

P.1877/92



7

1992

---

# informatyka

Miesięcznik  
ISSN 0542-9951  
INDEKS 36124

## KOLEGIUM REDAKCYJNE:

mgr Jarosław DEMINET  
mgr inż. Piotr FUGLEWICZ  
mgr Teresa JABŁOŃSKA  
(sekretarz redakcji)  
Władysław KLEPACZ  
(redaktor naczelny)  
dr inż. Wojciech MOKRZYCKI  
mgr inż. Jan RYZKO  
dr Zdzisław SZYJEWSKI  
mgr Hanna WŁODARSKA –  
– MARCZENKO

## PRZEWODNICZĄCY RADY PROGRAMOWEJ:

Prof. dr hab.  
Juliusz Lech KULIKOWSKI

## WYDAWCA:

Wydawnictwo Czasopism i Książek  
Technicznych SIGMA NOT  
Spółka z o.o.  
ul. Biała 4  
00-950 WARSZAWA  
skrytka pocztowa 1004

## Redakcja:

01-552 Warszawa,  
Pl. Inwalidów 10, p. 104, 105  
tel. 39-14-34

Materiałów nie zamówionych  
redakcja nie zwraca

**W sprawach ogłoszeń  
prosimy zwracać się  
bezpośrednio  
do Redakcji  
lub  
Działu Reklamy  
i Marketingu  
00-950 Warszawa  
ul. Biała 4  
telefon: 20-31-24  
telefaks: 20-31-16  
teleks: 814550**

## W numerze:

|   | Strona |
|---|--------|
| Stan i perspektywy rozwoju uczelnianej sieci komputerowej Akademii Górniczo-Hutniczej –<br>– <i>Krzysztof Zieliński</i> | 1      |
| Nowe książki. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne  | 7      |
| Systemy otwarte – moda czy konieczność? – <i>Zdzisław Szyjewski</i>   | 8      |
| Praktyczne wykorzystanie protokołu NetBIOS – <i>Katarzyna Lange</i>   | 12     |
| Wytyczne EWG w sprawie ochrony programów komputerowych a polski projekt prawa<br>autorskiego – <i>Małgorzata Byrska</i> | 17     |
| Ochrona prawna topografii układów scalonych – <i>Paweł Podrecki</i>   | 22     |
| <b>Ze świata</b>  |        |
| Prognozy sprzedaży i zastosowań laserów – <i>Jan Ryżko</i>  | 26     |

## W najbliższych numerach:

W numerze sierpniowym znajdą się wybrane materiały z Piątej Wiosennej Szkoły PTI (Świnoujście, w maju 1992 r.).

- Wacław Iszkowski w swym esejie udowadnia tezę, że jedynie dzięki informatyce będzie możliwy dalszy rozwój gospodarczy nie tylko Polski, ale i reszty nowoczesnego świata.
- Krzysztof Madrjas przedstawia założenia filozofii IBM w zakresie utrzymania spójności oprogramowania użytkowego tej firmy.
- Teresa Piórkowska, Dariusz Puternicki i Witold Staniszkis omawiają zarys metodyki projektowania i realizacji systemów informatycznych, stosowanej i rozpowszechnianej przez firmę ZETO Rodan.

## Warunki prenumeraty

**Przyjęcie prenumeraty** – wyłącznie na podstawie dokonanej wpłaty na drukach dostarczanych dotychczasowym prenumeratorem przez Wydawnictwo, lub nowym – po uprzednim zgłoszeniu zapotrzebowania (pisemnie lub telefonicznie) w Zakładzie Kolportażu Wydawnictwa.

**Blankiet wpłaty** – powinien zawierać następujące informacje: dokładna nazwa i adres (z kodem pocztowym) zamawiającego, tytuły zamawianych czasopism, ich liczbę i okres prenumeraty.

**Wpłata** – zgodnie z podanymi cenami należy dokonać w banku lub w UPT na konto podane na naszym blankiecie, tj:

Państwowy Bank Kredytowy III O/Warszawa nr: 370015-1573-139-11

**Prenumeratory zbiorowi** – osoby prawne obowiązują blankiety „Wpłata-Zamówienie”. Cena normalna.

**Prenumeratory indywidualni** – osoby fizyczne obowiązują blankiety typu przekazy dla wpłat na rachunki bankowe. Cena normalna.

**Prenumerata ulgowa** – zgodnie z podaną ceną ulgową przysługuje wyłącznie osobom fizycznym, będącym członkami SNT, studentom i uczniami szkół zawodowych. Uczniowie szkół ogólnokształcących mogą zamówić w prenumeracie ulgowej tylko miesięcznik „Aura”

Uwaga! w podanym okresie prenumeraty można zamówić tylko po jednym egzemplarzu z każdego tytułu.

**Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę** – cena prenumeraty ze zleceniem wysyłki za granicę jest dwukrotnie wyższa od ceny normalnej.

Należy podać dokładny adres odbiorcy za granicą.

**Terminy przyjmowania prenumeraty:**

– do 10 listopada na I, II, III, IV kwartał następnego roku

– do 28 lutego na II, III, IV kwartał br.

– do 31 maja na III i IV kwartał br.

– do 31 sierpnia na IV kwartał br.

Zmiany w prenumeracie, np. zmiana liczby tytułów, liczby egzemplarzy, rezygnacja z prenumeraty, można zgłaszać tylko w podanych terminach z mocą obowiązującą od następnego kwartału.

**Egzemplarze archiwalne** (z lat ubiegłych)

Można nabyć za gotówkę w Klubie Prasy Technicznej, Warszawa, ul. Mazowiecka 12 (tel. 26-80-16) lub zamówić pisemnie w Zakładzie Kolportażu, Dział Handlowy, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004 (tel. 40-37-31), na rachunek lub za zaliczeniem pocztowym.

Informacji o prenumeracie udziela: Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA-NOT Spółka z o.o., 00-716 Warszawa, ul. Barwicka 20, skr. 1004. Telefony: 40-00-21 wewn. 293, 295, 299 lub 40-30-86, 40-35-89.

Wstępna cena jednego egzemplarza na 1992 rok: normalna – 18 000 zł, ulgowa – 13 500 zł

**Wartość prenumeraty (w zł):**

Normalna: kwartalna – 54 000, półroczna 108 000, roczna 216 000

Ulgowa: kwartalna – 40 500, półroczna 81 000, roczna 162 000

Uwaga: W przypadku zmiany cen w okresie objętym prenumeratą, prenumeratory zobowiązani są do dopłaty różnicy cen.



P.1847/92

# Stan i perspektywy rozwoju uczelnianej sieci komputerowej Akademii Górniczo-Hutniczej

Obserwowany w Polsce stan rozwoju komputeryzacji większości wyższych uczelni charakteryzuje się dążeniem do łączenia posiadanych zasobów w sieci lokalne oraz ich dołączania do tworzonych sieci ogólnopolskich i międzynarodowych, jak np. NASK (Naukowa Akademicka Sieć Komputerowa), EARN, Decnet, X. 25 PolPak itd. Celowe wydaje się zatem przekazanie doświadczeń z realizacji jednego z projektów budowy uczelnianej sieci komputerowej.

Niniejsze opracowanie dotyczy integracji zasobów komputerowych Akademii Górniczo-Hutniczej (AGH) w ramach wspólnej sieci międzyuczelnianej oraz projektu budowy sieci uczelnianej obejmującej poszczególne Wydziały i Instytuty [14]. Konieczność połączenia uczelni Krakowa w ramach jednej wspólnej sieci typu MAN (*Metropolitan Area Network*) wynika z dążenia do efektywnego wykorzystania zasobów komputerowych już posiadanych i tych, które zostaną zakupione w przyszłości.

Obserwując rozwój systemów komputerowych dużych ośrodków uniwersyteckich w Europie Zachodniej [9, 11] i USA można stwierdzić, iż po fazie łączenia zasobów w ramach sieci lokalnych na poszczególnych uniwersytetach oraz ich integracji w ramach sieci zdalnych wchodzi one w fazę budowy sieci typu MAN. Sieci te stanowią rozszerzenie obecnie w fazę budowy sieci typu MAN. Sieci te stanowią rozszerzenie obecnie istniejących instalacji lokalnych, opartych głównie na sieciach typu Ethernet i Token-Ring, przesuwając je na niższy stopień hierarchii komunikacji.

Podstawą konstrukcji sieci typu MAN są bardzo szybkie podsystemy transmisji (od 100 Mbs do 2,3 Gbs) pracujące na łączach światłowodowych i spinające systemy komputerowe na obszarze kilkunastu km<sup>2</sup> tworzą tzw. rdzeń systemu (ang. *backbone*). Pozwalają one udostępnić zasoby całego środowiska poszczególnym użytkownikom w sposób transparentny z punktu widzenia lokalizacji sprzętu. Wnosi to nową jakość zwiększając efektywność wykorzystania drogiego specjalizowanego sprzętu, usprawniając przepływ informacji w środowisku oraz inspirując współpracę zespołów interdyscyplinarnych.

W obecnej chwili trudno jeszcze mówić o rozwiązaniach technicznych sieci typu backbone mających znamiona standardów. Można jednak wskazać na takie rozwiązania, jak FDDI-2, SONET, DQBD [3] oraz prace nad Broadband-ISDN i całą

rodzinę sieci ATM, które najprawdopodobniej zdominują rozwój systemów sieciowych w latach dziewięćdziesiątych. Należy podkreślić, że są to rozwiązania jeszcze bardzo drogie i nie całkowicie sprawdzone w zastosowaniach.

Obecnie celowym wydaje się rozpoczęcie integracji uczelni Krakowa przez połączenie geograficznie zwartych kompleksów w ramach sieci typu Ethernet na łączach światłowodowych, które w przyszłości będzie można uzupełnić siecią typu MAN zbudowaną według ustalonego w ciągu najbliższych dwóch – trzech lat standardu.

Niniejszy artykuł zawiera omówienie:

- podstawowych technik integracji sieci i sposobów dołączania się do sieci,
- celu budowy sieci uczelnianej AGH,
- założeń technicznych sieci uczelnianej AGH,
- charakterystyki technicznej węzłów sieci,
- obecnego stanu realizacji projektu.

## Zagadnienia integracji sieci

Obecnie istnieje bardzo wiele możliwości technicznych budowy sieci komputerowych, ich wzajemnego łączenia oraz dołączania się do nich. Projektant systemu staje zatem przed koniecznością dokonania trudnego wyboru nie tylko klasy rozwiązania, ale również konkretnej jego implementacji, oferowanej przez dziesiątki firm. Wybór ten musi być dokonany szczególnie starannie, aby uniknąć trudności związanych z koniecznością łączenia urządzeń pracujących według różnych protokołów i standardów. Nie wnikając w całą złożoność tej tematyki skoncentrujemy się tylko na tych rozwiązaniach, które uwzględniono w trakcie realizacji projektu sieci AGH.

W zakresie doboru technologii budowy sieci komputerowej istotne znaczenie mają dwa wzajemnie powiązane czynniki:

- zasięg, czyli odległość łączonych elementów,
- szybkość transmisji i przepustowość łączy.

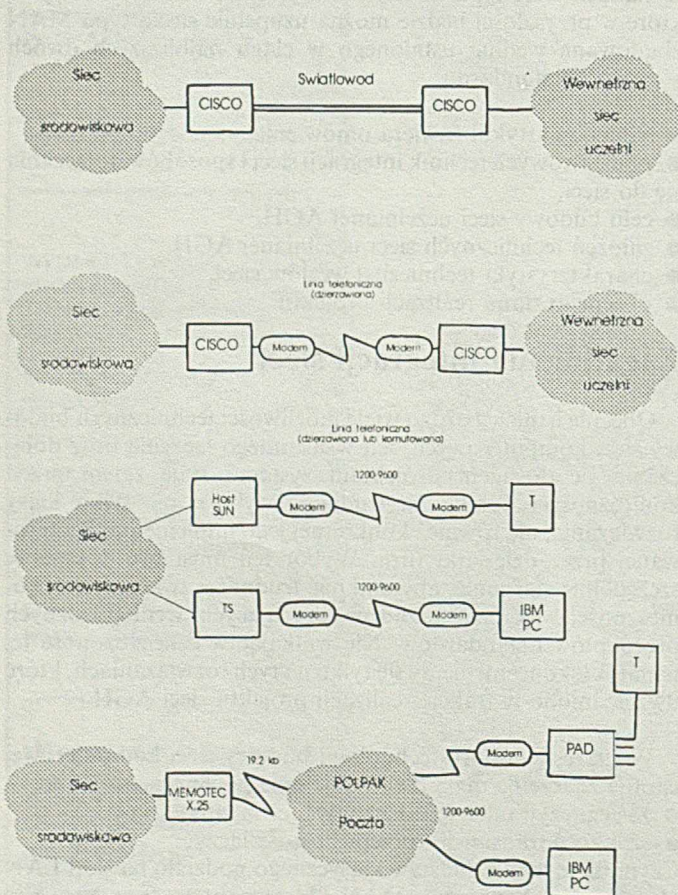
Czynniki te leżą u podstaw klasycznego podziału na sieci LAN (*Local Area Networks*), MAN (*Metropolitan Area Network*) oraz WAN (*Wide Area Networks*).

Wśród sieci lokalnych najbardziej rozpowszechnione są sieci typu Ethernet. Zastosowanie łączy światłowodowych umożliwia spinanie w jedną sieć podsieci oddalonych o kilka kilometrów (rzędu 5 km). Rozmiar fizyczny tego typu sieci jest ograniczony naturą protokołu CSMA/CD, który dopuszcza pewien ograniczony czas propagacji sygnału. Poszczególne sieci można jednak łączyć w większe systemy przy użyciu pomostów (ang. *bridge*)

lub rozdzielaczy (ang. *router*) zwanych również ruterami, zapewniających separację łączonych sieci na poziomie fizycznym.

Inną możliwością stanowi łączenie podsieci lokalnych w jeden system za pomocą łączy z transmisją szeregową. Dostępne na rynku rozdzielacze dostarczają szerokiego zakresu szybkości transmisji od 8,6 Kb/s do 52 Mb/s, którą można dobrać w zależności od potrzeb i jakości dostępnych łączy. Ten sposób łączenia sieci nie narzuca zasadniczo ograniczeń co do ich rodzaju, jednakże użyte do budowy połączenia rozdzielacze muszą pracować według takiego samego protokołu logicznego i fizycznego. Kanał telekomunikacyjny między rozdzielaczami może stanowić w zależności od wybranej szybkości transmisji łącznie światłowodowe, dzierżawione lub komutowane łącznie telefoniczne.

Do najtańszych możliwości uzyskania dostępu do sieci należą połączenia tworzone przy wykorzystaniu łączy telefonicznych oraz modemów, pozwalające na zdalny terminalowy dostęp do wybranego komputera stanowiącego węzeł sieci lub terminal serwera. Pewien wariant tego rozwiązania stanowi możliwość wykorzystania jako medium transmisji podsieci X.25 zamiast konwencjonalnej sieci telefonicznej. Wariant ten jest szczególnie często stosowany poza granicami naszego kraju. Rozwój sieci PolPak, stanowiącej publiczną sieć X.25, stwarza możliwość zastosowania tego rozwiązania również w Polsce.



Rys.1. Zalecane techniki dostępu do sieci środowiskowej dla ośrodków uczelnianych

Poszczególne warianty połączeń przedstawiono na rys. 1. Dwa pierwsze z wymienionych rozwiązań nadają się do integracji większości podsieci. Dołączenia pojedynczych komputerów znajdujących się w miejscach bardziej odległych od istniejących aktualnie węzłów sieci można dokonać raczej przy wykorzystaniu jednej z dwu ostatnich metod. W środowisku krakowskim

przygotowano w tym celu specjalne łącznie telefoniczne między Akademickim Centrum Komputerowym (ACK) CYFRONET, gdzie znajduje się w Krakowie główny węzeł sieci, EARN, Inernet oraz DECnet, a Poczta Główna.

## Uzasadnienie i główne cele projektu

Analizując obecny stan rozwoju systemów komputerowych w środowisku krakowskim, narzuca się konieczność podjęcia bardzo intensywnych prac w zakresie budowy sieci uczelnianej. Uzasadniają to następujące fakty:

1. Zakup (po długich staraniach) komputera CONVEX 120 o dużej mocy obliczeniowej, dającego możliwość realizacji obliczeń wielkiej skali oraz starania o zakup komputera CONVEX 220. Wyłączenie sensowną drogą udostępnienia tego komputera (zlokalizowanego obecnie w ACK CYFRONET) innym placówkom naukowo-badawczym Krakowa jest dostęp przez sieć.
2. Zakup komputerów: IBM 4381, zlokalizowanego w ACK CYFRONET, oraz IBM 4361 zainstalowanego na AGH, stanowiących w założeniu węzły sieci EARN. Oprócz znanych zasobów obliczeniowych i pamięci masowych tych komputerów, pilna potrzeba integracji z siecią środowiskową wynika właśnie z konieczności udostępnienia środowisku, a w szczególności AGH, sieci EARN oraz Internet.
3. Instytut Fizyki i Techniki Jądrowej (IFTJ) AGH ma połączenie z europejską siecią DECnet (co daje dostęp do zasobów systemu komputerowego CERN w Genewie), stąd też integracja tej jednostki w ramach wspólnej sieci umożliwi dostęp do sieci DECnet również innym wydziałom AGH i placówkom naukowym.
4. Budowa sieci uczelnianej ma duże znaczenie również dla efektywnego wykorzystania zasobów komputerowych AGH w zakresie komputeryzacji biblioteki oraz wykorzystania posiadanego sprzętu w badaniach naukowych.

Bardzo istotnym celem projektu jest stworzenie modelowych rozwiązań, jakie w dalszej przyszłości będzie można powielić przy budowie sieci o zasięgu ogólnouczelnianym i środowiskowym w innych ośrodkach.

## Ogólne założenia techniczne budowy sieci

Zgodnie z wcześniejszymi postulatami, głównym celem projektu jest integracja AGH w kompleksie uczelnianym AGH, Fizyka UJ, IFTJ AGH, ACK CYFRONET oraz stworzenie podstaw dla dołączenia do tego systemu wszystkich jednostek AGH. Bardzo sprzyjającą okolicznością (z punktu widzenia technicznego) jest fakt, iż cały rozważany kompleks mieści się w obszarze o promieniu 1 km. Pozwala to przy uwzględnieniu obecnych możliwości technicznych i finansowych zaproponować następujące rozwiązania:

1. Budowę toru światłowodowego zapewniającego zaspokojenie aktualnych i przyszłych potrzeb w zakresie komunikacji komputerowej. Postuluje się zatem położenie kabla o włóknach wielomodowych i jednomodowych.
2. Zastosowanie jako rdzenia systemu jednego wspólnego rdzenia sieci typu Ethernet zbudowanej przy wykorzystaniu włókien światłowodowych wielomodowych. Jest to rozwiązanie stosowane w wielu uniwersytetach zachodnich, sprawdzone i oparte na łatwo dostępnym i stosunkowo tanim sprzęcie.
3. Zapewnienie każdej z trzech jednostek dostępu do sieci uczelnianej na zasadzie niezależnych, adresowanych na poziomie Internet podsieci i w ten sposób komunikacji przez rozdzielacze z sieci typu WAN.
4. Udostępnienie poszczególnym jednostkom organizacyjnym uczelni dostępu do podsieci poprzez lokalne gałęzie sieci Ethernet.

5. Przyjęcie protokołów TCP/IP oraz standardów oprogramowania sieciowego systemu UNIX jako wiodących.

Mając na uwadze w perspektywie zwiększenie potrzeb w zakresie komunikacji planuje się, aby łącza światłowodowe były dostosowane do pracy z szybkością do 1 Gb/s tak, że przejście na standardy wchodzące w latach dziewięćdziesiątych nie spowoduje ponownych kosztów zakupu i kładzenia kabli światłowodowych. Spowoduje ono tylko przesunięcie obecnie proponowanego do zakupu sprzętu na niższy poziom hierarchii komunikacji.

Rozważając różne możliwości techniczne budowy systemu starano się dobrać rozwiązanie jak najbardziej otwarte z punktu widzenia dalszej rozbudowy.

## Budowa rdzenia sieci (backbone)

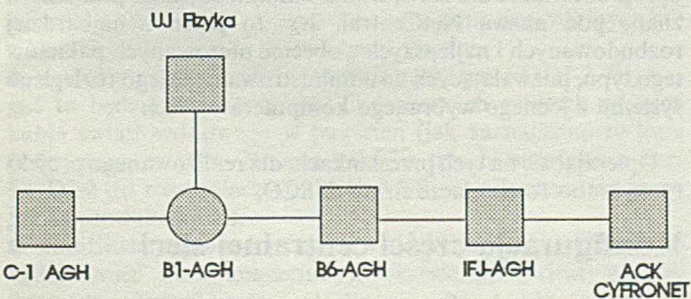
Sieć typu backbone ma zadanie połączyć poszczególne podsieci w jeden system. Jej celem jest zapewnienie komunikacji między poszczególnymi kompleksami oraz dostępu do zasobów globalnych. Istotne znaczenie ma tu odizolowanie komunikacji lokalnej w podsieciach od komunikacji w sieci typu backbone, jak również zapewnienie możliwości realizacji różnych strategii dostępu do zasobów globalnych z poziomu administratora systemu. Wynika stąd, że jedynym dopuszczalnym sposobem dołączenia podsieci lokalnych do sieci typu backbone jest dostęp przez rozdzielacze lub pomosty. Nie przewiduje się możliwości dołączenia komputerów bezpośrednio do sieci backbone.

Ze względu na konieczność zapewnienia dużej niezawodności działania sieci backbone proponuje się minimalizację stopnia komplikacji węzłów dołączających, przy zachowaniu pełnej możliwości ich rozbudowy. Elementy składowe projektowanej sieci backbone stanowią:

- łącza światłowodowe,
- węzły łączące poszczególne sekcje światłowodowe w jeden system oraz umożliwiające dołączenie podsieci.

### Łącza światłowodowe

Ze względu na koszty położenia okablowania oraz konieczność zapewnienia możliwości rozbudowy i modyfikacji systemu, podjęto decyzję o położeniu kabla światłowodowego o co najmniej 10. włóknach wielomodowych i 10. jednomodowych. Zapewnia to możliwość pracy systemu w pierwszym, drugim i trzecim oknie transmisji i stanowi bazę dla przyszłych szybkich sieci o nie ustalonych jeszcze parametrach podsystemu transmisji. Należy podkreślić, że koszt każdego dodatkowego włókna jest niewielki w porównaniu z kosztem kabla i prac związanych z jego położeniem.



Rys.2. Topologia połączeń światłowodowych

Włókna wielomodowe proponuje się wykorzystać następująco:

- Ethernet – dwa włókna na gałąź (obecnie uruchomiony system),
- FDDI – cztery włókna w pierścieniu (prawdopodobna docelowa sieć typu backbone),
- rezerwa – cztery lub dwa włókna, w zależności od odcinka toru.

Tabela 1: Zestawienie odległości międzywęzłowych

| Linia |                       | Odległość [m] |       |
|-------|-----------------------|---------------|-------|
|       |                       | min.          | maks. |
| L1    | UJ-B1                 | 350           | 400   |
| L2    | AGH C1-B1             | 360           | 410   |
| L3    | AGH B6-B1             | 300           | 330   |
| L4    | IFTJ AGH-B6           | 410           | 450   |
| L5    | IFTJ AGH-ACK CYFRONET | 700           | 740   |
| Razem |                       | 2330 m        |       |

Topologię ułożenia kabli światłowodowych zaznaczono wraz z projektowanymi węzłami na rys. 2. Oszacowanie długości poszczególnych odcinków łączy światłowodowych zawiera tabela 1.

### Węzły sieci typu backbone

Zadanie węzłów sieci typu backbone sprowadza się do trzech podstawowych funkcji:

- 1) zapewnienia fizycznego dołączenia podsieci do medium stanowiącego rdzeń sieci typu backbone,
- 2) filtracji strumienia pakietów związanego z komunikacją w podsieciach, tak aby komunikacja lokalna nie przenosiła się do sieci typu backbone oraz poszczególnych podsieci,
- 3) odseparowania pod względem logicznym poszczególnych podsieci w sensie stworzenia niezależnych systemów z punktu widzenia zarządzania zasobami.

Podstawowa decyzja konstrukcyjna dotyczy sposobu realizacji funkcji 2 i 3. W tym zakresie istnieją dwa zasadnicze rozwiązania [1, 13, 14]:

1. Zastosowanie pomostów, pracujących na poziomie MAC (*Medium Access Control*) – warstwa 2 wg OSI ISO [8, 10].
2. Użycie rozdzielaczy, czyli urządzeń dokonujących rozdziału strumienia pakietów do poszczególnych podsieci, pracujących na poziomie warstwy Network (warstwa 3 wg OSI ISO).

Dokonanie jednoznacznego wyboru pomiędzy tymi dwoma rozwiązaniami jest trudne. Pomosty są urządzeniami znacznie prostszymi od rozdzielaczy oraz łatwiejszymi w konserwacji i zarządzaniu. Obecny stopień rozwoju technicznego tych urządzeń zapewnia praktycznie całkowitą przezroczystość na poziomie filtracji i transmisji pakietów w sieci Ethernet. Wzrasta również zakres funkcji dostarczanych przez te urządzenia w odniesieniu do ustalania warunków filtracji pakietów. Możliwości te są jednak ograniczone w zakresie filtracji pakietów typu broadcast oraz multicast, mających istotne znaczenie z punktu widzenia wyższych warstw oprogramowania systemu. Przenikanie tych pakietów do sieci typu backbone można ograniczyć na drodze filtracji, ale zabieg ten jest niedopuszczalny dla istotnej części oprogramowania sieciowego, wykorzystującej w różnych fazach swojej pracy właśnie pakiety tego typu.

Rozdzielacze jako urządzenia techniczne są znacznie bardziej złożone. Dopiero w ostatnim okresie ich parametry w sensie

przepustowości zbliżyły się do parametrów pomostów. Oferują one jednak pełne możliwości sterowania przepływem pakietów w sieciach, realizowane na poziomie określonego protokołu warstwy sieci. Pozwala to między innymi na wyeliminowanie rozprzestrzeniania się pakietów typu broadcast i zapobiegania powstawaniu sztormów broadcastowych [1, 9]. Wprowadzenie rozdzielaczy jako elementu funkcjonalnego systemu usprawnia racjonalną organizację podsięci w sensie adresacji i dystrybucji poczty elektronicznej. Funkcje rozdzielaczy można powierzyć wybranym komputerom w sieci, co nie wymaga zakupu rozdzielaczy jako specjalizowanych urządzeń. Parametry takich rozdzielaczy są jednak niewystarczające na tyle, aby można było zrezygnować z separacji od sieci typu backbone za pomocą jednostek typu pomost. Klasyczny przykład stanowi dosyć powszechne stosowanie w kraju dla realizacji rozdzielacza (ang. routing) pakietu KA9Q uruchomionego na komputerze klasy IBM PC.

Specjalizowane rozdzielacze mają parametry umożliwiające ich zastosowanie w zastępstwie pomostów przy zachowaniu w pełni ich funkcji na poziomie rozdzielania. W związku z tym w ostatnim okresie pojawiła się wyraźna tendencja do łączenia podsięci lokalnych do sieci typu backbone przez rozdzielacze. Operacje wymiany pomostów na rozdzielacze dokonano między innymi na Uniwersytecie Harvard w USA. Rozdzielacze są też wymagane dla efektywnej organizacji dostępu do sieci zdalnych (Internet, DECnet itp.). Stąd też zakup rozdzielaczy jest planowany niezależnie przez UJ, AGH oraz CYFRONET. Wydaje się zatem, iż rozwiązaniem najkorzystniejszym kosztowo i funkcjonalnie jest oparcie dostępu do sieci typu backbone na rozdzielaczach o parametrach zapewniających przezroczystość transmisji w sieci Ethernet.

## Wybór rozdzielaczy

Jedną z najistotniejszych decyzji jest wybór rozdzielaczy [2, 12]. Przegląd rynku i rozwiązań wskazuje, że do firm najbardziej liczących się należą: CISCO, 3COM, BBN Communications, Network System Corp., Novell, Proteon oraz Wellfleet.

Analiza opublikowanych testów [2] wskazuje, że najlepsze parametry techniczne mają rozdzielacze firmy CISCO. Urządzenia te mają możliwość łączenia praktycznie wszystkich popularnych sieci fizycznych i protokołów.

Charakterystykę wybranych parametrów technicznych rozdzielaczy tej firmy [4-7] podano w tabeli 2. Istotne znaczenie ma fakt dostępności rozdzielaczy o różnym stopniu złożoności w sensie liczby i rodzajów łączonych sieci, lecz jednolitych protokołach rozdzielania i zarządzania. Ułatwia to ekonomiczną budowę sieci.

Najnowocześniejszym obecnie dostępnym rozdzielaczem jest AGS+. Jego wewnętrzna szybka magistrala ma przepustowość 512 Mb/s a rozdzielanie jest realizowane przez specjalizowane procesory o szybkości 16 MIPS, umieszczone na kartach interfejsów sieciowych. Pozwala to na tworzenie tak rozbudowanych konfiguracji, jak np. połączenie 22 sieci Ethernet z czterema sieciami FDDI-2. Zwraca również uwagę fakt, iż rozdzielacz ten ma interfejsy szeregowo o szybkości transmisji do 52 Mb/s. Powoduje to, że rozdzielacz ten doskonale nadaje się jako węzeł centralny dużej sieci uniwersyteckiej lub miejskiej, stanowiący wyjście do sieci ogólnokrajowych lub międzynarodowych.

Reprezentowany poziom rozwiązań technicznych sprawia, że firma CISCO pozyskała w 1991 r. około 46% rynku rozdzielaczy. Produkty tej firmy użyto również do budowy największych sieci w USA oraz wielu węzłów w Europie Zachodniej.

Tabela 2: Charakterystyka rozdzielaczy firmy CISCO

| Typ  | Charakterystyka   |
|------|---|
| AGS+ | Typy interfejsów sieciowych:<br>Ethernet (maks. 28 sieci), Token Ring (maks. 9 sieci),<br>FDDI-2 (maks. 4 sieci),<br>Szeregowy: RS-232, RS-449, V. 35, HSSI (52 Mb/s), DCE/DTE                              |
|      | Protokoły komunikacji:<br>TCP/IP, SDLC Transport, Novell IPX, AppleTalk, Banyan VINES,<br>DECnet, 3Com3+, ISO CLNS, Xerox XNS, Ungermann-Bass<br>Net/One, Apollo Domain, Xerox PUP, CHAOSnet, Hp Advancenet |
|      | Usługi komunikacji w sieciach zdalnych:<br>HDLC, HDH, PPP, X.25, DDN X.25, Frame Relay, SMDS,<br>IP Header Compression, Priority Output Queuing   |
|      | Protokoły rozdzielania:<br>IGRP, OSPF, RIP, BGP, EGP, OSI, ES-IS, IGRP IS-IS, RTM   |
|      | Maksymalna szybkość transferu [pkt/s]:<br>Całkowita: 70 000<br>FDDI: > 40 000<br>Ethernet: 14 800<br>Token Ring: > 10 000   |

|     |  |
|-----|--|
| MGS | Typy interfejsów sieciowych:<br>Ethernet (maks. 11 sieci), Token Ring (maks. 4 sieci)<br>Szeregowy (maks. szybkość 4 Mb/s): RS-232, RS-449,<br>V.35, DCE/DTE |
|     | Protokoły komunikacji: jak dla AGS+  |
|     | Usługi komunikacji w sieciach zdalnych: jak dla AGS+   |
|     | Protokoły rozdzielania: jak dla AGS+   |

|     |   |
|-----|---|
| CGS | Typy interfejsów sieciowych:<br>Ethernet (maks. 2 sieci), Token Ring (maks. 4 sieci)<br>Szeregowy (maks. szybkość 4 Mb/s): RS-232, RS-449, V.35, x.21,<br>DCE/DTE<br>Maksymalna liczba interfejsów szeregowych: 6 |
|     | Protokoły komunikacji: jak dla AGS+   |
|     | Usługi komunikacji w sieciach zdalnych: jak dla AGS+  |
|     | Protokoły rozdzielania: jak dla AGS+  |

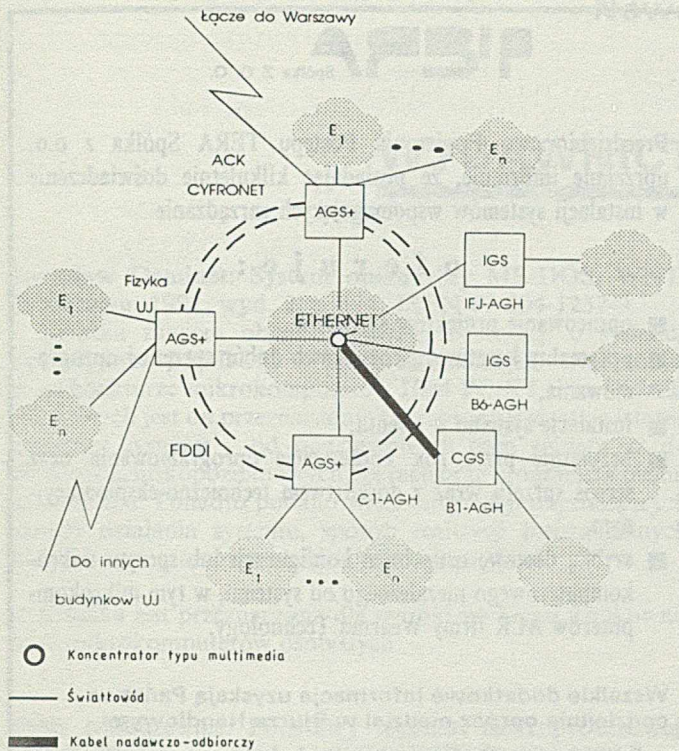
|     |  |
|-----|--|
| IGS | Typy interfejsów sieciowych:<br>Ethernet<br>Szeregowy (maks. szybkość 7 Mb/s): RS-232, RS-449, V.35, X.21,<br>DCE/DTE<br>Uwaga: jest to rozdzielacz podwójny, tzn. umożliwia połączenie<br>2 sieci |
|     | Protokoły komunikacji: jak dla AGS+  |
|     | Usługi komunikacji w sieciach zdalnych: jak dla AGS+   |
|     | Protokoły rozdzielania: jak dla AGS+   |

Firma CISCO dostarcza również bardzo wysokiej klasy oprogramowanie dla zarządzania i monitorowania pracy sieci, znane pod nazwą NetCentral. Jest to jeden z najbardziej rozbudowanych i najlepszych z obecnie oferowanych pakietów tego typu, pozwalających na administrowanie całego rozległego systemu z jednego wybranego komputera w sieci.

Opierając się na tych przesłankach, dla realizowanego projektu wybrano rozdzielacze firmy CISCO.

## Konfiguracja części centralnej sieci

Proponowaną konfigurację sieci typu backbone przedstawiono na rys. 3.



Rys.3. Architektura logiczna kompleksu uczelnianej sieci komputerowej AGH

Zaznaczone gałęzie części centralnej sieci Ethernet uzyskano spinając odpowiednio włókna z jednego kabla. Tak więc powstała gwiazda odpowiada aktualnej logicznej konfiguracji połączeń. Należy podkreślić, że jest to jedna z kilku możliwych konfiguracji, a jej ostateczna postać zostanie wyłoniona na etapie pracy systemu. Jej elementy składowe stanowią:

- koncentrator typu multimedia umieszczony w węzle AGH-B1, spinający żyły kabla światłowodowego w jedną sieć Ethernet,
- trzy rozdzielacze typu CISCO AGS + umieszczone odpowiednio w węzłach AGH-C1, UJ oraz ACK-CYFRONET,
- rozdzielacze typu MGS w węzle AGH-B1, oraz typu IGS w węzłach AGH-B6 oraz AGH-ITJ.

Proponowana konfiguracja ma następujące cechy:

- zapewnia klarowny podział systemu na podsieci administrowane lokalnie,
- ułatwia rozwiązanie adresacji na poziomie Internetu, sprawiając, iż podział na podsieci fizyczne będzie pokrywał się z podziałem na podsieci adresowe,
- zapobiega powstawaniu sztormów nadawania (ang. *broadcast storm*) i przeciążenia rdzenia głównego sieci komunikacją lokalną,
- jest otwarta z punktu widzenia dalszej rozbudowy i łączenia z sieciami zdalnymi; routery CISCO AGS + pozwalają na łączenie się przez łącza szeregowo z całą gamą sieci zdalnych lub z bardziej oddalonymi jednostkami uczelni,
- umożliwia bezpośrednie przejście na system FDDI-2. Wymagać to będzie jedynie spięcia dodatkowych czterech włókien kabla światłowodowego w pierścieniu (jak zaznaczono to linią przerywaną na tys. 2) oraz zakupu trzech interfejsów sieci FDDI-2 do rozdzielaczy CISCO AGS + (odpowiednie karty już są produkowane),
- umożliwia pracę jednoczesną w sieci Ethernet i FDDI-2, co będzie mieć duże znaczenie w okresie przejściowym przy modernizacji systemu,
- może być administrowana i sterowana centralnie z jednego punktu,

- jest całkowicie zgodna z najnowszymi tendencjami w zakresie budowy sieci LAN, MAN oraz ich integracji z siecią WAN.

Węzły sieci typu backbone muszą być zasilane ze stabilizowanych źródeł napięcia (UPS). Zaleca się stosowanie zasilaczy z podtrzymaniem napięcia na wypadek awarii.

Podsieci lokalne, obejmujące poszczególne budynki AGH, stanowią sieci typu Ethernet widziane jako osobne podsieci Internetu. Ponieważ budowa takich sieci jest powszechnie znana, problematyka ta nie będzie w artykule szerzej omawiana.

## Wybór osprzętu pomocniczego

Istotne znaczenie dla niezawodnej pracy systemu ma dobór osprzętu sieci Ethernet. W jego skład wchodzi między innymi optyczne nadajniki-odbiorniki oraz koncentratory typu multimedia, jak również osprzęt drobniejszy. Dla uniknięcia niepotrzebnych trudności z łączeniem sprzętu różnych producentów postanowiono dokonać zakupu w jednej firmie. W tym celu dokonano dokładnej analizy wielu ofert zwracając uwagę na trzy firmy: Schneider and Koch, Cabletron oraz Allied Telesis Inc. Firmy te produkują kompletny osprzęt o porównywalnych parametrach, lecz o nieco odmiennej elastyczności w zakresie konfigurowania. Własność tę można określić następująco:

- ziarnistość elementów firmy Cabletron jest stosunkowo duża, tzn. poszczególne moduły są wielofunkcyjne i zawierają do kilkunastu wejść i wyjść (np. karta optycznego nadajnik-odbiornika zawiera minimum sześć wejść). Utrudnia to konfiguracje oraz podraża ewentualne koszty utrzymywania rezerwy lub dokonywania napraw. Elementy tej firmy nadają się raczej dla budowy bardzo dużych systemów,
- elementy firmy Allied Telesis stwarzają duże możliwości w zakresie konfiguracji, tj. istnieją karty jedno- i wielofunkcyjne. Zwraca uwagę ich bardzo szeroki asortyment oraz staranne miniaturowe wykonanie, stanowiące efekt amerykańsko-japońskiej technologii,
- firma Schneider and Koch oferuje podobny asortyment jak Allied Telesis. Uwagę zwracają nieco gorsze parametry pomostów. Firma ta dominuje na rynku niemieckim.

Uwzględniając dodatkowo częstotliwość występowania wymienionych firm na listach czołowych światowych dystrybutorów, postanowiono zakupić osprzęt firmy Allied Telesis. Tak więc ostatecznie projektowany system jest oparty na koncentratorach typu multimedia CentreCOM 5000 oraz na optycznych nadajnikach-odbiornikach CentreCOM 125/126.

## Obecny stan realizacji projektu

Stan realizacji opisanego przedsięwzięcia na przełomie roku 1991 i 1992 był następujący:

1. Zbudowano główny tor światłowodowy, łączący budynki AGH: C1, B1, B6 IFTJ oraz ACK CYFRONET.
2. Zbudowano węzły w wymienionych w punkcie 1 budynkach, wyposażając je w odpowiednie rozdzielacze CISCO.
3. Dołączono do sieci typu backbone istniejące podsieci Ethernet w Uczelnianym Centrum Obliczeniowym AGH, Instytucie Informatyki oraz ACK CYFRONET.

Opisana część systemu została oddana do eksploatacji w połowie kwietnia 1992 r. Zostało to poprzedzone uruchomieniem komunikacji przez rozdzielacze CISCO między ACK CYFRONET, a węzłem sieci NASK w Warszawie. Stanowi to początek budowy nowoczesnego systemu łączności komputerowej opartej na profesjonalnym sprzęcie. Wstępne testy oraz praca systemu potwierdziły słuszność przyjętej koncepcji jego budowy.

Niestety opóźnieniu uległa budowa łącza światłowodowego między budynkiem Instytutu Fizyki UJ a węzłem w B-1 AGH. Realizacji tej części przedsięwzięcia należy spodziewać się za około sześć miesięcy.

Na rok bieżący przewiduje się dalszą rozbudowę podsięci lokalnych w poszczególnych budynkach. Szybkość postępu tych prac zależna jest od dostępnych środków finansowych.

★ ★ ★

Autorzy projektu systemu pragną podziękować krakowskiej firmie SOLIDEX Ltd., która bezpłatnie sprowadziła i udostępniła materiały techniczne stanowiące podstawę projektu sieci, a następnie dokonała kompletacji i uruchomienia systemu.

#### LITERATURA

- [1] Bosack L.: Using Bridges and Routers to Manage Larger Networks. LAN Technology, Februar 1989
- [2] Bradner S.: Routers Tests V.3. Harvard University 1991
- [3] Burak M., Luckenbach T.: DQBD/ATM Internetworking. Proc. of the 4th IEEE Int. Workshop on MAN, November 1990
- [4] CISCO Systems Product Brief AGS + Router, 1991
- [5] CISCO Systems Product Brief MGS Router, 1991
- [6] CISCO Systems Product Brief CCS + Router, 1991
- [7] CISCO Systems Product Brief IGS + Router, 1991
- [8] Day J. D., Zimmerman H.: The OSI Reference Model. Proc. of IEEE, 71(12), December 1983
- [9] DENet, the Danish network for research and education, TR DCC UNI-c. Datacommunications, March 1991
- [10] Hemrick C.: The internal organization of the OSI network layer: concepts, applications and issues. Journal of Telecommunication Networks, 1, 195-205, 1982
- [11] Hertzner J.: Experiences with the University of Stuttgart. TCP/IP Seminar, Toruń, September 1991
- [12] Salamone S.: Router stress tests divide. Network World, May 1991
- [13] Sunshine C. A.: Network interconnection and gateways. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 8, 67-79, 1990
- [14] Zieliński K., Borska M., Król A.: Projekt części centralnej uczelnianej sieci komputerowej AGH. Opracowanie wewnętrzne, czerwiec 1991.

#### Konferencje

### EUROMICRO'92

Po konferencjach w praktycznie wszystkich stolicach Europy, 18. doroczny kongres Europejskiego Stowarzyszenia Mikroprzetwarzania i Mikroprogramowania EUROMICRO (EUROMICRO – *The European Association for Microprocessing and Microprogramming*) odbędzie się w tym roku w dniach 14-17 września ponownie w Paryżu, gdzie impreza ta w 1974 r. została zapoczątkowana. W ciągu czterech dni obrad autorzy z 26 krajów zaprezentują 90 referatów, wybranych przez recenzentów spośród 153 nadesłanych prac. Obrady będą prowadzone w kilku równoległych sesjach skierowanych na następujące obszary zainteresowań:

- inżynieria oprogramowania,
- automatyzacja projektowania,
- przetwarzanie sygnałów oraz sterowanie systemami,
- przetwarzanie równoległe,
- architektury systemów.

Kongres zapoczątkuje całodziennie seminarium na temat sieci lokalnych, a specjalne sesje będą poświęcone aktualnym informacjom o postępie prac w projekcie ESPRIT. Głównymi punktami obrad będą referaty następujących autorów:

- Y.N. Patta – „Komputery o największej mocy obliczeniowej”,
- N. Demassieux – „Od kodowania obrazów do multimediów: algorytmy i architektury rewolucji technicznej”,
- H.W. Lawson – „Maszyny aplikacyjne: podejście do realizacji systemów łatwych do zrozumienia”.

Dodatkowe informacje: EUROMICRO, P.O.Box 2346, 7301 EA Apeldoorn, The Netherlands. Tel. +31-55-557372, Fax: +31-55-557393.

**TERA** Spółka z o.o.

Przedsiębiorstwo Popierania Postępu TERA Spółka z o.o. uprzejmie informuje, że posiadając kilkuletnie doświadczenie w instalacji systemów wspomagających zarządzanie

#### o f e r u j e :

- opracowanie projektów systemów,
- optymalny kosztowo i rozwojowo dobór sprzętu i oprogramowania,
- instalację systemu u klienta,
- bezpłatnie przez rok konserwację oprogramowania oraz serwis sprzętu wraz z doradztwem techniczno-eksploatacyjnym,
- szybką dostawę uzupełnień konfiguracji lub sprzętu mikrokomputerowego niezależnego od systemu, w tym mikrokomputerów ALR firmy Warnes Technology.

Wszelkie dodatkowe informacje uzyskają Państwo codziennie oprócz niedziel w Biurze Handlowym

40-025 Katowice, ul. Wojewódzka 31  
tel. (faks): 155-26-72, teleks: 315448 tera pl

*PAMIĘTAJ! Instalacje XENIX/NOVELL/PC MOS 386 oraz serwis to nasza specjalność – ZAPRASZAMY, ponieważ czterech lat doświadczeń nigdzie nie kupisz.*

0/19/90

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <p><b>meditronik</b><br/>SPÓŁKA z o.o.</p> <p>• CZĘŚCI ELEKTRONICZNE</p> <p>• KOMPUTERY PS/1, PS/2</p> <p>• Drukarki HP</p> <p>• INSTALACJE SIECI KOMPUTEROWYCH</p> <p>Partnerzy handlowi:<br/>ANALOG DEVICES, ITT,<br/>MOTOROLA, SAMSUNG,<br/>TELEFUNKEN i inni</p> <p><b>Business Partner</b></p> | <p><b>UMC</b><br/>UNITED MICROELECTRONICS CORPORATION</p> <p>• UKŁADY PAMIĘCI</p> <p>• UKŁADY KOMPUTEROWE</p> <p>• UKŁADY KOMUNIKACYJNE I KOMERCYJNE</p> <p>PRZEDSTAWICIELSTWO</p> | <p><b>hp HEWLETT PACKARD</b><br/>COMPONENTS</p> <p>• TRANSOPTORY</p> <p>• WSKAŹNIKI ŚWIETLNE</p> <p>• WYŚWIETLACZE LED</p> <p>• PRODUKTY KODÓW KRESKOWYCH</p> <p>• KONTROLERY I CZUJNIKI RUCHU</p> <p>• TECHNIKA ŚWIATŁOWODOWA</p> <p>• ELEMENTY W.CZ. I MIKROFALOWE</p> <p>• PODZESPOŁY DO MONTAŻU POWERZICHNOWEGO (SMD)</p> <p>DYSTRYBUCJA</p> | <p><b>BOURNS</b></p> <p>• POTENCJOMETRY TRIMPOT</p> <p>• HYBRYDY REZYSTOROWE</p> <p>• REZYSTORY SUBMINIATUROWE</p> <p>• BEZPIECZNIKI MULTIFUSE</p> <p>• POTENCJOMETRY PRECYZYJNE</p> <p>• POTENCJOMETRY PANELI CZŁOŁOWYCH I KODERY</p> <p>• CEWKI I TRANSFORMATORY</p> <p>• CZUJNIKI CIŚNIENIA, POŁOŻENIA I PRZYŚPIESZENIA</p> <p><b>PMI</b></p> <p>DYSTRYBUCJA</p> |
| <p><b>meditronik</b><br/>sp. z o.o.</p> <p>00-194 Warszawa, ul. Długa 4<br/>tel. (02) 6352263, 6352264<br/>fax (02) 6352195, tlx 816075</p>   |  |  |   |

SO/575/91



## WYDAWNICTWA NAUKOWO-TECHNICZNE

**Jaroslav Deminet: System operacyjny MS-DOS.** WNT, Warszawa, 1991, wyd. 2, s. 174, ISBN 83-204-1257-9

Książka zawiera obszerny zestaw informacji o systemie operacyjnym MS-DOS, a także najważniejsze wiadomości o architekturze mikrokomputerów IBM PC/XT oraz PC/AT, dla których jest on przeznaczony. Omówiono wszystkie istotne elementy systemu – od podstawowych cech sprzętu aż do złożonych, niskopoziomowych operacji oraz programów obsługi urządzeń. Ponadto podano wiele informacji objaśniających zasady działania systemu, sposób realizacji poszczególnych poleceń i programów wchodzących w jego skład.

Książka jest przeznaczona dla szerokiego kręgu użytkowników mikrokomputerów osobistych.

**Piotr Misiurewicz: Podstawy techniki mikroprocesowej.** WNT, Warszawa, wyd. 1, s. 416, ISBN 83-204-1339-7

W książce podano podstawowe wiadomości o mikroprocesorach i urządzeniach je zawierających. Na podstawie architektury przykładowego systemu mikroprocesorowego omówiono typowe rozkazy mikroprocesora, zasady sprzęgania z urządzeniami zewnętrznymi, najważniejsze scalone układy sprzęgające, systemy wieloprocesorowe i sieci lokalne. Dokonano przeglądu mikroprocesorów 8- i 16-bitowych oraz mikrokomputerów jednoukładowych. Szczegółowo omówiono mikroprocesory Z80 i 8086, jako najczęściej stosowane w kraju.

Przedstawiono również metody projektowania urządzeń z wbudowanym mikroprocesorem. Omówiono specyfikę pracy takich urządzeń i podano przykłady układów pomiarowych i sterujących zawierających mikroprocesory.

Książka jest przeznaczona dla inżynierów różnych specjalności oraz dla studentów wyższych szkół technicznych.

**R. Kent Dybvig: Scheme.** WNT, Warszawa, 1991, wyd. 1, s. 240, ISBN 83-204-1297-8

Jest to monografia języka Scheme (dialektu Lispu). Podstawowymi pojęciami tego języka są procedury, kontynuacje, motory, wyrażenia warunkowe i przypisania wartości, a całość dopełniają zasady składania obiektów złożonych oraz mechanizm rekurencji. Ponadto Scheme zawiera narzędzia niezbędne do tworzenia rozszerzeń składniowych i semantycznych. Przeznaczony do zastosowań w dziedzinie sztucznej inteligencji, dzięki bogatemu zestawowi typów danych i elastycznym strukturom sterującym język ten może służyć do pisania edytorów ekranowych, kompilatorów optymalizujących, systemów operacyjnych, pakietów graficznych i programów opartych na obliczeniach numerycznych.

W kolejnych rozdziałach opisano poszczególne elementy języka, ilustrując opisy niewielkimi przykładami. Większe przykłady zebrano w osobnym rozdziale.

Książka jest przeznaczona dla programistów, projektantów systemów przetwarzania informacji, pracowników nauki zajmujących się informatyką oraz dla studentów kierunków informatycznych.

**Krzysztof Walczak: Programowanie systemów baz danych. Język Clipper.** WNT, Warszawa, 1991, wyd. 1, s. 200, ISBN 83-204-1258-7

Język Clipper jest jednym z najbardziej popularnych języków programowania systemów baz danych. W stosunku do języka dBase zawiera wiele rozszerzeń i różnic, które ułatwiają pisanie programów. W książce opisano instrukcje i funkcje dostępne w języku Clipper, podstawowe konstrukcje użyteczne przy tworzeniu baz danych oraz przykładowy system zarządzający typową bazą danych w przedsiębiorstwie. Liczne przykłady ułatwiają zrozumienie wprowadzanych pojęć oraz działanie poszczególnych instrukcji.

Książka jest przeznaczona dla szerokiego kręgu osób interesujących się stosowaniem komputerów.

**Tadeusz Mykowiecki: dBase FoxBase bazy danych.** WNT, Warszawa, 1992, wyd. 1, s. 240, ISBN 83-204-1345-1

System dBase III Plus jest jednym z najpopularniejszych narzędzi do gromadzenia, przeszukiwania i przetwarzania danych na mikrokomputerze typu IBM PC. Książka zawiera ilustrowany przykładami opis systemu dBase III Plus i wzorowanego na nim systemu FoxBase II Plus. Autor omawia także przydatne elementy teorii relacyjnych baz danych.

Książka jest przeznaczona dla szerokiego kręgu użytkowników mikrokomputerów osobistych.

**Michał Iglewski, Jan Madey, Stanisław Matwin: Pascal Standard.** WNT, Warszawa, 1992, wyd. piąte skrócone, s. 182, ISBN 83-204-1218-8

Książka jest monografią języka Pascal, jednego z najpopularniejszych języków programowania. Pascal ułatwia stosowanie metodologii nowoczesnych zasad programowania, jest sprawdzonym narzędziem do nauki programowania i służby jako język publikacyjny do zapisu algorytmów. W książce omówiono Pascal wzorcowy (standard), według międzynarodowej normy ISO Standard 7185.

Książka jest przeznaczona dla programistów, projektantów systemów przetwarzania informacji, pracowników nauki zajmujących się informatyką oraz studentów kierunków informatycznych.

**Robin Jones, Ian Stewart: Sztuka programowania w języku C.** WNT, Warszawa, 1992, wyd. 1, s. 240, ISBN 83-204-1414-8

Niniejsza książka ułatwi Czytelnikom poznanie w sposób praktyczny podstawowych pojęć i konstrukcji jednego z najpopularniejszych w świecie języków programowania. Język C wyróżnia się spośród innych języków wysokiego poziomu tym, że umożliwia korzystanie zarówno z cech im właściwych, jak i specyficznych zalet języków assemblerowych.

Książka jest przeznaczona dla programistów, studentów informatyki, przyszłych projektantów systemów informatycznych, a także dla każdego, kto potrafi programować np. w Basicu czy Pascalu.

## Systemy otwarte moda czy konieczność?

Ostatnio obserwowany spadek obrotów głównych firm komputerowych powoduje nasilenie działań promocyjnych i reklamowych. Działania te związane są z lansowaniem nowych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych. Często są to jedynie slogany reklamowe nie mające pokrycia w praktyce. Ostatnio firmy komputerowe prześcigają się w reklamowaniu swych produktów jako systemy otwarte. Czy jest to tylko chwyt reklamowy czy nowa technologia wytwarzania systemów informatycznych?

Technologia obliczeń na komputerach zmienia się równie szybko jako technologia wytwarzania systemów komputerowych. Zakres stosowania rozwiązań informatycznych jest również coraz większy, co wymusza potrzebę komunikowania się systemów informatycznych i ich integracji. Wyzwania te, postawione przed firmami produkującymi systemy komputerowe i wytwarzającymi oprogramowanie, nie mogły pozostać bez odpowiedzi. Kierunkiem poszukiwań jest łatwość integracji rozwiązań sprzętowych i programowych.

Efektywne stosowanie systemów informatycznych wymaga od nich elastyczności, otwartości na zmiany i modyfikacje wynikające ze zmian zachodzących w środowisku, w którym funkcjonuje dana aplikacja. Możliwość wzrastania wraz z obiektem oraz rozwoju zgodnie z potrzebami użytkownika, to cechy jakościowe, które ujawniają się w fazie eksploatacji systemu. Brak możliwości łatwego adaptowania systemu informatycznego do zmieniającego się otoczenia często powoduje, że przyjęto rozwiązanie, zamiast stymulować rozwój dziedziny, w której działa, powodują ograniczenie jej rozwoju.

Wdrożenie systemu informatycznego w jakiejś dziedzinie jest tak dużą zmianą jakościową, że po pewnym okresie użytkowania zachodzi potrzeba modyfikacji założeń, leżących u podstaw tego systemu. Mimo stosowania nowoczesnych metod wytwarzania oraz dużego doświadczenia i inwencji autorów, system informatyczny nie może być przez dłuższy okres użytkowany w postaci niezmienniczej. Powinien on żyć i rozwijać się wraz ze środowiskiem, w którym funkcjonuje.

Informatyka, a w szczególności sprzęt komputerowy, oprogramowanie operacyjne oraz technologia pracy, to dziedziny, które rozwijają się szczególnie dynamicznie. Eksploatowane systemy informatyczne powinny współpracować z nowymi technologiami, komunikując się z innymi, nowszymi systemami użytkowymi oraz łatwo adaptować wszelkie nowinki technologiczne do własnej pracy. System użytkowy musi mieć zdolność do wzrastania wraz z otoczeniem, w którym funkcjonuje.

Cech umożliwiającymi wzrost systemu użytkowego nie można w pełni zdefiniować w momencie powstawania tego systemu,

ponieważ trudno jest przewidzieć zarówno wszystkie kierunki rozwoju technologii komputerowych, jak i zmiany w obszarze zastosowań. Jedynym wyjściem jest zatem stosowanie rozwiązań standardowych, które akceptując pewne zasadnicze reguły, dają możliwość przyszłego rozwijania i współdziałania systemu użytkowego z innymi rozwiązaniami standardowymi [1].

Skuteczność rozwiązań standardowych zależy od powszechności stosowania i zasięgu, jaki obejmuje dany standard. Zakres stosowania standardu zależy natomiast od jego prostoty i narzędzi wspomagających użytkownika. Efekty wynikające ze stosowania rozwiązań standardowych są dość oczywiste, ale nie można zapominać o trudnościach związanych z opracowaniem i wdrożeniem standardu. Stosowanie standardów może być skuteczne tylko w obszarze dużych i silnych jednostek, mających odpowiednią „siłę przebicia”. Problemem pozostaje wypracowanie odpowiedniego standardu i środowiska wspomagającego wdrożenie. Przez środowisko rozumie się nie tylko narzędzia ułatwiające bezpośrednio użytkownika standardu, ale również całe otoczenie prawne i organizacyjne. Może to być połączone z mechanizmami fiskalnymi i innymi ułatwieniami dla wdrażających.

### Przesłanki otwartości systemu

Przedstawiony punkt widzenia jest spojrzeniem ze strony użytkownika, korzystającego w swej działalności z systemu informatycznego. Nieco inną optykę na te problemy mają producenci sprzętu komputerowego oraz wytwórcy oprogramowania operacyjnego i systemów użytkowych. Producenci działający na rynku muszą mieć możliwość szybkiego reagowania na zmieniające się zapotrzebowanie użytkowników oraz rozwój technologii. Użytkownik nie może ponosić kosztów wynikających z faktu zakupienia systemu, który bardzo szybko starzeje się. Duże firmy komputerowe muszą więc gwarantować łatwe przenoszenie funkcjonujących aplikacji w nowe środowisko sprzętowe i programowe.

Rozwiązaniem tego problemu są propagowane ostatnio systemy otwarte (ang. *open systems*). Otwartość systemu komputerowego ma gwarantować możliwość łatwego przenoszenia systemu informatycznego z jednego środowiska sprzętowo-programowego w inne. Gwarantowana powinna być możliwość swobodnego komunikowania się systemów informatycznych pracujących w różnorodnym środowisku sprzętowym i programowym.

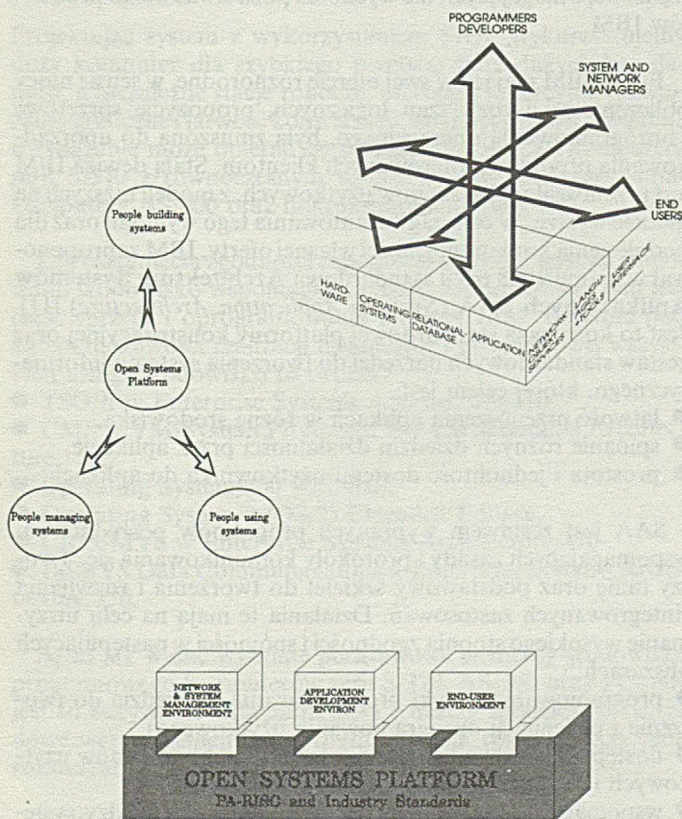
Systemy otwarte są domeną dużych firm komputerowych, które są szczególnie zainteresowane tą koncepcją. Prowadzenie prac nad systemami otwartymi wymaga bardzo dużych nakładów, na co stać tylko duże firmy, oraz odpowiednio rozbudowanej oferty sprzętowej i programowej.

Firmy te nie chcąc jednak utracić swoich klientów proponują nieco odmienne podejście do otwartości systemu. Różnice polegają na tym, że promowana jest głównie własna oferta sprzętowa i programowa, natomiast produkty innych firm stanowią tylko uzupełnienie tej oferty, lub że są gwarantowane przejścia między różnymi środowiskami.

## Koncepcja firmy Hewlett Packard

Trzy różne sposoby przedstawienia koncepcji systemów otwartych, opracowane przez firmę Hewlett Packard (HP) są przedstawione na rysunku 1. HP wychodząc naprzeciw zapotrzebowaniu swoich klientów, dostarcza elementy systemów otwartych tak, aby mogli oni płynnie wprowadzić nowe technologie informatyczne nie rezygnując z dotychczasowych osiągnięć i przyzwyczajeń. W opracowaniu [2] zdefiniowano podstawowe elementy platformy systemów otwartych, wymieniając w klasie:

- systemów sieciowych – OSI, ARPA, SNA Novell itp.;
- baz danych – ORACLE, INGRES, INFORMIX itp.;
- interfejsu użytkownika – X-Windows, OSF/MOTIF;
- interfejsu systemów operacyjnych – POSIX.



Rys. 1. Systemy otwarte według koncepcji Hewlett Packard

Z powyższego wykazu produktów widać, że nie są to oryginalne produkty firmy HP, a produkty wielu różnych firm wytwarzających oprogramowanie o największej popularności wśród użytkowników.

W zakresie sprzętu, systemy otwarte HP opierają się na oryginalnym produkcie HP PA-RISC (*Reduced Instruction Set Computing*)<sup>1)</sup>. Technologia RISC stanowi podstawę nowej rodziny komputerów, które zdobywają coraz większe zainteresowanie użytkowników. Technologia ta dotyczy nie tylko procesorów, ale również urządzeń towarzyszących.

Open View to rodzina zintegrowanych produktów i procedur usługowych, dedykowanych dla zarządzających systemem informacyjnym. Zawiera elementy środowiska opartego na standardach sieci i pozwalają na integrację zarządzania aplikacjami. Wpływa to na obniżenie kosztów oraz podniesienie jakości obsługi.

*Open Software Environment* (OSE) jest ramową strategią firmy HP, dedykowaną dla rozwijania, pozyskiwania i używania aplikacji w przedsiębiorstwach. OSE jest określane jako technika z narzędziami dla prac projektowania, dokumentowania, pomocy w projektowaniu oprogramowania, implementacji i pielęgnacji zastosowań. Pozwala tworzyć większą liczbę aplikacji w krótszym czasie oraz wspomaga proces tworzenia aplikacji w całym cyklu życia systemu.

Trzecim kierunkiem jest wspomaganie ludzi używających system informatyczny w działalności zawodowej. Służy temu *New Wave Office*, czyli nowa technologia zarządzania i integracji dokumentów zawierających elementy danych tekstowych, graficznych i numerycznych. Pozwala to obniżyć koszty obsługi użytkownika końcowego oraz podwyższyć jego produktywność.

Przedstawione trzy kierunki działań są – według firmy HP – elementami systemów otwartych dostępnymi dla użytkownika dzisiaj. Przyszłość, do której firma będzie zmierzać, to *Cooperative Computing*, czyli nowe środowisko, gdzie obsługa komputerów klienta będzie wykonywana wspólnie na równych prawach. Będzie to zintegrowane środowisko sieciowe łączące pojedyncze komputery i zastosowania w jeden wspólny system działania. Systemy otwarte są drogą do pełnej integracji zasobów.

## Koncepcja firmy DEC

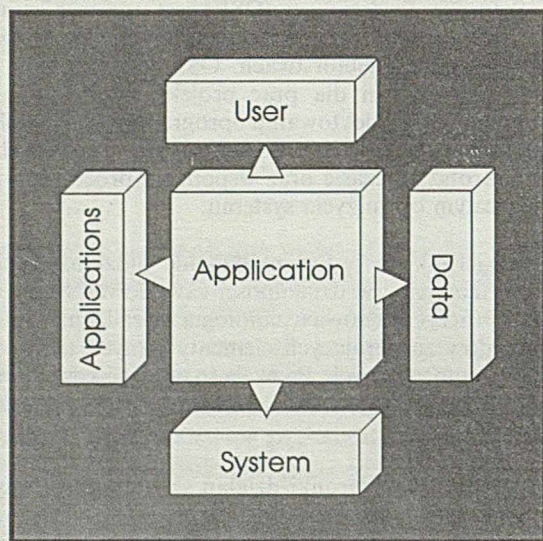
Firma *Digital Equipment Corporation* (DEC) proponuje własną strategię integracji zastosowań działających w środowiskach sprzętowo-programowych różnych firm komputerowych. Strategia wspomagająca koncepcję systemów otwartych to NAS (*Network Application Support*). Strategia NAS jest opisana szczegółowo w dokumentacjach, które przedstawiają koncepcję ogólną oraz niezbędne informacje szczegółowe, pozwalające stosować NAS przy tworzeniu aplikacji. Na dokumentację tę składają się raporty [3, 4, 5, 6, 8, 9, 10]. NAS jest zbiorem produktów i narzędzi programowych, wspomagających proces tworzenia systemu informatycznego.

Wydaje się, że koncepcja firmy DEC jest najbardziej nastawiona na otwartość. Mimo, że proponowane są własne produkty firmy, to prawie wszędzie można zastosować inne rozwiązania programowe i sprzętowe nie burząc otwartości rozwiązania. Wynika to z przyjętego założenia, że otwartość jest nadrzędna nad lansowaniem własnych produktów. Firma DEC specjalizowała się zawsze w łączeniu komputerów i stąd doświadczenia sieciowe owocują w koncepcji NAS.

Każda aplikacja wyprowadza informacje dla użytkownika oraz przyjmuje jego polecenia, czyta i zapisuje dane, umożliwiając dostęp do zasobów systemu komputerowego i środowiska, w którym funkcjonuje, wreszcie komunikuje się z innymi aplikacjami. Te cztery główne elementy są przedstawione na rysunku 2.

<sup>1)</sup> RISC jest nową technologią mikroprocesorową, realizowaną obecnie przez czołowych producentów sprzętu komputerowego. Założeniem tej technologii jest redukcja listy operacji wykonywanych przez procesor, do statystycznie najczęściej wykonywanych. Pozwala to znacznie obniżyć koszty produkcji procesorów i zwiększyć ich szybkość.

NAS dostarcza narzędzi umożliwiających dialog między tymi elementami. Nie jest siecią komputerową, ale umożliwia używanie sieci komputerowej dla bardziej efektywnego dzielenia i udostępniania informacji użytkownikowi, który ich potrzebuje. Jest to sposób na oszczędność czasu i pieniędzy.



Rys. 2. Network Application Support firmy Digital

Założeniem koncepcji NAS jest integracja różnorodnych elementów. Firma DEC nie ogranicza się do swoich produktów, ale umożliwia ich integrację ze wszystkimi znaczącymi producentami sprzętu i oprogramowania. Osiąga to przez stosowanie rozwiązań otwartych, opartych na standardach akceptowanych przez różnych producentów.

NAS nie jest technologią zamkniętą, statyczną, ale uwzględnia dynamikę rozwoju sprzętu i oprogramowania, akceptując różne rodzaje sprzętu komputerowego i różne systemy operacyjne z komunikacją w niejednorodnym środowisku. Umożliwia to rozbudowę aplikacji o elementy sprzętowe i programowe nie tylko firmy DEC, ale również innych producentów, nie zamykając możliwości rozbudowy do produktów tylko jednej firmy.

Oprogramownie tworzonych tradycyjnie systemów informatycznych dawało możliwość dowolnego rozwiązywania problemów komunikowania się aplikacji z użytkownikiem, danymi, systemem czy innymi aplikacjami. NAS proponuje narzucenie jednego standardu komunikacyjnego. Definiuje bowiem standard dialogu i sposób jego obsługi. Definicja ta określa sposób konstruowania i obsługi poleceń oraz sposób reakcji i odpowiedzi na te polecenia. Tak standaryzowany jest interfejs między aplikacją a użytkownikiem, danymi, systemem i innymi aplikacjami. Rozwiązanie takie upraszcza programowanie i użytkowanie systemów informatycznych przez stosowanie jednorodnych rozwiązań w różnorodnych środowiskach.

Podobnie jak system operacyjny stanowi interfejs między programem a sprzętem komputerowym, uzależniając program od konkretnych rozwiązań sprzętowych, tak AIPs (*Application Programming Interfaces*), element NAS, stanowi interfejs między aplikacją a konkretnymi rozwiązaniami sprzętowymi i programowymi, niezależniąc aplikację od rodzaju i typu sprzętu komputerowego oraz wykorzystywanego oprogramowania operacyjnego i narzędziowego. W raporcie [7] są wymienione konkretne produkty programowe wspomagające poszczególne kategorie i dziedziny komunikacji, proponowane przez NAS.

W szczególności NAS może współpracować z produktami SAA (opisanego dalej), czym gwarantuje współdziałanie z obszerną rodziną IBM-owskich produktów sprzętowych i programowych. Systemy operacyjne VMS i ULTRIX w najwyższym stopniu spełniają wymogi standardu POSIX [12], który zdobywa pozycję lidera w klasie systemów operacyjnych.

## Koncepcja IBM

Przedstawione rozwiązania firmy Hewlett Packard i DEC propagują systemy otwarte jako rozwiązanie uniwersalne akceptujące różnorodne środowiska sprzętowe i programowe, nie ograniczając się do jednego producenta. Pozwala to na swobodę doboru przez twórców systemów informatycznych sprzętu i oprogramowania dla realizacji własnej koncepcji rozwiązania. Nicco inne założenie stanowi podstawę podobnych działań firmy IBM.

Działania integracyjne IBM ogranicza do własnych produktów, które wypełniają całą paletę możliwości sprzętowych i programowych. Założenie otwartości systemu i przenoszalności oprogramowania pozostaje celem tych działań, podobnie jak w przedstawionych wcześniej koncepcjach, ale oferta narzędzi wspomagających nie wychodzi poza środowisko produktów IBM.

Firma IBM mająca w swej ofercie różnorodne, w sensie mocy obliczeniowej i rozwiązań logicznych, propozycje sprzętowe i oprogramowania operacyjnego, była zmuszona do uporządkowania produktów oferowanych klientom. Stałą dewizą IBM jest przenoszalność systemów użytkowych, z modeli niższych na modele wyższe. W celu zagwarantowania tego wymogu oraz dla podniesienia konkurencyjności własnej oferty, IBM zaproponował w marcu 1988 roku standardową **Architekturę Systemów Aplikacyjnych SAA** (*Systems Application Architecture*) [11]. Jest to koncepcja standardowej platformy konstrukcyjnej oraz zestaw standardowych narzędzi do tworzenia systemu informatycznego, której celem jest:

- łatwość przenoszenia aplikacji w różne środowiska,
- spinanie różnych dziedzin działalności przez aplikacje,
- prostota i jednolitość dostępu użytkownika do aplikacji.

SAA jest zestawem wybranych programów pośrednictwa, wspomagających zasady i protokoły komunikowania się. Tworzy ramę oraz podstawowy szkielet do tworzenia i rozwijania zintegrowanych zastosowań. Działania te mają na celu utrzymanie wysokiego stopnia zgodności i spójności w następujących obszarach:

- programowania (języki programowania, narzędzia do tworzenia i pielęgnacji oprogramowania użytkowego),
- dostępu użytkownika (standardowe projekty ekranów użytkowych i technika dialogu człowiek-komputer),
- wspomagania komunikacji (metody połączeń między systemami i programami),
- zastosowań (uniwersalne systemy oprogramowania dostarczane przez IBM i innych producentów aplikacji).

SAA ułatwia oraz zwiększa poziom zgodności i spójności produktów realizowanych według tej koncepcji, w wyniku czego:

- tworzenie zastosowań jest tańsze i bardziej terminowe,
- działania i używane zasoby są optymalizowane,
- przyszłe modyfikacje są prostsze.

Uzyskiwana w wyniku stosowania SAA zgodność rozwiązań ma wiele zalet. Użytkownik, któremu dzisiaj jest potrzebny dostęp do danych z innych systemów, cel taki może osiągnąć. Uruchamiane programy będą podobne w konstrukcji i działa-

niu niezbędnym do ich uruchomienia. Procedura postępowania, postać ekranu oraz sposób wykorzystania klawiatury będą często takie same. Dzięki temu szybko można nauczyć się użytkownika i łatwego dostępu do potrzeb danych. Z punktu widzenia użytkownika systemu informatycznego są to zalety zgodności.

Również autorzy systemu (programiści i projektanci) odnoszą korzyści wynikające z tej zgodności. Umiejętności i wiedza zdobyte przy opracowywaniu jednego systemu można bez specjalnego przeszkolenia wykorzystać w pracy przy kolejnych aplikacjach. Zgodność oznacza często bezpośrednią przenoszalność co powoduje, że tworzenie nowych aplikacji jest łatwe i szybkie. Tworzone w ramach jednego systemu programy źródłowe mogą być przenoszone i implementowane w innym systemie.

Spójność rozwiązań uzyskiwanych z wykorzystaniem SAA pozwala na proste spinanie różnych zastosowań występujących w różnych środowiskach. Daje to możliwość swobodnego przepływu danych między różnymi systemami, co pozwala na ich utrzymywanie w innych systemach i swobodny, łatwy do nich dostęp w projektowanym systemie. Umożliwia to rozproszone przetwarzanie baz danych z wykorzystaniem komputerów różnej mocy obliczeniowej.

Projektując system z wykorzystaniem SAA, wykorzystujemy duży komputer dla szybkiego przetwarzania dużych baz danych, a niezależne stacje robocze, oferujące atrakcyjne rozwiązania graficzne i łatwość konwersacji, do innych celów. Wspólne rozwiązanie może opierać się na zasobach dużego komputera serii S/370 z równoczesnym wykorzystaniem zasobów mini-komputera AS/400 oraz mikrokomputera klasy PC.

Dla osiągnięcia zgodności i spójności aplikacji wyselekcjonowano środowisko wspomagające SAA. Środowiskiem tym jest część sprzętu i oprogramowania z oferty IBM, dobrana pod kątem możliwości realizacji technicznej i programowej wszystkich usług. Środowisko to tworzą:

- TSO/E w Enterprise Systems Architecture/370,
- CMS w VM/System Producent lub VM/Extended Architecture,
- Operating System/400 (OS/400),
- Operating System/2 (OS/2) Extended Edition,
- CICS/MVS w Enterprise Systems Architecture/370
- IMS/VS Data Communications w Enterprise Systems Architecture/370,

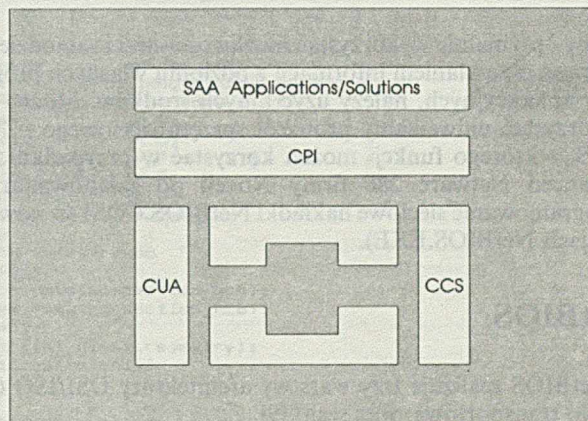
Są to jak widać wybrane podstawowe elementy środowiska programowego komputerów serii S/370, AS/400 oraz PC. Nie jest to oczywiście lista zamknięta i należy spodziewać się, że nowe wersje elementów oprogramowania operacyjnego będą rozszerzały środowisko wspomagające SAA.

SAA jest również zbiorem narzędzi, które wspomagają tworzenie zintegrowanych projektów przetwarzania danych z wykorzystaniem sieci, gwarantującej połączenie fizyczne i logiczne różnorodnego sprzętu dla realizacji jednego projektu. W sieci tej mogą wystąpić różnorodne rozwiązania sprzętowe i programowe wchodzące w skład bogatego środowiska SAA. Ostatecznie przez użytkownika może to być postrzegane jako wygodne „okienko” ekranowe oparte na systemie operacyjnym OS/2 na komputerze klasy PC, który jest włączony w tą sieć. Pozwala to na swobodne i wygodne korzystanie ze zintegrowanych rozwiązań bezpośrednio ze stanowiska pracy, przy wykorzystaniu znanego sobie komputera klasy PC, bez wnikania w szczegóły połączeń i fizyczne rozmieszczenie danych i algorytmów. Użytkownik pracuje tak, jakby wszystkie zasoby włączone w sieć były do jego wyłącznej dyspozycji i znajdowały się na

jego stanowisku pracy. Dzięki takiemu rozwiązaniu użytkownik w swej codziennej pracy może być wspomagany niezwykle efektywnie.

Udogodnienia te kryją w tle ogrom prac związanych z synchronizacją procesów, umożliwieniem połączeń różnorodnego sprzętu, dostępem do rozproszonych baz danych, realizacją złożonych i pracochłonnych algorytmów. Atrakcyjność tego rozwiązania polega na tym, że środowisko SAA jest otwarte i rodzina systemów jest stale rozbudowywana, co zwiększa możliwości konstrukcyjne.

Elementami składowymi SAA są:  
**CUA** (*Common User Access*),  
**CPI** (*Common Programming Interface*),  
**CCS** (*Common Communications Support*).  
 Graficznie obrazuje to rysunek 3.



Rys. 3. SAA – elementy składowe

## Inne koncepcje

Biorąc pod uwagę wysokie koszty standaryzacji i przedsięwzięć zmierzających do powstawania systemów otwartych, firmy komputerowe zjednoczyły się w *Open Software Foundation* (OSF), której celem jest opracowanie i wdrożenie standardów. Przykładem tych działań może być opracowanie i próby wdrożenia standardu dla systemu operacyjnego. Jako wersję bazową przyjęto koncepcję systemu operacyjnego UNIX wraz z jego licznymi implementacjami. POSIX (*Portable Operating System Interface for Computer Environments*) jest koncepcją łączącą w sobie zbiór standardów, projektowanych dla zapewnienia przenośności aplikacji przez grupy robocze IEEE 1003.0–1003.9. POSIX zawiera specyfikacje interfejsu systemu operacyjnego opisanego normą IEEE 1003.1.

Inną organizacją, której celem jest promocja systemów otwartych jest X/Open Common Applications Environment. Zarówno OSF jak i X/Open nie są organizacjami standaryzacyjnymi, takimi jak ISO czy IEEE lub ANSI, ale grupują producentów i użytkowników, dla których celem jest idea systemów otwartych. Zajmują się specyfikacją i promocją rozwiązań systemów otwartych. Wykorzystują do tych celów odpowiednio OSF's *Application Environment Specification* oraz X/Open *Portability Guide*, gdzie publikują w sposób niezwykle przystępny specyfikacje rozwiązań gwarantujących otwartość systemów.

Celem tych organizacji jest próba przeciwstawienia się dominacji firmy IBM (która nie należy do nich) przez koncentrację środków dla opracowania własnych, pozwalających konkurować na rynku komputerowym, standardów.

dokończenie na s. 21

# Praktyczne wykorzystanie protokołu NetBIOS

Standardowe oprogramowanie sieci oferuje użytkownikom usługi komunikacyjne. Ich podstawowe zalety, to prostota stosowania i dostępność. Nie zawsze jednak pozwalają one na przesłanie odpowiedniej ilości danych z wystarczającą szybkością.

Aby optymalnie wykorzystać możliwości sieci i samodzielnie sterować przesyłaniem informacji z poziomu własnych programów aplikacyjnych, należy użyć innych środków. Można np. wykorzystać uniwersalny protokół sprzętu sieciowego – NetBIOS, z którego funkcji można korzystać w przypadku sieci Advanced Netware 286 firmy Novell po załadowaniu na oprogramowanie sieciowe nakładki NetBIOS.COM (w nowych wersjach NetBIOS.EXE).

## NetBIOS

NetBIOS realizuje trzy warstwy architektury OSI/ISO (sieciową, transportową oraz sesji) [9].

Warstwa sieci określa najważniejsze cechy sprzęgu węzeł-komputer. W lokalnych sieciach komputerowych (LSK) podstawową funkcją tej warstwy jest możliwość współpracy z sieciami rozległymi.

Zadaniem warstwy transportowej w sieciach LSK jest dostarczanie niezawodnych usług transmisyjnych między stacjami. W szczególności funkcje warstwy transportowej obejmują:

- segmentację i składowanie danych,
- kontrolę poprawności przesyłania i ewentualne transmitowanie danych,
- ustanawianie oraz likwidowanie połączeń transportowych.

Przez warstwę sesji można negocjować połączenie z procesorem w innym komputerze. Po nawiązaniu połączenia warstwa ta może, w pewien ustalony sposób, nadzorować dialog, jeżeli użytkownik zażąda takiej usługi. Szczegółowe informacje na temat funkcji poszczególnych warstw można znaleźć w wielu publikacjach – np. [2,8].

Przykłady wykorzystania funkcji protokołu NetBIOS były testowane w sieci Advanced NetWare 286 (z wykorzystaniem emulatora NetBIOS.COM). Możliwe jest przeniesienie programów w środowiska innych sieci lokanych, dysponujących własnymi emulatorami NetBIOSa.

Wykonywanie poszczególnych poleceń NetBIOSa z programów użytkowych, czy ogólniej mówiąc – sprzęgnięcie tych programów z NetBIOSem odbywa się za pomocą przerw programowych.

Przerwanie programowe *INT 7Ah* jest przerwaniem komunikacyjnym, obsługiwanym przez *anet3.com* (ładowany podczas włączania stanowiska do sieci). Pozwala realizować podstawową komunikację w sieci. W sieci NetWare jest ono wywoływane

zawsze wtedy, gdy do danej stacji przychodzi komunikat wysłany z innej stacji rozwiązania sprzętowego. Dla przerwania *INT 2Ah* nie ma możliwości korzystania z niektórych poleceń NetBIOSa.

Przerwanie *INT 5Ch* jest ściśle związane z kartą sieci i powoduje uzależnienie się od sprzętu (w odróżnieniu od *2Ah*), w konkretnym przypadku nie wymaga jednak żadnego innego oprogramowania (poza emulator NetBIOSa).

Prawidłowa realizacja przerwania *INT 5Ch* (lub *INT 2Ah*) sprowadza się do:

- przekazania parametrów wejściowych w postaci struktury danych zwanej blokiem *NCB* (*Network Control Block*),
- przekazania w rejestrach *ES: BX* adresu tego bloku,
- wywołania przerwania,
- sprawdzenia parametru wyjściowego przerwania zwanego kodem powrotnym.

NetBIOS realizuje 18 funkcji (poleceń). Wśród nich jest grupa poleceń obsługi nazw (nadanie nazwy danej stacji, grupie stacji, kasowanie nazwy), grupa poleceń obsługi sesji (zestawianie połączenia między stacjami i wysyłanie komunikatów) oraz polecenia obsługi datagramów.

Szczegółowy opis poszczególnych poleceń i ich parametrów można znaleźć w [9]. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie jedynie ogólnych zasad działania ww. nakładki.

## Komunikacja połączeniowa i datagramowa realizowana przez NetBIOS

Komunikacja między stacjami może odbywać się w trybie połączeniowym i datagramowym (bezpoleczeniowym).

W trybie połączeniowym, przed właściwą wymianą komunikatów, należy zestawić sesję (połączenie) między dwiema różnymi nazwami identyfikującymi stacje robocze. Wymiana komunikatów odbywa się pod kontrolą porozumiewających się. Po wymianie komunikatów należy zamknąć połączenie.

Natomiast datagram to pewna, zaadresowana porcja informacji wysłana przez nadawcę, który ani nie ma wpływu na jej dalsze losy, ani też nie może dowiedzieć się, czy została ona poprawnie odebrana.

## Komunikacja synchroniczna i asynchroniczna realizowana przez NetBIOS

Każde polecenie (z wyjątkiem *RESET* i *CANCEL*) realizowane przez NetBIOS może być wykonane zarówno w trybie asynchronicznym, jak i synchronicznym [9]. Tryb synchroniczny polega na zainicjowaniu polecenia i oczekiwaniu, aż NetBIOS zakończy jego wykonywanie. Dopiero potem sterowanie jest przekazywane do programu użytkownika. Natomiast tryb

asynchroniczny polega na zainicjowaniu polecenia i natychmiastowym powrocie do programu użytkownika.

```

program wyslanie_komunikatu;
uses
  Crt,Dos;

type
  (pomocnicze struktury danych)
  byte_14      = array[1..14] of byte;
  byte_16      = array[1..16] of byte;
  (zdefiniowana struktura danych NCB)
  net_ctrl_block = record
    command      : byte;
    retcode       : byte;
    lsn           : byte;
    num           : byte;
    buffer_ptr    : pointer;
    buffer_len    : word;
    callname      : byte_16;
    name          : byte_16;
    rto           : byte;
    sto           : byte;
    post_ptr     : pointer;
    lana_num     : byte;
    cmd_cplt     : byte;
    reserve      : byte_14;
  end;

const
  (kody poleceń w trybie synchronicznym i asynchronicznym)
  add_name      = $30; (ADD NAME w tr. synchronicznym)
  call          = $10; (CALL w trybie synchronicznym)
  asend         = $94; (SEND w trybie asynchronicznym)
  (pozostałe stałe)
  int_sieci    = $5C; (numer przerwania sieciowego)
  buff_len     = 80; (długość bufora dla wysłanego komunikatu)

  (dwie pomocnicze wyzerowane tablice bajtów )
  zer_16 : byte_16 = (0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0);
  zer_14 : byte_14 = (0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0);

var
  i,
  z      : integer;
  z      : char;
  (deklaracja bloków NCB )
  add_name_ncb : net_ctrl_block; (blok nazwy)
  connection_ncb : net_ctrl_block; (blok połączenia)
  send_ncb      : net_ctrl_block; (blok wysłania komunikatu)
  rejestry      : registers;
  (zmienne określające nazwę nadawcy i odbiorcy komunikatu)
  nadawca      : string[16];
  odbiorca     : string[16];
  buffer_send   : array[1..buff_len] of byte; (bufor dla
                                              wysłanego komunikatu)
  komunikat    : string[buff_len]; (treść komunikatu)

procedure nadanie_nazwy;

(procedura realizuje nadawanie nazwy reprezentowanej przez
zmienną nadawca w trybie synchronicznym)

begin
  writeln('***** nadanie nazwy *****');
  with add_name_ncb do
  begin
    command := add_name;
    retcode := 0;
    lsn     := 0;
    num     := 0;
    buffer_ptr := Ptr(0,0);
    buffer_len := 0;
    callname := zer_16;
    name     := zer_16;
    for i:=1 to length(nadawca) do
      name[i]:=ord(nadawca[i]);
    rto := 0;
    sto := 0;
    post_ptr := Ptr(0,0);
    lana_num := 0;
    cmd_cplt := 0;
    reserve := zer_14;
  end;
  with rejestry do
  begin
    bx:=ofs(add_name_ncb); (podstawienie adresu bloku NCB)
    es:=seg(add_name_ncb); (do rejestrów es:bx)
  end;
  Intr(int_sieci,rejestry);
end;(nadanie_nazwy)

procedure zestawienie;

(procedura zestawia połączenie w trybie synchronicznym
między lokalną nazwą i nazwą reprezentowaną przez zmienną
odbiorca, nadaną innej stacji, w której wydano już
polecenie LISTEN )

begin
  writeln('***** zestawienie połączenia *****');
  with connection_ncb do
  begin
    command := call;
    retcode := 0;
    lsn     := 0;
    num     := 0;
    buffer_ptr := Ptr(0,0);
    buffer_len := 0;
    callname := zer_16;
    for i:=1 to length(odbiorca) do
      callname[i]:=ord(odbiorca[i]);
    name := zer_16;
    for i:=1 to length(nadawca) do
      name[i]:=ord(nadawca[i]);
    rto := 0;
    sto := 0;
    post_ptr := Ptr(0,0);
    lana_num := 0;
    cmd_cplt := 0;
    reserve := zer_14;
  end;
  with rejestry do
  begin
    bx:=ofs(connection_ncb);
    es:=seg(connection_ncb);
  end;
  Intr(int_sieci,rejestry);
end;(zestawienie)

procedure wyslanie_komunikatu;

(procedura realizuje wysłanie komunikatu w trybie
asynchronicznym z wykorzystaniem zestawionego
połączenia o numerze connection_ncb.lsn)

begin
  writeln('***** wysłanie komunikatu *****');
  for i:=1 to length(komunikat) do
    buffer_send[i]:=ord(komunikat[i]); (załadowanie zawartości
                                        komunikatu do bufora)
  with send_ncb do
  begin
    command := asend;
    retcode := 0;
    lsn     := connection_ncb.lsn;
    num     := 0;
    buffer_ptr := @buffer_send;
    buffer_len := buff_len;
    callname := zer_16;
    name     := zer_16;
    rto     := 0;
    sto     := 0;
    post_ptr := Ptr(0,0);
    lana_num := 0;
    cmd_cplt := 0;
    reserve := zer_14;
  end;
  with rejestry do
  begin
    bx:=ofs(send_ncb);
    es:=seg(send_ncb);
  end;
  Intr(int_sieci,rejestry);
end;(wyslanie_komunikatu)

begin (***** program *****)

ClrScr;
write('Podaj nazwę własnej stacji : ');
readln(nadawca);
write('Podaj nazwę stacji, z którą chcesz się połączyć : ');
readln(odbiorca);
write('Podaj treść komunikatu, który chcesz wysłać : ');
readln(komunikat);

nadanie_nazwy;
zestawienie;
wyslanie_komunikatu;

writeln('***** koniec *****');
end.

```

Wydruk 1. Program realizujący wysłanie komunikatu

## Programowanie z wykorzystaniem funkcji NetBIOSa

Tworzone przez programistów i wykorzystujące NetBIOS programy komunikacyjne należą do grupy on-line.

Wykorzystanie NetBIOSa w programie, w porównaniu z dostępnymi komunikacyjnymi poleceniami systemowymi sieci zapewnia większą szybkość, przesyłanie większej ilości informacji (do 65 535 bajtów), wygodniejszy wybór adresata oraz wygodny odbiór komunikatów.

W artykule [9] przedstawiono przykład komunikacji połączeniowego i datagramowego przesyłania danych w assemblerze.

W dalszej części artykułu podano podobny przykład, lecz w języku Turbo Pascal 5.0. Zaprezentowane procedury mogą stać częścią „komunikacyjnego” modułu bibliotecznego, ułatwiającego pisanie aplikacji komunikacyjnych. Zostały one wykorzystane w dwu prostych programach (uruchamianych na dwu stacjach roboczych lokalnej sieci komputerowej) – nadawania komunikatu oraz jego odbioru.

Pierwszy program realizuje nadanie nazwy węzłowi sieci, nawiązanie połączenia z innym węzłem sieci oraz wysłanie doń

komunikatu. Poszczególne etapy realizowane są przez następujące procedury:

- nadanie\_nazwy,
- zestawienie,
- wysłanie\_komunikatu.

W programie tym (wydruk 1) zastosowano tryb synchroniczny do nadania nazwy i zestawienia połączenia, co daje gwarancję poprawnej realizacji, choć wymaga nieco większego nakładu czasu (do momentu zakończenia realizacji polecenia nie można wykonać innych czynności). Polecenie *SEND* zostało wykonane w trybie asynchronicznym, co pozwoliło na zakończenie programu po wysłaniu komunikatu, pomimo że jeszcze nie został on odebrany przez drugą stację.

Kolejny program jest realizowany przez stację odbierającą komunikat w trybie połączeniowym.

W tym programie (wydruk 2) wszystkie polecenia zostały zrealizowane w trybie synchronicznym. Polecenie odbioru informacji *RECEIVE* wymagało trybu synchronicznego, gdyż wykonane bezpośrednio po nim zamknięcie sesji (*HANG UP*) umożliwiłoby odbiór informacji wysłanej z drugiej stacji.

```
program odebranie_komunikatu;
uses
  Crt, Dos;
type
  {pomocnicze struktury danych}
  byte_14 = array[1..14] of byte;
  byte_16 = array[1..16] of byte;
  {zdefiniowana struktura danych NCB}
  net_ctrl_block = record
    command      : byte;
    retcode      : byte;
    lsn          : byte;
    num          : byte;
    buffer_ptr   : pointer;
    buffer_len   : word;
    callname    : byte_16;
    name        : byte_16;
    rto         : byte;
    sto         : byte;
    post_ptr    : pointer;
    lana_num    : byte;
    cmd_cplt    : byte;
    reserve     : byte_14;
  end;

const
  {kody poleceń w trybie synchronicznym i asynchronicznym}
  add_name     = $30; {ADD NAME w tr. synchronicznym}
  listen      = $11; {LISTEN w trybie synchronicznym}
  receive     = $15; {RECEIVE w trybie synchronicznym}
  hang_up     = $12; {HANG UP w trybie synchronicznym}

  {pozostałe stałe}
  int_sieci   = $5C; {numer przerywania sieciowego}
  buff_len   = 80; {długość bufora dla odbieranego komunikatu}

  {dwie pomocnicze wyzerowane tablice bajtów}
  zer_16 : byte_16 = (0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0);
  zer_14 : byte_14 = (0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0);

var
  z      : char;
  i      : integer;
  {deklaracja bloków NCB}
  add_name_ncb : net_ctrl_block; {blok nazwy}
  connection_ncb : net_ctrl_block; {blok połączenia}
  rec_ncb : net_ctrl_block; {blok odbioru komunikatu}
  hang_up_ncb : net_ctrl_block; {bl. zamykania połączenia}
  rejestry : registers;
  {zmienne określające nazwę nadawcy i odbiorcy komunikatu}
  nadawca : string[16];
  odbiorca : string[16];
  buffer_rec : array[1..buff_len] of byte; {bufor dla odbieranego komunikatu}
  komunikat : string[buff_len]; {treść odebranego komunikatu}
```

```
procedure nadanie_nazwy;
{procedura realizuje nadawanie nazwy reprezentowanej przez zmienną odbiorca w trybie synchronicznym}
begin
  writeln('***** nadanie nazwy *****');
  with add_name_ncb do
  begin
    command := add_name;
    retcode := 0;
    lsn := 0;
    num := 0;
    buffer_ptr := Ptr(0,0);
    buffer_len := 0;
    callname := zer_16;
    name := zer_16;
    for i:=1 to length(odbiorca) do
      name[i]:=ord(odbiorca[i]);
    rto := 0;
    sto := 0;
    post_ptr := Ptr(0,0);
    lana_num := 0;
    cmd_cplt := 0;
    reserve := zer_14;
  end;
  with rejestry do
  begin
    bx:=ofs(add_name_ncb); {podstawienie adresu bloku NCB}
    es:=seg(add_name_ncb); {do rejestrów es:bx}
  end;
  Intr(int_sieci, rejestry);
end; {nadanie_nazwy}

procedure zestawienie;
{procedura zestawia połączenie w trybie synchronicznym między lokalną nazwą i nazwą reprezentowaną przez zmienną nadawca, nadaną innej stacji, w której zostanie wydane polecenie call}
begin
  writeln('***** zestawienie połączenia *****');
  with connection_ncb do
  begin
    command := listen;
    retcode := 0;
    lsn := 0;
    num := 0;
    buffer_ptr := Ptr(0,0);
    buffer_len := 0;
    callname := zer_16;
  end;
end;
```

Wydruk 2. Program realizujący odebranie komunikatu



## Przykładowe programy wykorzystujące NetBIOS

Oferowane przez NetBIOS funkcje komunikacyjne mają charakter na tyle podstawowy, że na programiście spoczywa rozwiązanie wyłącznie następujących problemów:

- wybór odpowiedniego do warunków sposobu komunikacji (połączeniowa czy datagramowa),
- ustalenie, które stacje mogą nawiązywać połączenie,
- zapewnienie możliwości prawidłowego zestawienia połączenia,
- obsługa sytuacji, jakie mogą powstać podczas eksploatacji programu (różnych szybkości pracy komunikujących się komputerów, uszkodzenia lub restartu jednego z nich itp.).

Wymienione wyżej problemy zostały rozwiązane w dwu przykładowych programach: OLD (Obsługi Laboratorium Dydaktycznego) oraz SIK (Systemu Informowania Kierownictwa).

### Założenia projektowe

Przy tworzeniu obu wymienionych programów komunikacyjnych przyjęto następujące założenia:

- pokonanie ograniczeń standardowych programów komunikacyjnych,

- wykorzystanie funkcji komunikacyjnych modułu NetBIOS,
- zorganizowanie sprawnej i efektywnej wymiany informacji między użytkownikami programu,
- zapewnienie użytkownikom wygodnej współpracy z programem,
- stworzenie narzędzia wspomagającego pracę prowadzącego laboratorium dydaktyczne lub kierownika nadzorującego pracę podwładnych pracowników.

### Opis programów

Z przedstawionych wyżej założeń wynika podział programu na dwa odrębne moduły – nauczycielski i studencki w przypadku OLD, oraz nadzorujący i podrzędny w SIK.

Zarówno moduł nauczycielski, jak i studencki, aby mogły spełniać rolę wywoływanych na żądanie „pomocnika”, muszą być programami rezydentnymi (TSR *Terminate and Stay Resident*). Ma to szczególne znaczenie w programie studenckim, gdyż głównym zadaniem studentów będzie nauka i praca nad własnym programem z wykorzystaniem kompilatora języka programowania.

Laboratorium wyposażone w sieć komputerową daje dodatkową możliwość efektywnego wykorzystania czasu pracy prowadzącego zajęcia oraz ułatwienia czynności nadzorowania

```
for i:=1 to length(nadawca) do
  callnamefil:=ord(nadawcafil);
name := zer_16;
for i:=1 to length(odbiorca) do
  namefil:=ord(odbiorcafil);
rto := 0;
sto := 0;
post_ptr := Ptr(0,0);
lana_num := 0;
cmd_cplt := 0;
reserve := zer_14;
end;
with rejestry do
begin
bx:=ofs(connection_ncb);
es:=seg(connection_ncb);
end;

Intr(int_sieci,rejstry);
end;(zestawienie)

procedure odbior_komunikatu;

(procedura realizuje odbiór komunikatu z wykorzystaniem
zestawionego połączenia o numerze connection_ncb.lsn)

begin
writeln('***** odbiór komunikatu *****');
with rec_ncb do
begin
command := receive;
retcode := 0;
lsn := connection_ncb.lsn;
num := add_name_ncb.num;
buffer_ptr := @buffer_rec;
buffer_len := buff_len;
callname := zer_16;
name := zer_16;
rto := 0;
sto := 0;
post_ptr := Ptr(0,0);
lana_num := 0;
cmd_cplt := 0;
reserve := zer_14;
end;
with rejestry do
begin
bx:=ofs(rec_ncb);
es:=seg(rec_ncb);
end;

for i:=1 to buff_len do
buffer_reclil:=0; (wyzeroowanie zawartości bufora przed
przyjęciem komunikatu)
Intr(int_sieci,rejstry);
```

```
for i:=1 to buff_len do
komunikatfil:=chr(buffer_reclil);
writeln('Odebrano komunikat : ', komunikat);
end;(odbiór_komunikatu)

procedure zamknięcie;

(procedura realizuje zamknięcie połączenia o numerze
connection_ncb.lsn i wydawana jest zawsze w jednej z
stacji należące do połączenia)

begin
writeln('***** zamknięcie *****');
with hang_up_ncb do
begin
command := hang_up;
retcode := 0;
lsn := connection_ncb.lsn;
num := 0;
buffer_ptr := Ptr(0,0);
buffer_len := 0;
callname := zer_16;
name := zer_16;
rto := 0;
sto := 0;
post_ptr := Ptr(0,0);
lana_num := 0;
cmd_cplt := 0;
reserve := zer_14;
end;
with rejestry do
begin
bx:=ofs(hang_up_ncb);
es:=seg(hang_up_ncb);
end;
Intr(int_sieci,rejstry);
end;(zamknięcie)

begin (***** program *****)

ClrScr;
write('Podaj nazwę dla tej stacji : ');
readln(odbiorca);
write('Podaj nazwę stacji, z którą chcesz nawiązać
połączenie : ');
readln(nadawca);

nadanie_nazwy;
zestawienie;
odbior_komunikatu;
zamknięcie;
writeln('***** koniec *****');
end.
```

pracy studentów. Nauczyciel może w dowolnej chwili „podejrzeć” ekran studenta, nawet bez jego wiedzy. W przypadku potrzeby student może samodzielnie wysłać „swoją stronę” do prowadzącego zajęcia lub prowadzić z nim konwersację.

Natomiast w przypadku programu SIK rezydentny musi być program podrzędny, uruchamiany na stanowisku pracownika. Program SIK umożliwia bieżącą kontrolę oraz informowanie kierownictwa w zakładzie pracy wykorzystującym technikę komputerową do przetwarzania danych. Na monitorze ustawionym na biurku kierownika można otrzymywać obraz z pozostałych monitorów wraz z informacją, np. z magazynów lub działu kadr.

Program umożliwia użytkownikowi konwersację z nadzorującym przez wymianę komunikatów, wysyłanie zawartości własnego ekranu do stanowiska nadzorującego. „Zwykły” użytkownik nie ma możliwości konwersacji z kolegami.

Program umożliwia nadzorującemu kontrolę pracy użytkowników, ingerencję w bieg ich pracy oraz konwersację z każdym z nich. Kontrola pracy polega na podglądaniu zawartości ekranu wybranego użytkownika bez jego wiedzy oraz reagowaniu na jego działania przez wysłanie odpowiedniego komunikatu. Nadzorujący może wysłać komunikat do wszystkich użytkowników lub tylko do wybranego (wybranych) oraz pobierać zawartość ekranu od wybranego użytkownika.

Przed przystąpieniem do pracy należy dokonać inicjalizacji programu. Po zainstalowaniu nakładki NetBIOS.COM na wszystkich przygotowywanych do pracy stanowiskach, na jednym z nich (stanowisku nauczycielskim) należy uruchomić program *naucz.exe*. Na pozostałych stanowiskach uruchamia się program studencki *uczeń.exe*.

W fazie inicjalizacji program studencki wymaga podania nazwy stanowiska, która posłuży do identyfikacji studenta przez wykładowcę, natomiast program nauczycielski – podania liczby stanowisk roboczych, przy których będą pracować studenci.

Po pomyślnie zakończonej inicjalizacji zarówno u prowadzącego, jak i u studenta ukazuje się helping w postaci spisu klawiszy funkcyjnych programu komunikacyjnego (helping można również wywołać wcisnięciem odpowiedniego klawisza). Pojawia się też zgłoszenie systemu operacyjnego DOS. Właściwa praca z programem polega na jego wywołaniu odpowiednią kombinacją klawiszy oraz wykorzystaniu systemu menu. Inicjalizacja programu SIK i jego eksploatacja ma podobny przebieg, jak w programie OLD.

#### Cechy funkcjonalne programu OLD:

- daje prowadzącemu możliwość śledzenia, nadzorowania oraz ingerowania w pracę studentów,
- umożliwia studentowi wymianę informacji z nauczycielem, odpowiedzi na jego pytania oraz uzyskanie pomocy,
- jest czuwającym pomocnikiem nauczyciela i studenta, wywoływanym na wyraźne żądanie i nie zakłócającym toku właściwej pracy,
- praca studenta może odbywać się tylko w trybie tekstowym.

#### Podobnymi cechami charakteryzuje się program SIK:

- daje nadzorującemu możliwość śledzenia oraz ingerowania w pracę pozostałych użytkowników,
- umożliwia użytkownikowi wymianę informacji z nadzorującym oraz odpowiadanie na jego zapytania,
- jest czuwającym pomocnikiem, wywoływanym na wyraźne żądanie i nie zakłócającym właściwej pracy.

Opisane tu programy komunikacyjne należą do grupy on-line. Do zalet tych programów należy możliwość przesyłania dużej ilości informacji (do 4 kB) oraz zlikwidowanie bezpośredniej ingerencji w pracę użytkownika przez zapewnienie odbioru informacji w dowolnym momencie, zależnym od woli odbierającego. Uzyskano znacznie większą szybkość przesyłania informacji niż w przypadku istniejących programów. Do identyfikacji wystarczy nazwa stanowiska nadana przy instalowaniu programu. Ma to dodatkowe znaczenie wtedy gdy kilku użytkowników pracuje pod identyczną wspólną nazwą i hasłem (np. STUDENCI czy KADRY).

Do stworzenia opisanych programów wykorzystano język Turbo Pascal 5.0, który dostarcza gotowe procedury dostępu do pamięci ekranu, rezerwacji potrzebnej ilości pamięci, uczynienia programu rezydentnym. Z poziomu Turbo Pascala można wywoływać funkcje DOS-a, oprogramowywać obsługę i wywoływanie przerwań. Poziom ten umożliwił dość wygodną realizację stawianych wymagań. Nie istniała potrzeba stosowania assemblera, choć zapewne mógłby on poprawić efektywność kodu wynikowego i dodatkowo zwiększyć szybkość wykonywania programu.

\* \* \*

Protokół NetBIOS pozwala rozwiązać problemy komunikacji między stacjami roboczymi. W przypadku sieci Advanced NetWare 286 funkcje tego standardu udostępnia nakładka NETBIOS.COM (lub w nowych wersjach – NETBIOS.EXE). Przedstawione przykładowe programy OLD i SIK stanowią próbę w pełni efektywnego wykorzystania możliwości lokalnych sieci komputerowych.

#### LITERATURA

- [1] Bazewicz M., red.: Własności i funkcje sieci komputerowych. Część I: Protokoły. Część II: Komunikacja. Część III: Oprogramowanie. Politechnika Wrocławska, Wrocław, 1979-1981
- [2] Białas A., Bojda A.: Sieci MAP i TOP. Przegląd standardów i przykład aplikacji. INFORMATYKA nr 7, s. 9, 1990
- [3] Coughlin V.: Telecommunications – Equipment Fundamentals and Network Structures. Van Nostrand Reinhold Company Inc., New York 1984
- [4] Dembiński P.: Protokoły komunikacyjne. INFORMATYKA nr 5, s. 13 i nr 6, s. 24, 1990
- [5] Lange K.: Poczta elektroniczna systemu Advanced NetWare 286. INFORMATYKA nr 11-12, s. 32, 1990
- [6] NetWare User Reference. Part 1: NetWare Basics. Part 2: Menu Utilities. Part 3: Command Line Utilities. Novell Inc., 1986
- [7] NetWare User Reference. Part 5: Electronic Mail. Manual Revision 1.00 Novell Inc., January 1986
- [8] Tanenbaum A.: Sieci komputerowe. WNT Warszawa, 1988
- [9] Tucholski A.: NetBIOS – zasada działania i sposób użytkowania. Część I. INFORMATYKA nr 11-12, s. 1, 1988. Część II. INFORMATYKA nr 1, s. 20, 1989
- [10] Wigura A.: Lokalna sieć mikrokomputerowa firmy Novell. XI Szkoła Mikroprocesorowa, CSA, ZETO-Łódź. Lokalne Sieci Komputerowe. Łódź, listopad 1988
- [11] Wojtuszek J.: Model OSI/ISO RM i jego wpływ na standardy sieci lokalnych. IX Szkoła Mikroprocesorowa, CSI, ZETO-Łódź. Lokalne Sieci Komputerowe, Łódź, październik 1986
- [12] Zieliński K.: Architektura oprogramowania lokalnych sieci komputerów personalnych. X Szkoła Mikroprocesorowa, CSI, ZETO-Łódź. Lokalne Sieci Komputerowe. Łódź, listopad 1987.

---

Mgr inż. KATARZYNA LANGE w 1989 r. ukończyła informatykę na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Łódzkiej. Interesuje się problemami wykorzystania lokalnych sieci komputerowych w instytucjach i w tych jednostkach gospodarczych, gdzie wymagany jest sprawny obieg informacji oraz efektywne wykorzystanie systemów baz danych. Pierwsze prace wykonała w Samodzielnym Zakładzie Sieci Komputerowych Politechniki Łódzkiej. Od 1990 r. pracuje w Katedrze Informatyki Uniwersytetu Łódzkiego, gdzie zajmuje się systemami elektronicznej wymiany danych i problematyką reprezentacji wiedzy.

# Wytyczne EWG w sprawie ochrony programów komputerowych a polski projekt prawa autorskiego

Prace nad wytycznymi EWG w sprawie ochrony programów komputerowych poprzedziło opublikowanie w 1988 r. tzw. *Zielonej Księgi* o prawie autorskim i wyzwaniu technologicznym. W dokumencie tym wyraźnie wymieniono dziedzinę prawa wymagającą nowego spojrzenia na ochronę autorsko-prawną (oprogramowanie komputerów, mikroprocesory, biotechnologie).

Powołana w tym celu komisja złożyła w dniu 5 stycznia 1989 r. pierwszą propozycję wytycznych Rady Ministrów EWG w sprawie ochrony prawnej programów komputerowych. Projekt ten poddano intensywnej dyskusji w kręgach prawników i przedstawicieli przemysłu komputerowego. Problematyka złączy programowych<sup>1)</sup> oraz kwestia zezwolenia na tzw. analizę wsteczną (ang. *reverse engineering*) stały się głównym ogniskiem zapalnym w toczących się rozmowach. Przedmiotem dyskusji była także kwestia lepszego dopasowania projektu wytycznych do zasad Konwencji Berneńskiej w wersji paryskiej (chodziło głównie o zabezpieczenie minimalnych praw twórcy).

Prace Komisji szły w kierunku wypracowania trzech istotnych modyfikacji w stosunku do materiałów wyjściowych. **Po pierwsze:** przyjęcie, że tylko konkretna forma komunikowania się komputera z użytkownikiem przy programach komputerowych jest chroniona prawem autorskim, a nie koncepcja (idea) leżąca u podstaw samego programu; **po drugie:** przyznanie szerokich możliwości użytkowania programu nabytego zgodnie z prawem, łącznie z prawem do jego testowania i poprawiania błędów; **po trzecie:** wypracowanie koncepcji interoperacyjności (współdziałania jednego oprogramowania z innym oprogramowaniem i/lub) sprzętem komputerowym przez wyraźne zezwolenie na *reverse engineering* tylko w odniesieniu do złączy komputerowych i przy zaistnieniu odpowiednich, ograniczających okoliczności.

13 grudnia 1990 r. Rada Ministrów EWG przyjęła jednogłośnie ostateczną wersję wytycznych jako wspólne stanowisko EWG i skierowała ją do rozpatrzenia w Parlamencie Europejskim. Parlament zgodził się ze stanowiskiem Rady Ministrów, co umożliwiło oficjalne ogłoszenie wytycznych 14.05.1991 roku<sup>2)</sup>. Wytyczne te zobowiązują państwa Wspólnoty do przejęcia ich treści do ustawodawstw krajowych w terminie do 1 stycznia 1993 r.

## Szczegółowa analiza treści wytycznych

Wytyczne przewidują w art. 1 autorsko-prawną ochronę programów komputerowych jako dzieł literackich w rozumie-

niu art. 2 Konwencji Berneńskiej. Wprowadzają jednocześnie szereg szczegółowych rozwiązań z zakresu prawa autorskiego, prawa zobowiązań, a częściowo również prawa o nieuczciwej konkurencji.

Obecnie przygotowujemy projekt polskiego prawa autorskiego powinien w niektórych przypadkach dostosować system proponowanej ochrony programów komputerowych do omawianych Wytycznych. W połączeniu z analizą różnych europejskich regulacji prawnych, Wytyczne mogą stanowić wskazówkę na drodze do ujednoczenia praw krajowych, w tym również polskiego prawa autorskiego przy założeniu, że w niedalekiej przyszłości Polska ma stać się pełnoprawnym członkiem Wspólnoty Europejskiej.

## Przedmiot ochrony (art. 1)

Programy komputerowe w wersji binarnej i źródłowej, jak również tzw. pakiety programowe są chronione jako dzieła literackie w rozumieniu Konwencji Berneńskiej. W omawianym projekcie polskiego prawa autorskiego<sup>3)</sup> w art. 1 ust. 2 pkt 4 przyjęto również ochronę programów komputerowych, tak jak dzieł literackich, co jest w pełni zgodne z wytycznymi EWG. Rozstrzygnięcie to zakończyło ostatecznie trwającą od lat sześćdziesiątych międzynarodową dyskusję na temat koncepcji *patent – or copyright approach* i włączyło ten rodzaj ochrony prawnej do funkcjonującego systemu umów międzynarodowych.

Jedyną przesłanką ochrony jest stworzenie indywidualnego dzieła, tzn. programu komputerowego, który powinien być wynikiem własnej twórczości intelektualnej autora. Inne jakościowe czy też estetyczne cechy programu nie mogą stanowić przesłanek oceny czy dany program jest dziełem indywidualnym czy też nie. Polski projekt prawa autorskiego w art. 1 ust. 1 mówi, że:

*przedmiotem prawa autorskiego jest każdy rezultat działalności intelektualnej mający znamiona osobowości jego twórcy. Merytoryczna wykładnia treści Wytycznych, gdzie jest mowa o własnej twórczości intelektualnej nie przyczyni się chyba do powstania różnych interpretacji przytoczonego artykułu projektu.*

<sup>1)</sup> Terminem *złącza programowe* obejmują: drajwery, protokoły komunikacyjne i interfejsy użytkownika.

<sup>2)</sup> Official Journal EEC, nr L. 122/91 z 17.05.1991

<sup>3)</sup> Projekt Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych skierowany do Sejmu RP dnia 12.03.1992 roku.

Zgodnie z art. 1 ust. 2 Wytycznych powinna być chroniona przede wszystkim indywidualna forma komunikowania się komputera z użytkownikiem danego programu. Ochrona autorsko-prawna nie obejmuje natomiast idei i zasad (metod) leżących u podstaw programu, jak również idei i metod leżących u podstaw łącz między programami. Powstaje pytanie czy nie chronione są również logika, algorytm programu i języki programowania, tak jak to postulowały poprzednie polskie projekty prawa autorskiego. Należy z zadowoleniem stwierdzić, iż w omawianym projekcie został skreślony zapis wyłączający ochronę algorytmu, procesu czy funkcji programu. Są to bowiem pojęcia z jednej strony nie zdefiniowane do końca, a z drugiej strony przy konsekwentnym stosowaniu tezy o braku ochrony algorytmu powstaje konieczność wyłączenia z programu części opisujących procedury robocze charakteryzujące elementy algorytmu użytego do rozwiązania problemu i w konsekwencji poddanie sprawdzianowi co do wymaganej indywidualności tylko reszty programu. Z uwagi na występującą współzależność i przenikanie się fragmentów algorytmu i fragmentów związanych z organizacją pracy, strukturami danych i kształtem interfejsów, wyłączenie „czystego” algorytmu staje się praktycznie niemożliwe, a nawet, po dokonaniu takiego karkołomnego zabiegu, mogłoby okazać się, że nie pozostało w programie nic, co byłoby godne ochrony.

Podsumowując należy stwierdzić, iż poza ochroną pozostaną idee, koncepcje programu, w tym formuły matematyczne, na których program został oparty. Natomiast algorytm programu (jego logika) nie może być wyjęty spod ochrony autorsko-prawnej, gdyż warunkuje on sposób komunikacji ze światem zewnętrznym oraz budowę struktur danych.

W celu zapewnienia współdziałania między programami rozważano pierwotnie wyłączenia z ochrony autorsko-prawnej, łącz programowych w całości lub w części, bądź też objęcia ich ochroną z zakresu prawa o nieuczciwej konkurencji, zalecając jednocześnie publikowanie tych łącz w ogólnie dostępnych protokołach (*access protocols*). Obecnie zostało wyraźnie wyartykułowane w art. 1 ust. 2 Wytycznych, że jedynie leżące u podstaw łącz komputerowych idee i metody nie podlegają ochronie. Należy jednak zwrócić uwagę na praktyczny aspekt zagadnienia. Z powodu ciągłego rozwoju normalizacji i standaryzacji łącz programowych, tylko w wyjątkowych przypadkach będą one spełniać warunki powstania ochrony autorsko-prawnej. Oznacza to, że w praktyce same łącza programowe zwykle nie będą objęte ochroną autorsko-prawną. W związku z tym zostały pośrednio zabezpieczone intencje Komisji EWG w zakresie zagwarantowania jak najskuteczniejszej metody zabezpieczenia współdziałania systemów komputerowych.

Projekt polskiej ustawy nie wypowiada się na temat łącz komputerowych, należy zatem przyjąć, iż podlegają one ochronie na równi z programami komputerowymi.

### **Autorstwo programu i uprawnienia do korzystania z ochrony (art. 2 i 3)**

Zgodnie z art. 2 ust. 2 Wytycznych, twórcą programu jest każda osoba fizyczna lub grupa osób (współautorzy), którzy stworzyli oprogramowanie. Do dyspozycji ustawodawstw poszczególnych krajów członkowskich Wspólnoty pozostawiono rozstrzygnięcie kwestii, czy za twórcę można uznać także osobę prawną.

Art. 2 ust. 3 Wytycznych reguluje prawa autorskie pracodawcy i stwierdza, że o ile umowa nie stanowi inaczej, pracodawca nabywa w całości uprawnienia majątkowe do programu. Sprawą otwartą pozostaje rozstrzygnięcie sporu, czy w wypadku tym chodzi o pochodne, czy pierwotne nabycie prawa przez pracodawcę. Dogmatyczna interpretacja prawa autorskiego preferuje pierwszą konstrukcję.

Art. 76 polskiego projektu, regulujący tę kwestię w zakresie programów komputerowych, wyraźnie stanowi że *autorskie prawa majątkowe do programu komputerowego stworzonego w ramach stosunku pracy lub na zamówienie przysługują pracodawcy lub zamawiającemu, chyba że umowa stanowi inaczej*. Dosłowna interpretacja tego przepisu wskazuje na pierwotne nabycie uprawnień majątkowych przez pracodawcę czy zamawiającego. W tym miejscu można zaproponować zmianę redakcyjną omawianego przepisu, który mógłby brzmieć: *Jeżeli program komputerowy stworzony został przez pracownika w ramach stosunku pracy, to uprawnionym do czerpania korzyści majątkowych z powstałego w ten sposób programu staje się pracodawca, chyba że umowa stanowi inaczej*. Redakcja taka nie przesądzałaby o pierwotnym nabyciu praw majątkowych przez pracodawcę i tym samym byłaby zgodna z tradycyjnym wiązaniem praw autorskich w całości z osobą twórcy. W proponowanym brzmieniu artykułu świadomie pominęłam kategorię programów komputerowych tworzonych na zamówienie. W poprzednio przedstawianych Wytycznych także programy na zamówienie, za przykładem ustawy francuskiej, były traktowane na równi z programami pracowniczymi, a zatem zleceniodawca nabywał wszystkie uprawnienia majątkowe do programu. Postanowienie to zostało skreślone w obecnie obowiązujących Wytycznych, gdyż – jak podano w uzasadnieniu – mogłoby ono być przyczyną kolizji z minimum praw ochronnych wynikających z Konwencji Berneńskiej. Pozostaje zatem zaakceptować takie rozwiązanie również na gruncie polskiego prawa. Ponadto „zamówienie” jest pojęciem bardzo szerokim. Prawie wszystkie programy powstają w jakiś sposób na zamówienie, co z mocy ustawy pozbawiałoby twórcę wszelkich praw majątkowych. Pozycję każdego zleceniobiorcy tworzącego program należy określić jako twórcy w pełni chronionego prawem autorskim, natomiast adekwatne prawa do korzystania z programu są przyznawane zleceniodawcy na podstawie umowy o dzieło lub innej umowy regulującej dane zlecenie.

Analizując obecnie sformułowany przepis projektu polskiego prawa należy stwierdzić, iż przyznaje on pracodawcy (zamawiającemu) *ex lege* wszelkie uprawnienia majątkowe dotychczas zastrzeżone dla twórcy. Równocześnie jednak pozostawiono stronom swobodę kształtowania treści łączącego ich autorsko-prawnego stosunku. Postanowienia umowne, zawarte przez autora z pracodawcą (zamawiającym), mogą wpłynąć na uregulowanie możliwości wykorzystania programu komputerowego przez pracownika po ustaniu zatrudnienia. Tym sposobem twórca może zapewnić sobie prawo do korzystania z programu po wygaśnięciu stosunku pracy. Inne dotychczas występujące kwestie sporne między zatrudnionym a pracodawcą będzie można już bez większych wątpliwości rozstrzygnąć na podstawie przepisów projektu. I tak pracodawca (zamawiający) będzie miał pełne prawo do rozporządzania programem przez przekazanie go osobom trzecim z pominięciem zgody twórcy czy wypłacenia mu odrębnego wynagrodzenia. Pracodawca (zamawiający) będzie miał również prawo do dokonywania adaptacji, modyfikacji oraz opracowywania nowych wersji programu również bez zgody twórcy.

### **Wyłączne prawa podmiotowe i ich ograniczenia (art. 4 i 5)**

Wytyczne opowiadają się za tradycyjną konstrukcją wyłącznych praw przysługujących autorowi programu komputerowego w rozumieniu art. 2 Wytycznych przy jednoczesnym podaniu wyjątków ograniczających treść tych praw.

Art. 4 Wytycznych wylicza podstawowe prawa majątkowe przysługujące podmiotowi prawa. Natomiast art. 5 nakłada na te prawa pewne ograniczenia, zgodnie z którymi każdemu

uprawnionemu nabywcy względnie licencjodawcy zostaje przyznane (nawet jeżeli w umowie nie jest to ujęte) minimum praw do użytkowania danego programu. Podobnie art. 6 reguluje analizę wsteczną („dekompilację”) programu, co również należy traktować jako ograniczenie wyłącznych praw majątkowych autora programu.

Zgodnie z art. 4 Wytycznych zostały zastrzeżone dla autora programu komputerowego następujące prawa wyłączne. Każda osoba trzecia musi uzyskać zgodę autora programu komputerowego na podjęcie działalności handlowej związanej z dystrybucją danego programu. Również autor musi wyrazić zgodę na każde trwałe lub tymczasowe powielenie (reprodukcję) całego lub części programu komputerowego, obojętnie za pomocą jakiego środka lub w jakiej formie dokonane, oraz wyrazić zgodę na tłumaczenie i modyfikowanie programu.

Podobnie jak w polskim projekcie prawa autorskiego, Wytyczne w art. 4 (a) zdanie 2 nie proponują żadnego rozstrzygnięcia kwestii, czy przenoszenie programu z dysku do pamięci RAM, wyświetlanie zawartości programu na monitorze, uruchomienie programu, przesyłanie programu z dysku na dysk czy też składowanie w pamięciach masowych stanowi powielenie w rozumieniu prawa autorskiego. Rozstrzygnięcie tego problemu pozostawione zostało do dyspozycji prawa krajowego.

Już teraz można przyjąć, iż z pewnością przebieg programu polegający na wykonaniu operacji liczbowych, nie kwalifikuje się do uznania go za powielenie, natomiast każdorazowe wprowadzenie programu do pamięci RAM będzie powieleniem programu. Również każde inne odtworzenie, tak na nośniku danych (twardy dysk, dyskietka), jak i umieszczenie w pamięci ROM powinny być uznane za powielenie. W wyniku tego rodzaju działań mogą być bowiem naruszone majątkowe interesy twórcy programu. Należy również przyznać twórcy prawo do udziału w zyskach ze sprzedaży każdego egzemplarza dzieła.

Podsumowując powyższe wywody należy przyjąć wykładnie terminu „korzystanie z utworu” z art. 18 polskiego projektu ustawy. Można jednocześnie zaproponować rozbudowanie rozdziału VII projektu ustawy o przepis, w którym byłoby wyraźnie stwierdzone, że powielenie programu obejmuje jego wprowadzanie do pamięci, jego przesyłanie oraz składowanie, a dla podjęcia tych czynności użytkownik w zasadzie potrzebuje zgody podmiotu uprawnionego. W zasadzie, gdyż już następny artykuł Wytycznych zezwala uprawnionemu nabywcy na dokonanie tychże czynności, co również mogłoby znaleźć wyraz w odpowiednim artykule polskiego projektu.

Zgodnie z art. 4 (b) Wytycznych, do praw majątkowych zastrzeżonych dla twórcy programu należą: prawo do tłumaczenia, opracowania oraz prawo do wprowadzania innych zmian czy przekształceń programu, a także prawo powielania osiągniętych w ten sposób rezultatów pracy, przy czym nie naruszone pozostają prawa autorskie twórców zależnych. Omawiany artykuł ma istotne znaczenie w przypadku dzielenia programu, przenoszenia programu z jednego komputera na drugi za pomocą dyskietki, czy też dalszego rozwijania (aktualizowania) programu (ang. *update*). Generalnie na wszystkie te czynności (łącznie z dokonywaniem zmian w programie) jest wymagana zgoda podmiotu uprawnionego, niemniej w tym przypadku nabywca programu może odwołać się do art. 5 ust. 1 Wytycznych, dopuszczającego podejmowanie tychże czynności, jeżeli ich zakaz nie został wyraźnie w umowie wyartykułowany.

Art. 4 (c) Wytycznych dotyczy każdej formy publicznego rozpowszechniania programu komputerowego, łącznie z prawem wynajmu (często określanym jako wypożyczenie). Szcze-

gółowa regulacja prawna w zakresie wypożyczenia programów komputerowych została pozostawiona do przyszłej regulacji tej problematyki w odrębnych Wytycznych EWG.

Art. 4 (c) zdanie 2 reguluje znaną głównie prawu niemieckiemu (17 ust. 2 niemieckiego prawa autorskiego) zasadę wyczerpania prawa do rozpowszechniania egzemplarza dzieła w przypadku, gdy dana kopia programu zostaje sprzedana wewnątrz Wspólnoty po raz pierwszy przez uprawniony podmiot albo za jego zgodą. Przy wprowadzeniu do obrotu kopii programu uprawniony może dowolnie określić cenę rynkową produktu, zabezpieczając w ten sposób swoje ekonomiczne zyski. Tym samym jednak traci prawo zakazu dalszego rozpowszechniania programu.

Projekt polskiej ustawy nie przewiduje tego rodzaju konstrukcji prawnej. Po stronie uprawnionego podmiotu zawsze pozostają uprawnienia kontrolne, nawet gdy program zostanie sprzedany.

Art. 5 ust. 2 i 3 Wytycznych, zgodnie z art. 9 ust. 1 zdanie 2, zawiera bezwzględne uprawnienia użytkownika do wykonania kopii rezerwowej i testowania przebiegu programu, przy czym to ostatnie uprawnienie, w relacji do art. 6 Wytycznych, ma służyć przede wszystkim do ustalenia koncepcji i metod leżących u podstaw struktury programu. Uprawnienia te nie mogą być ograniczone postanowieniami umownymi.

Projekt polskiej ustawy zawiera podobne postanowienia w art. 77 ust. 2, ale tylko w zakresie uprawnienia do wykonania kopii rezerwowej oraz przystosowania programu do własnych potrzeb. Projekt nie upoważnia osoby, która zgodnie z prawem weszła w posiadanie programu komputerowego, do testowania tego programu. W projekcie również nie przesądzono jednoznacznie kwestii, czy uprawnienia wynikające z art. 77 ust. 2 mają charakter bezwzględnie obowiązujący, czy też mogą być ograniczone, a nawet wyłączone na podstawie konkretnej umowy.

Art. 5 ust. 1 Wytycznych zawiera natomiast względne ograniczenie praw wyłącznych. Nabywca (przy czym wytyczne nie wprowadzają różnej regulacji w przypadku kupującego oraz licencjodawcy) może być pozbawiony pierwotnie przyznanych mu praw minimalnych na podstawie *lex contractus*. Ograniczenia wynikające z konkretnej umowy mogą co najwyżej podlegać kontroli przez prawo o nieuczciwej konkurencji lub ustawę dotyczącą ogólnych warunków umów.

W zasadzie ustawodawca polski chcąc realizować zalecenia Wytycznych, winien wyjść z założenia, że dla podjęcia wymienionych w art. 4 lit. (a) i (b) czynności (np. opracowanie lub modyfikacja programu) uprawniony użytkownik winien każdorazowo uzyskiwać zgodę twórcy wtedy, gdy czynności te nie są konieczne do użytkowania programu zgodnie z jego przeznaczeniem. Projekt ustawy w art. 77 ust. 2 uprawnia nabywcę do przystosowania programu tylko na własne potrzeby, a zatem hipoteza tego artykułu jest o wiele węższa niż proponowana w Wytycznych regulacja. Przekazanie oprogramowania w ramach umowy licencyjnej nakładałoby również pewne ograniczenia w użytkowaniu (np. ograniczenie korzystania z nie więcej niż jednego twardego dysku, zakaz wielokrotnego użytkowania programu, zakaz korzystania z sieci przedsiębiorstwa itp.). Natomiast wprowadzenie i rozwijanie programu, o ile jest to konieczne przy używaniu legalnie nabytej kopii, nie mogą być zabronione w umowie. W przypadku sprzedaży kopii, dopuszczalna powinna być każda czynność podejmowana przez nabywcę, gdy jest ona konieczna dla zgodnego ze swym przeznaczeniem użytkowania danej kopii. Takie rozstrzygnięcie ma znaczenie w przypadku konserwacji programu. Prawo do konserwacji, przede wszystkim jego aktualizacja (przygotowanie nowych wersji) winno być zastrzeżone dla twórcy programu, ponieważ jest ono wyraźnie związane z jego interesami ekono-

micznymi. Także sama dekompilacja programu dla celów konserwacji, zgodnie z brzmieniem Wytycznych, nie jest dozwolona.

Analiza art. 4 i 5 Wytycznych prowadzi do wniosku, że projekt polskiej ustawy powinien po pierwsze przyjąć kierunek wskazany w Wytycznych na temat „prawa wynajmu”, po drugie należy się zastanowić, czy nie należy wprowadzić w części szczegółowej dotyczącej programów komputerowych regulacji wyczerpania prawa po wprowadzeniu programu komputerowego do obrotu, po trzecie należałoby (również w tej części projektu) bardziej szczegółowo określić różne sposoby korzystania z programu i konsekwencje prawne związane z tym korzystaniem.

## Dekompilacja (art. 6)

Przepis art. 6 Wytycznych ma charakter bezwzględnie obowiązujący. Oznacza to, że ani sprzedawca, ani licencjodawca programu nie może narzucić użytkownikowi ograniczeń umownych zawężających przyznane mu prawo do dekompilacji (art. 9 ust. 1 zdanie 2 Wytycznych). Tym samym z zakresu praw wyłącznych twórcy zostaje wykluczone prawo do powielania i opracowania (w rozumieniu art. 4 (a) i (b)).

Rozwiązanie to stało się najbardziej krytykowaną przez lobby komputerowe regulacją w czasie trwania obrad nad ostatecznym tekstem Wytycznych. Pierwotne projekty Wytycznych pozostawiały rozstrzygnięcie tej problematyki w ramach ustaw i nieuczciwej konkurencji. Ale już we wstępnych wnioskach Komisji EWG stwierdzono, że przy zaistnieniu określonych przesłanek, realizacja uprawnień autorskich w odniesieniu do elementów programu, koniecznych w pracach innych przedsiębiorstw dla napisania kompatybilnych programów, może stanowić nadużycie prawa autorskiego. Komisja, jak wynika z uzasadnienia Wytycznych, miała na myśli złącza programowe.

Punktem wyjścia dla prawidłowego rozumienia art. 6 Wytycznych musi być zatem stwierdzenie, że także złącza programowe podlegają ochronie autorskoprawnej (jednakże nie leżące u ich podstaw idee czy metody). Ponieważ prawa wyłączne twórcy mogą rozciągać się także na te części programu, a złącza programowe muszą zostać użyte dla wytworzenia współdziałania lub kompatybilności sprzętu komputerowego i/lub oprogramowania, pożądane jest ograniczenie bezwzględnych praw podmiotowych twórcy programu.

Szczegółowa analiza art. 6 nasuwa wniosek o nadmiernej regulacji prawnej (ang. *overregulation*). Art. 6, po pierwsze drobniawczo ustala warunki ograniczające dopuszczalność dekompilacji (art. 6 ust. 1 lit. (a) – (c) jako warunki kumulatywne), których wyprowadzenie jest niemożliwe na podstawie analizy prawa autorskiego<sup>4)</sup>. Po drugie, Wytyczne w art. 6, ust. 2 lit. (a) – (c) wyraźnie wskazują cel, dla którego informacje uzyskane na drodze dekompilacji mogą być użyte<sup>5)</sup>. Po trzecie, art. 6 ust. 3 zawiera regulację zbliżoną swym charakterem do

<sup>4)</sup> Art. 6 ust. 1 lit. (a) – działanie takie może prowadzić licencjobiorca lub inna osoba uprawniona do korzystania z programu, względnie osoba upoważniona do wykonywania na rzecz ww. osób dekompilacji; lit. (b) – informacje konieczne do osiągnięcia współdziałania nie były wcześniej opublikowane lub udostępnione osobie uprawnionej z pkt. a; lit. (c) – dekompilacja jest dopuszczalna tylko w stosunku do tych części oryginalnego programu, które są konieczne dla osiągnięcia współdziałania.

<sup>5)</sup> Art. 6 ust. 2 lit. (a) – dekompilacja nie może być dokonana w innym celu niż osiągnięcie współdziałania z niezależnie stworzonym programem komputerowym; lit. (b) – zabrania się dokonywania dekompilacji w innym celu, niż wskazany pod lit. (a); lit. (c) – zabrania się używania dekompilacji dla rozwoju produkcji lub handlu komputerowego istotnie podobnego w wyrazie (formie) do dekompilewanego programu, jak również innych czynności naruszających prawo autorskie.

klauzuli generalnej, podkreślającej raz jeszcze zgodność Wytycznych z Konwencją Berneńską. Interpretacja art. 6 Wytycznych winna być zgodna z art. 9 (2) Konwencji Berneńskiej i z granicami *fair use* z amerykańskiego prawa autorskiego. Dekompilacja nie powinna naruszać interesów podmiotu prawa w sposób nieuzasadniony lub wykraczający poza normalne użytkowanie programu. Na podstawie art. 6 ust. 3 sędzia może zatem położyć kres nadużyciom powstałym na skutek dekompilacji, które mogłyby nawet mieścić się w treści art. 6 ust. 1 i 2.

Podsumowując należy stwierdzić, że dekompilacja jest jedynie dozwolona w przypadku konieczności opracowania złącz programowych i dopuszczalna jest tylko wtedy, gdy współdziałania programów komputerowych nie można osiągnąć w inny sposób. Art. 6 Wytycznych zezwala każdemu użytkownikowi co najwyżej na zestawienie swego systemu komputerowego z komponentów różnego pochodzenia (jak w zabawie klockami) bez narażenia się na niebezpieczeństwo, iż te części systemu mogłyby wzajemnie nie współdziałać w sposób optymalny. Być może przyszła normalizacja problematyki złącz komputerowych usunie wiele kontrowersji nękających obecnie rynek programów komputerowych. Przyczyniłby się do tego z pewnością wymóg publikowania informacji dotyczących złącz komputerowych przez przedsiębiorstwa zajmujące kluczową pozycję na rynku. Wtedy to art. 6 Wytycznych stałby się zbędny.

W trakcie trwających obecnie dyskusji nad treścią projektu polskiej ustawy była rozważana kwestia regulacji omawianego zagadnienia. Art. 77 ust. 3 tego projektu stanowi, że *„tworzący program przeznaczony do współpracy może dokonać niezbędnej analizy programu, z którym jego program ma współpracować...”,* jeżeli producent bez ważnej przyczyny odmówi udzielenia informacji niezbędnych przy tworzeniu programu zdolnego do współpracy z programem tego producenta. Polski projekt dopuszcza w szerszym zakresie dekompilację niż to wynika z Wytycznych. Po pierwsze, nie wprowadza ograniczeń podmiotowych i każdy może dokonywać dekompilacji, a nie tylko osoba, która zgodnie z prawem weszła w posiadanie programu; po drugie, w projekcie nie ma ograniczenia przedmiotowego – do części programu, tzn. do złącz komputerowych, jak to stanowią Wytyczne. Z drugiej strony polski projekt w tym zakresie nie wprowadził normy bezwzględnie obowiązującej, a zatem prawo do dekompilacji może zostać umownie ograniczone, a nawet całkowicie wyłączone.

Przy transformacji art. 6 Wytycznych do prawa polskiego, najlepszym wyjściem byłoby wprowadzenie treści tej regulacji do art. 77 ust. 3 w jej dosłownym brzmieniu. Ponieważ w tym przypadku chodzi o – dotychczas zupełnie nieznaną w polskim prawie autorskim – ograniczenie wyłącznych praw autorskich twórcy.

## Specjalne środki ochrony – „secondary infringement” (art. 7)

W art. 7 ust. 1 lit. (a) – (c) zakazano określonych działań naruszających prawo, jak również pewnych czynności przygotowawczych, mogących w efekcie spowodować naruszenie praw autorskich. Termin *secondary infringement* jest zapożyczony z ustawodawstwa anglo-amerykańskiego. Regulacja ta dotyczy sankcji, zarówno cywilnoprawnych, jak i karnych. W omawianym artykule Wytycznych w pierwszej kolejności zabroniono czynności handlowych, takich jak bezprawne wprowadzanie utworu do obrotu, posiadanie kopii pirackich dla celów zarobkowych, podrabianie autorstwa (plagiat), usuwanie i wymazywanie autorstwa, handel środkami technicznymi ułatwiającymi usuwanie ochrony programu przed kopiowaniem (ang. *dongle, hardlock*).

Zgodnie natomiast z art. 7 ust. 2 i 3 Wytycznych, do zakresu ustawodawstwa krajowego wszystkich państw członkowskich EWG będą należały decyzje w zakresie zajęcia urządzeń technicznych oraz bezprawnie wytworzonych kopii programów komputerowych. Regulacje te winny bezpośrednio i pośrednio służyć zwalczaniu piractwa przemysłowego.

W Polsce przygotowywana jest obecnie ustawa mająca na celu walkę z piractwem w zakresie dóbr niematerialnych.

### Czas ochrony (art. 8)

Ochrona obejmuje okres życia twórcy i 50 lat po jego śmierci. W przypadku utworów anonimowych lub publikowanych pod pseudonimem, względnie, gdy osoba prawna jest uznana za autora programu, okres ochrony wynosi 50 lat od czasu kiedy program został publicznie udostępniony. Okres obliczeniowy rozpoczyna się wówczas 1 stycznia roku następnego. Termin ten został przyjęty w Wytycznych dla zachowania zgodności z art. 7 Konwencji Berneńskiej. Ustawy krajowe mogą wprowadzić dłuższe okresy ochrony.

Projekt polskiej ustawy w art. 38-41 przewiduje podobną regulację.

\* \* \*

Z punktu widzenia kontynentalnego prawa autorskiego Wytyczne nie stanowią prawnego optimum. Są one jedynie próbą osiągnięcia kompromisu między europejskim prawem autorskim, a anglo-amerykańskim systemem *copyright*. Opracowanie Wytycznych należy jednak generalnie ocenić pozytywnie, ponieważ gwarantują one – oczywiście z punktu widzenia pragmatycznych interesów przemysłu komputerowego – bezpieczeństwo prawne związane z obrotem programami komputerowymi o wybitnych parametrach technologicznych.

## Systemy otwarte moda czy konieczność?

dokończenie ze s. 11

Z przedstawionych koncepcji i przesłanek standaryzacji wynika konieczność wprowadzania systemów otwartych. Bardzo szybki rozwój technologii komputerowych zmusza firmy komputerowe do współpracy i wzajemnego uzupełniania ofert. Prawa rynku komputerowego i programowego, bogata oraz różnorodna cenowo i jakościowo oferta różnych firm, stanowi wyzwanie dla uznanych producentów sprzętu i oprogramowania. Postępująca specjalizacja oraz coraz wyższe koszty wytwarzania zmuszają do otwartości. Systemy otwarte są oczywiście hasłem reklamowym, które niesie jednak w sobie informacje o nowej technologii wytwarzania. Wydaje się, że skończyły się czasy dominacji kilku firm komputerowych i postępująca integracja aplikacji wymusza łatwość komunikowania się sprzętu, oprogramowania i aplikacji. Konieczność integracji zastosowań wymusza konieczność otwartości systemów informatycznych.

Otwartość jest wprawdzie cechą jakościową systemów informatycznych pomyślaną dla zaspokojenia zmieniających się

## Konferencje

### INFORMATION SYSTEMS DEVELOPERS WORKBENCH

Katedra Organizacji Przetwarzania Danych Uniwersytetu Gdańskiego organizuje w dniach 22-24 września br. trzecią międzynarodową konferencję **INFORMATION SYSTEMS DEVELOPERS WORKBENCH** („Warsztaty projektantów systemów informatycznych”). Językiem obrad Konferencji, organizowanej od 1988 r. w cyklu dwuletnim jest angielski.

Komitet Organizacyjny, złożony z przedstawicieli 19 krajów, określił w zapowiedziach następującą szczegółową tematykę tegorocznej Konferencji: \* teoretyczne podstawy informatyki \* architektura i modelowanie systemów \* nowe paradygmaty w projektowaniu systemów \* przykłady sukcesów lub niepowodzeń systemów \* planowanie systemów \* cykl życia systemu \* techniczne i społeczne aspekty metodologii projektowania systemów \* metodologie systemów inteligentnych \* socjoekonomiczna ocena strategii i projektów organizacji, oprogramowania oraz sprzętu \* podstawa poznawcza oraz czynnik ludzki dla modeli rozwoju oprogramowania \* potrzeby, tworzenie prototypów oraz szkolenie \* warsztaty analityka i projektanta \* narzędzia CASE oraz IPSE i ich środowisko \* ukierunkowane na użytkownika podejście do analizy i projektowania systemu \* systemy bazy wiedzy oraz rola projektanta \* projektowanie systemów jako praca zespołowa \* rola wspomaganą komputerem telekomunikacji w rozwiązywaniu zadań organizacyjnych \* cel i zakres projektowania zintegrowanych systemów partycypacyjnych \* empiryczne studia projektowania systemów \* wpływ narodowych i międzynarodowych standardów projektowania systemów \* projektowanie oraz implementacja baz danych \* systemy informacji wykonawczej (EIS) \* systemy informacji organizacyjnej (OIS) \* specyfikacje potrzeb ukierunkowanych na obiekty \* semantyka specyfikacji systemu.

Dodatkowe informacje na temat Konferencji: dr Stanisław Wrycza, Gdańsk, tel. 51-00-61 w. 400.

potrzeb użytkownika, ale stanowi też nową technologię wytwarzania systemów informatycznych. Powstające środowiska sprzętowe i programowe wspomagane językami 4GL oraz narzędziami klasy CASE stanowią nową jakość w metodach i technikach wytwarzania systemów. Wydaje się, że od takiego sposobu patrzenia na problemy informatyzacji nie ma odwrotu.

#### LITERATURA

- [1] Łukasik-Makowska Barbara: Standaryzacja systemów powielarnych. *INFORMATYKA* nr 9, 1991
- [2] Making Open Systems Work for You. Hewlett Packard, raport No. 5091-1235-LE
- [3] NAS Application Style Guide. Digital Equipment Corporation, raport No. AA.PE7ZA.TK
- [4] NAS Guide to Designing a Portable Programming Interface. Digital Equipment Corporation, raport No. AA.PE82A.TK
- [5] NAS Guide to Developing Portable Software. Digital Equipment Corporation, raport No. AA.PE81A.TK
- [6] NAS Guide to Documenting Multiplatform Products. Digital Equipment Corporation, raport No. AA.PE80A.TK
- [7] NAS Handbook: Developing Applications in a Multivendor Environment. Digital Equipment Corporation, raport No. EC.HO477.48/900543200.OBUO
- [8] NAS Guide to Using a Portable Programming Interface. Digital Equipment Corporation, raport No. AA.PE83A.TK
- [9] NAS Overview. Digital Equipment Corporation, raport No. AA.PE7YA.TK
- [10] Network Application Support (NAS) Application Catalog. Digital Equipment Corporation, raport No. EC.J1036.58
- [11] Systems Applications Architecture, An overview. IBM, raport GC26-4341-04, 5th Edition, December 1990
- [12] ULTRIX Handbook. Digital Equipment Corporation, raport No. EC-HO592-43/91A044320.0, 1991.

## Ochrona prawna topografii układów scalonych

Dynamiczny rozwój przemysłu elektronicznego oraz projektowanie coraz nowocześniejszych i bardziej skomplikowanych elementów mikroelektroniki stały się źródłem powstania problemu ochrony topografii układów scalonych. Głównym zadaniem ochrony topografii powinno być zabezpieczenie przed niekontrolowanym kopiowaniem produktów półprzewodnikowych. Należy bowiem zauważyć, że koszty technologii wytwarzania układów scalonych są znaczne, a łatwość ich odtworzenia przez konkurencję uzasadniają konieczność stworzenia skutecznego zabezpieczenia prawnego.

Teoretyczne wprowadzenie ochrony topografii układów scalonych jako przedmiotu ochrony w zakresie własności przemysłowej lub szeroko rozumianych dóbr niematerialnych wykazuje wiele trudności. Istniejące systemy ochrony okazują się bowiem, z punktu widzenia zainteresowanych producentów, niewystarczające. Dla nowego przedmiotu ochrony próbowano wykorzystać istniejące przepisy prawa autorskiego, prawa patentowego lub prawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji.

W prawie patentowym ochrona topografii układów scalonych nie może być dostatecznie zapewniona, ze względu na rzadkość spełniania przez topografię wysokich wymagań „nieoczywistości” przedmiotu ochrony. Okazuje się, że produkty półprzewodnikowe, chociaż są wynikiem wielu badań i prac, opierają się głównie na rutynowych pracach projektowych.

Prawo autorskie okazało się również nieodpowiednie dla ochrony topografii układów scalonych ze względu na trudności wypełnienia przez produkt półprzewodnikowy ściśle rozumianej przesłanki „oryginalności”. Także utrwalenie, w wykładni przepisów prawa autorskiego, poglądów co do przedmiotowego zakresu i treści wyłączności prawnej korzystania z utworów podlegających ochronie stało się dla układów scalonych zbyt surowe.

Prawo o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji może udzielić uprawnionemu posiadaczowi topografii jedynie pośredniej ochrony prawnej, skierowanej nie wprost przeciwko korzystaniu przez osoby trzecie z topografii układu scalonego, lecz przeciwko niektórym tylko działaniom produkcyjnym lub handlowym, które pozostają w związku z korzystaniem przez osoby trzecie z „cudzej” topografii układu scalonego [4].

Specyficzny przedmiot topografii układów scalonych, który stał się niejednoznaczny dla przyporządkowania istniejącym modelom ochrony, skłonił organy legislacyjne w wielu państwach, do stworzenia swoistej, odrębnej w ramach własności intelektualnej *sui generis* ochrony typu. Wprowadzenie takiej ochrony polega na związaniu przedmiotu regulacji z nowym

systemowo aktem prawnym. Ochrona tego typu nie wyłącza jednak, niezależnej ochrony układów scalonych na podstawie prawa autorskiego lub ochrony patentowej dla procesu produkcyjnego wyrobu oraz dla funkcji układu scalonego [8].

### Ochrona międzynarodowa

Silny nacisk ekonomiczny i rola przemysłu USA były przyczynami wprowadzenia w tym kraju pierwszej ustawy regulującej ochronę układów scalonych. Ustawa z 8 listopada 1984 r. (*US-Semiconductor Chip Protection Act*, w skrócie *SCPA*) ustanawia ochronę topografii produktów półprzewodnikowych opartą w dużej mierze na konstrukcjach prawa autorskiego, uwzględniając jednak istotne odstępstwa od przyjętych zasad ze względu na techniczne cechy przedmiotu ochrony. Ustawa amerykańska stała się wzorem dla wielu późniejszych ustaw i regulacji międzynarodowych. Chodzi tutaj zwłaszcza o wprowadzenie, w znacznej mierze pod naciskiem USA, ustaw o ochronie topografii w następujących wysoko rozwiniętych państwach: Japonii (1985), Szwecji (1986), Niemczech (1987), Wielkiej Brytanii (1987) oraz Austrii (1988).

Z punktu widzenia specyficznych zasad i polityki amerykańskiej znaczenia nabiera problem międzynarodowej ochrony topografii układów scalonych. *SCPA* udziela ochrony podmiotom zagranicznym na zasadach wzajemności, ale tylko wówczas, jeśli proklamacja rządowa stwierdzi, że w danym państwie obywatele USA i inne podmioty korzystają z ochrony na takich samych zasadach, jakie znajdują się w *SCPA* [6].

W zakresie międzynarodowym, szczególnie dla państw europejskich, istotną rolę odgrywają także dyrektywy Rady Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej w sprawie ochrony topografii i produktów półprzewodnikowych z 12 grudnia 1986 r. [3]. Mają one na celu ujednoczenie przepisów prawnych i zobowiązują państwa członkowskie do przyjęcia w swych wewnętrznych ustawodawstwach jednej z form ochrony topografii. Dyrektywa stawia tu do wyboru albo przyjęcie przepisów prawa autorskiego wprost dla topografii, albo stworzenia *sui generis* ochrony typu, bądź też kombinacji obu takich form. Dyrektywa nawiązuje w szczegółowych postanowieniach do ustawy amerykańskiej, pozostawiając jednak pewną swobodę legislacyjną dla państw członkowskich. Istotnymi postanowieniami dyrektywy są regulacje dotyczące korzystania z ochrony osobom fizycznym lub prawnym z krajów nie należących do EWG. Osoby takie korzystają z ochrony, jeżeli mają od uprawnionego odpowiednie zezwolenie oraz zastosowały daną topografię po raz pierwszy na terytorium kraju EWG. Pozostałe osoby mogą uzyskać ochronę tylko na podstawie konwencji.

W celu polepszenia sytuacji międzynarodowej, z inicjatywy USA i Japonii został powołany w 1985 r. Komitet Ekspertów ds. Własności Intelektualnej w odniesieniu do układów scalonych w ramach prac Światowej Organizacji Własności Intelektualnej



(World Intellectual Property Organization, WIPO). Rezultatem prac tego Komitetu jest przyjęty w 1989 r. Układ Waszyngtoński. Układ jest konwencją, której zadaniem jest zapewnienie przestrzegania zasad równorzędnego traktowania obcokrajowców oraz dążenie do ujednoczenia ustawodawstw krajowych [7].

Niewątpliwie bezsporne przekonanie o konieczności wprowadzenia powszechnej ochrony topografii układów scalonych, może zachwiać okoliczność, że z wyjątkiem jedynego sporu firmy Brooktree Corp. przeciwko Advanced Micro Devices Inc. [15], nigdzie na świecie nie oparto wyroku na ustawach o ochronie topografii. Wówczas, kiedy powszechnie zostaną uchwalone odpowiednie akty prawne, być może aktualne stanie się stwierdzenie: *Where are the pirates? Now we need them!* (Gdzie są piraci? My ich teraz potrzebujemy) [11].

## Polski projekt ustawy o ochronie topografii układów scalonych

Topografia układów scalonych dotychczas nie była w Polsce objęta ochroną prawną. Stworzenie pełnego systemu ochrony własności przemysłowej wymaga odpowiedniej regulacji również w tym zakresie. Przyjęcie przez Polskę zobowiązań niezbędnych dla szybszego stowarzyszenia się z EWG, stwarza konieczność wprowadzenia skutecznych regulacji prawnych. Jednym z celów wprowadzenia tej ochrony jest zapewnienie zagranicznym partnerom właściwych gwarancji dla ich interesów i praw na rynku polskim oraz umożliwienie polskim firmom uczestniczenia w międzynarodowym obrocie gospodarczym i korzystanie z najnowszych osiągnięć w dziedzinie elektroniki.

Polski ustawodawca opierając się na doświadczeniach innych państw i biorąc pod uwagę specyfikę przedmiotu ochrony uznał, że topografia układów scalonych nie odpowiada w pełni kryteriom zdolności patentowej ani też przedmiotu prawa autorskiego. Zastosowanie przepisów prawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji również nie wydaje się wystarczające.

Polski projekt ustawy wprowadza system ochrony wzorowany w dużej części na rozwiązaniach z ustawy amerykańskiej z 1984 r. SCPA odpowiada aktualnym tendencjom przyjmowanym w państwach, które stworzyły system ochrony oparty na odrębnych ustawach w zakresie topografii produktów półprzewodnikowych. Taka regulacja wykorzystuje elementy prawa patentowego, prawa autorskiego i prawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, tworząc swoisty typ ochrony, korzystny dla interesów twórców i inwestorów, interesów ogólnospołecznych oraz interesów użytkowników. Nowa regulacja spełnia również wymagania przewidziane w dyrektywie EWG o ochronie prawnej topografii produktów półprzewodnikowych z 1986 r. oraz stwarza warunki przystąpienia Polski jako strony do międzynarodowego układu o ochronie tego typu rozwiązań, przyjętego w Waszyngtonie w 1989 r. [2].

Uchwalenie nowej ustawy jest również bezpośrednim wynikiem podpisania dwustronnej umowy o współpracy gospodarczej i handlowej, między rządami Rzeczypospolitej Polskiej i Stanów Zjednoczonych Ameryki Płn. w marcu 1990 r. w Waszyngtonie, która zobowiązuje stronę polską do wprowadzenia ochrony w zakresie własności przemysłowej. Porozumienie amerykańsko-polskie dotyczące produktów półprzewodnikowych zgadza się niemal całkowicie z szczegółowymi propozycjami USA ustanowienia ochrony w ramach GATT (*Trade Related Aspects of Intellectual Property* – w skrócie TRIPS).

## Przedmiot ochrony

Przedmiotem ochrony jest topografia układu scalonego. W myśl definicji ustawowej, zawartej w art. 4 ust. 2 polskiego projektu, przez topografię układu scalonego rozumie się *rozwiązanie polegające na przestrzennym, wyrażonym w dowolny sposób rozplanowaniu elementów, z których co najmniej jeden jest elementem aktywnym, oraz wszystkich lub części połączeń układu scalonego*. Definicja sformułowana w polskim projekcie odpowiada przyjętym w innych ustawach terminom: *maska (Mask-work)*, *topografia (Topography)*, *schemat obwodu (Circuit Layout)*, *wzór obwodu (Layout Design)* [11]. Różnice nazw nie mają znaczenia dla ustalenia właściwego, podlegającego ochronie, zbioru wytworów intelektualnych. Wybór terminu ma wskazywać na przeznaczenie wytworu, przedstawiającego strukturę produktu półprzewodnikowego do zastosowania jako szablon w procesie wytwarzania takiego produktu. Zakres zastosowania przepisów polskiego projektu odnosi się zarówno do ochrony już utrwalonej topografii w produkcie półprzewodnikowym, jak i do innego sposobu ustalenia struktury układu scalonego (np. w rysunkach technicznych, danych komputera), który może stanowić niezależny przedmiot obrotu gospodarczego [4]. Przyjęcie *sui generis* koncepcji regulacji obejmuje zatem ochroną typowe postacie ochrony podlegające prawu autorskiemu. W innych ustawodawstwach np. amerykańskim SCPA (par. 901/a/2/A) przedmiotem ochrony jest tylko *zespół wzajemnie połączonych obrazów, stanowiących lub przedstawiających wcześniej ustalony trójwymiarowy metalowy wzór, składający się z izolujących lub półprzewodzących materiałów, które występują w warstwach układu scalonego lub są usunięte z tych warstw*.

Z tej definicji oraz dalszych postanowień par. 902/a/1 wynika, że nieutrwalone jeszcze topografie układów scalonych w produkcji półprzewodnikowej, korzystają z ochrony nie wprost na podstawie SCPA, lecz na gruncie innych przepisów, zwłaszcza prawa autorskiego, o ile spełniają przesłanki takiej ochrony [13].

## Przedmiot prawa do rejestracji

Wymagane przez projekt ustawy przesłanki ochrony zakładają, że przedmiotem rejestracji może być topografia układu scalonego tylko wtedy, jeżeli jest oryginalna (art. 5). Topografia jest uznana za oryginalną, o ile jest:

- wynikiem własnej pracy intelektualnej twórcy,
- nie jest powszechnie znana w chwili dokonania prawidłowego jej zgłoszenia w Urzędzie Patentowym.

Uznanie przesłanki „oryginalności” układu scalonego jako podstawy uzyskania ochrony jest przyjmowane powszechnie w ustawodawstwach innych państw. Ustawowe znaczenie „oryginalności” układu scalonego jest wzorem amerykańskiej regulacji art. 902/b/1/2 SCPA złożone, obok przesłanki „oryginalności” (a), także z przesłanki „nowości” (b) i „nieoczywistości” (art. 7 projektu). Takie sformułowanie, chociaż może budzić pewne trudności interpretacyjne, odpowiada w pełni specyfice przedmiotu ochrony topografii układu scalonego. Ustawa niemiecka jako przesłankę ochrony topografii uznaje jej indywidualność (*Eigenart*, par. 1 ust. 3). Termin ten oznacza, że topografia musi być wynikiem samodzielnego wysiłku intelektualnego, a nie prostego skopiowania innej topografii, oraz to, aby topografia nie była powszechnie znana. Podobnie w ustawach austriackiej i szwajcarskiej [5] akcent przy oznaczaniu przesłanek ochrony jest z jednej strony zwrócony na „nieoczywistość” rozwiązań, a z drugiej strony na ich „banalność”, ocenianą w kręgach fachowców.

Moment powstania ochrony topografii na gruncie polskiego projektu następuje z chwilą jej rejestracji lub jej pierwszej handlowej eksploatacji. Możliwość zaistnienia przesłanek „ory-

ginalności” topografii nastąpi więc także wtedy, jeżeli przed zgłoszeniem do rejestracji w Urzędzie Patentowym była wykorzystywana w celach handlowych, pod warunkiem, że zgłoszenie do rejestracji nastąpi w ciągu dwóch lat od jej pierwszego wprowadzenia do obrotu (art. 6 ust. 2 projektu). Eksploatacja handlowa oznacza rozpowszechnianie produktu półprzewodnikowego, w którym została utrwalona topografia układu scalonego. W ustawie niemieckiej zwrot **handlowe korzystanie** (*geschäftliche Verwertung*) oznacza zachowania polegające na składowaniu ofert i reklam [4].

Wprowadzenie takiego przepisu przesunęło istotnie moment powstania praw wyłącznych do topografii układu scalonego. Rozwiązanie takie zostało przyjęte za wzorem Układu Waszyngtońskiego i dyrektywy EWG oraz ustawodawstwa państw, które wprowadziły ochronę topografii (USA, Niemcy, Francja). Jakkolwiek moment powstania praw wyłącznych zostaje w przypadku handlowego wykorzystania topografii przesunięty, skuteczne dochodzenie roszczeń negatoryjnych jest uzależnione w razie naruszenia prawa od uprzedniej rejestracji topografii.

System rejestracji topografii układów scalonych nie przewiduje uprzedniego badania oryginalności zgłoszonego rozwiązania. Badanie nastąpi dopiero w przypadku sporu powstałego o naruszenie praw wyłącznych z rejestracji.

### Podmiot praw z rejestracji

Jako zasadę wzmacniającą pozycję twórcy topografii układu scalonego, projekt ustawy przyznaje prawo do rejestracji wyłącznie twórcy lub wspólnie ze współtwórcą. Wyjątkami od tej zasady są sytuacje, w których:

- topografia została wykonana przez twórcę w wyniku wypełniania obowiązków wynikających ze stosunków pracy albo zamówienia – wówczas prawo do rejestracji przysługuje pracodawcy lub zamawiającemu, chyba że strony ustaliły inaczej,
- topografia została wykonana przez twórcę z pomocą podmiotu gospodarczego – wówczas prawo do rejestracji zachowuje twórca, chyba że umowne postanowienia między podmiotem gospodarczym i twórcą określają inaczej.

Podmiotowi gospodarczemu przysługuje jednak w każdym przypadku prawo do reprodukcji chronionej topografii i jej wykorzystywania w celach handlowych. W umowie o udzielenie pomocy, strony mogą odmiennie ustalić zakres praw do korzystania z topografii.

Projekt ustawy określając stosunki pomiędzy twórcą i innymi osobami wprowadza szeroki zakres swobody kształtowania stosunków umownych między stronami, zgodny z nowelizowaną ustawą o wynalazczości. Prawa wynikające z rejestracji topografii oraz do rejestracji topografii są zbywalne na zasadach ogólnych i nie podlegają ograniczeniom dziedziczenia.

### Treść prawa wyłącznego do korzystania z topografii

Prawo wyłączne do układu scalonego zapewnia przede wszystkim ochronę przed jego kopiowaniem przez konkurentów:

Zakres praw wyłącznych jest szeroki i obejmuje:

- prawo do reprodukcji chronionej topografii,
- prawo do wykorzystywania w celach handlowych (lub importu dla takich celów) kopii chronionej topografii, albo produktu zawierającego taką kopię (art. 12 ust. 1 projektu).

Treść prawa wyłącznego do topografii jest określona w sposób „zamknięty” tzn. przez wskazanie wyczerpującego katalogu

działań zastrzeżonych na rzecz uprawnionego. Taki sposób wyznaczenia przysługujących uprawnień jest charakterystyczny dla ochrony topografii, jaki jest przyjmowany w innych państwach [10]. Warto przy tym wspomnieć dyrektywę EWG, która dopuszcza jeszcze szerszy krąg uprawnień pozwalając na reprodukcję topografii w celach innych niż handlowe. Konstrukcja szerokiego zakresu praw wyłącznych jest w przypadku ochrony układów scalonych w pełni uzasadniona ze względu na mniejsze wymagania ochrony, niż w przypadku spełnienia przesłanek zdolności patentowej lub zdolności rejestrowej w prawie o wzorach użytkowych [4].

### Ograniczenia prawnej wyłączności korzystania z topografii

Ograniczenia prawa wyłącznego korzystania z topografii są w omawianym projekcie ustawy zbieżne z wymaganiami Układu Waszyngtońskiego, dyrektywy EWG i SCPA oraz wynikają wprost z amerykańsko-polskiej umowy o ochronie własności przemysłowej z 1990 r. Wszystkie wymienione akty prawne ograniczają prawa wyłączne przez wprowadzenie konstrukcji tzw. wyczerpania prawa do topografii, korzystania z metody tzw. *reverse engineering* i zapewniają ochronę nabywcy w dobrej wierze. Polski projekt ustawy jako formy ograniczenia przewiduje ponadto instytucję prawną tzw. użytkownika uprzedniego<sup>1)</sup> oraz wykorzystanie topografii dla celów rządowych.

**Reverse engineering.** Projekt ustawy wyraźnie reguluje zakres dopuszczalności tzw. *reverse engineering* (odtwórczej analizy inżynierskiej). Problematyka tej instytucji prawnej jest centralnym punktem wielu ustawodawstw i regulacji prawnych, ogranicza bowiem w istotny sposób wyłączne prawo eksploatacji handlowej topografii. *Reverse engineering* oznacza działanie polegające na tym, że układ scalony, po ewentualnym uprzednim rozmontowaniu, zostaje sfotografowany, a następnie, po dokonaniu powiększeń jest analizowana jego struktura i topografia. Uzyskana w ten sposób wiedza jest wykorzystywana przy tworzeniu nowego układu scalonego. Działanie oparte na tej metodzie jest dozwolone, o ile układ scalony, będący wynikiem tych prac będzie spełniał warunki ochrony dla nowego produktu. Wytyczenie precyzyjnych granic między dozwolonym i zakazanym korzystaniem z „cudzego” produktu jest głównym przedmiotem prawnych i technicznych wątpliwości. Dyskusyjne są zwłaszcza w tym miejscu pojęcia „identyczności” lub „niewolniczego naśladownictwa” topografii [1].

Stosownie do postanowień art. 13 ust. 2 pkt. 2 projektu reprodukcja nie narusza prawa wyłącznego, jeżeli dokonała jej osoba trzecia w celach osobistych lub wyłącznie w celu oceny, analizy, badania albo nauczania. Art. 13 ust. 3 uzupełnia zasadę *reverse engineering*, postanawiając, że prawa wynikające z rejestracji nie narusza stworzenie innej oryginalnej topografii ani też reprodukcja lub wykorzystanie tak powstałej topografii w celach handlowych. Wprowadzenie zasady *reverse engineering* budzi zawsze wątpliwości co do zakresu korzystania z tego zezwolenia w odniesieniu do bezpośredniego przyjmowania niezmiennych elementów prawnie chronionych, z których jest tworzona nowa topografia właśnie metodą *reverse engineering* [4]. Na podstawie przepisów projektu można przypuszczać, że istnieją warunki uznania konkretnej topografii powstałej przy użyciu tej metody, o ile topografia ma cechy „oryginalności”. Można zatem uznać, że w prawie dotyczącym ochrony topografii układów scalonych nie istnieje odpowiednik dzieła zależnego lub wynalazku zależnego [1]. Podobnie paragraf 906/a/1 SCPA dopuszcza możliwość wykorzystania części elementów skopiowanej topografii, jeżeli powstała nowa topog-

<sup>1)</sup> Termin prawniczy, nieco szokujący informatyka, przywykłego do terminu „użytkownik” (przy. red.).

rafia zawiera także części uznane za „oryginalne”. Bezpośrednie proste kopiowanie całej topografii nie może być oczywiście uznawane za tworzenie nowego produktu. Precyzyjne ustalenie zakresu zezwolenia korzystania z obcych topografii powinno przesądzić dopiero orzecznictwo sądowe [2].

**Wyczerpanie prawa do topografii.** Art. 13 ust. 3 pkt 1 projektu określa zakres tzw. wyczerpania prawa do topografii. W myśl tego przepisu *nie uważa się za naruszenie prawa wyłącznego działań polegających na wykorzystywaniu w celach handlowych lub importu do takich celów, kopii chronionej topografii albo produktu zawierającego taką kopię, jeżeli zostały one podjęte w stosunku do chronionej topografii, wprowadzonej na rynek przez uprawnionego lub za jego zgodą*. Szeroki zakres tego ograniczenia jest wynikiem definicji prawa wyłącznego, obejmującego również wykorzystywanie kopii topografii lub produktu zawierającego taką kopię. Takie ukształtowanie przepisu nadmiernie ogranicza interesy dysponenta praw wyłącznych. W ustawie brytyjskiej (art. 6 par. 2 pkt. b) podobne ograniczenie sprowadza się do wyczerpania uprawnień w zakresie handlowego obrotu, dotyczącego produktów wprowadzanych na rynek przez uprawnionego lub za jego zgodą [12].

**Ochrona nabywcy w dobrej wierze.** Ochrona nabywcy w dobrej wierze została wprowadzona w stosunku do osób, które nie wiedziały i przy dołożeniu należytej staranności nie mogły wiedzieć, że działania w odniesieniu do produktu zawierającego bezprawnie skopiowaną topografię stanowią naruszenie prawa wyłącznego. Osoby takie, po uzyskaniu informacji o istnieniu chronionej topografii, mogą z niej nadal korzystać na warunkach uzgodnionych z uprawnionym. Podobnie jak przy ograniczeniu wynikającym z tzw. wyczerpania prawa, zakres ochrony nabywcy w dobrej wierze nie powinien dotyczyć ani wytwarzania kopii chronionego produktu, ani też produktu zawierającego taką topografię [4].

**Używacz uprzedni.** Projekt wprowadza także ograniczenie prawa wyłącznego przez instytucję używacza uprzedniego, zbliżonej do analogicznej instytucji prawnej, utrwalonej na gruncie prawa wynalazczego (art. 14 projektu). Przez tę konstrukcję prawną osobie trzeciej, która przed zgłoszeniem topografii do rejestracji lub przed pierwszym jej wykorzystaniem w celach handlowych, korzystała z topografii na obszarze państwa, stwarza się możliwość nieodpłatnego kontynuowania tych działań w swoim podmiocie, ale tylko w takim zakresie, w jaki dotychczas korzystała ona z danej topografii.

**Wykorzystywanie topografii dla celów rządowych.** Nie jest również naruszeniem prawa wyłącznego wykorzystywanie topografii dla celów rządowych. Osoba uprawniona do topografii ma w takiej sytuacji prawo do odszkodowania, stosownie do wartości rynkowej topografii (art. 13 ust. 2 pkt. 4 projektu). Postanowienia artykułu dotyczącego wykorzystania topografii dla celów rządowych są problematyczne ze względu na nieprecyzyjność terminu „cele rządowe” oraz obecność w projekcie ustawy przepisów wprowadzających licencje przymusowe. Przypadki udzielenia licencji przymusowej określone są wyraźnie i obejmują: konieczność zapobieżenia lub usunięcia stanu zagrożenia narodowego oraz stwierdzenie, że prawo wyłączne jest nadużywane do celów sprzecznych z interesem publicznym, zwłaszcza w postaci niedozwolonych praktyk monopolistycznych.

## Ochrona prawa do rejestracji topografii oraz prawa z rejestracji topografii

W przypadku dokonania naruszeń praw wynikających rejestracji, uprawniony dysponuje roszczeniem o zaprzestanie działań

naruszających jego prawo z rejestracji lub grożących naruszeniem tego prawa oraz o usunięcie ich skutków. Może on również żądać wydania korzyści majątkowej, uzyskanej w następstwie naruszenia prawa, albo naprawienia wyrządzonej szkody na zasadach ogólnych (art. 18 projektu). Od osoby, która zgłosiła topografię do rejestracji nie będąc do tego uprawnioną, właściwie legitymowany podmiot może żądać wydania bezpodstawnie uzyskanej korzyści albo naprawienia szkody na zasadach ogólnych (art. 17 projektu).

## Okres ochrony

Ochrona topografii ustaje najpóźniej po dziesięciu latach od końca roku kalendarzowego, w którym topografia lub układ scalony zawierający taką topografię był pierwszy raz wprowadzony do obrotu lub od końca roku kalendarzowego, w którym dokonano zgłoszenia topografii do rejestracji w Urzędzie Patentowym – w zależności od tego, który z tych terminów upływa wcześniej (art. 13 projektu). Przewidziany w projekcie czas ochrony jest zgodny z wymaganiami Układu Waszyngtońskiego oraz dyrektywy EWG. Regulacja nie przewiduje ograniczenia w postaci wygaśnięcia prawa do rejestracji, w sytuacji upływu piętnastu lat od chwili pierwszego ustalenia topografii.

## Postępowanie rejestrowe

Właściwy moment powstania ochrony topografii następuje po przeprowadzeniu pełnego postępowania rejestracyjnego. Organem kompetentnym do rejestracji topografii jest Urząd Patentowy. Projekt ustawy określa konieczną treść zgłoszenia topografii, terminy obowiązujące w toku postępowania oraz postanowienia wydawane przez Urząd Patentowy w tym postępowaniu. Projekt reguluje również warunki rejestracji topografii, podstawowe zasady dotyczące prowadzenia rejestru topografii oraz zasady i warunki przechowywania materiału identyfikującego topografię układu scalonego (załączonego do podania o rejestrację oraz złożonego do depozytu). Po rejestracji topografii uprawniony może wskazać, że jego topografia jest chroniona przez umieszczenie na produkcie wpisanej w okrąg litery „T”.

## LITERATURA

- [1] Barta J., Markiewicz R.: Programy komputerowe i prawo. Ossolineum 1991, s. 87
- [2] Dreier T.: Computerprogramme und integrierte Schaltkreise – Überlegungen zur Schaffung eines harmonisierten Schutzes zwischen Ost und West
- [3] EG-Richtlinie über Rechtsschutz der Topographien von Halbleitererzeugnissen. 87/54 EWG, Abl. Nr. L 24 v. 27.1.1987, s. 36
- [4] Gawlik B.: Ochrona prawna topografii produktów półprzewodnikowych (w druku)
- [5] Hamburger W.A.: Gedanken über den Schutz integrierter Schaltungen. Österreichische Blätter für gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht, 1986, Heft 4
- [6] Hein W.: Der U. S. Semiconductor Protection Act von 1984. GRUR Int. 1985, Heft 2
- [7] Kindermann: The International Copyright of Computer Software – History, Status and Developments of Copyright, 1988
- [8] Lehmann M. (red.): Rechtsschutz und Verwertung von Computerprogrammen. Köln 1988, s. 183
- [9] RIDA 1990, nr 142, s. 487 i nast.
- [10] Rottinger M.: Der Schutz von Computersoftware und Mikrochips in der Schweiz. Informatik und Recht, 1988, Nr. 6
- [11] Rottinger M.: Topographie, Maskwork, Circuit Layout, Layout Design, Halbleiterprodukt, Semiconductor Chip. Einige Gedanken zu einem neuen gewerblichen Schutzrecht. Informatik und Recht, 1988, Nr. 6, s. 39
- [12] Schutz von Halbleiter – Chips in Grossbritannien. Informatik und Recht, 1988, Heft 1
- [13] SCPA, w Der Neurere 1986, Nr. 2
- [14] U.S. Proposal on Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights. V. 14/17.5.1990
- [15] 10 USPQ2d 1374 (DC SCal.) 1988.

## Prognozy sprzedaży i zastosowań laserów

Rok 1991 okazał się niezbyt pomyślny dla przemysłu laserowego w świecie. Przewidywano wzrost sprzedaży o 5%, a okazało się, że w rzeczywistości osiągnięto tylko ok. 2% (łączna sprzedaż wyniosła 1,08 mld dolarów). Wartościowo największą część stanowiły lasery gazowe oparte na dwutlenku węgla (ok. 28%), które w 80% stosuje się do obróbki materiałów, a w 18% – w medycynie terapeutycznej i chirurgii. Ilościowo stanowiły one znikomą część wytwarzanych laserów (rzędu 0,01%) ze względu na stosunkowo wysoką cenę jednostkową (ok. 66 tys. dolarów) oraz dominację ilościową tanich diod laserowych. Przewidywania na 1992 r. mówią o wzroście sprzedaży rzędu 6% (przy czym ponad połowa laserów przemysłowych jest wytwarzana w Japonii). Ceny laserów stosowanych w medycynie wzrosły o prawie 30%. Główne firmy produkujące lasery CO<sub>2</sub> to Mitsubishi Electric Corp. (Japonia), Rofin-Sinar GmbH (RFN) oraz Coherent General (USA).

Wartościowo na drugim miejscu (23%) znajdują się lasery półprzewodnikowe (diodowe), które ilościowo stanowią ok. 99% wszystkich laserów. Są one średnio 10 000 razy tańsze od laserów CO<sub>2</sub>, a w 1992 r. przewiduje się dalszy, 12% spadek ich ceny. Wartościowo 44% tych laserów wykorzystuje się w łączności, 30% – w pamięciach optycznych, a 8% – w drukarkach. Ilościowo w pamięciach wykorzystywano 80% diod, w drukarkach 17%, a w skanerach kodów kreskowych – 1,7%. Ten rodzaj laserów rozwija się szybciej: wzrost wartościowy ma osiągnąć w 1992 r. 14,5%, natomiast ilościowy – 30,2%. W roku tym wartościowy udział tych laserów w zastosowaniach łączności spadnie do 38%, w pamięciach optycznych wzrośnie do 31%, a w drukarkach spadnie do 7%. Natomiast ilościowo udział ten w pamięciach optycznych wyniesie 81% i w drukarkach – 14%. Na trzecie miejsce wysuną się układy ustawiania i sterowania, gdzie wzrost ilościowy ma być 33-krotny, a wartościowy – aż 51-krotny. Łączna sprzedaż laserów półprzewodnikowych wyniesie w 1992 r. 49,1 mln sztuk. Z podanych proporcji wynika, że stosowane w pamię-

ciach optycznych lasery diodowe są tańsze od stosowanych w łączności. Lasery pamięciowe obejmują również elementy stosowane w odtwarzaczach płyt kompaktowych, których ponad 70% wytwarza firma Sharp Corp. (Japonia), natomiast połowę laserów dla łączności wytwarza firma AT&T Microelectronics. Lasery diodowe są wykorzystywane do pompowania wzmacniaczy na światłowodach erbowych, które szybko rozwijają się w telekomunikacji i telewizji, a także w zastosowaniach medycznych. W 1992 r. IBM i inne firmy przemysłu elektronicznego zaczęły zamawiać ten rodzaj laserów do zastosowań pamięciowych, a firma Toshiba rozpocznie sprzedaż lasera diodowego o mocy 0,7 mW do optycznej pamięci dyskowej.

Trzecie miejsce pod względem wartości (21%) zajmowały w 1991 r. lasery oparte na ciele stałym (ang. *solid state laser*), które wprawdzie są nieco tańsze od laserów CO<sub>2</sub> (cena ok. 46 000 dolarów), ale ilościowo – liczniejsze. Lasery te wykorzystywano najczęściej (wartościowo) w medycynie terapeutycznej i chirurgii (37%), do obróbki materiałów (33%) oraz w badaniach i rozwoju (27%). Ilościowo proporcje te są nieco odwrócone: obróbka materiałów – 42%, medycyna terapeutyczna i chirurgia – 28%, badania i rozwój – 19%. Przewidywania na 1992 r. mówią o 7% wzroście, podobnie jak w 1991 r., przy czym wówczas był on nierównomierny. Dla laserów na szafirze z domieszką tytanu wyniósł on 55%, dla pompowanych diodowo – 24%, a dla laserów na granatach itrowo-glinowych z domieszką neodymu (Nd: YAG) – 9%. Różny był też wzrost dla poszczególnych zastosowań. Np. w zastosowaniach do obróbki materiałów wyniósł on tylko 3–4%, natomiast znaczny wzrost wystąpił w systemach stosowanych do cięcia blach samochodowych. Wśród producentów laserów opartych na ciele stałym (zwłaszcza YAG) należy wymienić NEC (Japonia), Ludomics Ltd. (W. Brytania) i Haas-Laser (RFN). Znaczny był wzrost ilościowy tych laserów do zastosowań medycznych (o 40%), z tym że objął on głównie lasery tańsze np. z domieszką holmu (Ho: YAG). Wytwarzają je firmy amerykańskie, takie jak Laserscope i Sur-

gical Laser Technologies. W dziedzinie badań i rozwoju prawie jedną trzecią laserów opartych na ciele stałym stanowią szybko rozwijające się lasery szafirowe z domieszką tytanu oraz pompowane diodowo. Przewidywania na 1992 r. mówią o 12% wzroście średnim, przy wyższych wskaźnikach wzrostu dla nowych rozwiązań (25% dla szafirowych oraz 30% dla pompowanych diodowo), co oznacza spadek udziału laserów tradycyjnych.

Następne na liście są lasery jonowe, stanowiące wartościowo ok. 12% wszystkich laserów (ilościowo ok. 0,05% przy średniej cenie 6500 dolarów). Wartościowo najwięcej ich stosuje się w badaniach i rozwoju (38%), medycynie terapeutycznej i chirurgii (15%) oraz medycynie diagnostycznej (13%). Ilościowo najczęściej stosuje się w drukarkach (27%), medycynie terapeutycznej i chirurgii (17%) oraz w badaniach i rozwoju (14%). Sprzedaż tych laserów w 1991 r. zmniejszyła się o ok. 8–10%. Szybciej rozwijają się w tej grupie lasery chłodzone powietrzem, które są tańsze. Wspomniany spadek wystąpił głównie w zastosowaniach badawczych. Duża część (ok. 40%) tego rynku, to sprzedaż rur na wymianę, odnosząca się głównie do drukarek. Nie widać tu odmian perspektywicznych, a rynek dzieli między sobą tradycyjnie amerykańskie firmy takie jak Coherent, Spectra-Physics czy Uniphase. Na 1992 r. przewiduje się niewielki wartościowy wzrost sprzedaży (ok. 1,5%) dzięki zapotrzebowaniu producentów dysków pamięciowych, natomiast ilościowo ma nastąpić spadek o ok. 4%.

Łączny udział wartości sprzedaży innych rodzajów laserów nie przekracza 15% całego rynku. Lasery barwnikowe, zbliżone w cenie do laserów opartych na ciele stałym, stanowią wartościowo 5,2%, a ilościowo 0,003% wszystkich laserów. Są one stosowane głównie w medycynie terapeutycznej i chirurgii (51% wartościowo i 15% ilościowo) oraz w badaniach i rozwoju (38% wartościowo i 75% ilościowo). W 1991 r. ich sprzedaż wzrosła wartościowo o 15%, a ilościowo spadła o 5%. Lasery medyczne są znacznie droższe (przeciętna cena powyżej

100 000 dolarów) i dlatego wzrost ich liczby zdecydował o wartościowym wzroście sprzedaży. Natomiast w dziedzinie badań spadek wyniósł 13%, ponieważ są one tu zastępowane laserami szafirowymi. W dziedzinie laserów medycznych dominuje firma Candela Laser Corp. Przewidywania dla laserów barwnikowych mówią o niewielkim w 1992 r. wzroście (3,5% wartościowo i 1,2% ilościowo).

Wskaźniki sprzedaży laserów He-Ne, stanowiących ok. 4% wartości i ok. 1% ilości wszystkich sprzedanych laserów, zaczęły już w 1991 r. spadać (6% wartościowo i 2% ilościowo). Wartościowo były one wówczas w 24% wykorzystywane w badaniach, w 22% – w skanerach kodów paskowych oraz w 15% – w ustawianiu i sterowaniu. Ilościowo na pierwszym miejscu były skanery kodów paskowych (50%), następnie do badań (15%) oraz ustawiania (10%). Największy spadek nastąpił w badaniach (o 19%) i ustawianiu (15%). W drukarkach i pomiarach wystąpiła stagnacja, a w skanerach kodów paskowych – wzrost o 7%. Lasery te są jednak zastępowane przez lasery półprzewodnikowe. Wśród ich producentów należy wyróżnić firmy Melles Griot i Uniphase z USA oraz NEC z Japonii. Mimo wzrostu zapotrzebowania w zastosowaniu do drukarek, przewiduje się w 1992 r. spadek ich sprzedaży średnio o 6%.

Jednym z nowszych rozwiązań są lasery ekscymerowe, zbliżone w cenie do laserów CO<sub>2</sub>. Ich udział rynkowy w 1991 r. wyniósł: wartościowo 3% oraz ilościowo 0,001% i w roku tym ich udział nie wzrastał już tak szybko jak w latach poprzednich. Były one stosowane głównie w badaniach (47% wartościowo i 59% ilościowo), do obróbki materiałów (30 i 18%) oraz w medycynie terapeutycznej (23 i 24%). Ich sprzedaż w zastosowaniach badawczych spadała, natomiast wzrosła w medycynie, m.in. do przyklejania rogówki. Na 1992 r. przewiduje się wzrost rzędu 5–8% i to zarówno w laserach do celów przemysłowych, jak i badawczych (m.in. do monitorowania ozonu). Najwięksi producenci tych laserów to Lambda Physik, Lumonics oraz Siemens.

Przedostatnie miejsce zajmują najdroższe (średnia cena ok. 115 000 dolarów) lasery oparte na parach metali (ang. *metal vapour laser*). Ich udział rynkowy wynosi wartościowo 1,4%, a ilościowo zaledwie 0,0003%. Są one stosowane w medycynie

terapeutycznej (ok. 50%), badaniach (25% wartościowo i 39% ilościowo) i do obróbki materiałów (22 i 13%). W 1991 r. sprzedaż tych laserów wykazywała wzrost wartościowy 10% oraz wzrost ilościowy 3%. Największy (13–15%) wzrost wykazały lasery medyczne. Jeszcze większy wzrost przewiduje się na 1992 r. (rzędu 25%) ze względu m.in. na rozwój techniki szybkiego obrazowania w dziedzinie badań. Udział zastosowań medycznych wzrośnie do 60%. Główni wytwórcy to Oxford Lasers (W. Brytania) oraz Metalaser Technologies (USA).

Na ostatnim wreszcie miejscu znajdują się lasery helowo-kadmowe o umiarkowanej cenie ok. 3 800 dolarów. Ich udział rynkowy stanowi wartościowo tylko 0,9% a ilościowo – 0,007%. W 1991 r. lasery te wykazały wzrost ilościowy 20% oraz wartościowy – 6%. Wśród różnych zastosowań największy wzrost nastąpił w zastosowaniach do urządzeń testowo-pomiarowych (odpowiednio 90 i 28%), natomiast spadek w dziedzinie obróbki materiałów. Na 1992 r. przewiduje się niewielki (4%) wzrost ilościowy oraz stagnację wartościową. Największymi wytwórcami są firmy Omnicrome i LICONIX (USA) oraz Dempa Kogyo (Japonia).

Patrząc całościowo na produkcję laserów od strony ich zastosowań widzimy, że wartościowo prawie trzecią ich część (ściśle 31,3%) wykorzystuje się do obróbki materiałów. Większość stanowią tu lasery oparte na CO<sub>2</sub> (71%) oraz na ciele stałym (22%). Na 1992 r. przewiduje się wzrost rzędu 6%. Na drugim miejscu (19,7%) znajdują się lasery dla medycyny terapeutycznej i chirurgii, gdzie większość stanowią lasery oparte na ciele stałym (40%) oraz CO<sub>2</sub> (26%). Podobnie jak w poprzednim zastosowaniu w 1992 r. ma tu nastąpić przyrost wartościowy, natomiast w związku ze wzrostem cen liczba sprzedanych laserów zmaleje (też o 6%). Następne miejsce zajmują badania i rozwój (17,6%), w której to dziedzi-

nie najwięcej jest laserów opartych na ciele stałym (32%) oraz jonowych (26%). W 1992 r. ma nastąpić nieznaczny wzrost wartościowy (0,5%) oraz znaczny spadek ilościowy (19%). Dalsze miejsce wśród zastosowań zajmuje łączność (10,3%), gdzie prawie 99% stanowią lasery półprzewodnikowe. W 1992 r. nie przewiduje się tu zauważalnego wzrostu. Poniżej 10% osiągnęły takie zastosowania, jak pamięci optyczne (7,1%, w tym 91% laserów półprzewodnikowych, wzrost w 1992 r. o 31%), drukarki (3,7%, w tym 53% laserów diodowych i 28% jonowych, przewidywany spadek o 1%), testowanie i pomiary (3,2%, w tym 35% laserów diodowych i 25% jonowych, przewidywany przyrost wartościowy o 2,5% oraz ilościowy 0,5%), skanery kodów paskowych (2,4%, w tym 59% laserów diodowych i 41% laserów He-Ne, przyrost 2–4%), medycyna diagnostyczna (2%, z czego 79% to lasery jonowe, przewidywany wzrost 8,5% wartościowo i 3% ilościowo), ustawianie i sterowanie (1%, dotychczas przeważały tu lasery He-Ne, a w 1992 r., przy ogólnym wzroście o 118%, przewiduje się dominację laserów diodowych), sprzęt rozrywkowy (0,9%, głównie jonowe – 82%, przewidywany wzrost wartościowy 2% i spadek ilościowy 31%) oraz urządzenie do rozdzielania barw (0,8%, głównie jonowe – 65%, przewiduje się wzrost 5–7%).

Ogólną tendencją rozwojową jest dążenie do uzyskania laserów o większych mocach, większej niezawodności, dłuższej żywotności. Przykładem najnowszych osiągnięć są przestrajalne lasery na szafirze z domieszką tytanu o bardzo krótkich czasach promieniowania. Lasery półprzewodnikowe o ciągłej pracy osiągają już moce do 15 W, pojawiają się też ekscymerowe lasery pracujące w zakresie ultrafioletu do zastosowania w okulistyce. Lasery He-Ne mają już żywotność powyżej 25 000 godzin, a lasery CO<sub>2</sub> – korzystniejsze parametry techniczno-ekonomiczne.

JAN RYŻKO

W związku z wprowadzeniem powszechnego podatku dochodowego i koniecznością informowania właściwych Urzędów Skarbowych o wszystkich wypłatach zwracamy się do Autorów przesyłających teksty do opublikowania o podawanie następujących informacji:

- ★ nazwisko, imiona (pierwsze i drugie),
- ★ imiona: ojca i matki,
- ★ miejsce i data urodzenia,
- ★ numer identyfikacyjny PESEL (wpisany do dowodu osobistego przez Biuro Meldunkowe – nie mylić z numerem dowodu osobistego!),
- ★ dokładny adres (miejsce zameldowania),
- ★ adres Urzędu Skarbowego właściwego dla miejsca zamieszkania Autora (bardzo ważne – bez tej informacji nie możemy przekazać honorarium do wypłaty).

Prosimy także – do wiadomości redakcji – podać numer telefonu służbowego i ustalić formę przekazania honorarium (kasa Wydawnictwa, poczta, konto).

# ZAMÓWIENIE

na  
Terminarz Technika 1993

Zamawiam Terminarz Technika 1993 w ilości ..... szt.,

w cenie za egzemplarz 17.000,- zł.

Należność za .....szt., w kwocie ..... zł

wpłatiliśmy dn....., na konto PBK III o/Warszawa

370015-1573. Przyjmujemy wpłaty do końca sierpnia br.

Institucja                                      Główny Księgowy                                      Dyrektor

**PAMIĘTAJ !!!!!!! ROK 1993 BEZ  
TERMINARZA TO WIELKA STRATA !!!!!!!**

**Chcesz bardzo dobrze**

**sprzedać**



**kupić**



**zarobić**

**ogłaszaj się**

**w INFORMATYCE!**

|   |  |  |
|---|--|--|
| Zieliński K.: Stan i perspektywy rozwoju uczelnianej sieci komputerowej Akademii Górniczo-Hutniczej<br>INFORMATYKA 1992, nr 7, s. 1<br>Projekt połączenia istniejących sieci lokalnych wyższych uczelni Krakowa we wspólną sieć typu MAN. Omówiono szczegółowe rozwiązania techniczne oraz aktualny stan realizacji projektu. | Zieliński K.: Actual situation and development perspectives of the high school computer network in Mining and Metallurgic Academy<br>INFORMATYKA 1992, No. 7, p. 1<br>Proposal of linking existing Cracov high school LAN to common MAN. Detailed technical solutions and actual state of the project realization are discussed. | Zieliński K.: Stand und Aussichten von Entwicklung des Hochschulcomputernetzes in der Bergbau- und Hüttenakademie<br>INFORMATYKA 1992, Nr. 7, S. 1<br>Ein Projekt von Verbinden der bestehenden Lokalnetzwerke von Krakauer Hochschulen zu einem gemeinsamen MAN-Netzwerk. Es wurden detaillierte technische Lösungen und jetziger Stand der Projektrealisierung besprochen. |
| Szyjewski Z.: Systemy otwarte – moda czy konieczność?<br>INFORMATYKA 1992, nr 7, s. 8<br>Definicja systemu otwartego oraz przykłady rozwiązań problemu według koncepcji firm Hewlett Packard, DEC i IBM a także charakterystyka działalności międzynarodowych organizacji producentów i użytkowników takich systemów.         | Szyjewski Z.: Open systems – a fashion or necessity?<br>INFORMATYKA 1992, No. 7, p. 8<br>Definition of an open system and examples of the problem solution according to Hewlett Packard, DEC and IBM concept, as well as activity characteristics of such systems producers and users international organizations.               | Szyjewski Z.: Offene Systeme – eine Mode oder eine Notwendigkeit?<br>INFORMATYKA 1992, Nr. 7, S. 8<br>Eine Definition des offenen Systems und Beispiele für Lösungen des Problems nach Hewlett Packard, DEC und IBM-Auffassung, sowie eine Charakteristik von Tätigkeit der internationalen Organisationen von Produzenten und Benutzern solcher Systeme.                    |
| Lange K.: Praktyczne wykorzystanie protokołu NetBIOS<br>INFORMATYKA 1992, nr 7, s. 13<br>Charakterystyka oraz przykłady rozwiązań programowych, zapewniających efektywne wykorzystanie uniwersalnego protokołu sprzęgu sieciowego NetBIOS.  | Lange K.: Practical use of the NetBIOS protocol<br>INFORMATYKA 1992, No. 7, p. 13<br>Characteristics and examples of program solutions, which ensure effective using of the NetBIOS universal network interface protocol in Novell network.  | Lange K.: Praktische Ausnutzung des NetBIOS-Protokolls<br>INFORMATYKA 1992, Nr. 7, S. 13<br>Eine Charakteristik und Beispiele von Programmmlösungen, die eine effektive Ausnutzung des universellen NetBIOS-Netzschichtstelleprotokolls im Novell-Netzwerk sichern.  |
| Byrska M.: Wytyczne EWG w sprawie ochrony programów komputerowych a polski projekt prawa autorskiego<br>INFORMATYKA 1992, nr 7, s. 17<br>Szczegółowa analiza treści wytycznych EWG w sprawie ochrony programów komputerowych oraz ich porównanie z polskim projektem prawa autorskiego.                                       | Byrska M.: EC directions on computer program protection and polish project for copyright law<br>INFORMATYKA 1992, No. 7, p. 17<br>Detailed analysis of content of the EC directions on computer program protection and their comparison with polish project for copyright law.   | Byrska M.: EG-Richtlinien über Computerprogrammenschutz und polnischer Gesetzentwurf von Urheberrecht<br>INFORMATYKA 1992, Nr. 7, S. 17<br>Eine detaillierte Analyse des Inhaltes von EG-Richtlinien über Computerprogrammenschutz und ihre Vergleichung mit dem polnischen Gesetzentwurf von Urheberrecht.  |
| Podrecki P.: Ochrona prawna topografii układów scalonych<br>INFORMATYKA 1992, nr 7, s. 22<br>Charakterystyka rozwiązań międzynarodowych oraz omówienie projektu polskiej ustawy o ochronie topografii układów scalonych.  | Podrecki P.: Legal protection of intergrated circuits topography<br>INFORMATYKA 1992, No. 7, p. 22<br>Characteristics of international solutions and discussion of the polish law project on legal protection of integrated circuits topography.   | Podrecki P.: Rechtsschutz der Topografie von integrierten Schaltungen<br>INFORMATYKA 1992, Nr. 7, S. 22<br>Eine Charakteristik von internationalen Lösungen und eine Besprechung des polnischen Gesetzentwurfes über gesetzlichen Schutz der Topografie integrierter Schaltungen.  |

# JUNISOFTEx Sp. z o.o.

44-100 GLIWICE ul. Konstytucji 11,  
tel.-faks 31-75-10, 31-90-81 do 88 w. 250, 272, 282, teleks 036233

**JUNISOFTEx** – to firma z tradycjami i najdłuższymi doświadczeniami w eksploatacji wielodostępnych systemów komputerowych Novell w kraju.

**JUNISOFTEx** – to najstarszy w kraju wykonawca własnych wielodostępnych systemów pracujących w sieci NetWare firmy Novell.

**JUNISOFTEx** – to autoryzowany reseller amerykańskiej firmy Novell.

**JUNISOFTEx** – to dostawca zintegrowanych systemów komputerowych działających w kilkudziesięciu firmach obejmujących w każdym przedsiębiorstwie, niezależnie od formy własności i dziedziny gospodarki: finanse, majątek obrotowy, majątek trwałe i nietrwałe, sprzedaż, techniczne przygotowanie produkcji oraz kadry-płace.

**JUNISOFTEx** – to dostawca i wykonawca autoryzowanych sieci lokalnych firmy Novell.

**JUNISOFTEx** – to dostawca sprawdzonego sprzętu komputerowego renomowanych firm ALR, IBM, TEAM, DIGILAB, EPSON, MANNESMANN TALLY.

**JUNISOFTEx** – to wyłączny i autoryzowany dystrybutor komputerów i terminali firmy DIGILAB na Śląsku.

**JUNISOFTEx** – to dostawca i wykonawca okablowania lokalnych sieci komputerowych ARCNET, ETHERNET na kablach zwykłych i światłowodowych oraz na dwużyłowych kablach telefonicznych w przypadku stosowania oprogramowania NetWare ACCESS SERVER firmy Novell.

**JUNISOFTEx** – to nauczyciel, który chętnie podzieli się swoją wiedzą na organizowanych kursach w swojej szkole informatycznej – w tym nauczy Cię: podstaw informatyki, obsługi sprzętu komputerowego, eksploatacji własnych systemów informatycznych, edytorów tekstu: CHiWRITER, WordPerfect, arkuszy kalkulacyjnych QPRO v. 3.0, LOTUS 1-2-3 itp.

**JUNISOFTEx** – to doradca w zakresie komputerowych metod organizacji i eksploatacji systemów komputerowych.

**JUNISOFTEx** – to strażnik postępu i nowoczesności w Twojej firmie.

**JUNISOFTEx** – to gwarancja niezawodności, rzetelności i terminowości.

**JUNISOFTEx** – to Twój doradca i partner, któremu możesz zaufać, który Cię nigdy nie zawiedzie.

**JUNISOFTEx** – to partner, który Cię wysłucha i zawsze pomoże podjąć dobrą decyzję.

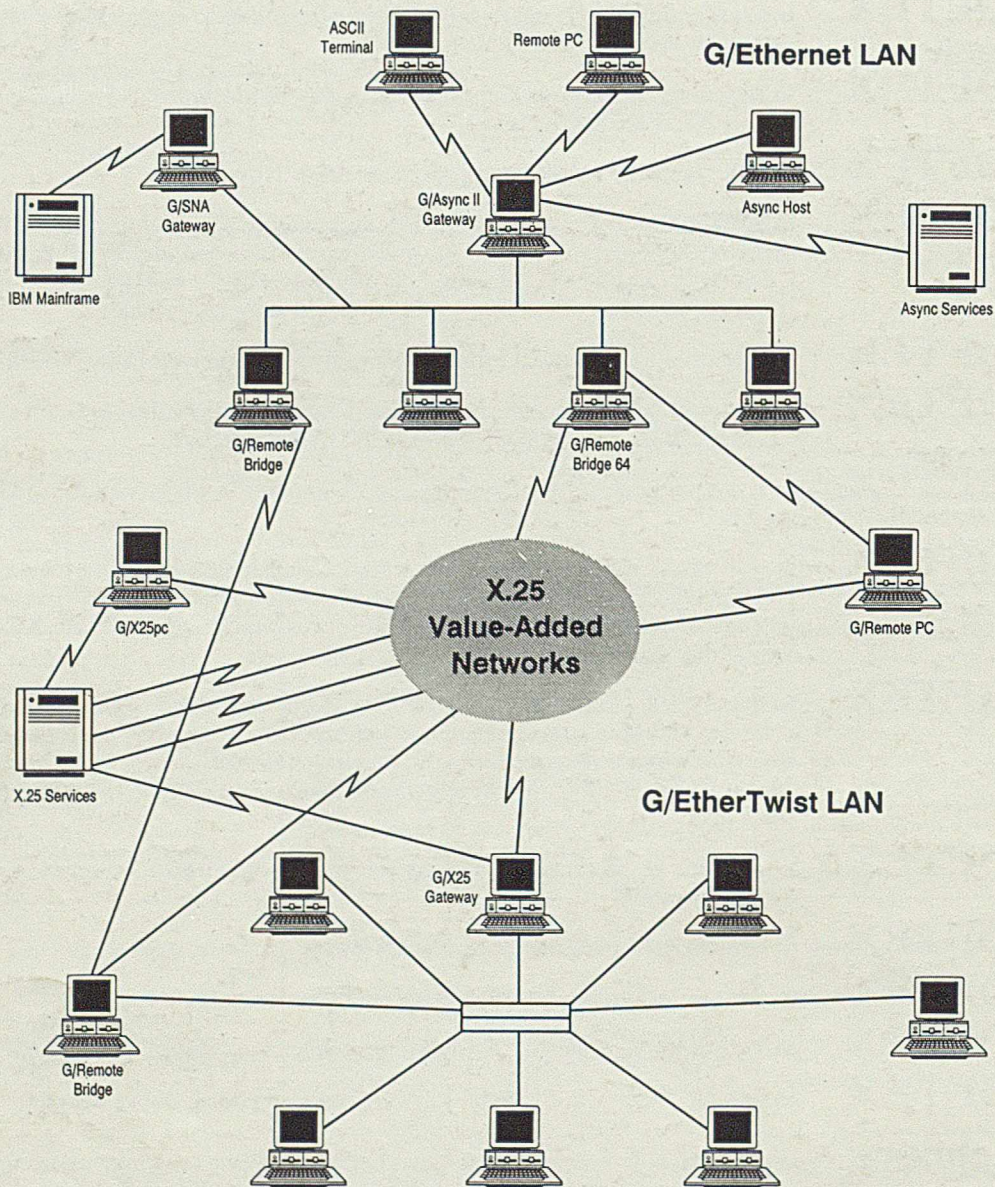
## Jeżeli chcesz

- ☆ zastosować najnowocześniejsze systemy komputerowe oraz lokalne sieci komputerowe,
- ☆ zreorganizować, usprawnić i szybko skomputeryzować swoje przedsiębiorstwo,
- ☆ lepiej wykorzystać już istniejące w Twoim przedsiębiorstwie komputery,
- ☆ wymienić swoje niefortunnie zakupione oprogramowanie,
- ☆ pozbyć się problemów eksploatacyjnych, upadających systemów, nie działających komputerów,
- ☆ przeszkolić załogę swojego przedsiębiorstwa,
- ☆ dobrze zainwestować swoje pieniądze i podnieść rangę swojego przedsiębiorstwa,
- ☆ w przyszłości mieć dostęp do krajowej i światowej sieci komputerowej,

**TO ZGŁOŚ SIĘ DO NAS!**

# Produkty sieciowe LAN i WAN

**Gateway**  
communications, inc.



BEZKONKURENCYJNE PRODUKTY  
SIECI KOMPUTEROWYCH NAGRADZANE PRZEZ:  
**PC MAGAZINE, LAN MAGAZINE, INFO WORLD**  
OFERUJE AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR:



**MIKROB**

P.W.P.T. MIKROB SP. Z O.O.

20-346 Lublin, ul. Długa 5  
Tel. (0-81) 420-61, faks 415-43, teleks 643776 MIKRO PL



Na życzenie wysyłamy katalog produktów. Atrakcyjny program współpracy dla dealerów.

0/15/91