



1877/79

4 1979

informatyka

Kadry dla nowoczesnej informatyki	
Rozmowa z wiceministrem Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, doc. dr. inż. Walerym Kujawskim	
<i>Krystyn Bernatowicz</i>	1
Elementy gry w nauczaniu programowania	
<i>Marek Cichy</i>	4
Uwarunkowania prawidłowej eksploatacji pamięci taśmowych	
<i>Stanisław Łącki</i>	7
Wprowadzenie do PROLOGU	
<i>Feliks Kluźniak, Stanisław Szpakowicz</i>	10
Jak zmniejszyć zużycie papieru tabulogramowego?	
<i>Zbigniew Ładoś</i>	13
Między UNIDATĄ a HONEYWELLEM. Część 2	
<i>oprac. Piotr Strzałkowski</i>	16
Mierzenie jakości i wydajności programowania. Część 2	
<i>oprac. Ewa Józwiak</i>	19
SZTUCZNA INTELIGENCJA	
Wykorzystanie analogii przy rozwiązywaniu problemów	
<i>Adam Biela</i>	21
ZE ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI	
ZETO Łódź i OBRI Warszawa oferują program do obliczeń numerycznych	
<i>Andrzej Grandys</i>	23
Z KRAJU	
Komitety informatyki NOT: alternatywa czy działanie na rzecz integracji?	
<i>Krystyn Bernatowicz</i>	24
Z WIZYTĄ W EUROPEJSKICH OŚRODKACH	
Jak pracuje SATA i POLORBIS	
<i>Jarosław Deminet</i>	26
ZE ŚWIATA	
Drukarki komputerowe	
<i>Zbigniew Naotyński</i>	30
Starcie ICL z IBM (T.J.)	30
Urządzenia fotoskładu drugiej generacji	31
Nowe modele SIEMENSA (T.J.)	31
Prasa brytyjska o komputerach ROBOTRON (T.J.)	31
TRYBUNA CZYTELNIKA	
O OPTY nie OPTYmistycznie	
<i>Aleksander Lesz</i>	32
Nieco więcej o OPTY	
<i>Stefan Pleszczyński</i>	32
NASZE RECENZJE	
„Informacja i świat w którym żyjemy”	
<i>Jerzy Seidler</i>	34
PROBLEMATYKA BAZY DANYCH	
Realizacja funkcji systemów zarządzania bazą danych jako podstawa ich klasyfikacji	
<i>Maria Meler-Kapcia</i>	35
Bibliografia wydawnictw książkowych z dziedziny informatyki	III str. okł.



WYDAWNICTWA
CZASOPISM
TECHNICZNYCH
NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny: prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ
mgr Krystyn BERNATOWICZ, prof. dr hab. inż. Konrad FLĄKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), mgr Janusz GWIAZDA, dr inż. Marek HOŁYŃSKI, mgr inż. Stanisław JASKÓLSKI, Władysław KLEPACZ (zast. redaktora naczelnego), mgr Stanisław MROZIK, dr inż. Tomasz PAWLAK. Sekretarz redakcji: Anna GLUTH-NOWOWIEJSKA
Red. techn.: Ewa KAMIŃSKA

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr hab. Tadeusz PECHE (przewodniczący), mgr inż. Tomasz BAŃKOWSKI (sekretarz), mgr inż. Antoni BOSSOWSKI, mgr inż. Roman BURNO, prof. dr hab. Andrzej JANICKI, mgr inż. Jan KRAMARCZUK, prof. dr hab. inż. Juliusz KULIKOWSKI, prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ, gen. dr inż. Marian PASTERNAK, mgr inż. Bronisław PIWOWAR, mgr Zbigniew SUBSTYK, mgr Jerzy TRYBULSKI, doc. dr hab. Tadeusz WALCZAK, dr inż. JAN ŻYDOWO

Redakcja: 00-041 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 331, tel. 27-71-40 lub centrala 25-82-61 w. 285, dyżury redakcji 10.00–13.00

Zakł. Graf. „Tamka”. Zam. 94. Papier druk. sat. IV kl. 70 g. A1. Obj. 5 ark. druk. Nakład 7300. C-123.



P.1877/79

ORGAN KOMITETU INFORMATYKI, MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO
I TECHNIKI ORAZ KOMITETU NAUKOWO-TECHNICZNEGO NOT DS. INFORMATYKI

Kadry dla nowoczesnej informatyki



Czy obecnie mamy pod dostatkiem informatyków i czy ich poziom zawodowy można uznać za zadowalający?

W końcu 1978 roku w informatyce polskiej zatrudnionych było około 50 tysięcy osób. Nasze sondáže wykazują, że jest to wielkość, którą w obecnych warunkach można uznać za wystarczającą. Oczywiście lokalnie występują pewne niedobory kadrowe, jednak generalnie rzecz biorąc nastąpiła stabilizacja zatrudnienia i obecny poziom ilościowy odpowiada istniejącym potrzebom.

Z 50 tysięcy pracowników informatyki około 30% posiada wyższe wykształcenie. Dyplom informatyka ma obec-

nie w Polsce około 500 osób, które skończyły studia na wydziałach elektroniki kilku wyższych uczelni technicznych. Są to głównie inżynierowie elektronicy o specjalnościach „automatyka i informatyka” lub „automatyka i maszyny matematyczne”. Pozostali pracownicy z wyższym wykształceniem to przede wszystkim elektronicy, matematycy i ekonomiści oraz duża i niejednorodna grupa ludzi różnych zawodów, którzy wykorzystując informatykę jako podstawowe narzędzie w swoich „nieinformatycznych” zawodach stali się informatykami.

Chlubimy się, że sporo jest już w Polsce sprzętu komputerowego. Przyznajmy jednak, że nie jest on efektywnie wykorzystany. Czy można liczyć na poprawę tej sytuacji i czy uda nam się skuteczniej i szybciej zagospodarować nowocześniejsze komputery, jakie zamierzamy instalować w krajowych ośrodkach? Zależy to w pierwszym rzędzie od ludzi. Ich rozwiązania konstrukcyjne, technologiczne, organizacyjne i programowe stanowią o postępie w informatyce. Z ich przygotowaniem zawodowym wiąże więc polska informatyka wielkie nadzieje.

Kształcenie profesjonalnych informatyków na poziomie akademickim pozostaje w gestii Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki. Dlatego też z prośbą o wypowiedź na temat obecnej sytuacji kadrowej oraz możliwości zaspokojenia zapotrzebowania na specjalistów zwróciliśmy się do wiceministra, doc. dr. inż. Walerego Kujawskiego.

Należy w tym miejscu wspomnieć, że nadal istnieje pewna niejasność, jeśli chodzi o definicję zawodu informatyka, co zresztą jest naturalne, w pierwszym okresie rozwoju

każdej nowej dziedziny. Sytuacja ta stanie się bardziej klarowna, gdy począwszy od bieżącego roku zaczną opuszczać uczelnie absolwenci politechnicznych i uniwersyteckich studiów informatycznych, utworzonych w roku akademickim 1974/75. Absolwenci tego kierunku będą w przyszłości stanowić trzon kadry informatycznej jako specjaliści od konstrukcji sprzętu i metod informatyki.

Jeśli chodzi o przygotowanie merytoryczne do zawodu, wydaje się, że występują pewne niedostatki w zakresie znajomości metod informatyki w zastosowaniach specjalistycznych. Poprawa tej sytuacji będzie stanowić podstawowy kierunek działania resortu. Przygotowanie ogólnoinformatyczne oceniamy natomiast jako wystarczające.

Trudno uwierzyć, aby popyt na informatyków miał ulec załamaniu. Instaluje się przecież nowe komputery, powstają nowe ośrodki...

Prognoza zapotrzebowania na kadre informatyczną do roku 1990 przygotowana jest obecnie w ramach działalności Zespołu do spraw Koordynacji Prac nad Aktualizacją Zapotrzebowania na Kadry pod kierownictwem wicepremiera Szydłaka. Wyniki prac zespołu będą znane w maju bieżącego roku. Przypuszcza się, że przyrost zatrudnienia będzie niewielki, a źródło jego stanowić będą absolwenci kierunków informatyki wyższych uczelni oraz szkół średnich i pomaturalnych o profilu informatycznym. Czy przypuszczenia te sprawdzą się — pokaże przyszłość.

Czy szkolnictwo wyższe jest w stanie zaspokoić obecny i prognozowany popyt na kadre?

W roku akademickim 1978/79 informatyków kształciło w Polsce 6 wyższych uczelni technicznych i 3 uniwersytety. Pierwsi absolwenci tego kierunku w liczbie około 260 opuszczą uczelnie w bieżącym roku. W latach następnych liczba absolwentów będzie się kształtować na poziomie ok. 450, z czego ok. 300 reprezentować będzie specjalność politechniczną — „budowa i oprogramowanie maszyn matematycznych”, a 150 — informatykę uniwersytecką. Jesteśmy przekonani, że wielkości te w pełni zaspokoją zapotrzebowanie zarówno ośrodków obliczeniowych, przemysłu komputerowego, jak również dydaktyczne potrzeby uczelni.

Bardzo ważnym zadaniem będzie przygotowanie specjalistów różnych dziedzin w zakresie stosowania metod informatyki w ich specjalnościach. Na niektórych kierunkach studiów nauczanie metod informatyki jest prowadzone na wysokim poziomie i absolwenci tych kierunków są potencjalnymi pracownikami ośrodków obliczeniowych. Należą do nich przede wszystkim absolwenci cybernetyki ekonomicznej i informatyki oraz organizacji przetwarzania danych.

Reasumując, można powiedzieć, że szkolnictwo wyższe jest w stanie zaspokoić zarówno obecny, jak i prognostyczny popyt na kadre ściśle informatyczną.

Pozostaje jeszcze niemała liczba informatyków dawniejszej daty. W pionierskim okresie polskiej informatyki nie mogli oni zdobyć takich kwalifikacji, jakie zdobywają współcześni studenci. Czy Ministerstwo może jakoś pomóc tym ludziom w uzupełnieniu kwalifikacji?

W tak szybko rozwijającej się dyscyplinie wiedzy, jaką jest informatyka, permanentne kształcenie jest rzeczą nieodzowną. Obecnie jest ono realizowane w ramach studiów podyplomowych, a także na kursach organizowanych przez ZETO, NOT, TNOiK, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Polskie Towarzystwo Cybernetyczne itp. Ponadto kadra dydaktyczna wyższych uczelni jest doskonała w ramach tzw. szkół letnich.

W przypadku studiów podyplomowych i szkół letnich największe znaczenie ma nauczanie metod informatyki i w tym kierunku idą zmiany programów tych form kształcenia.

Jeśli chodzi o szkolenie kursowe, największą wagę przywiązujemy do ujednoczenia metod i treści, np. w formie wielopoziomowego systemu kształcenia informatyków, który poprzez jednoznaczne określenie etapów szkolenia w oparciu o jednolite programy, metody, a nawet sposoby rekrutacji zapewniłby wysoki poziom wiedzy absolwentów.

Bardzo potrzebne jest również powołanie ośrodka doskonalenia kursowego informatyków, który mógłby zapewnić odpowiednio wysoki poziom szkolenia. Przewiduje się powołanie takiego ośrodka przy uczelni lub środowisku akademickim o najlepszych doświadczeniach (np. we Wrocławiu) przy współpracy z ZETO. Ośrodek ten mógłby organizować również systematyczne doskonalenie nauczycieli akademickich w zakresie metod informatyki.

Można więc uznać, że obecne formy i metody szkolenia kadr to nowa jakość?

Od początku lat siedemdziesiątych nastąpił w Polsce bardzo wyraźny rozwój informatyki pod każdym względem i wyjątkiem nie jest również kształcenie kadr. Szkoły dysponują obecnie o wiele lepszym sprzętem, a kadra dydaktyczna o wiele większym doświadczeniem. Ważnym wydarzeniem w tym okresie było powołanie kierunku „informatyka” w 9 wyższych uczelniach w latach 1974/1975 i 1975/1976. Powstały wówczas w tych uczelniach instytuty, które specjalizują się w różnych dziedzinach informatyki. Powołano również problem resortowy, którego celem było i jest nadal tworzenie nowoczesnych narzędzi informatycznych, między innymi dla dydaktyki akademickiej. Dla realizacji zadań problemu resortowego znacznie przyczyniły się doświadczenia i wysiłek Politechniki Wrocławskiej, choć obecnie wiele innych uczelni uczestniczy w rozwiązywaniu zadań przewidzianych w problemie.

Znaczne osiągnięcia w zakresie podstaw informatyki ma Uniwersytet Warszawski, podobnie Uniwersytet Wrocławski w metodach numerycznych i oprogramowaniu podstawowym, czy też w sterowaniu procesami Politechnika Śląska lub w teleinformatyce Politechnika Gdańska. Inne uczelnie również zanotowały na swoim koncie znaczne osiągnięcia.

Osiągnięcia uczelni nie pozostały bez wpływu na poziom procesu dydaktycznego. Absolwenci wychodzą obecnie z uczelni z większym zasobem wiedzy, która w zakresie teorii często nie odbiega poziomem od tego, co reprezentują absolwenci z ośrodków przodujących w świecie. Nie ulega natomiast wątpliwości, że porównanie praktycznych umiejętności wynoszonych z uczelni przez naszych absolwentów z umiejętnościami absolwentów przodujących uczelni za granicą wypada na naszą niekorzyść. Wiąże się to przede wszystkim ze znacznie gorszym wyposażeniem naszych uczelni w sprzęt, mimo ogromnej zmiany, jaka nastąpiła w tym względzie w ciągu ostatnich kilku lat...

Stąd tak częste utyskiwania uczelni, że trudno szkolić nowocześnie jeżeli szkoli się na przestarzałym sprzęcie?

Sprawa sprzętu dla uczelni budzi wiele emocji w środowisku. Komputer nie stał się jeszcze u nas zwykłym narzędziem pracy i przez swoją atrakcyjność, jak również przez względną niedostępność, pozostaje dobrem wielce pożądanym przez wszystkie ośrodki akademickie.

Dostęp do czasopism specjalistycznych, obserwacja niektórych doskonale wyposażonych ośrodków zagranicznych, rozbudza apetyty i staje się źródłem wymagań, które w

pewnych przypadkach nie są w pełni uzasadnione skalą prowadzonych prac, a na pewno nie są możliwe do zrealizowania ze względów finansowych.

Tak więc do kwestii wymagań sprzętowych szkół należy przykładać miarę, która już w pierwszym etapie wyeliminuje żądania typu zainstalowania komputera R-60 w niewielkiej uczelni. Pozostają wtedy wymagania uzasadnione, które obecnie określić można by następująco:

● W ośrodkach największych, takich jak Warszawa, Wrocław, Kraków powinny znajdować się maszyny o dużej mocy obliczeniowej z możliwością pracy w wielodostępie.

● W uczelniach dużych powinny być ODRY 1305 lub R-32, w ilości zależnej od wielkości uczelni i w następujących konfiguracjach:

dla ODRY 1305 — PAO 196 K słów, 6 pamięci dyskowych 30 MB lub większych oraz 2 laboratoria po 12 terminali konwersacyjnych i np. 4 terminale do pracy wsadowej
 dla R-32 — PAO 512 K bajtów, 6 pamięci dyskowych 30 MB oraz teletransmisja.

Ponadto uczelnie powinny mieć również kilka minikomputerów typu MERA 400 lub SM dla obsługi laboratoriów, prowadzenia eksperymentów oraz obsługi dydaktyki.

● Uczelnie w małych ośrodkach, np. filie, powinny mieć odpowiednią liczbę urządzeń końcowych przyłączonych np. do ośrodka obliczeniowego ZETO i/lub minikomputery.

Sytuacja w chwili obecnej dość poważnie odbiega od przedstawionego modelu: uczelnie dysponują z reguły PAO o pojemności 64 lub 96 K słów i kilkoma pamięciami dyskowymi 7 MB.

Wspomniane wyżej braki w sprzęcie utrudniają niewątpliwie prowadzenie dydaktyki i uniemożliwiają podnoszenie umiejętności praktycznych absolwentów. Szczególnie odczuwalne jest to w przypadku nauczania metod informatyki, które wiele traci na wartości, jeśli nie jest realizowane na terminalach konwersacyjnych.

Doprowadzenie konfiguracji uczelnianych do sytuacji modelowej wymaga dużych nakładów finansowych i nie może być rozwiązane w krótkim okresie czasu. Dodatkowym problemem jest nie zawsze wystarczająca podaż sprzętu produkowanego przez rodzimy przemysł komputerowy.

Sądzę, że pewną szansą są tu nie tylko oferty naszego przemysłu komputerowego, ale i innych krajów RWPG, współpracujących w Jednolitym Systemie.

Dziękujemy za rozmowę.

Rozmawiał: Krystyn BERNATOWICZ

Convention Informatique 79

Wielka międzynarodowa konferencja informatyczna, organizowana corocznie w powiązaniu z paryską wystawą sprzętu informatycznego, biurowego i komunikacyjnego SICOB 79, w roku bieżącym odbędzie się w dniach od 17 do 21 września. Podobnie jak w latach poprzednich miejscem obrad będzie paryski Palais de Congres, który może pomieścić spodziewaną przez organizatorów liczbę ok. 2500 uczestników z 40 krajów. Ze względu na coraz większy udział gości zagranicznych, organizatorzy przewidują tłumaczenie wygłaszanych referatów oraz dyskusji na języki angielski, niemiecki i francuski.

Wystawa SICOB 79 będzie otwarta w dniach od 19 do 28 września i mieścić się będzie jak zwykle w olbrzymiej hali wystawowej C.N.I.T. w dzielnicy Paris — La Défense. Warto przypomnieć, że w roku ubiegłym wystawę tę zwiedziło 290 628 osób ze 115 krajów.

Hasło przewodnie tegorocznej konferencji — „Jak wybrać system informatyczny?” — odzwierciedla jeden z najważniejszych problemów współczesnej informatyki z punktu widzenia użytkownika. W ostatnich latach problem ten zaostrzył się, ponieważ z jednej strony, dzięki systemom minikomputerowym i teleprzetwarzaniu, informatyka wchodzi na ogromne obszary zastosowań w średnich i małych przedsiębiorstwach, a z drugiej strony — pojawiło się wiele nowych producentów sprzętu, skutecznie konkurujących z dotychczasowymi monopolistami. Ponieważ hasło Convention Informatique 79 dotyczy głównie użytkowni-

ków, warto dodać, że już od kilku lat ponad 75% uczestników konferencji stanowią właśnie użytkownicy.

Podstawowym celem konferencji jest więc rozszerzenie wiedzy współczesnego użytkownika informatyki, zarówno w dziedzinie architektury i oprogramowania nowego sprzętu, jak i całkowicie odmiennego podejścia organizacyjnego. Dlatego też komitet programowy konferencji ustalił następującą ramową tematykę obrad:

- wybór kierownika projektu
- systemy powtarzalne czy indywidualne?
- jeden czy wielu dostawców sprzętu i oprogramowania?
- problemy konserwacji
- problemy kadrowe rozwoju czy reorganizacja zastosowań?
- poufność informacji
- architektura systemów
- wybór oprogramowania.

Nie znana jest jeszcze wysokość opłat za uczestnictwo w konferencji. Wiadomo jednak, że opłaty te są ostatnio coraz wyższe, np. w roku ubiegłym wynosiły 1800 F za udział w całej konferencji i 345 F za udział w jednej sesji.

Bliższe informacje na temat konferencji zainteresowani mogą otrzymać pod adresem:

CONVENTION INFORMATIQUE
 6 place de Valois, 75001 PARIS (FRANCE)
 tel.: 261-52-42.

Elementy gry w nauczaniu programowania

Od 1975 roku w programie II roku studiów informatycznych na Uniwersytecie Warszawskim znajduje się przedmiot pod nazwą „Metodologia programowania”. Ponieważ program poza wykładem¹⁾ nie przewidywał żadnych innych zajęć z tego przedmiotu, uznano za celowe wsparcie go odpowiednim zadaniem praktycznym. Zebrany w ciągu trzech lat bogaty materiał dotyczący wykonanych zadań poddano szczegółowej analizie, której zakończenie i opublikowanie wyników przewiduje się na rok 1979. Poniżej zostaną przedstawione podstawowe zasady organizacyjne oraz uzyskane efekty dydaktyczne wprowadzonych zajęć praktycznych.

Głównym celem zadania jest nauczenie studentów zasad zespołowego programowania. Studenci stykają się z koniecznością szczegółowych uzgodnień projektowych, programowych i dokumentacyjnych. Przyzwyczajają się do reżimów pracy zespołowej oraz wynoszą pierwsze doświadczenia ze współpracy z innymi programistami.

Czytelnika mniej związanego z życiem uczelni warto bliżej zapoznać z programem uniwersyteckich studiów informatycznych na roku I i II.

Program I roku studiów zawiera — oprócz przedmiotów matematycznych — zajęcia ze „Wstępu do informatyki” oraz intensywny kurs jednego języka programowania. Wiadomości z kursu studenci ugruntowują na zajęciach laboratoryjnych, które przy obecnym wyposażeniu sprzętowym — nie dają możliwości praktycznego stosowania (na maszynie cyfrowej) wszystkich poznanych konstrukcji. Studenci mają więc niewielkie doświadczenia praktyczne: algorytmy zapisują wyłącznie na papierze, na maszynie uruchamiają jedynie dwa krótkie programy. Programy te (realizowane samodzielnie) są dosyć proste i zwykle ograniczają się do zastosowania jednej, typowej i znanej metody rozwiązania.

Program studiów na roku II zawiera kierunkowe wykłady: „Metody numeryczne”, „Maszyny cyfrowe” i „Metodologia programowania” oraz „Laboratorium programowania” powiązane z intensywnym kursem języka programowania (drugiego).

Oto przykładowo zagadnienia prezentowane w ramach wykładu z „Metodologii programowania” w roku akademickim 1978/79, wykładowca — dr Stanisław Matwin:

¹⁾ W latach akademickich 1975/76 i 1976/77 wykładowcą był prof. dr W. M. Turski, a w następnych — dr St. Matwin



Mgr Marek CICHY po ukończeniu studiów w roku 1972 na Wydziale Matematyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego rozpoczął pracę w Instytucie Maszyn Matematycznych w Zakładzie Struktur Danych, a od 1974 roku pracuje w Instytucie Informatyki Uniwersytetu Warszawskiego. Obecnie zajmuje się zagadnieniami metodologii programowania.

- Dowodzenie poprawności programów według aksjomatyki Hoare'a. Poprawność częściowa i totalna
- Budowa programów przy użyciu konstruktywnego podejścia Dijkstry
- Specyfikacje a program. Metody budowy specyfikacji (Parnas). Tablice decyzyjne jako pomoc w zapisie specyfikacji. Zadanie roczne
- Dane — zupełność i niesprzeczność oraz poprawność specyfikacji. Metoda Guttaga — przykłady (Turski)
- Procesy współbieżne — synchronizacja. Semafor — operacje P i V. Monitory — operacje *wait* i *signal*. Zadanie o producentach i konsumentach. Zadanie o filozofach jedzących rybę. Dowodzenie własności — niezmienniki Habermanna, aksjomaty Owickiej — Griesa
- Testowanie i uruchamianie (Huang, Myers)
- Przenośność oprogramowania
- Niezawodność oprogramowania (Myers). Programowanie defensywne. Elementy psychologii programowania. Zespół Głównego Programisty. Zespół Demokratyczny Weinberga. Programowanie bezosobowe (ang. *egoless programming*).

Ponadto następujące tematy, niewątpliwie wiążące się z tym wykładem, są realizowane na zajęciach z „Laboratorium programowania”:

- Projektowanie programów
- Zasady pracy z aktualizatorem tekstów
- Elementy złożoności obliczeniowej
- Zasady kodowania — PASCAL a FORTRAN.

Studenta rozpoczynającego pracę nad zadaniem z „Metodologii programowania” można więc uważać za początkującego programistę.

Istotnym problemem, który należy rozwiązać przed rozpoczęciem zadania, jest podział studentów na zespoły.

Dotychczasowe doświadczenia skłaniają do wniosku, że przy tej klasie zadań i przy przyjętej organizacji pracy, najbardziej efektywny w działaniu jest zespół trzyosobowy. Zespoły dwuosobowe uskarżają się na nadmiar pracy, zaś w czterosobowych można zauważyć trudności w kontaktach roboczych między członkami zespołu.

Pozostawienie studentom możliwości dobrania się w zespoły prowadzi najczęściej do nierównego poziomu (dobrzy dobierają się z dobrymi, słabsi ze słabszymi). Zasada narzuconego przez wykładowcę zestawiania zespołów też nie jest wskazana, ponieważ nie zna on osób, które kwalifikuje do jednego zespołu. Właściwy dobór składu zespołu może opierać się na sposobie, z jakiego korzystają dzieci kompletujące drużyny do gier zespołowych: kapitanowie (np. losowo wybrana 1/3 ogółu osób) kolejno dobierają po jednej osobie, aż do wyczerpania puli. Skład zespołów jest wtedy w miarę równy.

Realizację zadania dzielimy na dwa lub trzy etapy: powinna ona wymagać sporego wysiłku zarówno projektowego, jak i programowego. W tabeli poniżej zestawiono tematy zadań i etapy ich realizacji.

Po każdym etapie następuje wymiana produktów pomiędzy zespołami studenckimi. Praca w następnym etapie polega na wykonaniu kolejnego modułu i połączeniu z modulem opracowanym przez inny zespół w etapie poprzednim. Dzięki wymianie studenci uczą się oceniać pracę swych kolegów, używać cudzych modułów, poznawać je i modyfikować.

Wartość opracowanego przez zespół modułu określa się w umownych jednostkach monetarnych, tzw. matach. Za interesowane nabyciem modułu zespoły „wplacają” autorem odpowiednią sumę matów i uzyskują prawo do korzystania z danego produktu. Zespoły są rozliczane pod koniec roku akademickiego, liczba zebranych matów jest podstawą zaliczenia zadania.

W roku 1975/76 zespoły wymieniały produkty między sobą, same ustalając ceny. Proces wymiany modułów przypominał działanie giełdy. W efekcie konta zespołów o niczym nie świadczyły, gdyż cena niekoniecznie była odzwierciedleniem jakości modułu. Ponadto operatywny zespół, stosując odpowiednie chwytły reklamowe, pomimo nie najlepszej jakości produktu, mógł w trakcie wymiany dużo zarobić.

Zeszlóroczny tryb organizacji zadania zakładał obowiązek zakupu po każdym etapie co najmniej trzech modułów od różnych zespołów i, po przeanalizowaniu programu i dokumentacji, wyboru najlepszego z nich. Zakładano, że przy takich zasadach klasyfikacja jakości produktów dokonana się niejako automatycznie. Rezultaty były niestety dalekie od oczekiwanych, gdyż część zespołów ograniczała analizę do jednego, upatrzonego produktu.

Należy też zwrócić uwagę na możliwość realizacji zadania, w którym liczba etapów nie jest równa liczbie modułów, jakie dają się wyróżnić w zadanym problemie. Zwykle etap stanowi realizację jednego modułu i stąd liczba etapów równa jest liczbie modułów. W roku 1976/77 każdy zespół wykonywał tylko jeden z pięciu modułów, a po zakończonym etapie kupował od innych zespołów brakujące cztery części. Etap drugi stanowiło złączenie wszystkich pięciu modułów w jeden program.

W bieżącym roku akademickim zasady organizacji zadania zostały wzbogacone o elementy dodatkowe, nadające zadaniu charakter gry. W opisie tych zasad posłużono się nazewnictwem przyjętym w organizacji gospodarki.

Zespół studencki terminowo realizuje poszczególne etapy zadania rocznego. Jego skład osobowy nie zmienia się przez cały rok. Wykładowca określa zadania dla zespołów w kolejnych etapach — w szczególnym przypadku wszystkie zespoły mogą rozwiązywać takie samo zadanie. Zespół samodzielnie ustala zasady pracy projektowej, podział prac cząstkowych, ich realizację i łączenie w całość oraz opracowanie dokumentacji. Pod koniec każdego etapu zespół przekazuje swój produkt do centrali handlowej. Prace nie zrealizowane lub nie dokończone nie są przyjmowane.

Centrala handlowa działa tylko po zakończeniu każdego etapu zadania. Przekazane przez zespoły studenckie produkty podlegają szczegółowemu testowaniu. Zgodnie z wynikami testów i oceną dokumentacji centrala ustala zróżnicowane ceny na poszczególne produkty, eliminując błędne i niewłaściwe przygotowanie. Następnie ogłasza listę modułów z ich charakterystyką i ceną oraz sprzedaje je wszystkim zespołom studenckim, dając im materiał wyjściowy do realizacji następnego etapu.

Każdy zespół może zgłosić w urzędzie patentowym fragment swej pracy jako wniosek patentowy. Urząd ocenia projekt wniosku i po jego zakwalifikowaniu ogłasza treść, sposób użycia i cenę wniosku. Inne zespoły, po uiszczeniu opłaty, mogą nabyć prawa do patentu. Przewiduje się, że z usług urzędu patentowego powinny korzystać zespoły, które nie potrafią rozwiązać jakiegoś fragmentu zadania. Odbija się to oczywiście na sytuacji finansowej zespołu — opatentowane rozwiązanie kosztuje.

Ustalono, że przedmiotem wniosku patentowego nie może być produkt stanowiący całość zadania w danym etapie. Zakazana jest też sprzedaż kodu. Przykładem wniosku może być projekt struktury danych, stanowiący często istotny fragment pracy.

Każdy zespół studencki ma w banku konto, z którego pokrywa wszelkie należności. Wpływy uzyskiwane ze sprzedaży modułu bądź z ogłoszonego wniosku patentowego są księgowane na konto zespołu. Znając aktualny stan swego konta, zespół może prowadzić elastyczną politykę, kupując moduł droższy (ale za to lepszy), bądź — powodowany „trudnościami finansowymi” — tańszy, wymagający pewnych dopracowań lub poprawek. Bank księguje również wszelkie kary za opóźnienia w realizacji zadania.

Pracę banku, centrali handlowej i zespołów studenckich organizują wyznaczeni kierownicy. Funkcje te mogą pełnić studenci, a za ich pracę proponujemy im wynagrodzenie księgowane na konto zespołu. Kierownicy zmieniają się cyklicznie, tak by reprezentanci każdego zespołu pełnili jakieś funkcje. Wykładowca i kilku (3—5) studentów tworzą radę ekspertów centrali handlowej, która ustala zasady testowania modułów oraz według przygotowanej precyzyjnej punktacji ocenia dokumentację a także klasyfikuje i wycenia moduły dopuszczone do sprzedaży.

Należy też zwrócić uwagę, że funkcję rzeczownika urzędu patentowego musi pełnić osoba nie biorąca udziału w grze (wykładowca lub student starszego roku). Powinna ona sprzecyżować ściśle zasady przekazywania patentu i zapewnić ochronę wniosku.

Oto reguły gry. Na początku roku akademickiego każdy zespół otrzymuje od banku zaliczkę w wysokości 100 matów. Jeśli końcowy stan konta zespołu wynosi powyżej 100 matów, zespół uzyskuje zaliczenie zadania, a ocena jest zróżnicowana w zależności od zebranej sumy matów. W przeciwnym przypadku zespół nie uzyskuje zaliczenia zadania rocznego.

Zespół powiększa swój stan posiadania matów za:
 — sprzedany centrali handlowej produkt (po każdym z etapów); cena ustalona przez radę ekspertów centrali wynosi maksymalnie 100 matów
 — tantiemy w wysokości 10% ceny produktu za każdą transakcję sprzedaży modułu autorstwa zespołu; wynagrodzenie to zobowiązuje autorów do szczegółowych wyjaśnień i konsultacji udzielanych nabywcy
 — ogłoszenie wniosku patentowego, wycenianego w skali od 5 do 30 matów
 — pracę przedstawiciela zespołu na rzecz poszczególnych komórek organizacyjnych (członek rady ekspertów centrali handlowej, kierownik zespołów studenckich, księgowy banku); jest to wynagrodzenie uznaniowe wynoszące maksymalnie 20 matów (rocznie).

Stan posiadania zespołu zmniejszają:
 — opłata za produkt zakupiony w centrali handlowej do pracy w następnym etapie
 — opłata za prawo do patentu
 — kary wynikające z nieterminowej pracy zespołu.

Przyjmijmy, że wyrażona w matach wartość przeciętnie wykonanego produktu wynosi 60% wartości maksymalnej. Wobec tego zespół pracujący przeciętnie (ale terminowo) powinien zgromadzić:

— stan początkowy	+ 100 matów
— zrealizowane moduły, ocenione na dostatecznie	(3 × 60) + 180 „
— uzyskane tantiemy za sprzedaż modułów innym zespołom	+ 12 „
— wnioski patentowe	0 „
— praca przedstawiciela zespołu	+ 12 „
— zakup dwóch modułów (najlepszych)	(2 × 100) — 200 „
saldo końcowe	+ 104 maty

Ostateczny stan konta zespołu jest podstawowym elementem oceny jego pracy w ciągu całego roku. Zespoły, na których koncie jest niewiele matów to te, które nie ukończyły któregoś z etapów, a musiały kupić produkt do następnego etapu. Natomiast zespoły z wyraźnie dużym kontem realizowały poszczególne etapy poprawnie i ich produkt był chętnie kupowany przez innych. Sumy matów uzyskanych przez zespół na koniec roku nie można oczywiście uważać za jedyne kryterium oceny studentów. Należy bowiem uwzględnić różne wypadki losowe, np. chorobę.

W roku 1977/78, gdy obowiązywały nieco inne zasady organizacji zadania, najlepszy zespół zebrał 214 matów, a najgorszy ukończył rok z saldem — 59. Przyjęto zasadę, że zespół nie uzyskuje zaliczenia jeśli ma ujemną liczbę matów (dotyczyło to 4 zespołów). We wszystkich przypadkach decyzja taka okazała się sprawiedliwa, gdyż żaden z tych zespołów nie zrealizował żadnego z trzech etapów. Pozostałe zespoły uzyskały zaliczenie — zrealizowały co najmniej dwa etapy.

Zasady organizacyjne zadania ulegają z roku na rok modyfikacjom i trudno jest obecnie (w fazie eksperymentów) zaproponować optymalną metodę²⁾. Można natomiast przedstawić uzyskane efekty realizacji zadania:

— przyzwyczajanie studentów do pracy w zespole programistów
 — powiązanie teorii i praktyki programowania; wykład z „Metodologii programowania” daje pewien zasób wiedzy teoretycznej o podstawowych zasadach pracy programistycznej, natomiast zadanie ma na celu wyrobienie poprawnych nawyków techniki programowania i ich praktyczne stosowanie

²⁾ Ideę organizacji zadania rocznego (por. [1]) w takiej formie wprowadził prof. dr W. M. Turski, natomiast uzupełniające rozwiązania (forma gry, centrala handlowa, urząd patentowy itp.) zaproponował autor

— umiejętność posługiwania się programami (modułami) zrealizowanymi przez innych
 — przyzwyczajenie do ścisłego przestrzegania harmonogramu pracy
 — wzbudzenie rywalizacji pomiędzy zespołami, prowadzącej do poprawy jakości rozwiązań projektowych i programowych

Zadania i ich realizacja w poszczególnych latach

Rok akademicki	Temat zadania	Język programowania	Liczba zespołów	Liczba zespołów, które ukończyły zadanie	Średnia długość programu (w wierszach)
1975/76	Etap 1. Analizator składniowy dla gramatyki bezkontekstowej z pierwszeństwem	ALGOL 60	31	26	195
	Etap 2. Translator wyrażeni arytmetycznych o gramatyce bezkontekstowej z pierwszeństwem	ALGOL 60	31	27	370
1976/77	Indeks kontekstowy (KWIC) dla tekstu Etap 1. Jeden z następujących modułów: a) Magazynier wierszy b) Wejście c) Przesuwacz d) Alfabetyzator e) Wyjście Etap 2. Łączy pięciu modułów	PASCAL	35	33	197
		PASCAL	35	34	764
1977/78	Program REDAKTOR Etap 1. Przetworzenie tekstu z rozkazami składu	PASCAL*)	28	24	345
	Etap 2. Sortowanie (topologiczne) rozdziałów oraz tworzenie spisu treści	PASCAL	28	23	514
	Etap 3. Łączy moduły. Składanie i sortowanie oraz tworzenie strony tytułowej	PASCAL	28	22	786
1978/79	Procesor tablic decyzyjnych Etap 1. Tworzenie struktury tablicy decyzyjnej w pamięci. Kontrola danych	PASCAL	23		w realizacji

*) Jeden z zespołów podjął pracę w języku FORTRAN

— świadomy i aktywny udział studentów w procesie naukania.

Przy opisanej organizacji wykonywania zadania problem prawidłowej obiektywnej oceny prac studenckich zostaje częściowo rozwiązany. Analizując tematy zadań, przytoczone w tabeli, można stwierdzić, że dokładne zapoznanie się z pracą każdego zespołu wymaga wiele czasu. W systemie tradycyjnym wykładowca, obciążony innymi obowiązkami dydaktycznymi i naukowymi, nie jest w stanie dokonać wnikliwej oceny studenckiego produktu. W praktyce sprawdza on kompletność dokumentacji, przegląda wydruk programu i pobieżnie analizuje przeprowadzone testy. Może to być przyczyną mniejszego zainteresowania studentów pracą oraz oddawania produktów niepełnowartościowych, zawierających pewne usterki lub wręcz nieoptymalne rozwiązania. Studenci zdają sobie sprawę z takiego trybu oceny i dlatego często zakładają, że nawet niedokończone zadanie będzie też zatwierdzone.

W omawianym systemie wyraźnie maleje udział wykładowcy w ocenie wyników pracy studentów. Natomiast kilkuosobowy kolektyw („rada ekspertów centrali handlowej”) dokonując rzeczowego i rzetelnego przeglądu wszystkich produktów uzyskanych po danym etapie, a następnie precyzyjnie wycenia każdy z nich.

Warto również podkreślić, że opisana metoda daje możliwość uczestniczenia w dalszej grze także tym zespołom, które nie zrealizowały jednego z etapów. Po zakupieniu bowiem odpowiedniego modułu zespół przystępuje z równymi szansami do kolejnego etapu i dobrą pracą może radykalnie poprawić stan swego konta. Przy tradycyjnej organizacji zadania jest to oczywiście niemożliwe, ponieważ najpierw należy uzupełnić zaległości.

Na zakończenie warto zwrócić uwagę na wymagania realizacyjne organizacji zadania w formie gry. Zespoły studenckie powinny mieć równoprawny dostęp do komputera. W okresie uruchamiania modułu należy zapewnić zespołom minimum jedno do dwóch wejść dziennie, a także umożliwić stały dostęp do urządzeń kodujących. Komputer powinien być wyposażony w możliwie prosty program redagowania tekstów oraz nieskomplikowany system przechowywania zbiorów użytkownika. Bardzo wskazane jest korzystanie z bibliotecznego lub indywidualnie opracowanego programu automatycznej rejestracji „wejść na maszynę”. Program taki umożliwia zebranie bardzo interesujących informacji o pracy każdego zespołu (liczba i typ popełnianych błędów, czas realizacji zadania, częstotliwość obliczeń itp.).

LITERATURA:

[1] Horning J. J., Wortman D. B.: „Software Hut”: A Computer Program Engineering Project in the Form of a Game. Technical Report CSRG-76, 1976

Warunki Prenumeraty

Prenumeratę przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” i urzędy pocztowe.

Jednostki gospodarki społecznej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, a w miejscowościach, w których nie ma oddziałów — w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.

Cena prenumeraty krajowej wynosi

- kwartalna — 75 zł
- półroczna — 150 zł
- roczna — 300 zł

Przedpłaty przyjmowane są w następujących terminach:

- do 10 czerwca — na III kwartał i II półrocze
- do 10 września — na IV kwartał
- do 25 listopada — na rok następny, I kwartał, I półrocze
- do 10 marca — na II kwartał

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1531-71 — w terminach obowiązujących dla prenumeraty krajowej.

Prenumerata ze zleceniem za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniiodbiorców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.

Egzemplarze archiwalne czasopism wydawanych przez WCT NOT można nabyć w Dziale Handlowym przy ul. Mazowieckiej 12, 00-048 Warszawa, tel. 26-80-16.

Uwarunkowania prawidłowej eksploatacji pamięci taśmowych

Magnetyczne pamięci taśmowe są używane powszechnie zarówno przy przetwarzaniu danych, jak i w obliczeniach naukowo-technicznych oraz sterowaniu procesami technologicznymi. Dzięki stosunkowo niskiej cenie i bardzo dużej pojemności długo jeszcze będą się one cieszyły powodzeniem, mimo że pojawiają się coraz to nowsze rozwiązania zewnętrznych pamięci masowych. Tak więc bardzo istotne i aktualne — specjalnie dla obsługi konserwatorskiej ośrodków — jest uzyskiwanie wysokiej niezawodności pracy zestawów pamięci taśmowych. Literatura fachowa na ten temat nie jest zbyt bogata, celowe wydaje się więc przekazanie własnych doświadczeń z eksploatacji zestawów pamięci taśmowych PT-3M, MTS-304-2. Uwagi te mogą odnosić się również do innych pamięci taśmowych.

NA ETAPIE INSTALACJI

Pamięci taśmowe instaluje się przeważnie razem z pozostałą częścią urządzeń systemu komputerowego, tj. w tych samych pomieszczeniach, o ogólnie określonych rygorach dotyczących klimatyzacji. Nie należy jednak zapominać, że właśnie pamięci taśmowe w znacznym stopniu dyktują odpowiednio wysoki poziom tych wymagań, zwłaszcza pod względem zapylenia. Tymczasem często przystępuje się do instalacji sprzętu w pomieszczeniach, w których trwają jeszcze prace wykończeniowe, a urządzenia klimatyzacyjne nie działają w pełni sprawnie. W konsekwencji pamięci taśmowe w pierwszym okresie eksploatacji pracują przy znacznie przekroczonych dopuszczalnych normach zapylenia — cząsteczki kurzu powodują szybkie zniszczenie warstwy nośnika ferromagnetycznego. Prowadzi to do znacznego wzrostu liczby powtórzeń podczas operacji ODCZYT, ZAPIS — błędów typu FAIL 0 (w systemie ODRA 1300), a w sumie niebagatelnych strat w przetwarzaniu. Zniszczenie taśm w podobnych warunkach jest z reguły tak poważne, że nie wystarcza czyszczenie ich za pomocą urządzeń typu CLEANER, a jedyną alternatywą poprawy sprawności jest zakup nowych. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, instalacja pamięci taśmowych powinna odbywać się w pomieszczeniach całkowicie do tego celu przygotowanych.



Rys. 1. Obrazowe przedstawienie możliwości niszczącego oddziaływania zanieczyszczeń na powłokę taśmy magnetycznej

Podczas instalacji pamięci taśmowych należy zwrócić uwagę na właściwe ich uziemienie. Przyjęto, że oporność uziemienia dla urządzeń komputerowych w obrębie pomieszczeń nie powinna być większa od 0,5 Ω. Warunek ten w przypadku pamięci taśmowych powinien być przedmiotem szczególnej troski, ze względu na tendencje do elektryzowania się elementów pamięci podczas ruchu taśmy. Wprawdzie specjalna wykładzina przeciwelektryzacyjna umieszczona w zasobnikach taśmy powinna przeciwdziałać takiemu zjawisku, może jednak mieć miejsce nierównomierny rozkład ładunków elektrostatycznych w obrębie podzespołów pamięci, co przy nieodpowiednim uziemieniu prowadzi do miejscowych wyładowań. Wyładowania takie mogą być przyczyną przekłamań w informacji odczytywanej lub zapisywanej, mogą ujawniać się w postaci błędów typu FAIL 3 (chwilowy zanik gotowości pamięci, spowodowany zmianą stanu przertzutnika od impulsu elektrostatycznego), a niekiedy mogą prowadzić do trwałych uszkodzeń w wyniku zniszczenia elementów pół-

przewodnikowych. Błędy w pracy pamięci taśmowych, związane ze złym ich uziemieniem, są trudne i uciążliwe w lokalizacji, prowadzą do dużych strat w przetwarzaniu.

Z praktyki wynika, że w przypadku instalowania zestawów pamięci taśmowych z jednostką sterującą typu MTS-304-2 wskazane jest przeprowadzenie w okresie uruchamiania kontroli poprawności działania pakietów logicznych tej jednostki pod kątem eliminowania „zimnych lutów”. W warunkach typowego ośrodka można się przy tym posłużyć przyrządem do badania pakietów typu ALIGATOR. Niekontakty łatwo zlokalizować przez opukiwanie pakietów w trakcie kontroli przebiegów wyjściowych (zauważalne zaniki). Praca ta jest żmudna i czasochłonna, ale gwarantuje wysoce niezawodne działanie jednostki sterującej w dalszej eksploatacji. Dla przykładu: w trakcie uruchamiania jednostki sterującej trzyosobowy zespół przeprowadził kontrolę wszystkich pakietów w ciągu jednej zmiany (7 godz.), eliminując trzydzieści pakietów z niekontaktami.

KONIECZNA JEDNOLITOŚĆ PARAMETRÓW TECHNICZNYCH

Obecnie na rynku światowym znajduje się w sprzedaży wiele rodzajów taśm magnetycznych. Brak odpowiedniej koordynacji w realizacji zamówień powoduje, że w ramach jednego ośrodka eksploatowane są często taśmy o bardzo różnych parametrach, wyprodukowane przez różne firmy. Sytuacja taka prowadzi do łamania zasady eksploatacji taśm magnetycznych, odpowiednich dla danego typu pamięci taśmowych — która to zasada jest bardzo istotna z punktu widzenia niezawodnej pracy pamięci taśmowych, a jej nieprzestrzeganie przysparza wielu kłopotów nie tylko konserwatorom.

Producenci pamięci taśmowych wyraźnie określają w swoich zaleceniach standardy, którym powinny odpowiadać taśmy magnetyczne oraz z reguły podają wykaz ich producentów. Przykładowo — dla pamięci taśmowych PT-3M powinny to być taśmy jednego z typów¹⁾ podanych w tabeli 1, odpowiadające wymaganiom polskiej normy branżowej BN-72/3104-01²⁾, zgodnej ze standardem DR-JSO 1864³⁾.

W trakcie rozpatrywania tego zagadnienia w jednym z ośrodków, w którym uskarżano się na złą pracę pamięci taśmowych, dokonano procedury zapisu, a następnie odczytu i pomiarów wielkości sygnałów odczytywanych z taśm magnetycznych. Badania taśm przeprowadzono w oparciu o wzorcowo zestrojoną pamięć taśmową PT-3M,

¹⁾ Na podstawie DTR PT-3M część 4

²⁾ Magnetyczna taśma cyfrowa nie zapisana. Wymagania ogólne

³⁾ Unrecorded magnetic tape for data interchange. DR-JSO 1864

Mgr inż. Stanisław ŁACKI ukończył Wydział Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej, specjalność: maszyny matematyczne. Zajmuje się problematyką eksploatacji urządzeń informatycznych w resorcie MON.



Tabela 1

Firma	Typ	Oznaczenie wg katalogu	U w a g i
AGFA-GEVAERT MAC-ATTWOOD	PEC 6000	PEC 6000/0/32/1/732	lub MAC PANEL
MEMOREX	25D lub 25F	MRX typ 25D lub 25F	
AMPEX	838	Comp. Tapes 800 series	
BASF	4610	6110A 1MF	

z zachowaniem jednakowych technicznych warunków pomiarów dla różnych taśm. Wyniki tych pomiarów przedstawia tabela 2.

Tabela 2

Firma	Napięcie odczytu na wyjściu wzm. odczytu [V]	Odchylenie od wartości odniesienia 3 V [V]	Odchylenie procentowe od wartości odniesienia [%]
BASF — Master Skew Tape TS 800 (taśma bazowa)	3	—	—
BASF — ENDURA	2,5	-0,5	-16,0
BASF	4,5	1,5	50,0
MEMOREX MRX/III	4,0	1,0	33,3
MEDIA	3,6	0,6	20,0
SCOTCH	4,0	1,0	33,3
RACAL	3,8	0,8	26,6

Wyniki pomiarów wykazały, że napięcia odczytu dla różnych taśm są różne, a maksymalne procentowe odchylenia od wartości napięcia odniesienia 3 V osiągają wartości + 50,0 % — 16,6 %. Stanowi to przekroczenie obowiązującej w tym zakresie normy branżowej BN-72/3104-01, która dopuszcza następujące odchylenia:

± 10 % sygnału od poziomu odniesienia przy 8 lub 32 zmianach kierunku strumienia magnetycznego na 1 mm
+ 25 % — 10 % sygnału od poziomu odniesienia przy 126 zmianach kierunku strumienia magnetycznego na 1 mm.

Na marginesie trzeba dodać, że taśmy tej samej serii (tj. tej samej firmy i tego samego typu) wykazywały w trakcie pomiarów bardzo małe odchylenia, nie przekraczające ± 2 %.

W przypadku pamięci taśmowych PT-3M producent — Warszawskie Zakłady Urządzeń Informatyki „MERAMAT” — podaje dokładnie sposób ich strojenia oraz wartości parametrów sygnałów w torze odczytu, niezbędnych dla prawidłowej pracy pamięci⁴⁾. Między innymi określa również wartość napięcia na wyjściu wzmacniaczy odczytu — powinno ono zawierać się w granicach 2,8 — 3 V. Jeżeli zatem pamięć taśmowa zostanie zestrojona a napięcie ustalone dla danej taśmy bazowej na poziomie np. 3 V, to przy korzystaniu z innych taśm, dla których napięcie odczytu przyjmie wartości tak znacznie odbiegające od napięcia odniesienia, jak to przedstawia tabela 2, praca toru odczytu nie będzie zadowalająca. Jeżeli natomiast dokonamy optymalnego zestrojenia pamięci taśmowej dla taśm firmy BASF, które według tabeli 2 mają napięcie odczytu 4,5 V (skorygujemy wzmacniacze w torze odczytu tak, aby to napięcie osiągnęło wartość 3 V), to spowodujemy złą pracę taśm z serii taśm bazowej.

Próbowano ustalić granice tolerancji wartości napięcia odczytu, w którym to przedziale praca pamięci byłaby poprawna. Oczywiście jest to ściśle związane z jakością torów odczytu, a zatem jest to indywidualne dla każdej pamięci taśmowej; niemniej oszacowano, że używanie taśm, które różniły się napięciami odczytu od przyjętego napięcia 3 V o wartości większe niż + 1 V (4 V), — 0,5 V (2,5 V), dawało niezadowalające rezultaty testowania.

Biorąc zatem pod uwagę powyższe rozważania i licząc się nawet z ich pewnymi uproszczeniami, nie ulega wątpliwości, że słuszny jest praktyczny wniosek, który z nich

wyływa, a mianowicie, że taśmozbiory eksploatowane w ośrodkach winny być jednolite pod względem parametrów technicznych. W praktyce oznacza to zaopatrywanie ośrodków w taśmy magnetyczne tego samego typu i w miarę możliwości tego samego producenta. Postulat ten często nie jest realizowany w praktyce w wyniku niedoceniań wagi problemu oraz braku znajomości zagadnienia u osób odpowiedzialnych za kompletowanie taśmoteki. Niezależnie od motywacji należy być świadomym strat, które powstaną na skutek błędów w pracy pamięci taśmowych, spowodowanych niejednorodnością parametrów technicznych taśmozbiorów.

GLÓWNE PROBLEMY KONSERWACJI

Chociaż wymienione dotychczas uwagi i postulaty dotyczą niezawodności przetwarzania opartego na zastosowaniach pamięci taśmowych w bieżącej eksploatacji użytkowej ich realizacja nie angażuje obsługi technicznej w stopniu znaczącym. Niebagatelną natomiast pozycję w ogólnym bilansie prac konserwatorskich stanowią zabiegi mające na celu zapewnienie bezawaryjnej pracy poszczególnych elementów pamięci taśmowych — układów mechanicznych, elektromechanicznych i elektronicznych.

Poniżej przedstawiono szereg uwag i praktycznych wniosków dotyczących najistotniejszych — zdaniem autora — elementów poprawnego działania zestawów pamięci taśmowych PT-3M i MTS-304-2, stanowiących wynik doświadczeń zebranych w trakcie kilkuletniej eksploatacji.

Rolka napędu taśmy

Taśma magnetyczna, opasując rolkę pod działaniem sił naciągu od podciśnienia w zasobnikach, uzyskuje od niej napęd poprzez tarcie. Parametry układu dobrane są w ten sposób, że między taśmą i powierzchnią rolki nie powinien występować poślizg. Zła praca rolki napędu taśmy może mieć miejsce w wyniku:

- zużycia wykładziny gumowej (blisko dolnego poziomu poprzecznych naciąg)
- nierównomiernych ubytków wykładziny na obwodzie lub na brzegach
- nadmiernego bicia promieniowego (całkowite bicie promieniowe nie powinno przekraczać 4 μ m)
- utrąty przyczepności wykładziny (śliska rolka) w wyniku np. zabrudzenia.

Praktycznie stwierdzono, że dostarczane przez producenta rolki znacznie różnią się między sobą jakością wykonania oraz własnościami i trwałością gumowej wykładziny. Uzyskiwane przebiegi są z reguły o wiele krótsze od założonego czasu 10 tysięcy godzin, a w skrajnych przypadkach nie przekraczają nawet 200 godzin. W związku z tym istnieje konieczność systematycznej kontroli rolek w trakcie prowadzonej działalności profilaktycznej.

Dla określenia stanu rolek w zasadzie wystarczą dokładne oględziny, a jedynie w przypadkach podejrzeń o bicie promieniowe należy dodatkowo dokonać pomiarów, używając do tego celu czujnika zegarowego zamocowanego na specjalnym statywie. Jeżeli w wyniku przeprowadzonej kontroli stan rolki zaliczymy do jednego ze stanów wymienionych w punktach a—c, rolkę tę należy bezwzględnie wymienić. W przypadku d można ją dalej eksploatować po uprzednim przemyciu, ewentualnie lekkim przetarciu drobnoziarnistym papierem ściernym (gradacja 1000). Zabieg ten można wykonać w trakcie obrotów rolki, spowodowanych naciśnięciem klawisza LOAD, bez założonej taśmy magnetycznej. Należy zaznaczyć, że do mycia rolek winno się stosować zmywacze obojętne w stosunku do gumowej wykładziny. Praktycznie dobrze tę rolę spełnia czysty spirytus 95^o.

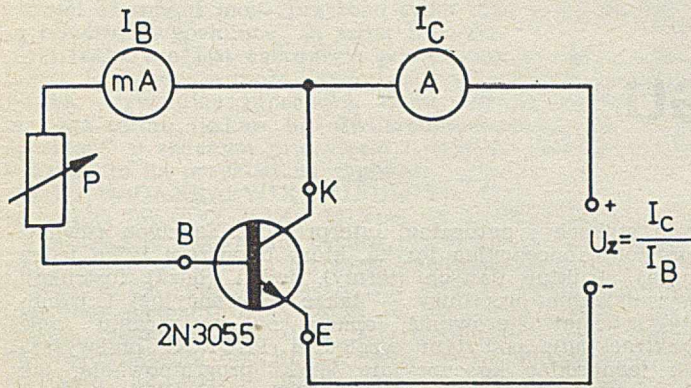
Zły stan rolek pamięci taśmowych PT-3M powoduje przyspieszone zużycie eksploatowanych taśm magnetycznych (załamania obrzeży oraz załamania ukośne) — w systemie ODRA 1300 ujawnia się w postaci błędów typu FAIL 0, FAIL 1, FAIL 2. Ten ostatni powstaje w przypadku śliskiej rolki; w wyniku poślizgu MTS identyfikuje stan CZYSTA TAŚMA.

Układy napędu rolki i szpula

Wspólną dla obu tych układów cechą jest zastosowanie w wyjściowych obwodach wykonawczych równolegle pracujących tranzystorów mocy typu 2N3055 lub ich zamienników. Układy te pracują w warunkach dużych obciążeń prądowych i często zdarza się, że w przypadkach gdy zamontowane tranzystory różnią się znacznie między sobą wartościami współczynnika wzmocnienia prądowego β , ulegają uszkodzeniom. Łatwo wyeliminować to negatywne zjawisko, montując tranzystory wyselekcjonowane według pomierzonych współczynników β . Jeżeli nie dysponujemy

⁴⁾ DTR PT-3M, część 4: Instrukcja obsługi i konserwacji T-JE-964-D

przyrządem do pomiarów współczynnika β tranzystorów dużej mocy (*n-p-n*), pomiarów można dokonać realizując prosty układ przedstawiony na rys. 2.



Rys. 2. Prosty układ pomiarów współczynnika wzmocnienia prądowego tranzystorów

Założone do pomiarów wartości prądu I_c oraz napięcia U_z winny być zbliżone do istniejących w warunkach normalnej pracy w układzie napędu. Po zamontowaniu nowych tranzystorów o wartościach współczynników β znacznie różniących się od poprzednich układy napędu należy wyregulować według procedury określonej przez producenta.

Istotną sprawą związaną z układem napędu prawej szpuli jest proces rozładowania pamięci taśmowej, rozpoczynający się po naciśnięciu klawisza UNLOAD. Proces ten przebiega w trzech etapach, z których dwa pierwsze są identyczne z przebiegiem przewijania. W trzecim etapie, natomiast, taśma jest przewijana z prędkością ok. 0,5 m/s. bez zatrzymywania na znaczniku początku taśmy, spada z lewej szpuli, po czym przez około 1 s. zostaje załączony napęd prawej szpuli w kierunku pobierania. Dzięki temu taśma zostaje zwinięta na prawą (wymenną) szpulę.

W praktyce chodzi o takie dobranie czasu załączania prawej szpuli, aby po zwinięciu na nią taśmy nie następowały jądowe obroty. Powoduje to bowiem niszczenie końców taśmy (strzępienie) i związaną z tym konieczność częstego ich obcinania oraz przeklejania markerów.

Droga prowadzenia taśmy

Istotnym, a jednocześnie newralgicznym punktem w odniesieniu do drogi prowadzenia taśmy, jest zużywanie się ceramicznych pierścieni ustalających położenie taśmy w czasie jej ruchu. Układ prowadzenia taśmy realizuje prowadzenie jednokrawędziowe. Krawędź odniesienia taśmy przylega do stałych pierścieni, natomiast krawędź przeciwna dociskana jest za pośrednictwem odpowiednich sprężyn. Dwa prowadniki znajdują się po obu stronach głowicy, natomiast trzeci, umieszczony za rolką napędu taśmy, koryguje nabieg taśmy na tę rolkę przy ruchu wstecz.

Taśma w trakcie ruchu powoduje powstawanie w pierścieniach wąskich wyłobień (rys.), które z kolei, jeżeli osiągną większą głębokość, są powodem zahamowań biegu taśmy. W sumie prowadzi to do nierównomiernego przesuwnu taśmy pod głowicami, niszczenia jej brzegów oraz przypadkowych załamania. Aby tego uniknąć należy prowadzić systematyczną kontrolę stanu pierścieni ceramicznych, a w przypadkach zauważonego zużycia wymieniać je na nowe.

Zasobniki taśmy

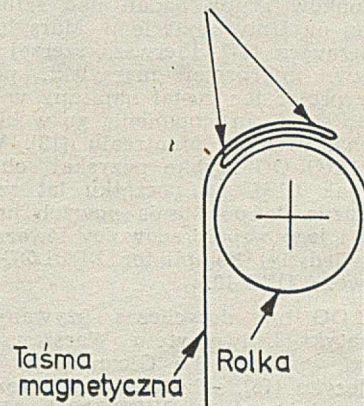
Wbrew pozorom w funkcjonowaniu zasobników taśmy stosunkowo często występują nieprawidłowości, które znacznie obniżają pewność działania całego urządzenia. Do bardzo kłopotliwych należy utrata przez wykładzinę zasobników własności przeciwelektrostatycznych. Identyfikacja tego stanu jest dosyć trudna nawet dla doświadczonych konserwatorów i wymaga obserwacji pracy pamięci taśmowych w dłuższym czasie. Objawy utraty przez wykładzinę własności przeciwelektrostatycznych są podobne jak w przypadku śliskiej rolki: taśma nie przylega do rolki z przewidywaną siłą, wskutek czego występują poślizgi. Jedynym skutecznym wyjściem z tej sytuacji jest wymiana wykładzin na nowe.

Wskutek starzenia może również nastąpić utrata elastyczności materiałów gąbczastych uszczelniających zasobniki. Powoduje to obniżenie podciśnienia w zasobnikach i — co za tym idzie — może wystąpić kolejny efekt „ślis-

kiej rolki”. Ponadto, jeżeli podciśnienie znajduje się na progu wartości dopuszczalnej, mogą zdarzać się przypadkowe zadziałania czujników podciśnienia, powodując w systemie ODRA 1300 błędy typu FAIL 3.

W takich sytuacjach występuje zjawisko określone przez konserwatorów „efektem poprzecznego prążkowania taśmy magnetycznej”. Polega ono na tym, że na taśmach magnetycznych w przypadkowych miejscach (na eksploatacyjnych odcinkach) powstają poprzeczne prążki, podobne do tych, jakie można otrzymać zaginając i rozprostowując taśmę. W miejscach występowania prążków utrudniony jest zarówno odczyt, jak i zapis (zniszczony nośnik), wskutek czego pojawiają się błędy typu FAIL 0. W eksploatacji użytkowej brak jest warunków dla dokładnego zbadania mechanizmu powstawania tego zjawiska, niemniej prawdopodobna wydaje się sugestia przedstawiona na schematycznym rysunku 3.

Powstawanie załamania (prążków)



Rys. 3. Mechanizm powstawania poprzecznych załamania taśmy

W przypadku „efektu poprzecznego prążkowania” w określonej jednostce pamięci przerwać eksploatację użytkową i przystąpić do działalności profilaktycznej. W przeciwnym razie eksploatowane taśmy magnetyczne w krótkim czasie ulegną znacznemu zniszczeniu. Dla przykładu — zbyt późna interwencja w jednym z ośrodków spowodowała potrzebę dokonania przeglądu całej taśmoteki, w wyniku czego wyeliminowano około 1/3 wszystkich taśm.

Tor odczytu i zapisu

Układy te przy przestrzeganiu zaleceń określonych przez producenta w „Instrukcji obsługi i konserwacji” nie narażają w trakcie eksploatacji większych trudności. Kwestie wiążące się z procesem odczytu i zapisu, ale dotyczące taśm magnetycznych przedstawiono powyżej.

Pompa podciśnienia w zasobnikach

Chociaż na ogół rzadko zgłaszane są zastrzeżenia do pracy samej pompy, to niejednokrotnie bywa ona przyczyną utraćenia konserwatorów. Na myśl, że to właśnie pompa zakłóca pracę pamięci, wpadają niejednokrotnie dopiero po długim okresie obserwacji. Pompa podciśnienia w czasie pracy znacznie się elektryzuje. Wystarczy, że jej obudowa nie będzie dobrze uziemiona do ogólnego korpusu pamięci (co zdarza się w praktyce bardzo często), a zacząć występować wyładowania elektrostatyczne, które uzewnietniają się najczęściej jako przypadkowe błędy typu FAIL 3. Aby nie dopuścić do tego należy systematycznie kontrolować stan oporności uziemienia korpusu pompy.

Kontrola napięć stabilizowanych

Kontrolę tę przeprowadza się zgodnie z obowiązującą instrukcją, z tym, że dodatkowo należy zwrócić uwagę na wartość napięcia zasilającego układy małego interfejsu, mierzonego bezpośrednio na szynie zasilającej panelu interfejsowego. W praktyce często się zdarza, że na skutek zabrudzenia styków przełącznika w szufladce SA napięcie to jest znacznie niższe od obowiązującej wartości nominalnej 5 V, co powoduje powstawanie błędów w przekazaniu informacji pomiędzy pamięcią taśmową PT-3M a jednostką sterującą MTS-304-2. Napięcie z reguły wraca do normy po przemyciu styków przełącznika.

Przytoczone uwagi stanowią próbę przedstawienia nieprawidłowości zdarzających się w trakcie eksploatacji pamięci taśmowych. Podane w takiej formie mogą zdaniem autora pomóc w konserwacji i profilaktyce mniej doświadczonym konserwatorom.

Wprowadzenie do PROLOGU

PROLOG („PROgramowanie w LOGice”) zaczyna ostatnio zdobywać coraz większą popularność. Język ten oparty jest na solidnych podstawach teoretycznych, które pochodzą od angielskiego logika i informatyka, Roberta Kowalskiego [11]. Język został zaprojektowany i zaimplementowany przez członków grupy badań nad sztuczną inteligencją, działającej na Uniwersytecie w Marsylii pod kierunkiem A. Colmerauera [17]. Pierwsza szerzej stosowana implementacja, tzw. interpreter marsylski, powstała w 1973 roku [1]. Interpreter ten został napisany w FORTRANIE, co przyczyniło się do uruchomienia go w kilku ośrodkach poza Marsylią, m.in. w Montrealu [12]. W każdym z tych ośrodków PROLOG szybko pozyskał sobie zwolenników (podobnie jak LISP na początku lat sześćdziesiątych), co doprowadziło do powstania nowych implementacji [4, 21]. Warren i jego współpracownicy stworzyli pierwszy (i, jak dotąd, jedyny) kompilator PROLOGU dla systemu komputerowego DEC-10.

W Polsce PROLOG był dotychczas używany tylko w Instytucie Informatyki Uniwersytetu Warszawskiego. Interpreter marsylski w wersji Le Gloan wraz z najnowszym wariantem języka [18], zainstalowany przez dr. J. St. Bienia w systemie abonenckim CYFRONET, służył kilku rocznikom studentów (słuchaczy seminarium „Języki programowania bardzo wysokiego poziomu”). PROLOG został także wykorzystany przy pisaniu dwóch prac doktorskich z dziedziny lingwistyki informatycznej [3, 19]. W 1976 roku po raz pierwszy uruchomiono interpreter PROLOGU na maszynie ODRA 1305 [10]. Od roku 1977 autorzy niniejszego artykułu pracują wraz z zespołem nad ulepszeniem tej wersji (na zlecenie Politechniki Wrocławskiej, w ramach problemu resortowego „Komputeryzacja szkół wyższych”).

Ze względu na zainteresowania swych twórców (Pasero, Battani, Meloni, Guizol, Warren) PROLOG był początkowo wykorzystywany głównie w pracach związanych ze stosowaniem języków naturalnych w informatyce [16, 2, 9]. Ostatnio jednak okazał się nadzwyczaj przydatny w tak różnorodnych zastosowaniach, jak pisanie kompilatorów [21], implementacja baz danych [23, 8, 6], a nawet projektowanie leków [7] i mieszkań [14].

Oprócz cech potrzebnych przy pracy nad sztuczną inteligencją (elastyczne struktury danych, możliwość automodyfikacji programów, wywoływanie procedur przez uzgadnianie wzorców — ang. *pattern matching* — i niedeterministyczne wykonywanie programów), PROLOG ma wiele zalet, które czynią go po prostu bardzo wygodny i nowoczesny język programowania.

Programy zapisuje się na ogół w PROLOGU niezwykle zwięźle, choć zazwyczaj w sposób bardzo klarowny — sama struktura języka narzuca konieczność budowania programów w postaci niewielkich modułów o dobrze określo-

nych stykach i naturalnej interpretacji. Zadziwia również prostota koncepcyjna języka, który dopuszcza tylko jeden rodzaj struktur danych (termy), jeden rodzaj instrukcji (wywoływanie procedury — także rekurencyjne) i jednolity schemat sterowania, oparty na nawracaniu (ang. *backtracking*); pod tym względem PROLOG przewyższa tak jednorodne koncepcyjnie języki programowania, jak klasyczny LISP [15] czy EULER [22].

Wydaje się, że ascetyczny charakter PROLOGU w połączeniu z jego mocą (głównie w odniesieniu do obliczeń nienumerycznych) może zainteresować wielu programistów. I właśnie z myślą o nich staramy się pokazać PROLOG w oderwaniu od jego podstaw teoretycznych, przez których pryzmat był zwykle dotychczas przedstawiany¹⁾. Zrezygnowaliśmy też z opisywania gramatyk metamorficznych [5], oferujących m.in. możliwość budowania translatorów przez podanie czegoś w rodzaju niedeterministycznych gramatyk translacyjnych z atrybutami [13]. Warto może tylko powiedzieć, że reguła gramatyki metamorficznej stanowi integralną część programu w PROLOGU.

STRUKTURY DANYCH

Obiekty przetwarzane przez programy w PROLOGU to tzw. *termy*, stanowiące uogólnienie rekordów w sensie PASCALA (struktur w sensie PL/1). Term składa się z nazwy i ujętej w nawiasy listy argumentów oddzielonych przecinkami, np. SYN(JACEK, JAN). Zapisując term nie mający argumentów pomija się także nawiasy; term taki odpowiada stałej, np. JACEK lub 1978.

Nazwą termu może być dowolny ciąg liter i cyfr (w szczególności identyfikator, taki jak w zwykłych językach programowania, lub liczba całkowita bez znaku); może też być nazwą termu pojedynczy znak nie będący literą ani cyfrą (różny od spacji, przecinka, nawiasu okrągłego, gwiazdki i cudzysłowu). Argumentem termu może być dowolny term lub zmienna. Zmienną zapisuje się w postaci nazwy poprzedzonej gwiazdką, np. *ZMIENNA lub *3 (znak nie będący literą ani cyfrą nie może być nazwą zmiennej).

Zmienne PROLOGU spełniają rolę podobną do zmiennych wskaźnikowych, np. w PASCALU. Każda zmienna jest początkowo wolna, tzn. nie ma nadanej wartości. Można jej przypisać dowolny term lub (inną) zmienną, ale nie może ona zmienić raz nadanej wartości (z tego względu zmienne PROLOGU nazywa się również pseudozmiennymi).

¹⁾ Z chlubnym wyjątkiem Warrena, któremu zawdzięczamy pomysły traktowania termów jako rekordów



Mgr Feliks KLUŻNIAK jest asystentem-stażystą w Instytucie Informatyki Uniwersytetu Warszawskiego. W roku 1978 ukończył studia informatyczne, specjalizując się w programowaniu systemowym. Interesuje się głównie metodami implementacji języków programowania.



Dr Stanisław SZPAKOWICZ jest adiunktem w Instytucie Informatyki Uniwersytetu Warszawskiego. W 1970 r. ukończył studia matematyczne na UW. Już w pracy magisterskiej zajmował się problematyką automatycznego przetwarzania języków naturalnych. W 1978 r. obronił pracę doktorską poświęconą analizie składniowej języka polskiego. Obecnie zajmuje się implementacją języka PROLOG i jego zastosowaniem w dziedzinie sztucznej inteligencji, a zwłaszcza lingwistyki informatycznej.

Większa ogólność termów w porównaniu z rekordami polega na możliwości narzucania dodatkowych więzów na wartości przyjmowane przez ich argumenty (odpowiadające polom rekordów). Na przykład w terminie $P(B,*A,*A)$ drugi i trzeci argument mogą przybrać tylko taką samą wartość, są bowiem „wypełnione” tą samą zmienną.

PROLOG nie jest całkowicie pozbawiony syntaktycznego lukru. Programista może dynamicznie (!) zmieniać składnię języka, wywołując procedurę, która określa nazwę wybranego termu (jedno- lub dwuargumentowego) jako tzw. operator²⁾ o zadanym priorytecie i sposobie nawiasowania. Pozwała to na przykład na zapisanie termu $=(*W, DODAJ(RAZY(*X, MINUS(*Y)), *Z))$, w postaci $*W = *X RAZY MINUS *Y DODAJ *Z$.

Praktykę tę stosuje się bardzo często do dwuargumentowego termu o nazwie . (kropka), służącego zwyczajowo do tworzenia list: pierwszy argument termu oznacza „głowę” (pierwszy element) listy, drugi — jej „ogon” (listę pozostałych elementów), a stała NIL symbolizuje listę pustą. Po wprowadzeniu operatora . term $(1,(2,(3,NIL)))$ zapisuje się jako $1.2.3.NIL$ — konwencję tę przyjmujemy we wszystkich przykładach.

KLAUZULE

Deklaracja procedury PROLOGOWEJ w najprostszej postaci składa się z pojedynczej klauzuli. Klauzula składa się z nagłówka i ciągu instrukcji zakończonych kropką. Klauzula z pustym ciągiem instrukcji (nagłówek i kropka) nazywa się klauzulą unarną.

Nagłówek klauzuli jest odpowiednikiem nagłówka procedury np. w PASCALU. Zapisuje się go jako term poprzedzony plusem; nazwa termu jest nazwą procedury, a jego argumenty spełniają funkcję podobną do parametrów formalnych.

Instrukcja może być tylko wywołaniem procedury. Przyjmuje ona postać poprzedzonego minusem termu, którego nazwa jest nazwą wywoływanej procedury, argumenty zaś odgrywają rolę zbliżoną do parametrów aktualnych.

Należy zaznaczyć, że „term nagłówka” i „term wywołania”, zapisane po plusie lub minusie, nie są termami, lecz jedynie ich zapis ma taką samą składnię jak termy. Fakt ten ma zresztą konsekwencje praktyczne: na składniowej odpowiedniości termów i wywołań jest oparty m.in. mechanizm dynamicznej automodyfikacji programów w PROLOGU.

Wszystkie zmienne PROLOGU są lokalne dla zawierających je klauzul. Zmienna może oczywiście wystąpić w więcej niż jednym miejscu w klauzuli; reprezentuje ona jednak jeden obiekt.

Przykład

$+PROC(*X,*Y) —ZACZNIJ(*X,*Z) —DOKONCZ(*Z,*Y)$.
Klauzula ta zawiera trzy zmienne lokalne.

UZGADNIANIE TERMÓW

O dwóch termach mówimy, że są zgodne, jeżeli — mają tę samą nazwę
— mają tę samą liczbę argumentów
— ich argumenty są parami zgodne (dotyczy to termów nie będących stałymi).

Uzgodnieniem dwóch termów nazywamy nadanie takich wartości zmiennym występującym w tych termach, by stały się one zgodne. Próba uzgodnienia może być oczywiście nieudana — mówimy wtedy, że uzgodnienie zawodzi, a termy są nieuzgadnialne.

Uzgodnienie termu ze zmienną polega na podstawieniu go na tę zmienną (związaniu zmiennej, nadaniu jej wartości). Uzgodnienie dwóch zmiennych polega na podstawieniu jednej z nich na drugą (powiązaniu zmiennych); nie jest przy tym istotne, którą ze zmiennych podstawia się na drugą, ponieważ tak czy owak reprezentują one w dalszych obliczeniach jeden obiekt (w szczególności nadanie wartości jakiejś zmiennej oznacza automatycznie nadanie tej samej wartości wszystkim powiązanym z nią zmiennym).

Przykład

A i A są zgodne.
A i B są nieuzgadnialne.
TERM(ARG) i TERM(ARG) są zgodne.
TERM(ARG) i TERM(ARG, ARG) są nieuzgadnialne.

²⁾ Termin ten nie ma nic wspólnego z jakimkolwiek innym znaczeniem wyrazu „operator”. Chodzi tu wyłącznie o ułatwienie syntaktyczne

A (IKS, *C) i A(*B, YGREK) są uzgadnialne przez podstawienia $*B \leftarrow IKS, *C \leftarrow YGREK$.

A(IKS, YGREK) i A(*B, *B) są nieuzgadnialne, ponieważ oba argumenty drugiego termu muszą przybrać tę samą wartość.

Uzgadnianie jest jedynym dostępnym w PROLOGU sposobem nadawania wartości zmiennym. Dzieje to się w czasie wywołania procedury, które polega m.in. na uzgodnieniu „termu” wywołania (części występującej po minusie) z „termem” nagłówka (częścią występującą po plusie)³⁾. Argumenty tych „termów” odpowiadają parametrom aktualnym i formalnym, ich uzgadnianie zaś stanowi w PROLOGU odpowiednik przekazywania parametrów.

Uzgadnianie jest mechanizmem niezwykle elastycznym. Pozwala ono stosować nie tylko konwencjonalne parametry wejściowe i wyjściowe (tzn. służące procedurze do pobrania albo zwrócenia wartości), lecz również takie, które są czasem wejściowe, czasem wyjściowe, a czasem — wejściowe i wyjściowe jednocześnie. Ten „dualizm” parametrów (bardzo charakterystyczna cecha PROLOGU) zilustrujemy przykładem procedury P (złożonej z jednej klauzuli unarnej).

Przykład

$+P(*A,*B,*A,*B)$.

Pierwszy parametr procedury odgrywa w kolejnych wywołaniach rolę parametru wejściowego (a), wyjściowego (b) oraz wejściowego i wyjściowego naraz (c).

(a) wywołanie $-P(1.2.3.NIL, *CAR, *CDR)$ nadaje zmiennej *CAR wartość 1, a zmiennej *CDR wartość 2.3.NIL
(b) wywołanie $-P(*CONS, 1.2.3.NIL)$ nadaje zmiennej *CONS wartość 1.2.3.NIL.

(c) jeżeli wartością zmiennej *LISTA jest term

$1.*RESZTA$, przy czym *RESZTA jest zmienną wolną, to po wywołaniu $-P(*LISTA, *CAR, 2.3.NIL)$ zmienna *CAR przybierze wartość 1, *RESZTA — wartość 2.3.NIL, *LISTA zaś — wartość 1.2.3.NIL.

Jak widać, uzgadnianie termów jest operacją bardzo ogólną, spełniającą funkcję nie tylko porównań i podstawień, lecz również tzw. selektorów i konstruktorów. Ogólność ta okazuje się jednak całkiem naturalna, jeśli zastanowić się nad sensem stosowania procedur⁴⁾ w językach programowania. Zadaniem procedury jest ustanowienie pewnej relacji między swymi argumentami, czyli stwierdzenie, że ta relacja zachodzi, albo spowodowanie, by zachodziła (po wykonaniu procedury). Fakt, że np. w LISPIE⁵⁾ funkcje $car[1]$, $cdr[1]$, $cons[a;b]$ oraz $and[equal[a; car[1]]; equal[b; cdr[1]]]$ zapisuje się w różny sposób, wynika ze zbyt niskiego poziomu języka. Wymaga on określenia, które obiekty (pozostające w relacji) mają już ustaloną wartość, a które są zmiennymi wolnymi. Wszystkie cztery wymienione konstrukcje opisują w istocie tę samą relację i w PROLOGU można je zastąpić jedną — pokazaną wyżej — procedurą P.

NAWRACANIE

Nawet najbardziej wymyślne operacje na strukturach danych nie zdadzą się na wiele w języku, w którym nie występują żadne schematy sterowania, takie jak np. jakaś postać instrukcji warunkowej. W PROLOGU do sterowania przebiegiem obliczeń i dynamicznego wybierania właściwej drogi wykorzystuje się mechanizm nawracania.

Procedura PROLOGOWA w ogólnej postaci składa się z pewnej liczby klauzul, których nagłówki mają tę samą nazwę i liczbę argumentów. O wyborze klauzuli do wy-

³⁾ Jest to wygodny skrót myślowy: w istocie uzgadnia się argumenty wywołania z argumentami nagłówka, ale prościej mówić o uzgadnianiu „termów” wywołania i nagłówka, mają one bowiem syntaktycznie postać termów (o tej samej nazwie i liczbie argumentów)

⁴⁾ Zarówno funkcje, jak też operacje podstawiania, dodawania itd. można uważać za nieco odmiennie zapisane procedury. Dla przykładu:

$x:=y$ zamiast wywołania $podstaw(x,y)$
 $x:=a+b$ zamiast wywołań $suma(a,b,c)$; $podstaw(x,c)$
 $x:=f(z)$ zamiast wywołań $f(z,fz)$; $podstaw(x,fz)$

⁵⁾ Dla Czytelników nie znających LISPU: „car” listy to jej pierwszy element, „cdr” — reszta listy bez pierwszego elementu; wartością „cons” jest lista powstała przez dołączenie pierwszego argumentu na początek listy będącej drugim argumentem; „equal” stwierdza równość argumentów

konania decyduje postać parametrów aktualnych wywołania: jeżeli nie da się ich uzgodnić z argumentami nagłówka pierwszej klauzuli procedury, to próbuje się wykonać następną klauzulę; jeśli i tu uzgodnienie zawodzi, to bierze się jeszcze następną itd. (o ile jest to możliwe — patrz niżej). Przypomina to stosowaną powszechnie w LISPIE metodę definiowania funkcji jako wyrażenia warunkowego (COND).

Przykład

Funkcję wstawiającą element (pierwszy parametr) na koniec listy (drugi parametr) zapisujemy w PROLOGU następująco:

```
+INSERT(*EL, NIL, *EL, NIL).
+INSERT(*EL, *CAR, *CDR, *CAR, *NL)
—INSERT(*EL, *CDR, *NL).
```

Stwierdzenie, że parametry są nieuzgadnialne, następuje często dopiero po przeprowadzeniu wielu podstawień, tak np. przy wywołaniu —A (B (*X, *Y), B (*Z, *Y)) odrzucenie klauzuli o nagłówku +A (B (C (D), E), B (F, C (D))) nastąpi dopiero po podstawieniach *X ← C (D), *Y ← E, *Z ← F. Wycofanie się i przejście do następnej klauzuli, zwane nawrotem, wiąże się oczywiście z przywróceniem wszystkim zmiennym wartości, jakie miały w momencie wywołania.

Następnej klauzuli może jednak nie być, jeśli wszystkie klauzule procedury okazały się „nieodpowiednie” lub jeśli wywołano nie istniejącą (!) procedurę⁶⁾ — mówimy wówczas, że wywołanie zawodzi. Nawrót polega w takiej sytuacji na wycofaniu się z ostatnio wykonanej klauzuli, wybranej wskutek wywołania pewnej procedury (uniemożliwia się przy tym podstawienia dotyczące skasowanych etapów obliczeń); po czym podejmuje się próbę wykonania następnej klauzuli owej procedury.

Łatwo zrozumieć proces wykonywania programów w PROLOGU, wyobrażając sobie, że obok zwykłego stosu rekursji istnieje drugi stos, służący do przechowywania informacji o przebiegu wykonania programu. Przed wejściem do klauzuli nie będącej ostatnią klauzulą swojej procedury umieszczamy na tym stosie punkt nawrotu, czyli informacje o stanie obliczenia i o numerze wybranej klauzuli. Nawrót polega na zdjęciu ze stosu ostatniego punktu nawrotu, przywróceniu stanu obliczeń z chwili utworzenia tego punktu i wejściu do klauzuli, następującej po tej którą opisywał ów punkt.

Przykład

- (1) +OMYLNYGREK(*X) —OMYLN(*X) —GREK(*X).
- (2) +OMYLN(*X) —CZLOWIEK(*X).
- (3) +CZLOWIEK(TURING).
- (4) +CZLOWIEK(SOKRATES).
- (5) +GREK(SOKRATES).

Wywołanie —OMYLNYGREK(*ODP) powoduje podstawienie na zmienną *ODP terminu SOKRATES w wyniku wykonania następującej sekwencji (w każdym kroku pokazane są nie wykonane jeszcze instrukcje):

- (a) —OMYLNYGREK(*ODP)
- (b) —OMYLN(*ODP) —GREK(*ODP)
- (c) —CZLOWIEK(*ODP) —GREK(*ODP)

[*ODP ← TURING (po wybraniu klauzuli 3)]

- (d) —GREK(TURING)

[nie ma takiej klauzuli, następuje więc nawrót, wybieramy klauzulę 4, po czym *ODP ← SOKRATES]

- (e) —GREK(SOKRATES)

[koniec obliczeń]

Programy napisane w PROLOGU są z natury rzeczy **niedeterministyczne**, co nie oznacza jednak, że programista nie może przewidzieć przebiegu obliczeń. Termin ten należy raczej rozumieć tak, jak np. w odniesieniu do automatów niedeterministycznych: jeżeli istnieje porządek obliczeń, który prowadzi do sukcesu, to mechanizm nawrotów zapewnia, że obliczenia zostaną kiedyś przeprowadzone właśnie w tym porządku. Co więcej, nawrót jest też wykonywany po pomyślnym zakończeniu obliczeń, po czym mogą one zostać dokonane w każdym innym porządku prowadzącym do sukcesu.

⁶⁾ Jest to przejaw swoistej konsekwencji: deklaracja procedury składa się z 0 lub więcej klauzul. Warto zauważyć, że w związku z tym nie ma w PROLOGU pojęcia nie zadeklarowanej procedury, a jawne deklaracje dotyczą tylko procedur składających się z co najmniej jednej klauzuli (nie ma też nie zadeklarowanych zmiennych ani termów, ponieważ wprowadza się je w miarę potrzeby, bez deklarowania w sposób jawny)

Taki niedeterminizm PROLOGU bywa bardzo wygodny, ale programista nie zawsze chce ponosić związane z nim koszty. Standardowa procedura odcięcia (jej nazwą jest /) pozwala w pewnej mierze na sterowanie procesem nawracania: wywołująca ją klauzula jest następnie traktowana jako ostatnia klauzula bieżącego wcielenia swojej procedury. Innymi słowy, wykonanie / polega na zdjęciu ze stosu wszystkich punktów nawrotu utworzonych po wywołaniu procedury wywołującej.

Przykład

```
+INNY(*X, *X) —/ —NAWROT.
+INNY(*X, *Y).
```

Wywołanie —NAWROT jest prostym sposobem wymuszenia nawrotu przez wywołanie nie istniejącej procedury. Wywołanie procedury INNY zawodzi wtedy i tylko wtedy, gdy jej parametry są uzgadnialne, ponieważ wykonanie odcięcia sprawia, że po wymuszonym nawrocie system nie będzie usiłował wykonać drugiej klauzuli tej procedury.

Procedura odcięcia jest tylko jedną z wielu procedur standardowych, zwanych w żargonie PROLOGOWYM procedurami obliczalnymi. Procedury te realizują wejście/wyjście, wykonują operacje arytmetyczne, dokonują dynamicznej automodyfikacji programu itp. Procedury obliczalne (podobnie jak pseudofunkcje w LISPIE) są wykonywane przede wszystkim dla swych efektów ubocznych, które — w przypadku niektórych procedur — są nieodwracalne (nie likwiduje ich nawrót).

Wykorzystanie niedeterminizmu PROLOGU pokazemy na przykładzie bardzo prostego programu, który przeprowadza wnioskowanie na podstawie zawartości bazy danych, opisanej za pomocą klauzul unarnych.

Przykład

Interakcyjny interpreter PROLOGU traktuje ciąg instrukcji zakończony wykrzyknikiem jako dyrektywę do wykonania (przypominamy, że deklaracja klauzuli kończy się kropką). Procedura standardowa WYPISZ drukuje wartość swego parametru, a STOP zatrzymuje interpreter. Oto przykład kompletnej konwersacji (linie nie rozpoczynające się od plusa lub minusa są wydrukowane przez program):

```
+BRACIA(*X) —BRAT(*X, *Y) —WYPISZ(*Y).
+BRACIA(*X) —WYPISZ(KONIEC).
+BRAT(*X, *Y) —SYN(*X, *Z) —SYN(*Y, *Z)
—INNY(*X, *Y).
+SYN(JACEK, ANTONI).
+SYN(JAN, JACEK).
+SYN(ADAM, ANTONI).
+SYN(STACH, JACEK).
+SYN(RYSZARD, JACEK).
+INNY(*X, *X) —/ —NAWROT.
+INNY(*X, *Y).
—BRACIA(ANTONI)!
KONIEC
—BRACIA(JACEK)!
ADAM
KONIEC
—BRACIA(JAN)!
STACH
RYSZARD
KONIEC
—BRACIA(RYSZARD)!
JAN
STACH
KONIEC
—STOP!
```

INTERPRETACJA PROCEDUR

Powyższy program dobrze ilustruje łatwość programowania w PROLOGU. Wywołanie procedury jest, jak wiadomo, żądaniem ustanowienia pewnej relacji między parametrami aktualnymi tej procedury. Nawrót interpretuje się jako niepowodzenie reprezentowanego przez daną klauzulę sposobu ustanowienia relacji i podjęcie próby znalezienia innego sposobu. Tak na przykład próba uzgodnienia —SYN(JAN, *X) i +SYN(STACH, JACEK) zawodzi, ponieważ stwierdzenie, że Stach jest synem Jacka, nie umożliwia odnalezienia ojca Jana. Jeżeli żaden taki sposób nie zostanie znaleziony, oznacza to, że wcześniej wykonane procedury obrały niewłaściwy sposób ustanowienia „swoich” relacji, np. —INNY(*X, *Y) zawodzi, jeżeli —SYN(*Y, *Z) spowodowało ustalenie *Y w sposób niewłaściwy dla naszych celów.

Rozważmy dla przykładu interpretację procedury BRAT, ustanawiającej relację „parametr pierwszy i drugi są braćmi”. Czytamy tę procedurę następująco: „Relacja BRAT między obiektami X i Y da się ustanowić, o ile da się ustanowić relacja SYN między obiektami X i Z, następnie — relacja SYN między obiektami Y i Z, wreszcie — relacja INNY między obiektami X i Y (przy czym niedeterminizm PROLOGU zapewni znalezienie odpowiednich obiektów Y i Z, o ile tylko istnieją)”.

Inaczej mówiąc, programista napisał: „Iks i Ygrek są braćmi, o ile mają (jakiegoś) wspólnego ojca i są różnymi osobami”. Trudno o język programowania, w którym zapisywałoby się to w równie zwięzły i naturalny sposób!

LITERATURA:

- [1] Battani G., Meloni H.: *Interpreteur du langage de programmation PROLOG. Groupe d'Intelligence Artificielle (G.I.A.), Marseille-Luminy 1973*
- [2] Battani G., Meloni H.: *Mise en oeuvre des contraintes phonologiques, syntaxiques et semantiques dans un systeme de comprehension automatique de la parole. G.I.A., Marseille-Luminy 1975*
- [3] Bień J. St.: *Wielośrodowiskowy model języka naturalnego. Praca doktorska. Instytut Informatyki Uniwersytetu Warszawskiego 1977*
- [4] Bruynooghe M.: *An interpreter for predicate logic programs: Part 1. Report CW 10, Applied Maths and Programming Division, Katholieke Univ. Leuven (Belgia) 1976*
- [5] Colmerauer A.: *Metamorphosis grammars. W tomie „Natural Language Communication with Computers”, Lecture Notes in Computer Science 63, Springer-Verlag 1978*
- [6] Dahl V., Sambuc R.: *Un systeme de banque des donnees en logique du premier ordre, en vue de sa consultation en langue naturelle. G.I.A., Marseille-Luminy 1976*
- [7] Darvas F., Futo I., Szeredi P.: *Logic-based program for predicting drug interactions. Int. J. of Biomedical Computing 1977*

- [8] Van Emden M. H.: *Programming with resolution logic. Report CS-75-30, Dept. of Computer Science, Univ. of Waterloo, Canada 1975*
- [9] Guizol J.: *Synthese du francais a partie d'une representation en logique du premier ordre. Praca doktorska. G.I.A., Marseille-Luminy 1975*
- [10] Jurkiewicz Z.: *Implementacja języka PROLOG na komputery serii ODRA 1300. Praca magisterska. Instytut Informatyki UW 1976*
- [11] Kowalski R.: *Logic for problem solving. DCL Memo 75, Edinburgh 1974*
- [12] Le Gloan H.: *Implantation de Prolog. Maszynopis powielony, 1974*
- [13] Lewis M. II, Rosenkrantz D. J., Stearns R. E.: *Compiler Design Theory, Addison-Wesley 1976*
- [14] Markusz Zs.: *How to Design Variants of Flats Using Prolog. Procs. IFIP 77, pp. 885-889*
- [15] McCarthy J. et al.: *LISP 1.5. Programmer's Manual. MIT Press 1962*
- [16] Pasero R.: *Representation du francais en logique du premier ordre en vue de dialogue avec un ordinateur. Praca doktorska. G.I.A. Marseille-Luminy 1973*
- [17] Roussel Ph.: *Definition et traitement de l'egalite formelle en demonstration automatique. These 3me cycle, UER de Luminy, Marseille 1972*
- [18] Roussel Ph.: *PROLOG — Manuel de reference et d'utilisation. G.I.A., Marseille-Luminy 1975*
- [19] Szpakowicz S.: *Automatyczna analiza składniowa polskich zdań pisanych. Praca doktorska. Instytut Informatyki UW 1978*
- [20] Warren D. H. D.: *Warplan: a system for generating plans. DCL Memo 76, Edinburgh 1974*
- [21] Warren D. H. D., Pereira L. M., Pereira L.: *PROLOG — the language and its implementation compared with LISP. SIGPLAN Notices/SIGART Newsletter, Aug. 1977*
- [22] Wirth N., Weber H.: *EULER: a generalization of ALGOL and its formal definition. CACM, vol. 9, 1966*
- [23] Zloof M.: *Query by Example. RC 4917, IBM T. J. Watson Research Center, New York 1974*

ZBIGNIEW ŁADOS

Narodowy Bank Polski
Warszawa

Jak zmniejszyć zużycie papieru tabulogramowego?

Papier tabulogramowy wykorzystywany przez szybkie drukarki komputerowe musi być nieco lepszego gatunku niż papier stosowany przed komputeryzacją dla podobnych opracowań (np. sprawozdań). Potrzeba oszczędzania tego rodzaju papieru, który częściowo importujemy, nie wymaga uzasadnienia.

Oszczędności zużycia papieru tabulogramowego przez ośrodki obliczeniowe można uzyskać w wyniku:

— wprowadzenia doraźnych usprawnień gospodarowania tym papierem wewnątrz ośrodka

— rewizji i zmiany eksploatowanych systemów EPD w kierunku zmniejszenia zużycia papieru.

Oszczędności te mogą być narzucone już w fazie projektowania systemów informatycznych.

Wprowadzenie doraźnych usprawnień w gospodarce papierem tabulogramowym daje zazwyczaj szybsze efekty od osiąganych w wyniku rewizji rozwiązań projektowych, która pociąga za sobą wprawdzie konieczność zmiany wielu programów komputerowych, lecz umożliwia uzyskanie znacznie większych oszczędności.

DORAŻNE USPRAWNIAENIA

Racjonalna gospodarka papierem tabulogramowym wymaga przestrzegania w ośrodku obliczeniowym następujących zasad:

● ustalenia precyzyjnych metod planowania zapotrzebowania papieru dla poszczególnych prac uwzględniających specyfikę tych prac i zapobieganie tworzeniu się nadmiernej zapasów

● wprowadzenie efektywnych metod kontroli zużycia papieru, sygnalizujących powstające nieprawidłowości

● wyeliminowanie możliwości wykorzystywania papieru tabulogramowego w sposób niewłaściwy (ograniczenie zużycia papieru przy przeprowadzaniu kontroli technicznej urządzeń, zakaz „twórczości plastycznej” za pomocą drukarek itp.)

● stosowanie różnych asortymentów papieru tabulogramowego (jedno- lub wielowarstwowego oraz różnej szerokości) zależnie od rzeczywistych potrzeb ośrodka.

Na oszczędne zużycie papieru tabulogramowego istotny wpływ mają również takie czynniki jak np. staranne szkolenie, a zwłaszcza ścisły nadzór nad pracą początkujących operatorów, co może znacznie zminimalizować błędne przebiegi maszyny, powodujące konieczność powtarzania wydruków. Nawet mała chwila nieuwagi operatora przy dużej szybkości działania drukarki powoduje olbrzymie zużycie papieru tabulogramowego.

Tematyka oszczędzania papieru tabulogramowego powinna być okresowo włączana do regularnych kontroli wewnętrznych przeprowadzanych przez kierownictwo ośrodka. Kontrole takie pozwalają szybko wydawać decyzje stymulujące oszczędności w zużyciu papieru. Wydaje się, iż w niektórych ośrodkach konieczne jest przede wszystkim stworzenie odpowiedniej atmosfery zrozumienia dla sprawy oszczędności papieru wśród zaopatrzeniowców, operatorów, konserwatorów sprzętu, programistów i projektantów. Tematyka ta powinna być włączana również do treści porad i konferencji, aby zintensyfikować i objąć jak najszersze kręgi osób zainteresowanych tym zagadnieniem.

Przed zastosowaniem komputerów bardzo często różne dokumenty i opracowania były zapisywane dwustronnie, co oczywiście wpływało na oszczędne gospodarowanie papierem. Niestety druki komputerowe narzuciły konieczność jednostronnego wykorzystania papieru. Jedynie w bardzo szczególnych przypadkach istnieje możliwość wykorzystania odwrotnej strony papieru tabulogramowego, a mianowicie:

— gdy stosuje się papier tabulogramowy w postaci gotowych dwustronnie zadrukowanych formularzy; w tych przypadkach na odwrocie drukuje się różne objaśnienia i dodatkowe informacje oszczędzające miejsce na stronie zapisywanej przez komputer

— gdy wykorzystuje się ponownie większe pliki zapisane na papieru (co najmniej kilkadziesiąt stron) do drukowania na odwrotnej stronie wydawnictw o charakterze pomocniczym (np. podczas kontroli technicznej komputera), pod warunkiem, że papier ten nie został porozdzierany na strony oraz pogięty lub sfaldowany.

Na zmniejszenie zużycia papieru tabulogramowego mogą mieć również wpływ programiści przez zmniejszanie liczby kompilacji, eliminację drukowania nadmiaru informacji pomocniczych, oszczędne zużycie papieru podczas testowania itp. Zwłaszcza opracowanie tzw. modelowych (uniwersalnych) zbiorów danych, dostosowanych do testowania programów i funkcji systemu, stwarza szczególnie duże możliwości uzyskania istotnych oszczędności papieru.

Wydaje się, że na tematykę oszczędzania papieru tabulogramowego trzeba zwracać większą uwagę w ośrodkach nowo organizowanych. W szczególności w początkowym okresie działalności istnieje wielki liberalizm w zakresie zużycia czasu komputera na kompilacje i testowanie programów, ponieważ wtedy zadaniem priorytetowym jest jak najszybsze uruchomienie użytkowego przetwarzania. W pośpiechu, jaki towarzyszy często tego rodzaju pracom, najczęściej nie zwraca się dostatecznej uwagi na nadmierne zużycie papieru tabulogramowego.

Na zmniejszenie zużycia papieru tabulogramowego znaczny wpływ ma również zastosowanie:

- specjalnych urządzeń kserograficznych, przystosowanych do sporządzania pomniejszych odbitek dokumentów wynikowych, jeżeli potrzebna jest większa liczba egzemplarzy
- ekranowych urządzeń końcowych, dzięki którym eliminuje się znaczną część informacji nie wymagających w rzeczywistości utrwalania na papierze
- mikrofilmowych urządzeń wyjściowych (COM), eliminujących potrzebę drukowania na papierze tych masowych informacji wynikowych, które ze względów formalnych wymagają dłuższego okresu archiwowania oraz sporadycznego wykorzystywania wybranych pojedynczych dokumentów w postaci mikroform lub otrzymywanych z nich kopii oryginału dokumentu
- taśm magnetycznych z zarejestrowanymi informacjami wynikowymi, które dla innych ośrodków spełniają rolę danych wejściowych (np. rozliczenia finansowe, dane sprawozdawcze itp.); warunkiem realizacji tego zamierzenia jest opracowanie i wdrożenie norm zapisu na taśmach magnetycznych oraz wydanie odpowiednich przepisów o charakterze organizacyjnym
- bezpośredniej transmisji danych pomiędzy komputerami, eliminującej nie tylko znaczną część dokumentów papierowych, ale również wyżej wspomnianą fizyczną wymianę taśm magnetycznych.

Nie zawsze jednak można zastosować opisane powyżej rozwiązania techniczne. Dlatego nadal na zużycie papieru znaczny wpływ ma właściwe zaprojektowanie tabulogramów.

PROJEKTOWANIE ORAZ MODYFIKACJA ISTNIEJĄCYCH ROZWIĄZAŃ

Potrzeby dotyczące zużycia papieru tabulogramowego krystalizują się zazwyczaj w chwili ustalania założeń systemu EPD, a zwłaszcza określenia szczegółowych potrzeb użytkownika tego systemu. Szczególnie wskazane jest wliczenie w trakcie tych prac zużycia papieru w skali rocznej, które przez swą wielkość zwraca uwagę na rozmiary problemu, a w konsekwencji zmusza zarówno użytkownika jak i projektantów systemu do rewizji wstępnie określonych potrzeb.

Dość często występuje zjawisko, że użytkownik systemu EPD pragnie otrzymać w postaci drukowanej nie tylko wszystkie informacje, które przy poprzednio stosowanej

metodzie przetwarzania były zawarte w różnych dokumentach tradycyjnych, ale zachęcony teoretycznymi możliwościami komputera, pragnie uzyskać również dodatkowe dokumenty drukowane. W ten sposób wprowadzenie systemu EPD powoduje znacznie większe zużycie papieru i dlatego konieczne jest przeprowadzenie szczegółowego porównania zużycia papieru w systemie dotychczasowym oraz w systemie EPD. Porównanie takie może bardzo ułatwić dyskusję na temat racjonalizacji formy i treści projektowych tabulogramów, a nawet wysunięcie propozycji zrezygnowania z wielu w rzeczywistości zbędnych dokumentów.

W trakcie projektowania systemu bardzo ważne jest nie tylko optymalne projektowanie wzorów tabulogramów (np. maksymalne zagęszczenie ich treści), ale również dążenie do zredukowania do rzeczywiście niezbędnych, ograniczenie częstotliwości drukowania, liczby kopii itd. Po wdrożeniu i w trakcie eksploatacji systemu należy kontynuować prace mające na celu dalsze ograniczenie zużycia papieru. Warto podkreślić, że nadmierna ilość zadrukowanego papieru sprawia również duże trudności użytkownikom, zarówno przy przechowywaniu tabulogramów, jak i poszukiwaniu potrzebnych danych. Dlatego znaczna część użytkowników po pewnym okresie korzystania z komputera zgadza się bez większych oporów na drukowanie w sposób bardziej zagęszczony lub tylko niektórych wybranych informacji. Podstawową metodą nowoczesnego projektowania systemów informatycznych, mającą niewątpliwie największy wpływ na oszczędności papieru tabulogramowego, jest ograniczanie informacji wynikowych wyłącznie do podawania sytuacji wyjątkowych wymagających podjęcia odpowiednich decyzji. Również w przypadku, gdy potrzeby użytkownika w zakresie wyników są mało stabilne w rozwiązywaniach projektowo-programowych stosuje się metody parametryczne, umożliwiające drukowanie tylko informacji wyselekcjonowanych, formułowanych doraźnie (tzw. tabulogramy na żądanie). Jeśli metody takie nie zostały uwzględnione w fazie projektowania, należy je zastosować podczas prac nad ulepszeniem działania systemu.

Działania zmierzające do ograniczenia zużycia papieru tabulogramowego wymagają bardzo ścisłej współpracy projektantów z użytkownikami systemu EPD. Nie można jednak w wyniku zbyt pośpiesznych działań pozbawić użytkownika rzeczywiście potrzebnych informacji wynikowych, zwłaszcza służących do sprawowania funkcji kontrolnych albo niezbędnych z punktu widzenia obowiązujących przepisów. Niemniej jednak każda taka rewizja rozwiązań systemu zawsze ujawnia dodatkowe możliwości zaoszczędzenia papieru tabulogramowego. Zmniejszenie zużycia papieru tabulogramowego wiąże się bezpośrednio z ograniczeniem pracy drukarki, a więc powoduje również istotne zmniejszenie zużycia czasu pracy komputera oraz tym samym kosztów przetwarzania.

Oczywistą sprawą jest przestrzeganie generalnej zasady przejrzystości i dobrej czytelności tabulogramu, w szczególności gdy dokumenty te wykorzystywane są przez wielu użytkowników względnie przez użytkowników nielicznych lecz stosunkowo często. Zasada ta nie powinna jednak kolidować z postulatem bardzo oszczędnego wykorzystania każdej strony tabulogramu (np. ograniczania szerokości marginesów).

Papier tabulogramowy, a równocześnie czas pracy komputera, zaoszczędzić można również w wyniku zastosowania formularzy tabulogramowych z gotowymi nadrukami. Formularze takie wymagają szczególnie dokładnego zaprojektowania pod kątem oszczędnego wykorzystania papieru. Dobrze zaprojektowane formularze pozwalają drukować w sposób bardziej zagęszczony, ponieważ linie (pionowe i poziome) oraz teksty objaśniające zapewniają optymalne rozdzielanie wierszy i kolumn dokumentu, a także znaczne ograniczenie liczby wpisywanych przez drukarkę znaków. Formularze tabulogramowe stosuje się nie tylko dla dokumentów drukowanych masowo, ale również sporządzanych w mniejszych ilościach, lecz wykorzystywanych przez różne instytucje, a więc wymagających większej czytelności. Należy jednak zwrócić uwagę na to, że zbyt częsta zmiana papieru formularzowego w drukarce może spowodować duże straty czasu pracy komputera.

W praktyce eksploatacyjnej jednym z często spotykanych źródeł rozrzutności papieru jest tworzenie w niektórych programach pustych, nie zadrukowanych stron oraz nadużywanie drukowania z podwójnym odstępem wierszy, które to zjawisko przez odpowiedni nadzór pracy operatorów i programistów można stosunkowo łatwo wyeliminować.

Istnieje wiele różnych sposobów przebudowy wzorów tabulogramów w kierunku uzyskania pożądanych oszczędności papieru. A oto niektóre z istniejących możliwości.

Zwykle stosuje się zasadę, iż szerokości kolumn liczbowych są dostosowane do maksymalnych rozmiarów ich sum ogólnych. Zestawienia tego typu można np. zagęścić zmniejszając szerokości kolumn i drukując sumy ogólne w dwóch wierszach w następujący sposób:

Kolumny zestawienia

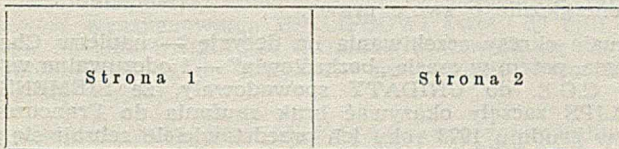
Sumy	123.456,75	847.475,20		
ogólne	756.408,50	398.506,55		

Niekiedy zamiast oddzielnych kolumn można również drukować różne rodzaje danych we wspólnej kolumnie, informując o tym w nagłówku i umieszczając obok poszczególnych liczb ustalony symbol lub inną informację identyfikującą. Rozwiązanie takie często stosuje się w listach płacy zapobiegając tworzeniu zbyt dużej liczby kolumn.

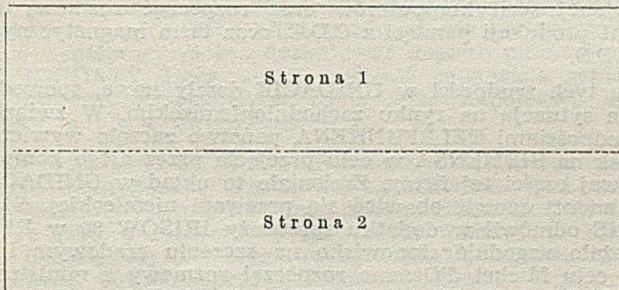
Z reguły wymagają rewizji „wielopiętrowe” nagłówki tabulogramów powtarzające się w dodatku w wielu kolejnych stronach, gdzie można stosować skrócone nagłówki lub w ogóle je pomijać.

Bardzo prostym, a jednocześnie skutecznym zabiegiem oszczędnościowym jest zbadanie, czy te same dane w identycznym lub bardzo zbliżonym układzie nie powtarzają się w różnych tabulogramach, co jest częstym zjawiskiem, wynikającym z nieskoordynowania w fazie projektowania postulatów różnych użytkowników albo błędów przy formułowaniu założeń dla poszczególnych programów.

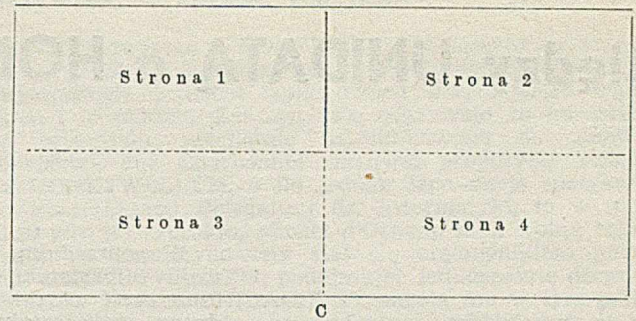
Na zmniejszenie zużycia papieru tabulogramowego może wpłynąć również zaprogramowanie stron mniejszych od przyjętych ogólnie stron standardowych, wynikających z istniejących zagęść papieru. Oto różne możliwości tego rodzaju rozwiązań:



A



B



Jednym z powszechnie stosowanych w programach rozwiązań, mających na celu eliminację strat papieru tabulogramowego w wyniku awarii komputera, związanych z koniecznością powtarzania drukowania wyników, jest wprowadzenie zabezpieczeń, które pozwalają powtarzać drukowanie tabulogramu wyłącznie od strony podanej przez operatora na monitorze.

Niekiedy do programów wprowadza się specjalne zabezpieczenia, zapobiegające nadmiernemu zużyciu papieru tabulogramowego w przypadku przekłamań w komputerze lub błędów w programie. Polega ono na wprowadzeniu do programu liczby określającej przewidywaną maksymalną liczbę stron tabulogramu. Program liczy drukowane strony i porównuje je z założonym limitem. W przypadku osiągnięcia limitu następuje zatrzymanie maszyny i wypisanie na monitorze polecenia „SPRAWDZ DRUKOWANIE”. Operator może kontynuować pracę maszyny dopiero po sprawdzeniu poprawności ostatniej wydrukowanej strony. Celowość stosowania takiego rozwiązania wynika z częstych w praktyce przypadków przekłamań powodujących ciągłe drukowanie powtarzających się stron.

Przy podejmowaniu decyzji wprowadzenia zmian do wzoru tabulogramu bardzo istotne jest przeprowadzenie odpowiedniego rachunku ekonomicznego, polegającego na porównaniu efektów finansowych oszczędności papieru, uzyskanych dzięki projektowanym innowacjom z kosztami przeróbek programów. Dlatego tego rodzaju działania oszczędnościowe należy koncentrować głównie na tych programach, które powodują największe zużycie papieru (np. masowe drukowanie faktur).

Przy okazji tego rodzaju rewizji formy i treści tabulogramów warto zwrócić również uwagę na to, czy za pomocą drukarek komputerowych nie wykonuje się tzw. półfabrykatów, tzn. dokumentów, których treść przepisuje się za pomocą maszyn do pisania w innym układzie w celu uzyskania bardziej czytelnych opracowań, powodując dodatkowe zużycie papieru. Wydawnictwa komputerowe powinny być oczywiście redagowane w taki sposób, aby stanowiły one ostateczną postać wyników przetwarzania. Niestety przypadki takiego niewłaściwego postępowania można nierzadko spotkać w praktyce niektórych ośrodków.

Jakkolwiek opisane przykłady odnoszą się głównie do przetwarzania danych typu administracyjnego, charakteryzującego się wytwarzaniem olbrzymich ilości wydawnictw wynikowych, to podobne zjawiska, a więc również możliwości oszczędności papieru (choć w znacznie mniejszej skali), występują również w dziedzinie zastosowań naukowych i technicznych.

Istnieją niewątpliwie wyraźne analogie pomiędzy tak aktualnymi dążeniami do zmniejszenia nadmiernej materiałochłonności w produkcji przemysłowej, a zmniejszeniem zużycia papieru tabulogramowego w ośrodkach obliczeniowych. Znaczne ilości papieru tabulogramowego, zużywanego obecnie przez krajowe ośrodki obliczeniowe, uzasadniają potrzebę zainicjowania dyskusji na temat oszczędzania tego papieru na łamach czasopisma INFORMATYKA. Byłoby bardzo wskazane, aby Czytelnicy podzielili się uwagami na temat własnych doświadczeń i osiągniętych oszczędności lub podali propozycje skutecznych rozwiązań tego problemu.

Między UNIDATĄ a HONEYWELLEM. Część 2

W poprzednim numerze zostały scharakteryzowane dwa pierwsze okresy rozwoju informatyki francuskiej: okres przemysłu „narodowego” (lata 1966—1971) oraz część okresu „kierunek europejski” (lata 1972—1974). Obecnie drukujemy drugą część artykułu, obejmującą dokończenie charakterystyki „kierunku europejskiego” oraz okres „kierunek amerykański”, a także syntezę obecnej struktury organizacyjnej i programu produkcji przemysłu komputerowego we Francji. Artykuł kończy próba krytycznej analizy całego dotychczasowego rozwoju informatyki francuskiej.

Popierany rozwój przemysłu komputerowego pozwolił również rozwinąć się mniejszym przedsiębiorstwom, takim jak Intertechnique, Télémécanique, Logabax, TITN, SEC-RE, SEIN, SINTRA itp. W sprzedaży oprogramowania nastąpił skok z 900 mln franków w 1971 roku do 1,6 mld franków w 1974. Pracowały duże instytuty badawcze: wzmiankowany już I.R.I.A. i C.C.R.I. (Comité Consultatif de la Recherche en Informatique). Do szkół wprowadzono nauczanie elementów informatyki, a w tzw. Uniwersyteckich Instytutach Technicznych (I.U.T.) utworzono 20 zakładów informatyki, które rocznie opuszczało 2 tys. osób.

Większość zainstalowanych systemów komputerowych przejęła administracja państwowa (niemniej w wielu dużych znacjonalizowanych przedsiębiorstwach, takich jak Air France, S.N.C.F., E.D.F. czy w bankach przeważały wpływy IBM).

Coraz większą rolę we francuskim bilansie handlowym zaczął odgrywać eksport komputerów. Przeprowadzono m.in. próby rozszerzenia kontaktów i wejścia na rynki krajów RWPG i trzeciego świata. Przy próbie wejścia na chłonny rynek radziecki (ZSRR zgłaszał zapotrzebowanie na 10 tys. komputerów dla celów zarządzania i planowania) nastąpiło starcie z IBM.

Wiosną 1972 roku Delegatura ds. Informatyki i C.I.I. zorganizowały w Moskwie „Dni informatyki francuskiej”. Zaproponowano ZSRR współpracę naukowo-techniczną i wspólną produkcję sprzętu (zaproponowano m.in. sprzęt, którego sprzedaż była objęta zakazem Komitetu Koordynującego NATO). W Instytucie Informatyki i Elektroniki demonstrowano IRISA 50 — rok później kupiono ten model. Trzy lata później radziecka Akademia Nauk zakupiła dwa IRISY 80. Podpisano też (już w początkach 1976 roku) kontrakt wartości 300 mln franków na wybudowanie fabryki obwodów drukowanych.

W 1968 roku licencję na produkcję IRISA 50 zakupiła Rumunia. We współpracy z Francuzami Rumuni rozpoczęli produkcję komputera FELIX C256. Węgierska firma VIDEOTON w 1969 roku zakupiła licencję na produkcję komputera 10.010 a dwa lata później podpisano kontrakt dotyczący systemów komputerowych średniej wielkości, m.in. Francuzi dostarczali IRISY, a kupowali podzespoły produkowane na Węgrzech. Podpisano także umowę z Polską, choć tu C.I.I. miała już silnego konkurenta w postaci I.C.L. Obroty z krajami RWPG wyniosły ok. 1 mld franków. Należy do tego dodać wypożyczanie IRISÓW 50 na Kubę, do ChRL i Korei Północnej. Rozpoczęto też negocjacje z Hiszpanią, niektórymi krajami afrykańskimi i arabskimi (Algieria zaczęła organizować informatykę według wzoru francuskiego) oraz Chile (początkowe rozmowy w sprawie zakupu dwóch IRISÓW 80 zostały następnie zerwane przez rząd Pinocheta).

Według wyliczeń Delegatury ds. Informatyki, gdyby nie C.I.I., zakupy w firmach zagranicznych wyniosłyby tylko w 1973 roku 200 mln franków.

Tak więc można było mówić o sukcesie, tym bardziej jeśli porównać sytuację C.I.I. z sytuacją H.-B., która mimo zapewnień jej kierownictwa i reklamy nie wyglądała najlepiej. Firma była głównie wykorzystywana przez HONEYWELL jako sieć handlowa, zmniejszono zakres studiów i badań (6—7% wydatków wobec 14% HONEYWELLA i 20% C.I.I.), strategiczne produkty były wytwarzane wyłącznie w

USA, dostęp do rynku amerykańskiego pozostawał iluzoryczny, równowaga handlowa stawała się coraz mniej korzystna, a możliwości produkcji (np. fabryki w Angers) były niewykorzystane. W dodatku w HONEYWELLU istniały tendencje do odejścia od informatyki w kierunku automatyki i sprzętu wojskowego. W H.-B. odczuwano mocno konieczność umocnienia swej pozycji rynkowej — być może poprzez wchłonięcie C.I.I.

19 maja 1974 roku prezydentem został Valéry Giscard d'Estaing. Ministrem przemysłu w nowym rządzie został Michel d'Ornano. Stanął on wobec pilnej konieczności powzięcia decyzji dotyczącej finansów C.I.I. (decyzja w sprawie przyznania 60 mln franków została na czas wyborów zawieszona) oraz przyszłości tej firmy. W ciągu dwóch lat państwo zwiększyło swój udział kapitałowy w C.I.I. z 7 do 23%. Kolejne propozycje zmierzają więc w tym samym kierunku: bezpośredniego administracyjnego związania Delegatury ds. Informatyki i C.I.I. lub połączenia C.I.I. z Komisariatem ds. Energii Atomowej (C.E.A.), dysponującym już własną komórką informatyczną C.I.S.I. (Compagnie Internationale de Services en Informatique), zajmującą we Francji pierwsze miejsce pod względem świadczonych usług. Zwiększyliby to wkład państwa w C.I.I. do 40%.

Obie propozycje zostają jednak odrzucone. Nie zgadzają się one z filozofią polityczną „zaawansowanego liberalizmu” nowej ekipy rządzącej, niechętnie widzącej rozszerzanie upaństwowionego działu gospodarki. Poza tym przed powzięciem ostatecznej decyzji nowy prezydent zamierza przestudiować wszystkie możliwości, a to wymaga czasu.

W czerwcu 1974 roku przedstawiono Michelowi d'Ornano 3-letni plan finansowy, opracowany przez C.I.I. i Delegaturę ds. Informatyki. Wzbudził on protest C.G.E., która wygrała niedawny proces z THOMSONEM i upominała się energicznie o swoje prawa.

Długie okresy oczekiwania na decyzję — napierw Charbonnela, potem w czasie „bezkrólewia” — i odczuwalna wrogość C.G.E. do UNIDATY spowodowały, że SIEMENS i PHILIPS zaczęły okazywać brak zaufania do Francuzów. Już w grudniu 1973 roku ich przedstawiciele zbrali się po raz pierwszy bez C.I.I., aby omówić sytuację w przypadku wycofania się tej ostatniej z UNIDATY. Postanowiono opóźnić nieco fuzję filii, rozważyć możliwość produkcji okrojonej serii komputerów oraz rozpocząć rozmowy na temat produkcji pamięci z C.D.C. oraz taśm magnetycznych z N.D.S.

Do tych trudności w UNIDACIE doszły nowe, spowodowane sytuacją na rynku zachodniemieckim. W związku z trudnościami TELEFUNKENA państwo zaczęło wywierać nacisk na SIEMENSA w celu przejęcia przez niego komputerowej części tej firmy. Zmieniało to układ w UNIDACIE i Francuzi zaczęli obawiać się przewagi niemieckiej. SIEMENS odmówił w dodatku sprzedaży IRISÓW 80 w RFN. Należało uzgodnić stanowisko na szczeblu rządowym i w tym celu Michel d'Ornano rozpoczął rozmowy z ministrem niemieckim, Hansem Matthöferem. W lipcu 1974 roku E.W.G. ponownie wypowiedziała się pozytywnie w sprawie wspólnego przemysłu informatycznego krajów zachodnioeuropejskich. Potrzebne były jednak jakieś akty dobrej woli ze strony zainteresowanych.

24 września 1974 roku Matthöfer pisze list do d'Ornano, w którym zawiadamia go o poparciu rządu RFN dla UNIDATY i przedstawia plan pomocy finansowej oraz gotowość jej zwiększenia w przyszłości. Rozumie obawy francuskie, lecz przewagę niemiecką w UNIDACIE uważa za przejściową. Proponuje ustanowienie kilkuletniego wspólnego programu badawczego i zgłasza gotowość do wprowadzenia w tej mierze decyzji analogicznych do francuskich.

W rozmowach UNIDATY w Brukseli przewija się kwestia struktury firmy: czy ma to być fuzja, czy też luźne stowarzyszenie. Uznając fuzję jako rozwiązanie logiczne, lecz jednocześnie widząc problemy, które stworzyłyby, i skomplikowaną sytuację wśród akcjonariuszy, delegacja francuska opóźnia swoją decyzję w tej sprawie. Zgodzono się natomiast na utworzenie wspólnego biura studiów w Brukseli i ustalono plan finansowy do roku 1978.

2 października 1974 roku zlikwidowano Delegaturę ds. Informatyki, a w jej miejsce utworzono zależną od ministerstwa przemysłu dyrekcję przemysłu elektronicznego i informatyki (D.I.E.L.I.). Tym samym zabrakło instytucji konsekwentnie walczącej o C.I.I. i UNIDATE. Nieco później minister przemysłu formalnie zakazał ratyfikacji układu z Brukselą, co wywołało kolejne zaniepokojenie SIEMENSA i PHILIPSA. Znow przedłużał się czas decyzji, co odbijało się na rynku: klienci, niepewni przyszłości C.I.I., zareagowali zmniejszeniem ilości zamówień.

Dla SIEMENSA, dla którego informatyka stanowiła, jak to określano „otwartą ranę”, konsolidacja w ramach UNIDATY była koniecznością. Rozmowy z Amerykanami doprowadziły jego kierownictwo do wniosku, że dążą oni przede wszystkim do przejęcia kontroli i odnoszą się bez zrozumienia do prób zachowania własnego profilu przez swoich partnerów. Współpraca byłaby możliwa jedynie po wzmocnieniu UNIDATY. Stąd kolejne ustępstwa SIEMENSA w odniesieniu do C.I.I.

Pod koniec 1974 roku zgodzono się na przerwanie prac nad komputerem X6, konkurencyjnym dla X4 i X5, oraz na kupno IRISÓW 80. W styczniu 1975 roku IRIS 80 znalazł się w katalogu SIEMENSA, ograniczono komercjalizację „zdegradowanego” X3, który miał zastąpić francuskiego X2, uczyniono koncesje w zakresie dysków i taśm magnetycznych, zapewniono o chęci zachowania równości w UNIDACIE (ze stroną francuską). Ustalono proporcje miały wyglądać w przyszłości następująco: C.I.I. i SIEMENS po 42,5%, PHILIPS — 15%. Ponieważ technologia francuska była dominująca, nie można już było mówić o hegemonii niemieckiej.

W marcu 1975 roku rozważano szczegóły fuzji. Jej koszt w latach 1975—1978 dla C.I.I. oceniono na 1350—1580 mln franków wobec 1560—1830 mln franków przy luźniejszym związku. Do UNIDATY nie weszłyby miniinformatyka, telekomunikacja i część wojskowa C.I.I. UNIDATE poparł też rząd holenderski, zgłaszając już w listopadzie 1974 r. gotowość wyasygnowania PHILIPSOWI kwoty 50 mln florenów na cele UNIDATY. Wszystko wydawało się na jak najlepszej drodze do integracji europejskiej. Tymczasem stało się inaczej.

6 kwietnia 1975 roku Michel d'Ornano zakomunikował Matthöferowi, że C.I.I. wiąże się z HONEYWELLEM i zaproponował rozważenie współpracy w nowej sytuacji. Poirytowany minister niemiecki wyraził zdziwienie z powodu tego rozwiązania: park grupy HONEYWELL jest trzy razy większy niż park UNIDATY, produkty nie są kompatybilne, o współpracy można dyskutować dopiero po wzmocnieniu UNIDATY. Decyzja taka zmienia całkowicie sytuację. W interesie francuskim powinna leżeć współpraca europejska, a nie z Amerykanami.

To był koniec UNIDATY. Partnerzy C.I.I. zrozumieli, że dalsza kontynuacja współpracy pozbawiona jest sensu. Rozważano wysokość kosztów, jakie powinna ponieść C.I.I. w związku z faktycznym zerwaniem umowy. W efekcie nie okazały się one wygórowane. Sprawę załatwiono polubownie, bowiem oprócz informatyki istniały inne możliwości współpracy i definitywne zerwanie nie leżało w naszym interesie.

UNIDATA została formalnie rozwiązana w grudniu 1975 roku.

HONEYWELL — kierunek amerykański

Na wybór związku z HONEYWELLEM złożyło się szereg czynników. Wspominaliśmy już o żywotności prądów amerykańskich w wielu wpływowym środowiskach francuskich i w rządzie. Znaczną rolę odgrywał tu ministerstwo przemysłu, niechętnie ustosunkowane do umowy europejskiej. Już Charbonnel wysuwał propozycje związku z HONEYWELLEM, o ile jednak jego akcje spotykały się z kontrakcjami Delegatury ds. Informatyki, to w momencie gdy jej zabrakło, Michel d'Ornano miał wolną rękę. Początkowo niezdecydowany stał się orędownikiem połączenia z HONEYWELLEM, podejmując jednocześnie decyzje skierowane przeciw UNIDACIE. Pomagała mu w tym polityczna filozofia giscardystów widzących główne oparcie w przemyśle prywatnym. A w przemyśle tym C.G.E. była jawnie opozycyjna wobec UNIDATY. W pewnym momencie dołączył do niej THOMSON.

Toteż początkowe wysiłki w celu utworzenia i umocnienia UNIDATY z czasem zmieniły się w dwutorowe jednocześnie negocjacje z SIEMENSEM i PHILIPSEM oraz HONEYWELLEM (zdarzało się, że ci sami ludzie rozmawiający z Amerykanami, 48 godzin później dementowali pogłoski o tych kontraktach w trakcie rozmów UNIDATY), przy czym ich ciężar przesunął się wciąż, mimo koncesji partnerów z UNIDATY, w kierunku tego ostatniego. Decydującym momentem były działania przedsięwzięte w kwietniu 1975 roku przez Michela d'Ornano, kiedy to prezydent zalecił ponownie rozpatrzyć oba kierunki oraz prenegocjować umowę z HONEYWELLEM. Min. właśnie rozmowa z Matthöferem ustanowiła wybór drogi amerykańskiej faktem dokonany.

W rozmowach z HONEYWELLEM najważniejszymi sprawami były: struktura przyszłej firmy francusko-amerykańskiej i procent udziałów każdej ze stron, rola i pomoc państwa dla nowej firmy, sprawa fabryki w Tuluzie, której HONEYWELL nie chciał przejąć, przyszłość dotychczasowej produkcji C.I.I., m.in. komputerów produkowanych w ramach UNIDATY, zasady prowadzenia wspólnej polityki przemysłowej i klauzule dotyczące ewentualnych sporów. HONEYWELL próbował forsować swoje warunki, które wyrażały niechęć do przejęcia produkcji C.I.I. i fabryki w Tuluzie, narzucanie produkcji swoich komputerów i swojej strategii przemysłowej. Pierwsze ustalenia nie były zbyt korzystne dla Francji.

Po rozmowach w styczniu, lutym i marcu 1975 roku, mających sfinalizować negocjacje, podpisano „deklarację intencji”. Zgodzono się na zakup 17% akcji H.-B. (od HONEYWELLA), co oznaczało wzrost wkładu francuskiego do 51%. „Wielka” informatyka miała przejść do nowej firmy C.I.I. — H.-B. i uzyskać pomoc rządu w wysokości 1,2 mld franków. Miniinformatyka, część wojskowa C.I.I. oraz fabryka w Tuluzie miały utworzyć oddzielne przedsiębiorstwo, tzw. C.I.I.-B, nie objęte porozumieniem z HONEYWELLEM. C.G.E. zajęłaby się „wielką” informatyką, THOMSON podlegałby C.I.I.-B (ta propozycja podziału rynku spowodowała, że THOMSON stał na uboczu dalszych rozmów z HONEYWELLEM). Nowa spółka amerykańsko-francuska składałaby się z dwóch oddziałów (jeden tzw. międzynarodowy, w których strona francuska miałaby 51% kapitału, natomiast H.I.S. — 49%). Znaczną część prac dotyczących oprogramowania przeniesiono by na teren Francji. Licencje miały być wzajemnie dostępne i darmowe. We Francji miała być uruchomiona produkcja komputerów typu „66”, a wszystkie produkty obu firm miały znaleźć się we wspólnym katalogu. Prowadzono by dalsze studia nad X4 i X5, a ewentualne ich przeorientowanie miało się odbyć pod warunkiem zachowania kompatybilności z IRISAMI 80. Polityką produkcji miał się zająć wspomniany już komitet (równa liczba przedstawicieli obu stron, przewodniczącym miał być Amerykanin z jednym głosem dodatkowym). Nowa spółka miałaby uprzywilejowaną pozycję przy zakupach państwowych; do 1978 roku państwo przeznaczało na ten cel 3730 mln franków. Gdyby nie uzyskano planowanych sum, państwo miało przeznaczyć dla firmy dodatkowe kwoty. Zamówienia miały być także kierowane do C.I.I.-B (przede wszystkim do fabryki w Tuluzie).

Mniej więcej w takim stadium znajdowały się rozmowy amerykańsko-francuskie w momencie zerwania z UNIDATA. Podstawą do dalszych rozmów stała się „deklaracja intencji”.

Związek z HONEYWELLEM miał także przeciwników. Wobec nie najlepszej sytuacji HONEYWELLA na rynku amerykańskim zwracano uwagę na niezbyt korzystne punkty układu. C.I.I. wskazywała kierunki, w jakich należy naciskać na HONEYWELLA, aby poprawić warunki umowy. Pogłoski o zbliżeniu z Amerykanami niepokoiły także związki zawodowe i pracowników C.I.I. W lutym demonstrowali w Paryżu pracownicy fabryki w Tuluzie. Opozycja polityczna wystąpiła z innymi rozwiązaniami: nacjonalizacja i połączenie zarówno C.I.I., jak i H.-B. (przede wszystkim komuniści francuscy). Nie były to jednak działania, które mogłyby zmienić bieg wypadków. Doprowadziły jednak do pewnych zmian w stosunku do „deklaracji intencji”.

Wynegocjowano powiększenie wkładu francuskiego w nowym towarzystwie do 53%, a pierwszeństwo produkcji przyznano minikomputerom w Tuluzie. Komitet współpracy technicznej miał decydować większością głosów, przy czym przewodniczący nie miał już dodatkowego głosu. Rynek podzielono na okres lat piętnastu w sposób następujący: C.I.I. — H.-B. — Europa Zachodnia (poza W. Brytanią, Irlandią i Włochami), kraje Europy Wschodniej (oprócz Jugosławii), Ameryka Płd., Afryka, Bliski Wschód (oprócz Iranu, Izraela i Turcji), Meksyk; H.I.S. — Ameryka Płn. bez Meksyku, W. Brytania, Irlandia, Włochy, Jugosławia, Izrael, Iran, Turcja, Australia, Nowa Zelandia, Daleki Wschód. Układ ten został zaakceptowany 3 maja 1975 roku przez prezydenta Francji. Pozostała jeszcze sprawa komputerów C.I.I. Produkcja X4 i X5, mimo niechęci kierownictwa H.-B. do wzięcia za nią odpowiedzialności (kierownicze stanowiska w C.I.I. — H.-B. miały objąć w większości osoby z H.-B.) i wstrzymania zamówień niemieckich, została załatwiona pozytywnie. W 1976 roku ogłoszono, że będą one produkowane wraz z pochodnymi komputerami Y4.

23 grudnia 1975 roku umowa z HONEYWELLEM została oficjalnie podpisana. Wcześniej udało się wynegocjować utworzenie podkomitetu technicznego o przewadze francuskiej dla koordynacji polityki C.I.I. — H.-B. i HONEYWELLA w urzędzeniach peryferyjnych i komputerach biurowych, zobowiązanie do kupna przez C.I.I. — H.-B. MITRY 15, produkowanej przez C.I.I.-B. i zakaz sprzedaży akcji przez cztery lata.

W ten sposób pojawiła się nowa firma C.I.I. — H.-B. Czy jej powstanie było korzystne dla Francji?

HONEYWELL miał H.I.S. plus 47% C.I.I. — H.-B. Klauzula dotycząca podstawowej sprzeczności interesów przewidywała, że w przypadku takiego konfliktu HONEYWELL będzie miał prawo wycofać się, przy czym wszystkie jego akcje zostałyby wykupione przez Francję. Państwo, które miało szereg obowiązków wobec firmy (zamówienia, pomoc finansową, brak możliwości jej nacjonalizacji), nie miało dużego wpływu na jej działalność. Amerykanie zlikwidowali więc konkurenta w postaci UNIDATY, weszli na rynek francuski (przy problematycznym wejściu C.I.I. — H.-B. na rynek amerykański), uzyskali dostęp do francuskiej sieci handlowej i zapewnili sobie sprzedaż własnych wyrobów pod francuską etykietą, a jednocześnie w każdej chwili mogli się ze wszystkiego wycofać. Uruchamiając produkcję komputerów typu „66” we Francji, HONEYWELL przygotowywał już produkcję nowych maszyn 6XXX. Francuska MITRA 15 stanowiła konkurencję dla „61” HONEYWELLA.

We Francji obok C.I.I. — H.-B. pozostała C.I.I.-B. Jej powstanie było nieco opóźnione ze względu na zatarg THOMSONA z państwem, który zakończył się arbitrażem rozstrzygniętym na korzyść THOMSONA. Sugerowano następujący podział C.I.I.-B: 1) fabryka w Tuluzie, która początkowo produkowałaby sprzęt związany z C.I.I. — H.-B. (przed definitywnym przejściem do produkcji innych wyrobów, jak sprzęt telefonyczny i podstawowe elementy elektroniczne) oraz 2) miniinformatyka oraz sprzęt przeznaczony dla wojska. Kapitał zakładowy 135 mln franków

C.I.I.-B rozdzielony został następująco: 55% — THOMSON, 29% — C.G.E. (zmuszona przez THOMSONA), 14% — SCHNEIDER, 2% — KALI-SAINTE THÉVÈSE. Utworzono dwie filie. Jedna z nich — Société européenne de miniinformatique et de systèmes (S.E.M.S.) — o kapitale pokrytym w 56% przez głównych akcjonariuszy C.I.I.-B, 25% przez Télémécanique Electronique i 19% przez I.D.I. (Institut de développement industriel) miałyby zajmować się miniinformatyką i kontrolować inną filię o charakterze wojskowym; druga, posiadająca fabryki w Tuluzie i Andelys, prowadziłaby produkcję: 1) dużych komputerów (przez pewien czas), 2) minikomputerów (MITRA), 3) sprzętu telekomunikacyjnego (C.S.-40). Państwo miało zapewnić tym filiom odpowiednią pomoc finansową.

Struktura ta została podana do wiadomości 6 kwietnia 1976 roku. Dwa miesiące później zakończono rozmowy ze związkami zawodowymi.

Zmiana koncepcji, subwencje i pożyczki, kosztowały państwo 3,2—5 mld franków, a więc sumę nieporównywalnie większą niż otrzymywała wcześniej C.I.I.

* * *

W gospodarczej polityce francuskiej można wyróżnić kilka okresów. Pierwszy, w okresie rządów de Gaulle'a, kiedy w najbardziej żywotnych dziedzinach próbowano tworzyć niezależny przemysł w oparciu o własne badania i technologie. Jego podstawą organizacyjną miały stać się: w informatyce — Delegatura ds. Informatyki, w energii atomowej — C.E.A., w telekomunikacji — C.N.E.T., w aeronautyce — C.N.E.S. W drugim okresie, za Pompidou, przyjęto kierunek europejski. Skutkiem tego były przedsięwzięcia UNIDATA, Airbus, Concorde itp. Trzeci z okresów, kadencja Giscarda d'Estaing, charakteryzował się połączeniem francuskich przedsięwzięć z dużymi międzynarodowymi firmami amerykańskimi: HONEYWELLEM, WESTINGHOUSE I.T.T., DOUGLASEM. Odkryło się to za cenę porzucenia oryginalnych technologii na rzecz amerykańskich, „tańszych”. Kapitał francuski zyskał iluzję partnerstwa w postaci procentów kapitału i możliwości wejścia na rynek amerykański. Państwo wyrażało poparcie dla nowych organizacji francusko-amerykańskich poprzez szereg zamówień instytucji państwowych: administracji, Eléctricité de France, P.T.T., Air France. Poprzednio istniejące instytucje rządowego nadzoru, jak Delegatura ds. Informatyki, zostały rozwiązane, a pozycję dominującą uzyskał kapitał prywatny. Sytuacja ta charakteryzuje się niesymetrycznością wielkości partnerów (C.I.I. — HONEYWELL, WESTINGHOUSE — CREUSOT — LOIRE, C.G.E. — GENERAL ELECTRIC, DASSAULT — DOUGLAS). Powoduje ona również wzrost konkurencyjności dla firm francuskich na rynkach światowych, na których do niedawna Francja była traktowana jak niezależny partner.

Wykluczono tym samym inną drogę: porozumienia europejskiego z małymi firmami amerykańskimi, przez które dostęp na rynek amerykański byłby realniejszy (jak to często robią Japończycy, czy nawet inne firmy europejskie, jak PHILIPS). Szansa na takie porozumienie istniała i była bliska realizacji. Zmarnowano ją. Polityka francuska, jako wypadkowa różnych często przeciwstawnych dążeń, była chwiejna i niekonsekwentna, obliczona na krótkoterminowe zyski. Długie okresy niezdecydowania i braku działania, naciski grup prywatnego przemysłu, spowodowały, że wybrano rozwiązanie, które pogrzebało niezależną i silną informatykę „europejską”.

Opracował Piotr STRZAŁKOWSKI
na podstawie książki J. Jublina i J.-M. Quatrepointa „FRENCH ORDINATEURS — de l'affaire Bull à l'assassinat du Plan Calcul”, Ed. A. Moreau 1976

Mierzenie jakości i wydajności programowania.

Część 2

W części 1 artykułu (INFORMATYKA nr 3/79) omówione zostały aspekty problemu jakości programowania i sposoby jej mierzenia. Obecnie zajmiemy się problemem wydajności programisty.

W powszechnym rozumieniu słowo wydajność kojarzy się z możliwie szybkim wykonaniem zadania. Termin ten ma też znaczenie ekonomiczne i określa liczbę bezbłędnie wyprodukowanych wyrobów na jednostkę pracy lub jednostkę nakładów. Tak więc wskaźnikami wydajności programowania są: szybkość, z jaką realizowane są zadania programowe, oraz nakłady związane z programowaniem.

Jednostki pomiaru wydajności programowania można nazwać jednostkami pracy, ponieważ odnoszą się one do szybkości, z jaką programiści pracują. Przykładami jednostek stosowanych do mierzenia pracy programistów są:

- liczba wierszy programu na 1 osobomiesiąc
- liczba stron dokumentacji na 1 osobomiesiąc
- liczba godzin zajętości komputera lub tylko jednostki centralnej na 1 osobomiesiąc
- liczba testów przygotowanych lub wykonanych na 1 osobomiesiąc.

Najpowszechniej używaną jednostką jest pierwsza z nich, czyli liczba wierszy programu, napisanych przez programistę w ciągu 1 miesiąca.

Jednostka ta ma jednak wiele słabych punktów. Są nimi:

- zależność od metody zliczania wierszy
- niemożliwość stosowania tej jednostki w niektórych etapach pracy programisty
- zaniżanie wydajności dla programów napisanych w językach wyższego rzędu
- kłopoty z obliczeniem wierszy na osobomiesiąc dla różnych etapów opracowania programu
- skupienie uwagi wyłącznie na czynności kodowania (tymczasem kodowanie programu stanowi niewielki procent ogólnej pracochłonności).

Cykl rozwojowy programu zawiera oprócz kodowania wiele innych czynności, które też muszą być obserwowane. Przy zastosowaniu jednostki „Liczba wierszy programu na 1 osobomiesiąc” dla etapów, w których nie zachodzi potrzeba kodowania, rezultaty mogą być zupełnie bezsensowne.

Tabela 1. Zastosowanie wskaźnika „liczba wierszy programu na 1 osobomiesiąc” prowadzące do paradoksalnej sytuacji — uprzywilejowania programu w języku ASSEMBLER

Czynność	Czas przeznaczony na program w języku ASSEMBLER	Czas przeznaczony na program w języku wyższego rzędu
Projekt	4 tygodnie	4 tygodnie
Kodowanie	4 tygodnie	2 tygodnie
Testowanie	4 tygodnie	2 tygodnie
Dokumentacja	2 tygodnie	2 tygodnie
Wdrożenie	2 tygodnie	2 tygodnie
Całkowita pracochłonność	16 tygodni (4 miesiące)	12 tygodni (3 miesiące)
Liczba wierszy programu źródłowego	2000	500
Liczba wierszy programu źródłowego na 1 osobomiesiąc	500	167

Tabela 1 ilustruje obniżenie wydajności programowania w przypadku stosowania języków wyższego rzędu, mimo że łączne nakłady na program zostały znacznie zredukowane. Paradoks ten wskazuje, że należy zachować dużą ostrożność w zestawieniu wskaźników wydajności dla różnych języków programowania.

Inne jednostki pracy, takie jak „Liczba godzin zajętości komputera na 1 osobomiesiąc” czy „Liczba stron dokumentacji na 1 osobomiesiąc”, mają wiele niedogodności i mogą również prowadzić do pewnych paradoksów. Dlatego też coraz częściej punkt ciężkości badań przenosi się z jednostek pracy na jednostki nakładów.

Wśród jednostek pomiaru nakładów na programowanie najczęściej występują:

- liczba osobomiesięcy pracy na tysiąc wierszy programu
- liczba zużytych godzin komputera (lub jednostki centralnej) na tysiąc wierszy programu
- wielkość nakładów finansowych na tysiąc wierszy programu
- koszt 1 strony dokumentacji
- koszt usunięcia jednego błędu.

Wszystkie nakłady związane z opracowaniem i poprawianiem programu (praca ludzi, czas maszyny, inne nakłady towarzyszące) służą za podstawę do określenia całkowitych nakładów na opracowanie programu, uzyskanych w wyniku zsumowania nakładów na realizację poszczególnych czynności.

Tabela 2 ilustruje różnice pomiędzy jednostką pracy „Liczba wierszy programu na 1 osobomiesiąc” a jednostką nakładów „Liczba osobomiesięcy pracy na tysiąc wierszy programu”. W odróżnieniu od jednostek pracy jednostki nakładów mogą być sumowane.

Tabela 2. Zestawienie jednostek pracy i nakładów

Czynność	Czas przeznaczony na poszczególne czynności	Liczba wierszy programu na 1 osobomiesiąc	Liczba osobomiesięcy na tysiąc wierszy programu
Projektowanie	4 tygodnie	2000	0,5
Kodowanie	4 tygodnie	2000	0,5
Testowanie	4 tygodnie	2000	0,5
Dokumentacja	2 tygodnie	4000	0,25
Wdrożenie	2 tygodnie	4000	0,25
Ogółem	16 tygodni (4 miesiące)	500	2,0
Liczba wierszy programu źródłowego	2000		

Dla porównania przydatności jednostek pracy i nakładów można rozważyć następujący przykład. Załóżmy, że na podstawie danych zebranych przy opracowywaniu poprzednich programów mamy zdecydować, czy do tworzenia nowego programu użyć starych czy nowych technologii. Odpowiednie informacje określone w jednostkach pracy i jednostkach nakładów zawierają tabele 3 i 4.

Tabela 3. Porównanie tradycyjnej i nowej metody programowania przy użyciu jednostek pracy

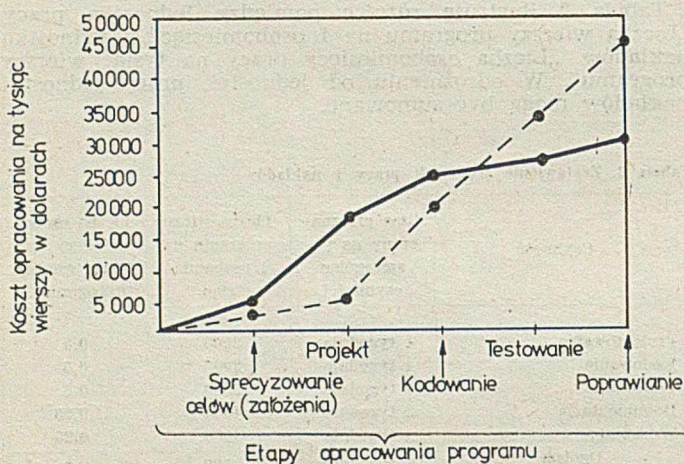
Czynność	W przypadku tradycyjnej metody programowania	W przypadku nowej metody programowania
Analiza wymagań użytkownika	3 osobotygodnie	3 osobotygodnie
Projektowanie	20 stron na tydzień	20 stron na tydzień
Kodowanie	60 wierszy na dzień	110 wierszy na dzień
Testowanie	10 testów na dzień	20 testów na dzień
Dokumentacja	5 stron na dzień	6 stron na dzień
Poprawianie	4 godziny na poprawkę	6 godzin na poprawkę

Tabela 4 Porównanie tradycyjnej i nowej metody programowania przy użyciu jednostek nakładów (liczba osobomiesięcy na tysiąc wierszy programu)

Czynność	W przypadku tradycyjnej metody programowania	W przypadku nowej metody programowania
Analiza wymagań użytkownika	0,24	0,24
Projektowanie	0,72	1,08
Kodowanie	1,5	0,66
Testowanie	1,5	0,72
Dokumentacja	0,48	0,36
Poprawianie	1,56	0,72
Ogółem	6,00	3,78

Okazuje się, że na podstawie tabeli 3 trudno jest porównać te dwie metody, natomiast w tabeli 4 oszczędność w nakładach przy zastosowaniu nowej metody programowania jest dobrze widoczna.

Stosując jednostki nakładów można wykonać wiele użytecznych analiz wydajności i przedstawić je za pomocą prostokąta prawdopodobieństwa, omówionego w poprzedniej części artykułu. Za podstawę tego prostokąta przyjmujemy wielkość programu w tysiącach wierszy, a za wysokość — nakłady, które mogą być wyrażone np. wielkością zużytych środków finansowych, liczbą osobomiesięcy lub godzin pracy komputera. Zastosowanie prostokąta prawdopodobieństwa umożliwia analizę zmian nakładów na wszystkich etapach opracowania programu. Ułatwia też wychwycenie w programowaniu tzw. sytuacji patologicznych. Poniższy rysunek ilustruje różnice w kształtowaniu się kosztów normalnego i „patologicznego” opracowania programu.



Koszty normalnego i „patologicznego” opracowania programu

W normalnym toku programowania początkowe nakłady są wysokie z powodu koniecznego przygotowania narzędzi programistów i szkolenia, które towarzyszą zazwyczaj analizie wymagań użytkownika, tworzeniu założeń, definiowaniu poszczególnych funkcji oraz projektowaniu. Krzywa kosztów ma przebieg bardziej poziomy w fazach kodowania, testowania i poprawiania programów.

Rozwój „patologiczny” charakteryzuje się pospieszną analizą wymagań, niekompletnym projektem i przedwczesnym rozpoczęciem kodowania. Jedną z zalet graficznego przedstawiania wskaźników nakładów jest to, że sytuacja patologiczna staje się jasno widoczna i jeszcze w trakcie opracowania programu pozwala przedsięwziąć niezbędne czynności korygujące.

Zasadniczym celem podnoszenia wydajności jest obniżenie jednostkowych oraz łącznych nakładów na opracowanie programu. Cel ten powinien być właściwie interpretowany, ponieważ technologie programowania, które zmierzają do zminimalizowania nakładów jednostkowych i całkowitych nie zawsze pokrywają się z tymi, które prowadzą do szybkiego kodowania.

Oszczędności, które dają wielokrotne użycie raz napisanego programu, są jednym z głównych powodów wzrostu zainteresowania programowaniem modułowym, a zwłaszcza możliwością wielokrotnego wykorzystywania modułów.

Do analizy wydajności programowania wykorzystującego moduły wymienne stosowanie takich jednostek pracy, jak „liczba wierszy programu na 1 osobomiesiąc” nie ma oczywiście sensu, natomiast celowe jest użycie jednostek nakładów — chociaż mają one jednak wiele ograniczeń. Jedną z takich jednostek jest „koszt usunięcia jednego błędu”. Jest to jednostka bardzo ważna, ponieważ doświadczenia wykazały, że mniej więcej połowę nakładów na programowanie zużywa się na usuwanie błędów. Niestety stosowanie tej jednostki często również prowadzi do nieporozumień. Obniża ona bowiem wartość programów napisanych w językach wyższego rzędu. Programy o złożonych funkcjach nie zawierają na ogół prostych, a więc łatwych (tamich) do poprawiania błędów, co w odniesieniu do programów prostych daje w rezultacie niższy koszt jednostkowy nawet wtedy, gdy błędów jest stosunkowo dużo.

Znacznie lepszą metodą jest więc rozpatrywanie nakładów na wykrywanie i usuwanie błędów liczonych na tysiąc wierszy programu.

Podobnie rzecz ma się z jednostką „koszt jednej strony dokumentacji”. Najniższe wartości jednostka ta będzie miała w przypadku stron najmniej zapisanych (a przecież nie o to chodzi), natomiast skoro pusty obszar na stronie jest stały, to wskaźnik nakładów na jedną stronę będzie oczywiście niższy w porównaniu z podobnym wskaźnikiem odnoszącym się do większej liczby stron.

* * *

Analiza jednostek powszechnie używanych do mierzenia wydajności programowania wskazała na słabe strony wielu z nich, a nawet na wynikające z ich stosowania paradoksalne wnioski. Dlatego też należy zachować dużą ostrożność w doborze jednostek oraz interpretacji wyników, zwłaszcza przy porównywaniu różnych programów. I chociaż w technikach programowania i mierzeniu wydajności programowania dokonał się ostatnio znaczny postęp, nie można niestety powiedzieć, że są to kwestie rozstrzygnięte.

Opracowała Ewa JÓZWIAK na podstawie „Programming quality and productivity” w: IBM SYSTEM JOURNAL No 1/78

Trybuna Czytelnika

oczekuje Twojej wypowiedzi

Wykorzystanie analogii przy rozwiązywaniu problemów

Jednymi z pierwszych autorów, którzy rozpoczęli badania eksperymentalne nad strategiami myślowymi w rozwiązywaniu problemów byli: J. S. Bruner, I. Goodnow i G. Austin¹⁾. W eksperymentach tych osoby badane stawiano przed problemem zidentyfikowania pewnych sztucznych pojęć, których treścią mogły być następujące atrybuty: kolor figury (czerwony, zielony, czarny), kształt figury (kółko, krzyżyk, kwadrat), liczba figur (1, 2, 3), liczba ramek wokół figury (1, 2, 3). Desygnatami poszukiwanego pojęcia były karty zawierające atrybuty istotne dla danego pojęcia. Badany mógł w eksperymencie zapytać czy dana karta jest desygnatem poszukiwanego pojęcia — otrzymując odpowiedź „TAK” lub „NIE”. Kolejność, w jakiej badany pytał o poszczególne karty, pozwoili Brunerowi i jego współpracownikom wyodrębnić cztery typy strategii rozwiązywania problemów: strategię równoczesnego weryfikowania hipotez (zwaną strategią równoczesności), strategię sukcesywnego weryfikowania pojedynczych hipotez (zwaną strategią sukcesywności), strategię ogniskową, nastawioną na weryfikację jednego atrybutu, oraz strategię ogniskową, nastawioną na weryfikację więcej niż jednego atrybutu jednocześnie. Badany identyfikował pojęcie, np. „czerwony kwadrat”, ustalając, że istotnym atrybutem dla tego pojęcia są: kolor czerwony oraz kwadrat, a relacją pomiędzy nimi jest koniunkcja (oba atrybuty muszą występować na danej karcie jednocześnie).

W literaturze nie akcentowano specjalnie faktu, iż w rozwiązywaniu problemów typu identyfikacji pojęć istotną rolę odgrywa proces umysłowy, który prowadzi do ujęcia związku analogii między niektórymi elementami. Zwrócenie na to uwagi zdaje się mieć ważne znaczenie zarówno teoretyczne, jak i praktyczne. Pozwała bowiem lepiej zrozumieć psychologiczny proces wyodrębniania się desygnatów identyfikowanego pojęcia oraz wskazuje, iż dostrzeżenie związku analogii między zdarzeniami czy sytuacjami stanowi niezbędny etap w procesie uczenia się pojęć.

Obecnie można dokładniej wyjaśnić wiele faktów zauważonych podczas niektórych eksperymentów nad identyfikacją pojęć — np. w oparciu o wyniki badań B. M. Rossa i R. Guar-

neya²⁾, którzy stwierdzili, iż znacznie łatwiej identyfikujemy pojęcia koniunkcyjne niż alternatywne, przy czym te ostatnie usiłujemy traktować również w sposób koniunkcyjny. Prawdopodobnie struktury umysłowe człowieka cechuje pewna inercyjność i stereotypowość w ujmowaniu związków analogii. Struktury te są niejako nastawione na ujmowanie analogii typu koniunkcyjnego.

Z badaniami psychologów nad identyfikacją pojęć i rozwiązywaniem problemów związane są próby modelowania komputerowego procesów heurystycznych. Jedną z propozycji tego typu jest program Instytutu Psychologii Czechosłowackiej Akademii Nauk, zwany SC (Sion Concept Identification)³⁾. Autorzy tego programu tyfikacją pojęć i rozwiązywaniem problemów składa się z trzech następujących faz: 1) faza orientacyjno-analityczna, 2) faza operacyjno-strategiczna, 3) faza syntetyczno-weryfikacyjna.

Przeanalizujmy obecnie, czym jest strategia analogiczna, jaki jest jej mechanizm psychologiczny i jak ona funkcjonuje w sytuacjach problemowych.

Pojęcie „strategia analogiczna” jest zakresowo podrzędne w stosunku do pojęć „strategia myślowa” (czy po-znawcza) oraz „metoda heurystyczna”. Strategia analogiczna oznacza więc pewien niealgorytmiczny schemat, sposób rozwiązywania problemów. Polega ona na zastosowaniu określonych metod, schematów w nowej podobnej sytuacji problemowej. Niealgorytmiczność, czyli heurystyczność strategii analogicznej, oznacza, że metoda ta nie ma określonych jednoznacznie wszystkich swoich kroków myślowych (gdyż stosuje zasadę efektywnych przeskoków myślowych) oraz że nie zawsze gwarantuje efektywne rozwiązanie problemu (czyli nie jest niezawodna).

Żeby nieco dokładniej zanalizować, czym jest strategia analogiczna, nadajmy naszym rozważaniom postać bardziej sformalizowaną. Otóż przyjmijmy, iż w sytuacji problemowej S

¹⁾ Ross B. M., Guarney R.: The deduction of concept instances with and without rules. Technical Reports of the Catholic University of America 1975 (2).

²⁾ Linhart J., Vohnik S., Horak P.: Models and programs as methods of investigating of learning and thinking (maszynopis referatu wygłoszonego w 1976 r. na konferencji w Pradze)



podmiot P rozwiązał dany problem w sposób M. Sposób rozwiązania M może więc oznaczać pewną strategię myślową, czy schemat rozwiązywania. Ustalmy następnie, że podmiot P in-ną sytuację problemową $S' \neq S$ spostrzeżę jako podobną do sytuacji $S (S' \sim S)$. Dzięki dostrzeżeniu tego podobieństwa podmiot P dokonuje pewnej operacji umysłowego przystosowania schematu rozwiązania M z sytuacji S na schemat M' , możliwy do zastosowania w sytuacji S' . Symbolicznie zależność tę można wyrazić w następujący sposób:

$$[(S \rightarrow M) \cap (S' \sim S)] \rightarrow [S' \rightarrow (M \rightarrow M')]$$

Warunkiem uformowania strategii analogicznej jest zatem: 1) dostrzeżenie podobieństwa sytuacji problemowej S i S' oraz 2) adaptacja umysłowa schematu M na M' . Ten drugi warunek ściślej określa, iż strategia analogiczna nie jest mechanicznym przeniesieniem wyuczonych sposobów rozwiązywania zadań w sytuacji S na sytuację S' , lecz polega na umysłowym przeobrażeniu pewnych schematów rozwiązywania problemów. Strategia analogiczna nie jest więc stereotypowym sposobem organizowania procesów umysłowych, lecz oznacza wysoki stopień aktywności podmiotu w zakresie przystosowania znanych wzorów i schematów postępowania do rozwiązywania problemów w nowych warunkach.

Strategia analogiczna w rozwiązywaniu problemów stanowi jedno z podstawowych założeń przyjmowanych — w sposób mniej lub bardziej świadomy — przez autorów konstruujących programy komputerowe dla procesów heurystycznych, a nawet częściowo i algorytmicznych.

¹⁾ Bruner J. S., Goodnow J., Austin G.: A study of thinking. New York 1958

Wymieńmy przykładowo kilka typowych programów komputerowego modelowania procesu rozwiązywania problemów. Jednym z najbardziej uniwersalnych i historycznie pierwszych był General Problem Solver (GPS) A. Newella, J. Shawa i H. Simona⁴⁾, nastawiony na modelowanie bardzo ogólnej klasy czynności wykonywanych przy rozwiązywaniu problemów, w których dany jest obiekt aktualny oraz cel, do którego zmierzamy przekształcając myślowo aktualny obiekt. Uniwersalny charakter ma m.in. również tzw. Heuristic Compiler (HC) H. A. Simona⁵⁾, który stawia sobie za zadanie symulację ogólnej klasy procesów heurystycznych.

Inną grupę programów komputerowych stanowią symulacje procesów rozwiązywania różnego rodzaju zadań testowych. Najbardziej reprezentatywnymi tego typu programami są: The Concept Former (CF), którego autorami są H. A. Simon i K. Kotowsky⁶⁾ oraz The Aptitude Test Taker (ATT) D. S. Williamsa⁷⁾. Programy te stanowią m.in. modele symulacyjne rozwiązywania zadań w takich testach, jak testy analogii literowych, serie liter i liczb, relacji liczbowych oraz słownych, testy grup wyrazowych. Modele te zakładają, iż sposób rozwiązywania zadań w jednym teście jest w jakimś sensie wykorzystywany w rozwiązywaniu zadań w innym podobnym teście. Założenie to przyjmują również w pewnym stopniu np. programy symulujące heurystyczny proces dowodzenia twierdzeń (np. program C. M. Nortona⁸⁾) lub programy symulujące rozwiązywanie bardziej specjalistycznych problemów (np. program zwany LOCAL A. L. Browna i G. J. Sussmana, symulujący proces lokalizowania błędów w zakresach fal odbiornika radiowego⁹⁾).

Jednym z zastosowań tego typu programów komputerowych jest symulacja dialogu między nauczycielem a uczniem na tematy dotyczące geografii. Omówimy go tu szerzej na przykładzie programu SCHOLAR,

który został opracowany przez pracowników naukowych Laboratorium Sztucznej Inteligencji Bolt, Beranek and Newman Inc. z Cambridge, Massachusetts (A. M. Collins, J. R. Carbonell, E. H. Warnock¹⁰⁾; A. M. Collins, E. H. Warnock¹¹⁾; A. Collins, E. H. Warnock, N. Aiello, M. L. Miller¹²⁾). System SCHOLAR oparty jest na technice programowania typu pytanie-odpowiedź (*question — answering system*). W systemie tym uwzględnia się różnego typu wnioski oparte na przechowywanej w pamięci komputera wiedzy geograficznej o krajach Ameryki Południowej. Jednym z uwzględnionych rodzajów rozumowania w programie SCHOLAR jest wnioskowanie funkcjonalne, tj. oparte na relacjach funkcjonalnych, w których ważną rolę pełni strategia analogiczna. Strategia ta ma w programie dialogów geograficznych typu SCHOLAR zarówno charakter tzw. analogii pozytywnej (jeśli inny obszar ma np. podobną długość i szerokość geograficzną, podobny klimat do interesującego nas obszaru), jak i analogii negatywnej (jeśli inny obszar ma całkiem inne położenie geograficzne, klimat, warunki glebowe).

Wnioskowanie funkcjonalne oparte na schemacie analogii bazuje w programie symulacyjnym SCHOLAR na związkach funkcjonalnych odpowiednich rodzajów produktów rolniczych z typem klimatu oraz żyznością gleby. Klimat zaś według założeń tego programu jest funkcją długości i szerokości geograficznej. Na strategię analogiczną SCHOLAR decyduje się w takich sytuacjach, gdy wiedza geograficzna dotycząca klimatu lub produktów rolnych danego obszaru jest niekompletna lecz istnieją pewne dane odnośnie do warunków klimatycznych oraz glebowych lub upraw roślinnych innego obszaru podobnego ze względu np. na położenie geograficzne.

Przykładem operowania strategią analogiczną typu pozytywnego (analogia pozytywna) może być następujący dialog programu SCHOLAR, zaczerpnięty z opracowania A. M. Collinsa i E. H. Warnocka (1974, s. 27):

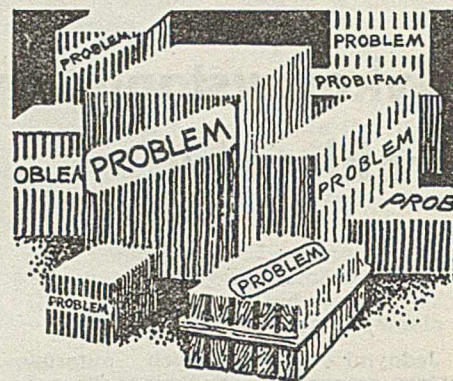
Uczeń: Czy kukurydza jest uprawiana w Rio Grande?

Nauczyciel — komputer: Nie wiem czy kukurydza jest uprawiana w Rio Grande, chociaż wiem, że roślinę tę uprawia się na pampasach. Ponieważ Rio Grande ma klimat oraz warunki glebowe podobne do pampasów, można stąd wyciągnąć wniosek, że w obszarze Rio Grande kukurydza jest jedną z roślin uprawnych.

¹⁰⁾ Collins A. M., Carbonell J. R., Warnock E. M.: Semantic inferential processing by computer, w: Rose J. (red.): Advances in cybernetics and systems, London 1974

¹¹⁾ Collins A. M., Warnock E. H.: Semantic networks. „Bolt, Beranek and Newman Inc. Report” 1974 (2833)

¹²⁾ Collins A. M., Warnock E. H., Aiello N., Miller M. L.: Reasoning from incomplete knowledge, w: Representation and Understanding studies in cognitive science, New York 1975



Przykładem operowania strategią analogiczną typu negatywnego może być dialog:

Uczeń: Czy klimat Buenos Aires jest podzwrotnikowy?

Nauczyciel — komputer: Nie wiem jaki jest klimat Buenos Aires, chociaż wiem, że klimat Caracas jest podzwrotnikowy. Ponieważ Buenos Aires nie ma podobnej długości oraz szerokości geograficznej, należy stąd wnosić, że klimat obszaru Buenos Aires nie jest podzwrotnikowy.

Program SCHOLAR przewiduje również sposób poszukiwania odpowiedzi na pewne nietypowe pytania, np.: „Ilu stroicieli fortepianów jest w Nowym Jorku?” Na pytanie takie można udzielić następującej odpowiedzi na drodze wnioskowania przez analogię: „W New Haven liczącym około 300 000 mieszkańców jest 3 lub 4 stroicieli fortepianów, co oznacza, że stosunek do liczby mieszkańców jest jeden na 100 000. Nowy Jork liczy 7 milionów mieszkańców, stąd szacunkowo można określić liczbę stroicieli fortepianów na około 70. No, powiedzmy 50 lub 60”. W przykładzie tym wnioskowanie oparte jest na stwierdzeniu związku analogii między dwiema relacjami typu urbanistyczno-demograficznego: relacja między liczbą specjalistów — stroicieli fortepianów w Nowym Jorku a ogólną liczbą mieszkańców w tej metropolii oraz podobnej znanej relacji tego typu dla miasta New Haven. Ujęcie związku analogii między tymi relacjami wymaga przyjęcia pewnego dodatkowego założenia o liniowej zależności między liczbą mieszkańców a liczbą specjalistów — stroicieli fortepianów w miastach USA. Przykład ten wart jest podkreślenia, gdyż wskazuje, jak ważne jest przyjmowanie założeń dotyczących relacji, na których oparty jest związek analogii.

Posługiwanie się strategią analogiczną może prowadzić do wniosków o różnych stopniach pewności, w zależności od rodzaju relacji, na której oparty jest związek analogii. Program SCHOLAR uzależnia stopień pewności wniosku od rezultatu porównywania obiektu znanego z nieznanym.

⁴⁾ Newell A., Shaw J., Simon H.: Report and a General Problem Solver, w: Information processing. Paris 1959, UNESCO

⁵⁾ Simon H. A.: The heuristic compiler, w: Simon H. A., Siklössy L. (red.): Representation and meaning. Englewood Cliffs, 1972

⁶⁾ Simon H. A., Kotowsky K.: Human acquisition of concepts for sequential patterns. „Psychological Review” 1963/70

⁷⁾ Williams D. S.: Computer program organization induced from problem examples, w: Simon H. A., Siklössy L. (red.): Representation and meaning. Englewood Cliffs, 1972

⁸⁾ Norton C. M.: Experiments with a heuristic theorem-proving program for predicate calculus with equality. „Artificial Intelligence” 1971 (2)

⁹⁾ Brown A. L., Sussman G. J.: Localization of failures in radio circuits: a study in causal and teleological reasoning. „Artificial Intelligence of MIT” Tech. Rep. 1974 (319)

ZETO Łódź i OBRI Warszawa oferują programy do obliczeń numerycznych

Użytkownikom komputerów Jednolitego Systemu (RIAD) oferuje się trzy pakiety, wspomagające programistów w dziedzinie obliczeń numerycznych i symulacyjnych. Są to:

- Pakiet Podprogramów Matematycznych — PPM/FORTRAN IV (SSP)
- Pakiet Podprogramów Matematycznych — PPM/PL/I (PL-MATH)
- System Symulacji Dyskretnej — SSD (GPSS) będące odpowiednikami standardowego oprogramowania IBM, wymienionego w nawiasach obok.

Wśród niewątpliwych efektów wynikających ze stosowania pakietów należy wymienić:

- pełniejsze wykorzystanie możliwości języków programowania FORTRAN IV oraz PL/I do obliczeń numerycznych
- ułatwienie i przyspieszenie procesu programowania
- standaryzację metod programowania
- możliwość wykorzystywania pakietów przez osoby o niewielkim doświadczeniu w programowaniu zagadnień numerycznych
- możliwość przeniesienia oprogramowania komputerów serii ODRA 1300 na maszyny Jednolitego Systemu (zastąpienie podprogramów matematycznych z biblioteki FSCE ODRA 1300 — podprogramami z biblioteki PPM)
- rozszerzenie zakresu zastosowań metod symulacji cyfrowej (systemu SSD).

PAKIETY PODPROGRAMÓW MATEMATYCZNYCH PPM

Pakiety PPM/FORTRAN IV i PPM/PL/I stanowią zbiór niezależnych procedur opracowanych z zachowaniem zasad optymalizacji i standaryzacji rozwiązań. Przy opracowaniu procedur wykorzystany został bogaty materiał matematyczny, gwarantujący nowoczesność i poprawność merytoryczną oprogramowania.

Łatwość użycia procedur oraz ich szczegółowy opis pozwolą korzystać z pakietów nawet użytkownikowi o słabym przygotowaniu matematycznym. Na użytkownika bowiem spoczywa jedynie obowiązek zapoznania się z opisem danej procedury, sposobem przekazania i znaczeniem parametrów oraz — co jest sprawą oczywistą — umiejętność wywołania procedury w przygotowanym programie.

Pakiet PPM/FORTRAN IV stanowi zbiór 352 podprogramów napisanych w języku FORTRAN IV. Podprogramy te pozbawione są instrukcji wejścia/wyjścia, w związku z czym użytkownik w swoim programie musi zapewnić wprowadzanie danych i wyprowadzanie wyników. Rozmiary tablic również określa użytkownik, kierując się wielkością dostępnej pamięci operacyjnej oraz potrzebami wynikającymi z aktualnie rozwiązywanego problemu.

Wersja pakietu PPM/PL/I składa się ze 132 procedur, przy czym przyjęto zgodność języka z wymaganiami kompilatora poziomu F. Procedury wersji PL/I odpowiadają funkcjonalnie tym samym cechom co pakiet przedstawiony powyżej.

Pojedyncze podprogramy lub ich kombinacje mogą znaleźć zastosowanie w następujących dziedzinach:

- statystyka
- wstępne opracowanie danych statystycznych
- analiza wariancji
- analiza korelacji
- analiza czynnikowa
- regresja wielomianowa
- regresja liniowa
- korelacja kanoniczna
- matematyka
- działania na macierzach
- wartości własne i wektory własne
- rozwiązywanie układów równań liniowych
- działania na wielomianach
- aproksymacja i interpolacja
- rozwiązywanie układów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu.

Wymienione przykłady zastosowań podprogramów obu pakietów nie wyczerpują oczywiście całości zagadnienia.

SYSTEM SYMULACJI DYSKRETNEJ SSD

System SSD umożliwia przeprowadzenie symulacji dla modeli, w których zdarzenia mają powiązania logiczne i są zsynchronizowane w czasie. Do klasy modeli spełniających tego rodzaju założenia należą przykładowo:

- modele systemów ekonomicznych (badania dotyczące wielkości popytu, optymalizacja wielkości zapasów itp.)
- modele systemów zarządzania (prognozowanie rozwoju przedsiębiorstw, decyzje kierownicze, planowanie produkcji)
- modele z zakresu konstrukcji inżynierskich, medycyny lub psychologii.

System pozwala na:

- przedstawienie modelu symulacyjnego zaprojektowanego przez użytkownika w postaci schematu w języku SSD
- zakodowanie modelu w języku SSD
- przeprowadzenie symulacji
- wydruk wyników w postaci statystyk, wartości zmiennych itp.
- opracowanie graficzne wyników symulacji (wykresy)
- wprowadzenie przez użytkownika własnych tekstów, aktualizację posiadanych zbiorów danych lub wznowienie symulacji w zależności od uzyskiwanych wyników.

W przeciwieństwie do pozostałych pakietów użytkownik systemu SSD musi znać nie tylko specyfikę projektowania modeli symulacyjnych, ale powinien również posiadać umiejętność programowania oraz znajomość systemu operacyjnego w zakresie podstawowym.

EKSPLOATACJA OPROGRAMOWANIA I ZASADY UPOWSZECHNIANIA

Przedstawione wyżej oprogramowanie może być realizowane na komputerach Jednolitego Systemu w zestawie standardowym.

Biblioteki pakietów programowych generowane są na dyskach magnetycznych o pojemności 7.25 Mb, ale na życzenie użytkowników istnieje możliwość wykorzystywania pamięci dyskowych o większej pojemności.

Obecnie dostępne są pakiety w następujących wersjach systemów operacyjnych:

- PPM/FORTRAN IV wersja DOS i OS
- PPM/PL/I, wersja OS
- SSD, wersja OS

Instalacje oprogramowania będą wykonywane na zlecenie użytkownika we wskazanym ośrodku, a wszelkich informacjach dotyczących zasad rozpowszechniania i kosztów udziela ZETO Łódź (ul. Narutowicza 136, 90-146 Łódź) i OBRI Warszawa (ul. Grójecka 17, 02-021 Warszawa).

Biorąc pod uwagę stały rozwój oprogramowania numerycznego, na bazie prezentowanych pakietów PPM warto stworzyć jakąś centralną bibliotekę programów. Bibliotekę taką mogliby sukcesywnie rozbudowywać wszyscy krajowi twórcy programów w dziedzinie obliczeń numerycznych. Zapraszamy do współpracy!

Mgr Andrzej GRANDYS
mgr inż. Leszek NAMYSŁOWSKI
ZETO Łódź

Komitety informatyki NOT: alternatywa czy działanie na rzecz integracji?

Rekonstrukcja parku maszynowego i szybki napływ nowych technologii w minionym pięcioleciu wytworzyły dziś nową jakościowo sytuację, w której można zmniejszyć tempo inwestycji — oczywiście przy pełnym wykorzystaniu zainstalowanego sprzętu. Dotyczy to również sprzętu komputerowego. Zainstalowano go ostatnio niemało i niekiedy tam, gdzie był najbardziej niezbędny. Pracuje też przeciętnie co najmniej 8 godzin na dobę za krótko. Ponieważ jest to sprzęt kosztowny, pełne wykorzystanie, jego możliwości jest nakazem chwili. Obecna sytuacja ma swoje źródło po części w zakładowych partykularyzmach, a przede wszystkim w braku informacji o wolnych mocach komputerowych. Oba te elementy można by wyeliminować przy odpowiedniej terytorialnej integracji środowiska informatycznego.

Jedną z dróg wiodących do takiej integracji są porozumienia terenowo-branżowe, stanowiące pochodną uchwały Rady Ministrów o współpracy i koordynacji gospodarczej (z ostatnią nowelizacją z 1974 roku). Na jej podstawie wojewodowie i prezydenci miast wprowadzili obowiązek zawierania porozumień terenowo-branżowych w dziedzinie informatyki.

Na terenie Krakowa prezydent miasta powołał Komisję Terenowo-Branżową Informatyki, której jednostką organizacyjną zostało miejscowe ZETO, zobowiązane do współdziałania z Krakowską Radą Nauki i Techniki i nadzorowane przez Komisję Planowania Urzędu Miasta.

Obowiązkowi uczestnictwa w porozumieniu podlegają jednostki organizacyjne dysponujące sprzętem informatycznym, niezależnie od przynależności organizacyjnej. Natomiast za podstawowe zadania w ramach porozumienia uznano:

- prognozowanie potrzeb województwa w zakresie elektronicznej techniki obliczeniowej
- opracowanie i koordynacja programów rozwoju informatyki w województwie
- przygotowanie analiz dla prezydenta miasta
- opiniowanie wniosków dotyczących tworzenia, łączenia i likwidacji ośrodków obliczeniowych na terenie województwa
- opiniowanie zamierzeń inwestycyjnych w zakresie rozwoju bazy informatycznej w województwie
- ocena gotowości ośrodków obliczeniowych do instalowania sprzętu informatycznego

- organizacja współpracy w produkcji systemów i oprogramowania oraz informacji o opracowywanych i wdrożonych systemach

- organizacja współpracy z instytucjami naukowymi i społecznymi typu PTE, TNOiK i NOT.

Powyższe zarządzenie obowiązuje już przeszło dwa lata, a do integracji środowiska ciągle jeszcze daleko. Interesy resortów są tak różne, że w Krakowskim do współpracy nadal brak chętnych. A formalnie to i ministerstwa zadeklarowały udział w współpracy. Albo więc była to deklaracja formalna, albo duch współpracy osłabił na trasie do Krakowa.

Druga droga do integracji, zamiast być dopełnieniem opisanej, staje się więc jej alternatywą. W sytuacji gdy próba stymulowania integracji „od góry” zostaje wyhamowana administracyjnie przez zjednoczenia, nadzieje na jej ożywienie można wiązać ze społecznymi inicjatywami informatyków, którzy przystąpili do organizowania dobrowolnej współpracy pod egidą Komitetu Naukowo-Technicznego do spraw Informatyki, ukonstytuowanego przy Radzie Oddziału Krakowskiego Naczelnej Organizacji Technicznej.

Powołanie przy Radzie Głównej NOT (w miejsce rozwiązanej PKAPI) Komitetu do spraw Informatyki dało impuls do powstawania odpowiedników przy radach oddziałów. Jednym z pierwszych był Komitet krakowski, powołany decyzją Prezydium ROK NOT 12 kwietnia 1978 r. Zgodnie z tą decyzją Komitet jest organem wykonawczym w sprawach dotyczących zastosowań i rozwoju informatyki, a także reprezentantem z ramienia Prezydium ROK NOT wobec jednostek organizacyjnych działających w dziedzinie informatyki.

Za podstawowy cel swojej działalności przyjął Komitet *skuteczne i efektywne oddziaływanie na rozwój techniki produkcji i zastosowań informatyki, a przez to pośrednio, twórcze oddziaływanie na rozwój gospodarczy i społeczny województwa i kraju, zwłaszcza w zakresie użytkowych zastosowań informatyki oraz koordynację całości poczynań w zakresie informatyki w ramach ROK NOT*¹⁾.

Drogami prowadzącymi do osiągnięcia tak sformułowanego celu będą następujące, konkretne formy działalności:

- optymalizowanie wykorzystania informatyki jako nowoczesnego narzędzia pracy w zarządzaniu, działalności naukowej, badawczo-rozwojowej, dydaktyce, informacji naukowo-technicznej, w pracach inżynierskich, w sterowaniu procesami technologicznymi i produkcyjnymi

- permanentna analiza problemów związanych z rozwojem informatyki oraz przedstawianie na jej podstawie wniosków i postulatów

- rozwijanie i doskonalenie demokracji przy kształtowaniu programów polityki technicznej i formułowaniu programów społeczno-gospodarczych województwa

- prowadzenie stałej obserwacji tempa rozwoju informatyki i jej zastosowań w województwie; rejestrowanie i sygnalizowanie zjawisk niepożądanych albo zadań czekających na pilne rozwiązanie



Wprowadzić budynek Rady Oddziału Krakowskiego NOT, z którego pomieszczeń będzie korzystał reaktywowany Klub Informatyki, jest wcale wygodny, ale ...

¹⁾ Cytat z Regulaminu Komitetu Naukowo-Technicznego ds. Informatyki przy ROK NOT

● prognozowanie rozwiązań problemów służących rozwojowi informatyki i jej zastosowań

● pełnienie wobec instancji partyjnych i organów terenowej administracji państwowej roli społecznego doradcy i eksperta w sprawach informatyki i jej zastosowań oraz opracowywanie na ich zlecenie opinii i raportów na temat stanu techniki komputerowej i zastosowań informatyki

● propagowanie postępu technicznego, technologicznego i organizacyjnego w zakresie produkcji i zastosowania sprzętu informatycznego, a także jego wykorzystania stosownie do potrzeb działalności gospodarczej

● doskonalenie kwalifikacji informatyków oraz przedstawicieli innych branż w zakresie korzystania z dorobku informatyki, a także eksploatacji sprzętu informatycznego

● współpraca z producentami sprzętu informatycznego w celu wypracowania optymalnych zestawów w stosunku do potrzeb użytkowników

● szerzenie wiedzy i kultury technicznej w dziedzinie sprzętu informatycznego oraz jego wszechstronnego zastosowania — przede wszystkim z myślą o wykorzystaniu sprzętu już posiadanego lub dostępnego

● współpraca ze szkołami wyższymi, dotycząca właściwego rozmieszczenia i przygotowania kadr

● współpraca z Komisją Terenowo-Branżową Informatyki.

Powyższe formy działalności będą realizowane przez wyłonione stałe sekcje Komitetu: diagnostyki sprzętu komputerowego, systemów informatycznych sterowania produkcją, systemów informatycznych zarządzania, systemów informatycznych obliczeń inżynierskich i projektowania inżynierskiego, systemów informatycznych dla prac naukowo-badawczych i dydaktyki.

Komitet skupia 51 członków, z których wyłoniono 11-osobowe prezydium z przewodniczącym, dyrektorem krakowskiego ZETO, mgr. Eugeniuszem Kędziarą.

Ideogram zainteresowań Komitetu Informatyki NOT składa się więc zasadniczo z podobnych zadań jak te, do których realizacji powołano w trybie administracyjnym Komisję Terenowo-Branżową. Różnica — i to nie drugorzędna — polega przede wszystkim na odmiennej motywacji działania tych instytucji oraz na zróżnicowanych podmiotach motywacji. Podczas gdy uczestnikami porozumienia terenowo-branżowego są instytucje, Komitet Informatyki składa się z konkretnych osób. A gdy motywacje dla instytucji polegają na uniknięciu sankcji za niewykonanie zarządzenia, motywacje dla członków Komitetu Informatyki mają charakter pozainstytucjonalny. Udział w pracach Komitetu jest dobrowolny, a akces nie jest wymuszany. W ten sposób Komitet Informatyki staje się społecznym forum do oceny prawidłowości rozwoju informatyki w województwie. Na forum tym można prezentować koncepcje, pomysły, osiągnięcia

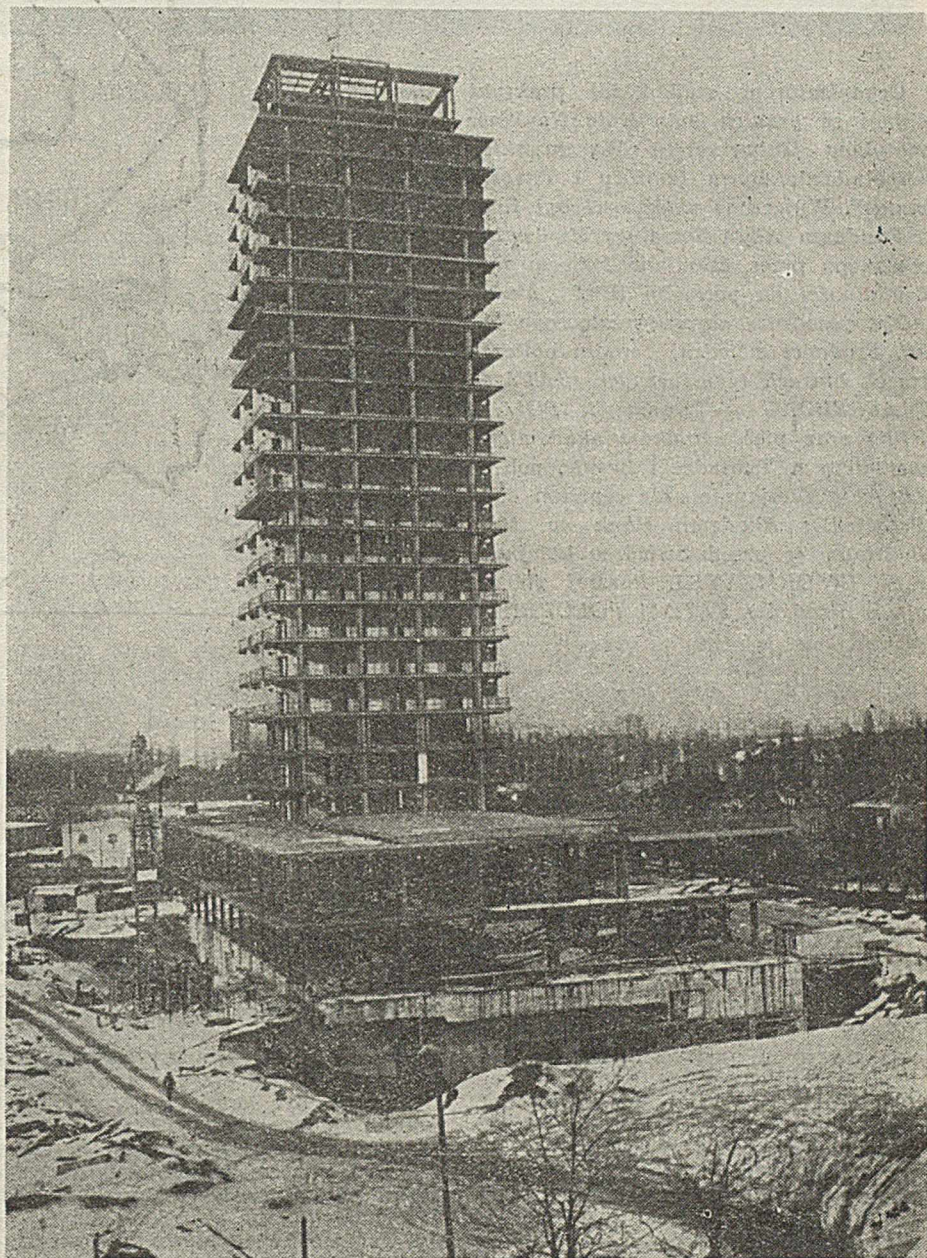
i wątpliwości. Można więc otrzymać satysfakcję z tytułu dobrze wykonanej pracy i ciągłości za opieszałość, konserwatyzm lub nieudolność. Można też — z pominięciem administracji na ogół nie doceniającej wagi integracji i wymiany usług — nawiązywać wzajemnie korzystne kontakty i wymianę: systemów, oprogramowania i usług obliczeniowych. Można też oddziaływać na decyzje administracyjne. Słowem: Komitet ds. Informatyki ROK NOT stwarza szanse informatykom na współdecydowanie o ich branży.

Równocześnie z powołaniem Komitetu ds. Informatyki reaktywowano działający ongiś Klub Informatyka, korzystający z pomieszczeń Rady Oddziału Krakowskiego NOT. Na forum Klubu zmaterializuje się większość form działania zaprojektowanych w

rocznych programach działalności Komitetu.

Oczywiście ani program działalności Komitetu ani wytknięte cele, ani ustalone formy nie staną się alternatywą dla działania administracyjnego, ani dopełnieniem działania na rzecz integracji środowiska i efektywnego wykorzystania informatyki, jeżeli nie doczekają się stałej, praktycznej realizacji. Byłoby to wielką szkodą dla województwa krakowskiego. Tak długo bowiem jak porozumienie terenowo-branżowe będzie tylko pobożnym życzeniem, Komitet do spraw Informatyki ROK NOT jest jedyną szansą na zapewnienie gospodarce pożytków z informatyki, współmiernych do wyłożonych nakładów.

Krystyn BERNATOWICZ

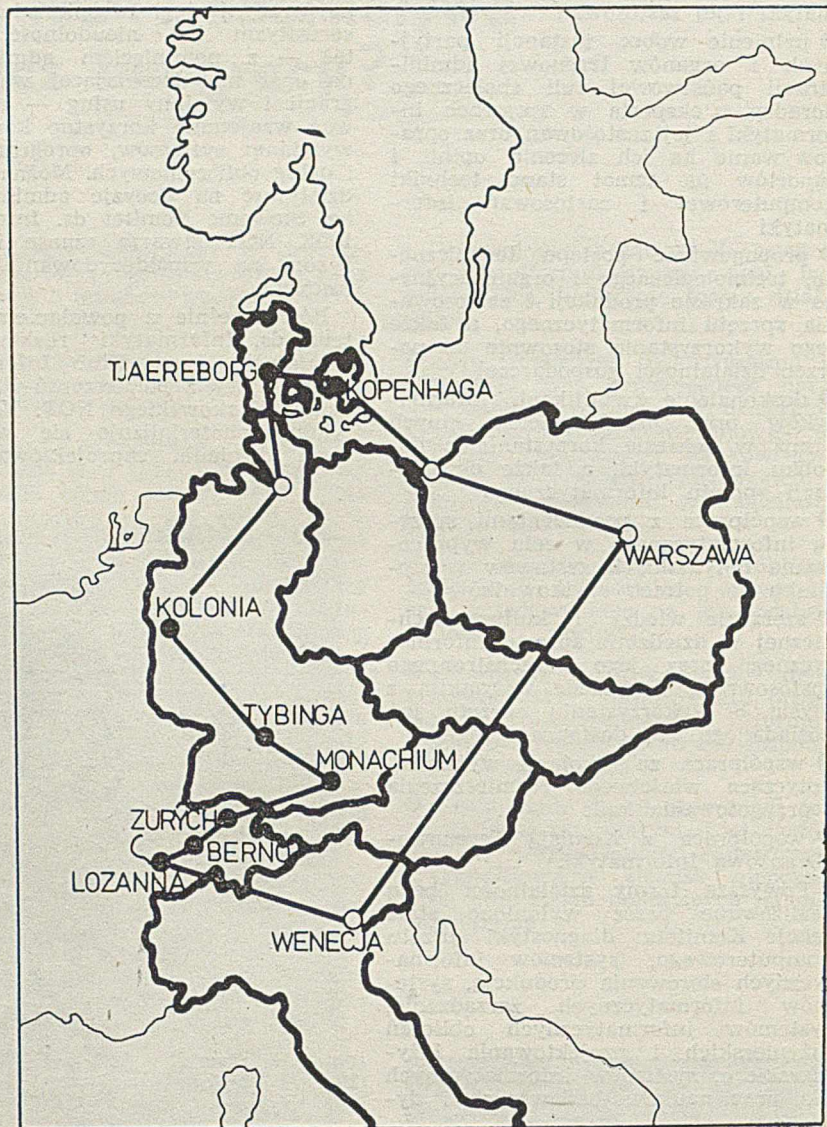


... w Krakowie nie tai się, że na nowy biurowiec, którego szkielet widoczny jest na zdjęciu, brać informatyczna czeka z utęsknieniem. Kto wie czy na jednej z kondygnacji nie uda się ulokować ośrodka informatyki?

Zdjęcia: Włodzimierz WÓJCZYK

Organizatorem studenckiej praktyki wakacyjnej za granicą było Koło Naukowe Informatyków Uniwersytetu Warszawskiego przy współudziale Biura Podróży i Turystyki „Almatur”. Wyjazd w większości był finansowany z Funduszu Akcji Socjalnej Młodzieży, wypracowanego przez członków koła w ramach ich działalności na potrzeby BPiT „Almatur”.

Trasę podróży obrazuje załączona obok mapa. Studenci zwiedzili ośrodki obliczeniowe w trzech biurach turystycznych (SATA — Dania, TJAEREBORG — Dania i POLORBIS — RFN) oraz pięć ośrodków akademickich (uniwersytety w Tybindze i Bernie, politechniki w Zurychu i Lozannie oraz centrum obliczeniowe Bawarskiej Akademii Nauk w Monachium). Będziemy je przedstawiać w kolejnych numerach INFORMATYKI. Poniżej pierwsza relacja z ośrodków SATA i POLORBIS.



Jak pracuje SATA i POLORBIS

SATA (Student Air Travel Association) jest zrzeszeniem zajmującym się organizacją lotów turystycznych przede wszystkim dla młodzieży skandynawskiej. Jego członkami a zarazem głównymi użytkownikami są studenckie i młodzieżowe biura podróży z Finlandii, Szwecji i Norwegii. Choć biura duńskie nie należą do SATA, to jednak siedziba centrali zrzeszenia mieści się w Kopenhadze, ze względu na jej centralne położenie względem innych państw Europy zachodniej i północnej. Tamże mieści się ośrodek obliczeniowy SDS (Scandinavian Data Service) pracujący na potrzeby zrzeszenia. Z usług oferowanych przez SATA korzystają również biura-człon-

kowie ISTC (International Student Travel Conference), przez jakiś czas także nasze studenckie Biuro Podróży i Turystyki ALMATUR.

SATA działa w specyficznym środowisku. Usługi przez nią oferowane nie muszą być komfortowe, natomiast istotną rolę gra cena biletu. Tę ostatnią można zmniejszyć, jeśli klientów będzie się wozić samolotami czarterowymi różnych towarzystw lotniczych (zamówionymi na określone dni i trasy) z możliwie dużym wykorzystaniem miejsc (przy założonych cenach konieczne jest wykorzystanie rzędu 75—80%). Aby to osiągnąć, niezbędny jest efektywny system rezerwacji.

Jeszcze kilka lat temu rezerwacja dokonywana była ręcznie przez kilkanaście operatorów obsługujących dalekopisy. Obecnie w SDS działa system komputerowy, oparty na maszynie ICL serii 1900, podłączonej przez kilka modemów do sieci dalekopisowej. W szczytowych okresach w ciągu jednego dnia dokonuje się do 10 tysięcy transakcji, a ich łączna liczba w sezonie letnim wynosi ok. 300 tysięcy.

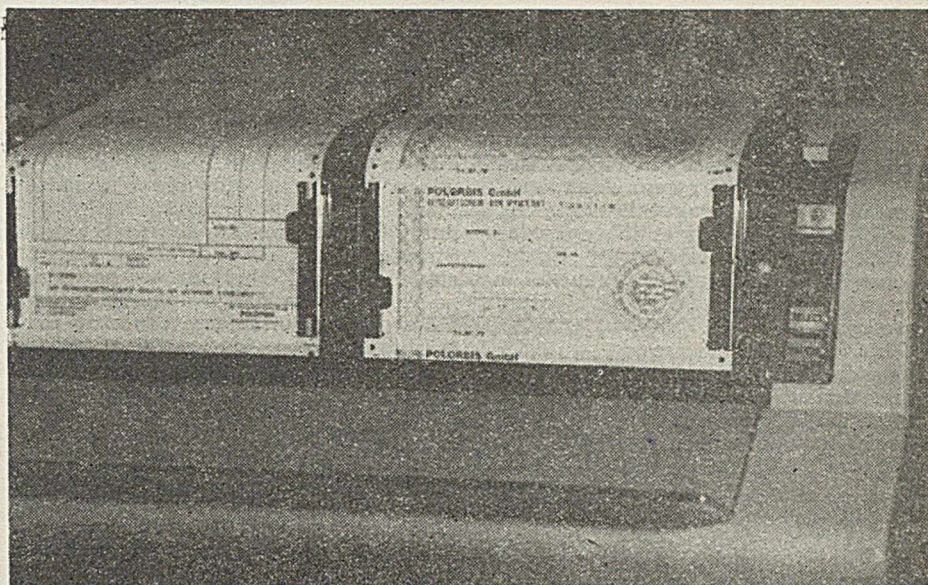
Obsługa tylu transakcji nie jest prosta, zwłaszcza że przy dalekich (np. afrykańskich) połączeniach dalekopisowych bardzo rośnie liczba przekłamań oraz maleje czas bezawaryjnego połączenia. Biorąc pod uwagę, że

prędkość pracy posiadanego komputera nie jest duża, niemożliwe było zastosowanie rozwiązania tradycyjnego polegającego na każdorazowym, wyłącznym dostępie do dzielonej bazy danych i modyfikowaniu odpowiednich rekordów. Zdecydowano się więc na rozwiązanie zdające się przeczyć zasadom systemów rezerwacji. Mianowicie każdego dnia przed rozpoczęciem pracy każdy lot jest kwalifikowany do jednej z trzech klas: żółtej, czerwonej i czarnej. Klasa czarna obejmuje loty, na które nie ma już żadnych miejsc; czerwona — loty, na które w danym dniu powinny być wyprzedane wszystkie pozostałe jeszcze miejsca (przy czym jest to przewidywane na podstawie dotychczasowych danych empirycznych); pozostałe loty (na które w danym dniu nie powinno zabraknąć miejsc) należą do klasy żółtej.

Gdy nadchodzące żądanie rezerwacji dotyczy lotu z klasy czarnej, jest ono oczywiście odrzucane. Jeśli czerwonej, to następuje tradycyjna kontrola i modyfikacja pozostałej liczby miejsc. Jeśli natomiast dotyczy klasy żółtej, to jest akceptowane bez żadnego modyfikowania bazy danych, a jedynie z zapisem odpowiedniego raportu. Dopiero po zakończeniu dnia pracy wszystkie raporty zostają przetworzone, a baza jest w pełni aktualizowana. Oczywiście rozwiązanie takie grozi wielokrotną rezerwacją tych samych miejsc. Zdarza się to jednak na tyle rzadko, iż opłaci się wówczas „nadwyżkowym” pasażerom kupić bilety na odpowiednie samoloty regularnych linii lotniczych.

Ciekawa była forma uruchamiania systemu. Otóż po testowaniu na danych próbnych przygotowano doskonałe podręczniki, przeszkolono operatorów dalekopisów u wszystkich użytkowników i w sezonie zimowym (mniejszy ruch) uruchomiono od razu cały system, bez żadnej kontroli oraz dublowania operacji przez ludzi. Kilka pełnych napięcia dni i ... wszystko poszło dobrze. Świadczy to wymownie o jakości przygotowanego oprogramowania! Efekt: w środku sezonu (koniec lipca) w biurze SATA pracowało bez pośpiechu zaledwie kilka osób. Większość była na urloпах.

Głównym udziałowcem POLORBISU (siedziba w Kolonii) jest polski ORBIS. Firma ta zajmuje się obsługą ruchu turystycznego (i nie tylko) z RFN do Polski (pośrednictwo w załatwianiu paszportów, sprzedaż usług turystycznych itp.). Początkowo POLORBIS korzystał z maszyn fakturujących, obecnie posiada komputer HERZKE.



Drukarki czeków w POLORBISIE

Jednym z zadań komputera najbardziej oszczędzających pracę ludzką jest sporządzanie wszystkich list, zestawień i dokumentów potrzebnych w pracy biura oraz zawiadomień i rachunków wysyłanych do klientów. Szczególne wrażenie robi wypełnianie na drukarce mozaikowej czeków związanych z obowiązkową wymianą dewiz przy przyjazdach do Polski. Jest do tego stosowany trzywarstwowy papier, przy czym oryginał ma znaki wodne oraz precyzyjny nadruk (jak na normalnych czekach). Wydrukowane чеки są już ważne (bez żadnego dodatkowego podpisywania czy stemplowania) i wysyłane do klienta, a kopie stanowią jedynie poświadczenie. Warto również zauważyć, że specjalny papier do drukarek (mająca również specjalną perforację) jest produkowany na zamówienie w zwykłej, lokalnej drukarni.

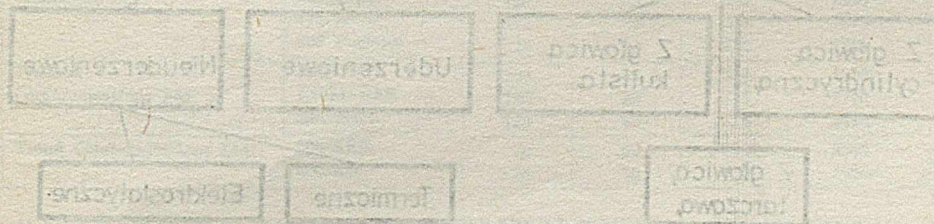
Innym ciekawym urządzeniem stosowanym w POLORBISIE jest mini-komputer wyspecjalizowany w pisaniu listów. Ma on postać dużej maszyny do pisania z wymiennymi głowicami i bardzo obszernym alfabetem. Można w nim zapamiętać kilkadziesiąt tekstów lub ich fragmentów i wypisywać je na żądanie, oczywiście ze wstawianiem w odpowiednie miejsca imion, nazwisk, dat itp. Zestaw taki może być bardzo łatwo zmieniany. Urządzenie zwalnia biuro z konieczności pisania każdego listu osob-

no, a równocześnie klient ma większą satysfakcję, niż gdyby otrzymał tekst odbity na powielaczu z niedbale dopisanymi danymi.

Powyższe przykłady dotyczą niewielkich biur, w których — zdawałoby się — można obejść się bez komputerów. Okazuje się jednak, że właśnie dzięki nim firmy te mogą oferować usługi na wysokim poziomie przy stosunkowo niewielkim zatrudnieniu, a zwłaszcza przy znikomym aparacie administracyjnym. Komputery, realizując prawie wszystkie monotonne, rutynowe operacje (np. rezerwacja, pisanie listów) pozwalają pracownikom skoncentrować się na obsłudze klienta. Prowadzi to do wysokiej wydajności pracy i pozwala na dynamiczny rozwój (POLORBIS w 1977 — 18 mln DM, w 1978 — 30 mln DM obrotu).

Warunkiem jest oczywiście godne zaufania oprogramowanie, doskonale dopasowane do potrzeb i wymagań ekonomicznych bez oglądania się na „niezłomne” zasady. Komputer musi poza tym pracować nie tyle z pomocą, ile bez przeszkód i nieufności ze strony zatrudnionych urzędników, bez „poprawiania” i zmian reguł gry. Rzecz często bardzo trudna do osiągnięcia na naszym podwórku ...

Jarosław DEMINET



Drukarki komputerowe

Dominującą pozycję wśród komputerowych urządzeń wyjściowych stanowią drukarki. Na rynku amerykańskim w 1978 r. drukarki stanowiły ok. 87% wartości wszystkich sprzedawanych urządzeń tej grupy. Udział poszczególnych rodzajów drukarek w sprzedaży ogółem kształtował się tam następująco:

szybkie drukarki wierszowe	— 5,5%
drukarki o średniej szybkości	— 58,3%
wolne drukarki szeregowo	— 22,4%
drukarki nieuderzeniowe	— 4,8%
mikrofilmowe urządzenia wyjściowe ¹⁾	— 9,0%
Razem	100%

Wśród drukarek komputerowych przeważają więc urządzenia o średniej i małej szybkości, stanowiące łącznie 80,7% ogólnej wartości produkcji drukarek. Są to urządzenia pokrywające potrzeby wszystkich systemów minikomputerowych i większości systemów komputerowych. Pozostałe rodzaje drukarek znajdują zastosowanie w dużych systemach komputerowych.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA Drukarek komputerowych

Podstawowym parametrem charakteryzującym walory użytkowe drukarki jest jej szybkość drukowania — im większa więc jest liczba informacji wyjściowych z systemu, tym większa powinna być szybkość drukowania. Szybkość drukowania obecnych drukarek wynosi od 10 znaków do 18 000 wierszy/min. Jakość druku waha się od mało czytelnego do doskonałego, porównywalnego z efektami uzyskanymi w wydawnictwach książkowych lub prasowych. Wydruki mogą być otrzymywane metodą uderzeniową (mechaniczną) lub nieuderzeniową. Znaki są drukowane szeregowo, tj. kolejno znak po znaku, lub równolegle — cały wiersz jednocześnie. Znak może być odbity pełną czcionką lub kropkami matrycy (w ostatnim przypadku mogą być sporządzane również wykresy i rysunki).

W grupie tanich drukarek najbardziej rozpowszechnione są urządzenia o szybkości od 10 do 50 znaków/s, o znaku czcionkowym bądź matrycowym, uderzeniowe lub nieuderzeniowe. W tych systemach minikomputerowych, gdzie wymagane są większe szybkości, stosuje się drukarki z matrycą kropkową, osiągające szybkość rzędu 300 znaków/s, zaliczane także do grupy tanich drukarek.

Drukarki uderzeniowe o średnich i dużych szybkościach (od 300 do 2 000 wierszy/min.) są głównymi urządzeniami wyjścia w małych, średnich i dużych systemach komputerowych. Stosuje się w nich papier w formie ciągłej wstęgi, złożonej w harmonię na wysokość żądanego dokumentu wynikowego i zawierającej obrożną perforację służącą do automatycznego przesuwu papieru podczas drukowania.

W kategorii bardzo szybkich drukarek osiąga się szybkości drukowania od 4 000 do 18 000 wierszy/min. Drukarki te przeznaczone są dla takich zastosowań, w których liczba dokumentów wyjściowych przekracza liczbę 1 mln arkuszy w ciągu miesiąca. W grupie tej znajdują się drukarki laserowo-kserograficzne, drukujące na zwykłym papierze, i drukarki elektrostatyczne, drukujące na specjalnym papierze o odpowiednich właściwościach.

Dokument otrzymywany z drukarki jest łatwy do manipulacji i odczytania przez człowieka, może być przechowywany, modyfikowany przez nanoszenie poprawek oraz przesyłany drogą pocztową. Dla zabezpieczenia autentyczności dokumentu papier może zawierać np. znaki wodne.

W erze eksplozji informacji zapotrzebowanie na dokumenty drukowane zaczyna jednak przekraczać granice nawet tak znacznych możliwości technicznych. Na szczęście istnieją inne, alternatywne metody wyprowadzania i rejestracji informacji wyjściowych, które umożliwiają zmniejszenie rozmiarów tego deficytu. Są to mikrofilmowe urządzenia wyjściowe (COM), nazywane niekiedy drukarkami mikrofilmowymi.

Mikrofilmowe urządzenia wyjściowe zapewniają szczególnie małą objętość dokumentów wynikowych, a więc niski koszt przekazywania, a także bardzo dużą szybkość wprowadzania informacji (od 5 000 do 30 000 wierszy/min.).

Wymienione szybkości są porównywalne z osiągnięciami najszybszych drukarek nieuderzeniowych, jednak cena urządzenia typu COM wynosi tylko 20 do 50% ceny takiej drukarki.

Podstawową wadą mikrofilmowych urządzeń wyjściowych jest psychologiczna bariera związana z koniecznością stosowania czytnika mikrofilmów. Na marginesach mikrofilmów nie można również robić notatek, do czego przyzwyczajony jest użytkownik dokumentów papierowych.

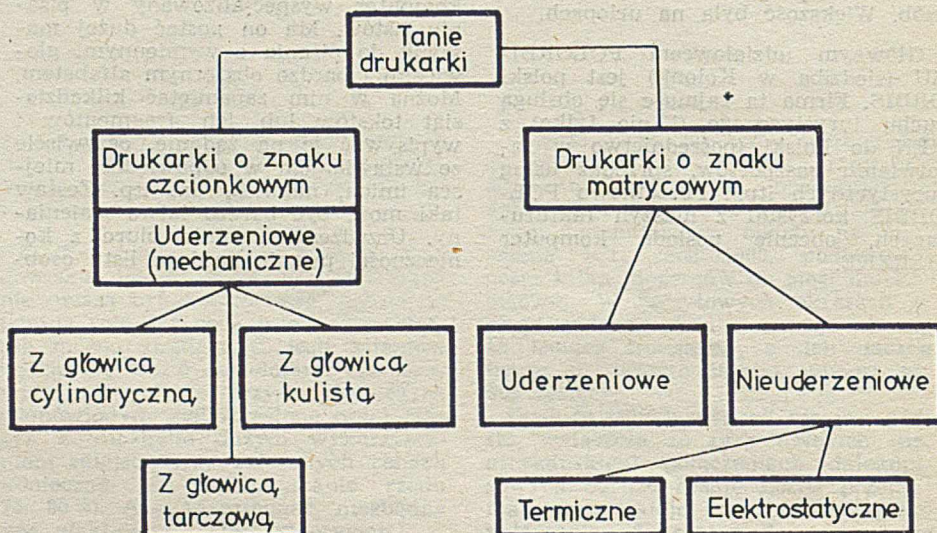
Kilka lat temu wystąpił pewien charakterystyczny trend — użytkownicy zaczęli poszukiwać czegoś, co pozwoliłoby im uwolnić się od takich elektromechanicznych (a zatem przewodnych) urządzeń, jakimi są drukarki. Ostatnio drukarki udoskonalamo technologicznie, poprawiając zdecydowanie ich niezawodność i żywotność.

TANIE Drukarki

Jak już wspomniano, najbardziej popularnymi drukarkami komputerowymi są tanie drukarki. W grupie tej mieszczą się także drukarki z klawiaturą, stanowiące w istocie kombinowane urządzenia wyjściowo-wejściowe.

Klasyfikację tanich drukarek ze względu na zasadę działania przedstawia poniższy rysunek.

Rodzaje tanich drukarek



¹⁾ Ze względu na ściśle konkurencyjny charakter mikrofilmowych urządzeń wyjściowych w stosunku do drukarek, urządzenia te są wymieniane w grupie drukarek

Producent	Typ ¹⁾	Repertuar znaków	Maksymalna szybkość drukowania [zn/s]	Maksymalna szerokość papieru [mm]	Cena jednostkowa [dol. USA]
Anderson Jacobson Ltd	AJ841	44	15	394	3000
	AJ860	132	60	378	1590
	AJ832	96	54	381	3990
	AJ630	128	30	381	5440 3390
Centronics Data Computer Corp	700 RO	64	60	439	1800
	701 RO	64	60	439	2160
	702 RO	64	120	439	2466
	703 RO	64	180	439	3348
	761 RO	64	60	439	2260
	761 KSR	64	60	439	2412
	780 RO	64	60	307	1790
781 RO	64	60	307	1994	
Computer Engineering Ltd	171-Chat RO	64	30	210	1234
	171-CHAT KSR	64	30	210	1500
Dacoll Engineering Services Ltd	DL 701	64	60	439	2700
Diablo Systems Inc	HYTERM 1610	95	45	394	4176
	HYTERM 1620	95	45	394	4632
Digital Equipment Corp	DECwriter II	128	30	387	2200
	DECwriter III	128	180	387	5540
Honeywell Information Systems	TTU 1131-4	96	120	381	3000
ITT Business Systems	ITT 3330	96	30	241	2650
	ITT 2300/8	64	10	239	3000
LogAbax	1010LX180 KSR	128	100	432	6000
		128	180	432	5000
NCR	NCR 6440	64	180	419	7800
OKI Electric Industry Co	DP-100 RO	96	275	406	2946
RAIR Terminals	Hyterm	128	45	384	4300
	DECwriter II	128	30	384	2190
	DECwriter III	128	180	384	4900
Scope Data Inc	COMM 1200 RO	96	300	216	2178
	Series 200 RO	96	240	216	1834
Sperry Univac	DCT 500	63	30	378	sprzedaż w systemach
Tally Corp	T1202 RO	96	120	381	5600
	T1602 RO	96	160	381	6050
	T1612 KSR	96	160	381	5990
	T2000 RO	96	440	378	8300
Teleprinter Equipment Ltd	TermiNet 30	94	30	241	2850
	Model 33 ASR	64	10	203	1980
	Miniterm 1202	95	30	222	2500
	Miniterm 1203	96	30	222	3220
	Teletype 43 KSR	94	30	305	1950
Texas Instruments Inc	810 RO 745	97	150	378	3990
	745 Portable	97	30	216	2590
	743 KSR	97	30	216	2210
	743 RO	97	30	216	1990
Transdata Ltd	312 KSR	128	30	222	2420
	313 RO	128	30	222	1870
	305 Portable	128	30	222	2720
Transtel Communications Ltd	AHR-RO	120	30	216	1970
	B208L-KSR	120	30	216	2770
	B308SWL	120	30	216	3640
Trend Communications Ltd	800-KSR	96	30	216	2240
	800-RO	96	30	216	1980

¹⁾ RO-RECEINER ONLY (tylko odbiór); KSR-KEYS-SEND-RECEIVER (drukarka klawiaturowa)

Do niedawna uniwersalną, taną drukarką był typowy dalekopis z głowicą cylindryczną (np. TELETYPE 33) o szybkości drukowania 10 zn/s. Wykorzystywanie tego urządzenia jako drukarki jest ciągle aktualne. Urządzenie jest bowiem względnie proste, daje druk dobrej jakości, a krój czcionek może być łatwo zmieniony drogą wymiany cylindra drukującego. Istnieje możliwość otrzymania wielu kopii (np. głowica cylindryczna zapewnia 6 czytelnych egzemplarzy dokumentu).

Ta tradycyjna metoda druku, w której każdy znak powstaje drogą uderzenia czcionki w papier przez taśmę barwiącą, doczekała się pewnej modyfikacji. Tą nową odmianą jest drukarka z tarczą czcionkową (ang. *daisy wheel printer*). Zasada jej pracy, znana już od dawna, jest bardzo podobna do pracy drukarki z głowicą cylindryczną, z tym, że czcionki rozmieszczone są nie na powierzchni cylindrycznej, ale na obwodzie tarczy. Odcisnięcie znaku na papierze następuje wtedy, gdy tarcza wykona obrót doprowadzający wybrany znak do pozycji drukowania. Ten rodzaj drukowania jest szybszy od drukowania głowicą cylindryczną, ponieważ głowica tarczowa drukuje na zasadzie „drukowania w locie”, tzn. w czasie jej ruchu obrotowego, podczas gdy głowica cylindryczna wykonuje obrót i ruch poosiowy by osiągnąć ten sam cel. Dzięki temu drukarka z głowicą tarczową drukuje szybciej, przy równorzędnej jakości druku i niewiele wyższej cenie. Czcionki są również łatwo wymienne jak w drukarce z głowicą cylindryczną. Typowa szybkość drukowania wynosi 45 zn/s, chociaż pewne rozwiązania (np. NCR 6440) zapewniają 180 zn/s, co oczywiście powoduje znaczny wzrost ceny drukarki (ok. 7800 dolarów).

Mimo że drukarki z głowicą cylindryczną i tarczową dają doskonałą jakość druku, większość rozwiązań konstrukcyjnych nowych drukarek wykorzystuje matrycę kropkową.

Istnieje wiele wariantów rozwiązań metody matrycowej, ale generalna zasada jest ta sama: każdy znak tworzony jest przez matrycę złożoną z kropek o współrzędnych 7 × 5, 7 × 7 lub 7 × 9, które są wybierane w sposób selektywny, charakterystyczny dla danego znaku. Głowica matrycowa, w przeciwieństwie do głowic wcześniej omówionych, nie zawiera w sobie informacji o konkretnych znakach. Formowanie znaku jest wynikiem sterowania przez układ logiczny drukarki i dlatego drukarka teoretycznie może dysponować dowolnym repertuarem znaków, a także tworzyć rysunki.

W głowicy drukującej zawarte są zwykle nie wszystkie elementy matrycy, ale tylko jedna kolumna (złożona z 7 elementów), która jest szybko przesuwana wzdłuż wiersza drukarskiego, tak, że w ciągu 7 kroków następuje wytworzenie na papierze całego znaku (matryca 7 × 7). Interesująca odmiana tej metody jest stosowana w drukarce DP-100 firmy

OKI Electric Industry. W drukarce tej zamiast kolumny pionowej głowica ma 22 elementy ustawione w rzędzie poziomym — drukowane są więc jednocześnie 22 znaki, a każdy element drukujący obsługuje 6 pozycji drukarskich, co zapewnia wydrukowanie 132 znaków w wierszu. Drukarka ta osiąga szybkość 275 zn/s, a producent określa DP-100 — niezbyt ściśle — jako drukarkę wierszową.

Drukowanie matrycowe jest realizowane trzema metodami: 1) uderzeniową, 2) termiczną i 3) elektrostatyczną. Najłatwiejsza w realizacji i najbardziej rozpowszechniona jest drukarka matrycowa — uderzeniowa. Jej głowica drukująca zawiera kolumnę pręcików, które uderzają w papier przez taśmę barwiącą, przy czym uderzenie jest wywoływane przez znajdujące się w głowicy elektromagnesy. Metoda ta ma wiele zalet, a jedną z ważniejszych jest możliwość wytwarzania kopii, których liczba może wynosić od 3 do 5. Ponadto może być stosowana zwykła taśma barwiąca.

Firma TALLY rozwinęła ideę drukowania matrycowego uderzeniowego w modelu T2000 z głowicą kombinowaną. Głowica ta zawiera poziomy rząd 132 elementów matrycowych, po jednym elemencie dla każdego ze 132 znaków w wierszu. Ruch poziomy głowicy kombinowanej wzdłuż wiersza jest zatem niepotrzebny, wystarczają bowiem niewielkie ruchy oscylacyjne elementów w ramach matrycy. Dzięki tej metodzie osiąga się wprawdzie szybkość 440 zn/s, ale cena (ponad 8000 dolarów) wyklucza drukarkę z szeregu urządzeń „taniach”.

Organiczne wady drukarek uderzeniowych wynikają z mechanicznego charakteru ich konstrukcji. Drukarki nieuderzeniowe mają znacznie mniej części mechanicznych, zatem wyeliminowane są wady, do których należy hałaśliwość oraz mniejsza niezawodność i trwałość. Producenci drukarek uderzeniowych starają się, aby żywotność głowicy była możliwie największa i osiągają na tym polu znaczne sukcesy. Na przykład żywotność głowicy w drukarce B308SWL firmy TRANSTEL wynosi aż 2 lata (przy pracy ciągłej), a głowica drukarki „DEC-writer” jest zdolna do wydrukowania 100 mln znaków (wiele miesięcy intensywnej pracy), przy czym wymiana zużytej głowicy jest bardzo łatwa.

Alternatywą drukarek matrycowych uderzeniowych są matrycowe drukarki termiczne lub elektrostatyczne, charakteryzujące się tym, że pracują cicho i nie mają w głowicy drukującej części mechanicznych.

Zasada pracy termicznej drukarki matrycowej polega na tym, że znak jest wytwarzany przez selektywne nagrzewanie elementów głowicy drukującej, kontaktujących się z papierem termoczulym. Papier ten reaguje na grzanie, powodując ujawnienie się znaku. Drukarka taka pracuje cicho i bez zużywania części, ale ma również istotne wady. Większość drukarek termicznych ma szybkość ograniczoną do 30 zn/s, co dla wielu użytkowników jest szybkością zbyt małą. Osiągnięcie większej szybkości drukowania jest bardzo trudne, gdyż element grzejny potrzebuje określonego czasu dla wywołania efektu.

Innymi poważnymi wadami są: niemożność uzyskania kopii oraz wysoki koszt papieru termoczulego. Tak więc drukarka termiczna nie może być stosowana tam, gdzie występuje wiele dokumentów i wymagane są ich kopie.

Matrycowa drukarka elektrostatyczna wymaga również specjalnie przygotowanego papieru. W miarę przesuwu głowicy drukującej wzdłuż papieru poszczególne elementy matrycy są selektywnie zasilane z układów elektronicznych, powodując generowanie obrazu znaków na papierze w wyniku reakcji fizyko-chemicznej. Podobnie jak drukarka termiczna jest cicha i w głowicy nie ma ruchomych części mechanicznych, ale także nie może wytwarzać kopii i wymaga specjalnego papieru. Jest ona jednak znacznie szybsza — np. drukarki elektrostatyczne firmy SCOPE DATA mają szybkość drukowania 240 i 300 zn/s i są stosunkowo tanie, natomiast drukarki firmy COMPUTER ENGINEERING mają szybkość 30 zn/s i należą do najtańszych.

Zbigniew NAOTYŃSKI

LITERATURA:

- [1] Bezpalko J., Sliwa L.: Drukarki nieuderzeniowe. „Elektroniczna Technika Obliczeniowa — Nowości” nr 1/2/1976, s. 28
- [2] Mc Donald M.: Talking about printers. „Data Systems” listopad 1976, s. 9
- [3] Milton R.: What's on the market? „Data Systems” listopad 1976, s. 14
- [4] Product Review: Low cost printers. „Computer Products International”, listopad 1977
- [5] Ratcliffe D.: CRT/printer combinations. Hardening of the video arteries. „Data Management” listopad 1977, s. 32
- [6] Wesselman Irving L.: What's „in” with output: the role of printers in today's evolution! „Data Management” listopad 1977, s. 28
- [7] World market survey and forecast. „Electronics” styczeń 5, 1978, s. 12

Starcie ICL z IBM

ICL rzucił IBM-owi rękawicę w dziedzinie przetwarzania rozproszonego.

W dniu ogłoszenia przez IBM rozbudowy Serii 1, pozwalającej na przyłączanie do komputerów serii 370 w charakterze zdalnego procesora, ICL ogłosił podobne udogodnienie w odniesieniu do swego Systemu 10. Spowodowało to powstanie na rynku użytkowników IBM bezpośredniej konkurencji Serii 1 i Systemu 10. Obydwa typy komputerów oferuje IBM-owski protokół urządzenia końcowego 3270 w powiązaniu z Serią IBM 370 oraz równoważną moc obliczeniową.

System 10, pierwotnie sprzedawany przez firmę Singer Corp. został zaprojektowany do tego typu funkcji, ale tylko w trybie zdalnego przetwarzania wsadowego. W USA wielu użytkowników eksploatuje System 10 od wczesnych lat 70-tych jako procesor zdalny (typu front-end) przyłączany do dużych instalacji IBM.

Nowy pakiet oprogramowania umożliwia przetwarzanie w trybie konwersacyjnym w powiązaniu z komputerami serii 370. Rozwiązanie to uzyskano stosując mikroprocesor Instal 8085 ROM jako adapter komunikacyjny.

Warto zauważyć, że firma ICL nadała priorytet w stworzeniu tego interfejsu, preferując go w stosunku do rozwiązań konstrukcyjnych własnych dużych komputerów. Zasady współpracy Systemu 10 z komputerami serii 2900 i 1900 rozwiązywane są w trybie intensywnego przesyłania danych (ang. pipeline).

Seria 1 umożliwia wprawdzie zastosowanie również innych powiązań niż z komputerami serii 370, lecz źródła IBM podają, że rozwiązaniem standardowym jest 3270.

Rozszerzenie Serii 1 IBM traktuje jako rozbudowę w kierunku realizacji koncepcji przetwarzania rozproszonego (przy wykorzystaniu nowych maszyn), lecz nie widzi tego dotąd jako rozwiązania konkurencyjnego w stosunku do urządzeń końcowych 3790. Przed ogłoszeniem Serii 1 urządzenie 3790 było jedynym dostępnym użytkownikom IBM rozwiązaniem rozproszenia mocy obliczeniowej bez podawania alternatywy innych dostawców sprzętu. (T.J.)

Urządzenia fotoskładu drugiej generacji

Praktyka dowiodła, że elektroniczne urządzenia fotoskładu II generacji nie tylko nie schodzą z rynku, ale ich produkcja rośnie na całym świecie. Są bowiem nieporównywalnie prostsze, bardziej niezawodne i tańsze od systemów elektronicznych i laserowych. Doświadczenie potwierdza, że zdają one egzamin zarówno w małych, jak też w średnich i dużych drukarniach.

W Związku Radzieckim wyprodukowano nową serię urządzeń fotoskładu. Są to maszyny programujące i składające oraz urządzenia korektorskie.

Wszystkie maszyny wyróżniają się dużymi możliwościami technologicznymi. Np. aparat programujący FPW500 pracuje w układach przygotowania taśmy perforowanej zarówno wyłączonej, jak i nie wyłączonej. Urządzenie korekty ekranowej umożliwia czytanie i poprawianie wiersza przed wprowadzeniem go do zespołu perforacji. Automatycznie wykonuje się powtórzenie złożonego wiersza, skład tekstu ze spacjowaniem cienką spacją, kasowanie ostatniego rozkazu, kasowanie złożonego wiersza przed wybraniem polecenia: „wyłączenie”.

Aparat, podłączony bezpośrednio do automatu fotoskładu, może sterować jego pracą pomijając operację programowania.

Urządzenie korekcyjne FK umożliwia prowadzenie zmechanizowanej korekty w taśmie perforowanej w stadium przed złożeniem. Tu również można przeprowadzać korektę kolumny zawierającej do 9999 wierszy. Wyszukiwanie błędów jest zautomatyzowane. FK pracuje w trzech układach technologicznych — reperforacji, składu bieżącego i przeskładu.

Automat fotoskładu FA500 umożliwia z jednej ramki matrycowej z pisemem 6-punktowym otrzymywanie zestawu 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 i 18 punktów. Automat jest wyposażony w różne kroje czcionek do składu w 120 językach. Na jednej kolumnie tekst można składać kilkoma punktami, a w jednym wierszu — czcionkami o różnym kroju. Automat naświetla tekst zarówno na błonę fotograficzną, jak i na papier fotograficzny. Aby zmienić materiał wystarczy przelączyć dźwignię (przy czym można stosować tanie papiery o małej czułości, co jest bardzo dogodnie przy otrzymywaniu odbitek korektorskich).

FA500 jest wyposażony w oryginalne urządzenia komputerowe, realizujące zasady formowania i justowanie wierszy tekstu w różnych językach. Program formowania i jego realizacja aparaturowa uwzględniają nie tylko zasady gramatyczne dzielenia słów na sylaby, kończenia wierszy myślnikiem i dywizem, ale i formą graficzną. Należy podkreślić, że komputer radziecki kolejno analizuje zestaw symboli i poleceń technologicznych, wpływających na wejście od programu z niepełnym kodem i wybiera wariant optymalny. W rezultacie każdy operator, nawet nie znający języka, może w sposób gramatyczny składać tekst z programu o niepełnym kodzie. Błędnie zestawione wiersze wynoszą od 2 do 5% (zależnie od stopnia składu i formatu).

Automat fotoskładu FA1000 ma jeszcze większe możliwości. Składa on nie tylko prosty, ale również skomplikowany tekst — tabele i wzory. Stopień składu — od 5 do 36 punktów. Ośmiem różnymi krojów czcionki każdego stopnia można składać nie tylko na kolumnie, ale też w jednym wierszu.

Nowe modele SIEMENSA

Podczas gdy IBM wydaje się niezdecydowany w zaawansowaniu przyszłej serii E w miejsce kończącej się serii 370, SIEMENS ogłosił wprowadzenie na rynek nowych modeli w ramach serii 7000. Cena podstawowej konfiguracji ok. 200 000 dolarów.

Dwa nowe modele 7.708 i 7.718 mają oprogramowanie kompatybilne z resztą modeli serii 7000, opartej na wspólnym systemie operacyjnym BS 2000. System ten został tak zmodyfikowany, że operatorzy muszą znać 25 rozkazów, natomiast użytkownicy zaledwie 10.

System przeznaczony jest w pierwszym rzędzie dla zastosowań typu przetwarzania transakcji. W celu przechwycenia użytkowników komputerów IBM System/3, maszyny SIEMENSA dostosowano również do pracy w trybie wsadowym lokalnym i zdalnym.

Model 7.708 wymaga pamięci operacyjnej o pojemności minimum 384 KB, złożonej z 16 KB elementów MOS. Pamięć tę można rozszerzyć modułami po 128 KB do pojemności 1 MB. Pojemność pamięci operacyjnej modelu 7.718 wynosi 512 KB (podobnie jak w IBM 370/138), lecz pamięć tego komputera można rozszerzyć aż do 1,5 MB.

Dostawy nowych modeli zapowiedziano na początek maja 1979 r.

Prasa brytyjska o komputerach ROBOTRON

NRD-owski komputer ROBOTRON EC-1040, równoważny mniej więcej systemowi IBM 370/145, pozostaje nadal najsilniejszą z maszyn produkowanych w krajach RWPG — powiedział Klaus Grützmacher, dyrektor ds. eksportu i importu firmy ROBOTRON, w wywiadzie udzielonym przedstawicielowi „Computer Weekly”.

W wywiadzie tym Grützmacher ujawnił, że ROBOTRON ma umowę kooperacyjną z firmą CDC i zamierza skierować ekspansję na rynki Trzeciego Świata. Współpraca ma polegać na tym, że NRD będzie eksportować jednostki centralne, CDC — urządzenia peryferyjne. Jest to jednak dopiero faza wstępna, gdyż dotychczas w ramach tej umowy nie podpisano żadnych kontraktów.

ROBOTRON nie planuje natomiast sprzedaży swych komputerów EC-1040 i EC-1055 w zachodniej Europie. Dwa egzemplarze EC-1040 już zainstalowano w Indiach, dwa następne zostały przez ten kraj zamówione, jeden zainstalowano w Iraku. Spodziewane są kolejne kontrakty z Trzecim Światem. Dostawy komputerów do krajów RWPG będą realizowane w oparciu o plany 5-letnie. ROBOTRON wyprodukował już około 210 komputerów typu 1040, z czego 80% wyeksportowano do krajów RWPG.

W bieżącym roku firma zamierza wyeksportować 2/3 wyprodukowanych maszyn, z tego większość trafi do ZSRR i krajów Trzeciego Świata.

Obecnie krajowi użytkownicy mają zagwarantowaną dostawę maszyn 1040 w terminie ok. 4 miesięcy, natomiast klienci zagraniczni — od 6 do 9 miesięcy.

W NRD ogłoszono wystawienie na targach hanowerskich 1979 modelu komputera ROBOTRON EC-1055.

Komputer ten, wyposażony w pamięć operacyjną o pojemności 2 MB, według oświadczenia dr. Helmuta Willema z Ośrodka Badawczego ROBOTRONU w Dreźnie, wchodzi niebawem do produkcji.

Pierwsze dostawy ROBOTRONU EC 1055 rozpoczną się w przyszłym roku, a konfiguracja systemu będzie zbliżona do modelu IBM 370/158 (w projekcie pierwotnym miał on być równoważny z IBM 370/148). Komputer ten wyposażony jest w system operacyjny OS/ES lub dwa nowe systemy wirtualne OS/ES/VS oraz w system zarządzania bazą danych DBSR, zbliżony do IBM-owskiego BOMP/360.

(T.J.)

O OPTY nie OPTYmystycznie

Z zaciekawieniem przeczytałem artykuł w numerze 12 INFORMATYKI, pt. „Produkt programowy OPTY (OPTYmalizacja planów produkcji)”, napisany przez Stefana Pleszczyńskiego.

Od szeregu lat zajmuję się wdrażaniem metod optymalizacji liniowej w przedsiębiorstwach i zjednoczeniach, dlatego pozwalam sobie na pewne uwagi, które nasuwają się po przeczytaniu wspomnianego artykułu.

Jeżeli jednostka organizacyjna chce wdrażać metody optymalizacyjne, muszą być spełnione trzy podstawowe warunki:

1. musi mieć ona możliwość wyboru decyzji w zakresie planowania lub technologii produkcji
2. muszą być uwzględnione wszystkie istotne ograniczenia (czas pracy, robocizna, ograniczenia górne i dolne ilości produkcji dla wybranych wyrobów itd.)
3. należy sformułować kryterium optymalizacji.

Stefan Pleszczyński w swym artykule, w ustępie dotyczącym kryterium optymalności, myli ograniczenia z kryterium optymalizacji. Autor pisze: *Nadrzędne kryterium to produkcja w ilościach nie mniejszych niż określone w priorytetowych zadaniach produkcyjnych. Kryterium to powoduje, że w przypadku gdy zdolności produkcyjne zakładu nie są wystarczające do wykonania produkcji w takich rozmiarach to ujemne odchylenie od tych granic zostanie zminimalizowane.*

... *Produkcja w ilościach nie mniejszych niż...* to właściwe ograniczenie, a nie kryterium (funkcja celu). Niewiadomymi są właśnie poszukiwane optymalne ilości wyrobów, które można ograniczać w postaci nierówności lub równań liniowych. Natomiast, jeżeli zdolności produkcyjne są niewystarczające do wykonania zadań dyrektywnych (przyjętych jako ograniczenia dolne), mamy do czynienia z brakiem rozwiązań dopuszczalnych. Takiego rozwiązania nie można oczywiście traktować jako zminimalizowania ujemnego odchylenia.

W ustępie „Przygotowanie danych” Autor wymienia następujące dane, określając je jako *niezbędne*:

- *czasy jednostkowe produkcji każdego wyrobu (w przekroju grup stanowisk pracy)*
- *łączny roczny fundusz czasu pracy poszczególnych grup stanowisk pracy*
- *cenę poszczególnych wyrobów*
- *ograniczenia ilościowe produkcji poszczególnych wyrobów.*

Nieco więcej o OPTY

Ustosunkowując się do wnikliwych uwag mgr. Aleksandra Lesza, pragnę uzupełnić sugestie zawarte w Jego dwóch ostatnich zdaniach.

Otóż chciałem opisać nie tylko produkt OPTY i warunki wdrożenia optymalizacji planów produkcji, lecz przede wszystkim model do tego celu służący. Wiadomo jednak, że wyczerpujące omówienie takiego modelu przekracza ramy całego nawet zeszytu INFORMATYKI.

Narastające potrzeby opracowywania planów produkcji za pomocą komputerów narzuciły konieczność odmiennego niż klasyczne podejście do całego zagadnienia. Doprowadziło to do skonstruowania modeli o szczególnych właściwościach, uwzględniających specyfikę cechującą problemy optymalizacji planów produkcji i umożliwiających znaczne rozszerzenie zakresu praktycznie rozwiązywalnych zagadnień z tej dziedziny. Modele takie prezentowane są — wraz z charakterystyką ich powiązań z OPTY i XDL — na kilkudniowych szkoleniach. Blisko stu stronice streszczenie tematyki tych szkoleń znajduje się właśnie w końcowym stadium opracowania. Informacje te dotrą jednak do wąskiego tylko kręgu zainteresowa-

Przyjmując założenie, że dana jednostka organizacyjna ma za zadanie dokonać optymalizacji planu produkcji przy kryterium np. maksymalizacji tonażu łącznej produkcji, a jedynym istotnym ograniczeniem są surowce niezbędne do produkcji (np. z importu — co często się zdarza), to z każdej z czterech wymienionych przez Autora grup danych określonych jako *niezbędne* można zrezygnować. Przyjmując jednak podane przez Stefana Pleszczyńskiego dane *niezbędne*, należy stwierdzić, że na ich podstawie jesteśmy w stanie wykonać obliczenia tylko dla planu rocznego (*łączny roczny fundusz czasu pracy*) oraz dla kryterium maksymalizacji wartości produkcji wg określonej ceny.

Jest istotnym błędem narzucanie z góry danej jednostce organizacyjnej zespołu danych do optymalizacji, określając je jako *niezbędne*. Ogranicza to w poważny sposób możliwości stosowania metod optymalizacyjnych. Dane winny być wtórne do potrzeb, a nie odwrotnie.

Na zakończenie pragnę zwrócić uwagę, że nazywanie przez Autora rozwiązania *dynamicznym*, dokonany *metodami parametrycznego programowania liniowego* niczego nie wyjaśnia, a komplikuje raczej jego zrozumienie. Ponadto pisząc o *grupach stanowisk pracy*, należało wyraźnie podkreślić, że maszyny w takiej grupie muszą być technologicznie zamienne.

W ustępie „Wdrażanie systemu” Autor pisze: *Ponieważ zakład produkcyjny nie może sobie zwykle pozwolić na całkowite zaniechanie produkcji wyrobów mniej ekonomicznych, celowe jest nałożenie odpowiednich ograniczeń ilości produkcji poszczególnych wyrobów.*

Jak według Autora należy rozumieć pojęcie „ekonomiczności” wyrobów? Czy wyrób ekonomiczny to przynoszący dochód, czy też jest to (jak proponuje prof. W. Kieźun w „Podstawach Organizacji i Zarządzania”, wyd. WSNS, Włwa 1976, s. 38) stosunek wyniku użytecznego do kosztów, większy od 1?

Nie w tym leży jednak problem. Przy wprowadzaniu do modelu optymalizacyjnego ograniczeń na plan produkcji należy uwzględnić w postaci ograniczeń dolnych wszystkie wielkości dyrektywne, nie wdając się w analizę opłacalności produkcji (bo o to chyba chodziło Autorowi). Badaniu opłacalności służą inne metody, bardziej skomplikowane niż to się z pozoru wydaje.

Czytając artykuł S. Pleszczyńskiego odnosi się wrażenie, że Autor chciał w nim opisać zarówno swój *punkt programowy*, jak i warunki wdrożeń metod optymalizacyjnych. Niestety niewiele można się z niego dowiedzieć na temat programu OPTY, natomiast poprawnie ujęte problemy możliwości zastosowań optymalizacji przekraczają z całą pewnością objętość jednego artykułu.

Mgr Aleksander LESZ
Branżowy Ośrodek Informatyki
„Pollena” — Warszawa

nych, i to nie zaraz. Znacznie większy zasięg i szybsze oddziaływanie ma komunikat w INFORMATYCE.

Po przeczytaniu go można oczywiście odczuwać zrozumiałe niedosyt informacji, toteż wszystkim zainteresowanym — potencjalnym użytkownikom OPTY — podano od razu najlepsze źródło informacji na temat tego produktu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki.

Podstawowym warunkiem udanych zastosowań metod optymalizacyjnych w planowaniu produkcji jest w moim przekonaniu współdziałanie specjalistów różnych dziedzin w przedsiębiorstwie, od planistów w szczególności poczynając. W przeciwnym razie uzyskuje się rozwiązania, które tylko formalnie są optymalne. W porównaniu do tradycyjnych technik planowania, oprogramowanie OPTY, usprawniające większość pracochłonnych i czasochłonnych czynności planistycznych, wydatnie zwiększa możliwości współdziałania aktywu zakładu w opracowywaniu planów. Dlatego na łamach INFORMATYKI bardziej próbowałem dotrzeć do tej części aktywu, która nie jest jeszcze przychylnie nastawiona do proponowanych wdrożeń, niż do specjalistów optymalizacji, którzy z reguły stają się w

odpowiedniej chwili sojusznikami. Z tych względów odstępowałem często od terminologii specjalistycznej, używając określeń mniej precyzyjnych, ale bardziej zrozumiałych dla niewtajemniczonych.

Pod większością uwag mgr. A. Lesza mogę się podpisać, precyzowałem je podobnie w dotychczasowych publikacjach i wystąpieniach. Jednocześnie zgłaszam i swoje uwagi.

Obawiałbym się sformułowania użytego przez mgr. A. Lesza w warunku nr 1, gdyż bywa ono często mylnie interpretowane i przytaczane w jednostkach organizacyjnych jako argument przeciwko wdrażaniu metod optymalizacyjnych bo „o rozmiarach produkcji zdecydowano na wyższym szczeblu i komputer nie będzie ich zmieniał”. Tymczasem decyzje w zakresie produkcji, podjęte bez zastosowania rachunku optymalizacyjnego, mogą być wykonalne lub nie, względnie będą wykonalne po podjęciu towarzyszących przedsięwzięć techniczno-organizacyjno-ekonomicznych lub inwestycyjnych. Brak problemów z wykonaniem planów jest raczej rzadki, a jeśli już zdarzy się, to nie oznacza, że powtórzy się. We wszystkich innych przypadkach jednostka organizacyjna staje przed koniecznością podjęcia jakichś decyzji i możliwość zoptymalizowania ich staje się bardzo cenna.

Nieporozumienie dotyczące „madrzédnego kryterium” wywodzi się z następującego źródła. Za podstawowy mankament modeli klasycznych używanych w planowaniu produkcji uważam stosowanie dolnych ograniczeń rozmiarów produkcji, powodujące z kolei częste występowanie braku rozwiązań dopuszczalnych. Sposoby wybrnięcia z powstałych sprzeczności, z jakimi się w praktyce spotykałem, wypaczają sens optymalizacji, zniekształcając w poważny sposób jej wyniki. Dlatego propaguję modele nieco bardziej skomplikowane, ale nie zawierające powyższych mankamentów, zawsze mające więc rozwiązanie, a co ciekawsze — rozwiązanie to obliczane jest przeważnie szybciej niż w przypadkach modeli klasycznych.

Jak wspomniałem w ustępie „Obliczenia”, obróbka problemu prowadzi zwykle do rozłożenia go na części składowe i przeprowadzenia kilku bardzo krótkich obliczeń ze scalaniem wyników. Nie są to więc modele liniowe i funkcja-kryterium nie jest zwykle formą liniową. Ale dla użytkownika nie są istotne subtelności klasyfikacyjne. Ważny bowiem jest dla niego efekt końcowy, a to sprecyzowałem rzeczywiście niejasno w kwestionowanym sformułowaniu. Chodzi po prostu o to, że jeśli np. zakład dąży do maksymalnego zysku i produkuje 2 wyroby o zysku jednostkowym 8 i 7, ale dąży przede wszystkim do wykonania zadań dyrektywnych po 100 jednostek w każdym wyrobie, to mając zdolność produkcji 220 jednostek dowolnego wyrobu, zaplanuje 120 jednostek wyrobu pierwszego i 100 jednostek wyrobu drugiego, natomiast mając zdolność wyprodukowania tylko 160 jednostek dowolnego wyrobu, zaplanuje 100 jednostek wyrobu pierwszego i 60 jednostek wyrobu drugiego.

W ustępie „Przygotowanie danych”, gdybym potraktował go w sposób ogólny, mógłbym podać parę znanych ogólników. Postanowiłem więc przedstawić przykładowo sytuację typowego zakładu przemysłu maszynowego. Niestety zamierzenie to nie zostało wymienione w tekście artykułu, co umożliwiło interpretacje odmienne od moich intencji. Niemniej ceny wyrobów może nie zawsze są „niezbędne”, ale są na tyle przydatne, że stosuje je w praktyce także wtedy, gdy nie są współczynnikami funkcji celu.

Jeżeli produkcja pewnych wyrobów określana jest w rozwiązaniu optymalnym na względnie wysokim poziomie, pomimo że nie ma w modelu szczególnych konstrukcji forsujących tego rodzaju poziom, to produkcję w tych rozmiarach określam ogólnie jako ekonomicznie uzasadnioną, a wyrób — w skrócie — „ekonomicznym”. Natomiast produkcja wyrobów „nieekonomicznych” w rozwiązaniu optymalnym sprowadza się do zera lub do poziomu możliwie najniższego, bo wyroby te wypierane są przez wyroby ekonomiczne. Jednak z rozmaitych przyczyn potrzebna jest stymulacja planowanych rozmiarów produkcji wyrobów nieekonomicznych i dlatego proponowane modele przewidują w tym celu odpowiednie techniki, a oprogramowanie OPTY usprawnia ich stosowanie.

Stefan PLESZCZYŃSKI
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki
Warszawa

● **Podstawy elektronicznej techniki obliczeniowej. Przewodnik do ćwiczeń** — red. BALIŃSKA K. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1977 r., s. 145, cena 15 zł

Cz. 1. Sprzęt liczący: Nośniki informacji i urządzenia do przygotowania danych. Urządzenia wejścia-wyjścia. Pamięci maszyn cyfrowych. Budowa i działanie prostej maszyny cyfrowej. Generacje organizacyjne maszyn cyfrowych EMC ODRA 1204. Oprogramowanie podstawowe maszyn cyfrowej. Cz. 2. Programowanie: Zasady opisu algorytmów w języku schematów blokowych. Przykłady programów w języku ALGOL 1204. Wykorzystanie biblioteki programów. Uruchamianie programów. Skrypt jest przeznaczony dla studentów wyższych szkół technicznych odrabiających ćwiczenia z informatyki.

● **Elektroniczne przetwarzanie danych. Ćwiczenia praktyczne** — red. nauk. ABT S. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1977 r., s. 193, cena 23 zł. Skrypty uczelniane. Zeszyt nr 243

Cz. 1. Ćwiczenia praktyczne: A. Sprzęt informatyczny. B. Programowanie komputerowe. C. Projektowanie systemów epd. D. Uzupełnienie do przedmiotu „wstęp do informatyki” (dla I roku kierunku „Informatyka i cybernetyka ekonomiczna”): Pokaz pracy EMC ODRA 1013. Oprogramowanie EMC ODRA 1304 cz. 1. Oprogramowanie EMC ODRA 1304 cz. 2. Organizacja EMC słowowych i bajtowych. Różnorodność języków programowania komputerowego. Organizacja pracy wielodostępnej. Współpraca komputerów z minikomputerami. Cz. 2. Materiały pomocnicze: Rozwój maszyn liczących. Budowa i działanie komputera. Przetwarzanie numeryczne. Przetwarzanie systemowe. Rozwój informatyki. Zastosowania komputerów. Dodatki: Wyciąg z dokumentacji projektowo-programowej. Ilustracje wybranego sprzętu komputerowego. Opracowanie stanowi pomoc do prowadzenia zajęć dydaktycznych dla studentów wyższych szkół ekonomicznych, którzy na kierunku „Cybernetyka ekonomiczna i informatyka” w czasie I roku studiów odbywają zajęcia z przedmiotu „Wstęp do informatyki”.

● **Banki danych. Wiadomości wstępne** — DORACZYŃSKI R. — adaptacja. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki Warszawa 1978 r., s. 67

Definicja banku danych. Problemy ogólne związane z tworzeniem banków danych. Wspólna baza danych. Struktura danych i metody dostępu. Struktura zapisu. Bank danych a tradycyjne środki informatyki. Organizacja zbiorów i metody dostępu. System zarządzania bazą danych a użytkownik banku danych. Praca przeznaczona jest dla użytkowników banku danych.

● **Konflikty organizacyjne przy wdrażaniu eto** — ASKANAS W. PWN, Warszawa 1978 r., s. 221, cena 36 zł

Bariera w rozwoju komputeryzacji: dynamika zmian w technice i technologii komputerowej, problemy komputeryzacji na tle literatury przedmiotu. Konflikty organizacyjne wywołane realizacją systemu epd: system epd a postawa jednostki, eto w kombinacie przemysłowym, system epd a struktura organizacyjna, typologia przejawów konfliktów organizacyjnych wywołanych realizacją systemu epd, konflikty organizacyjne na tle komputeryzacji — omówienie wyników badań zagranicznych. Konflikty organizacyjne a system społeczno-techniczny organizacji: założenia wyjściowe analizy modelowej, model systemu społeczno-technicznego organizacji, konflikty a cele komputeryzacji, konflikty a podsystem techniczny organizacji, konflikty a podsystem społeczny organizacji, konsekwencje standardowej strategii realizowania systemów epd. Materiały są przeznaczone dla projektantów informatycznych systemów zarządzania oraz dla kadry kierowniczej instytucji wdrażającej te systemy.

● **Algebraiczne modele układów przełączających i ich zastosowania w dziedzinie analizy i diagnostyki struktur cyfrowych** — SAPIECHA K., Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1978 r., s. 114, cena 9 zł. Prace naukowe. Elektronika nr 35

Wstęp: problemy weryfikacji układów przełączających, postulaty weryfikacji, zakres i metoda weryfikacji. Algebraiczne modele układów kombinacyjnych. Trój- i czterowartościowe modele asynchronicznych układów sekwencyjnych. Właściwości funkcji przełączających układów opisywanych za pomocą trój- i czterowartościowych modeli algebraicznych. Detekcja ryzyka. Generacja testów. Przedstawione algorytmy mogą być łatwo zaprogramowane na emc.

Materiały przeznaczone są dla projektantów urządzeń cyfrowych.
Oprac. A.K.

„Informacja i świat w którym żyjemy”

Coraz częściej jako trzy pojęcia leżące u podstaw naszego zrozumienia świata, zachodzących w nim zjawisk oraz sterowania nimi, wymienia się pojęcie materii, energii i informacji. Materia w różnorodności jej form jest tworzywem, z jej konfiguracjami i ruchem wiąże się energia, zaś z dostosowaniem się do świata organizmów żywych, a zwłaszcza z wykorzystaniem materii i energii do realizacji działań człowieka, wiąże się pojęcie informacji. Jest to pojęcie niewątpliwie trudne i rozwój nauk badających różne jego aspekty jest w stosunku do znaczenia praktycznego, jakie ma informacja w naszym życiu, znacznie mniej zaawansowany niż rozwój nauk dotyczących materii i energii. Można powiedzieć, że jesteśmy świadkami powstawania archipelagu wysp odpowiadających jako-tako uporządkowanym dziedzinom nauki o informacji. Książka prof. dr. hab. inż. J. Kulikowskiego¹⁾ stanowi spojrzenie z lotu ptaka na ten archipelag, które nie tylko cieszyć musi Czytelnika różnorodnością i bogactwem tematyki, ale które może też pomóc w przerzucaniu pomostów pomiędzy owymi „wyspami”, dzięki czemu łatwiej wreszcie dostrzec obrysy wyłaniającego się bloku nauk o informacji.

Poszczególne działy nauki o informacji przedstawione są w sposób przejrzysty, za pomocą możliwie prostego aparatu matematycznego, ale przy tym rzeczowo, tak, iż nawet Czytelnicy o bardzo wąskiej specjalizacji będą mogli łatwo poznać inne odległe „wyspy” nauki o informacji, co więcej — znajdują wiele cennych myśli inspirujących ich działania związane z własną „wyspą”:

Dzieląc Czytelników według najistotniejszych kategorii ich możliwych zainteresowań informatyką, można powiedzieć, że w książce jest zdecydowanie wyeksponowana tematyka użytkowników systemów informatycznych. Jest ona użyteczna i dla projektantów tych systemów — nie tylko z tego względu, że pozwala im lepiej dostrzec problemy użytkowników, ale również dlatego, że w obrębie samego systemu informatycznego występują przecież procesy przetwarzania i przesyłania informacji sterującej tym systemem, podlegające ogólnym prawom nauki o informacji, którym poświęcona jest książka.

W początkowych rozdziałach książki omówione są: podstawowe pojęcia nieokreśloności statystycznej (entropii) i ilości informacji statystycznej (informacji w rozumieniu Shannona), problemy kodowania, informacyjne aspekty pomiarów, relacje pomiędzy informacją a podejmowaniem decyzji (w szczególności decyzji wieloetapowych), rozpozna-

wanie obrazów. Stosunkowo szeroko naświetlona jest problematyka języków naturalnych i maszynowych oraz ich wzajemne relacje.

W książce akcentowany jest organiczny związek między informacją a realizacją określonych działań. W szczególności omawiane są aspekty informacyjne pracy systemów sterowania, a zwłaszcza systemów cybernetycznych, aspekty informacyjne procesów obliczeniowych.

Ogromną zaletą książki jest to, że porusza ona zagadnienia informacji występujące nie tylko w systemach technicznych. Znalazły się w niej rozdziały poświęcone roli informacji w organizmach żywych, ze szczególnym uwzględnieniem informacji genetycznej, oraz rozdziały poświęcone informacji związanej z działalnością ludzką — zarówno gospodarczą, czy administracyjną, jak i twórczą, artystyczną, naukową. Nie pominięta została nawet działalność negatywna, przeciwko której występuje prawo. Tak więc książka spełnia jeszcze jedną ważną funkcję: pokazuje, że nie ma organicznego konfliktu pomiędzy technicznym i humanistycznym spojrzeniem na świat oraz że jednym z wspólnych pojęć odgrywających istotną rolę w naukach humanistycznych i technicznych jest właśnie pojęcie informacji.

Mimo niezwykle szerokiego wachlarza problemów i ogromnej liczby pojęć, czytanie książki stanowi prawdziwą przyjemność. Niewątpliwie przyczynia się do tego doskonale usystematyzowanie poszczególnych jej rozdziałów, lekki, elegancki język, dowcipne dygresje, wkraczające nieomal w filozofię uogólnienia oraz „last but not least” — jak mówią Anglicy — szata graficzna. Forma wydania publikacji jest najlepszą ilustracją, jak naukę o informacji można wykorzystać do zwiększenia skuteczności i atrakcyjności przekazywania jej treści.

Na tle wielu prób syntetycznego ujęcia problemów informacji w literaturze światowej omówioną książkę uważam za wyjątkowo udaną. Jestem przekonany, że powinni ją przeczytać nie tylko specjaliści zajmujący się poszczególnymi działami nauki o informacji, ale też każdy, kto chce dobrze rozumieć otaczający nas świat.

Jerzy SEIDLER

¹⁾ Kulikowski Juliusz Lech: Informacja i świat w którym żyjemy. Wiedza Powszechna 1978, 34,2 ark. wyd., nakład 10 tys. + 300 egz., cena 140 zł

Bydgoszcz, 31 maja—1 czerwca br.: konferencja naukowa na temat organizacji eksploatacji systemów komputerowych

Konferencję organizuje bydgoski Oddział Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa przy współdziałaniu Sekcji Zastosowań Komitetu Informatyki PAN, Centralnego Kolegium Sekcji Maszyn i Systemów Cyfrowych SEP, Zjednoczenia Informatyki, Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA — ELWRO we Wrocławiu, pod patronatem ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki.

Celem konferencji jest omówienie zagadnień technicznych związanych z eksploatacją systemów komputerowych w ośrodkach obliczeniowych z punktu widzenia efektywności wykorzystania sprzętu oraz nośników informacji.

Na konferencji będzie przedstawiony dorobek w dziedzinie metodologii projektowania, produkcji, serwisu, technologii przetwarzania i organizacji eksploatacji powszechnie stosowanych w kraju systemów komputerowych ODRA 1300 i JS EMC RIAD.

Tematyka konferencji będzie obejmowała trzy grupy zagadnień:

- 1) rozwój technologii przetwarzania w systemach komputerowych ODRA 1300 i JS EMC i jej związki z technologią przygotowania danych na maszynowych nośnikach informacji
- 2) organizacja eksploatacji technicznej ośrodka obliczeniowego z uwzględnieniem systemów komputerowych, urządzeń przygotowania danych i gospodarki nośnikami informacji
- 3) działalność producenta w zakresie projektowania, produkcji i serwisu sprzętu komputerowego pod kątem potrzeb eksploatacji.

Program konferencji przewiduje wygłoszenie 8 referatów (1 referat wprowadzający i 7 referatów uzupełniających główne tezy wymienionych grup tematycznych), a także szeroką dyskusję w oparciu o wcześniej przesłane uczestnikom teksty referatów.

MARIA MELER-KAPCIA
Instytut Okrętowy
Politechniki Gdańskiej

Realizacja funkcji systemów zarządzania bazą danych jako podstawa ich klasyfikacji

W artykule na temat klasyfikacji systemów zarządzania bazą danych (SZBD), zamieszczonym w nr 10/78 INFORMATYKI, jako podstawę klasyfikacji przyjęto zakres funkcji użytkowych systemów, określony według specyfikacji Komitetu CODASYL.

Systemy zrealizowane w oparciu o te specyfikacje stanowią przeważającą większość implementowanych SZBD i stały się nawet standardem lat siedemdziesiątych. Tymczasem niektóre elementy przyjętej przez CODASYL podstawy podziału wynikają z bardzo specyficznego podejścia do problemu. Na przykład funkcja utrzymania podziału pomiędzy opisem struktury danych w bazie danych a strukturą danych w programie użytkowym nie jest słuszną w odniesieniu do systemów posiadających jeden poziom opisu danych (CODASYL przyjął dwa poziomy opisy: poziom schematu i podschematu). Innym przykładem jest możliwość stosowania wielu strategii wyszukiwania w bazie danych, która w specyfikacjach CODASYL oznacza użycie jednej z klauzul dostępu do rekordu, znanych jako: FIRST, LAST, NEXT, PRIOR, SORTED, a która nie znajduje zupełnie zastosowania np. w przypadku relacyjnych systemów baz danych. Systemy te są coraz bardziej popularne i stanowią poważną konkurencję dla systemów codasyliowych.

W niniejszym artykule proponuję jako podstawę klasyfikacji następujący zestaw funkcji użytkowych, których zakres rozciąga się na wszystkie dostępne obecnie systemy baz danych o różnych orientacjach, a których realizacja warunkuje uznanie danego systemu za system bazy danych:

- integracja danych
- struktury danych
- niezależność danych
- jednoczesny dostęp do bazy danych
- kontrola integralności bazy danych
- kontrola poufności w bazie danych
- badanie efektywności i prowadzenie statystyk SZBD
- zapewnienie kompatybilności różnych SZBD.

Stopień realizacji tych funkcji świadczy o zaawansowaniu danego systemu.

Integracja danych

W systemach konwencjonalnych integracja jest realizowana przez programy, które zestawiają i scalają odpowiednie zbiory i wydobywają właściwe dane (typowym przykładem takiego podejścia jest IMIS).

Odmienne podejście w SZBD polega na zastosowaniu zintegrowanych zbiorów danych.

W celu osiągnięcia integracji bazy danych w SZBD wprowadza się specjalne procedury umożliwiające np. fizyczne wyrażanie relacji poprzez zastosowanie kompleksowych struktur zbiorów. „Oglądanie” tych samych danych na różne sposoby możliwe jest przy użyciu podschematów oraz przez równoczesny dostęp do danych.

Nieodłącznym elementem integracji danych jest kontrola redundancji powodowanej głównie ich powtarzaniem.

We współczesnych systemach baz danych wymaga się od użytkownika kontrolowania redundancji dla zapewnienia zgodności powtórzonych danych. Kontrola taka powinna być wykonywana przez system zarządzania bazą danych.

Struktury danych

Struktury danych są głównym aspektem różnicującym obecnie dostępne systemy baz danych.

Aktualne systemy oparte są zwykle na strukturach kompleksowych, które mogą występować jako struktury: — hierarchiczne (ADABAS, DMS-2, SYSTEM-2000, IMS); najszerszej implementowanym typem tej struktury jest struktura drzewiasta

— sieciowe (TITAL, IDMS), które ponadto umożliwiają stosowanie hierarchii

— relacyjne, posiadające już pewne implementacje, choć o niewielkim jeszcze znaczeniu praktycznym (INGRES, RISS, TODS, PETERLEE, RELATIONAL TEST VEHICLE).

Struktury hierarchiczne i sieciowe znane są i stosowane powszechnie w systemach baz danych. Stosunkowo niedawno powstała koncepcja relacyjnej bazy danych, zainicjowana przez E. F. Codd'a w roku 1970. Zapoczątkowała ona nowy kierunek zarówno w modelowaniu, jak i projektowaniu systemów przetwarzania danych.

Model relacyjny bazy danych opiera się na zastosowaniu standardowych matematycznych operacji teorii mnogości do działania na tablicowej strukturze danych (strukturze relacji), umożliwiając znaczny stopień formalizacji.

Systemy o zróżnicowanych obecnie strukturach wykazują tendencje do usuwania tych różnic. Na przykład tworzone są mechanizmy pozwalające systemom hierarchicznym i sieciowym na stosowanie zbiorów odwróconych, a systemy zbudowane według specyfikacji Komitetu CODASYL uzupełniane są tablicami łączników umożliwiających „odwracanie”.

Niezależność danych

Niezależność danych to — z jednej strony — niezależność programu od struktury logicznej bazy danych, z drugiej zaś — niezależność struktury logicznej bazy danych od jej struktury fizycznej (struktury zapisu danych).

Niezależność programu od danych jest koncepcją, która polega na eliminacji opisu danych z programu tak, że mogą one być zmienione bez potrzeby dokonywania zmian w istniejących programach.

Niezależność struktury logicznej od struktury fizycznej danych występuje wtedy, gdy możliwe są zmiany struktury zapisu i zmiany odwzorowania między strukturą fizyczną a strukturą logiczną bazy danych bez zmiany tej ostatniej. Chodzi tu o niezależność od urządzenia.

Większość obecnie istniejących systemów zapewnia jeden poziom opisu danych w bazie. Bardziej zaawansowane systemy pozwalają na dwa poziomy opisu (CODASYL — poziom schematu i podschematu), lecz żaden nie zapewnia więcej niż trzy poziomy opisu (koncepcja ANSI/SPARC szeroko wykorzystywana w ostatnio prowadzonych pracach w tym zakresie — IFIP Working Conference 1977).

Jednoczesny dostęp do bazy danych

Problem jednoczesnego dostępu do bazy danych nie stwarza trudności, gdy kilka zadań dokonuje tylko odczytu pewnych danych należących do jednego zbioru. Rozwiązania wymaga problem modyfikacji tej samej jednostki danych przez dwa lub więcej zadań realizowanych jednocześnie. W takim przypadku, aby baza danych nie pozostawała w stanie niezgodności, zwykle przyjmowanym rozwiązaniem jest uniemożliwienie dostępu innym zada-

niom, gdy jedno z nich zamierza dokonać aktualizacji bazy danych. Najczęściej przyjmowaną metodą jest zablokowanie tylko aktualizowanego rekordu. Często nie stanowi to jednak wystarczającego rozwiązania problemu i dochodzi do sytuacji określonej mianem zastoju (ang. *deadlock*).

Wiele systemów nakłada ograniczenia zabezpieczające przed wystąpieniem zastoju. Są to:

- ograniczenie równoczesnego użycia, eliminujące potrzebę blokowania (np. IMS/2)
- ograniczenie dopuszczające zablokowanie wyłącznie jednej jednostki danych na pewien czas (systemy coda-sylove)
- marzucenie określonego porządku blokowania, gdy zadanie usiłuje zablokować kilka rekordów.

Kontrola integralności bazy danych

Integralność danych jest koncepcją, która zakłada, że wszystkie jednostki danych muszą być zabezpieczone przed przypadkowym lub rozmyślnym ich unieważnieniem bądź zniszczeniem. Najważniejszą formą integralności bazy danych jest integralność zbiorów.

Zapewnienie integralności spoczywa na systemie zarządzania bazą danych, którego zadania w tym zakresie są następujące:

- ochrona przed utratą danych w każdej fazie przetwarzania (kontrola zarówno ze strony urządzeń, jak i ze strony systemu operacyjnego)
- ochrona przed błędną aktualizacją bazy danych (polegająca zwykle na kontroli usuwania rekordów lub łączników za pomocą opcji DML)
- ochrona przed nieuzasadnionym, wzajemnym oddziaływaniem między programami.

Integralność bazy danych obejmuje zarówno możliwość jej odtworzenia, jak i powrotu do stanu normalnego w przypadku awarii.

Odtwarzanie bazy danych może być dokonywane za pomocą takich metod, jak na przykład:

- podwójny zapis danych
- utrzymywanie śladu kontrolnego
- przechowywanie kopii zawartości dysku
- metoda generacyjna.

W przypadku wystąpienia błędu w celu zapewnienia integralności bazy danych metodą utrzymywania śladu kontrolnego stosuje się procedury przewijania wstecz (ang. *roll back*) i w przód (ang. *roll forward*). Po stwierdzeniu błędu przegląda się wstecz kopię danych wejściowych aż do określonego momentu, następnie przewija się w przód zbiór zawierający ślad kontrolny (kopię danych wejściowych) i na tej podstawie odtwarza się stan bazy danych.

Wybór metody powrotu do stanu integralności wskutek wystąpienia błędu dokonywany jest w zależności od rodzaju sprzętu, rodzaju i stopnia wymaganej niezawodności oraz typu implementowanego systemu.

Kontrola poufności w bazie danych

Na zapewnienie skutecznego systemu ochrony informacji zawartych w bazie danych składają się:

- właściwe rozpoznanie użytkowników systemu
- zapewnienie właściwego mechanizmu ochrony przed nielegalnym dostępem do systemu oraz do danych
- zgłoszenie operatorowi (lub innej upoważnionej osobie) naruszeń systemu ochrony.

Większość systemów rozpoznaje użytkownika jako jednostkę, choć są i takie, które rozpoznają go jako członka pewnej grupy, np. grupy programistów systemu. Niektóre systemy np. GCOS rozpoznają również stopień hierarchii użytkownika.

Istotne znaczenie w zakresie ochrony bazy danych po zidentyfikowaniu użytkownika ma ustalenie sposobu, w jaki zamierza on korzystać z bazy danych (odczyt, aktualizacja).

Nowoczesne systemy stosują głównie kontrolę na poziomie danych fizycznych (zbiorów, rekordów).

Badanie efektywności i prowadzenie statystyk SZBD

Większość zaawansowanych systemów zapewnia środki podnoszące wydajność systemu w procesie optymalizacji, zwłaszcza reorganizacji pamięci fizycznej, mającej na celu jak najlepsze rozmieszczenie rekordów. Do zadań tej reorganizacji należą:

- konsolidacja wolnej przestrzeni, powstała wskutek usunięcia rekordów z bazy danych (ang. *garbage collection*)
- przesuwanie rekordów z obszarów przepełnień do wolnej przestrzeni
- równomierne rozmieszczenie rekordów w całej bazie danych
- przemieszczenie rekordów w zbiorach
- przesunięcie rzadko używanych rekordów na nośniki o mniejszych prędkościach przesyłania informacji.

Dla należytego dostrojenia bazy danych niezbędne są różnorodne statystyki, które w zależności od przeznaczenia mogą być zbierane w sposób ciągły dla całej bazy danych, albo też metodą próbkowania dla różnych okresów czasu czy zadań użytkowych. Statystyki te mogą dotyczyć przykładowo aktywności urządzenia i kanału, wykorzystania pamięci, częstotliwości dostępu i aktualizacji jednostek danych, stosowania modułów programowych, rodzajów błędów użytkownika itp.

Zapewnienie kompatybilności różnych SZBD

Do osiągnięcia kompatybilności systemów baz danych przyczynia się standaryzacja języka. CODASYL opracował język dostosowany do współpracy z językiem COBOL. Jednakże standaryzacja samego DML nie zapewnia pełnej kompatybilności, gdyż obecne systemy charakteryzują się znaczną niekompatybilnością w zakresie np. procedur DBA, generatorów raportów, języków użytkownika końcowego.

Podjęte są wysiłki w celu opracowania standardowego języka opisu organizacji fizycznej bazy danych (DMCL), lecz procedury takie, z uwagi na swą zależność od sprzętu, nastroją poważne trudności.

* * *

Realizacja funkcji użytkowych systemów zarządzania bazą danych, wyszczególnionych w artykule, może być uznana za podstawę ich klasyfikacji. Przemawia za tym ogólny charakter tych funkcji, umożliwiający zastosowanie ich do systemów o zróżnicowanych orientacjach oraz ograniczenie do najbardziej istotnych aspektów funkcjonowania baz danych. Uniwersalność wyszczególnionych funkcji użytkowych pozwala objąć ich zasięgiem nie tylko systemy zrealizowane na podstawie specyfikacji CODASYL (np. DMS-1100, DMS/90, DBMS-10, IDMS, SIBAS, DMS 170, DMS 2), ale również systemy oparte na innych koncepcjach jak np. ANSI/SPARC, IBM lub systemy relacyjne (INGRES, TODS, RISS, RELATIONAL TEST VEHICLE). Stanowią one bowiem coraz silniejszą konkurencję dla systemów codasylowych (mocno zawiłych i niekonsekwentnych). Atrakcyjność systemów relacyjnych wzrasta w związku z nowymi możliwościami tych koncepcji, i to nie tylko w zakresie projektowania baz danych, ale również modelowania systemów rzeczywistych.

LITERATURA:

- [1] Chvalovsky K.: Anything New in Data Base Technology. Data-mation, kwiecień 1976
- [2] Codd E. F.: A Relational Model of Data for Large Shared Data Bank. Communications of ACM. Vol. 13, No 6, czerwiec 1970
- [3] Curtis F. M.: The Outlook for Data Base Management. Data-mation, kwiecień 1976
- [4] Davenport R. A.: Database Integrity. The Computer Journal, Vol. 19, No 2, 1976
- [5] IDMS DDL. Utilities and GCI, Reference Guide Release 3.1., luty 1975
- [6] Palmer I. R.: Database Systems, A Practical Reference. C.A.C.I. 1975
- [7] Recovery in Data Base Systems. EDP Analyzer, Vol. 14, No 11, październik 1976
- [8] Yourdon E.: Projektowanie systemów o działaniu bezpośrednim. WNT Warszawa 1976

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

● Użytkownik w tworzeniu i eksploatacji systemów informatycznych usprawniających zarządzanie — KIERZKOWSKI Z. Wyd. Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa. Oddział w Poznaniu, Poznań 1977 r., s. 20. Kursokonferencja naukowa nt.: Użytkownik systemu w procesie komputeryzacji zarządzania. Poznań, 18–19 XII 1977 r.

Czy tworzenie systemów informatycznych i korzystanie z maszyn cyfrowych napotyka przeszkody? Dlaczego użytkownik winien znać niektóre problemy tworzenia systemów informatycznych usprawniających zarządzanie? Problemy przygotowania użytkownika na tle zasad projektowania, wdrażania i eksploatacji systemów informatycznych w zarządzaniu.

Materiały przeznaczone są dla użytkowników i projektantów informatycznych systemów zarządzania.

● Integracja zbiorów informacyjnych na bazie systemu rozliczeń finansowo-księgowych w przedsiębiorstwie — ŁYKOWSKI R. Wyd. Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa. Oddział w Poznaniu, Poznań 1977 r., nlb. Kursokonferencja naukowa nt.: Użytkownik systemu w procesie komputeryzacji zarządzania. Poznań, 18–19 XII 1977 r.

Potrzeby informacyjne kierownictwa różnych szczebli. Charakterystyka i struktura zbiorów informacji w obszarach ewidencji operatywnej i finansowo-księgowej. Koncepcja zintegrowanego systemu informatycznego.

Materiały przeznaczone są dla użytkowników i projektantów informatycznych systemów zarządzania.

● Zakres prac zmierzających do integracji i powielarności systemów informatycznych w przemyśle chemicznym — URYGA J., STOCHEL L. Wyd. Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa. Oddział w Poznaniu, Poznań 1977 r., s. 9. Kursokonferencja naukowa nt.: Użytkownik systemu w procesie komputeryzacji zarządzania. Poznań, 18–19 XII 1977 r.

Charakterystyka kierunków rozwoju systemów informatycznych w przemyśle chemicznym. Koordynatorzy systemów APD. Integrująca rola systemu finansowo-kosztowego. Prace przygotowawcze do integracji systemów poszczególnych dziedzin tematycznych. Materiały przeznaczone są dla użytkowników i projektantów informatycznych systemów zarządzania.

● Potrzeba ujednoczonej metodyki projektowania i wdrażania systemów epd — ABT S. Wyd. Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa. Oddział w Poznaniu, Poznań 1977 r., s. 28. Kursokonferencja naukowa nt.: Użytkownik systemu w procesie komputeryzacji zarządzania. Poznań, 18–19 XII 1977 r.

Użytkownicy systemów epd a ich projektanci. Etapowość wprowadzania komputeryzacji zarządzania. Różnorodność rozwiązań w metodyce projektowania systemów epd. Systemy informatyczne a systemy zarządzania. Prace przygotowawcze do wdrożeń systemów epd. Kształcenie kadr projektantów — użytkowników systemów epd.

Materiały przeznaczone są dla użytkowników i projektantów informatycznych systemów zarządzania.

● Reorganizacja zbiorów informacyjnych na tle przygotowywanego do wdrożenia systemu epd w Centrali Handlowej Metalplast — ABT J., PAWLACZYK K. Wyd. Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa. Oddział w Poznaniu, Poznań 1977 r., s. 11. Kursokonferencja naukowa nt.: Użytkownik systemu w procesie komputeryzacji zarządzania. Poznań 18–19 XII 1977 r.

Centrala Handlowa jako przedsiębiorstwo. Struktura kartotek i ich modernizacja. Realizacja celów pozaewidencyjnych, np. prognostycznych. Wnioski metodyczne i praktyczne.

Materiały przeznaczone są dla użytkowników i projektantów informatycznych systemów zarządzania.

● Transformacje optymalizujące działające na programach — MATWIN S. PWN, Warszawa 1977 r., s. 60, cena 20 zł

Cz. 1. Optymalizacja schematów programów: język schematów programów, maszyna i program, drzewa i wyrażenia schematu, miary schematów liniowych, transformacje optymalizujące, pewne własności transformacji T₁, ..., T₄. Cz. 2. Generowanie podprogramów zamkniętych: idea generowania podprogramów zamkniętych, generowanie podprogramów zamkniętych a wzrost czasu wykonania programu, symulacja generowania podprogramów zamkniętych, wyniki symulacji i wnioski. Załącznik: tekst programu symulującego generowanie podprogramów zamkniętych.

Praca doktorska wykonana w Instytucie Informatyki Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem prof. dr. Zdzisława Pawłaka. Praca przeznaczona jest dla programistów.

● Potrzeba pełnej informacji sprzętowo-pomiarowej dla użytkownika — SOJKIN B. Wyd. Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa. Oddział w Poznaniu, Poznań 1977 r., s. 9. Kursokonferencja naukowa nt.: Użytkownik systemu w procesie komputeryzacji zarządzania. Poznań 18–19 XII 1977 r.

Publikacje osiągnięć informatycznych. Doradztwo w zakresie sprzętu. Informacja o oprogramowaniu.

Materiały przeznaczone są dla użytkowników i projektantów informatycznych systemów zarządzania.

● Rola użytkownika w projektowaniu i wdrażaniu systemów informatycznych — BACHNER T. Wyd. Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa. Oddział w Poznaniu, Poznań 1977 r., s. 24. Kursokonferencja naukowa nt.: Użytkownik systemu w procesie komputeryzacji zarządzania. Poznań 18–19 XII 1977 r.

Wyróżnianie etapów w projektowaniu i wdrażaniu systemów informatycznych. Rola użytkownika na tle tworzenia systemu informatycznego. Praktyka i doświadczenia Fabryki Wytwarzania Precyzyjnych im. gen. Świerczewskiego w projektowaniu systemu informatycznego.

Materiały przeznaczone są dla użytkowników i projektantów informatycznych systemów zarządzania.

● Organizacyjno-techniczne warunki komputeryzacji operacji bankowych — KEPEL J. Wyd. Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa. Oddział w Poznaniu, Poznań 1977 r., s. 14. Kursokonferencja naukowa nt.: Użytkownik systemu w procesie komputeryzacji zarządzania. Poznań 18–19 XII 1977 r.

Ogólna charakterystyka operacji bankowych i przewidywane etapy ich komputeryzacji. Bank jako użytkownik systemów informatycznych. Komputeryzacja operacji bankowych a klienci banku. Materiały przeznaczone są dla użytkowników i projektantów informatycznych systemów zarządzania.

● Uwarunkowania wdrażania systemów powielarnych w przemyśle meblarskim — RAKOCY W. Wyd. Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa. Oddział w Poznaniu, Poznań 1977 r., s. 21. Kursokonferencja naukowa nt.: Użytkownik systemu w procesie komputeryzacji zarządzania. Poznań 18–19 XII 1977 r. Charakterystyka przemysłu meblarskiego jako organizacji gospodarczej. Przesłanki prowadzenia powielarnych systemów w meblarstwie. Koncepcja zastosowania informatyki w meblarstwie. Uwarunkowania organizacyjne.

Materiały przeznaczone są dla użytkowników i projektantów informatycznych systemów zarządzania.

● Potrzeby rozwoju sprzętowego na przykładzie sieci przedsiębiorstw ETOB — CHRUSZCZEWSKI Z. Wyd. Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa. Oddział w Poznaniu, Poznań 1977 r., s. 13. Kursokonferencja naukowa nt.: Użytkownik systemu w procesie komputeryzacji zarządzania. Poznań 18–19 XII 1977 r. Technika obsługi użytkowników. Najpilniejsze potrzeby sprzętowe. Perspektywy rozwoju usług informatycznych.

Materiały przeznaczone są dla użytkowników i projektantów informatycznych systemów zarządzania.

● Rola i zadania operatora systemu we współpracy ośrodka obliczeniowego z użytkownikiem — BARTKOWSKI Z. Wyd. Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa. Oddział w Poznaniu, Poznań 1977 r., s. 9. Kursokonferencja naukowa nt.: Użytkownik systemu w procesie komputeryzacji zarządzania. Poznań 18–19 XII 1977 r. Przygotowanie użytkownika do wdrożeń. Pomoc ze strony ośrodka obliczeniowego. Dopełnienie sylwetki operatora systemu.

Materiały przeznaczone są dla użytkowników i projektantów informatycznych systemów zarządzania.

● Programowanie w języku ASSEMBLER Jednolitego Systemu elektronicznych maszyn cyfrowych. Cz. I. Architektura EMC R-32 — STAŃKO J. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1977 r., s. 138, cena 25 zł. Biblioteka WASC

Architektura logiczna EMC R-32: Struktura systemu. Arytmetyka stałoprzecinkowa, dziesiętna, zmiennoprzecinkowa. Operacje logiczne. Skoki. Zmiana stanu. Operacje wejścia/wyjścia. Dodatki: Tabela wartości liczb szesnastkowych. Kod EBC DIC i Kod Kart EBC DIC. Lista rozkazów EMC R-32. Parametry techniczne wybranych urządzeń JS EMC.

Materiały przeznaczone są dla programistów.

