacje te są definiowane poprzez implikacje składające się z premisy jeżeli.....będącej warunkiem implikacji i konkluzji wtedy....., która jest jej wnioskiem. Zmienne lingwistyczne opisuje się za pomocą zbiorów rozmytych (tzw. członów lingwistycznych) przedstawiających pewną określoną wartość zmiennej. Przykładem zmiennej lingwistycznej jest odległość środka pojazdu od miejsca parkowania x , jedna z jej wartości może być opisana przez zbiór rozmyty *nieduża odległość*.

Celem definicji powyższych implikacji jest ich zastosowanie do tzw. fuzji-inferencji, która pozwala na logi-

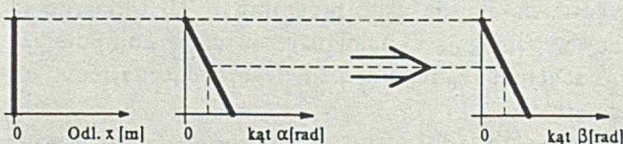
czne wnioskowanie na rozmytym zbiorze informacji. W skład inferencji wchodzi jedna albo więcej reguł (implikacji), fakt opisujący aktualny stan rozpatrywanej sytuacji oraz wniosek wynikający z zastosowania reguły na ten fakt. W naszym przykładzie można sobie wyobrazić regułę brzmiącą następująco

Jeżeli odległość x = zero i kąt ustawienia α = niewielki wtedy kąt ustawienia kół β = niewielki

w której zmienne lingwistyczne odległość x , kąt α i kąt β posiadają wartości *zero*, *niewielki*, *niewielki*. Faktem jest aktualna pozycja samochodu n.p. $x = 50$ m, $\alpha = 30^\circ$. Porównując ten fakt z podaną regułą można wnioskować, że kąt ustawienia kół jest inny aniżeli niewielki. Mechanizm inferencji jest więc niejako przepisem pozwalającym na "obróbkę" implikacji. W tym momencie niejednemu czytelnikowi nasuwa się być może pytanie, jaki związek ma inferencja z regulacją rozmytą? Powyższy przykład przedstawiał przecież tylko wniosek wynikający z zastosowania reguły na pewien fakt, za jego pomocą nie został obliczony żaden sygnał wyjściowy regulatora.

Nasz samochód jest z pewnością zadowolony, że tak się stało, ponieważ podanie mu wielkości sterującej *kąt ustawienia kół inny aniżeli niewielki* przerasta możliwości inteligencji samochodu nawet bardzo dobrej marki. To, czego on oczekuje, są precyzyjnie zdefiniowane wartości n.p. $\beta = 10^\circ$ albo $\beta = -20^\circ$. Dlatego obliczanie sygnału wyjściowego regulatora następuje za pomocą następnego kroku tzw. defuzyfikacji. Rozpatrzmy w tym celu jeszcze raz powyższą regułę, tym razem jednak z innym faktem, mianowicie $x = 0$, $\alpha = 10^\circ$. Zastosowanie inferencji prowadzi teraz do wniosku $\beta =$ *niewielki*, reguła jest więc spełniona i można przystąpić do obliczenia wartości wyjściowej. Próba obliczenia tej wartości w poprzednim przykładzie nie dałaby żadnego rezultatu, ponieważ stopień spełnienia reguły był równy zeru.

Obliczenie sygnału wyjściowego regulatora (defuzyfikacja) jest w programie FCU realizowane za pomocą tzw. metody F. Zaletą jej jest optymalne dopasowanie do zachowania regulowanego procesu, prosty sposób obliczenia i prosta realizacja na osprzęcie.



Rys. 3: Graficzna definicja reguły

Rys. 3 przedstawia naszą regułę w postaci zbiorów rozmytych. Sygnał wyjściowy regulatora zostaje obliczony w następujący sposób:

- poprzez projekcję punktów leżących na osiach "odległość x " i "kąt α " przedstawiających wartości wejściowe regulatora na do nich należące zbiory rozmyte

otrzymuje się stopień przynależności tych punktów do danego zbioru (pionowa linia przerywana).

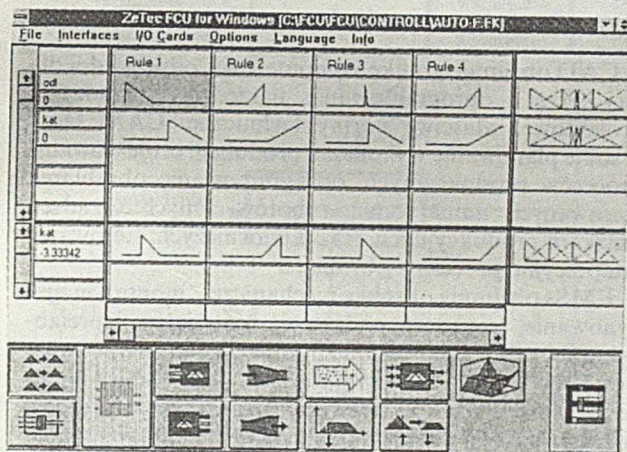
- projekcja stopnia przynależności na zbiór rozmyty wyjściowy (w tym przypadku "kąt β ") definiuje stopień spełnienia reguły (pozioma linia przerywana).

- projekcja najniższego stopnia spełnienia na oś wartości wyjściowych regulatora "kąt" generuje jednoznaczny sygnał, który pojawia się na wyjściu regulatora (pionowa linia przerywana).

Postępując w ten sposób można dla dowolnych kombinacji wartości wejścia obliczać wartości na wyjściu.

Baza reguł

Projektując regulator rozmyty należy za pomocą reguł opisać wszystkie możliwe i posiadające znaczenie praktyczne stany rozpatrywanej sytuacji. Punktem wyjścia jest przy tym płaszczyzna lingwistyczna, pozwalająca na przystępne sformułowanie problemu. W naszym przypadku trzeba więc podać reguły opisujące kąt ustawienia kół β przy dużej odległości x samochodu od osi miejsca parkowania i dużym kącie jego ustawienia α do tej osi, kąt ustawienia β przy małej odległości x i małym kącie α i t.d. Krok ten jest nazywany definicją bazy reguł i zostaje w programie FCU przeprowadzony w specjalnym oknie widocznym na rys. 4. Wiele systemów do projektowania regulatorów rozmytych wymaga od użytkownika wcześniejszego ustalenia zbiorów rozmytych opisujących zmienne lingwistyczne. FCU pozwala na ustalenie tych zbiorów podczas definicji reguł, co jest jej dużą zaletą ponieważ projektant regulatora myśli za pomocą reguł i wyobraża sobie poszczególne sytuacje regulowanego procesu za pomocą implikacji.



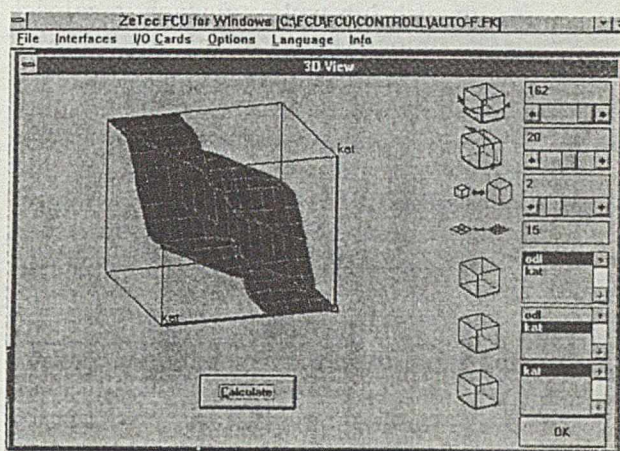
Rys. 4: Okno bazy reguł programu FCU

Zbiory rozmyte można w FCU implementować na różne sposoby, najwygodniejsza jest implementacja graficzna za pomocą myszy. Użytkownik wybiera z oferowanej palety zbiór najlepiej odpowiadający jego potrzebom i przesuwając go na osi współrzędnych na żądaną pozycję. Wszystkie kroki przeprowadzane podczas definicji bazy reguł są widoczne na monitorze, po skończonej pracy

baza jest widoczna w oknie programu. Rys. 4 przedstawia okno bazy dla naszego przykładu.

Faza końcowa

Zdefiniowanie bazy jest równoznaczne z definicją regulatora rozmytego. Ważna jest możliwość zobaczenia jego charakterystyki przenoszenia, bowiem postępowanie podczas projektowania regulatora wyklucza obliczenie tejże metodami analitycznymi. FCU pokazuje charakterystykę na płaszczyźnie dla regulatorów z jednym wejściem i jednym wyjściem oraz w przestrzeni 3-wymiarowej dla regulatorów z większą ilością wejść i wyjść. Rys. 5 przedstawia charakterystykę regulatora z naszego przykładu. Zmiana jej formy a tym samym zmiana zachowania regulatora jest w każdej chwili możliwa.



Rys. 5: Charakterystyka przenoszenia

Regulacja procesu może nastąpić bezpośrednio poprzez program FCU. Zaktywizowanie odpowiedniego menu startuje regulację, na ekranie pojawiają się okna pokazujące w czasie rzeczywistym przebiegi czasowe wielkości wejściowych i wyjściowych. Zapisanie tych przebiegów w dowolnym pliku w celach dalszej analizy jest również możliwe.

Dalszych informacji udziela firma

ZeTec GmbH
Zentrum für Fuzzy Informations Technik
Dr.-Abele-Weg 13
D-59457 Werl

Tel.: 0049-511-632898 lub 0049-2922-7096
Fax.: 0049-2922-6811

Literatura

[1] J. Kahlert, H. Frank
Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control
Vieweg 1994

CIM - kierunek rozwoju przedsiębiorstwa przyszłości

Małgorzata Dolińska
Katedra Zarządzania
Politechnika Lubelska

CIM (*Computer Integrated Manufacturing*), Zintegrowana Komputerowo Produkcja, to ujednolicona sieć systemów komputerowych, sterujących lub wykonujących w całości zintegrowane funkcje działalności przedsiębiorstwa [1]. CIM łączy w przedsiębiorstwie zautomatyzowane systemy produkcyjne z funkcjami planowania, projektowania, finansowania, zaopatrzenia i zbytu w zintegrowany komputerowo system.

Model systemu CIM w przedsiębiorstwie określa trzy typy integracji, tj.:

- działalności produkcyjnej połączonej fizycznie przez komputerowy system łączności,
- informacyjnej polegającej na wykorzystaniu wspólnych baz danych,
- funkcjonalnej bazującej na powyższych dwóch rodzajach integracji i dotyczącej spójnego podejścia do koordynacji wykonania i sterowania produkcją.

System CIM został scharakteryzowany na podstawie modeli, opracowanych przez Digital Equipment Corporation oraz program badawczy Unii Europejskiej ESPRIT 2415 (wg [1, 2, 13, 15]).

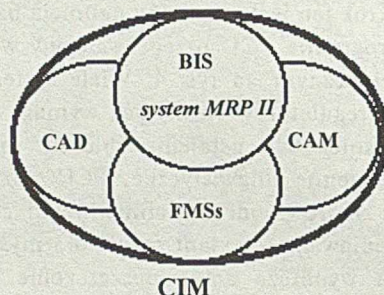
Koncepcja systemu CIM

CIM polega na stosowaniu odpowiedniego sprzętu oraz oprogramowania do planowania, koordynowania, kontrolowania oraz sterowania całością działań produkcyjnych oraz realizacji funkcji zarządzania w przedsiębiorstwie [15]. Koncepcja systemu CIM w przedsiębiorstwie podkreśla znaczenie przepływu danych zintegrowanych, zarządzania dystrybucyjnymi bazami danych oraz procesem komunikacji pomiędzy nimi, zastosowania uczących się i podejmujących decyzje „systemów eksperckich”, „inteligentnych” modułów oprogramowania oraz sprzętu komputerowego, sieci komputerowych i teleinformatycznych [3]. Ogólną ideę systemu CIM w przedsiębiorstwie oraz jego podsystemy: *The Business Information System* (system informacyjny zarządzania) BIS, *Computer Aided Design* (komputerowo wspomagane konstruowanie) CAD, *Computer Aided Manufacture* (komputerowo wspomagane projektowanie produkcji) CAM oraz *Flexible Manufacturing Systems* (elastyczne systemy produkcyjne) FMSs przedstawia rys. 1 wg [11].

BIS jest realizowany przy wykorzystaniu systemu MRP II – *Manufacturing Resource Planning* (planowa-

nie zasobów produkcyjnych) i zawiera następujące podsystemy:

- planowanie i zarządzanie produkcją (business plan, operatywny plan produkcji, zasady filozofii JIT *Just In Time* – akurat na czas),
- planowanie i sterowanie wykorzystaniem zdolności produkcyjnych,
- sterowanie zaopatrzeniem, zapasami i dostawami,
- zarządzanie finansami w przedsiębiorstwie.



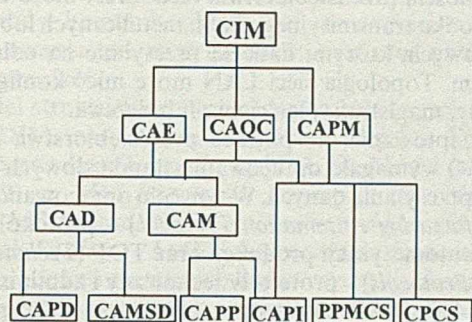
Rys. 1. Podsystemy CIM w przedsiębiorstwie

CAD obejmuje grafikę komputerową, odpowiedni dla niej sprzęt i oprogramowanie, narzędzia i urządzenia projektowe, właściwe normy techniczne. CAM łączy w sobie planowanie wykonania produkcji, projektowanie procesów produkcyjnych, oprogramowanie obrabiarek sterowanych numerycznie, robotów, innych urządzeń i maszyn produkcyjnych oraz pomocniczych, sterowanie adaptacyjne procesów obróbki.

FMSs obejmują obróbkę mechaniczną, montaż, magazynowanie, transport, podawanie materiałów i prefabrykatów, procesy sterowania produkcją, określanie kolejności obróbki, harmonogramowanie, planowanie i bilansowanie zdolności produkcyjnych, sterowanie jakością w czasie rzeczywistym, kontrolę jakości metodami stykowymi i bezstykowymi.

Składowe systemu CIM w przedsiębiorstwie przedstawia schemat na rys. 2 (wg [7, 12, 14, 16]).

Funkcjonowanie w przedsiębiorstwie systemu CIM może przynieść znaczne korzyści w porównaniu z konwencjonalnymi systemami produkcji i zarządzania. Potwierdzają ten pogląd dane określające korzyści stosowania CIM w przedsiębiorstwie, uzyskane przez *The National Research Council* (USA), na podstawie wyników badań przeprowadzonych w pięciu wiodących przedsiębiorstwach USA, pracujących w systemie CIM. Zastosowanie CIM może przynieść następujące korzyści (wg [10, 13]):



Rys. 2. Składowe systemu CIM

CAE *Computer Aided Engineering* – komputerowo wspomagane procesy inżynierskie;

CAQC *Computer Aided Quality Control* – komputerowo wspomagane sterowanie jakością;

CAPM *Computer Aided Production Management* – komputerowo wspomagane zarządzanie produkcją;

CAPD *Computer Aided Product Design* – komputerowo wspomagane projektowanie wyrobu;

CAMSD *Computer Aided Manufacturing System Design* – komputerowo wspomagane projektowanie systemu produkcyjnego;

CAPP *Computer Aided Process Planning* – komputerowo wspomagane projektowanie procesu produkcyjnego (w tym programowanie maszyn sterowanych numerycznie);

CAPI *Computer Aided Process Instruction* – komputerowo wspomagane instrukcje wykonania procesu produkcyjnego (w tym sterowanie robotami, zautomatyzowanymi środkami transportu);

PPMCS *Production Planning, Monitoring and Control Systems* – systemy planowania, kontroli oraz sterowania produkcją;

CPCS *Capacity Planning and Control Systems* – systemy planowania oraz sterowania wykorzystaniem zdolności produkcyjnych

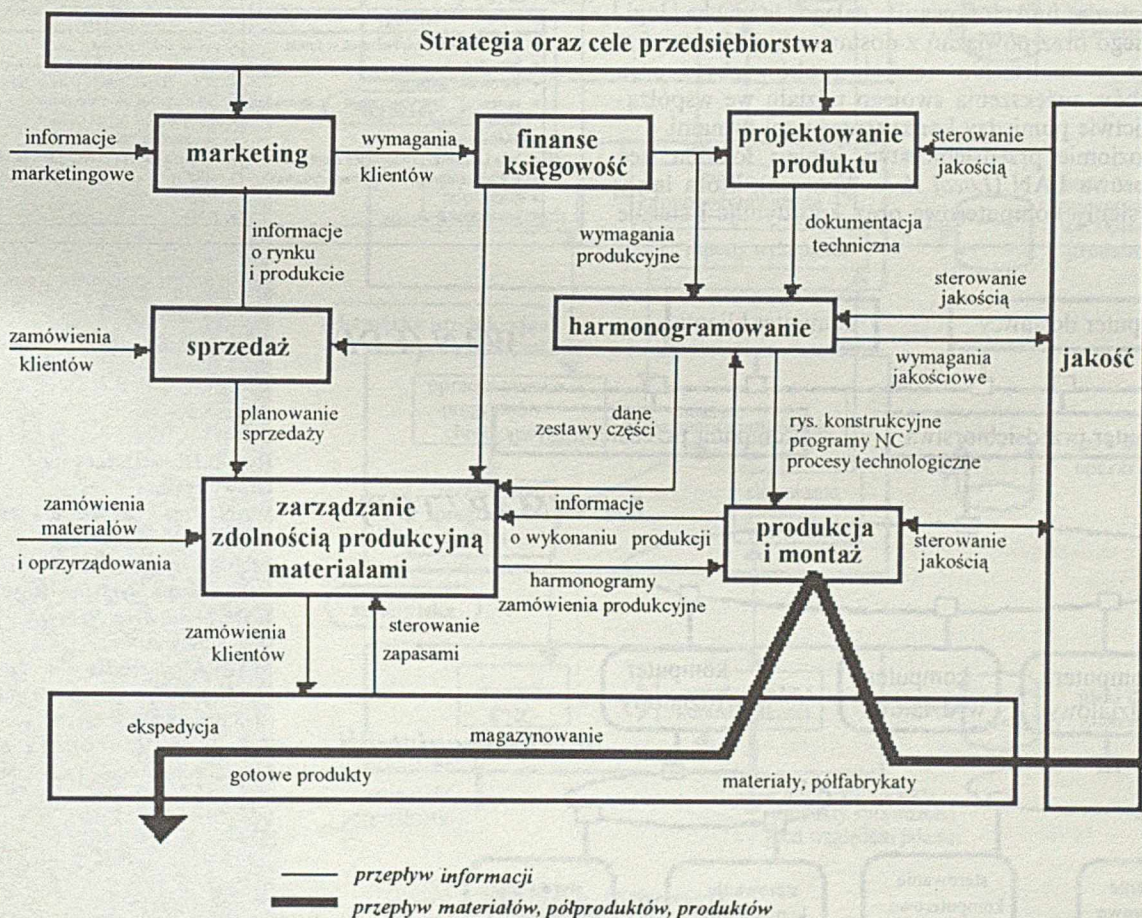
- redukcję kosztów projektowania o ok. 15–30%,
- skrócenie cyklu produkcyjnego wykonania produktów o ok. 30–60%,
- zwiększenie produktywności o ok. 40–70%,
- wyższą jakość produkcji, zmniejszenie liczby braków o ok. 20–50%,
- redukcję zapasów produkcji w toku o ok. 30–60%,
- redukcję kosztów osobowych o ok. 5–20%.

Model systemu CIM w przedsiębiorstwie

Istnieje wiele koncepcji modelu systemu CIM, opracowanych między innymi przez IBM (1973–1989 r.), The National Bureau of Standard USA (1981 r.), firmy Siemens (1989 r.), Digital Equipment Corporation (1988 r.), program badawczo-rozwojowy Unii Europejskiej ESPRIT (1989 r.) (wg [1, 2, 4, 5, 15]). Model taki przedstawia:

- funkcje hierarchicznego planowania i sterowania produkcją, przepływ informacji, materiałów, produktów w przedsiębiorstwie,
- strukturę sprzętu oraz opis norm w zakresie interfejsów oraz protokołów,
- strukturę oprogramowania, charakterystykę zintegrowanych baz danych w zakresie zarządzania i produkcji.

Przykład kompleksowego modelu systemu CIM w przedsiębiorstwie, opracowanego przez Digital Equipment Corporation przedstawia rys. 3 [13]. W modelu tym firma Digital prezentuje ideę doskonalenia produkcji za



Rys. 3. Model systemu CIM w przedsiębiorstwie (opracowany przez firmę Digital)

pomocą sprzętu komputerowego, sieci komputerowych oraz integracji przetwarzania danych dla wszystkich funkcji i działań wykonywanych w przedsiębiorstwie. System CIM jest realizowany w przedsiębiorstwie zgodnie z jego modelem komputerowym rys. 4 (wg [13]).

W modelu tym odpowiednie komputery są połączone w sieć, w której na każdym poziomie jej hierarchii określa się właściwe wymagania odnośnie do szybkości i odległości przesyłania danych, struktury sieci oraz liczby jej uczestników. Przedsiębiorstwo jest powiązane z otoczeniem, tj. z innymi firmami, dostawcami i klientami za pomocą sieci rozległej WAN (*Wide Area Network*), która umożliwia komunikację na duże odległości. Jest nią **Otwarty System Komunikacyjny OSI RM/ISO** (*Open System Interconnection Reference Model* wg norm ISO 1983 r.) [11], w którym można stosować różne środki transmisji, takie jak: kable metaliczne i światłowodowe, fale radiowe, połączenia satelitarne.

Elektroniczna wymiana danych (*Electronic Data Interchange*) EDI, [9] pomiędzy systemami komputerowymi przy użyciu sieci teleinformatycznych, umożliwia powiązanie ze sobą różnych firm z ich dostawcami, kooperantami, kupcami i klientami [6, 9]. Pierwsze zastosowania EDI były realizowane w dziedzinie handlu i administracji, stąd często mówi się, że EDI to „handel bez papieru”. Na potrzeby EDI opracowano międzynarodową normę UN/EDIFACT (1988 r.) – Elektroniczna Wymiana Danych do Potrzeb Administracji, Obrotu Towarowego i Transportu, zatwierdzona przez Europejską Komisję Gospodarczą ONZ (UN). Jej odpowiednikiem w Polsce jest norma PN-90/T-200091 (1993 r.) [14]. Celem wdrożenia EDI w przedsiębiorstwie staje się (wg [4, 9]):

- polepszenie funkcjonowania całego łańcucha logistycznego oraz powiązań z dostawcami i klientami,
- pomoc w znalezieniu nowych rynków zbytu oraz sposobów zwiększenia swojego udziału we współzawodnictwie pomiędzy konkurencyjnymi firmami.

Na poziomie przedsiębiorstwa istnieje lokalna sieć komputerowa LAN (*Local Area Network*), która łączy różne systemy komputerowe oraz koordynuje i steruje

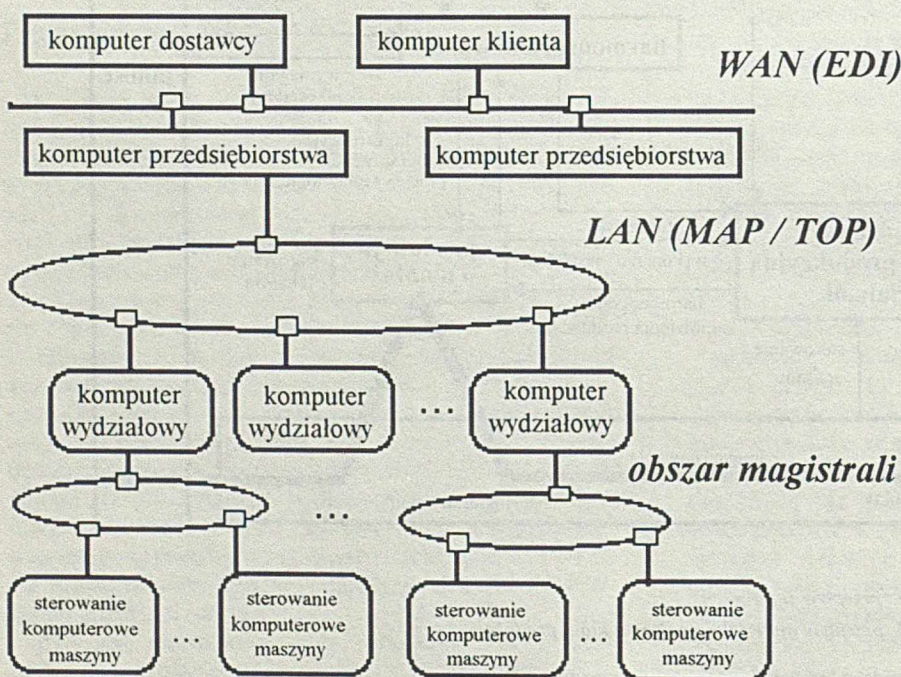
działalnością przedsiębiorstwa. Sieć LAN może używać jako środka transmisyjnego kabli metalicznych lub światłowodowych, którymi dane są przesyłane na odległości do 2 km. Topologia sieci LAN może mieć konfigurację gwiazdy, magistrali, pierścienia lub drzewa.

Zaadaptowanie dla potrzeb przedsiębiorstwa normy OSI/ISO wymagało opracowania standardowych protokołów przesyłania danych. W tym celu opracowano MAP (*Manufacturing Automation Protocol*) – protokół w zakresie automatyzacji produkcji oraz TOP (*Technical and Office Protocols*) – protokoły techniczny i administracyjny [8, 11]. MAP został opracowany przez korporację General Motors (1980 r.) w kooperacji z innymi firmami produkcyjnymi. Umożliwia on łączenie oraz współpracę komputerów różnych firm w jednej sieci.

W 1985 r. firma Boeing zainicjowała koncepcję równoległego do MAP standardu TOP, który umożliwia współpracę komputera w sieci w zakresie prac inżynierskich oraz administracyjnych. Założenia MAP oraz TOP są niemal identyczne, różnią się one jedynie tym, że zostały zaprojektowane do współpracy różnych rodzajów oprogramowania w sieci. W sieci mogą istnieć oraz współpracować ze sobą jednocześnie obydwa standardy, umożliwiając komunikację pomiędzy elementami składowymi CIM. Specyfikacje MAP/TOP nie są międzynarodową normą. Grupa użytkowników z Ameryki Północnej NAMTUG pełni rolę patrona nad tymi specyfikacjami i wprowadza proponowane zmiany w zakresie MAP/TOP. Typowe zastosowania MAP/TOP przedstawia tabela (wg [8, 11, 15]). Natomiast obszar magi-

Zastosowania MAP/TOP w przedsiębiorstwie

MAP	TOP
<ul style="list-style-type: none"> • system sterowania i kontroli w firmie, • bazy danych, • sterowanie jakością, • system dystrybucyjnego sterowania numerycznego, • FMSs, • linie i komórki produkcyjne montażu, • systemy automatycznego magazynowania, • CAM, • sterowanie produkcją 	<ul style="list-style-type: none"> • poczta elektroniczna, • zarządzania plikami, dostęp do nich, • EDI (Electronic Data Interchange) elektroniczna wymiana danych, • dystrybucyjna edycja tekstów, • dokumentacja biura, • wymiana danych dotyczących produktów, • MRP II, • JIT, • CAD



Rys. 4. Hierarchiczny model komputerowy systemu CIM
WAN *Wide Area Network* – sieć rozległa;

EDI *Electronic Data Interchange* – elektroniczna wymiana danych;
LAN *Local Area Network* – lokalna sieć komputerowa;

MAP *Manufacturing Automation Protocol* – protokół w zakresie automatyzacji produkcji;
TOP *Technical and Office Protocols* – protokoły techniczny i administracyjny

strali w modelu komputerowym CIM rys. 4 dotyczy standardów komunikacji cyfrowej, stosowanej w obszarze sterowania procesem produkcyjnym oraz pracą maszyn i urządzeń.

Model struktury oprogramowania baz danych w systemie DIM, opracowany w ramach projektu ESPRIT nr 2415 przedstawia rys. 5 (wg [1, 2, 5]). Model projektu ESPRIT nr 2415 bazuje na koncepcji The National Bureau of Standards NBS – *An Automated Manufacturing Research Facility* – AMRF (wyposażenie zautomatyzowanej produkcji dla potrzeb badawczych), tj. hierarchicznego podziału systemu planowania i sterowania produkcją na pięć następujących poziomów: I – przedsiębiorstwo, II – wydział, III – komórka produkcyjna (gniздо), IV – stanowisko (maszyna, urządzenie), V – wyposażenie stanowiska. Na rys. 5 przedstawiono na podstawie koncepcji AMRF (dla poziomów I–IV) model struktury oprogramowania systemu CIM w przedsiębiorstwie.

Perspektywy rozwoju CIM w przedsiębiorstwie

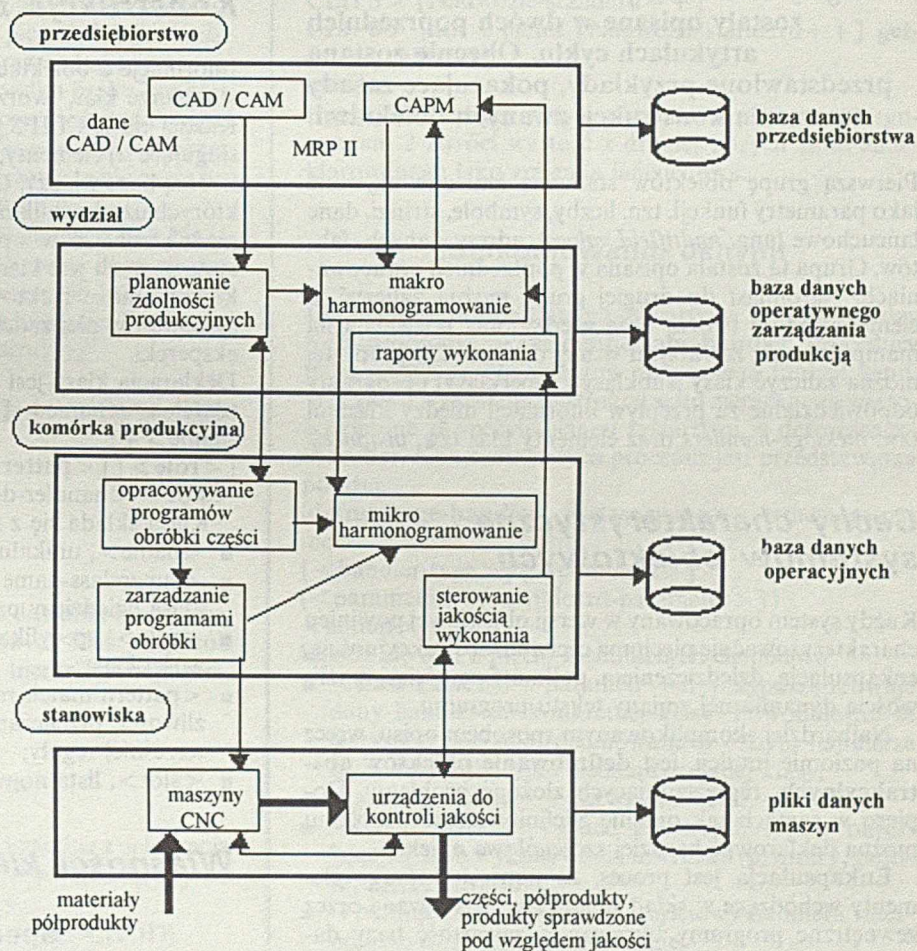
Zintegrowana komputerowo produkcja jest taką ideą prowadzenia interesów, która przynosi firmie obniżkę kosztów produkcji wraz z podniesieniem jej jakości,

umożliwiając w ten sposób wzrost jej konkurencyjnej pozycji na rynku.

W latach 90. czas stał się podstawowym motywem współzawodnictwa na rynku, przy zachowaniu światowych standardów w zakresie kosztów i jakości. W tej sytuacji świat skoncentrował się obecnie na kolejnym kierunku rozwoju technologii komputerowej, polegającym na zastosowaniu w przedsiębiorstwie systemu CIM oraz powiązanej z nim elektronicznej wymiany danych EDI [4] pomiędzy przedsiębiorstwem oraz innymi firmami, dostawcami i klientami, funkcjonującymi wewnątrz dynamicznie zmieniającego się rynku.

Dzięki CIM elastyczna produkcja staje się efektywna, a ponadto istnieje możliwość integracji w przedsiębiorstwie łańcucha logistycznego w ciągły proces – od momentu dostawy materiałów, półfabrykatów przez realizację produkcji, aż do montażu końcowego produktów i ich sprzedaży na rynku, zgodnie z zasadami filozofii JIT. Wdrożenie systemu CIM w przedsiębiorstwie umożliwia przekroczenie istniejącej aktualnie na międzynarodowym rynku bariery konkurencji, a więc stanowi wyzwanie dla współczesnego, nowoczesnego przedsiębiorstwa. CIM zmierza w kierunku przyszłości tj. „przedsiębiorstwa bez papieru”.

dokończenie na s. 24 ➤



Rys. 5.
Struktura oprogramowania
w systemie CIM

Programowanie w języku systemów eksperckich CLIPS (3)

Podstawy programowania obiektowego w języku CLIPS

Tomasz Pytlak

Samodzielna Pracownia Sztucznej Inteligencji
Instytut Podstaw Elektroniki
Politechnika Warszawska

W trzecim artykule cyklu omawiającego właściwości języka CLIPS zostanie przedstawiony zarys możliwości programowania obiektowego. W języku tym definicje obiektów są znacznie bardziej rozbudowane w porównaniu z innymi językami. Prosta i przejrzysta forma deklaracji pozwala na łatwe konstruowanie złożonych baz wiedzy oraz procedur wchodzących w skład systemu eksperckiego. W skład systemu wchodzi opisane wcześniej reguły, które nie są obiektami.

Reguły oraz funkcje wchodzące w ich skład zostały opisane w dwóch poprzednich artykułach cyklu. Obecnie zostaną przedstawione przykłady, pokazujące zasady tworzenia konstrukcji zwanych obiektami.

Pierwszą grupę obiektów stanowią zmienne używane jako parametry funkcji, tzn. liczby, symbole, stringi, dane łańcuchowe (ang. *multifield values*), adresy danych, faktów. Grupa ta została opisana w poprzednich opracowaniach. Natomiast do drugiej grupy można zaliczyć te elementy, które tworzą bazę wiedzy oraz pozwalają na manipulowanie zawartymi w niej danymi. Do grupy tej można zaliczyć klasy (subklasy i superklasy) i programy odpowiedzialne za przepływ informacji między klasami tzw. *message-handlers* oraz elementy klas tzw. *instances*.

Cechy charakterystyczne systemów obiektowych

Każdy system opracowany w wersji obiektowej powinien charakteryzować się pięcioma cechami: abstrakcyjnością, enkapsulacją, dziedziczeniem, polimorficznością i możliwością dynamicznej zmiany tekstu programu.

Najbardziej skomplikowanym sposobem opisu, wręcz na poziomie intuicji, jest definiowanie obiektów abstrakcyjnych, reprezentujących złożone problemy. Dopiero w ramach tak ogólnie zdefiniowanego problemu można deklarować bardziej szczegółowe obiekty.

Enkapsulacja jest proces, za pomocą którego elementy wchodzące w skład obiektu są maskowane przez zewnętrzne programy ukrywające zawartość bazy danych.

Dziedziczenie polega na opisie elementów jednego obiektu przez inny obiekt, często znajdujący się na innym poziomie w hierarchii.

Polimorfizm jest pewnego rodzaju umiejętnością reakcji różnych obiektów na ten sam program. COOL (ang. *Clips Object Oriented Language*) pozwala użytkownikowi na specyfikację właściwości i zachowań parametrów klasy przez deklaracje superklas.

Proces przekazywania właściwości między klasami deklarowanymi na różnym poziomie nazywa się dziedzicznością (ang. *inheritance*). Klasy stanowią hierarchiczną bazę wiedzy. Oznacza to, że dziedziczone są właściwości wszystkich obiektów klasy deklarowanej na niższym poziomie.

Konstrukcja bazy wiedzy

Informacje o obiektach umieszcza się w zadeklarowanej strukturze klas, tworzących hierarchiczną bazę danych. Każdej klasie CLIPS przyporządkowano procedury, obsługujące jej elementy, tzw. *message-handlers*. Oba zbiory tworzą bazę wiedzy. COOL ma zdefiniowanych 17 klas, których użytkownik nie może zmieniać. Wykaz tych klas można znaleźć w opisie języka CLIPS. Jedną z klas systemowych jest klasa o nazwie USER. Tę klasę użytkownik może traktować jako superklasę dla swojego systemu i w niej zadeklarować szkielet pod swój system ekspercki.

Deklaracja klasy jest następująca:

```
(defclass <name> [<comment>] (is-a <superclass-name> +)
```

```
[<role>] [<pattern-match-role>]
```

```
<slot> <handler-documentation>)
```

Klasa składa się z pięciu elementów:

- <name>, unikalna nazwa klasy;
- <superclass-name>, lista superklas, z których nowa klasa dziedziczy parametry;
- <role>, specyfikacja określająca dodatkowe właściwości klasy;
- <pattern-match-role>, specyfikacja określająca możliwości przeliczania obiektów przez zdefiniowane wcześniej reguły;
- <slot>, lista nowych slotów.

Własności klas

Specyfikator role

Główną intencją tego specyfikatora jest ustalenie, czy klasa jest abstrakcyjna, czy też jest możliwe definiowanie jej elementów. Intencją deklaracji specyfikatora role

abstract jest ustalenie dziedziczenia właściwości swoich superklas. W wypadku deklaracji **role concrete**, program może zawierać deklaracje elementów zwanych **instaces** zgodnie z opisem klasy.

Sloty

W deklaracji klasy można umieścić definicje *slotów*. Każdy obiekt zadeklarowany jako element danej klasy będzie miał cechy zgodne z definicją slotów. Jako przykład przedstawione zostaną deklaracje trzech klas tworzących hierarchiczną bazę wiedzy, w której nadrzędną będzie klasa **SAMOCHÓD** a jej subklasami będą klasy **SILNIK** i **NADWOZIE**:

```
(defclass SAMOCHÓD (is-a USER) (role concrete)
(slot model-samochodu)
(slot numer-seryjny))
(defclass SILNIK (is-a SAMOCHÓD)
(slot rodzaj-silnika (default BI6))
(slot numer-silnika)
(slot producent (default ZMR21) (access read-only))
(defclass NADWOZIE (is-a SAMOCHÓD)
(slot rodzaj-nadwozia)
(slot kolor-nadwozia)
(multislot rodzaj-lakieru (create-accessor read)
(default zwykły metalic)))
```

W deklaracji tej klasa **SAMOCHÓD** ma dwie definicje swoich slotów: *model-samochodu* i jego *numer-seryjny*, natomiast subklasa **SILNIK** ma pięć definicji: *model-samochodu* i jego *numer-seryjny* oraz *rodzaj-silnika*, *numer-silnika* i jego *producent*. W wypadku braku konkretnej deklaracji, *rodzaj-silnika* ustalony będzie na nazwę określoną domyślnie. Slot *producent* jest również określony domyślnie na nazwę **ZMR21**. Nazwa ta nie może być zmieniona w trakcie działania programu.

Na podobnych warunkach określona jest klasa **NADWOZIE**. W ten sposób można realizować bazy wiedzy, tworząc klasy bardzo ogólne, a następnie klasy zawierające coraz bardziej szczegółowe informacje. Parametry klas można obejrzeć wywołując instrukcję:

(describe-class <name>).

Zależności między klasami można poznać wywołując funkcję:

```
CLPS> (browseclasses USER)
USER
```

```
SAMOCHODY
SILNIK
NADWOZIE
```

Parametrem tej instrukcji może być dowolna inna klasa. CLIPS zwraca nazwy zadeklarowanych klas w sposób umożliwiający zorientowanie się w hierarchicznej zależności między nimi.

Elementy klas

Każdy element klasy ma właściwości zgodne z deklaracją klasy. Do zdefiniowania elementu *Ford* należącego do klasy **SAMOCHÓD** służy instrukcja:

```
CLIPS> (make-instance Ford of SAMOCHÓD)
[Ford]
```

Taką informację zwróci nam CLIPS. Oznacza to, że jednym z elementów klasy **SAMOCHÓD**, właśnie zdefiniowanym, jest *Ford*.

Do zapisu informacji o danym elemencie służy instrukcja **send**. Poniższe przykłady pokazują sposób wykorzystania tej instrukcji:

```
CLIPS> (send [Ford] put-model-samochodu Escort)
CLIPS> (send [Ford] put-numer-seryjny 900411352)
```

Użyto tu instrukcji **put**, która w połączeniu z nazwą slotu pozwala nadać mu wartość. Na odczytanie zawartości slotu pozwala instrukcja **get**, której sposób użycia jest podobny:

```
CLIPS> (send [Ford] get-model-samochodu)
```

Escort

Powyższe wyrażenie może funkcjonować jako argument innej funkcji.

Do odczytania wszystkich parametrów danego elementu klasy służy instrukcja **print**:

```
CLIPS> (send [Ford] print)
```

Ford of SAMOCHÓD

(model-samochodu Escort)

(numer-seryjny 900411352)

W wypadku chęci zmiany slotu producent w klasie **SILNIK**, CLIPS zwróci błąd: *write access denied*.

W instrukcjach zapisu-odczytu danych z bazy wiedzy można używać wszystkich opisywanych wcześniej funkcji. Szczególnym wypadkiem jest odczyt danych z klasy **NADWOZIE**, ze slotu *rodzaj-lakieru*, z pozycji drugiej: CLIPS> (make-instance Nadwozie-standard + + of NADWOZIE); deklaracja elementu o nazwie *Nadwozie-standard + +*

```
CLIPS> [Nadwozie-standard + +]
```

```
CLIPS> (nth 2 (send [Nadwozie-standard + +] get-rodzaj-lakieru))
metalic
```

Funkcja **nth** użyta w tym wypadku z pierwszym argumentem 2 zwróci wartość z drugiej pozycji slotu zadeklarowanego jako zmienna łańcuchowa.

Manipulowanie danymi

Do manipulowania danymi zawartymi w bazie wiedzy służą procedury zwane **defmessage-handler**. Procedury te są wysyłane do obiektów za pomocą funkcji **send**. W wyniku wykonania instrukcji **send** zwracane są wartości zgodne ze specyfikacjami zawartymi w **defmessage-handler**. Konstrukcja tych procedur jest przedstawiona poniżej:

```
(defmessage-handler <class-name> <message-name>
[<handler-type>] [<comment>]
(<parameter> [<wildcard-parameter>])
<action>)
```

Składa się ona z pięciu zasadniczych elementów:

- **<class-name>** – parametr ten przyporządkowuje dany handler do konkretnej klasy. Powoduje to, że wszystkie operacje zdefiniowane w danym handlerze będą dotyczyły tylko elementów danej klasy;
- **<message-name>** – nazwy handlera;
- **<handler-type>** – jeden z czterech typów określających tryb wykonywania instrukcji (**primary**, **before**, **after**, **around**);
- **<parameter>** – parametr wejściowy handlera interpretowany przez jego instrukcję;
- **(<action>)** – zestaw instrukcji wykonywanych w ramach handlera.

W wypadku wielokrotnego obliczania tej samej wartości do programu jest zwracana ostatnio obliczona jej

wartość, podobnie jak w wypadku funkcji. Przykładem zastosowania powyższej konstrukcji może być program uzupełniający bazę wiedzy o nowe elementy:

```
(defmessage-handler SAMOCHÓD wstaw-parametry-
-samochodów (?param1 ?param2)
(bind ?self: model-samochodu ?param1)
(bind ?self: numer-seryjny ?param2))
```

Parametrami wejściowymi są tu ujęte w nawiasy nazwy zmiennych ?param1 i ?param2. Zmienna ?self jest słowem zastrzeżonym i służy w tym wypadku do określenia slotu. Forma określenia slotu jest następująca:

```
?self: <slot-name>
```

Funkcja bind przyporządkowuje określonemu w pierwszym parametrze slotowi wartość. Fragment programu wykorzystujący zdefiniowaną wyżej procedurę może zatem być następujący:

```
CLIPS> (make-instance Opel of SAMOCHÓD)
[Opel]
CLIPS> (send [Opel] wstaw-parametry-samochodów
Astra 950001012)
```

co spowoduje uzupełnienie bazy wiedzy o nowy model samochodu.

Inną formą uzupełniania bazy wiedzy jest grupowa forma wprowadzania danych. Do tego celu służy instrukcja **definstances**. Przykład jej zastosowania przedstawiony jest poniżej:

```
(definstances Samochody
(Fiat of SAMOCHÓD)
(model Punto)
(numer-seryjny 9531100443)
(Tojota of SAMOCHÓD)
(model Corolla)
(numer-seryjny 94012387)))
```

Deklaracja taka spowoduje uzupełnienie bazy wiedzy o nowe dwa elementy.

W wypadku konieczności skasowania elementu bazy można użyć handlera **delete** w sposób następujący:

```
CLIPS> (send [Opel] delete)
```

Bardzo przydatne są instrukcje zmieniające nazwy zmiennych na elementy klas w trakcie działania programu. Przykładem uzupełnienia bazy wiedzy może być następująca reguła:

```
(defrule wstaw-nowe-wartości =>
(printout t „Podaj nazwę elementu w klasie NAD-
WOZIE” crlf)
(bind ?nazwa read)
(bind ?element (symbol-to-instance-name ?nazwa))
(send ?element put-kolor-nadwozia zielony)
(send ?element print))
```

Wykonanie powyższej reguły spowoduje wyświetlenie na ekranie zawartości slotów elementu, którego parametr *kolor-nadwozia* został uaktualniony. Instrukcja odwrotna w działaniu do użytej (**symbol-to-instance-name** <symbol-exp>) jest (**instance-name-to-symbol** <ins-name-exp>), zwracająca nazwę elementu.

Do zapisu wszystkich elementów wchodzących w skład bazy wiedzy służy polecenie (**save-instances** <nazwa-pliku>). W wyniku zastosowania tego polecenia zostanie utworzony plik ze wszystkimi elementami bazy wiedzy, pogrupowanymi według przynależności do klas. Jest to kolejny plik, w którym zawarte są elementy pełnego systemu eksperckiego realizowanego w CLIPS-ie. Do tej pory omawiane były między innymi pliki z rozszerzeniem .clp (zbiór reguł), .fac (zbiór faktów). Do zapisu elementów bazy zaleca się rozszerzenie .ins.

W niniejszym artykule przedstawiono jedynie zarys realizacji systemu eksperckiego w wersji obiektowej. W połączeniu z informacjami zawartymi w poprzednich artykułach cyklu, korzystając z języka CLIPS można rozwiązać wiele ciekawych problemów. Warto również zauważyć, iż deklaracje klas oraz definicje **message-handlers** mogą być opracowane w sposób ogólny, pozwalający na wykorzystanie do innych baz wiedzy. Pełny system ekspertowy może natomiast być wykorzystany jako fragment innego programu opracowanego w innym języku. Opracowanie fragmentów programu w CLIPS-ie może okazać się bardziej efektywne, a jego dołączenie w formie procedury do innych opracowań jest interesujące ze względu na możliwość kompilacji do programu wykonywalnego .exe lub do programu zapisanego w kodzie języka C. O sposobach dołączenia programu napisanego w języku CLIPS do innych programów będzie można przeczytać w ostatnim artykule cyklu, w następnym numerze.

LITERATURA

- [1] CLIPS Reference Manual, Vol I: Basic Programming Guide, CLIPS Version 6.0, Software Technology Branch, Lyndon B. Johnson Space Center, 1995
- [2] Ignizio J.P.: Introduction to expert systems, McGraw-Hill Inc. New York, 1991.

CIM – kierunek rozwoju ...

dokończenie ze s. 21

LITERATURA

- [1] Besant C. B., Ristic M., Hancke R. A., Hatziconstantis L., Champ P., Olama M.: Distributed planning and control for flexible manufacture. Eurotech – Direct '91. „Computer in manufacturing” C415/2. European Research and Technology Transfer Congress. 1991
- [2] Besant C. B., Ristic M., Champ P., Jansen E. P., Hancke R. A., Hatziconstantis L.: Manufacturing Systems. Integrated Manufacturing Systems. No. 190, 1990
- [3] Crumpton P.: Introducing – Computer Integrated Manufacturing for the Smaller Business. NCC Blackwell Limited Oxford. UK. 1992
- [4] Dolińska M.: EDI – klucz do nowoczesnego biznesu. Przegląd Organizacji, nr 10, 1994
- [5] Dolińska M., Besant C. B.: Dynamic Control of Flexible Manufacturing Systems. International Journal of advanced Manufacturing Technology. Vol 10, No. 2, 1995
- [6] Emmelhanz M. A.: Electronic Data Interchange. A Total Management Guide. Van Nostrand Reinhold. New York USA. 1992
- [7] Groover M. P.: Automation, production systems and computer integrated manufacturing. Prentice Hall International Inc. 1987
- [8] Kusiak A. (ed.): Artificial Intelligence. Implications for CIM. IFS Ltd./Springer-Verlag. UK. 1988
- [9] Lange K.: Podstawowe pojęcia EDI. Informatyka, nr 1, 1994
- [10] Mitchell F. M.: CIM Systems. An introduction to Computer Integrated Manufacturing. Prentice Hall International Inc. 1991
- [11] Ranky P. G.: Computer Networks for World Class CIM Systems. CIMware Limited. UK. 1990
- [12] Ranky G. P.: Flexible Manufacturing Cells and Systems in CIM. CIMware Limited. UK. 1990
- [13] Rembold U., Nnaji B. O., Storr A.: Computer Integrated Manufacturing and Engineering. Addison – Wesley Publishing Company Inc. 1993
- [14] Santarek K., Strzelczak St.: Organizacja elastycznych systemów produkcyjnych. PWN. Warszawa 1994
- [15] Scheer A. W.: CIM Computer Integrated Manufacturing, Springer-Verlag. UK. 1994
- [16] Weatherall A.: Computer integrated manufacturing (from fundamentals to implementations. Butterworths and Co Ltd. 1988)

SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO

REDAGUJE ZESPÓŁ: dr inż. Zbigniew FRYŻLEWICZ (Politechnika Wrocławska), prof. dr hab. inż. Janusz GÓRSKI (Francusko-Polska Wyższa Szkoła Nowych Technik Informatyczno-Komunikacyjnych w Poznaniu), prof. dr hab. inż. Zbigniew HUZAR (Politechnika Wrocławska), dr inż. Krzysztof SACHA (Politechnika Warszawska), prof. dr hab. inż. Tomasz SZMUC (Akademia Górniczo-Hutnicza), dr inż. Zbigniew ZIELIŃSKI (Wojskowa Akademia Techniczna), mgr inż. Zdzisław ŻURAKOWSKI (Instytut Automatyki Systemów Energetycznych we Wrocławiu) – przewodniczący zespołu.

ROK III • STYCZEŃ • 1996 • 14

Metody analizy i specyfikacji wymagań

Analiza obiektowa w specyfikacji wymagań systemów czasu rzeczywistego

Grzegorz Hamuda
Katedra Automatyki
Akademia Górniczo-Hutnicza
Kraków

Obiektowe metody projektowania i tworzenia oprogramowania systemów czasu rzeczywistego zyskują w ostatnich latach coraz większą popularność. Przykładem tego trendu może być wzrost liczby programów czasu rzeczywistego powstających w języku C++. Ponieważ programowanie obiektowe istotnie różni się od programowania algorytmicznego, powstała konieczność opracowania nowych metod analizy, opierających się na modelu obiektowym. Celem tego artykułu jest krótka prezentacja metod analizy obiektowej.

Metody obiektowe opierają się na modelowaniu rzeczywistości jako zespołu współpracujących i komunikujących się obiektów [2, 3]. Taki sposób opisu rzeczywistości jest stosowany między innymi podczas symulacji procesów dyskretnych [8], gdzie konstrukcja modelu symulacyjnego polega na odwzorowaniu zarówno statycznej, jak i dynamicznej struktury analizowanego fragmentu rzeczywistości.

Model obiektowy

Struktura statyczna opisuje obiekty, stany w jakich poszczególne obiekty znajdują się oraz wzajemne relacje między obiektami. Struktura dynamiczna opisuje zmiany stanów obiektów, zachodzące w wyniku upływu czasu lub reakcji na zdarzenia.

Obiekt jest modulem, zawierającym informacje dotyczące stanu (atrybuty) oraz definicje usług (metody), umożliwiających inicjalizację i zmianę wartości atrybutów,

udostępnienie atrybutów i usług innym obiektom oraz wariantowe tworzenie i usuwanie obiektów. W przeciwieństwie do abstrakcyjnych typów danych obiekty nie są statycznym połączeniem struktur danych i wykonywanych na tych danych operacji, lecz mają własną dynamikę. Mogą powstawać w różny sposób (np. z różnymi wartościami początkowymi atrybutów), modyfikować swój stan, a także wpływać na zmianę stanu (wartości atrybutów) innych obiektów. Niektóre atrybuty i usługi obiektu mogą być określone jako prywatne dla tego obiektu, stając się wtedy niedostępne dla innych obiektów.

Statyczne definicje obiektów są nazywane klasami. Pojęcie to wprowadzono po raz pierwszy w języku Simula-67 [7], w którym klasa definiuje wzorzec, według którego są tworzone obiekty. Warto zauważyć, że pojęcie klasy w języku C++ zaczerpnięto właśnie z języka Simula-67 [9]. Klasa w języku C++ jest określana jako typ definiowany przez użytkownika. Klasa opisuje zarówno budowę obiektu (atrybuty i usługi) jak i sposób jego zachowania (sposoby tworzenia i usuwania, sposoby inicjalizacji atrybutów, sposoby zmiany stanów, itp.).

Model obiektowy umożliwia strukturalny opis rzeczywistości, w którym stopień szczegółowości opisu zależy tylko od użytkownika. Klasy mogą tworzyć hierarchiczną strukturę coraz dokładniejszych opisów, w której klasy niższego poziomu opisują szczególne przypadki obiektów ogólniejszych. Obiekty znajdujące się niżej w hierarchii mogą przejmować definicje atrybutów i usług od obiektów zdefiniowanych w klasach wyższych. Własność tę nazywa się dziedziczeniem (ang. *inheritance*).

Dobrym przykładem modelu obiektowego jest klasyfikacja zwierząt, stosowana w biologii. Każdy element klasyfikacji (typ, podtyp itp.) opisuje pewną klasę zwierząt. Między klasami występuje dziedziczenie wspólnych cech – np. dla typu *strunowce* definiowana jest *struna*

grzbietowa, a każdy podtyp tego typu (każda klasa znajdująca się niżej w hierarchii), np. *kregowce*, dziedziczy tę definicję, wprowadzając jednocześnie pewne nowe cechy, odpowiadające bardziej szczegółowemu opisowi.

Metody komunikacji obiektów są ograniczone do jednego mechanizmu: różne obiekty mogą komunikować się ze sobą przez wywoływanie usług innych obiektów. Wywołanie usługi ma postać komunikatu przekazywanego między obiektami.

Metody obiektowe można scharakteryzować przez podanie następujących pojęć składowych [3]:

model obiektowy = klasy i obiekty +
dziedziczenie (*inheritance*) +
współpraca za pomocą komunikatów.

Podejście obiektowe integralnie wykorzystuje zasady [5, 3]:

- abstrakcji danych (ang. *information hiding*), zgodnie z którą dostęp do danych (atrybutów) jest możliwy wyłącznie przez usługi;
- hermetyzacji danych (ang. *data encapsulation*), zgodnie z którą wewnętrzna struktura programów i danych jest ukryta przed użytkownikiem.

Analiza obiektowa

Proces analizy obiektowej (OOA), zaproponowany przez Coad i Yourdona [3] polega na tworzeniu modelu rzeczywistości składającego się z pięciu warstw. Kolejne warstwy można traktować jak kolejne warstwy rysunku w systemie AutoCad – można je włączać lub wyłączać (zwijając) w zależności od potrzeb.

Pełny zestaw dokumentacji, powstałej w wyniku zastosowania analizy obiektowej do specyfikacji wymagań systemów czasu rzeczywistego, powinien zawierać opis warstw modelu obiektowego, specyfikacje klas i obiektów, tabelę zależności usług od stanów, wymagania niefunkcjonalne nałożone na system, tabelę zawierającą krytyczne wątki wykonania oraz ewentualnie inną dokumentację (np. opis tekstowy).

Elementy modelu

- **Warstwa tematów.** Opisuje podział problemu na części (podproblemy) ze względu na spełniane przez nie funkcje. Wyodrębnienie warstwy tematów prowadzi do bardziej czytelnej formy zapisu.
- **Warstwa klas i obiektów.** Opisuje dekompozycję przestrzeni problemu na współdziałające obiekty. Opis obiektów i ich powiązań tworzy model opisywanego zagadnienia.
- **Warstwa struktury.** Opisuje hierarchiczne relacje zachodzące między obiektami. Podstawowymi rodzajami relacji są: generalizacja-specjalizacja i całość-część.
- **Warstwa atrybutów.** Dla każdego obiektu opisuje jego atrybuty i powiązania między nimi.
- **Warstwa usług.** Dla każdego obiektu opisuje jego przestrzeń stanów, usługi realizowane w różnych stanach oraz sposób komunikacji z innymi obiektami podczas wykonania usług.

Tabelę zależności usług od stanów obiektu konstruuje się w następujący sposób: w pierwszym wierszu tabeli wymienia się wszystkie stany obiektu, a w pierwszej

kolumnie wszystkie usługi. W odpowiednim miejscu tabeli zaznacza się kropką możliwość wykonywania usługi przez obiekt znajdujący się w danym stanie.

W wypadku specyfikowania wymagań dla systemu czasu rzeczywistego jest istotne podanie wszystkich wymagań niefunkcjonalnych, takich jak ograniczenia czasowe, niezawodność i efektywność, które system musi spełniać. Pewne szczegółowe warunki, dotyczące konkretnych usług można dodatkowo określić w warstwie usług.

Krytyczne wątki wykonania określają wynik symbolicznego wykonania, lub komputerowej symulacji, wszystkich czynności krytycznych ze względu na nałożone na system wymagania. Mogą one zostać przedstawione w postaci scenariusza (listy czynności) zawierającego czasy wykonania poszczególnych czynności (na przykład reakcji systemu na zdarzenia zewnętrzne), bądź też w postaci diagramu, z zaznaczeniem kolejności wysyłania komunikatów przez poszczególne obiekty.

Schemat postępowania

Przebieg analizy obiektowej można przedstawić w postaci zbioru czynności, które powinny być wykonane [3]. Kolejność ich wykonania jest w pewnym sensie dowolna, np. po znalezieniu klas można opisywać ich strukturę lub przystąpić do definiowania atrybutów i usług.

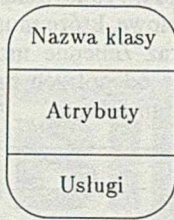
- **Znajdowanie klas i obiektów.** Klasa może reprezentować pojęcia z dziedziny opisywanej rzeczywistości, takie jak: różne kategorie użytkowników systemu komputerowego (np. zwykli użytkownicy, administratorzy, operatorzy), różne urządzenia fizyczne (np. czujniki, sterowniki, itp.), systemy komputerowe lub czynności wykonywane przez ludzi lub urządzenia fizyczne. Klasa może też reprezentować pojęcia abstrakcyjne, np.: elementy projektowanego systemu informatycznego, elementy podziału funkcjonalnego modułów oprogramowania lub urządzeń fizycznych.
- **Identyfikacja struktur.** Relacje między obiektami mogą być reprezentowane przez struktury generalizacja-specjalizacja lub całość-część. Jeżeli wśród wyodrębnionych klas istnieją klasy mające pewne cechy wspólne, np. opisujące różne rodzaje samochodów: osobowe, ciężarowe itp., to można utworzyć nową klasę-generalizację zawierającą najogólniejszy opis, np. klasa *samochód*, a specyficzne rodzaje samochodów uczynić klasami-specjalizacjami, dziedziczącymi cechy wspólne. Ta sama klasa może dziedziczyć atrybuty i usługi od wielu klas znajdujących się na różnych poziomach w hierarchii. W takim wypadku mówi się o dziedziczeniu wielokrotnym. Jeżeli dana klasa, np. *samochód*, opisuje jakąś całość, z której można wydzielić poszczególne części składowe, np. *silnik*, *karoserię* itp., to klasę tę można uczynić *klasą całością*, a poszczególne składowe – *klasami częściami*.
- **Identyfikacja tematów.** Jeżeli liczba wyodrębnionych klas staje się duża (np. przekracza sto), to dla zwiększenia czytelności i uproszczenia modelu warto zbloковать klasy w kilka *tematów*. Podział na *tematy* może też być dokonany wtedy, gdy jest on naturalny w dziedzinie zastosowania, to znaczy w rozważanym zagadnieniu istnieją elementy pełniące różne funkcje (podział funkcjonalny).
- **Definiowanie atrybutów.** Każdy atrybut powinien mieć opis, określający jego znaczenie, zakres wartości

oraz wartości domyślne i wartości początkowe (jeśli istnieją). Jeżeli wartość atrybutu można obliczyć na podstawie innych atrybutów, to lepiej jest wyspecyfikować usługę obliczającą wartość i zrezygnować z przechowywania tej informacji w postaci atrybutu.

- **Definiowanie usług.** Usługi mogą obejmować między innymi tworzenie i kasowanie obiektu, obliczanie wartości atrybutów w celu udostępnienia ich innym obiektom, monitorowanie wejść/wyjść systemu (np. urządzeń fizycznych). Pomocniczą czynnością podczas określania usług jest identyfikacja stanów obiektu oraz przejść między stanami. Przejścia te można opisać w formie grafu stanów. Kolejnym krokiem jest ustalenie usług innych obiektów, które będą potrzebne danemu obiektowi oraz sposobu wywołania tych usług za pomocą komunikatów. Kierunek przekazywania komunikatów można przedstawić graficznie za pomocą strzałek.

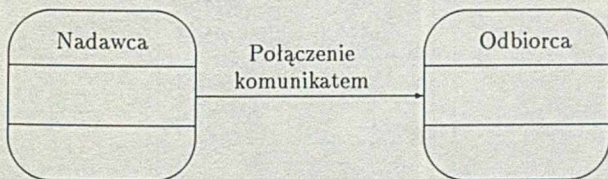
Notacja stosowana w analizie obiektowej

Podstawowe symbole graficzne stosowane w analizie obiektowej [3] są przedstawione na rysunkach 1, 2 i 3. W opisach struktur klas przyjęto zasadę, że klasa ogólna znajduje się powyżej klas szczegółowych, a jeżeli następuje dziedziczenie, to dziedziczone atrybuty i usługi nie są wymieniane w klasach szczegółowych.



Rys. 1. Symbol klasy

W przypadku struktury *całość-część* zaznacza się też relacje ilościowe pomiędzy całością a elementami składowymi. Należy przy symbolu klasy podać liczbę lub też zakres liczby elementów będących w relacji (na przykład 1 samochód – 2,5 drzwi).



Rys. 2. Relacje obiektów

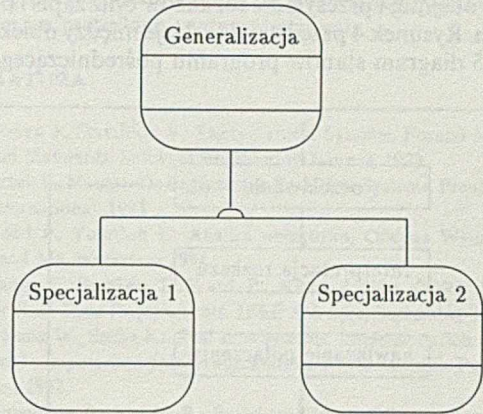
Zaznaczenie tematu polega na obwiedzeniu linią ciągłą klas wchodzących w jego zakres, dla zwiększenia czytelności zaleca się, aby powstała figurą był prostokąt. Każdy temat powinien mieć swoją nazwę i numer, umieszcza się je zwykle w rogach (jeżeli jest to prostokąt).

Diagramy stanów obiektu oraz schematy usług (zapisywane w postaci schematów blokowych) rysowane są

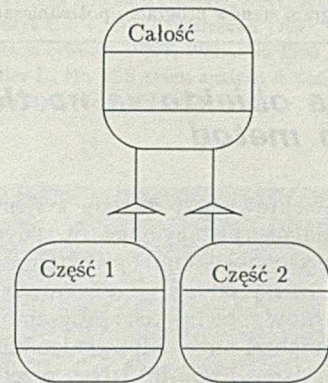
w sposób klasyczny. Pewną nowością jest dodanie symbolu wykonania pętli (rysowanej jako owal) w schemacie blokowym opisującym usługę.

W przypadku połączenia obiektów komunikatem, można nad symbolem strzałki umieścić nazwę usługi.

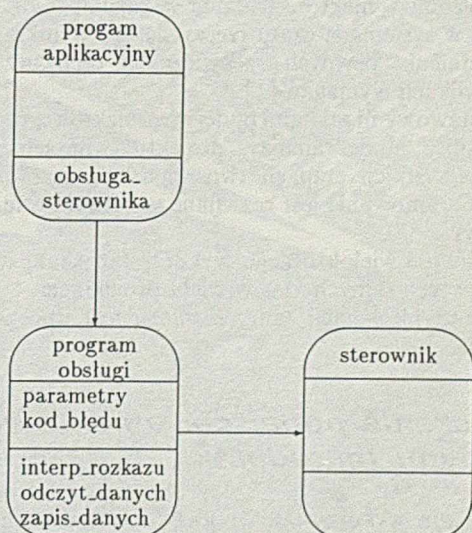
Generalizacja-specjalizacja



Całość-część



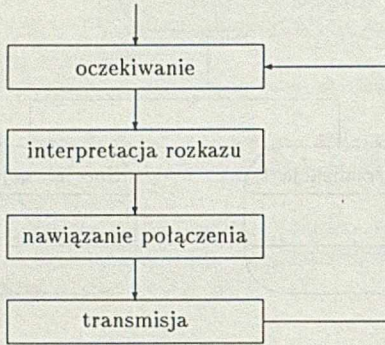
Rys. 3. Współpraca obiektów przez komunikaty



Rys. 4. Model obiektowy sprzęgu programu aplikacyjnego ze sterownikiem

Przykład zastosowania modelu obiektowego

Na rysunkach 4 i 5 przedstawiono uproszczony model komunikacji programu aplikacyjnego ze sterownikiem programowym. Komunikacja odbywa się za pośrednictwem specjalnego programu obsługi, realizującego odpowiedni protokół wymiany danych. Możliwości programu obejmują przesyłanie rozkazów oraz zapis i odczyt danych. Rysunek 4 przedstawia relacje między obiektami, a rys. 5 diagram stanów programu pośredniczącego.



Rys. 5. Diagram stanów programu pośredniczącego

Analiza obiektowa na tle innych metod

Analiza obiektowa jest metodą systematyczną, umożliwiającą statyczny (stany obiektów) i dynamiczny (usługi i relacje między obiektami) opis systemu i jego otoczenia.

Istotną zaletą podejścia obiektowego jest jednolity opis elementów sprzętowych i programowych. Co więcej, obiekt w analizie może odpowiadać kilku urządzeniom fizycznym. Umożliwia to łatwe przejście na poziom funkcjonalny, bez konieczności zagłębiania się w szczegóły. W metodach strukturalnych wyróżniano niekiedy osobne symbole dla opisywania urządzeń (np. w metodzie Mascot-3). Niejednolitość opisu była jednak źródłem wielu błędów – niektóre badania wskazują, że ok. 30% błędów w systemach czasu rzeczywistego wynika z nieuwzględnienia pewnych specyficznych cech urządzeń w specyfikacji wymagań [1].

Podstawowymi zaletami podejścia obiektowego są [3]:

- jednolity model analizy, projektu i implementacji we wszystkich etapach tworzenia oprogramowania (oprogramowanie jest rozwijane w oparciu o te same klasy),
- możliwość wielokrotnego wykorzystania (ang. *reusability*) tych samych klas w wielu projektach,
- łatwość pielęgnacji (ang. *maintenance*) oprogramowania.

Połączenie podejścia obiektowego z innymi metodami

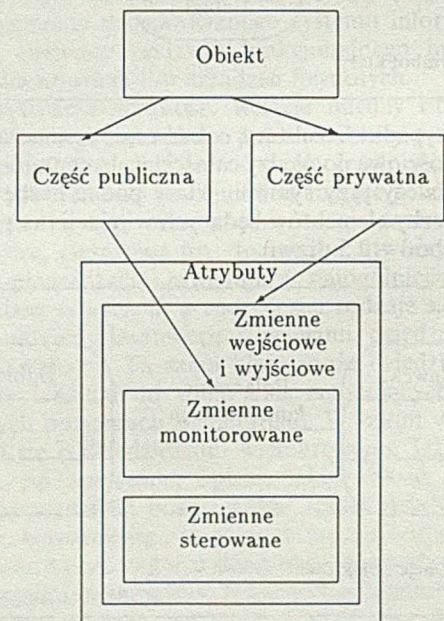
Przykładem wykorzystania podejścia obiektowego jest połączenie metody czterech zmiennych, metody analizy strukturalnej Warda-Mellora i specyfikacji obiektowych w systemie CORE. System ten został wykonany dla

potrzeb Software Productivity Consortium z przeznaczeniem do specyfikacji oprogramowania awionicznego [4]. CORE jest zintegrowanym systemem umożliwiającym opracowanie testowalnych specyfikacji na różnych poziomach abstrakcji.

Metoda czterech zmiennych (ang. *four variables model*) [4], polega na opisie wymagań dotyczących systemu czasu rzeczywistego za pomocą zmiennych należących do czterech kategorii:

- zmienne monitorowane określają wielkości z otoczenia zewnętrznego, które mają być mierzone (np. ciśnienie w zbiorniku, wysokość lotu itp.);
- zmienne sterowane określają wielkości z otoczenia, którymi system ma sterować;
- zmienne wejściowe określają sposób pomiaru zmiennych monitorowanych, a dokładniej relację pomiędzy wartością zmiennej wejściowej a wartością zmiennej monitorowanej;
- zmienne wyjściowe określają sposób zmiany wartości zmiennych sterowanych (fizyczną realizację sterowania).

Zachowanie systemu (ang. *behaviour*) jest opisywane głównie za pomocą metody czterech zmiennych, co umożliwia później płynne przejście do opisu zorientowanego obiektowo. Każdy obiekt ma swoją część publiczną (ang. *interface*), za pomocą której jest możliwa wymiana informacji między obiektami, oraz część prywatną, zawierającą informacje niedostępne na zewnątrz obiektu. Ideowy schemat obiektu stosowanego w systemie CORE ilustruje rys. 6. Wśród atrybutów można wyróżnić zmienne wejściowe i wyjściowe, które muszą być prywatne dla danego obiektu, oraz zmienne monitorowane i sterowane, które zależnie od potrzeb mogą zostać udostępnione innym obiektom lub nie.



Rys. 6. Obiekt w systemie CORE

Część publiczna obiektu jest określana za pomocą warunków (ang. *terms*), zdarzeń (ang. *events*) oraz trybów (ang. *modes*). Warunki służą do opisu stanów systemu i z matematycznego punktu widzenia są funkcjami zmiennych

nich monitorowanych. Zdarzenia są używane do określania chwil, w których następują zmiany stanów systemu. Za pomocą trybów określa się klasy stanów systemu, które muszą być brane pod uwagę przy tworzeniu historii systemu (monitorowaniu jego stanów). Za pomocą trybów opisuje się przejścia między stanami systemu oraz zdarzenia, które te przejścia spowodowały. Informacje te muszą być uwzględniane przez wszystkie obiekty.

W konwencji CORE obiekt jest pojęciem funkcjonalnym, niekoniecznie związanym z konkretnym urządzeniem fizycznym. Na przykład to samo urządzenie, spełniające dwie różne funkcje, może być reprezentowane jako dwa różne obiekty.

Opisywanie zachowania systemu za pomocą obiektów odbywa się według ustalonych reguł. Każda zmienna monitorowana może stanowić wejście co najwyżej jednego obiektu, i tylko ten obiekt może zawierać jej definicję. Każda zmienna sterowana może stanowić wyjście co najwyżej jednego obiektu, i tylko ten obiekt może zawierać jej definicję. Definicja zmiennej sterowanej obejmuje określenie dokładności oraz ograniczenia dotyczące czasu reakcji systemu. Obiekt, w którym zdefiniowano zmienną sterującą wykorzystuje informacje dotyczące stanów (warunki i tryby) do opisu funkcji zmiennej sterującej.

Użytkownik systemu CORE może ustalać obiekty i relacje między nimi zależnie od potrzeb i wymagań projektowych.

Trudno wskazać jedną metodę, która spełni wszystkie potrzeby projektanta przygotowującego specyfikację wy-

magań systemu czasu rzeczywistego. Analiza obiektowa jest przykładem dobrego narzędzia, które łączy w sobie elementy różnych metod, m.in. diagramów powiązań danych, diagramów stanów, diagramów strukturalnych i schematów blokowych. Wadą analizy obiektowej jest brak możliwości uwzględnienia upływu czasu.

Obecnie podejmowane są próby uzupełnienia analizy obiektowej o metody formalne (np. język LOTOS), w celu prostego przejścia od analizy do weryfikacji poprawności opartej na metodach matematycznych.

LITERATURA

- [1] Bowen J., Stavridou V.: Safety-Critical Systems, Formal Methods and Standards. Software Engineering Journal, 1993
- [2] Brack R., Haugen O.: Engineering Real Time Systems. Prentice Hall International, 1993
- [3] Coad P., Yourdon E.: Analiza obiektowa, Oficyna Wydawnicza Read Me, Warszawa 1994
- [4] Faulk S., Brackett J., Ward P., Kirby J.: The CORE Method for Real-Time Requirements. IEEE Software, September 1992
- [5] Halang W., Sacha K.: Real time systems: Implementation of industrial computerised process automation. World Scientific Publishing Co., 1992
- [6] Koynmans R., Kuiper R.: Paradigms for real-time systems. IEEE Software, December 1992
- [7] Oktaba H., Ratajczak W.: SIMULA 67, WNT, Warszawa 1980
- [8] Perkowski P.: Technika symulacji cyfrowej. WNT, Warszawa 1980
- [9] Stroustrup B.: Język C++. WNT, Warszawa 1994
- [10] Tyszer J.: Symulacja cyfrowa. WNT, Warszawa 1990
- [11] Whitten J., Bentley L., Ho T.: Systems analysis & design methods. Times Mirror/Mosby College Publishing, 1986.

CSBI

- integracja
- technologia
- partnerstwo

PROGRESS
SOFTWARE

QAD

Sun

IBM

DELL

OPTIMUS SA

**Generalny
Dostawca
Systemów
Informatycznych**

*Podstawą sukcesu jest
profesjonalizm
na każdym etapie
działań informatycznych*

Computer Systems for Business International S.A.

02-119 Warszawa, ul. Pruszkowska 17
tel: (0-22) 659-73-56, 659-04-16, fax (0-22) 659-04-85, 22-82-35
BHT 40-955 Katowice, ul. Bytkowska 1b
tel. (0-32) 153-72-79, fax (0-32) 154-22-65
BHT 53-332 Wrocław, ul. Powstańców Śląskich 5
tel. (0-71) 60-55-07, fax (0-71) 60-57-11
BHT 70-540 Szczecin, ul. Gen. Dąbrowskiego 38/40, tel. 0-90224823

**NAJWIĘKSZA IMPREZA
INFORMATYCZNA W POLSCE**

XI Międzynarodowe Targi KOMPUTER EXPO-96

POD PATRONATEM

**Polskiej Izby Informatyki
i Telekomunikacji**

23 - 26 stycznia 1996

**Warszawa, Pałac Kultury i Nauki,
Centrum Targowe "Mokotów"**

GODZINY OTWARCIA TARGÓW

10.00 - 15.00 - dla specjalistów i handlowców

15.00 - 18.00 - dla publiczności



Zapraszamy do odwiedzenia

ORGANIZATOR:

BIURO REKLAMY S.A.
Zarząd Targów Warszawskich

00-586 Warszawa, ul. Flory 9

tel.: (022) 49 60 81; 49 60 44; 49 60 06

fax: (022) 49 35 84, tlx: 815 812 rekl pl

Sieć komputerowa GUS

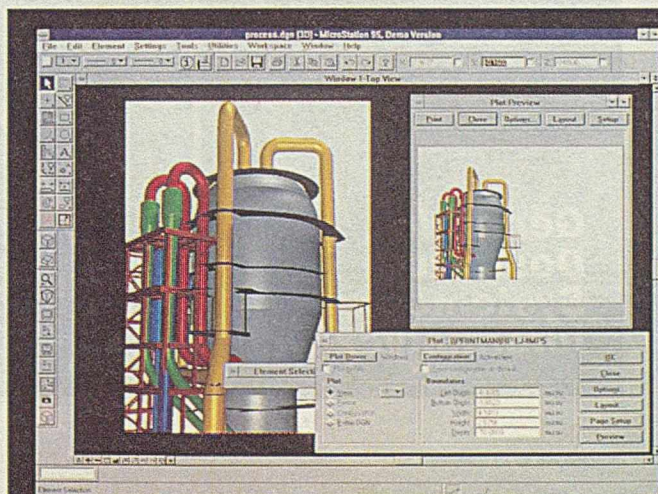
W Głównym Urzędzie Statystycznym została zakończona instalacja sieci LAN, której wykonawcą jest firma INWAR z Sieradza. Sieć ma 3300 połączeń stanowisk pracy i jest największą w Polsce siecią komputerową zainstalowaną w jednym budynku. Wykonano ją w topologii gwiazdy, w standardzie Ethernet, z wykorzystaniem technologii HPSN firmy 3Com. Hub przełączający LANplex 6000 ma 80 portów wejściowych, które wykonują do 4 mln połączeń na sekundę. Jego magistrala główna ma przepustowość 3,2 Gb/s. Elementy aktywne sieci są sterowane oprogramowaniem Transcend firmy 3Com. Siecią zarządza stacja HP Apollo 9000/735 z oprogramowaniem HP OpenView. Dostawcą okablowania jest firma Mod-Tap, która wspólnie z firmą System 3000 przyznała INWAR-owi I miejsce w konkursie na „Projekt okablowania strukturalnego”. Zasilanie zabezpieczone jest przed przepięciami i przeciążeniami UPS-ami firm Fiskars i APC. Informacje przenoszone przez sieć są szyfrowane, co chroni dane przed niepożądaną interwencją. Cała instalacja jest objęta przez Inwar 3-letnią gwarancją. Warto dodać, że sieradzka firma ma certyfikat ISO 9002 na testowanie i serwis komputerów oraz montaż i testowanie urządzeń elektronicznych. (k)

Fortran dla Windows 95

Microsoft zapowiedział wprowadzenie w najbliższym czasie do sprzedaży systemu opracowywania programów FORTRAN PowerStation, przeznaczonego do Windows 95. FORTRAN pozwala na zmniejszanie i przenoszenie kodów źródłowych w języku FORTRAN z komputerów typu mainframe, minikomputerów i stacji roboczych pracujących w systemach UNIX, do komputerów osobistych zgodnych ze standardem IBM. Nowy język programowania pozwala też jego użytkownikom na tworzenie i stosowanie programów FORTRAN o praktycznie nieograniczonej wielkości i stopniu złożoności w komputerach osobistych pracujących pod Windows 95. Umożliwia on też niezależnym producentom dostosowanie ich aplikacji do platformy Windows 95. Pełna integracja nowego systemu z innymi produktami należącymi do rodziny Microsoft Visual Tools, takimi jak Visual C++ 4.0 i Visual Basic 4.0, umożliwia programowanie w różnych językach. FORTRAN PowerStation 4.0 używa już NASA, stosując go z szeregiem połączonych w sieci multiprocessorów Pentium i komputerów o architekturze x86 do prac nad projektem Mission Planet Earth. (k)

MicroStation dla uczelni

Bentley Systems Europe, znany producent oprogramowania oraz usług CAD i GIS, proponuje polskim uczelniom zakup specjalnego pakietu Academic Suite, zawierającego CAD MicroStation, tylko za 250 USD. Pakiet mogą kupować studenci i wykładowcy. MicroStation Academic Suite zawiera środowisko CAD do projektowania płaskiego i przestrzennego, zaawansowane narzędzie do modelowania brył przestrzennych, narzędzie do wizualizacji projektu i bardzo wydajny program kreślarski. Ponadto akademicy użytkownicy MicroStation otrzymują szereg udogodnień, takich jak poczta elektroniczna, telefoniczny call-back z firmowego ośrodka wspomagania uczelni oraz kontakt z klubami użytkowników MicroStation. MicroStation można kupić u partnerów firmy Bentley. W Polsce jej dystrybutorami są: Visitronics (tel. +22 6101877) oraz Biprogeo (tel. +71 724104). (k)





Technika Informatyczna motorem Twojego businessu

Żadna impreza na świecie nie dorównuje CeBIT '96 w Hanowerze pod względem kompletności i aktualności prezentacji Techniki Informatycznej. Niepowtarzalny pokaz światowego rynku Techniki Informatycznej skoncentrowany w 25 nowoczesnych i funkcjonalnych halach wystawienniczych. CeBIT '96 w Hanowerze, największe na świecie targi Techniki Informatycznej, to demonstracja śmiałych, innowacyjnych rozwiązań, najnowocześniejszych produktów i szerokiego wachlarza usług. To wyznacznik trendów rozwojowych dla całej branży. Ponad 6.000 wystawców z 60 krajów ze wszystkich kontynentów nie szczędzi wysiłków aby jak najatrakcyjniej przedstawić swoją ofertę i zainteresować profesjonalnych odbiorców. Wykorzystaj tę jedyną okazję!

Technika Informatyczna

Network Computing

CIM

Software

Telekomunikacja


Technika Biurowa

**Technika Bankowa i Technika
Obrotu Pieniężnego**

Technika Zabezpieczeń

Badania

Fax +49 511 288 86 50, Internet: <http://www.messe.de>

 **DEUTSCHE MESSE AG, HANNOVER / GERMANY**

Bliższe informacje:

Ewa Samkowska, Przedstawiciel w Polsce,

Deutsche Messe AG, Hannover, ul. Mokotowska 49, 00-542 Warszawa,

Tel.: (022) 66 00-505, 66 00-525, Teleks: 814241 mex pl,

Telefaks: (022) 29 85 59

Hannover 14.-20.3.1996

CeBIT

Światowe Centrum Techniki - Biurowej - Informatyki - Telekomunikacji

Miesięcznik
ISSN 0542-9951
INDEKS 36124

REDAGUJE ZESPÓŁ:

mgr Krystyna
KARWICKA-RYCHLEWICZ
(p.o. redaktora naczelnego)
mgr Teresa **JABŁONSKA**
(sekretarz redakcji)
Przemysław **BASZKIEWICZ**
(redaktor)
mgr Zdzisław **ŻURAKOWSKI**
(redaktor działu)
Alina **KLEPACZ** (sekretariat)

KOLEGIUM REDAKCYJNE:

prof. dr hab. Leonard **BOLC**,
mgr inż. Piotr **FUGLEWICZ**,
prof. dr hab. Jan **GOLINSKI**,
dr inż. Zenon **KULPA**,
prof. dr inż. Jan **MULAWKA**,
prof. dr hab. Wojciech **OLEJNICZAK**,
mgr inż. Jan **RYŻKO**,
dr Witold **STANISZKIS**,
dr inż. Jacek **STOCHŁAK**,
prof. dr hab. Maciej **STOLARSKI**,
dr hab. Zdzisław **ŻYJEWSKI**,
prof. dr hab. inż.
Ryszard **TADEUSIEWICZ**,
prof. dr hab. Jan **WĘGLARZ**

PRZEWODNICZĄCY

RADY PROGRAMOWEJ
prof. dr hab.
Juliusz Lech **KULIKOWSKI**

WYDAWCA:

Wydawnictwo Czasopism i Książek
Technicznych **SIGMA NOT**
Spółka z o.o.
ul. Ratuszowa 11
00-950 WARSZAWA
skrytka pocztowa 1004

Redakcja:

00-950 Warszawa,
ul. Ratuszowa 11, p. 628 i 644
skrytka pocztowa 1004
tel., fax: 619-11-61
tel.: 619-22-41 w. 159

Materiałów nie zamówionych
redakcja nie zwraca

Autorzy artykułów proszeni są o przysyłanie tekstów na dyskietkach 3 1/2" – w czystych kodach ASCII (Latin II, Mazovia) lub edytorach: Word 2, Word 6 – oraz odbitki na papierze.

Redakcja nie ingeruje w treść i formę ogłoszeń i innych materiałów reklamowych, w związku z tym nie ponosi za nie odpowiedzialności.

W sprawach ogłoszeń prosimy zwracać się bezpośrednio do Redakcji lub Działu Reklamy i Marketingu
00-950 Warszawa
ul. Mazowiecka 12
telefon: 27-43-66
telefaks: 26-80-16

W numerze:

	Strona
Wykaz seminariów towarzyszących Targom Komputer EXPO-96	1 i 4
informacje	2-7
publikacje	
Integracja zarządzania sieciami IPX/SPX i TCP/IP (1) – Tomasz Lis, Artur Sobkowiak, Maciej Stroiński	8
Generator aplikacji VisualGen – Maciej Polakowski	12
CIM – kierunek rozwoju przedsiębiorstwa przyszłości – Malgorzata Dolińska	18
Programowanie w języku systemów eksperckich CLIPS (3). Podstawy programowania obiektowego w języku CLIPS – Tomasz Pytlak	22
Systemy czasu rzeczywistego	
Metody analizy i specyfikacji wymagań. Analiza obiektowa w specyfikacji wymagań systemów czasu rzeczywistego – Grzegorz Hamuda	25
Spis treści	32

W najbliższych numerach:

- Mirosława Lasek opisuje program ARIS-Toolset analizujący procesy ekonomiczne i struktury organizacyjne przedsiębiorstw.
- Jarosław Stańczak omawia zagadnienia pozyskiwania wiedzy dla sterowników rozmytych.
- Krzysztof Kania i Jerzy Gołuchowski zapoczątkowują cykl artykułów na temat problemu czasu w systemach baz danych, omawiając czas w tradycyjnych konceptualnych modelach danych.
- Tomasz Lis, Artur Sobkowiak i Maciej Stroiński kończą omawianie tematu integracji zarządzania sieciami IPX/SPX i TCP/IP – systemu zrealizowanego w Instytucie Informatyki Politechniki Poznańskiej.
- Tomasz Szmuc i Piotr Szwed charakteryzują strukturalno-graficzny język opisu i projektowania aplikacji czasu rzeczywistego – LACATRE.

Warunki prenumeraty na 1996 r.

Zamówienia na prenumeratę czasopism wydawanych przez Wydawnictwo SIGMA-NOT można składać w dowolnym terminie. Mogą one obejmować dowolny okres czasu, tzn. dotyczyć dowolnej liczby kolejnych zeszytów każdego czasopisma.

Zamawiający może otrzymywać zaprenumerowany przez siebie tytuł począwszy od następnego miesiąca po dokonaniu wpłaty. Zamówienia na zeszyty sprzed daty otrzymania wpłaty będą realizowane w miarę możliwości – z posiadanych zapasów magazynowych.

Warunkiem przyjęcia i realizacji zamówienia jest otrzymanie z banku potwierdzenia dokonania wpłaty przez prenumeratora. Dokument wpłaty jest równoznaczny ze złożeniem zamówienia.

Wpłaty na prenumeratę można dokonywać na ogólnie dostępnych blankietach w Urzędach Pocztowych (przekazy pieniężne) lub Bankach (połączenie przelewu), przekazując środki pod adres:
Wydawnictwo SIGMA-NOT Spółka z o.o.

Zakład Kolportażu
00-716 Warszawa, skr. poczt. 1004
konto:
PBK S.A. III 0/Warszawa nr 370015-1573-139-11

Wpłaty na prenumeratę przyjmują także wszystkie urzędy pocztowe nadawczo-odbiorcze oraz doręczyciele na terenie całego kraju

Na blankiecie wpłaty należy czytelnie podać nazwę zamawianego czasopisma, liczbę zamawianych egzemplarzy, okres prenumeraty oraz własny adres.

Na życzenie prenumeratora, zgłoszone np. telefonicznie, Zakład Kolportażu ul. Bartycka 20, 00-950 Warszawa, (telefony: 40-30-86, 40-35-89 oraz 40-00-21 wew. 249, 293, 299) wysyła specjalne blankiety zamówień wraz z aktualną listą tytułów i cennikiem czasopism.

Odbiorcy zagraniczni mogą otrzymywać czasopisma poprzez prenumeratę dewizową (wpłaty dokonywane poza granicami Polski w dewizach, wg cennika dewizowego z cenami podanymi w dolarach amerykańskich) lub poprzez zamówioną w kraju prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę (zamawiający podaje dokładny adres odbiorcy za granicą, dokonując równocześnie wpłaty w wysokości dwukrotnie wyższej niż cena normalnej prenumeraty krajowej).

Egzemplarze archiwalne (sprzedaż przelewowa lub za zaliczeniem pocztowym) można zamawiać pisemnie, kierując zamówienia pod adresem: Wydawnictwo SIGMA NOT, Spółka z o.o. Zakład Kolportażu, 00-716 Warszawa, ul. Bartycka 20, paw. B, tel. 40-37-31, natomiast za gotówkę można je nabyć w Klubie Prasy Technicznej w Warszawie ul. Mazowieckiej 12, tel. 26-80-17.

Istnieje możliwość zaprenumerowania 1 egz. czasopisma po cenie ulgowej przez indywidualnych członków stowarzyszeń naukowo-technicznych zrzeszonych w FSNT oraz przez uczniów zawodowych i studentów szkół wyższych. Blankiet wpłaty na prenumeratę ulgową musi być opatrzony na wszystkich odcinkach pieczęcią koła SNT lub szkoły.

W przypadku zmiany cen w okresie objętym prenumeratą Wydawnictwo zastrzega sobie prawo do wystąpienia o dopłatę różnicy cen oraz prawo do realizowania prenumeraty tylko w pełni opłaconej.

Cena jednego egzemplarza: normalna 5,00 zł (50 000 zł), ulgowa 3,75 zł (37 500 zł)

Wartość prenumeraty w zł:

Normalna: kwartalna 15,00 zł (150 000 zł), półroczna 30,00 zł (300 000 zł), roczna 60,00 zł (600 000 zł)

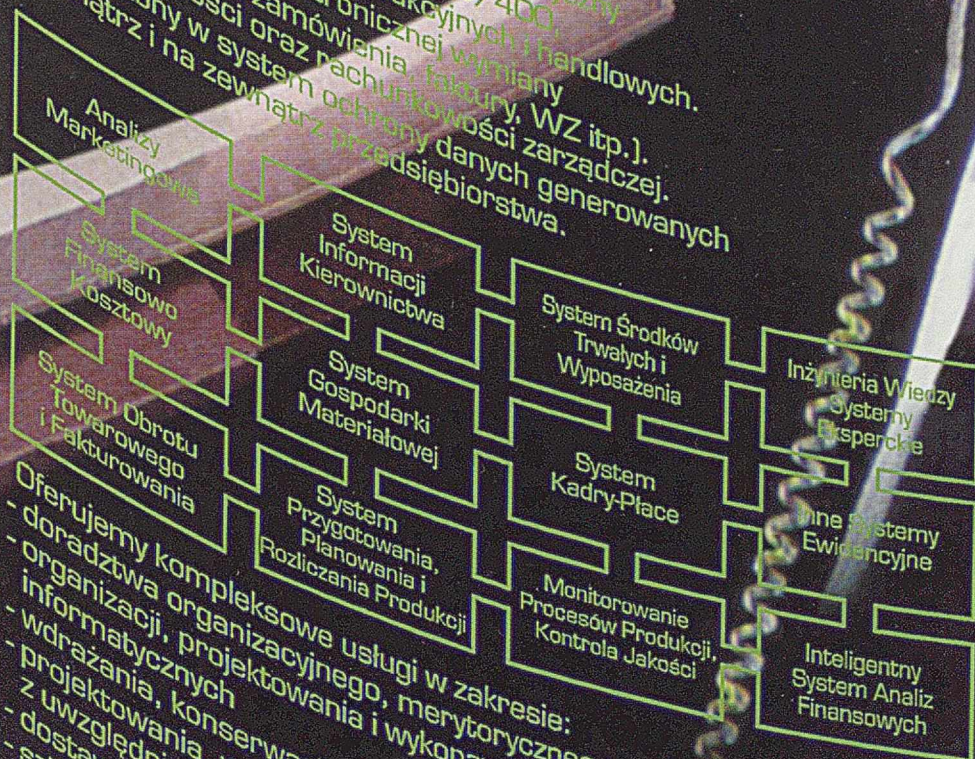
Ulgowa: kwartalna 11,25 zł (112 500 zł), półroczna 22,50 zł (225 000 zł), roczna 45,00 zł (450 000 zł)



20 LAT DOŚWIADCZEŃ WDROŻENIOWYCH

Perfect-Ekspert

Sieciowy i zintegrowany system informatyczny pracujący na platformach PC i AS/400. Głównie dla dużych firm produkcyjnych i handlowych. Przystosowany do elektronicznej wymiany dokumentów (EDI-zamówienia, faktury, WZ itp.). Wieloużytkowości oraz rachunkowości zarządczej. Wyposażony w system ochrony danych generowanych wewnątrz i na zewnątrz przedsiębiorstwa.



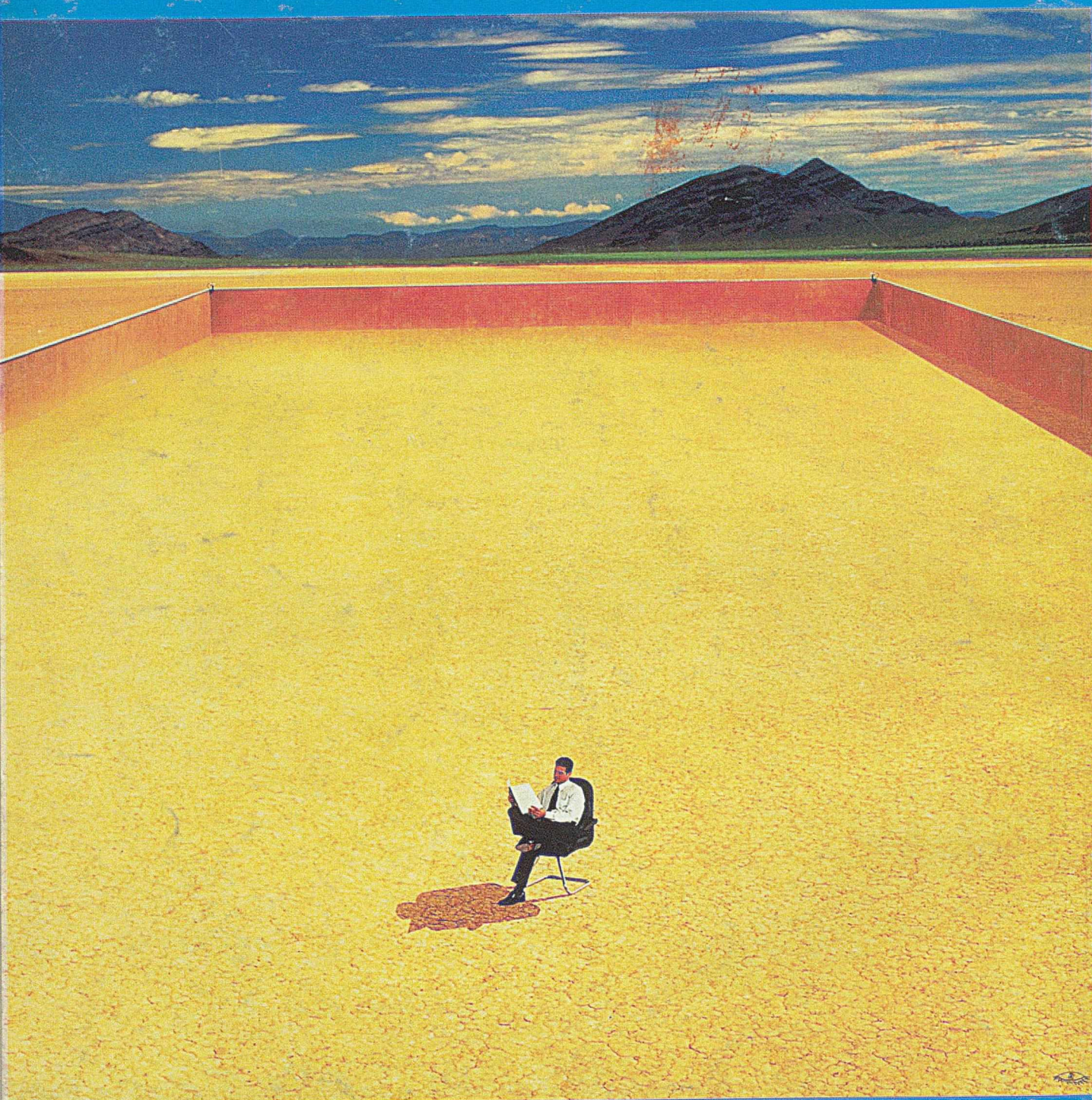
Oferujemy kompleksowe usługi w zakresie:

- doradztwa organizacyjnego, merytorycznego i technicznego
- organizacji, projektowania i wykonawstwa innych systemów informatycznych
- wdrażania, konserwacji i modernizacji systemów informatycznych
- z uwzględnieniem już istniejących rozwiązań
- dostawę sprzętu komputerowego i sieciowego
- szkoleń użytkowników w zakresie operatora i administratora systemu AS/400, jak również obsługi pakietów programowych PC Support 400 lub Client Acces /400 przeznaczonych do współpracy z PC

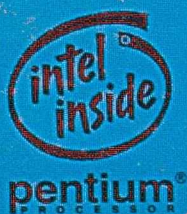
Elektrownia RYBNIK
Zakłady Rowerowe "ROMET"
Krywałd "ERG" S.A.
Huta Łaziska
Huta Bankowa
Huta 1-go Maja
Huta Szkła Kunice
Zakłady Metalurgiczne Trzebinia
Walcownia Metali "Dziedzice"
Zakłady Górniczo - Hutnicze "BOLESŁAW"
Zakłady Gumowe Górnictwa
Fabryka Osi Napędowych
MOSTOSTAL
Elektromontaż 3
POLIFARB Cieszyn S.A.
POLAM Kostuchna
PKM Katowice
WEDEL S.A.
Instytut Informatyki
Teoretycznej i Stosowanej
Centrum Naukowo Techniczne
Instytut Spawalnictwa

Komputery HP Vectra

Przestrzeń rozwoju. Perfekcja działania.



Nawet jeśli dziś Twój komputer jest w stanie sprostać wszystkim Twoim potrzebom,



jutro może nie nadążyć za rozwojem Twojego środowiska pracy. Komputery HP Vectra PC są stworzone z myślą o zaspokojeniu zarówno

dzisiejszych, jak i przyszłych potrzeb Twojej firmy. Nieważne, z jakich aplikacji czy systemów sieciowych korzystasz dziś albo planujesz korzystać w przyszłości – Hewlett-Packard PC daje Ci możliwość nieskrępowanego rozwoju i szerokie pole działania. Dziś i jutro.



Z perspektywy jutra

**COMPUTER
2000**