P. 1877/92

1 1992

informatyka

WYDAWNICTWO SIGMA NOT

Cena 15 000 zł

informatyka

nr 1 1992
Styczeń
Rok wydania XXVII

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 RYŻKO
dr Zdzisław SZYJEWSKI
mgr Hanna WŁODARSKA

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
Propozycja strategii rozwoju informatyki i jej zastosowań w Rzeczypospolitej Polskiej (1)	1
Podstawowe problemy prawa komputerowego – *Janusz Barta, Ryszard Markiewicz*	8
Reprezentacja danych w zautomatyzowanych systemach informacji legislacyjnej – *Grzegorz Kubiak, Andrzej Szewc*	13
Arytmetyka wektorowa komputera CONVEX C120 – *Piotr Wyrostek*	19
Ze świata	
Rozwój pamięci typu „flash" – *Jan Ryżko*	
/unix	
Integracja systemów operacyjnych MS-DOS i UNIX (1) – *Paweł Żak*	27
Fenomen krajowego rynku informatycznego – *WK*	III okł.

W najbliższych numerach:

- **Kontynuujemy publikację „Propozycji rozwoju informatyki i jej zastosowań w Rzeczypospolitej Polskiej".**
- **Zbigniew Fryźlewicz i Jędrzej Ułasiewicz charakteryzują scheduler transakcyjny dla zastosowań komunikacyjnych i podają szczegóły jego implementacji tak, aby Czytelnik mógł zbudować podobny system dla własnych potrzeb.**
- **Dariusz Zonenberg opisuje emulator układowy mikroprocesorów.**
- **Katarzyna Stąpor charakteryzuje metodę Gane'a-Sarsona stosowaną do strukturalnej analizy i projektowania systemów informatycznych.**
- **Roman Cupisz zajmuje się systemem LINC.**
- **Piotr Fuglewicz podaje metody badania struktury statystycznej słownictwa na podstawie słownictwa użytego w tekście swojego artykułu.**

Warunki prenumeraty

Przyjęcie prenumeraty – wyłącznie na podstawie dokonanej wpłaty na drukach dostarczanych dotychczasowym prenumeratorom 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

Prenumeratorzy zbiorowi – osoby prawne obowiązują blankiety „Wpłata-Zamówienie". Cena normalna.

Prenumeratorzy 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 uczniom 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. Bartycka 20, skr. 1004. Telefony: 40-00-21 wewn. 293, 295, 299 lub 40-30-86, 40-35-89.

Wstępna cena jednego egzemplarza na 1991 rok: normalna – 15 000 zł ulgowa – 11 250 zł

Wartość prenumeraty (w zł):
Normalna: kwartalna – 45 000, półroczna 90 000, roczna 180 000
Ulgowa: kwartalna – 33 750, półroczna 67 500, roczna 135 000

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

Skład i druk: Drukarnia SIGMA NOT Sp. z o.o. z. 635/91

R. 1877/92

Polskie Towarzystwo informatyczne, które od chwili swego powstania wielokrotnie zwracało uwagę decydentów na istniejące zagrożenia oraz wskazywało kierunki i stymulatory pożądanego rozwoju polskiej informatyki, opracowało w lipcu ub.r. na zlecenie Urzędu Rady Ministrów obszerny dokument pod tytułem *„Propozycja strategii rozwoju informatyki i jej zastosowań w Rzeczypospolitej Polskiej"*. Dokument ten jest pracą zbiorową zespołu autorskiego w składzie: *prof. dr hab. inż. Wojciech Cellary, dr Paweł Gizbert-Studnicki, dr inż. Wacław Iszkowski, dr inż. Maciej Stroiński*. Z zespołem tym współpracowały następujące osoby: *prof. dr hab. Andrzej Blikle, dr inż. Jacek Irlik, dr Stanisława Ossowska, mgr inż. Barbara Osuchowska, mgr Jan Raszewski, prof. dr hab. Władysław M. Turski, mgr Andrzej Wiśniewski* oraz *prof. dr hab. inż. Jan Zabrodzki*. Autorem opracowania redakcyjnego jest *mgr inż. Barbara Osuchowska*.

Dzięki uprzejmości Zarządu Głównego Towarzystwa otrzymaliśmy egzemplarz tego interesującego dokumentu, a następnie zgodę Urzędu Rady Ministrów na upowszechnienie pełnej jego treści na łamach INFORMATYKI. Ze względu na znaczną objętość „Propozycji" byliśmy zmuszeni do podzielenia całości tekstu na trzy części, które ukażą się w kolejnych numerach naszego czasopisma. Jedyną zmianą w stosunku do oryginału, jaką pozwoliliśmy sobie wprowadzić, jest niewielkie przestawienie układu redakcyjnego, polegające na przesunięciu rozdziału „Podsumowanie" z początku na zakończenie dokumentu. Sądzimy, że w sytuacji podziału tekstu na części, zabieg ten poprawi odbiór przez Czytelników treści całego dokumentu, który w swym założeniu był dostosowany do wymagań decydentów wysokiego szczebla (zasada zwięzłego referowania istoty sprawy przed prezentacją szczegółów).

Spodziewamy się, że dokument spotka się z dużym zainteresowaniem Czytelników i wielu z nich skłoni do wypowiedzi na ten temat.

Propozycja strategii rozwoju informatyki i jej zastosowań w Rzeczypospolitej Polskiej (1)

Przedmowa

Niniejszy dokument, opracowany na zamówienie Urzędu Rady Ministrów, dotyczy podstawowych aspektów informatyki i jej zastosowań.

Dokument jest wynikiem pracy dwunastoosobowego zespołu specjalistów. Jest to opracowanie eksperckie o charakterze autorskim, a nie manifest. Tezy zawarte w dokumencie są w znacznej mierze pochodnymi stanowisk formułowanych przez nasze Towarzystwo w oficjalnych dokumentach, m.in. w uchwałach walnych zjazdów; można więc uznać, że wyraża on poglądy dużej części zawodowych informatyków w Polsce.

Pod względem redakcyjnym dokument odznacza się daleko posuniętą zwięzłością. Takie podejście zostało przyjęte świadomie, aby w powodzi szczegółów i komentarzy nie zniknęły z pola widzenia sprawy i cele podstawowe.

Przy formułowaniu *Propozycji strategii rozwoju informatyki i jej zastosowań w Rzeczypospolitej Polskiej* autorzy dokumentu kierowali się przede wszystkim troską o interes kraju, traktując informatykę jako narzędzie rozwoju państwa w sferze gospodarczej i cywilizacyjnej, a nie jako cel sam w sobie. Stali również na stanowisku, wyrażanym zresztą od lat przez Polskie Towarzystwo Informatyczne, że wprowadzanie narzędzi informatycznych do jakiegokolwiek organizmu gospodarczego lub administracyjnego należy traktować jako konsekwencję nowoczesności, a nie jako jej źródło. Jak wskazują liczne doświadczenia państw o rozwiniętych zastosowaniach informatyki, wprowadzanie tych zastosowań do struktur nienowoczesnych lub źle zorganizowanych pogłębia jedynie panujący w nich stan chaosu.

Zaniedbana informatyka, podobnie jak wiele dziedzin życia naszego kraju, jest bolesnym dziedzictwem ubiegłych czterdziestu lat. W odróżnieniu jednak od zaniedbań w innych działach gospodarki, zaniedbań mających charakter dewastacji czy też powstrzymywania rozwoju tego, co stworzyły pokolenia naszych ojców, sytuacja w informatyce jest odmienna. Prawdziwe zastosowania informatyki praktycznie nigdy w naszym kraju nie powstały, tak więc przystępując do budowy nowego domu nie trzeba dziś usuwać zbyt wiele gruzu. Z drugiej jednak strony obecni budowniczowie polskiej informatyki muszą zadbać nie tylko o architekturę każdego budynku z osobna, lecz także – a raczej przede wszystkim – o urbanistyczny plan całego miasta, o stworzenie nowych praw, o przygotowanie społeczeństwa do życia w nowej strukturze.

Przekazując niniejszy dokument w ręce Rządu Rzeczypospolitej Polskiej, Polskie Towarzystwo Informatyczne wyraża głębokie przekonanie, że w odradzającej się ojczyźnie powstanie informatyka na miarę potrzeb nowoczesnego europejskiego państwa, na miarę jednoczącej się Europy. Deklarujemy naszą dalszą gotowość pomocy zarówno rządowi, jak i innym instytucjom państwowym, we wszystkich sprawach leżących u podstaw rozwoju informatyki i jej zastosowań w Polsce.

ANDRZEJ BLIKLE

Prezes Polskiego Towarzystwa Informatycznego
Warszawa, w lipcu 1991

Rozdział 1

Wprowadzenie

Podstawowe znaczenie zastosowań, przemysłu i usług informatycznych w nowocześnie zorganizowanym państwie nie wymaga uzasadnienia, wymaga jednak określonej strategii

rządu w tej dziedzinie. Takie strategie przyjęła większość rządów państw uprzemysłowionych (por. rozdz. 2). Brak strategii rozwoju informatyki i jej zastosowań powoduje, że ten nieunikniony rozwój jest chaotyczny i staje się wypadkową różnych interesów, często przypadkowych. Brak takiej strategii ułatwia też jej narzucanie przez inne państwa i podważa suwerenność kraju. Jest oczywiste, że w określaniu strategii rozwoju informatyki i jej zastosowań rząd RP musi pełnić kluczową rolę.

Celem naszej propozycji jest przedstawienie przedsięwzięć, jakie należy podjąć, aby nowoczesne rozwiązania informatyczne skutecznie wspomagały ustrojowe przemiany polityczne i gospodarcze zachodzące w Polsce i aby zbliżyć tryb funkcjonowania państwa do wzorców czerpanych z doświadczeń krajów wysoko rozwiniętych. Zgodnie z takim podejściem **wprowadzanie nowoczesnej informatyki jest nie celem samym w sobie,** lecz tylko środkiem usprawnienia funkcjonowania gospodarki państwowej i samorządowej oraz infrastruktury państwa, a także metodą uporządkowania struktur organizacyjnych państwa i różnych instytucji. Taka strategia oznacza przyjęcie **zasady priorytetu zastosowań informatyki nad produkcją środków informatycznych,** ze wszystkimi konsekwencjami tego podejścia, łącznie z tą, że producenci środków informatycznych są zasilani w środki finansowe wyłącznie przez konsumentów zastosowań informatyki. Omawiana strategia stanowi odwrócenie zasad wyrażanych w różnych państwowych planach rozwoju informatyki w ostatnim dwudziestoleciu, które zakładały rozwój zastosowań stymulując produkcję sprzętu informatycznego. Nie trzeba dodawać, że strategia ta okazała się zupełnie chybiona.

Uważamy, że rolę rządu RP w określaniu strategii rozwoju informatyki w Polsce można sprowadzić do dwóch aspektów:
– funkcji decyzyjnych, czyli podejmowania decyzji w konkretnych, jednostkowych sprawach związanych z zarządzaniem państwem na podstawie uprawnień konstytucyjnych i ustawowych rządu;
– funkcji prawodawczych, czyli ustalania ogólnych zasad, jakimi powinni kierować się inni aktorzy sceny politycznej, gospodarczej i społecznej za pomocą odpowiednich działań legislacyjnych, normalizacyjnych i atestacyjnych.
Do funkcji władczych rządu związanych z zastosowaniami informatyki należą następujące dziedziny:
– polityka obronna;
– ochrona bezpieczeństwa państwa i jego obywateli;
– polityka zagraniczna;
– edukacja i stymulowanie badań rozwojowych;
– tworzenie infrastruktury informacyjnej na potrzeby państwa i obywateli;
– informatyzacja administracji państwowej;
– budowa publicznych sieci komputerowych;
– przeciwdziałanie przestępczości informatycznej.
Problematyka zastosowań informatyki w strategii obronnej państwa ma kapitalne znaczenie, czego dowiodły choćby wyniki wojny w Zatoce Perskiej. Zaproponowanie odpowiedniej strategii w tej dziedzinie wymaga jednak dostępu do materiałów tajnych i poufnych, jakimi nie dysponowaliśmy. Równie znaczna jest waga środków informatycznych w zastosowaniu do ochrony bezpieczeństwa państwa i jego obywateli. I w tym przypadku nie dysponowaliśmy niezbędnymi danymi.

Pozostałymi zadaniami strategicznymi związanymi z funkcjami decyzyjnymi rządu zajmujemy się szczegółowo w rozdz. 2–7 tego opracowania oraz w rozdz. 11 poświęconymi przeciwdziałaniu przestępczości informatycznej.

W rozdziale 4 omawiamy zasady organizacji większych przedsięwzięć informatyzacyjnych, w których rząd pełni w pewnych przypadkach obie funkcje: decyzyjną i prawodawczą.

W skład funkcji prawodawczej rządu w zakresie rozwoju zastosowań informatyki wchodzą:
– stymulowanie rynku zastosowań w drodze odpowiedniej polityki gospodarczej;
– standaryzacja;
– atestacja systemów informatycznych;
– regulacje prawne skutecznie chroniące oprogramowanie;
– rozwiązania prawne z zakresu ochrony dóbr osobistych obywateli w związku z rozwojem systemów informacyjnych.
Szczegółowemu omówieniu proponowanych działań są poświęcone rozdz. 8–11 opracowania oraz rozdz. 12 dotyczący prac legislacyjnych niezbędnych do ich realizacji.

Rozdział 2

Współpraca międzynarodowa

Ze względu na kluczową rolę informatyki (przemysłu, usług i zastosowań), w większości państw uprzemysłowionych rządy kierują się określoną strategią na tym polu. Strategia informatyczna bywa wyrażana explicite (czynią tak np. Japonia i Francja) lub nie, nadzór nad jej realizacją bywa powierzany różnym ministerstwom (np. MITI w Japonii) i organom rządowym, różne bywają też mechanizmy tego nadzoru (np. polityka zakupowa prokurenta rządowego i Pentagonu w USA). Swą długoterminową strategię ma też każda poważna firma informatyczna. Wszystkie strategie informatyczne mają aspekt międzynarodowy – nie tylko handlowy, lecz także w odniesieniu do przepisów, układów i norm regulujących działalność informatyczną.

Nie zawsze interesy poszczególnych krajów (i ich ugrupowań), wynikające z przyjętych strategii informatycznych, są zbieżne; niekiedy prowadzą do otwartych i długotrwałych konfliktów (np. „wojna" brazylijsko-amerykańska o interpretację przepisów ochrony praw autorskich do oprogramowania, konflikt między EWG a USA w sprawie „reverse engineering"). Przejawami sprzecznych interesów bywają też odmienne uregulowania prawne, zwłaszcza zaś krajowe i grupowe normy techniczne i przepisy homologacyjne; w zakresie telekomunikacji, a zwłaszcza teleinformatyki, rozbieżności między USA, EWG i Japonią są bardzo znaczne. Wiele krajów korzysta z marginesu dowolności pozostawionego przez większość przepisów i regulacji prawa międzynarodowego w taki sposób, by wesprzeć narodową strategię informatyczną; por. np. hiszpańskie przepisy celne stwarzające barierę przed importem drukarek komputerowych nie uwzględniających zasad kastylijskiej ortografii.

Oczywiście brak krajowej strategii informatycznej utrudnia rządowi prowadzenie odpowiedniej polityki międzynarodowej. W przypadku Polski, gdzie brak nie tylko takiej strategii, ale nawet silnego krajowego lobby informatycznego wyrażającego interesy ważnej grupy nacisku (przemysłu, usług czy użytkowników), sytuacja jest podwójnie trudna.

Z jednej bowiem strony, prowadzenia międzynarodowej polityki informatycznej uniknąć nie można. W wielu międzynarodowych organizacjach delegaci Polski (najczęściej – oficjalni przedstawiciele rządu RP) muszą zajmować stanowisko, a przynajmniej głosować w sprawie międzynarodowych regulacji prawnych, norm i przepisów techniczno-prawnych. Przy braku określonej strategii stanowisko Polski jest w najlepszym razie wyrazem „sumy wiedzy" aktualnego doradcy, a najczęściej – po prostu przypadkowe. Traci się przy tym zarówno szansę wpłynięcia na dyskutowane postanowienie w kierunku zbieżnym z interesem kraju, jak i wiarygodność Polski jako poważnego partnera takich dyskusji, ugruntowuje się przekonanie, że – przynajmniej pod tym względem – Polska jest domeną czystego chaosu, krajem, w którym rząd nie dba o rodzime

interesy. (Z brazylijską obroną rodzimego przemysłu oprogramowania, opartego na półpiractwie, czy z hiszpańskim uporem wobec konieczności uwzględniania tyldy, nie wszystkie rządy się zgadzają, ale wszystkie firmy informatyczne świata wiedzą, że muszą liczyć się z potencjalnymi działaniami ochronnymi tych państw, nie mogą więc liczyć na całkowitą swobodę narzucania swej woli.)

Z drugiej strony, wyraźnie odczuwany brak strategii narodowej i wynikający stąd brak preferencji wobec konkurencyjnych rozwiązań powodują, że działające w Polsce firmy zagraniczne (często cieszące się pełnym poparciem macierzystych rządów, nie tylko finansowym, lecz także politycznym) bez skrępowania realizują rozwiązania zgodnie z zasadami swych macierzystych krajów. Na terenie Polski powstają więc rozwiązania wzajemnie konfliktowe, zgodne natomiast z rozwiązaniami różnych „macierzy". Brak krajowej strategii prowadzi do tego, że sprzeczności międzynarodowe stają się wewnętrznymi sprzecznościami w polskich gminach i urzędach, że współpracę systemów informatycznych polskich instytucji trzeba organizować tak jak współpracę międzynarodową. Nie tylko prowadzi to do ogromnego marnotrawstwa środków, ale także stwarza wymierne zagrożenie dla suwerenności kraju.

Rezultatem braku krajowej strategii informatycznej i wynikającego stąd braku zasad polityki międzynarodowej bywa i to, że Polska podejmuje sprzeczne zobowiązania traktatowe. Na przykład w sprawie ochrony praw autorskich do oprogramowania przyjmuje się u nas zarówno interpretację USA, jak i EWG, aczkolwiek są one w pewnych istotnych sprawach rozbieżne (reverse engineering).

Wytyczeniu polskiej strategii informatycznej powinno więc towarzyszyć sprawne koordynowanie wszystkich międzynarodowych działań rządu w sprawach dotyczących informatyki i telekomunikacji (gdyż są one w dużym i rosnącym stopniu nierozłączne). Forma takiej koordynacji jest oczywiście sprawą organizacji pracy rządu i jego agend, wydaje się jednak, że celowe jest powołanie instytucji (stanowiska pracy?), która byłaby odpowiedzialna za taką koordynację i miała uprawnienia wpływania na wszelkie działania Polski na forum międzynarodowym. Szczególnie istotnym zadaniem koordynacyjnym jest kontrola przedsięwzięć informatycznych realizowanych w ramach pomocy zagranicznej dla Polski. Wbrew zasadzie, że darowanemu koniowi nie zagląda się w zęby, chcąc uniknąć losu Troi warto dar sprawdzić, a czasami nawet z niego zrezygnować.

Koordynacja informatycznej polityki międzynarodowej powinna objąć także zalecenia dotyczące polityki celno-podatkowej. Aczkolwiek dla pomyślnego rozwoju zastosowań informatyki w Polsce, który to cel jest niewątpliwie nadrzędny, maksymalna liberalizacja ceł i podatków jest bardzo pożądana i wskazana, nie można wykluczyć, że w szczególnych okolicznościach (ochrona rynku przed substandardowymi wyrobami, międzynarodowe konflikty interesów, zwalczanie embarga na dostawy środków informatyki) trzeba się będzie uciec do oręża celnego lub podatkowego. Trzeba dodać, że pewne postanowienia celno-podatkowe mogą być wyrazem uzgodnień międzynarodowych; w takich przypadkach trzeba, naturalnie, dopilnować zasady rzeczywistej rekompensaty.

Wydaje się też, że informatyczna polityka Polski na arenie międzynarodowej nie powinna ograniczać się do przełożenia wewnętrznej strategii na język porozumień, norm i ceł. Należy także wnikliwie rozważyć zagadnienia międzynarodowego podziału pracy.

Rysują się tutaj dwa główne tematy:
- udział Polski w międzynarodowych i regionalnych systemach informatycznych;
- kierunki i rodzaj działalności eksportowej.

W powstającym nowym układzie geopolitycznym Polska powinna dążyć do pełnego zintegrowania infrastrukturalnego z Europą zachodnią, nie zapominając o tym, że poważne korzyści płynące z takiej integracji mogą być zwielokrotnione przez aktywne zagospodarowanie naturalnej roli pomostu pomiędzy Europą zachodnią a jej wschodnim masywem. Byłoby więc nieszczęściem, gdyby integrację z Europą zachodnią potraktowano pasywnie, to jest jako przedłużenie istniejących struktur na teren Polski (albo, co jeszcze gorsze, tylko na jego zachodnią część). Gdyby to nastąpiło, dalsze proste rozszerzanie struktur na wschód okazałoby się niemożliwe bez stworzenia nowych centrów strukturalnych, a te powstawałyby już w optymalnych wówczas lokalizacjach, to jest w większości poza wschodnimi granicami RP.

Innymi słowy, jeżeli integracja infrastrukturalna całej Europy – od Atlantyku po Ural – będzie przebiegać w dwóch etapach: małym (przyłączenie obszarów od Łaby lub Odry do Bugu) i dużym (reszta), istnieje pokusa, by etap mały potraktować jako tymczasową przybudówkę do istniejącej infrastruktury zachodniej, a dopiero w etapie dużym dokonać restrukturyzacji całości. Przyjęcie takiego scenariusza w odniesieniu do interesujących nas tutaj zagadnień spowoduje, że etap mały będzie tani, bez budowy centrów regionalnych, a w etapie dużym centra takie zostaną zlokalizowane nie w Polsce.

Dlatego też za nader ważne zadanie polityki międzynarodowej należy uznać przekonywanie naszych partnerów do scenariusza odmiennego, do budowy centrów regionalnych już teraz, w etapie małym, którego klasyfikację należy, oczywiście, zmienić. Argumentem za takim rozwiązaniem powinna być gotowość rządu polskiego do wniesienia poważnego wkładu w budowę regionalnych centrów infrastruktury informatycznej już teraz. Wkładem tym mogłyby być znaczne zasoby kadrowe, istniejące możliwości kształcenia kadry i pozostała jeszcze baza przemysłowa informatyki znajdująca się wciąż w dyspozycji rządu. Nie bez znaczenia jest też fakt, że Polska ma obecnie kadrę informatyków dobrze znających specyfikę rynku i potrzeb informatycznych całego obszaru na wschód od Łaby, i nieźle zaznajomionych z realiami informatyki zachodniej. Jest to przy tym kadra liczniejsza niż mająca podobne kwalifikacje kadra węgierska czy czecho-słowacka. Jednocześnie polski państwowy przemysł komputerowy, przy wszystkich swoich słabościach, był najoryginalniejszym przemysłem komputerowym w krajach b. RWPG i ciągle przedstawia pewną wartość dla inwestora, który potrafi zapewnić mu racjonalne zadania i wesprzeć go technologicznie.

Również z geografii Grupy Heksagonalnej wynika, że jeśli nie podejmie się inicjatywy w tej materii, rolę centrum infrastrukturalnego przejmie zapewne Austria, co w dalszej przyszłości pozwoli jej na rozbudowę tej roli dla Wielkiej Europy. I w tym więc kontekście należy podjąć zdecydowane działania dyplomatyczno-gospodarcze, by nie dopuścić do sprowadzenia Polski do roli obrzeża infrastrukturalnego.

Obok lansowania i – jeśli to niezbędne – materialnego popierania roli Polski jako regionalnego centrum informatycznej infrastruktury Europy, należy podjąć działania o charakterze celno-podatkowym, a także stworzyć inne zachęty gospodarcze (działki budowlane, preferencje zakupowe) dla dużych koncernów informatycznych – po to, by swe centra wschodnioeuropejskie lokowały w Polsce. Niestety, na tym polu Polska jest już w tyle nie tylko za Austrią, co poniekąd zrozumiałe, lecz także za Węgrami. Wydaje się, że umiejscowienie się regionalnych central i ośrodków badawczych takich koncernów w Polsce powinno być traktowane nie w kategoriach bieżących zysków i strat, lecz w kategoriach strategicznych. Jeśli zadomowią się one w Polsce, ich ekspansja na wschodnie tereny Wielkiej Europy wyjdzie stąd i polski potencjał kadrowy, a być może także zlokalizowany w Polsce przemysł informatyczny, będą miały w tym swój udział. Jeśli to nie nastąpi, będziemy tylko terenem ekspansji, obszarem eksploatacji. Chodzi zaś o to, by Polska stała się miejscem regionalnej przynajmniej akumulacji.

Powyższe spostrzeżenia są pisane przy założeniu poważnego traktowania dążenia do integracji Europy. Wydaje się przy tym, że wobec wyraźnych antagonizmów między EWG a USA na polu informatyki, aktywna współpraca i dążenie do zyskania pozycji regionalnego centrum informatycznego Europy może prowadzić do konfliktów z polityką USA w tej materii. Ocena tego niebezpieczeństwa i rozstrzygnięcie dylematu nie należą do kompetencji piszącego te słowa. Nie widzi on też zasady, na jakiej można by opierać ściślejszą strukturalną współpracę informatyczną z USA, jeśli EWG zachowa odrębną politykę. W każdym razie odkładanie decyzji i brak polityki na pewno doprowadzą do marginalizacji Polski w tej tak ważnej i lukratywnej dziedzinie, jaką jest międzynarodowy podział pracy w zakresie informatyki.

Rozdział 3

Kadry, badania, wydawnictwa

Kadry

Na udany system informatyczny składają się trzy elementy: właściwy i dobrze zrealizowany projekt, poprawne oprogramowanie i odpowiedni sprzęt. Tylko ostatni z nich można od ręki, bez żadnych kłopotów kupić na światowym rynku, naturalnie jeśli się ma pieniądze lub gotowy kredyt. Choć systemy różnią się nie tylko swym przeznaczeniem, lecz także kalibrem, można bezpiecznie przyjąć, że koszt projektu i oprogramowania przekracza znacznie koszt sprzętu. Im mniej tuzinkowy system, tym większy udział w koszcie całości mają koszty niematerialne: wiedza i umiejętności informatyków oraz nakłady na wyposażanie ich warsztatu pracy. Już kilka lat temu za zupełnie normalne uważano, że koszt wyposażenia jednego stanowiska pracy informatyka projektującego i wykonującego systemy informatyczne na zamówienie wynosi kilkaset tysięcy dolarów, a jego roczne uposażenie od pięćdziesięciu tysięcy dolarów w górę. Na światowym rynku pracy obserwuje się stały i rosnący deficyt wykwalifikowanych informatyków i nadprodukcję sprzętu informatycznego. Nic dziwnego, że proporcje nakładów na wprowadzane do użytku systemy informatyczne ulegają stałej ewolucji: udział kosztów sprzętowych ciągle maleje na rzecz kosztów osobowych i oprogramowania, w tym także oprogramowania instrumentalnego (tzw. CASE tools, komputerowych narzędzi inżynierii oprogramowania).

Mówiąc o problemach kadrowych informatyki należy wyraźnie rozgraniczyć sprawy kształcenia zawodowych informatyków i sprawy szkolenia użytkowników gotowych systemów. Szkolenie użytkowników w zasadzie nie wchodzi do tematyki niniejszego opracowania; jest ono bowiem z jednej strony domeną dostawców wyrobów użytkowych (od pakietów do rozbudowanych systemów), z drugiej zaś – przedmiotem działalności ogólnoedukacyjnej (propedeutyka użytkowania środków informatyki). Natomiast sprawa kształcenia zawodowych informatyków powinna stanowić jedną z centralnych osi państwowej strategii informatycznej, gdyż w ostatecznym rachunku od poziomu zawodowego wykształcenia kadry zawodowych informatyków zależą wyniki wszystkich zamierzeń i programów, w tym także te, które realizuje się przy pomocy zagranicznej. Mówiąc zaś o kształceniu zawodowych informatyków, szczególną uwagę należy poświęcić kształceniu na najwyższym poziomie, jako że im lepsze jest wykształcenie zawodowej czołówki, tym większe są szanse jej pozytywnego oddziaływania na całą profesję.

Dzięki pewnemu niepowtarzalnemu zbiegowi okoliczności kształcenie informatyków, a dokładniej: specjalistów z zakresu programowania komputerów rozpoczęło się w Polsce stosunkowo wcześnie, bo już na początku lat sześćdziesiątych. Co więcej, w czołowych instytucjach kraju biegło ono zgodnie z najlepszymi wzorcami światowymi, m.in. dlatego, że zatrudnieni w nich wykładowcy aktywnie uczestniczyli w formowaniu naukowych podstaw światowej informatyki. Niewątpliwie pomocna była tu silna tradycja matematyczna polskiej informatyki, która pozwoliła jej łatwo przystosować się do wzrastającej formalizacji oprogramowania. W rezultacie, jeszcze kilka lat temu można było z czystym sumieniem twierdzić, że kształcenie informatyków w czołowych instytutach polskich uczelni wyższych odpowiada najwyższym światowym standardom. Niestety, sytuacja uległa radykalnemu pogorszeniu i to z kilku powodów naraz.

Żadna polska szkoła wyższa nie dysponuje już sprzętem komputerowym choćby z grubsza odpowiadającym wyposażeniu dobrych uczelni zagranicznych. Zaśmiecające nasze instytuty komputery klasy PC są praktycznie nie znane w uniwersytetach krajów rozwiniętych. W żadnej polskiej szkole wyższej nie ma narzędzi typu CASE, są one bowiem dość drogie i nie funkcjonują na komputerach klasy PC. W żadnej polskiej uczelni nie prowadzi się poważnych zajęć dydaktycznych z projektowania systemów informatycznych, gdyż nie ma odpowiedniej kadry, narzędzi programistycznych ani komputerów. W rezultacie wykształcenie naszych informatyków zaczyna być jednostronne: poziom wiedzy teoretycznej nadal nie odbiega od tego, czego oczekuje się od absolwentów dobrych szkół zagranicznych, pod względem umiejętności praktycznych występują już jednak poważne braki. (Cały czas mowa o czołówce polskich instytutów informatyki).

Z drugiej strony, nastąpiło gwałtowne zmniejszenie atrakcyjności kariery akademickiej dla dobrych informatyków. Składają się na to trzy czynniki: wyraźne zmniejszenie uposażeń akademickich (pensja profesora z ledwością sięga 1,5 średniej krajowej, uposażenia asystentów niewiele przekraczają zasiłek dla bezrobotnych), szerokie otwarcie rynku pracy dla informatyków w firmach niepaństwowych działających na rynku krajowym, gdzie początkowe uposażenie absolwenta 2 do 3-krotnie przekracza najwyższe pensje akademickie oraz wielka łatwość otrzymania dobrze płatnej pracy w zawodzie poza granicami RP (głównie w USA, Kanadzie i Australii – do wszystkich tych krajów informatycy otrzymują wizy imigracyjne bez limitów, a niektóre ambasady prowadzą otwarty werbunek kwalifikowanych informatyków). Do tego dochodzi całkowite załamanie się ekonomicznych podstaw modelu pracy polegającego na uzupełnianiu krajowych zarobków krótkim wyjazdem naukowym do krajów rozwiniętych. Dopóki oszczędności z rocznego wyjazdu wystarczały na kilka lat życia w Polsce, dopóty ułatwienie takiego wyjazdu wynikające z zatrudnienia w dobrej polskiej uczelni było magnesem; dziś nie odgrywa już żadnej roli, gdyż wyjeżdżający fachowcy liczą głównie na zrobienie kariery za granicą, nie zaś na uzupełnienie zarobków krajowych.

W rezultacie w czołowych instytutach informatyki występują nader liczne wakaty zmuszające do ograniczania naboru studentów (Instytut Informatyki UW zmniejsza w roku akademickim 1991–1992 liczbę nowo przyjmowanych studentów o połowę). Następuje to w sytuacji ogromnego zainteresowania studiami informatycznymi, na które wybiera się najzdolniejsza młodzież (średnia z trudnych wstępnych egzaminów jest bliska maksymalnej możliwej do uzyskania).

Jeśli natychmiast nie przedsięweźmie się kroków uzdrawiających chore instytuty, grozi im zapaść śmiertelna. Już została naruszona właściwa struktura wiekowa: starzejący się korpus profesorski nie ma dostatecznie licznej podstawy asystencko adiunkckiej. Za kilka lat nie będzie komu rzetelnie uczyć informatyki w polskich szkołach wyższych, tym bardziej że podejmowanie dodatkowego, lepiej płatnego zatrudnienia poza uczelnią wydatnie obniża morale nauczycieli akademickich.

Trzeba dodać, że odtworzenie dobrych studiów informatycznych po pewnej przerwie nie będzie możliwe: wymagałoby to zgromadzenia zbyt wielu specjalistów naraz, a to zawsze będzie zbyt kosztowne i poddane zbyt silnej konkurencji instytutów zagranicznych, chętnych do zatrudnienia każdego dobrego kandydata indywidualnie; rozbudowywać można bowiem krok po kroku, ale budować trzeba pewne całości.

Podobne zjawisko występuje w zespołach zawodowych informatyków związanych z instytucjami i przedsiębiorstwami sektora publicznego. Poziom płac informatyków w tym sektorze jaskrawo odbiega od oferty ze strony firm sektora prywatnego. Prawie cała uzdolniona młodzież informatyczna ignoruje ofertę pracy w sektorze publicznym, opuszczają go także najbardziej rzutcy pracownicy dojrzali. Prowadzi to do bardzo niebezpiecznego zjawiska podwójnej negatywnej selekcji i do – naturalnego w takiej sytuacji – obsadzania wielu stanowisk pracy jednostkami małowartościowymi: najmniej zdolnymi absolwentami i najmniej odważnymi życiowo (tj. najbardziej konserwatywnymi) osobami w wieku dojrzałym. Zbyt często zdarza się też, że sektor publiczny jest zmuszony zatrudniać w roli informatyków osoby dość słabo przygotowane zawodowo, których znajomość informatyki jest tak pobieżna, że w sektorze prywatnym nie mogłyby udawać informatyków. Oprócz oczywistych strat bieżących wynikających z takiego stanu rzeczy (a nie tylko ograniczają się one do niefachowo projektowanych i źle prowadzonych systemów informatycznych, lecz także obejmują mierne wykorzystanie możliwości stwarzanych przez współpracę międzynarodową), duży procent niefachowców i konserwatystów zatrudnionych przez sektor publiczny będzie stanowił istotną przeszkodę w naborze lepszych kadr w przyszłości, gdy sektor publiczny zdecyduje się na poprawę warunków płacowych swych informatyków. Mierna kadra zatrudniona obecnie uzyska bowiem w międzyczasie stanowiska i pozycje, których będzie bronić przed napływem ludzi zdolniejszych i bardziej rzutkich. Zjawisko to jest dobrze znane i opisane w literaturze, u jego podstaw zawsze leży konieczność bezzwłocznego zatrudnienia określonej liczby pracowników połączona z brakiem możliwości angażowania osób o właściwych kwalifikacjach.

Dla pełności obrazu trzeba wspomnieć o jeszcze dwu ważnych sprawach: badaniach naukowych w dziedzinie informatyki i wydawaniu książek naukowych z tej dziedziny. W obydwu tych obszarach, ściśle związanych z problematyką kadrową, historycznie ukształtowała się stosunkowo niezła sytuacja. Niestety i tu gromadzą się oznaki poważnego, by nie rzec: śmiertelnego zagrożenia.

Badania

Prowadzenie badań naukowych na dobrym (tj. światowym) poziomie jest nieodzownym warunkiem właściwego kształcenia kadr. Nauczyciele akademiccy nie prowadzący takich badań są faktycznie wyłączeni z obiegu informacji o najnowszych osiągnięciach nauki i o powstających metodach użytkowych. Ze względu na bardzo szybki rozwój informatyki opieranie się na wtórnym obiegu informacji skazuje dydaktykę na epigońskie traktowanie światowego dorobku, a tym samym – na kształcenie z wbudowanym opóźnieniem kwalifikacji kształconych. Z drugiej strony, aktywne prowadzenie badań naukowych jest możliwe tylko w ukształtowanym środowisku, bez którego nie istnieją ani rzetelna krytyka naukowa, ani efekty synergetyczne, niezbędne do osiągania liczących się wyników. W chwili obecnej środowiska takie istnieją w Warszawie, we Wrocławiu, w Poznaniu, Krakowie, Gdańsku, Szczecinie i na Górnym Śląsku. W sumie liczbę informatyków prowadzących poważne badania naukowe można oszacować na ca 100, z czego około połowa legitymuje się udokumentowanym dorobkiem o międzynarodowym uznaniu. Pozycja polskiej informatyki jako gałęzi nauki jest na świecie uznana i doceniana, wyraża się to m.in. w indywidualnym udziale wielu Polaków w europejskich i zaoceanicznych programach badawczych; dotyczy to nie tylko bardzo licznych wychowanków polskich instytutów informatycznych, którzy osiedlili się za granicą, lecz także sporej liczby uczonych mieszkających na stałe w Polsce.

Niestety, gwałtownie pogarszająca się kondycja materialna uczonych w Polsce wyraźnie ograniczyła rekrutację nowych członków zespołów badawczych oraz nasiliła zjawisko emigracji zarobkowej (trwałej lub długoterminowej). Ponieważ praca badawcza nie może właściwie się rozwijać w systematycznie starzejących się zespołach, należy liczyć się z zanikiem lub – co bardziej prawdopodobne – z wyraźnym obniżeniem poziomu. To z kolei doprowadzi nieuchronnie do pogorszenia jakości kształcenia w czołowych uczelnianych instytutach informatyki.

Wydawnictwa

Tempo rozwoju informatyki sprawia, że w odróżnieniu od wielu innych gałęzi wiedzy nie dysponuje ona trwałym kanonem podręczników i monografii naukowych. Na rynku światowym zrodziło to specyficzną sytuację, w której obok czasopism naukowych i popularnych służących rozpowszechnianiu informacji cząstkowych funkcjonują książki (pisane na różnych poziomach trudności) odgrywające rolę pośrednią między monografią, podręcznikiem i informatorem o konkretnym problemie czy metodzie. Czas użytecznego życia takich książek jest z zasady ograniczony do kilku lat, dlatego też w informatyce (jak mało w jakiej innej dziedzinie) te same tematy są podejmowane co kilka lat przez nowych autorów i bywa, że kolejne opracowania cieszą się wielką popularnością, mimo iż poprzednie opracowania też były bardzo poczytne. Takie okresowe odnawianie się (aktualizowanie) książkowej literatury informatycznej powoduje, że rynek światowy oferuje niezmiernie wiele wartościowych pozycji, o nieco zróżnicowanej aktualności: obok dobrych książek schodzących z piedestału są dobre książki nań wstępujące, przy czym sama data pierwszego wydania nie zawsze jest jedynym wskaźnikiem tego, do której klasy należy dane dzieło. Jednocześnie, ze względu na wielość tematów, z którymi styka się zawodowy informatyk w swej działalności, powinien on mieć stały dostęp do pokaźnej liczby książek fachowych, bo z nich głównie czerpie usystematyzowaną wiedzę o aktualnym stanie dziedziny.

Uwzględniając to, że książki zagraniczne (głównie zachodnie) ciągle są wyraźnie droższe od krajowych, ważnym elementem właściwej polityki edukacyjnej w odniesieniu do zawodowych informatyków jest świadoma polityka wydawnicza prowadząca do zaoferowania odpowiedniego zestawu książek polskojęzycznych (tj. przekładów, opracowań i dzieł oryginalnych). Trudno wyobrazić sobie, by taka oferta mogła powstać spontanicznie przez zsumowanie się wysiłku wielu drobnych oficyn wydawniczych działających niezależnie: odtworzenie całej oferty światowej jest ewidentnie niemożliwe, a rozsądny wybór wymaga i koordynacji, i dobrego rozeznania zarówno tej światowej oferty, jak i aktualnych kierunków rozwoju, a także możliwości krajowego potencjału autorów i tłumaczy.

Niestety, wraz z upadkiem modelu wielkich państwowych wydawnictw „odpowiedzialnych za obsługę" poszczególnych dziedzin nauki i techniki, wydawcy stracili zainteresowanie tak skomplikowaną działalnością edytorską i nie widać ciała zdolnego podjąć trud konstruowania racjonalnej krajowej oferty książek informatycznych. Kłopoty ekonomiczne wydawania takich książek nie wydają się przy tym nadmiernie poważne wobec problemów selekcji i spójnego ukierunkowania tematycznego.

Wnioski

Tak więc kluczowy dla zastosowań informatyki problem kadry można zreasumować jak następuje. Stosunkowo dobry

stan kadry informatyków w Polsce wynika z uwarunkowań, które w dużym stopniu już nie istnieją. Dostępne zasoby kadrowe ulegają szybkiej erozji przez emigrację zarobkową, w wyniku zmniejszenia atrakcyjności kariery akademickiej i badawczej oraz na skutek zaniku podaży dostępnej i dobrej literatury fachowej. Szczególnie szybkiej erozji ulega kadra informatyczna w sektorze publicznym, nie wytrzymującym konkurencji płacowej z sektorem prywatnym. Ten ostatni zaś w najmniejszym nawet stopniu nie ma ani możliwości, ani chęci podjęcia działań prowadzących do rekonstrukcji mechanizmów regeneracji zasobów kadrowych informatyki. W dającej się przewidzieć przyszłości czeka Polskę ostry deficyt kadry informatycznej i brak możliwości wznowienia jej kształcenia, jeśli istniejące struktury edukacyjne, badawcze i wydawnicze nie zostaną bezzwłocznie i radykalnie wzmocnione.

Niebawem, jeśli nasze reformy się powiodą, powstanie w Polsce ogromne zapotrzebowanie na informatyków. Pewne oznaki tego już zresztą widać. Jeśli w międzyczasie ustanie podaż krajowych specjalistów, poważne firmy działające w Polsce nie zadowolą się byle kim, kursantami po przyspieszonej edukacji. Będą zmuszone szukać tych specjalistów na międzynarodowym rynku pracy, po wielokrotnie wyższej cenie.

Każda strategia państwa w odniesieniu do informatyki musi uwzględniać problem kadry zawodowych informatyków. Jest to zagadnienie wielostronne i w związku z tym wymagające wielu działań. Poniżej wyliczamy najważniejsze.

1. Należy uznać, że utrzymanie i właściwy rozwój kadry dydaktycznej w czołowych instytutach informatyki jest sprawą pierwszorzędnej wagi. Trzeba więc wprowadzić istotne dodatki preferencyjne dla tej grupy pracowników (w wielu krajach zachodnich pensje nauczycieli akademickich informatyki są wyraźnie wyższe niż innych specjalności). Podobne rozwiązanie należy zastosować względem informatyków prowadzących poważne badania naukowe. W tym przypadku można zresztą wykorzystać system subwencji badawczych (grantów) udzielanych w drodze konkursu, zezwalając by część subwencji mogła być wypłacana jako honoraria dla osób prowadzących badania.

2. Należy sprowadzić do Polski kilku naprawdę dobrych specjalistów z tych dziedzin informatyki, których brakuje i powierzyć im katedry w szkołach o największym dorobku naukowo-dydaktycznym. Dodajmy od razu, że nie chodzi o tak modne obecnie parodniowe wizyty: chodzi o normalne zatrudnienie na minimum trzy lata – dopiero taki okres pozwala zakorzenić się nowemu kierunkowi.

3. Trzeba w zdecydowany sposób poprawić warunki pracy dydaktycznej i badawczej w najlepszych krajowych instytutach. Chodzi tu o nowoczesne wyposażenie komputerowe, o poprawę warunków lokalowych (tak by pracownicy naukowi mogli normalnie pracować i kontaktować się ze studentami nie przeszkadzając sobie nawzajem), o zakup nowoczesnych narzędzi informatycznych i prenumeratę czasopism, o środki na normalny udział w kontaktach międzynarodowych (konferencjach, seminariach). Raz jeszcze podkreślamy, że taką specjalną opieką należy otoczyć najlepsze instytuty informatyki. Bardziej liczy się bowiem kilkudziesięciu absolwentów na światowym poziomie niż kilkuset niedouczonych.

4. Należy radykalnie podwyższyć płace informatyków zatrudnionych w sektorze publicznym, jednocześnie poddając merytorycznej weryfikacji osoby już tam zatrudnione. Lepiej zatrudnić mniejszą liczbę dobrych fachowców i zatrzymać atrakcyjne wakaty dla dobrze wykształconych absolwentów niż zapełniać działy informatyki źle opłacanymi, negatywnie wyselekcjonowanymi amatorami.

5. Należy wprowadzić regulacje prawne określające zakres odpowiedzialności i uprawnień zawodowych informatyków, a także zobiektywizowane kryteria kwalifikacji zawodowych. Można i należy posłużyć się przy tym zaleceniami CEPIS (*Council of European Professional Information Processing Societies*), przygotowanymi na zlecenie EWG. Nie narzucając tych ustaleń drogą ustawową, można nadać im rangę normy de facto przez sumienne ich stosowanie w sektorze publicznym.

6. Należy wprowadzić system zachęt fiskalnych dla pracodawców gwarantujących zatrudnionym przez siebie informatykom stałe szkolenie zawodowe prowadzone przez licencjonowane instytucje. Licencjonowanie kursów szkolenia zawodowego należy powierzyć stowarzyszeniu zawodowemu, np. PTI, działającemu w porozumieniu z MEN.

7. Trzeba stworzyć warunki zachęcające do prowadzenia racjonalnej polityki wydawniczej w zakresie informatyki, dostosowanej do programów kształcenia uczelnianego i dokształcania zawodowego. Można to osiągnąć np. otwierając odpowiednie subsydium KBN typu „zamówienia", przyznane w drodze konkursu oficynie wydawniczej zdolnej realizować przemyślany program edycji książek z informatyki zawodowej w ciągu kilku lat.

8. Należy jak najspieszniej doprowadzić do włączenia polskich zespołów do międzynarodowych programów badawczych (np. ESPRIT) na zasadach przyjętych w EWG, z tym że na rządzie RP spoczywałby obowiązek pokrycia „polskiej" części kosztów tych badań np. przez gwarantowane adekwatne subsydia KBN dla zespołów zaproszonych do takiej współpracy.

Rozdział 4

Przedsięwzięcia informatyczne

Wszelkie przedsięwzięcia informatyzacyjne, zwłaszcza zaś przedsięwzięcia o dużej skali, muszą być dobrze przygotowane przez przyszłego użytkownika jeszcze przed przystąpienem do ich realizacji. Brak takiego przygotowania prowadzi najczęściej do powstania systemów kalekich, drogich i niesprawnych, których eksploatacja nie przynosi zakładanych korzyści, a próby ich ulepszenia są kosztowne i niewiele poprawiają ich sprawność funkcjonalną.

Obecny stan wiedzy praktycznej na temat przygotowania przedsięwzięć informatyzacyjnych w sektorze publicznym w Polsce należy uznać za bardzo niezadowalający. Najczęściej instytucja organizująca takie przedsięwzięcie ogranicza się wyłącznie do zakupu sprzętu komputerowego oraz do zaangażowania zespołu, któremu powierza przygotowanie systemu informatycznego, dając mu tylko bardzo ogólne zalecenia. Często również (casus: nowe systemy podatkowe) projekt systemu informatycznego powstaje w chwili, gdy nie są jeszcze znane jego założenia użytkowe i funkcjonalne. Często wreszcie (casus: rejestracja pojazdów samochodowych) na skutek braku koordynacji działań powstaje wiele systemów informatycznych o podobnych funkcjach, lecz opartych na różnych założeniach, przez co ich późniejsze współdziałanie jest utrudnione lub wręcz niemożliwe.

Innym zagrożeniem, które pojawiło się ostatnio, jest zwyczaj bezkrytycznego przyjmowania niekompletnych i przestarzałych systemów informatycznych oferowanych w ramach międzynarodowej pomocy gospodarczej dla Polski. Podkreślamy tutaj, że nie jesteśmy przeciwnikami przyjmowania pomocy zagranicznej. Źle jest jednak, jeśli w istotnych, a często nawet kluczowych dziedzinach sektora publicznego wdraża się systemy ułomne, zupełnie nie dostosowane do polskich realiów. Wprowadzanie takich systemów może uniemożliwić w przyszłości (zasada niechęci do utraty poniesionych nakładów) ich integrację z innymi publicznymi systemami.

Bezpośredni wpływ rządu na sposób organizacji przedsięwzięć informatyzacyjnych jest z konieczności ograniczony tylko

do tych projektów, które są zlecane przez organy administracji państwowej, lub których finansowanie następuje bądź z funduszy publicznych, bądź też z kredytów gwarantowanych lub administrowanych centralnie. Ponieważ jednak (por. rozdz. 1) większe przedsięwzięcia przeważnie spełniają te kryteria, rząd będzie miał wpływ na warunki ich realizacji. Wpływ rządu na zasady organizacji innych przedsięwzięć można zapewnić za pomocą odpowiednich działań legislacyjnych i normalizacyjnych, określających normy dla systemów informatycznych współpracujących z systemami publicznymi (np. normy, jakie powinny spełniać informatyczne księgi rachunkowe), oraz przez wymaganie atestowania ważniejszych systemów (np. systemy bankowe).

Wszystkie dobrze zorganizowane przedsięwzięcia informatyzacyjne powinny spełniać następujące reguły:

1. Realizacja każdego projektu informatycznego powinna być poprzedzona dokładną specyfikacją funkcji, jakie ma spełniać projektowany system. Taka specyfikacja wymaga uprzedniego przygotowania odpowiednich aktów prawnych i zarządzeń wykonawczych. W skład zespołu przygotowującego specyfikację powinni wchodzić zarówno specjaliści z dziedziny, w której system znajdzie zastosowanie, jak i wysoko kwalifikowani informatycy. W wyniku prac zespołu powinny powstać kompletne i szczegółowe **założenia funkcjonalne** przyszłego systemu.

2. Założenia funkcjonalne systemu informatycznego powinny stanowić podstawę **konkursu na wykonanie „systemu pod klucz".** Świadomie używamy tutaj terminu „konkurs", a nie „przetarg", ponieważ przedmiotem oceny potencjalnych wykonawców powinny być kryteria nie tylko finansowe, lecz również merytoryczne. Wykonanie „systemu pod klucz" oznacza: wykonanie koncepcji, a potem projektu systemu, wybór narzędzi programistycznych i sprzętu komputerowego (w tej kolejności) najlepiej dostosowanych do przyjętych założeń, realizację systemu łącznie z opracowaniem jego kompletnej dokumentacji, uruchomienie systemu, przeszkolenie użytkowników oraz pielęgnację systemu (poprawianie błędów, modyfikację i rozszerzanie funkcji) podczas jego eksploatacji. W przypadku ważniejszych przedsięwzięć warto jest powierzyć wykonanie więcej niż jednej koncepcji i dopiero wtedy ostatecznie rozstrzygnąć konkurs.

3. Duże przedsięwzięcia informatyzacyjne o znaczeniu ogólno państwowym powinny być przedmiotem **konkursów międzynarodowych,** chyba, że ważne względy (np. konieczność zachowania tajemnicy, względy obronności kraju) stoją temu na przeszkodzie. Nie mamy złudzeń, że zwycięzcami takich konkursów mogą być w najbliższych latach tylko firmy zagraniczne. Firmy krajowe nie posiadają odpowiedniego potencjału wykonawczego, o czym piszemy w innym miejscu.

4. Jednym z istotnych warunków każdego konkursu międzynarodowego powinno być **wymaganie angażowania polskich firm** jako podwykonawców istotnych części systemu. Można to osiągnąć za pomocą odpowiednich zapisów w kryteriach konkursowych, gwarantujących polskim firmom odpowiedni udział procentowy w pracach nad systemem. Takie wymaganie ma trzy istotne aspekty. Po pierwsze, uważamy że żaden dobry system informatyczny nie może powstać bez znajomości realiów związanych z krajem, gdzie ma być eksploatowany. Po drugie, udział w takich przedsięwzięciach pozwoli na wzmocnienie polskich firm informatycznych i nabycie przez nie odpowiedniego doświadczenia, dając im większe szanse w przyszłej konkurencji na rynkach światowych. Po trzecie, stała pielęgnacja systemu informatycznego (por. p. 2) musi być wykonywana w miejscu jego zainstalowania.

5. Rozstrzygnięcie konkursu powinno uwzględniać opinie **zespołów niezależnych konsultantów,** specjalnie w tym celu powoływanych.

dokończenie na s. 26

CeBIT'92

Międzynarodowe targi technologii biurowej, informatycznej i telekomunikacyjnej CeBIT'92 w Hanowerze odbędą się w tym roku w dniach od 11 do 18 marca. Ta największa na świecie pod względem powierzchni, liczby wystawców oraz liczby zwiedzających impreza informatyczna wykazuje nadal niespotykaną dynamikę rozwoju, organiczając tym samym rozmiary innych podobnych imprez międzynarodowych. W tej sytuacji CeBIT stał się automatycznie podstawowym miejscem prezentacji nowości oraz trendów rozwojowych branży, ustawiając na marzec każdego roku rytm ofensywy rynkowej producentów sprzętu i oprogramowania.

W br. powierzchnia wystawiennicza netto wzrośnie do 306 500 m² (brutto 430 000 m²), z czego 59 500 m² zajmą wystawcy zagraniczni. Odpowiednio wzrośnie również liczba wystawców do 5040, w tym 1921 zagranicznych (ok. 40%). Wzrost ten udało się uzyskać dzięki włączeniu do ekspozycji czterech kolejnych hal targowych (łącznie 21 hal).

Opierając się na dotychczasowych trendach frekwencji, należy spodziewać się, że liczba zwiedzających przekroczy w tym roku 600 000 osób, w tym 100 000 gości zagranicznych. Mimo sukcesywnego doskonalenia podziału tematycznego ekspozycji, tak duże rozmiary imprezy zaczynają już zagrażać zarówno efektywności odbioru oferty wystawców, jak i pojemności infrastruktury miasta, które oprócz olbrzymich mas zwiedzających, w ciągu ośmiu dni musi zakwaterować kilkadziesiąt tysięcy osób personelu wystawców. Dlatego sądzę, że w niedalekiej przyszłości CeBIT trzeba będzie rozbić na imprezy specjalistyczne (widoczne już obecnie w podziale tematycznym ekspozycji), takie jak np. targi oprogramowania, telekomunikacji, technik C czy sieci komputerowych. Na podstawie własnych doświadczeń, a także opinii wielu zwiedzających, mogę stwierdzić, że obecne rozmiary CeBIT są już trudne do strawienia, nawet dla osób o wyjątkowo dobrej kondycji fizycznej i psychicznej.

W tematyce tegorocznej ekspozycji, dominować będą dostawcy oprogramowania (1406 firm – ok. 28%) o największej w stosunku do ub.r. dynamice wzrostu, podobnie jak dostawcy z dziedziny telekomunikacji (531 firm) oraz sieci komputerowych (236 firm). Z innych głównych grup wystawców układu tematycznego najwięcej będzie firm oferujących systemy przetwarzania danych (529), urządzenia peryferyjne (451) oraz techniki C (254). Znaczącą grupę wystawców stanowić będą wydawnictwa i stowarzyszenia (117).

Jeśli chodzi o wystawców zagranicznych, to najwięcej będzie ich z USA (393), a następnie z Taiwanu (312), Wielkiej Brytanii (196), Szwajcarii (114), Francji (93) oraz Włoch (88). Zaskakuje niewielka liczbowo reprezentacja Japonii (56), wynikająca z rynkowej dominacji dużych firm. O ich sile najlepiej świadczy obszerność stoisk (średnio 76 m²). Dla przykładu, średnia powierzchnia stoiska amerykańskiego wynosi zaledwie 15,5 m².

Na tym tle żałośnie, lecz zgodnie z obecną kondycją gospodarczą poszczególnych krajów, wygląda reprezentacja krajów Europy Środkowej i Wschodniej: Węgry 9 firm (181 m²), Czecho-Słowacja 6 firm (127 m²), ZSRR 12 firm (224 m²). Polska będzie nadal nieobecna od 1990 r., kiedy wystawiała 1 firma (40 m²).

Głównym akcentem tegorocznych Targów jest oczywiście bliskość integracji EWG, a także perspektywa otwarcia nowych rynków Europy Środkowej i Wschodniej. Przy tej okazji podano, że obroty rynku informatycznego całej Europy w 1990 r. wyniosły 112 mld USD, co wysuwa ją na pierwsze miejsce w obrotach rynku światowego (37%). Oznacza to wyprzedzenie USA (36%) oraz Japonii (18%). W tym samym roku kraje EWG osiągnęły obroty w wysokości 62,2 mld ECU, z czego na

dokończenie na s. 16

JANUSZ BARTA
RYSZARD MARKIEWICZ
Międzyuczelniany Instytut Wynalazczości
i Ochrony Własności Intelektualnej
Uniwersytet Jagielloński
Kraków

Podstawowe problemy prawa komputerowego

W istocie, jak dotąd, nie istnieje w Polsce wyodrębniony dział prawa, który dotyczyłby prawa komputerowego. Nie mamy tu do czynienia z gałęzią prawa (jak np. prawo cywilne, karne czy też administracyjne) ani też z wyodrębnionym zespołem przepisów prawa, należących do różnych jego gałęzi, ustanowionym ze względu na programy komputerowe i same komputery.

Posługiwanie się jednak takim terminem i opracowywaniem problematyki prawnej pod kątem tylko tej problematyki uważamy za zdecydowanie celowe. Okazuje się bowiem, że specyfika ochrony programów, zasad ich rozpowszechniania i eksploatacji jest na tyle odrębna od innych przedmiotów dóbr niematerialnych, a równocześnie w Polsce tak mało znana od strony prawnej, że uzasadnione jest całościowe przedstawienie pojawiającej się tu problematyki prawnej. Spójrzmy zatem pobieżnie na wyłaniające się problemy prawne. Wydaje się, że należy wyróżnić następujące grupy problemów. Po pierwsze, chodzi tu o prawne podstawy ochrony programów komputerowych i zakres tej ochrony. Wykorzystywane jest tu przede wszystkim prawo autorskie; zyskuje jednak coraz szersze znaczenie także prawo patentowe i ochrona na podstawie zobowiązań umownych, a także ochrona na podstawie przepisów ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji i ustawy o znakach towarowych. Po drugie, przedstawienia wymaga problematyka umów związanych z dokonywaniem, a zwłaszcza rozpowszechnianiem programów komputerowych. Po trzecie, ważną kwestią jest tu twórczość pracownicza. Chodzi zwłaszcza o odpowiedź na pytania: komu przysługują prawa do programu stworzonego w ramach stosunku pracy lub na zlecenie oraz w jakim zakresie twórca może wykorzystywać swoje programy po zakończeniu stosunku pracy. Po czwarte, należy zaznajomić się z zagadnieniem prawnych aspektów funkcjonowania banków danych, które aktualnie są z reguły prowadzone z wykorzystaniem techniki komputerowej. Wreszcie po piąte warto zwrócić uwagę na kwestie prawne wyłaniające się w związku z tzw. twórczością komputerową. Dodajmy tu, że zagadnień prawnych związanych z prawem komputerowym jest oczywiście znacznie więcej. Wspomnijmy np. o konsekwencjach prawnych usuwania zabezpieczeń programów czy też wprowadzania wirusów komputerowych. Specyficznym i odrębnym problemem jest także kwestia ochrony układów scalonych. W prezentowanym tekście ograniczamy się jednak do ogólnego przedstawienia tylko problematyki podstawowej mając nadzieję, że zaznajomienie się z nią zachęci do bliższego kontaktu z tą dziedziną prawa.

Ochrona prawna programów komputerowych

Jak już wspomniano, do ochrony prawnej programów komputerowych wykorzystuje się prawo autorskie, prawo patentowe, przepisy ustawy o zwalczanie nieuczciwej konkurencji, umowy oraz przepisy ustawy o znakach towarowych.

Prawo autorskie

Niewątpliwie największe znaczenie dla ochrony programów komputerowych ma współcześnie prawo autorskie. Stwierdzenie to dotyczy nie tylko sytuacji za granicą, lecz także w Polsce. Wprawdzie jak dotąd obserwujemy w kraju szerzące się zjawisko piractwa komputerowego i rozpowszechnioną opinię, że programy ochronie prawnej nie podlegają, lecz należy się spodziewać w niedługim czasie szeregu procesów sądowych o naruszenie prawa autorskiego na gruncie obowiązującej ustawy z 1952 r., a także szybkiego wprowadzenia szczegółowych zasad ochrony programów komputerowych w ramach nowego prawa autorskiego.

Ochrona na podstawie prawa autorskiego jest szczególnie dogodna dla uprawnionego, gdyż powstaje bez konieczności dokonywania jakichkolwiek formalności prawnych. Z chwilą stworzenia programu komputerowego, zakładając, że spełnia on cechy utworu, jest on pod ochroną tego prawa; co więcej ochrona ta, ze względu na konwencje międzynarodowe do których Polska przystąpiła, rozciąga się na wszystkie inne kraje liczące się gospodarczo. Oczywiście obowiązuje tu zasada wzajemności – programy stworzone za granicą są „automatycznie" chronione także w Polsce. Okres ochrony regulowany jest w różnych krajach odmiennie. Dominuje jednak przyjęcie zasady, że trwa ona do upływu 50 lat od śmierci twórcy.

Jak wspomnieliśmy już wcześniej należy przyjąć, że programy komputerowe podlegają obowiązującemu prawu autorskiemu (a więc ustawie o prawie autorskim z 1952 r. Dz. U. nr 34, poz. 234 z późniejszymi zmianami) na równi z innymi utworami naukowymi. Dla uznania programu za utwór niezbędne jest jednak stwierdzenie, że posiada on cechę osobistej twórczości, określaną niekiedy terminami „oryginalność", „piętno osobiste" lub „cecha osobistej twórczości". Dotychczasowy brak orzecznictwa sądowego w Polsce dotyczącego ochrony oprogramowania nie pozwala stwierdzić, w jaki sposób wspomniane kryterium będzie stosowane dla programów komputerowych. Chodzi w szczególności o to, czy będzie ono traktowane liberalnie (tak jak np. w USA), tzn. cecha oryginalności będzie przypisywana wszystkim programom stworzonym samodzielnie i nie będącym trywialną adaptacją znanych programów, czy też restryktywnie (tak jak np. w RFN), tzn. wspomniana cecha będzie uznawana za zrealizowaną tylko w takim przypadku, gdy program stanowi osiągnięcie wyraźnie przekraczające przeciętne wyniki pracy programistów. W przypadku uznania określonego programu za przedmiot prawa autorskiego powstaje dalsze pytanie dotyczące zakresu udzielanej ochrony. Również ten niezwykle kontrowersyjny problem w orzecznictwie zagrani-

cznym nie był dotąd poruszony na gruncie prawa polskiego. Chodzi tu o kwestię ochrony treści programu, a więc pomysłu, algorytmu, układu i struktury programu. Nie ulega wątpliwości, że zgodnie ze światowymi tendencjami w tym zakresie ochronie nie podlega pomysł rozwiązania programu wyrażony w algorytmie ani te jego składniki zawartości (struktura, układ), które są zdeterminowane naturą rozwiązywanego przez program zadania, względami optymalizacji efektywności działania programu czy też kompatybilnością programu z innymi programami lub typami komputera. W pozostałym zakresie treść programu może podlegać ochronie z prawa autorskiego.

W świetle obowiązującego w Polsce prawa autorskiego uznanie programu za utwór przesądza, że prawo powstaje na rzecz twórcy, a nie producenta. Ten ostatni pragnąc uzyskać status „właściciela" programu powinien więc zawrzeć z twórcą odpowiednią umowę w sprawie przeniesienia prawa autorskiego na jego rzecz. Warto tu wskazać, że w świetle prawa autorskiego powstają dwie grupy uprawnień. Po pierwsze, chodzi o tzw. autorskie prawa majątkowe, które przyznają podmiotowi tych praw (twórcy lub jego następcy prawnemu) wyłączność w korzystaniu lub rozpowszechnianiu programu. Dlatego też, gdy inna osoba naruszy to prawo, a zatem podejmie się np. rozpowszechniania programu bez upoważnienia uprawnionego wówczas można wystąpić przeciwko niej z roszczeniami o zaniechanie takiej działalności, a także o wypłacenie odszkodowania lub bezpodstawnego wzbogacenia. Drugą grupą uprawnień są tzw. autorskie dobra osobiste przysługujące zawsze twórcy. Chodzi tu w szczególności o prawo do autorstwa, decydowania o publikacji dzieła oraz wprowadzaniu jego zmian i modyfikacji. Zauważmy, że uprawnienia te mogą utrudniać prawidłową eksploatację programu prowadzoną przez osobę inną niż twórca. Referując tu tylko „hasło" zasady prawa autorskiego warto zwrócić uwagę na tzw. dozwolony użytek osobisty. Na tej podstawie jest dopuszczalne skopiowanie lub w inny sposób odtworzenie cudzego utworu wyłącznie dla własnego użytku osobistego.

Od dłuższego już czasu zapowiadane jest szybkie wprowadzenie w Polsce nowego prawa autorskiego, które między innymi ma zawierać szczególną regulację prawną dotyczącą programów komputerowych. Niestety trudno w chwili obecnej przewidzieć zarówno termin wprowadzenia tej ustawy jak i treść regulacji prawnej dotyczącej programów komputerowych. W chwili, gdy piszemy ten tekst wydaje się pewne:

- wyraźne wprowadzenie programów komputerowych jako przedmiotu ochrony autorsko-prawnej,
- przyjęcie 50. lat ochrony programów,
- wprowadzenie zasady, że prawo autorskie do programu stworzonego w ramach stosunku pracy służy pracodawcy, chyba że umowa stanowi inaczej,
- o przyjęcie, że legalny użytkownik programu jest uprawniony do dokonywania jego modyfikacji dla własnych potrzeb,
- uznanie, że jest on również upoważniony do dekompilacji programu.

Wśród spraw spornych dotąd nierozstrzygniętych należy wymienić następujące problemy:

- ustalenie, które elementy programu nie podlegają ochronie,
- określenie, czy dozwolone jest umowne ograniczenie nabywcy programu lub licencjobiorcy w dokonywaniu dekompilacji i sporządzaniu kopii rezerwowej,
- rozstrzygnięcie, czy w odniesieniu do programów należy stosować przepisy o dozwolonym użytku osobistym. Dyskutowany jest również problem regulacji ograniczeń wykonywania uprawnień osobistych przez twórcę programu oraz czy należy wprowadzić przepis przyznający twórcy pracowniczego programu prawo do dodatkowego wynagrodzenia w sytuacji, gdy wykorzystanie programu przez pracodawcę nie jest objęte treścią lub celem umowy o pracę.

Prawo patentowe

Polskie prawo wynalazcze (Ustawa o wynalazczości z 1972 r., Dz. U. z 1984 r., nr 33, poz. 177 z późniejszymi zmianami) w art. 2 pkt. 5 wyraźnie stanowi, że przepisów ustawy nie stosuje się do programów dla maszyn cyfrowych. W znanych, publikowanych orzeczeniach Urząd Patentowy wielokrotnie podkreślał, że zakaz ten ma charakter bezwzględny i to nawet w tym stopniu, że jeżeli tylko część rozwiązania stanowi problem komputerowy, to wówczas odpada możliwość patentowania. Praktyka w wydawaniu patentów realizowana przez Urząd Patentowy jest jednak zdecydowanie łagodniejsza. Prawdopodobnie wpłynęła na to praktyka zagranicznych Urzędów Patentowych: okazało się bowiem, że nawet w tych krajach, w których ustawy patentowe zawierają analogiczny jak w Polsce zakaz patentowania programów, patenty na rozwiązania zawierające programy są udzielane w coraz szerszym zakresie. Obecnie w Polsce można uzyskać patent wtedy, gdy przedmiotem ochrony jest sposób postępowania, a jedna z czynności jest realizowana przy użyciu regulatora działającego według programu zarejestrowanego w pamięci urządzenia. Jesteśmy przekonani, że opierając się na praktyce Europejskiego Urzędu Patentowego, Urząd Patentowy RP będzie systematycznie liberalizował zasady patentowania urządzeń lub sposobów postępowania zawierających programy komputerowe.

W tym kontekście warto wskazać, że dla uzyskania ochrony patentowej, inaczej niż przy ochronie autorsko-prawnej, niezbędne jest dochowanie określonych formalności. W szczególności konieczne jest zgłoszenie wynalazku w Urzędzie Patentowym, przy czym dla uzyskania ochrony w innych krajach niezbędne jest dokonanie odrębnego zgłoszenia w każdym kraju. Po dokonaniu zgłoszenia Urząd Patentowy bada, czy zostały dopełnione warunki ustawowe. W szczególności podlega sprawdzeniu, czy zgłoszone rozwiązanie spełnia wszystkie cechy wynalazku, a to: nowość, nieoczywistość, techniczny charakter oraz zdatność do stosowania. Wobec pozytywnego wyniku tych badań dochodzi do udzielenia patentu, przy czym maksymalny czas jego trwania wynosi obecnie 15 lat od daty zgłoszenia wynalazku.

Ustawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji

Wspomniana w tytule ustawa pochodzi jeszcze z 1926 r. (Dz. U. z 1930 r., nr 56, poz. 467). Do niedawna, a ściślej do czasu wydania pozytywnego orzeczenia przez Trybunał Konstytucyjny w 1991 r., dyskutowana była kwestia jej obowiązywania. Z punktu widzenia tematyki tego opracowania zasadnicze znaczenie ma art. 3 tej ustawy, który stanowi: *Kto szkodzi przedsiębiorcy przez czyny sprzeczne z obowiązującymi przepisami albo z dobrymi obyczajami (uczciwością kupiecką), jako to przez wyjawianie tajemnic przedsiębiorstw technicznych, winien zaniechać tych czynów, w razie winy wynagrodzić szkodę pokrzywdzonemu i ewentualnie dać mu zadośćuczynienie...* Dodajmy tu, że podobna odpowiedzialność, w której jednak warunki bezprawności nie są tak wyraźnie określone, wynika z art. 415 kodeksu cywilnego.

Powołane przepisy mogą zostać zastosowane zwłaszcza w dwóch typach sytuacji. **Po pierwsze** (i tu proponowana wykładnia nie budzi wątpliwości), gdy dochodzi do ujawnienia programu komputerowego, który jest przez producenta utrzymywany w tajemnicy. Należy przy tym wyjaśnić, że ze stanem tym mamy do czynienia także wówczas, gdy program został już

na podstawie umów licencyjnych udostępniony innym osobom, jeżeli spoczywa na nich obowiązek utrzymania poufności. Z działaniem niedozwolonym, uzasadniającym zastosowanie sankcji z cytowanego przepisu, mamy do czynienia wówczas, gdy można postawić zarzut bezprawności działania związanego z ujawnieniem programu. Chodzi tu np. o wykradzenie programu, ujawnienie programu przez pracownika w warunkach związania go tajemnicą służbową, czy też o przypadki nadużycia zaufania. W tej ostatniej grupie należy wymienić stan faktyczny, polegający na ujawnieniu programu udostępnionego w ramach rokowań warunków umowy licencyjnej, do której podpisania ostatecznie nie doszło. **Po drugie,** choć ta propozycja interpretacji może budzić zastrzeżenia, sądzimy, że istnieje podstawa zastosowania art. 3 ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, gdy programy danego producenta wprowadzone do obrotu powszechnego, a nie objęte ochroną z prawa autorskiego lub patentowego, są przez jego konkurenta mechanicznie kopiowane i równolegle wprowadzane do obrotu na tym samym rynku. Systematyczność takiego działania pozwala uznać je za „pasożytnicze" – a w konsekwencji – za sprzeczne z uczciwością kupiecką.

Umowy

Szeroko wykorzystywanym sposobem ochrony programów komputerowych są odpowiednio redagowane umowy dotyczące tylko tajemnicy programu komputerowego, bądź – częściej – umowy licencyjne, na podstawie których dochodzi do udostępnienia programu komputerowego w celu jego eksploatacji. Bliżej o umowach licencyjnych będzie mowa w dalszej części artykułu. Tu chcemy jedynie wskazać, że w tego rodzaju umowach umieszcza się szereg klauzul, których jedynym celem jest ochrona programu komputerowego. Chodzi tu zwłaszcza o ochronę przed jego ujawnieniem przez licencjobiorcę lub jego pracowników. Dodajmy także, że często postanowienia umowne wprowadzają o wiele dalej idącą ochronę niż wynika to z przepisów prawa autorskiego. Wystarczy tu wspomnieć o praktykowanym umieszczaniu w takich umowach zakazu odtwarzania przez licencjobiorcę programu źródłowego, czy też wprowadzaniu przez niego modyfikacji do programu. Zasadnicze znaczenie spełniają jednak omawiane umowy w ochronie programów nie podlegających prawu autorskiemu i patentowemu, albo też wprawdzie im podlegające, lecz ze względu na wspomniane elementy treści programu z tej ochrony wyłączone.

Ustawa o znakach towarowych

Ochrona znaków towarowych na podstawie ustawy o znakach towarowych z 1985 r. (Dz. U. nr 5, poz. 17) może być efektywnie wykorzystana dla wzmocnienia ochrony oprogramowania. Po pierwsze umieszczenie zarejestrowanego znaku na dyskietce, opakowaniu i dokumentacji może znacznie utrudnić działalność piracką. Usunięcie bowiem tych znaków, konieczne dla dozwolonego eksploatowania programów nie objętych prawami wyłącznymi, wiąże się z dodatkowymi trudnościami dla kopiującego. Po drugie, znak może zostać wprowadzony do samego programu w sposób trudny do zauważenia przez inną osobę. Wówczas, wobec jego nie usunięcia, istnieje niezbity dowód kopiowania programu, pozbawiający wiarygodności argument (skuteczny na gruncie prawa autorskiego), iż program jest wynikiem samodzielnej, niezależnej twórczości pozwanego. Wątpliwe jest natomiast w takim przypadku podniesienie zarzutu naruszenia prawa do znaku towarowego. Skoro bowiem znak nie jest możliwy do zauważenia przez kupującego lub eksploatującego program, to w takim wypadku nie występuje on w swojej ustawowej funkcji – środka służącego do odróżniania towarów.

Umowy dotyczące programów komputerowych

Umowy te ze względu na ich specyfikę wymagają dokładniejszego scharakteryzowania.

Rodzaje umów

Umowy dotyczące programów komputerowych można podzielić na następujące grupy:

- umowy o stworzenie programu komputerowego,
- umowy licencyjne, upoważniające do wykorzystywania programów komputerowych,
- umowy w sprawie ustalenia podmiotu prawa do programu komputerowego albo o przeniesienie do niego praw,
- umowy w sprawie publikacji lub dystrybucji programu komputerowego,
- umowy w sprawie utrzymania w tajemnicy programu komputerowego,
- umowy w sprawie usług komputerowych, obejmujące np. umowy dotyczące eksploatacji komputerowego banku danych, umowy w sprawie adaptacji i aktualizacji oprogramowania,
- umowy dotyczące ubezpieczenia programów komputerowych i zbiorów danych.

Nie jest celowe ani też możliwe scharakteryzowanie w tym artykule wymienionych wyżej umów. Ograniczamy się zatem do zasygnalizowania problematyki związanej z umową licencyjną. Nie zamieszczamy jednak wzorca takiej umowy. Chociaż bowiem pojedyncze klauzule można by z niego przejąć do konkretnej umowy, to jednak – jak dowodzi praktyka – szczególność problematyki licencyjnej, zwłaszcza w sferze oprogramowania, wymaga odrębnego opracowania każdej umowy tak, aby ona była dostosowana do potrzeb licencjobiorcy i licencjodawcy.

Umowa licencyjna

Wyraźnie dominującą rolę w rozpowszechnianiu programów komputerowych spełniają współcześnie – w zasadzie na całym świecie – umowy o udostępnienie oprogramowania. Określane są one na ogół jako umowy licencyjne, choć zasadność używania tego terminu może budzić wątpliwości. Istotą charakteryzowanych umów jest udostępnienie programu przez jego dysponenta osobie trzeciej w celu eksploatacji tego programu. Z reguły towarzyszą tym umowom postanowienia precyzujące zakres i sposób dozwolonego wykorzystywania programu przez nabywcę, a więc klauzule, które w sferze obrotu dobrami intelektualnymi są zamieszczane w umowach licencyjnych. Na ogół w rozbudowanej umowie licencyjnej powinny być uregulowane następujące kwestie:

- strony umowy,
- przedmiot umowy,
- zakres licencji,
- warunki dostarczenia i instalacji programu,
- zasady testowania i przyjęcia oprogramowania,
- odpowiedzialność licencjodawcy za wady oprogramowania,
- swoboda modyfikacji programu i prawa do jej wyników,
- zasady odpłatności,
- obowiązek utrzymywania programu w tajemnicy,
- warunki obsługi (konserwacji) programu,
- czas obsługi (konserwacji) programu,
- czas trwania umów,
- zasady wypowiadania umowy,
- wybór miejsca rozstrzygania sporów i ewentualny zapis na sąd polubowny.

Dodajmy tu, że w związku z zawieranymi umowami licencyjnymi obecnie są podpisywane coraz częściej umowy depozytu programu komputerowego. Odrębnym zupełnie problemem, wymagającym jednak szczególnej rozwagi producenta, jest zawarcie odpowiedniej umowy w sytuacji, gdy umowa nie jest zawierana bezpośrednio pomiędzy producentem a użytkownikiem, lecz uczestniczy w niej osoba trzecia, która program producenta udostępnia użytkownikowi. W grę wchodzą tu różne typy umów, m.in. umowa komisu, umowa agencyjna lub umowa sprzedaży między producentem i dystrybutorem. Należy wówczas ustalić również zasady udzielania licencji.

Programy opracowywane w ramach zatrudnienia

Praktyka pokazuje, że wiele wątpliwości, a w konsekwencji sporów, powstaje w związku z programami opracowywanymi przez pracowników. Można wskazać na kilka tego powodów. W wielu krajach, w tym także w Polsce, brak jest w ustawach autorskich odpowiednich postanowień, które były przynajmniej w sposób względnie obowiązujący rozstrzygały o tym, komu i w jakim zakresie przysługują prawa do tak powstałych programów. Poza tym z podstawowym założeniem prawa autorskiego, które nakazuje twórcy przyznawać uprawnienia eksploatacyjne do stworzonego przez niego dzieła, konkuruje tu zasada prawa pracy, w myśl której pracodawca staje się właścicielem dóbr wytworzonych przez pracownika. Wreszcie sytuację komplikuje dwoisty charakter prawa autorskiego, w którym zbiegają się uprawnienia majątkowe oraz osobiste. Wyposażając pracodawcę w uprawnienia majątkowe trzeba się liczyć z tym, iż niekiedy wykonywanie uprawnień osobistych, z natury rzeczy pozostających w gestii autora, prowadzić może do daleko idących ograniczeń w dysponowaniu programem.

Wydaje się jednak, że problemy ujawniające się w przypadku programów tworzonych w ramach zatrudnienia mają źródła przede wszystkim w braku świadomości prawnej i to u obydwu stron umowy o pracę. Umowy zawierane są w sposób standardowy, bez uwzględniania aspektów prawnych odnoszących się do tak szczególnego rezultatu pracy, jakim jest program. Trzeba przy tym pamiętać, że nie rozwiążą wszystkich problemów klauzule zajmujące się określeniem podmiotu praw autorskich, gdyż nie każdy program stanowić musi przedmiot tego prawa. Zawierając umowę nie należy z pola widzenia tracić także takich programów, które nie mogą się ubiegać o status utworów korzystających z ochrony prawa autorskiego.

Sprawą zasadniczą, którą w każdym przypadku powinno się mieć na uwadze, jest ustalenie w umowie lub w dołączonych do niej dokumentach ścisłego zakresu obowiązków pracownika. Zdarza się bowiem nieraz tak, iż kontrowersje pojawiają się już wokół tego, czy opracowanie programu należało do pracowniczych zadań, czy też było niejako świadczeniem dodatkowym, wykraczającym poza treść umowy o pracę.

Odrębnym zagadnieniem jest uregulowanie w umowie zakresu dysponowania programem opracowywanym przez pracownika. W grę wchodzą tu dwa różne aspekty: korzystanie z programu i rozporządzanie nim, w znaczeniu rozporządzania prawami na rzecz osób trzecich.

Na szczególną uwagę zasługuje wreszcie problem eksploatacji programu po zakończeniu stosunku pracy. Niejednokrotnie dochodzi wówczas do spięć między byłym pracownikiem i jego dawnym pracodawcą, w związku z wykorzystaniem przez pierwszego z nich programu, który powstał jeszcze w okresie zatrudnienia; wykorzystywania w nowym, niekiedy założonym przez samego pracownika, przedsiębiorstwie lub udostępniania go innym osobom w postaci oryginalnej albo przerobionej. Mamy w tego rodzaju przypadkach do czynienia z ciekawym, choć trudnym do jednoznacznej oceny, splotem uprawnień i obowiązków zakorzenionych w prawie pracy, w prawie autorskim i w prawie dotyczącym działań konkurencyjnych. I w tych sytuacjach stosowne klauzule wprowadzone „zawczasu" do umów o pracę mogą przynajmniej częściowo służyć usuwaniu niejasności i zapobiegać przyszłym sporom.

Komputerowe banki danych

Wśród całej problematyki prawnej związanej z posługiwaniem się techniką komputerową stosunkowo dużo uwagi zwraca się ostatnio na funkcjonowanie różnego rodzaju banków danych. I znów zbiegają się tu różne dziedziny prawa, w tym także prawo autorskie. Z punktu widzenia tego prawa rodzi się między innymi pytanie, czy tworzenie zbiorów pewnych materiałów oraz posługiwanie się nimi nie narusza cudzych praw autorskich. Często bowiem trudno jest już usprawiedliwiać tego rodzaju działalność ogólnym przepisem ustaw autorskich określającym dozwolony użytek osobisty, zwłaszcza jeśli się zważy na stosowaną zawężającą jego wykładnię. Oczywiście zastrzeżenia powstawać będą wtedy, gdy przedmiotem zbioru będą materiały i dokumenty objęte zakresem działania prawa autorskiego. Z drugiej jednak strony trzeba podkreślić, iż przedmiotem tego prawa są nie tylko całe dzieła w ich oryginalnej postaci, ale także ich fragmenty, streszczenia, abstrakty, omówienia itp.

Innym zagadnieniem jest uznanie za odrębny przedmiot prawa samego zbioru, jeśli w jego sporządzeniu występować będą elementy pracy twórczej bądź w wyborze, bądź w organizacji materiału. Taki stan rzeczy nasuwa z kolei pytania o podmiot prawa oraz o swobodę i warunki dostępu do banku danych osób trzecich. Najróżniejsze funkcje, jakie te banki spełniają, nakazują różnicować także prawne rozwiązania, czemu na przeszkodzie staje jednak brak podstaw prawnych.

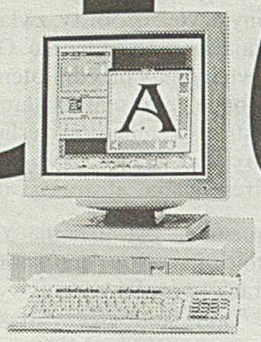
Prawna ocena banków danych wykracza poza kontekst prawa autorskiego. Dziś nie budzi już dyskusji stwierdzenie, iż informacja może mieć wartość ekonomiczną, co naturalnie w jeszcze większym stopniu odnosi się do uporządkowanego zbioru wielu danych. Dość trudno jest przy tym występujące tu słuszne interesy chronić opierając się na znanych ustawodawstwu prawach wyłącznych. Podstawowego znaczenia nabiera stan tajemnicy faktycznej oraz reguły odpowiedzialności deliktowej. Jak więc od strony prawnej najlepiej tajemnicę tę zabezpieczyć i jak najkorzystniej „sprzedawać" posiadane informacje – to całkiem nowe zadania stawiane obecnie przed prawnikami.

Wreszcie samodzielny problem, w Polsce prawie jeszcze nie dostrzegany, stanowi zbieranie i posługiwanie się szeroko rozumianymi danymi osobowymi. Ograniczenia w tym zakresie wynikają w pierwszym rzędzie z przepisów chroniących dobra osobiste człowieka, w tym jego prywatność, aczkolwiek wskazuje się również na inne prawne bariery, także te, które stanowią normy konstytucyjne. Trzeba podkreślić, iż skala sytuacji z jakimi się tu spotykamy jest bardzo rozległa: od danych zbieranych w organizacjach społecznych, zakładach pracy, bankach, firmach ubezpieczeniowych, agencjach prasowych, do zbieranych przez policję czy administrację publiczną. Wiele państw wprowadziło już do swego porządku prawnego szczególne akty prawne poświęcone ochronie danych osobowych, reglamentując w różny sposób swobodę działania w tej mierze oraz konstruując nieznane wcześniej środki prawne pozwalające poszczególnym osobom przynajmniej w pewnym stopniu kontrolować treść i ujawnianie danych na ich temat.

dokończenie na s. 26

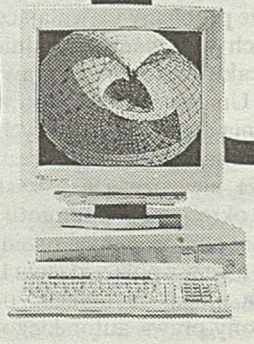
Liczby przemawiają głośniej, niż słowa.

57

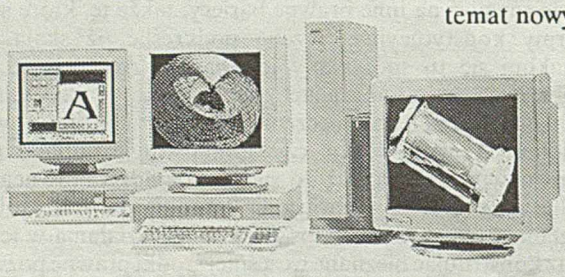


57 MIPS/$ 15K

76



76 MIPS/$ 25K



Aby dowiedzieć się więcej na temat nowych stacji roboczych

HP Apollo seria 700 RISC prosimy dzwonić do nas pod numer 37 50 65 i prosić Janusza Rybnika.

HEWLETT PACKARD

HEWLETT-PACKARD Polska sp. z o.o., 01-447 Warszawa, ul. NEWELSKA 6, tel. 37 50 65, tlx 813919, fax 374783 SO/692/91

GRZEGORZ KUBIAK
ANDRZEJ SZEWC
Instytut Informacji Naukowo-Technicznej
Uniwersytet Śląski
Sosnowiec

Reprezentacja danych w zautomatyzowanych systemach informacji legislacyjnej

Problematyka związków pomiędzy informacją naukowo-techniczną a prawem może być ujmowana z dwóch punktów widzenia. Z jednej strony prawo reguluje stosunki społeczne związane z działalnością informacyjną, z drugiej natomiast stanowi przedmiot tej działalności. Całość zagadnień składających się na tę problematykę podzielić można na następujące dwie grupy:

- zagadnienia prawne działalności informacyjnej, wiążące się najogólniej mówiąc, z rolą prawa jako czynnika stymulującego i regulującego tę sferę życia społecznego[1],
- zagadnienia techniczno-organizacyjne i ekonomiczne projektowania, wdrażania i funkcjonowania systemów informacji o prawie.

Zwłaszcza druga grupa zagadnień, a ściślej sprawa możliwości wykorzystania komputera i technologii przetwarzania danych do celów informacji prawnej (a także do tworzenia i stosowania prawa) wzbudza zainteresowanie teoretyków prawa. Krąg autorów zajmujących się tą, kilkanaście lat temu zupełnie jeszcze niedocenianą, a często lekceważoną specjalnością stale się poszerza. Rodzi się i utrwala wśród prawników sui generis moda na zajmowanie się informatyką prawniczą. W Polsce ma ona dwa zasadnicze źródła. Jednym jest konieczność doskonalenia systemu informacji o prawie, wynikająca z potrzeb praktyki i aktualnej polityki legislacyjnej Państwa, drugim – stosunkowo małe zainteresowanie informatyków zagadnieniami automatyzacji gromadzenia, opracowywania i wyszukiwania informacji prawnej. W każdym razie trudno byłoby mówić o fascynacji informatyków prawem (jako przedmiotem działalności informacyjnej) podobnej do tej, jaką u prawników wzbudza obecnie informatyka.

Komputery są i będą w coraz szerszym stopniu wprowadzane do obszaru prawa. Ten ciągły i nieunikniony proces jest z jednej strony wynikiem rozszerzenia możliwości i coraz większej ich dostępności (zwłaszcza mikrokomputerów), z drugiej – konieczności stosowania coraz bardziej wyrafinowanych narzędzi, adekwatnych do stale rosnących potrzeb informacyjnych. Na obecnym etapie rozwoju techniki komputerowej proces ten sprowadza się głównie do projektowania i wdrażania systemów umożliwiających efektywne gromadzenie, opracowywanie i wyszukiwanie informacji prawnej. Postęp technologiczny w dziedzinie konstrukcji i oprogramowania komputerów stwarza nadzieję, że już w niedalekiej przyszłości będzie możliwe wykorzystanie tych narzędzi również w procesach tworzenia i stosowania prawa.

[1] Szerzej pisze o tym A. Szewc: Podstawy prawne działalności informacyjnej, Katowice 1984

W projektowaniu systemów informacyjnych kluczowym zagadnieniem jest zawsze sposób reprezentowania w nich rzeczywistych obiektów, ich właściwości i wzajemnych relacji. Ma on decydujące znaczenie dla jakości i efektywności działania tych systemów. Z teoretycznego punktu widzenia, sposób ten powinien być zdeterminowany przez właściwości reprezentowanego obiektu[2]. Specyfika tych obiektów i ich zróżnicowanie, powodują, że reprezentacja danych prawnych w zautomatyzowanych systemach informacji legislacyjnej stwarza szczególne trudności. W Polsce przekonaliśmy się o tym w trakcie prac prowadzonych przez Bibliotekę Sejmową nad Systemem Informacji Legislacyjnej (SIL)[3].

Specyfika i klasyfikacja danych prawnych

Właściwie zakomponowany, tzn. nastawiony na zaspokajanie licznych i bardzo zróżnicowanych potrzeb użytkowników informacji prawnej (pracownicy organów wymiaru sprawiedliwości, prokuratury, arbitrażu gospodarczego i adwokatury, służb obsługi prawnej przedsiębiorstw i innych jednostek gospodarczych, central handlu zagranicznego, organów administracji państwowej, organizacji społecznych itp.), system informacji legislacyjnej musi gromadzić, opracowywać, przetwarzać, wyszukiwać i udostępniać (rozpowszechniać) następujące rodzaje danych:

- zawartych w aktach prawnych (ustawach, uchwałach, rozporządzeniach, zarządzeniach itp.),
- dotyczących judykatury sądowej, administracyjnej i arbitrażowej,
- dotyczących literatury prawniczej (dane o publikacjach z dziedziny prawa oraz dziedzin pokrewnych),
- faktograficznych, istotnych dla wykładni i oceny funkcjonowania prawa.

Jeżeli system informacji legislacyjnej jest dodatkowo również systemem informacji parlamentarnej, to oprócz powyższych danych obejmować musi jeszcze podstawowe dane z działalności parlamentu, a więc dotyczące organizacji i zasad działania samego parlamentu oraz jego organów stałych i doraźnych (komisji, podkomisji, zespołów roboczych), przebiegu i stanu

[2] W praktyce projektowania prawniczych systemów informacyjnych ten aspekt zagadnienia nie jest w wystarczający sposób uwzględniany; dominuje mniej lub bardziej przypadkowy wybór jednego z opracowanych przez informatyków sposobów reprezentacji.

[3] A. Szewc: System Informacji Legislacyjnej – SIL. Referat wygłoszony na II Międzynarodowym Sympozjum pn. „Zastosowanie informatyki w informacji naukowo-technicznej", Katowice, październik 1989 r.

zaawansowania procesów legislacyjnych, posłów i senatorów itp.

Dane te można podzielić na dwie zasadnicze kategorie. Do pierwszej należą dane zawarte w aktach prawnych oraz – przynajmniej zdaniem części teoretyków prawa – dane zawarte w orzecznictwie (judykaturze)[4]. Mają one charakter normatywny, tzn. zawierają informacje, których treścią są reguły postępowania (nakazy i zakazy określonych zachowań), których nieprzestrzeganie jest prawnie sankcjonowane (normy prawne). Drugą grupę tworzą pozostałe dane, pozbawione przymiotu normatywności.

Trudności z reprezentowaniem danych w systemach informacji legislacyjnej odnoszą się przede wszystkim do danych pierwszej kategorii. Wynikają one ze specyfiki tych danych, a zwłaszcza z takich okoliczności, jak:

- język opisu danych (język prawny),
- niepokrywanie się norm prawnych z przepisami, w których dane te są zapisane,
- specyfika procesów przetwarzania i udostępniania informacji prawnych.

Zagadnienie reprezentacji danych drugiej kategorii nie stwarza już takich problemów (np. informacja o literaturze prawniczej w niczym nie różni się od informacji o literaturze naukowej z innych dziedzin wiedzy), w związku z czym w dalszych rozważaniach zostanie pominięta.

Specyfika języka opisu danych (języka prawnego)

Zdecydowana większość danych niezbędnych do funkcjonowania systemów informacji legislacyjnej zawarta jest w dokumentach piśmienniczych. W zależności od rodzaju tych dokumentów (akty prawne i pozostałe dokumenty), w polskiej nauce prawa przyjął się – na ogół niekwestionowany – podział języków tych dokumentów na język prawny (tzn. język używany w aktach normatywnych) i język prawniczy (język używany w pozostałych dokumentach, zwłaszcza w publikacjach z dziedziny prawa[5]). Języki te, a w szczególności interesujący nas tutaj język prawny, odznaczają się kilkoma specyficznymi cechami, które z uwagi na podstawowe znaczenie zagadnień językowych w systemach informacyjnych należy uwzględnić w procesie projektowania tych systemów.

Mając na względzie słownictwo tekstów normatywnych, język tych tekstów zalicza się do tzw. rejestrów profesjonalnych, wyznaczonych przez przedmiot regulacji. Charakterystyczne jest występowanie w nim pewnej liczby specyficznych terminów prawnych. Częstotliwość występowania tych terminów, mierzona ich procentowym stosunkiem do ogółu wyrażeń i zwrotów używanych w tekstach normatywnych, a pochodzących z ogólnego rejestru językowego, nie jest duża. Mimo to te „rzadkie" terminy odznaczają się dużą nośnością informacyjną i nie mogą, bez szkody dla sensu przepisów, być zastępowane innymi, w tym także terminami synonimicznymi. Jest to jedna z cech odróżniających język prawny od innych rejestrów językowych, w tym także – od języka prawniczego.

Zbiór wypowiedzi wyrażanych za pomocą języka prawnego, tworzących akt normatywny, charakteryzuje się rozbudowaną systematyką. Jest to cecha bardzo korzystna z informacyjno-informatycznego punktu widzenia. Struktury danych, bez względu na nazwę, jakimi będzie się je określać, stanowią element każdego systemu informacyjnego. Ontologiczna, realnie istniejąca systematyka fragmentu rzeczywistości, stanowiącego przedmiot działania systemu informacyjnego i w tym systemie odwzorowywanego, powinna w sposób oczywisty pomagać w tworzeniu struktur (uporządkowanych zestawów) danych.

Inną cechą języka prawnego, w istotny sposób ograniczającą zalety „naturalnego" uporządkowania danych, jest szerokie stosowanie techniki odesłań. Chodzi tutaj o różnego rodzaju klauzule nakazujące odpowiednie stosowanie przepisów, odsyłające do przepisów odrębnych, zasad ogólnych itp. Często stosowanie tych odsyłaczy powoduje zmniejszenie czytelności (przejrzystości) tekstów prawnych, utrudnia ich percepcję, a w niektórych wypadkach prowadzi do niemożności jednoznacznego zrekonstruowania treści norm prawnych. Ponieważ jednak trudno wyobrazić sobie, aby ustawodawca – wzorem przyjętej w informatyce metodologii programowania strukturalnego – zrezygnował ze stosowania odsyłaczy, jedynym realnym (przynajmniej obecnie) rozwiązaniem wydaje się odpowiednie ich reprezentowanie w systemie informacyjnym. Metodę taką przyjęli projektanci wspominanego polskiego systemu informacji legislacyjnej SIL.

Język prawny zaliczany jest do tzw. języków mieszanych[6], tzn. takich, w których używaniem wyrażeń językowych rządzą zarówno reguły zwyczajowe, wykształcone w języku potocznym, jak i reguły powstałe w drodze arbitralnego przyjęcia pewnych koncepcji i konwencji językowych. Jako przykład można wskazać definicje legalne (definicje ustawowe), stosowanie formy orzekającej zamiast formy imperatywnej czy też używanie konstrukcji niepoprawnych z ogólnojęzykowego punktu widzenia. Cecha ta, zwana okazjonalnością języka prawnego i prowadząca do znacznego uzależnienia sensu wyrażeń od kontekstów, w których zostały one użyte, stanowi znaczne utrudnienie przy reprezentacji danych prawnych w systemach informacyjnych. W szczególności uniemożliwia ona odwzorowanie tych danych wyłącznie za pomocą relacji inkluzji[7].

Inne, ujawnione w drodze badań statystycznych[8], a istotne z punktu widzenia omawianego tematu, cechy języka prawnego, to:

- stosunkowo wąski zakres znaczeniowy używanych w tym języku słów,
- duża średnia długość zdań,
- duża liczba słów przypadająca na jedno hasło językowe,
- mała liczba tzw. słów rzadkich (słów o małej częstości występowania),
- duża jednolitość form fleksyjnych.

Wszystkie wyżej wymienione cechy należy uwzględniać w procesie projektowania systemów informacyjnych, w szczególności zaś – przy rozwiązywaniu sposobu reprezentacji danych prawnych. Niektóre z nich z punktu widzenia automatyzacji

[4] Problem normatywnego charakteru orzeczeń jest w polskiej teorii prawa nadal otwarty. Przeważa wprawdzie pogląd, iż zadaniem sądów nie jest tworzenie, ale stosowanie prawa. Część teoretyków, opierając się na realiach funkcjonowania judykatury, podtrzymuje jednak tezę o normatywnym charakterze orzeczeń.

[5] B. Wróblewski: Język prawny i prawniczy, Kraków 1948 oraz T. Gizbert-Studnicki: Czy istnieje język prawny? Państwo i Prawo 1979 nr 3, s. 49 i nast.

[6] F. Studnicki: Wprowadzenie do informatyki prawniczej. Zautomatyzowane wyszukiwanie informacji prawnej. Warszawa 1978.

[7] T. Gizbert-Studnicki: Wieloznaczność leksykalna w interpretacji prawniczej, Kraków 1978.

[8] A. Malinowski: Właściwości statystyczne języka prawnego na tle własności języka potocznego. Próba analizy na przykładzie tekstów prawnych dotyczących ochrony środowiska. Państwo i Prawo 1980 nr 9, s. 67 i następne.

informacji legislacyjnej są korzystne. Na przykład, stosunkowo wąski zakres znaczeniowy słów języka prawnego w połączeniu z unifikacją form fleksyjnych umożliwia automatyczne indeksowanie tekstów normatywnych[9].

Przedmiot reprezentacji

Powszechnie przyjęty w teorii prawa pogląd mówi, że norma prawna składa się z trzech elementów: hipotezy, dyspozycji i sankcji. Hipoteza opisuje stan faktyczny, który musi zaistnieć, aby norma prawna znalazła zastosowanie. Dyspozycja określa sposób postępowania adresata normy w razie zaistnienia stanu faktycznego opisanego w hipotezie. Najczęściej jest ona sformułowana w postaci nakazu lub zakazu określonego postępowania, rzadziej natomiast – upoważnienia do określonego zachowania się. Sankcja to skutek prawny niezastosowania się do dyspozycji normy; wyraża się on w postaci określonej dolegliwości („kary"), np. nieważność czynności prawnej, obowiązek zapłaty odszkodowania, pozbawienie wolności, grzywna itd.

Normy prawne zawarte są w aktach normatywnych (aktach prawnych). Podział systemu prawnego na normy prawne nie pokrywa się jednak ze wspomnianą już systematyką aktów prawnych. Oznacza to, iż błędem byłoby utożsamianie norm prawnych z poszczególnymi przepisami (artykułami, paragrafami, ustępami itp.) lub wręcz zdaniami tekstu normatywnego. Norma prawna jest strukturą pozatekstową, a jej stosunek do konkretnego przepisu może przybierać postać jednego z następujących układów:[10]

- przepis wyraża w pełni jedną normę prawną, tzn. zawiera jej hipotezę, dyspozycję i sankcję (sytuacja taka występuje najczęściej w przepisach prawa karnego),
- przepis zawiera tylko elementy jednej normy prawnej,
- przepis zawiera elementy kilku norm prawnych (dwóch i więcej),
- przepis zawiera więcej niż jedną normę prawną.

Uzmysławia to, jakie problemy mogą powstać przy tworzeniu systemów informacji legislacyjnej. Użytkownik takiej informacji jest zainteresowany w uzyskaniu pełnej informacji o normie prawnej (normach prawnych) mającej zastosowanie do konkretnego przypadku. System informacji prawnej powinien dostarczyć mu wszystkich informacji o przepisach składających się na treść danej normy (norm). Wynikałoby stąd, że to właśnie normy (nie zaś przepisy) powinny być podstawą organizacji bazy danych tego rodzaju systemów. Wymagałoby to specjalnego opracowywania informacji wejściowej, m.in. pod kątem reprezentacji związków strukturalnych zachodzących pomiędzy przepisami zawierającymi elementy poszczególnych norm prawnych, jak również dystrybucji tekstów tych przepisów, które zawierają w swojej treści więcej niż jedną normę prawną lub jej elementy. Zarówno ze względów organizacyjno-funkcjonalnych (w szczególności z uwagi na potrzebę dysponowania sztabem dokumentalistów zdolnych do takiego opracowywania aktów normatywnych), jak i czysto technicznych, związanych m.in. z reprezentacją danych w systemie, jest to zadanie trudne.

Przykład. Użytkownika informacji prawnej interesuje zagadnienie obowiązku zwrotu kwot otrzymanych bezzasadnie (tj. bez podstawy prawnej) przez twórcę pracowniczego projektu wynalazczego z tytułu wynagrodzenia za ten projekt. W ustawie o wynalazczości (Dz. U. z 1984 r., nr 33, poz. 177) sprawę tę normuje art. 107, w którym czytamy:

1. *Kwoty wypłacone tytułem wynagrodzenia za pracowniczy projekt wynalazczy nie podlegają zwrotowi.*
2. *Przepisu ust.* 1 *nie stosuje się, gdy wypłata wynagrodzenia nastąpiła na rzecz osoby działającej w złej wierze albo w wyniku czynu karalnego.*

Odpowiedź na kwerendę użytkownika zawierającą wskazanie tego przepisu, a nawet przytaczającą jego treść, trudno byłoby uznać za ścisłą, skoro z ogólnych zasad prawa cywilnego, zawartych w przepisach kodeksu cywilnego o bezpodstawnym wzbogaceniu wynika, że nawet twórca, który w złej wierze przyjął wynagrodzenie nie ma obowiązku zwrotu otrzymanej kwoty, jeżeli *zużył ją lub utracił w taki sposób, że nie jest już wzbogacony* (np. zgubił pieniądze).

Przykład ten uzmysławia, że bardzo często przepisy tworzące w sumie jedną normę prawną (lub ogólniej: tworzące podstawę prawną uregulowania określonej sprawy) nie będą miały wspólnych deskryptorów. Trudność polega więc na tym, że ich skojarzenie wymaga zabiegu intelektualnego (wykładni prawa), której musi dokonać system informacyjny. Można to zrobić przed wprowadzeniem informacji do bazy danych albo w trakcie wyszukiwania informacji. W tym ostatnim przypadku zasady przeprowadzania wykładni musiałyby być wpisane w program wyszukiwania informacji, rzadko bowiem zdarza się, aby ustawodawca expressis verbis wskazywał przepisy, do których należy sięgnąć w celu uzyskania pełnej (lub choćby pełniejszej) informacji o normach prawnych mających zastosowanie do określonego stanu faktycznego. Tak więc system, który miałby samoczynnie określać i uwzględniać merytoryczne związki między przepisami, musiałby zostać zaprojektowany nie jako konwencjonalny system z bazą danych, ale jako system z bazą wiedzy.

System informacji legislacyjnej, który za podstawową jednostkę organizacyjną bazy danych przyjmuje elementy formalnej struktury aktu prawnego (przepis, ustęp, paragraf, punkt lub zdanie) jest mniej przydatny z punktu widzenia potrzeb użytkownika i stwarza dużo mniejsze – w porównaniu z systemem opartym na normach prawnych jako podstawowych jednostkach reprezentowanych w jego bazie – możliwości świadczenia usług, zwłaszcza w zakresie tzw. informacji faktograficznej (rozumianej jako przeciwieństwo informacji skierowującej). Jest jednak znacznie łatwiejszy do zaprojektowania i wdrożenia, głównie dzięki temu, że eliminuje wiele trudnych do uniknięcia w innym przypadku problemów reprezentacji danych. Nic zatem dziwnego, że w tym kierunku poszła znakomita większość systemów informacji legislacyjnej[11], w tym także polski SIL.

Równie skomplikowany jest problem przedmiotu reprezentacji w przypadku orzeczeń. Na trudności wynikające z różnego ciężaru gatunkowego i znaczenia poszczególnych werdyktów[12], nakładają się dodatkowo komplikacje związane z wielofunkcyjnością sądowniczych systemów informacyjnych, które muszą przechowywać nie tylko dane odnoszące się do treści orzeczeń, ale również dane niezbędne do sprawowania nadzoru

[9] U. Jendrzej: Zautomatyzowane indeksowanie tekstów w języku naturalnym. Referat wygłoszony na I Międzynarodowym Sympozjum pn. „Zastosowanie informatyki w informacji naukowo-technicznej", Katowice listopad 1987 r. (maszynopis).

[10] Przykłady podaje A. Szewc: Rola i znaczenie informacji o prawie. Prawo jako przedmiot informacji. W: Informacja naukowo-techniczna a prawo, Katowice 1984, s. 36–38.

[11] J. Kurcyusz: Przegląd zagranicznych zautomatyzowanych systemów informacji o prawie. W: Informacja naukowo-techniczna a prawo, Katowice 1984, s. 47 i nast. oraz D. Pietruch: Przegląd informatyki prawniczej w wybranych europejskich krajach socjalistycznych (tamże, s. 61 i nast.).

[12] Problem ten występuje zresztą nie tylko w odniesieniu do orzeczeń różnych organów, ale również w odniesieniu do różnych orzeczeń tego samego organu; inna jest bowiem ranga zwykłego orzeczenia Sądu Najwyższego, inna zaś – uchwały siedmiu sędziów wpisanej do księgi zasad prawnych SN.

judykacyjnego i administracyjnego. Ważne problemy dotyczą też jednolitości (ustalonej praktyki) orzekania oraz aktualności orzeczeń. Przydatność systemów informacyjnych dla wskazywania trendów orzecznictwa i oceny aktualności orzeczeń wydaje się być wątpliwa, przede wszystkim dlatego, że konieczne są tutaj procesy wartościowania.

Specyfika procesów przetwarzania i udostępniania informacji prawnej

Charakterystycznym aspektem prawa, który także wpływa na sposób jego reprezentacji w systemach informacyjnych, jest specyfika procesów przetwarzania i udostępniania informacji prawnej.

W związku z tym, że prawo w ujęciu dynamicznym nie jest algorytmizowalne, procesy przetwarzania informacji prawnej opierać się muszą na podejściu heurystycznym. Punktem wyjścia jest tutaj stwierdzenie, iż istotą aktywności prawnika – niezależnie od jego specjalności zawodowej – jest określanie statusu deontycznego i następstw prawnych różnych stanów faktycznych. W systemach informacyjnych prowadzi to do zestawiania stanów faktycznych z przepisami prawnymi, a ściślej z ich hipotezami. Celem tych zabiegów jest, w pierwszej kolejności, określenie relewantnych do problemu prawnego faktów, właściwości i innych istotnych okoliczności, a następnie – ustalenie ich relacji (odpowiedniości) z hipotezami wybranych przepisów. Istota działania systemu polega więc tu na identyfikacji. Wymaga to rozwiązania dwóch problemów:

a) rozróżniania przepisów o zbliżonych, a nawet identycznych hipotezach,

b) identyfikacji opisów stanów faktycznych zawartych w przepisach prawa.

Pierwszy z tych problemów może być rozwiązany przez umiejscowienie opisu w szerokim kontekście semantycznym, natomiast drugi powinien pozostać poza zakresem działania systemu. Wynika to stąd, że niezbędna w tym przypadku operacja wykładni (interpretacji przepisu) wymaga zastosowania kryteriów wartościujących (ocennych).

Co się tyczy udostępniania informacji prawnej, to zasadnicze znaczenie ma tutaj kategoryzacja użytkowników tej informacji. Najogólniejszy podział polega na wyróżnieniu użytkowników odpowiednio przygotowanych (mających wykształcenie prawnicze) oraz użytkowników nie mających takiego przygotowania. W pierwszej grupie dodatkowo wyróżnia się użytkowników tworzących prawo, stosujących przepisy i zajmujących się naukami prawnymi[13].

Podmioty ustawodawcze oraz teoretycy prawa i jego poszczególnych gałęzi oczekują nie tylko informacji o prawie aktualnie obowiązującym, ale także materiałów historycznych, danych o praktyce i skutkach stosowania prawa, danych statystycznych (np. o zaskarżalności decyzji administracyjnych), informacji prawnoporównawczych itp. Z kolei organy stosujące prawo (sądy, komisje arbitrażowe, organy administracji państwowej itp.) zainteresowane są przede wszystkim aktualnie obowiązującymi przepisami prawnymi i ustaloną praktyką orzekania.

Kategoryzacja użytkowników jest istotna także z uwagi na sposób formułowania kwerend. O ile bowiem prawnik będzie formułował pytania opierając się na wiedzy specjalistycznej– a więc będzie używał terminów prawnych i prawniczych – o tyle inni użytkownicy będą w większym stopniu posługiwać się językiem potocznym. System informacyjny musi więc dysponować mechanizmem, który pozwoli dokonać „przekładu" tych kwerend na systemowy język informacyjno-wyszukiwawczy.

W większości przypadków, znajomość obowiązujących przepisów umożliwi też prawnikom, mniej lub bardziej dokładne wskazanie miejsca przeszukiwania plików danych. System powinien wykorzystać tego rodzaju informacje, co zmniejsza koszty funkcjonowania i poprawia jakość jego działania.

Utrzymanie prawniczych systemów informacyjnych w gotowości do działania (świadczenia usług informacyjnych) wykazuje również pewne cechy szczególne. Charakterystyczną cechą jest bowiem to, że żadne dane nie mogą być raz na zawsze uznane za nieaktualne, a w konsekwencji – fizycznie zniszczone. Konsekwencją tej właściwości jest to, iż każdy system tego rodzaju musi w mniejszym lub większym stopniu obejmować również informację archiwalną. Stopień ten zależy od przeznaczenia systemu i potrzeb jego użytkowników. W największym stopniu zjawisko to obserwuje się w systemach obsługujących procesy legislacyjne i badania naukowe w dziedzinie prawa. Systemy te muszą dysponować szeroką informacją o treści uchylonych już aktów prawnych, doktrynie wyrosłej na ich gruncie, jak również o doświadczeniach związanych ze stosowaniem uchylonych przepisów. W znacznym stopniu jednak konieczność operowania uchylonymi przepisami dotyczy także systemów przeznaczonych do obsługi organów zajmujących się bieżącym stosowaniem prawa. Wynika to zwłaszcza z reguł intertemporalnych (międzyczasowych).

Wprowadzenie nowego przepisu powoduje zawsze zaburzenie dotychczasowej struktury zbiorów. Nowy przepis musi być powiązany (z reguły wieloma wskaźnikami) z danymi już wprowadzonymi do systemu. Jeżeli nowy przepis jest przepisem nowelizującym lub derogującym wcześniejszy stan prawny, występuje dodatkowo konieczność przesunięcia przepisów uchylonych bądź zmienionych do innych fragmentów bazy danych, najczęściej – do zbiorów archiwalnych. Okoliczność ta również wpływa na sposób reprezentacji danych.

[13] Innego podziału użytkowników dokonuje J. Wróblewski: Wstęp do informatyki prawniczej, Warszawa 1985, s. 142.

CeBIT'92

dokończenie ze s. 7

eksport do krajów Europy Środkowej i Wschodniej przypadło 437 mln ECU (zaledwie 1,3%). W tym czasie eksport EWG do krajów skandynawskich, stanowiących przecież wielokrotnie mniejszy rynek, był prawie czterokrotnie większy (1,7 mld ECU).

Krajami partnerskimi CeBIT będą w tym roku Finlandia oraz Norwegia (w 1989 r. Indie; 1990 r. USA, 1991 r. Hongkong), a w Centrum Kongresowym Targów codziennie będą się odbywać liczne seminaria, odczyty i prezentacje wystawców. Wzorem lat ubiegłych wydzielono również ekspozycje zbiorowe o charakterze wystawowo-propagandowym, inspirowane przez instytucje państwowe i społeczne. Jest to np. ekspozycja „CHANCEN 2000", w ramach której przebiegać będzie codzienna publiczna dyskusja (Talk show) na temat problemów szkolenia i kariery zawodowej z udziałem kilkudziesięciu autorytetów, oraz ekspozycja „Software in Europa", określana jako pierwsza ogólnoeuropejska wystawa oprogramowania. W ramach tej wystawy, w której będzie uczestniczyć 150 wybranych firm, odbędzie się konkurs na najlepszy europejski produkt programowy (analogia z naszym SOFTARG!). Międzynarodowe jury ma wyłonić 45 najlepszych programów, które zostaną uhonorowane medalami „Golden Softies".

Na zakończenie tej skrótowej zapowiedzi należy podać kilka podstawowych informacji dla tych, którzy ze względu na bliskość od granic kraju (ok. 300 km) planują wyjazd na Targi. Ceny biletów wstępu: jednorazowe – 26 DM, abonament – 62 DM (w przedsprzedaży – 21 i 52 DM). Ceny kwater prywatnych: 55–110 DM (ze śniadaniem). Ze względu na ogromny napływ przyjezdnych, zaleca się wcześniejszą rezerwację kwater.

(WK)

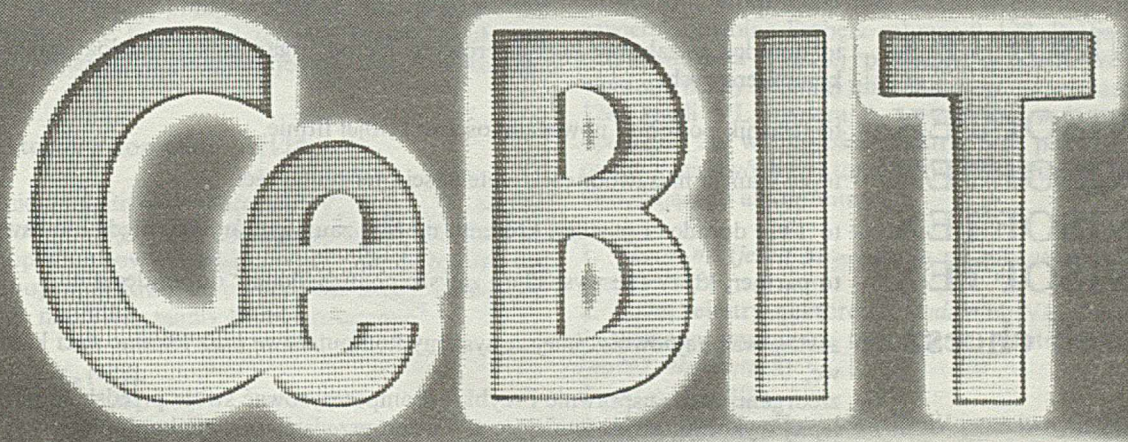
It's CeBIT Time

Emocjonujące światowe premiery wyłącznie w Hanowerze

Demonstracja praktycznych zastosowań na CeBIT '92 to pierwszy publiczny pokaz wielu nowości. 5.000 wystawców z 45 krajów prezentuje przekrojowy, aktualny stan wszystkich obszarów techniki informacyjnej i komunikacyjnej.

Trudno dostępne informacje z kół zwykle dobrze poinformowanych uzyskasz tylko na miejscu.

HANOWER
11.–18. MARZEC 1992



Światowe Centrum • Biuro • Informacja • Telekomunikacja

DEUTSCHE MESSE AG. HANNOVER/GERMANY

Bliższe informacje: POLEXPO ul. Lopuszanska 38, PL-02-232 Warszawa,
Tel.: (022) 460401-9, Telex: Polex PL 813633, Fax: (022) 464591

SO 710 91

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 trwały i nietrwały, 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!

0/17/91

PIOTR WYROSTEK
Środowiskowe Centrum Obliczeniowe
CYFRONET
Kraków

Arytmetyka wektorowa komputera CONVEX C120

Od kwietnia 1991 roku w Środowiskowym Centrum Obliczeniowym CYFRONET w Krakowie pracuje komputer CONVEX C120, wyposażony w procesor wektorowy. Jest to element na tyle nowy na naszym rynku informatycznym, że warto choćby w zarysie przedstawić go polskiemu czytelnikowi.

Komputer C120 jest komputerem wektorowym. Spośród innych komputerów tego typu (np. CRAY) wyróżniają go znane ze swej jakości **autowektoryzujące kompilatory.** Dostarczanie przez producenta tych kompilatorów powoduje, że przynajmniej teoretycznie, użytkownik nie musi znać architektury komputera i programować operacji wektorowych. Może programować tak jak zawsze, w tradycyjnym Fortranie lub C[1], a kompilator sam wygeneruje odpowiedni kod uwzględniający możliwości procesora. Praktycznie jednak, jeżeli naprawdę chce się wykorzystać możliwości tkwiące w procesorze, trzeba mieć pewne pojęcie o jego architekturze, a także o technikach stosowanych przez kompilator przy wektoryzacji programu. Innymi słowy, CONVEX C120 jest komputerem tylko potencjalnie bardzo szybkim. Aby był szybki, trzeba go dobrze zaprogramować. W dalszej części artykułu zamieszczono przykład programu napisanego w Fortranie, zoptymalizowanego pod kątem jego wykorzystania na komputerze skalarnym, a następnie skompilowanego z automatyczną wektoryzacją. Program ten wykonuje się ponad 7 sekund. Można go jednak tak zmodyfikować, że będzie potrzebował jedynie około pół sekundy na wykonanie. Na początek jednak nieco wiadomości o sprzęcie.

Rejestry wektorowe komputera C120

C120 ma osiem rejestrów wektorowych $V_0, V_1, ..., V_7$. Każdy z nich przechowuje cały wektor składający się ze 128 liczb, na ogół zmiennoprzecinkowych 64-bitowych. Mogą to być też liczby zmiennoprzecinkowe 32-bitowe lub liczby całkowite. Oznacza to, że naprawdę mamy 8* 128 rejestrów[2]:

$V_0[1], V_0[2], ..., V_0[128],$
$V_1[1], V_1[2], ..., V_1[128],$
.
.
.
$V_7[1], V_7[2], ..., V_7[128].$

Praca procesora wektorowego polega na wykonywaniu operacji na całych wektorach równocześnie[3]. Na przykład, rozkaz dodawania zmiennoprzecinkowego *add.d* V_i, V_j, V_k to **równoczesne** wykonanie operacji:

$V_k[1] := V_i[1] + V_j[1],$
$V_k[2] := V_i[2] + V_j[2],$
.
.
.
$V_k[128] := V_i[128] + V_j[128].$

Zupełnie podobnie działa rozkaz mnożenia zmiennoprzecinkowego *mul.d* V_i, V_j, V_k. Rozkaz *sum.d* V_k dodaje do siebie elementy wektora V_k i wynik umieszcza w rejestrze skalarnym S_k. Zatem dwa rozkazy:

mul.d V_i, V_j, V_k
sum.d V_k

wystarczą do obliczenia iloczynu skalarnego wektorów V_i i V_j.

Oczywiście bardzo rzadko są potrzebne wektory dokładnie 128-elementowe. Dlatego komputer ma jeszcze rejestr VL (ang. *Vector Length*), w którym można zapisać faktyczną liczbę elementów, które mają brać udział w operacji. Rejestr może zawierać dowolną liczbę z zakresu 0–128. Próba wpisania do niego wartości ujemnej powoduje wpisanie zera, a próba wpisania liczby większej niż 128 powoduje wpisanie dokładnie 128. Jeżeli VL zawiera 0, to nie jest wykonywana żadna operacja. Te właściwości rejestru VL pozwalają wykonać operacje na dwóch wektorach dowolnej długości *m* za pomocą następującego algorytmu:

1. VL := *m*; (*jeżeli* $m > 128$, *to na początku do* VL *zostanie wpisane* 128)
2. Ładuj rejestry wektorowe; (*ładuje się* VL *elementów*)
3. Wykonaj wymaganą operację na rejestrach wektorowych; (*na* VL *elementach*)
4. m := $m - 128$;
5. Jeżeli $m \leqslant 0$, zakończ pętlę. W przeciwnym razie wykonaj operację z punktu 6;
6. Powiększ adresy używane w punkcie 2. o 128, idź do punktu 1.

Angielski termin na taki podział wektora i obudowanie instrukcji wektorowych pętlą to *strip mining*. *Strip mining* jest stosowane automatycznie w kompilatorach wektoryzujących.

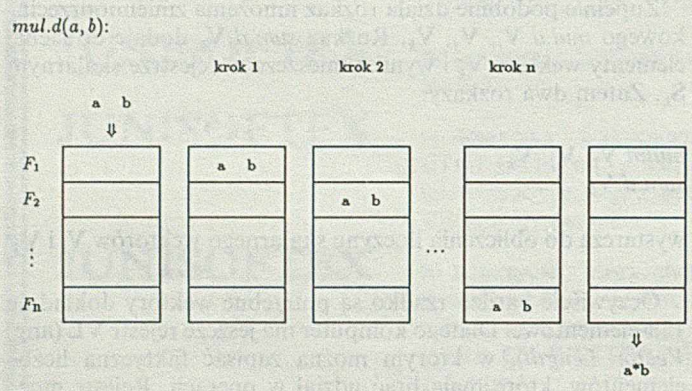
Niezwykle przydatnym i zwiększającym efektywność obliczeń wektorowych jest rejestr VS (ang. *Vector Stride*). Jego zawartość określa odległość w bajtach między kolejnymi elementami wektora przy przesyłaniu z (do) pamięci. Można zatem

[1] Firma CONVEX ma w swej ofercie jeszcze autowektoryzujący kompilator języka Ada – niestety CYFRONET go nie posiada.
[2] Oprócz rejestrów skalarnych $S_0, ..., S_7$ i adresowych $A_0, ..., A_7$.
[3] Jak zobaczymy później, operacje są wykonywane *quasi* równocześnie w tak zwanym **potoku.**

wektor załadować nie kolejnymi słowami pamięci, a na przykład co dziesiątym z pewnego obszaru. Oznacza to, że jeżeli w pamięci przechowujemy tablicę dwuwymiarową A (N, M) ułożoną np. kolumnami, jak w Fortranie, to tak samo szybko możemy przesłać do rejestru wektorowego V_k kolumnę i wiersz tej tablicy (dla kolumny VS = 8, dla wiersza VS = N * 8 – liczba 8 to długość słowa w bajtach). Właściwości tej nie ma na przykład CYBER 205 firmy CONTROL DATA. C120 zawiera jeszcze rejestr VM (ang. *Vector Merge*). Jest to rejestr 128-bitowy służący do przechowywania wyników porównania dwóch wektorów (element po elemencie). Można go też wykorzystać w operacjach pakowania, rozpakowywania i łączenia wektorów.

Przetwarzanie potokowe

Jak już wspomniano, dodawanie lub mnożenie elementów wektorów jest wykonywane nie całkowicie równocześnie (do tego trzeba by było 128 arytmometrów), ale w tak zwanym potoku (ang. *pipelining*). Dzięki temu jeden arytmometr wykonuje 128 mnożeń lub dodawań z szybkością kilkanaście lub kilkadziesiąt razy większą, niż gdyby to robił w normalny sekwencyjny sposób – pobierając po jednej parze elementów z pamięci, wykonując operację i odsyłając wynik do pamięci. Przyjrzyjmy się zatem idei przetwarzania potokowego.



Rys. 1

Skomplikowana operacja, jaką jest na przykład pomnożenie dwóch liczb zmiennoprzecinkowych *a* i *b*, wymaga wykonania kolejno kilku kroków elementarnych przez podjednostki wykonujące $F_1, F_2, ..., F_n$. Można zatem zobrazować przepływ pary liczb *a, b* przez arytmometr schematem przedstawionym na rys. 1.

Wyobraźmy sobie teraz, że mamy pomnożyć wektory V_i i V_j. Można to zrobić w sposób przedstawiony na rys. 2.

Przetwarzanie równoległe, przetwarzanie w łańcuchu

Arytmometr C120 składa się z trzech jednostek funkcyjnych:

- Jednostka dodawania, odejmowania, operacji logicznych, porównań, przesuwania i zliczania.
- Jednostka mnożenia i dzielenia.
- Jednostka przesyłania do (z) pamięci i operacji maskowania i łączenia.

Powyższe trzy jednostki mogą pracować równocześnie! Zatem na przykład dwa rozkazy

add.d V_1, V_2, V_4
mul.d V_5, V_6, V_7

mogą być wykonane równocześnie. Nie mogą jednak być równocześnie wykonane rozkazy

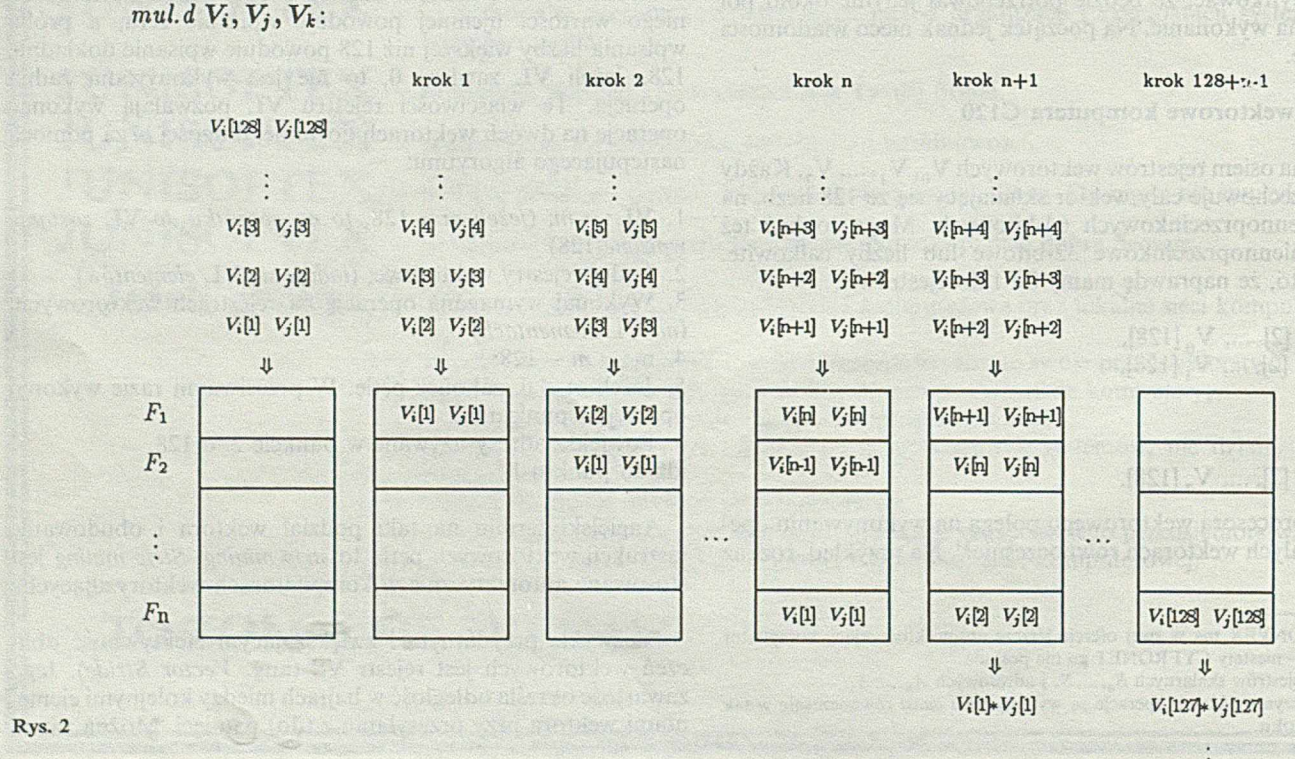
add.d V_1, V_2, V_4
add.d V_5, V_6, V_7

gdyż używają tych samych jednostek funkcyjnych.

Rozważmy teraz sytuację:

add.d V_1, V_2, V_3
mul.d V_3, V_4, V_5

Tutaj są potrzebne różne jednostki, jednak wynik pierwszej operacji jest potrzebny w drugiej. Może się wydawać, że



Rys. 2

```
CONVEX Fortran (fc)    Version 6.1      Fri Aug  9 13:52:12 1991          Page 0001
Options: -O2 -LST -fn -sf -o p1.o

   1        PROGRAM MXMUL
   2    C  7.6 sec
   3    C==============
   4    C
   5    C  Multiplication of a transposed vector by a symmetric matrix
   6    C  times the vector. The code is heavily optimized towards
   7    C  a scalar computer.
   8    C
   9        IMPLICIT DOUBLE PRECISION (A-H,O-Z)
  10
  11    C  matrix size
  12        PARAMETER(NP=150)
  13        PARAMETER(NPNP2=12000)
  14    C  number of test iterations
  15        PARAMETER(NR=100)
  16
  17        DIMENSION A(NPNP2),X(NP),T(NP)
  18
  19    C  construct a symmetric, positive definite matrix
  20    C  (only the upper triangle is stored)
  21        CALL MKSYMM(A, NP)
  22
  23        IDUM = -1
  24
  25        DO 8 ITER = 1,NR

  26
  27        DO 2 K = 1,NP
  28    2   X(K) = RAN3(IDUM)
  29        CALL VMULVS(A,X,NP,T)
  30        XSUM = 0.DO
  31
  32        DO 3 K = 1,NP
  33    3   XSUM = XSUM + T(K)
  34
  35    8   CONTINUE
  36        STOP
  37        END
  38


CONVEX Fortran (fc)    Version 6.1      Fri Aug  9 13:52:12 1991          Page 0002
Options: -O2 -LST -fn -sf -o p1.o

        Optimization by Loop for Routine MXMUL

Line     Iter.   Reordering            Optimizing / Special          Exec.
Num.     Var.    Transformation         Transformation               Mode
-------------------------------------------------------------------------
  25     ITER    Scalar
  27     K       Scalar
  32     K       FULL VECTOR            Reduction

Line     Iter.   Analysis
Num.     Var.
-------------------------------------------------------------------------
  25     ITER    Unable to distribute
  27     K       Insufficient vector code


CONVEX Fortran (fc)    Version 6.1      Fri Aug  9 13:52:12 1991          Page 0003
Options: -O2 -LST -fn -sf -o p1.o

  39        SUBROUTINE VMULVS(A,X,M,T)
  40    C   compute  X(t)*A*X, X(t)- transposed vector, A - symmetric matrix
  41    C
  42    C      M      - number of columns in a (same as number of r in
  43    C      T      - output vector containing intermediate
  44    C               results - their sum gives the answer
  45    C
  46          DOUBLE PRECISION   X(M),A(1),T(M), TEMP
  47
  48        LI=1
  49
  50        DO 15 J=1,M
  51           LS=LI
  52           TEMP=0.ODO
  53           DO 10 K=1,M
  54              TEMP=TEMP +X(K)*A(LS)
  55              IF (K .GE. J) GO TO 5
  56              LS=LS+1
  57              GO TO 10
  58    5        LS=LS+K
  59    10       CONTINUE
  60           T(J)=TEMP*A(J)
  61    15    LI=LI+J
  62        RETURN
  63        END
  64


CONVEX Fortran (fc)    Version 6.1      Fri Aug  9 13:52:12 1991          Page 0004
Options: -O2 -LST -fn -sf -o p1.o

        Optimization by Loop for Routine VMULVS

Line     Iter.   Reordering            Optimizing / Special          Exec.
Num.     Var.    Transformation         Transformation               Mode
-------------------------------------------------------------------------
  50     J       Scalar
  53     K       50% VECTOR             Reduction

Line     Iter.   Analysis
Num.     Var.
-------------------------------------------------------------------------
  50     J       Unable to distribute
  53     K
 Assign to LS recurrence on 58
```

Wydruk 1

operacje muszą być sekwencyjne: najpierw trzeba obliczyć V_3, a następnie użyć go w mnożeniu. Jednak, jak już wspomnieliśmy, nowe wartości $V_3[1]$, $V_3[2]$,... nie pojawiają się równocześnie, lecz po kolei – w małych odstępach czasu t_0, równych czasowi wykonania najdłuższego kroku elementarnego (przetwarzanie w potoku). C120 potrafi przesłać $V_3[1]$ do jednostki mnożenia i dzielenia natychmiast po jego obliczeniu (tam jest on od razu brany jako argument operacji mnożenia). Tak samo dzieje się z $V_3[2]$, $V_3[3]$ itd. Wyniki pojawiają się w następującej kolejności:

$t_0 : V_3[1]$,
$2t_0 : V_3[2]$, $V_5[1]$,
$3t_0 : V_3[3]$, $V_5[2]$ i tak dalej.

Widać, że praktycznie dodanie wektorów V_1 i V_2 oraz pomnożenie V_3 i V_4 odbywa się równocześnie (uzyskujemy dwukrotne przyspieszenie obliczeń). Ta technika nazywa się **przetwarzaniem w łańcuchu** (ang. *chaining*). Oczywiście warunkiem przetwarzania w łańcuchu jest używanie różnych jednostek funkcyjnych.

CONVEX FORTRAN

Poniżej zamieszczamy przykładowy program napisany w Fortranie w taki sposób, aby liczył się efektywnie na komputerze skalarnym. Program ten został przeniesiony na C120, skompilowany z najwyższą optymalizacją wektorową i wykonany wydruk 1. (Można przypuścić, że takie przenoszenie będzie standardowym sposobem postępowania – przynajmniej na początku – przeciętnego użytkownika CONVEX-a)

Nie zamieściliśmy całego programu, lecz tylko istotne (z punktu widzenia naszych rozważań) fragmenty. Program oblicza iloczyn *wektor* × *macierz* × *wektor*. Macierz jest symetryczna – przechowuje się tylko jej część nad przekątną: najpierw jeden element z pierwszej kolumny, potem dwa z drugiej itd. W programie jest to tablica *A*. Tablica *A* jest wypełniana w pomocniczym podprogramie MKSYMM, którego treść pominęliśmy. Wektor *X* jest inicjowany w wierszach 27 i 28 programu. Główne obliczenia, tj. $X^t * A * X$, są wykonywane w podprogramie VMULVS (dokładniej, jest obliczany wektor pomocniczy *T*, którego elementy jeszcze trzeba zsumować). Czas wykonania tego podprogramu decyduje o czasie wykonania całego zadania. Przyjrzyjmy się raportowi wektorowej optymalizacji pętli tego podprogramu. Kompilatorowi udało się zwektoryzować wewnętrzną pętlę jedynie w 50% za pomocą tak zwanej redukcji. Redukcja to optymalizacja pętli o postaci:

```
DO nnnn I = J, K
AGREG = AGREG op exp(A(I))
```

nnnn CONTINUE

przy czym *op* może być dodawaniem, mnożeniem, operatorem .AND. itp. Możliwość redukcji wynika stąd, że C120 ma rozkazy sumowania, mnożenia itp. elementów wektora. Trudności kompilatora natomiast wynikają z tego, że z prawej strony instrukcji w wierszu 54 są dwie tablice, i to w różny sposób indeksowane. Kompilator i tak częściowo sobie poradził stosując *rekurencję* (patrz uwaga na końcu). Wynikiem jest ponad 7-sekundowy czas wykonania (podprogram był wołany 100 razy).

Wydaje się, że aby kompilator mógł tworzyć efektywny kod wektorowy, trzeba konstruować pętle w ten sposób, że indeksy tablic były bezpośrednio zmiennymi sterującymi pętli. Taka pętla powinna wyglądać mniej więcej tak:

DO *nnnn* I = J, K
C(I) = A(I) *op* B(I)
nnnn CONTINUE

Na wydruku 2 przedstawiono nową wersję programu napisaną z uwzględnieniem powyższej intuicji. Teraz program przechowuje całą macierz (nie tylko część nad przekątną – podprogram MKSYMM zastąpiono podprogramem MKM).

Efekt jest natychmiastowy – program wykonuje się jedynie niewiele ponad jedną sekundę! Ma on oczywiście też wadę: jest nią tablica robocza tak duża, jak tablica A. Jednak tablicę roboczą wprowadziliśmy jedynie dlatego, że chcieliśmy trzymać się sztywno omówionej wcześniej intuicji dotyczącej postaci pętli. Można tę tablicę wyeliminować nie tracąc nic na efektywności programu. Po pierwsze, jeżeli w pętlach DO 30 umieścimy pętlę z I jako zewnętrzną, pętla wewnętrzna zmieni się z mnożenia X(I)*A(I,.) na X(.)*A(.,J), czyli z mnożenia wektora

```
CONVEX Fortran (fc)    Version 6.1      Fri Aug  9 13:50:23 1991            Page 0001
Options: -O2 -LST -fn -sf -o p2.o

   1          PROGRAM MXMUL1
   2    C  1.1 sec
   3    C======================
   4    C
   5          IMPLICIT DOUBLE PRECISION (A-H,O-Z)
   6
   7    C  matrix size
   8          PARAMETER(NP=150)
   9
  10    C  number of iterations
  11          PARAMETER(NR=100)
  12
  13          DIMENSION A(NP,NP),X(NP),TEMP(NP,NP), SUM(NP)
  14
  15    C  construct a symmetric, positive definite matrix
  16          CALL MKM(A,X,NP)
  17
  18          IDUM = -1
  19
  20          DO 8 ITER = 1,NR
  21
  22          DO 2 K = 1,NP
  23    2     X(K) = RAN3(IDUM)
  24
  25          DO 30 J=1,NP
  26          DO 30 I=1,NP
  27    30    TEMP(I,J)=X(I)*A(I,J)
  28
  29          DO 40 I=1,NP
  30          DO 45 J=1,NP
  31    45    SUM(J)=SUM(J)+TEMP(I,J)
  32    40    CONTINUE
  33
  34          XSUM = 0.0D0
  35          DO 3 K = 1,NP
  36    3     XSUM = XSUM + SUM(K)*X(K)
  37
  38    8     CONTINUE

  39          STOP
  40          END

CONVEX Fortran (fc)    Version 6.1      Fri Aug  9 13:50:23 1991            Page 0002
Options: -O2 -LST -fn -sf -o p2.o

          Optimization by Loop for Routine MXMUL1

Line     Iter.    Reordering            Optimizing / Special          Exec.
Num.     Var.     Transformation         Transformation               Mode
-------------------------------------------------------------------------
  20     ITER     Scalar
  22     K        Scalar
  25     J        Scalar
  26     I        FULL VECTOR
  29     I        Scalar
  30     J        FULL VECTOR
  35     K        FULL VECTOR           Reduction

Line     Iter.    Analysis
Num.     Var.
-------------------------------------------------------------------------
  20     ITER     Unable to distribute
  22     K        Insufficient vector code
```

Wydruk 2

przez wektor na mnożenie wektora przez skalar – całość pozostanie tak samo szybka. Następnym krokiem jest połączenie pętli DO 30 i DO 40 w jedną pętlę. Rezultatem będzie:

```
      DO 40 I = 1,NP
      DO 30 J = 1,NP
30    TEMP(I,J) = X(I) * A(I,J)
      DO 45 J = 1,NP
45    SUM(J) = SUM(J) + TEMP(I,J)
40    CONTINUE
```

Teraz widać, że T(I,J) jest niepotrzebna, pętle DO 30 i DO 45 można połączyć w całość:

```
      DO 40 I = 1,NP
      DO 45 J = 1,NP
45    SUM(J) = SUM(J) + X(I) * A(I,J)
40    CONTINUE
```

W wewnętrznej pętli mamy mnożenie X(.) * A(.,J), po którym następuje dodawanie *wynik mnożenia* (J) + SUM(J). Na wydruku 3 przedstawiono tekst programu.

Powyższa wersja programu wykonuje się pół sekundy. Dwukrotne przyspieszenie wynika z połączenia przez komputer operacji mnożenia i dodawania w pętli DO 45 w łańcuch. Umożliwiliśmy mu to przez umieszczenie mnożenia i dodawania w jednej pętli – komputer nie musiał odsyłać wyniku mnożenia do pamięci, a mógł od razu użyć go w dodawaniu.

W związku z powyższym nasuwają się następujące wnioski:

1. Należy pisać proste pętle DO i używać wskaźników pętli jako jawnych indeksów tablic.
2. Nie należy optymalizować algorytmów, lecz je upraszczać![4]
3. Należy umieszczać różne operacje (dodawania, mnożenia) w jednej pętli, aby umożliwić komputerowi wykonywanie ich w łańcuchu.

[4] Dokładniej rzecz ujmując, należy je najpierw maksymalnie upraszczać, a potem dopiero optymalizować, i to w zupełnie inny sposób, niż algorytmy skalarne.

LITERATURA

[1] CONVEX Architecture Reference. Doc. No. 081-009330-000. CONVEX Computer Corporation
[2] CONVEX FORTRAN Language Reference Manual. Doc. No. 720--002230-003. CONVEX Computer Corporation
[3] CONVEX FORTRAN Optimization Guide. CONVEX Computer Corporation


```
CONVEX Fortran (fc)    Version 6.1      Fri Aug  9 13:59:51 1991          Page 0001
Options: -O2 -LST -fn -sf -o p3.o

  1         PROGRAM MXMUL2
  2   C  0.5 sec
  3   C=======================
  4   C
  5         IMPLICIT DOUBLE PRECISION (A-H,O-Z)
  6
  7   C  matrix size
  8         PARAMETER(NP=150)
  9
 10   C  number of iterations
 11         PARAMETER(NR=100)
 12
 13         DIMENSION A(NP,NP),X(NP),SUM(NP)
 14
 15   C  construct a symmetric, positive definite matrix
 16         CALL MKM(A,X,NP)
 17
 18         IDUM = -1
 19
 20         DO 8 ITER = 1,NR
 21
 22         DO 2 K = 1,NP
 23    2    X(K) = RAN3(IDUM)
 24
 25         DO 40 I=1,NP
 26         DO 45 J=1,NP
 27    45   SUM(J)=SUM(J)+X(I)*A(I,J)
 28    40   CONTINUE
 29
 30         XSUM=0D0
 31         DO 50 K=1,NP
 32         XSUM=XSUM+SUM(K)*X(K)
 33    50   CONTINUE
 34
 35    8    CONTINUE
 36         STOP
 37         END

CONVEX Fortran (fc)    Version 6.1      Fri Aug  9 13:59:51 1991          Page 0002
Options: -O2 -LST -fn -sf -o p3.o

            Optimization by Loop for Routine MXMUL2

Line     Iter.   Reordering          Optimizing / Special          Exec.
Num.     Var.    Transformation       Transformation               Mode
-------------------------------------------------------------------------
  20     ITER    Scalar
  22     K       Scalar
  25     I       Scalar
  26     J       FULL VECTOR
  31     K       FULL VECTOR          Reduction

Line     Iter.   Analysis
Num.     Var.
-------------------------------------------------------------------------
  20     ITER    Unable to distribute
  22     K       Insufficient vector code
```

Wydruk 3

Rozwój pamięci typu „flash"

Wśród nowych technik pamięciowych, które wyszły zwycięsko z pierwszych prób ich stosowania, na największą uwagę zasługuje obecnie półprzewodnikowa pamięć nazywana „flash" (od słowa oznaczającego błysk dla podkreślenia szczególnie szybkiego odczytu z tej pamięci).

Jest to pamięć typu EEPROM (elektrycznie wymazywana, programowana pamięć stała), której cykl odczytu można skrócić do kilkudziesięciu nanosekund, a czas wymazywania i ponownego zapisu jest rzędu kilku sekund, a więc znacznie krótszy niż w innych rodzajach programowanych pamięci stałych i w dodatku bez potrzeby wyjmowania kostek z podstawek.

Postęp technologiczny pozwala uzyskać coraz większe gęstości upakowania i obniżenie kosztów. Jednocześnie gwałtowny rozwój małych mikrokomputerów (typu lap-top, notatnik lub palm-top, czyli dających się umieścić na dłoni) powoduje znaczny wzrost zapotrzebowania na pamięci nieulotne o małym gabarycie, które przechowują informację po wyłączeniu zasilania. W listopadzie 1990 przewidywano pięciokrotny wzrost produkcji tych małych mikrokomputerów do poziomu 11 mln sztuk rocznie w 1994 r. Oznacza to ogromne możliwości dla producentów pamięci „flash", tym bardziej, że przewiduje się poszerzenie zakresu jej stosowania zarówno dla przechowywania rezydentnych systemów operacyjnych i oprogramowania użytkowego (dzięki czemu nie potrzeba czekać na ich ładowanie i inicjowanie), jak i modyfikowanych systemów BIOS, które można w ten sposób szybko, a w razie potrzeby również zdalnie uaktualniać, umożliwiając w ten sposób skrócenie czasu wprowadzania poprawek, optymalizację programów sterujących (drajwerów) do nowych urządzeń, rozszerzanie pamięci itp.

Innym, znaczącym zastosowaniem tej pamięci jest zastępowanie stacji dysków, zarówno twardych, jak i elastycznych. Taki „dysk ciała stałego" jest naprawdę nieulotny, nie grożą mu uszkodzenia głowic, nie występuje czas oczekiwania na informację, a niezawodność, w związku z brakiem części ruchomych, znacznie się zwiększa. Najlepsze stacje dysków 2,5-calowych o nazwie Go-Drive, lub 3,5-calowych Drive Gem, firmy Quantum Corp. z Milpites, mają średni czas między uszkodzeniami około 50 tys. godzin. Natomiast dla karty pamięci „flash" firmy Intel, w której wykorzystywane są układy ETOX II, parametr ten wynosi 1 mln godzin, a więc jest 20-krotnie lepszy. Jak stwierdził R. Tabone z firmy Hitachi Ltd., przy pojemności 4 MB gęstość upakowania dla obu rodzajów pamięci jest zbliżona, natomiast cena zrówna się prawdopodobnie w 1994 r.

W przeciwieństwie do innych rodzajów pamięci półprzewodnikowych zastępujących dyski, pamięć typu „flash" nie wymaga baterii dla zachowania danych, eliminując w ten sposób przypadkowe straty danych na skutek uszkodzenia baterii. Można zresztą generalnie powiedzieć, że komputery z pamięcią „flash" wymagają znacznie mniejszej mocy zasilania. Dzięki temu komputery przenośne są lżejsze i mogą działać bez przerwy przez ponad 60 godzin używając baterii typu 8AA, w porównaniu z zaledwie 3 godzinami, jakie zapewnia dotąd użycie ciężkich baterii kadmowo-niklowych.

Przewiduje się więc, że w niedalekiej przyszłości pamięci „flash" zastąpią, przynajmniej częściowo, rozwinięty już obecnie (ok. 3 mld dolarów rocznie) rynek pamięci wymazywanych promieniowaniem nadfioletowym oraz pamięci wymazywanych elektrycznie o specjalnych własnościach (ang. *full-featured*).

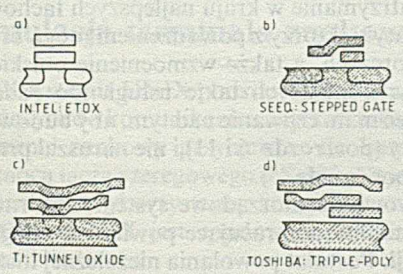
Wśród firm oferujących już pamięci „flash", oprócz wspomnianego Intela znajdują się również mniejsi dostawcy, jak Almel, Catalyst i Seeq, a ostatnio Micro Devices Inc., której układ Am28F10 o pojemności 1 Mbita zajmuje o 25% mniejszą powierzchnię niż odpowiednik Intela, ma rekordowo krótki czas dostępu (90 ns) i kosztował w październiku 1990 r. 18,2 dolara. Znani producenci półprzewodników, jak Advanced Micro Devices, Hitachi, Mitsubishi, Sygnetics i Texas Instrument, czynią wielkie wysiłki, aby w najbliższym czasie wystąpić z pierwszymi ofertami tego rodzaju pamięci. Firmy Exel, NEC i Waferscale zapowiadają wprowadzenie na rynek swych wyrobów nieco później. Wynika to z faktu, że oczekuje się wykorzystania taniej programowanej elektrycznie pamięci o małej objętości w przemyśle samochodowym i telekomunikacyjnym, w handlu, urządzeniach peryferyjnych, sterowaniu procesami, przyrządach pomiarowych, a także w zastosowaniach wojskowych i medycznych. Według ocen firmy Dataquest Inc. z San Jose, rynek pamięci „flash" w 1990 r. osiągnął 37 mln dolarów i wzrośnie w 1991 r. prawie czterokrotnie do 134 mln, a w 1994 r. do 1 mld dolarów.

Jak już wspomniano, w prototypach osiągnięto czasy zmiany kodu rzędu kilku sekund, a uaktualnianie kart może odbywać się bez ich rozmontowania, gdy wymazywanie zawartości pamięci EPROM zajmowało ok. 20 minut.

Początkowe stadium opracowywania pamięci „flash" charakteryzuje się różnymi podejściami poszczególnych firm do rozwiązania problemu. Trudno dziś ocenić, które z nich może stać się standardowym. Różnice dotyczą wymiarów i sposobu projektowania komórki, metody zapisu i wymazywania, wymagań dotyczących zasilania i trwałości (dopuszczalnej liczby cykli zapisu-wymazywania bez pogorszenia parametrów). Rozwiązania można podzielić na dwie grupy w zależności od tego, czy stosowane jest jedno, czy dwa napięcia zasilające. Wszystkie rozwiązania wywodzą się z technologii EPROM wykorzystującej układ z tak zwaną pływającą bramką, lecz mają cieńszą warstwę tlenku, która izoluje bramkę. Podział ten niemal pokrywa się z rozwiązaniami jedno- i wielotranzystorowymi. Na ogół bowiem realizacja w wersji jeden tranzystor na komórkę pamięciową wymaga zasilania 12 V dla programowania i 5 V dla odczytu. Daje to komórkę o małych wymiarach i pozwala osiągnąć większą gęstość upakowania w porównaniu z rozwiązaniami o zasilaniu tylko 5 V. Przykładem takiego rozwiązania, pokazanym na rys. 1a, jest wspomniany układ ETOX Intela (od EPROM tunnel-oxide – wymazywana, programowana pamięć

stała z efektem tunelowym w warstwie tlenku krzemu). W połowie 1990 r. firma ta rozpoczęła dostawę tego rodzaju układów pod nazwą 28F020 o pojemności 2 Mbitów. Układ ten stał się de facto standardem. Oferowany od sierpnia tegoż roku układ firmy Advanced Micro Devices o pojemności 1 Mbita jest w znacznym stopniu zgodny z intelowskim wzorcem. To samo można powiedzieć o układzie CAT28010 firmy Catalyst, również o pojemności 1 Mbita i czasie dostępu 120 ns, którego egzemplarze próbne były dostępne w listopadzie 1990 r. Za zgodnością z Intelem opowiedziały się również firmy Exel, Hitachi i Mitsubishi.

Wadą komórek jednotranzystorowych jest możliwość nadmiernego wymazania powodującego upływ prądowy i fałszywy odczyt danych. Dlatego omówione wyżej układy przed wymazaniem są sprowadzane do stanu „1". Firma Seeg Technology, główny konkurent Intela, rozwiązuje ten problem przez inną strukturę komórki (rys. 1b). Podzielona bramka tworzy jak gdyby układ dwutranzystorowy, zajmując jednakże niewiele większą powierzchnię (ok. 10%). Powoduje to izolację komórki od innych w kolumnie. Inną różnicą jest tu możliwość wymazywania tylko części komórek, bez zmiany zawartości innych kolumn. Seeg wytwarzał w listopadzie 1990 r. układy 48F512 o pojemności 512 Kbitów i 48F010 o pojemności 1 Mbita.



Rys. 1. Cztery różne rozwiązania komórki pamięci „flash"

Z kolei aby uniknąć konieczności stosowania dwóch napięć zasilających, inne firmy zastosowały oryginalne rozwiązania, stanowiące wspomnianą drugą grupę pamięci „flash". Texas Instruments i Atmel Corp. oferują zbliżone układy o pojemności 256 Kbitów i strukturze pokazanej na rys. 1c. Pamięć firmy TI o symbolu TMS29F256 oparto na technologii o podstawowym wymiarze 1,5 μm zwanej ACEE (*Advanced Contactless* EPROM – usprawniona, bezkontaktowa, wymazywana programowana pamięć stała), która do zapisu i wymazywania wykorzystuje diodę tunelową w obszarze kanału. Czas dostępu wynosi tu 170 ns, programowanie może obejmować jednocześnie od jednego do 64 bajtów. Do przewidywanych układów o pojemności 1 Mbita ma być użyta technologia o wymiarze podstawowym 1 μm, a dla 4 Mbitów – 0,8 μm.

Układ firmy Atmel o symbolu AT29C256 wykorzystuje komórki zwane PEROM (*Programmable Erasable* ROM – programowana, wymazywana pamięć stała) zawierające dwa tranzystory. Eliminuje to potrzebę wysokiego napięcia programowania, gdyż programowana komórka jest odizolowana od innych. Wymazywanie lub programowanie może odbywać się w sektorach 64- lub 128-bajtowych. Czas dostępu wynosi 160 ns, a czas zapisu 10 ms dla 64 bajtów (5 sekund dla całej kostki).

Jednocześnie z opracowywaniem nowych rozwiązań są oferowane gotowe podzespoły, umożliwiające zastosowanie tych wyrobów w różnych systemach. W październiku 1990 r. Intel wprowadził karty pamięci „flash" o pojemności 1 i 4 Mbajtów przeznaczone do najmniejszych komputerów. Uzyskane tu gęstości upakowania są znacznie większe niż we współczesnych dyskach elastycznych i bliskie spotykanym w dyskach twardych. Mogą one zastąpić karty pamięci RAM, ROM i EPROM, ponieważ zmniejszają pobór mocy, są bardziej odporne na wstrząsy, a w porównaniu do dysków mają od nich dwukrotnie większą prędkość zapisu oraz 3,5-krotnie większą prędkość odczytu.

Opracowane przez firmę Microsoft Corp. oprogramowanie pod nazwą Flash File System, pracujące w systemie operacyjnym MS-DOS, pozwala kartom tym zachowywać się jak dyski, a więc reagować na polecenia MS-DOS oraz przechowywać pliki sekwencyjne.

Również firma Western Digital Corp. wykorzystując technikę dysków półprzewodnikowych, opracowanych przez firmy SunDisk Corp. oraz AT&T, opracowywała system mogący zastąpić EPROM. Miały to być kostki o pojemności 4 Mbitów, z możliwością ich łączenia w 10–40 Mbajtowe zespoły zastępujące dyski, o średnicy 1,6 cala i czasie dostępu poniżej 2 ms.

Jeśli chodzi o wykorzystywane obudowy to wchodzą tu w grę TSOP o wymiarach 20 × 8 × 1,2 mm, które mogą być też wykorzystane przy montażu powierzchniowym. Innym rozwiązaniem jest układ WF1024KB-150 firmy White Technology Inc. o pojemności 8 Mbitów i 34 wyprowadzeniach. Zawiera on osiem 1 Mbitowych kostek o organizacji 1 Mb × 8 zmontowanych na podłożu z grubych warstw. Jednocześnie można wymazać 1 Mb. Gwarantuje się 10 tysięcy cykli wymazywania-programowania.

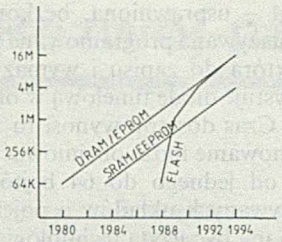
Nowe rozwiązania przynoszą zmniejszenie wymiarów. W listopadzie 1990 roku Intel miał opracowany układ w systemie FACE (Flash Array Contactless EPROM), który zajmował powierzchnię o 55% mniejszą od układów ETOX, tzn. zaledwie 8,4 μm^2. Jeszcze mniejszą komórkę pomiarową opracowała firma Toshiba Corp., wykorzystująca technologię o wymiarze podstawowym zaledwie 0,6 μm. Pozwala to uzyskać powierzchnię 2,3 μm^2 i powinno doprowadzić do zbudowania układu o pojemności 16 Mbitów. Podobne osiągnięcie ma firma Mitsubishi, która stosuje napięcie zasilania tylko 5 V, a wymazywanie odbywa się w specjalnych warunkach ujemnej polaryzacji bramki.

Oddzielną grupę zastosowań stanowią mikrosterowniki wbudowane w różne systemy mechaniczne, zwłaszcza samochodowe. Można tu wymienić układ 88F51FC Intela, który jest 8-bitowym sterownikiem z 32-Kbajtową, programowaną przez użytkownika pamięcią „flash", układ TMS29F816 Texas Instruments z pamięcią o pojemności 16 Kbajtów i zasilaniem 5 V, oraz IMS B418 ROM TRAM oddziału Inmos firmy SGS-Thomson, który łączy 16-bitowy IMS T222 Transputer z 256-Kbajtową pamięcią „flash" w module o wielkości karty kredytowej. Można tu dokonywać wymazywania w blokach po 4 Kbajty.

Na zakończenie wspomnijmy jeszcze o pamięci omawianego typu, zastosowanej w komputerze VH-286 firmy Airis Computer Corp., którą w 1988 r. założyli byli pracownicy Zenith Data Systems. Pamięć ta nosi nazwę TeleROM, gdyż wszyskie komputery firmy Airis mają wbudowane modemy i wszyscy użytkownicy mogą natychmiast uaktualnić swe systemy BIOS, łącząc się z odpowiednią placówką firmy. Pozwala to wykorzystywać nowo wprowadzone ulepszenia w sprzęcie i oprogramowaniu w sytuacji

braku gotowej dokumentacji. Pamięć ma pojemność 128 Kbajtów, z czego 1/4 zajmuje sam BIOS, 1/4 system wizyjny, a połowę program aktualizacji. Ze względu na sektorowe wymazywanie wykorzystane są tu układy firmy Seeq.

Przewiduje się, że jest to dopiero początek, gdyż pamięć „flash" może zastąpić wszystkie trzy poziomy pamięci komputera: masową, główną i notatnikową (*cache*). Również firma Psion Inc. wykorzystuje małe moduły tej pamięci do zastąpienia dysków elastycznych, a SunDisk Corp. buduje system do zastąpienia stacji dysków twardych. Zastosowanie tej techniki do systemów przenośnych pilnie studiuje również firma Zenith Data Systems.



Rys. 2. Osiągana pojemność kostek różnego rodzaju pamięci

Na razie barierą jest wysoki koszt, gdyż pamięć taka o pojemności 20 Mbajtów kosztowała w listopadzie 1990 r. około 4800 dolarów, w porównaniu z 300 dolarami za 2,5-calową stację dysków twardych, ale za dwa lata różnica ta będzie prawdopodobnie tylko dwukrotna. Rys. 2 pokazuje, iż pamięć „flash" już w 1988 r. przekroczyła gęstość upakowania uzyskiwaną dla pamięci statycznych i dotychczasowych pamięci programowanych elektrycznie. Wkrótce zdobędzie ona poziom tego parametru osiągany w pamięciach DRAM i EPROM.

Oprac. JAN RYŻKO
na podstawie
Electronics nr 10–11, 1990

Podstawowe problemy prawa komputerowego

dokończenie ze s. 11

Cała ta problematyka stała się nawet przedmiotem międzynarodowego układu między państwami zachodnioeuropejskimi. Konieczność dostosowywania naszego systemu prawnego do przyjętych już europejskich standardów zmusza do zwrócenia uwagi także na ten szczególny obszar stosunków.

Aspekty międzynarodowo-prawne

Na zakończenie wypada wskazać, że problematyka prawa komputerowego, a zwłaszcza kwestia ochrony programów, wykracza poza regulacje wewnątrzkrajowe. O ile jednak w odniesieniu np. do międzynarodowej ochrony układów scalonych czy nawet ochrony danych osobowych wypracowane zostały szczególne konwencje, o tyle kwestię autorsko-prawnej, dominującej przecież, ochrony programów komputerowych rozpatrywać trzeba w świetle dwóch, powołanych do życia w istocie dla innych kategorii dzieł, międzynarodowych układów, a to:

- ponad 100-letniej konwencji berneńskiej o ochronie dzieł literackich i artystycznych,
- powszechnej (tzw. genewskiej) konwencji i prawie autorskim z 1952 roku.

Należy podkreślić, iż Polska jest stroną obydwu wymienionych układów, aczkolwiek jeśli chodzi o konwencję berneńską, to nie ratyfikowała jeszcze w pełnym zakresie jej najnowszych tekstów.

Ochronę zagranicznych programów na terenie Polski należy więc widzieć nie tylko przez pryzmat ustawodawstwa krajowego, ale i porozumień konwencyjnych oraz międzynarodowego prawa prywatnego. Stwarza to wiele dodatkowych trudności, których omawianie wykracza poza ramy tego artykułu.

Trzeba wreszcie dodać, iż oprócz porozumień wielostronnych, zobowiązania do ochrony programów na terenie naszego kraju mogą mieć również oparcie w umowach bilateralnych, za przykład służyć może wywołujący wiele dyskusji traktat podpisany w ubiegłym roku przez Prezydenta Stanów Zjednoczonych G. Busha oraz Premiera Rządu RP T. Mazowieckiego.

Propozycja strategii rozwoju informatyki i jej zastosowań w Rzeczypospolitej Polskiej

dokończenie ze s. 7

6. Każde przedsięwzięcie informatyzacyjne powinno mieć tylko **jednego głównego wykonawcę.** Za niedopuszczalne uważamy stwarzanie sytuacji, w których za sprawne działanie kompletnego systemu nikt nie jest odpowiedzialny.

7. W każdej fazie projektowania i realizacji systemu informatycznego zamawiający powinien sprawować **ścisły i bezpośredni nadzór nad przestrzeganiem przyjętych założeń funkcjonalnych.** Nadzór taki powinien być powierzany niezależnym grupom lub firmom konsultacyjnym, które za godziwym wynagrodzeniem na pewno lepiej spełnią funkcje nadzorcze niż sam zamawiający. Dodatkowymi zaletami proponowanego rozwiązania są: zatrzymanie w kraju najlepszych fachowców z dziedziny informatyki, którzy z powodzeniem mogą brać udział w pracach nadzorczych, a także wzmocnienie polskich firm konsultacyjnych wykonujących takie usługi. Do zadań nadzoru powinno należeć m.in. czuwanie nad tym, aby budowany system był bezpieczny (por. rozdz. 6 i 11) i nie naruszał praw osobistych obywateli (por. rozdz. 5).

8. Wszystkie państwowe i samorządowe systemy informatyczne oraz systemy z nimi współpracujące powinny podlegać **obowiązkowej atestacji.** Postulat powołania niezależnej instytucji atestacyjnej omawiamy szerzej w rozdz. 11.

9. Każda **oferta dostarczenia systemu informatycznego w ramach pomocy zagranicznej** powinna być rozważana pod kątem dostosowania oferowanego systemu do polskich norm i standardów. Nie należy przyjmować ofert niekompletnych, a zwłaszcza takich, które przewidują tylko dostawy sprzętu.

Przestrzeganie podstawowych zasad organizacji przedsięwzięć informatyzacyjnych wiąże się z pewnymi kosztami. Według doświadczeń światowych nakłady na przygotowanie założeń funkcjonalnych, konsultacje oraz nadzór nad projektowaniem i realizacją systemów informatycznych stanowią na ogół 10 do 20% wartości gotowych systemów. Poniesione nakłady są jednak konieczne do wytworzenia sprawnych systemów informatycznych. Zaniechanie takich nakładów musi nieuchronnie prowadzić do powstania systemów nie spełniających oczekiwań użytkowników.

/unix + dos

Integracja systemów operacyjnych MS-DOS i UNIX (1)

Coraz powszechniejsze zastosowania systemu UNIX stawiają przed użytkownikami problem zintegrowania maszyn UNIX-owych z komputerami dotychczas zainstalowanymi. W znakomitej większości są to komputery osobiste zgodne z różnymi modelami IBM PC. W naszym kraju bardziej niż gdzie indziej wyraźny jest problem migracji z przeciążonych instalacji sieciowych systemów operacyjnych do rozwiązań opartych na (co najmniej) minikomputerach. Oczywiście przy jakichkolwiek zmianach użytkownik jest zainteresowany maksymalnym wykorzystaniem istniejącej bazy sprzętowej, aby zminimalizować koszt modernizacji.

UNIX jest wiodącym systemem należącym do grupy tzw. systemów otwartych (ang. *Open Systems*), czyli uwzględniających międzynarodowe normy i faktyczne standardy. Jednym z takich de facto standardów jest także system MS-DOS. Na rynku istnieją setki produktów umożliwiających współpracę obu systemów na różnych poziomach funkcjonalnych w zależności od potrzeb i możliwości użytkowników. W niniejszym artykule rozwiązania te zostaną sklasyfikowane według możliwości funkcjonalnych i dokładniej omówione.

O jednym rozwiązaniu, umożliwiającym zagospodarowanie komputerów osobistych w środowisku UNIX-a, nie będzie tutaj mowy – mianowicie o instalowaniu UNIX-a na komputerach PC. Po takiej operacji komputer osobisty staje się mniej lub bardziej pełnowartościową maszyną UNIX-ową, której integracja z innymi komputerami UNIX-owymi to zagadnienie wykraczające poza ramy niniejszego artykułu.

Emulacja terminala znakowego

W systemie UNIX podstawowym urządzeniem zewnętrznym służącym do komunikacji z użytkownikiem jest asynchroniczny terminal znakowy przyłączony do komputera, najczęściej za pomocą łącza szeregowego RS-232. Najprostszym i najtańszym sposobem wykorzystania komputera osobistego w instalacji systemu UNIX jest emulowanie na komputerze PC takiego terminala.

Zwykle każdy komputer osobisty ma co najmniej jeden port szeregowy RS-232 – jest to jedyne wymaganie sprzętowe dotyczące tego komputera. Potrzebny jest jeszcze tylko odpowiedni kabel. W najprostszym przypadku może to być kabel trójżyłowy zakończony odpowiednimi wtykami lub gniazdkami (typowe złącza to: DB-9, DB-25 oraz RJ-45). Kablem tym należy połączyć gniazdo portu terminala maszyny UNIX-owej z portem szeregowym komputera osobistego, analogicznie, jak to się dzieje w przypadku klasycznego terminala.

Emulację końcówki znakowej na komputerze osobistym umożliwia specjalny program zwany emulatorem. Na rynku istnieje bardzo wiele wersji oprogramowania tego typu. Jednym z najbardziej popularnych jest pakiet KERMIT opracowany na Uniwersytecie Columbia i dystrybuowany jako tzw. *public domain software*. Innym popularnym emulatorem jest moduł wbudowany w system Microsoft Windows.

Podstawowym zadaniem emulatora końcówki alfanumerycznej jest wyświetlanie na ekranie znaków przesyłanych przez komputer centralny, wysyłanie do komputera znaków wprowadzanych przez użytkownika z klawiatury PC oraz interpretowanie specjalnych sekwencji znaków sterujących emulatorem – terminalem – umożliwiających pozycjonowanie kursora na ekranie, przewijanie ekranu (ang. *scrolling*), wstawianie i usuwanie wierszy, nadawanie atrybutów poszczególnym znakom (podkreślanie, rozjaśnianie, wytłuszczanie itp.) i wiele innych. Sekwencje sterujące są charakterystyczne dla poszczególnych typów końcówek, dlatego większość emulatorów potrafi emulować kilka różnych terminali. Najbardziej znane to:
DEC VT 52
DEC VT 100 (terminal ANSI)
DEC VT 220
DEC VT 320
Tektronix 4014

Zwykle po zainstalowaniu programu emulacji użytkownik musi dokonać jego skonfigurowania. Konfigurowanie emulatora polega na ustaleniu następujących parametrów:

a) dotyczących transmisji i portu szeregowego:
- prędkości transmisji (w bitach na sekundę),
- rozmiaru znaku (wyrażony w bitach, typowo 8 bitów/znak),
- liczby bitów stopu (typowo 1),
- rodzaju kontroli parzystości.

b) dotyczących emulowanego terminala:
- typu emulowanego terminala,
- szczegółowych parametrów pracy terminala, zależnych od wybranego typu; w przypadku terminala VT-220 mogą to być np. następujące pozycje:
  – używanie–nieużywanie ośmiobitowych znaków sterujących,
  – definiowanie kształtu kursora,
  – specyfikacja sekwencji znaków wysyłanych przez emulator po naciśnięciu klawisza ⟨*ENTER*⟩ (⟨*CR*⟩ lub ⟨*CR*⟩⟨*LF*⟩.

Użytkownik musi pamiętać, że parametry transmisji ustalone dla komputera osobistego muszą odpowiadać konfiguracji portu, do którego zostanie on przyłączony.

Zwykle programy emulujące terminale mają także możliwość przesyłania plików danych pomiędzy maszyną systemu UNIX a komputerem osobistym pracującym pod nadzorem systemu MS-DOS. Pliki są przesyłane po podaniu ich nazw ścieżkowych w obu systemach – źródłowym i docelowym. Do przesyłania plików używany jest zwykle pewien protokół komunikacyjny, co umożliwia kontrolę poprawności transmisji i korekcję błędów. Zwykle plik dzielony jest na pakiety po kilkadziesiąt bajtów i przesyłany przez łącze szeregowe w takich jednostkach. Jeżeli podczas transmisji pakietu nastąpi przekłamanie, to zostanie on przesłany jeszcze raz. Dzięki takiemu mechaniz-

mowi przesyłanie plików jest bezbłędne nawet wtedy, gdy jakość połączenia szeregowego nie jest najlepsza.

Najbardziej znane protoły używane do przesyłania plików przez łącze szeregowe to:
- KERMIT (pochodzący z wspomnianego już pakietu KERMIT),
- XMODEM,
- FTP,

Przy bezpośrednim połączeniu portów szeregowych maszyny UNIX-owej i komputera PC za pomocą kabla odległość pomiędzy komputerami jest ograniczona do kilkunastu metrów. Przy użyciu tzw. pętli prądowej można ten dystans zwiększyć do kilku kilometrów. Natomiast najbardziej znanym sposobem zdalnego przyłączania komputerów osobistych do maszyn centralnych jest wykorzystanie sieci telefonicznej i modemów. Użycie tych urządzeń praktycznie likwiduje górną granicę odległości pomiędzy komputerami. Mankamentem tej metody jest uzależnienie komfortu pracy od jakości sieci telefonicznej, na którą zwykle użytkownik nie ma wpływu.

Modem asynchroniczny przyłączany jest do portu szeregowego komputera za pomocą dziewięciożyłowego kabla. Istnieją także specjalne karty do komputerów osobistych zawierające modemy zintegrowane z układem portu szeregowego. Większość modemów ma możliwość samoczynnego wybierania („wykręcania") numerów połączeń telefonicznych. Zwykle programy emulatora terminala mają możliwości sterowania modemami, przyporządkowania nazw numerom telefonicznym systemów komputerowych i nawiązywania z nimi połączeń. Istnieją także modemy, które nie umieją same wybierać połączeń telefonicznych; muszą one współpracować ze zwykłym aparatem telefonicznym, za pomocą którego użytkownik wybiera numer. Po usłyszeniu w słuchawce charakterystycznego sygnału wysyłanego przez modem z drugiej strony połączenia użytkownik włącza swój modem, który od tego momentu przejmuje kontrolę nad linią telefoniczną.

Modemy, podobnie jak terminale znakowe, interpretują pewne wysyłane do nich znaki jako sygnały sterujące. I także, jak w przypadku końcówek, różne konwencje są stosowane w różnych typach modemów. Najbardziej popularny jest *język* stosowany w modemach produkowanych przez firmę Hayes – tzw. język komend AT. Bardzo wiele modemów, reklamowanych jako *Hayes compatible,* rozumie ten język poleceń.

Należy pamiętać, że do zestawienia połączenia potrzebne są dwa modemy: jeden po stronie komputera centralnego, drugi – przy komputerze osobistym emulującym terminal (lub przesyłającym pliki). Na komputerze centralnym może jednocześnie pracować zdalnie tylko tyle osób, ile jest do niego przyłączonych modemów (oczywiście każdy taki modem wymaga oddzielnego numeru w sieci telefonicznej).

W przypadku bezpośredniego połączenia PC i maszyny UNIX-owej typowa prędkość transmisji wynosi 9600 bitów/s; w przypadku połączenia modemowego poprzez komputowaną sieć telefoniczną prędkość ta jest mniejsza i wynosi zwykle 1200–2400 bitów/s. Łatwo obliczyć, że w tym ostatnim przypadku przesłanie pliku o rozmiarze 10 KB zajmie co najmniej 35 sekund, a po uwzględnieniu narzutów czasowych związanych z użyciem protokołu komunikacyjnego – ponad jedną minutę. Jest to bardzo długo w porównaniu z czasem przesyłania w sieci lokalnej.

Sieci lokalne w systemie UNIX

Do dalszej dyskusji nad sposobami integracji systemów operacyjnych MS-DOS i UNIX jest potrzebne krótkie omówienie implementacji sieci lokalnych w systemie UNIX oraz najczęściej używanego sprzętu sieciowego dla komputerów typu PC i dla maszyn UNIX-owych. Omówienie to jest z konieczności bardzo powierzchowne, a szczegóły można znaleźć w literaturze fachowej na temat sieci komputerowych.

Koncepcja sieci komputerowych jest zwykle omawiana na podstawie siedmiowarstwowego modelu odniesienia OSI (*Open Systems Interconnect*) zdefiniowanego przez międzynarodową organizację normalizacyjną ISO. W modelu tym zdefiniowano kolejne warstwy jako szczególne poziomy abstrakcji procesu przesyłania informacji. Z każdą warstwą odniesienia jest skojarzony pewien protokół komunikacyjny. Wyróżniamy następujące warstwy:
- fizyczną (1),
- łącza danych (2),
- sieciową (3),
- transportową (4),
- sesji (5),
- prezentacji (6),
- aplikacji (7).

Model odniesienia OSI jest dokładnie omówiony w pracy Petera Silvestera „System operacyjny UNIX", WNT, Warszawa 1991.

W przypadku lokalnych sieci komputerowych, jeśli chodzi o pierwsze dwie warstwy modelu odniesienia, rynek komputerów osobistych jest w tej chwili zdominowany przez dwie topologie – szynową i pierścieniową oraz odpowiadające im standardy: Ethernet i Token Ring.

Ethernet jest standardem szybkiej sieci lokalnej o topologii magistralowej i metodzie dostępu do łącza znanej pod angielskim skrótem CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*), czyli po polsku: **wielodostęp do łącza z nasłuchem nośnej i wykrywaniem kolizji.** Nośnikiem w sieci Ethernet jest zwykle kabel koncentryczny, a prędkość transmisji wynosi 10 Mb/s (oczywiście faktyczna prędkość transmisji np. przy przesyłaniu pliku jest ok. dwa razy mniejsza w związku z narzutami na działanie protokołów komunikacyjnych, wykrywanie kolizji itp.). Bez stosowania specjalnych urządzeń (np. tzw. repeaterów światłowodowych) zasięg sieci wynosi od 0,5 km do 1,5 km. Aby przyłączyć komputer do sieci Ethernet musi on zostać wyposażony w specjalny adapter sieciowy. Adaptery takie są dostarczane na rynek przez bardzo wielu producentów. Każdy adapter Ethernet ma swój unikalny sześciobajtowy adres nadany mu przez producenta – nie może być na świecie dwóch kart Ethernet o tym samym adresie.

Token Ring jest standardem szybkiej sieci lokalnej o topologii pierścieniowej z przekazywaniem znacznika (ang. *token passing*). Nośnikiem w sieci Token Ring jest zwykle skrętka; stosowane są także specjalne centrale zwane *wiring center,* do których przyłącza się wszystkie stacje w sieci. Centrale mają zadanie zamykania pierścienia w przypadku wyłączenia zasilania którejkolwiek ze stacji. Aby przyłączyć komputer osobisty do sieci Token Ring należy wyposażyć go w specjalny adapter sieciowy. Adaptery takie, podobnie jak w przypadku sieci Ethernet, są produkowane przez wielu producentów i powszechnie dostępne na rynku. Zasięg sieci Token Ring wynosi

kilkaset metrów, a prędkość transmisji – 4 Mb/s. Faktyczna prędkość transmisji, tak jak w przypadku sieci Ethernet jest o wiele mniejsza.

Adaptery Ethernet i Token Ring można montować w najczęściej spotykanych komputerach pracujących pod nadzorem systemu UNIX. Na rynku polskim bardzo popularny jest także standard ARCNet stosowany razem z sieciowym systemem operacyjnym NetWare firmy Novell. Jednakże w większości systemów UNIX-owych nie przewidziano możliwości instalacji adaptera ARCNet. Nie jest to jednak dużą przeszkodą w integracji sieci PC z systemami UNIX, o czym będzie jeszcze mowa dalej.

W systemie UNIX standardem sieci lokalnej jest rodzina protokołów komunikacyjnych TCP/IP oparta na sprzęcie standardu Ethernet. Protokoły TCP/IP pochodzą z sieci rozległej ARPANET zrealizowanej i wciąż rozbudowywanej przez amerykański Departament Obrony. Zostały one po raz pierwszy dołączone do systemu UNIX na Uniwersytecie Kalifornijskim w Berkeley. Do tej rodziny należą następujące protokoły:

- IP – *Internet Protocol* – protokół warstwy sieciowej sieci ARPANET, odpowiedzialny m.in. za podział informacji na pakiety i wybór drogi pomiędzy węzłami oraz za tworzenie sprzęgów międzysieciowych (ang. *gateways*).
- ICMP – *Internet Control Message Protocol* – specjalny protokoł, niezbędny dla funkcjonowania warstwy sieciowej. Jest on używany do przekazywania węzłom sieci informacji sterujących, sygnałów błędów, komunikatów diagnostycznych oraz umożliwia przesyłanie informacji związanej ze zdalnym ładowaniem systemów operacyjnych komputerów będących w sieci.
- TCP – *Transmission Control Protocol* – protokół transportowy sieci ARPANET udostępniający bezbłędny kanał wirtualny typu „punkt-punkt" w trybie full duplex. Protokoł ten jest oparty na algorytmie przesuwnego okna (ang. *sliding window*). Jest on używany głównie w sytuacjach, gdy niezbędne jest bezbłędne przesłanie długiego strumienia danych.
- UDP – *User Datagram Protocol* – tzw. protokoł bezpołączeniowy dający użytkownikowi szybki, ale nie bezbłędny sposób komunikacji za pomocą tzw. datagramów. Często używany do implementacji rozproszonych systemów plików, protokoł ten (w odróżnieniu od TCP) w naturalny sposób obrazuje granice rekordów i bloków. Jego wadą jest konieczność korekcji błędów przez używającą go aplikację.
- ARP – *Address Resolution Protokol* – specjalny protokoł związany z użyciem standardu Ethernet – jego zadaniem jest odwzorowywanie adresów węzłów (ang. *internet address*) na adresy adapterów sieciowych.

Prawie każda implementacja UNIX-a zawiera także dwa programy implementujące fragment warstwy prezentacji sieci ARPANET. Pierwszy z nich to program (i protokół) służący do przesyłania plików o nazwie FTP (*File Transfer Protocol*), a drugi – to program (i protokoł) wirtualnego terminala o nazwie *TELNET*. Za jego pomocą można pracować zdalnie na innych komputerach dołączonych do sieci emulując ich końcówki. Oba programy używają TCP jako protokołu transportowego. Bardzo znany jest też specjalny protokoł o nazwie SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) umożliwiający przesyłanie poczty elektronicznej pomiędzy użytkownikami komputerów – węzłów sieci.

Na rynku istnieje oprogramowanie dla komputerów osobistych zgodnych z IBM PC, umożliwiające włączenie ich do sieci TCP/IP. Oprogramowanie to wymaga zwykle karty Ethernet zamontowanej w PC. Umożliwia ono programom wykonywanym na komputerze osobistym dostęp do sieci TCP/IP. Najprostszymi aplikacjami wykorzystującymi ten system są wspomniane już TELNET i FTP – umożliwiające użytkownikowi PC przesyłanie plików i pracę zdalną na dowolnym komputerze dołączonym do sieci. Istnieją także bardziej skomplikowane moduły oprogramowania korzystające z TCP/IP na PC, na przykład emulator tzw. X Terminala, o którym będzie jeszcze mowa w niniejszym artykule.

UNIX jako serwer plików dla PC

Jednym z najbardziej narzucających się rozwiązań, zmierzających do pełnej integracji komputerów osobistych z minikomputerami pracującymi pod nadzorem systemu UNIX jest wykorzystanie tych ostatnich jako serwerów plików. Z punktu widzenia użytkowników PC jest to podobne do pracy w sieciowym systemie operacyjnym dla sieci PC, takim, jak NetWare firmy Novell: kolejne wirtualne napędy dysków stałych (*D:, E:, F: ...*) są faktycznie systemami plików rezydującymi na komputerach UNIX-owych włączonych do tej samej sieci lokalnej, co PC. Zwykle do takiego rozwiązania jest potrzebna szybka sieć lokalna (Ethernet, Token Ring) – często można także stosować połączenia szeregowe, ale prędkość transmisji w tym przypadku jest o wiele za mała, aby korzystanie z dysków wirtualnych było wygodne. Najczęściej każdy z komputerów osobistych korzystający z plików serwera UNIX-owego może także emulować jego terminal, umożliwiając użytkownikowi bezpośrednią pracę z UNIX-em. W tym przypadku jako medium komunikacyjne dla emulacji jest wykorzystywana sieć lokalna.

W środowisku UNIX-a (i nie tylko) bardzo znany jest rozproszony system plików o nazwie NFS (*Network File System*), zaprojektowany w laboratoriach firmy Sun Microsystems. System ten umożliwia dostęp do plików znajdujących się na różnych komputerach przyłączonych do sieci. W systemie UNIX odbywa się to przez zamontowanie wyeksportowanego przez inny komputer (serwer) systemu plików w jednym z katalogów systemu plików komputera importującego (klienta). Po tej operacji dostęp do zdalnych plików jest taki sam, jak do lokalnych zasobów dyskowych, tzn. przez podanie nazwy ścieżkowej. System NFS może pracować w środowiskach heterogenicznych, to znaczy tam, gdzie w sieci znajdują się komputery o różnych systemach operacyjnych. Firma Sun opublikowała specyfikacje systemu NFS i wszyscy znaczący producenci systemów komputerowych zaimplementowali go w swoich środowiskach. Można w związku z tym wyobrazić sobie sytuację, gdzie na komputerze UNIX-owym zamontowano jednocześnie np. system plików komputera VAX pracującego pod nadzorem systemu VMS, system plików maszyny IBM pracującej pod nadzorem systemu MVS oraz system plików innego komputera UNIX-owego.

Jak już wspomniano wcześniej, komputer eksportujący system plików (tzn. udostępniający go innym komputerom w sieci) nazywany jest serwerem (ang. *server*), natomiast komputer importujący system plików (tzn. montujący zdalny system plików w swoim katalogu) – nazywany jest klientem (ang. *client*). Każdy komputer UNIX-owy pracujący w sieci NFS może być jednocześnie klientem i serwerem, to znaczy może jednocześnie importować zdalne systemy plików i eksportować do sieci swoje systemy plików.

Firma Sun Microsystems dostarcza pakiet oprogramowania dla komputerów pracujących pod nadzorem systemu MS-DOS o nazwie PC-NFS. Umożliwia on dołączenie komputera osobistego do rozproszonego systemu plików NFS – ale tylko jako klienta. Typowym sposobem połączenia jest standard Ethernet, można także stosować łącze szeregowe i protokoł SLIP (*Serial Line Internet Protocol*). Pracujący z pakietem PC-NFS komputer osobisty może montować dostępne zdalne systemy plików jako dodatkowe wirtualne napędy dysków stałych. Ponieważ składnia nazwy pliku jest różna w obu systemach operacyjnych (np. UNIX rozróżnia małe i wielkie litery (PC-NFS dokonuje konwersji tych nazw plików UNIX-a, które nie pasują do formatu DOS-a, do pewnej umownej postaci. W ten sposób wszystkie pliki UNIX-a są widziane przez PC. Oprócz funkcji serwera plików w systemie PC-NFS maszyna UNIX-owa może być także serwerem drukarek. Po odpowiednim skonfigurowaniu wszystkie zlecenia wydruku na drukarki komputera osobistego (*lpt*1:, *lpt*2:, *com*1:, *com*2: itp.) będą przekazywane do spoolera komputera UNIX-owego. Dodatkowymi składnikami pakietu są programy usługowe TELNET i FTP umożliwiające emulację terminala i transfer plików. Oczywiście, aby można było pracować z systemem PC-NFS, na komputerze UNIX-owym, który ma pełnić rolę serwera, musi być zainstalowany pakiet NFS (w niektórych implementacjach UNIX-a, np. SVR4, jest on od razu wbudowany w system operacyjny).

Bardzo podobnym funkcjonalnie pakietem serwera plików integrującego komputery osobiste i maszyny UNIX-owe jest produkt o nazwie PC-Interface (PCI) firmy Locus Computing Corp. Jest to jeden z najbardziej popularnych produktów tej klasy na rynku. W odróżnieniu od PC-NFS jest on dostosowany tylko do dostępu do serwerów UNIX-owych (a nie heterogenicznych). Jeśli chodzi o sposób przyłączenia komputera PC do serwera, to przewidziane są tu trzy sposoby: Ethernet, Token Ring i RS-232C. PCI także używa (w przypadku stosowania sieci Ethernet) UDP jako protokołu transportowego. Umożliwia także emulację terminala i przesyłanie plików.

Pakiety oprogramowania, takie jak PC-NFS i PCI, dą najprostszymi rozwiązaniami problemu dostępu z komputerów pracujących pod nadzorem systemu MS-DOS do plików na serwerze UNIX-owym. W przeciwieństwie do sieciowych systemów operacyjnych (jak opisywane w tym artykule Portable NetWare i LAN Manager/X) nie wymagają one skomplikowanego administrowania, ponieważ wykorzystują w tym celu istniejące mechanizmy UNIX-a. Poniżej zamieszczono wykaz funkcji, które zwykle są realizowane przez serwery plików:

● **System plików**
– możliwość dostępu do systemów plików dowolnej maszyny UNIX-owej przyłączonej do sieci,
– każdy system plików jest odwzorowywany na wirtualny dysk stały komputera osobistego,
– dokonywana jest automatyczna konwersja nazw do formatu stosowanego w systemie MS-DOS,
– przy zdalnym dostępie honorowane jest blokowanie plików i rekordów (ang. *file and record locking*) w sensie wywołań systemowych MS-DOS-a v. 3.1; (ang. *system calls*) systemu UNIX.

● **System drukarek**
– użytkownicy PC mają możliwość drukowania na drukarkach przyłączonych do dowolnego serwera UNIX-owego za pomocą zwykłych poleceń MS-DOS-a,
– komputery osobiste współdzieląc drukarki serwerów korzystają z UNIX-owego spoolera.

● **Bezpieczeństwo**
– aby przyłączyć do komputera osobistego system plików serwera, należy mieć na tym ostatnim konto, a w czasie rejestrowania połączenia (ang. *login*) należy podać nazwę konta i hasło,
– UNIX-owy system praw dostępu do plików jest honorowany w przypadku dostępu poprzez dyski wirtualne komputerów PC.

● **Uniwersalność**
– serwery nie są w żaden sposób dedykowane – oprócz udostępniania swoich plików i drukarek komputerom osobistym mogą wykonywać wszystkie funkcje UNIX-a,
– każdy komputer osobisty może być jednocześnie przyłączony do wielu serwerów.

● **Emulowanie końcówki**
– w skład pakietu wchodzi zwykle emulator terminala, który można uruchamiać niezależnie od przyłączania systemów plików serwerów; emulator wykorzystuje połączenie (często jest to MS-DOS-owska wersja programu TELNET),
– pakiet daje możliwość przesyłania plików między maszynami UNIX-owymi a komputerem osobistym, nawet jeśli do tego ostatniego nie jest przyłączony żaden wirtualny system plików (często jest to MS-DOS-owska wersja programu FTP).

● **Konfiguracja PC**
– w typowej sytuacji potrzebna jest karta sieciowa (Ethernet, Token Ring); drivery do najpopularniejszych kart sieciowych są zawarte w pakiecie,
– zwykle pakiet daje możliwość wykorzystania łącza szeregowego RS-232C – jest to jednak niewygodne w przypadku wykorzystywania serwera plików ze względu na wielokrotnie mniejszą niż w przypadku karty sieciowej prędkość transmisji,
– na każdym komputerze osobistym, który będzie korzystać z serwera, należy zainstalować MS-DOS-owską część pakietu; często producenci stosują zabezpieczenia uniemożliwiające pracę w jednej sieci dwóch komputerów osobistych, w których zainstalowano tę samą kopię pakietu,
– komputer osobisty nie musi zawierać własnego dysku twardego, system operacyjny można ładować (razem z pakietem UNIX-owego serwera plików) z dyskietki, a następnie wykorzystywać tylko dyski wirtualne,
– zwykle pakiet zawiera pewien moduł rezydujący na stałe w pamięci operacyjnej komputera osobistego.

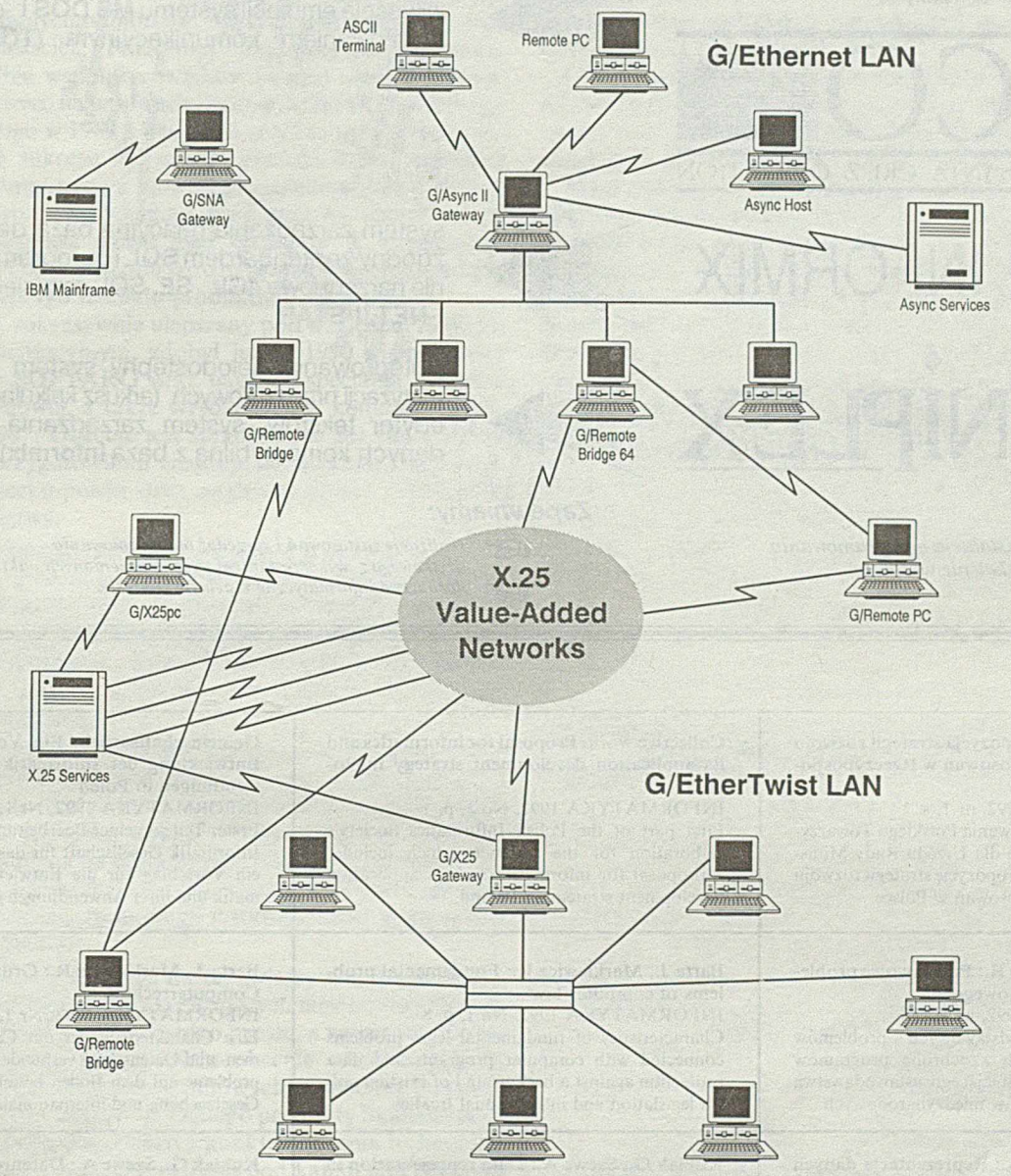
● **Konfiguracja maszyny UNIX-owej**
– w typowej konfiguracji potrzebna jest karta sieciowa (tylko jedna dla jednego serwera), oczywiście takiego samego standardu, jak stosowane w komputerach PC,
– w przypadku wykorzystywania połączeń szeregowych potrzebny jest jeden port RS-232C dla każdego przyłączanego w ten sposób komputera osobistego,
– na komputerze UNIX-owym należy zainstalować pakiet serwera plików,
– zwykle pakiet daje możliwość stosowania kilku różnych typów połączeń jednocześnie, np. Ethernet, Token Ring i RS-232,
– liczba komputerów osobistych przyłączonych do jednego serwera jest ograniczoną jego mocą obliczeniową, ilością pamięci operacyjnej i obciążeniem sieci lokalnej.

cdn.

PAWEŁ ŻAK

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

PC MAGAZINE EDITORS' CHOICE January 31, 1989 G/Ethernet AT
PC MAGAZINE EDITORS' CHOICE October 16, 1990 G/EtherTwist

Na życzenie wysyłamy katalog produktów. Atrakcyjny program współpracy dla dealer'ów.

O/15/91

ul. Racławicka 15/17, 53-149 WROCŁAW
tel./fax (071) 61 54 21, tel. (071) 61 60 61 w. 212
tlx 071 2797

REMECO
ADVANCED COMPUTER SYSTEMS Sp. z o.o.

Dystrybutor

INTERACTIVE
A Kodak Company

SCO
THE SANTA CRUZ OPERATION

INFORMIX®

UNIPLEX

wielodostępne wielozadaniowe systemy operacyjne **UNIX** w wersji **3.2** oraz **4.0** z możliwością emulacji systemu **MS DOS** i oprogramowaniem komunikacyjnym (**TCP/IP, NSF**).

system zarządzania relacyjną bazą danych zgodny ze standardem **SQL** i oprogramowanie narzędziowe **4GL, SE, SQL** oraz sieciowe **I-NET, I-STAR**

zintegrowany wielodostępny system automatyzacji prac biurowych (arkusz kalkulacyjny, edytor tekstów, system zarządzania bazą danych kompatybilną z bazą **Informix**).

Zapewniamy:

- *instalacja oprogramowania*
- *szkolenie w Polsce*
- *realizację zastosowań i sprzedaż oprogramowania użytkowego z wykorzystaniem wyżej wymienionych pakietów*
- *doradztwo informatyczne w pełnym zakresie.*

SO/711/91

Praca zbiorowa: Propozycja strategii rozwoju informatyki i jej zastosowań w Rzeczypospolitej Polskiej
INFORMATYKA 1992, nr 1, s. 1
Pierwsza część opracowania Polskiego Towarzystwa Informatycznego dla Urzędu Rady Ministrów, zawierającego propozycję strategii rozwoju informatyki i jej zastosowań w Polsce.

Collective work: Proposal for informatics and its application development strategy in Poland
INFORMATYKA 1992, No 1, p. 1
First part of the Polish Informatics Society's elaboration for the Cabinet, which includes a proposal for informatics and its application development strategy in Poland.

Gemeinschaftsarbeit: Ein Vorschlag für die Entwicklung der Informatik und ihrer Anwendungen in Polen
INFORMATYKA 1992, Nr 1, S. 1
Erster Teil von einer Bearbeitung der Polnischen Informatik Gesellschaft für das Ministerrat, die ein Vorschlag für die Entwicklung der Informatik und ihrer Anwendungen in Polen umfasst.

Barta J., Markiewicz R.: Podstawowe problemy prawa komputerowego
INFORMATYKA 1992, nr 1, s. 8
Charakterystyka podstawowych problemów prawnych związanych z ochroną programów oraz danych na tle istniejącego ustawodawstwa polskiego oraz układów międzynarodowych.

Barta J., Markiewicz R.: Fundamental problems of computer law
INFORMATYKA 1992, No 1, p. 8
Characteristics of fundamental legal problems connected with computer programs and data protection against a background of existing polish legislation and international treaties.

Barta J., Markiewicz R.: Grundprobleme des Computerrechtes
INFORMATYKA 1992, Nr 1, S. 8
Eine Charakteristik der mit Computerprogrammen- und Datenschutz verbundenen Rechtsgrundprobleme auf dem Boden bestehender polnischer Gesetzgebung und internationaler Vorträge.

Kubiak G., Szewc A.: Reprezentacja danych w zautomatyzowanych systemach informacji legislacyjnej
INFORMATYKA 1992, nr 1, s. 13
Charakterystyka trudności związanych z reprezentacją danych w zautomatyzowanych systemach informacji legislacyjnej, a także specyfiki procesów przetwarzania i udostępniania informacji prawnej.

Kubiak G., Szewc A.: Data representation in automatized legislative information systems
INFORMATYKA 1992, No 1, p. 13
Characteristics of difficulties connected with data representation in automatized legislative information systems, as well as of legal information processing and accessing processes specificity.

Kubiak G., Szewc A.: Datenrepräsentation in automatisierten Systemen der legislatorischen Information
INFORMATYKA 1992, Nr 1, S. 13
Eine Charakteristik von Schwierigkeiten, die mit Datenrepräsentation in automatisierten Systemen der legislatorischen Information verbunden sind, sowie von Spezifik der Verarbeitungs- und Zugänglichkeitsprozessen der gesetzlichen Information.

Wyrostek P.: Arytmetyka wektorowa komputera CONVEX C120
INFORMATYKA 1992, nr 1, s. 19
Charakterystyka specyficznych cech komputera CONVEX C120, zainstalowanego w Środowiskowym Centrum Obliczeniowym CYFRONET w Krakowie.

Wyrostek P.: Vector arithmetics of the CONVEX C120 computer
INFORMATYKA 1992, No. 1, p. 19
Characteristics of specific features of the CONVEX C120 computer, which is installed in the CYFRONET Environmental Computing Center in Cracov.

Wyrostek P.: Vektorarithmetik des CONVEX C120-Computers
INFORMATYKA 1992, Nr. 1, S. 19
Eine Charakteristik von spezifischen Eigenschaften des CONVEX C120-Computers, der im CYFRONET-Umweltrechenzentrum in Krakau instaliert wurde.

Fenomen rynku krajowego

Uwagę zwiedzających kolejne główne krajowe targi informatyczne „Komputer", „Infosystem", „Softarg") zwracał od trzech lat wyjątkowy natłok zainteresowanych ekspozycją stoiska firmy o bardzo skromnej nazwie „Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice". Natłok powodowały z jednej strony minimalne rozmiary stoiska targowego, a z drugiej znaczna atrakcyjność produktów, oferowanych dla bardzo szerokiego kręgu indywidualnych odbiorców. Mimo, że jak podkreśla stale z naciskiem właściciel, „Pracownia" jest firmą jednoosobową, bowiem zatrudnia współpracowników (w tym również studentów) tylko dorywczo na umowach zlecenia, to już od chwili swego debiutu targowego w 1989 r. osiągnęła znaczny sukces rynkowy. Przyczyną tego sukcesu był jedyny produkt firmy w postaci programu „Komputerowy słownik angielsko-polski". Wyjątkowo szybkie rozpowszechnienie programu na terenie całego kraju firma osiągnęła dzięki jego sprzedaży w księgarniach technicznych, a także ustaleniu bardzo przystępnej ceny, będącej konsekwencją dużego nakładu produktu.

Program ten, sukcesywnie ulepszany pod względem funkcjonalnym i eksploatacyjnym, zdobył już w 1990 r. prestiżową drugą nagrodę SOFTARG oraz nagrodę specjalną Ministra Edukacji Narodowej, a także wyróżnienie w konkursie „Produkt Roku 1990". Obecnie jest sprzedawana już piąta wersja Słownika. W przygotowaniu znajdują się słowniki francusko-polski i niemiecko-polski oraz angielsko-polski z dziedziny geologii i górnictwa.

Mimo olbrzymiego sukcesu sprzedaży słowników, Jacek Skalmierski nie spoczął na laurach i, wyczuwając nowe ilościowo olbrzymie potrzeby rynku krajowego w związku z eksplozją prywatnej przedsiębiorczości, opracował i wprowadził do swej oferty program o nazwie „Komputerowa Księga Przychodów i Rozchodów". Jego cena jest znacznie niższa od podobnych produktów innych firm.

Informując o tym niezwykłym fenomenie krajowego rynku programów użytkowych należałoby życzyć sobie powstania wielu takich firm. Bez pomocy specjalistów marketingu Skalmierski potrafił nie tylko wykryć istniejące luki w rynkowej podaży oprogramowania użytkowego, ale również w znacznym stopniu przyczynił się do dalszego rozszerzenia obszaru efektywnego użytkowania technologii informatycznej w szerokich kręgach społeczeństwa.

Stwierdzenie takie wywołać może, zwłaszcza w kręgu profesjonalistów, wiele zastrzeżeń akcentujących niewątpliwy fakt, że programy Skalmierskiego są bardzo proste, a nawet prymitywne w porównaniu z finezją wielu obecnie oferowanych na naszym rynku produktów programowych, a więc nie powinny być tak wyróżniane i sławione. Dlatego produkty Skalmierskiego należy rozpatrywać nie tylko z punktu widzenia technologii informatycznej, ale przede wszystkim pod kątem efektywności działania informatyka w warunkach gospodarki rynkowej. I właśnie w tych kategoriach należy ocenić Skalmierskiego jako niezrównanego mistrza efektywności ekonomicznej, ponieważ angażując bardzo skromne nakłady finansowe osiągnął znaczny sukces rynkowy, a dzięki rosnącej popularności swoich wyrobów notuje stały wzrost ich sprzedaży.

Casus Skalmierski kwalifikuje się może bardziej do publicystyki i czasopism ekonomicznych. Zdecydowałem się jednak poruszyć ten temat na łamach INFORMATYKI, aby pokazać, jak w naszej rzeczywistości można jeszcze znaleźć znaczne obszary dla inicjatyw opracowania i umieszczenia na rynku setek, a może nawet tysięcy użytecznych produktów programowych, mogących pod względem trafności pomysłów oraz rozwiązań technologicznych w pełni konkurować z produktami zagranicznymi. Olbrzymi potencjał intelektualny dobrze wykształconych i dysponujących odpowiednim doświadczeniem, a często nieefektywnie wykorzystywanych kadr informatycznych, stanowi realną podstawę do podejmowania i rozwijania działalności naśladującej drogę Jacka Skalmierskiego. Powinno to być inspiracją zwłaszcza dla tych informatyków, którzy dotąd nie potrafili lub z przyczyn obiektywnych nie mogli uzyskać pełnej satysfakcji zawodowej i materialnej w nowej rzeczywistości gospodarczej.

Obecna względna taniość sprzętu komputerowego oraz nośników pozwala inicjować samodzielną działalność informatyczną przy zaangażowaniu środków finansowych częstokroć mniejszych niż w przypadku wielu rzemiosł usługowych.

Mam cichą nadzieję, że tekst ten przyczyni się do pobudzenia w środowisku informatycznym nowych inicjatyw i tym samym stanowić będzie znaczącą cegiełkę do tak potrzebnego wzrostu efektywności ekonomicznej naszego społeczeństwa. Jest to konieczne dla skutecznego przeciwstawienia się nie tylko praktycznie niedoścignionej efektywności społeczeństw Dalekiego Wschodu, ale nawet efektywności najsłabszych ekonomicznie członków Wspólnoty Europejskiej, których potencjał kadrowy w dziedzinie informatyki jest przecież znacznie mniejszy od naszego. O tym, jak potrafimy marnować ten potencjał wskutek ułomnych jeszcze mechanizmów gospodarczych świadczy zasłyszany niedawno wiarygodny fakt, że doskonale zapowiadający się asystent jednego z wydziałów informatyki zrezygnował ostatnio z pracy na uczelni i zajął się handlem ulicznym artykułami bardzo odległymi od jego zawodowej specjalizacji.

meditronik SPÓŁKA z o.o.

UMC UNITED MICROELECTRONICS CORPORATION

HEWLETT PACKARD COMPONENTS

BOURNS

- CZĘŚCI ELEKTRONICZNE
- KOMPUTERY PS/1,PS/2
- DRUKARKI HP
- INSTALACJE SIECI KOMPUTEROWYCH

Partnerzy handlowi: ANALOG DEVICES, ITT, MOTOROLA, SAMSUNG, TELEFUNKEN i inni

PRZEDSTAWICIELSTWO

- UKŁADY PAMIĘCI
- UKŁADY KOMPUTEROWE
- UKŁADY KOMUNIKACYJNE I KOMERCYJNE

- TRANSOPTORY
- WSKAŹNIKI ŚWIETLNE
- WYŚWIETLACZE LED
- PRODUKTY KODÓW KRESKOWYCH
- KONTROLERY I CZUJNIKI RUCHU
- TECHNIKA ŚWIATŁOWODOWA
- ELEMENTY W.CZ. I MIKROFALOWE
- PODZESPOŁY DO MONTAŻU POWIERZCHNIOWEGO (SMD)

DYSTRYBUCJA

- POTENCJOMETRY TRIMPOT
- HYBRYDY REZYSTOROWE
- REZYSTORY SUBMINIATUROWE
- BEZPIECZNIKI MULTIFUSE
- POTENCJOMETRY PRECYZYJNE
- POTENCJOMETRY PANELI CZOŁOWYCH I KODERY
- CEWKI I TRANSFORMATORY
- CZUJNIKI CIŚNIENIA, POŁOŻENIA I PRZYŚPIESZENIA

PMI

DYSTRYBUCJA

IBM Business Partner

meditronik sp. z o.o.

00-194 Warszawa,ul. Dzika 4
tel. (02) 6352263, 6352264
fax (02) 6352195, tlx 816075