



**OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI**

**CZYNNIKI RZUTUJĄCE  
NA DOBÓR NOŚNIKÓW  
POD KOMPUTEROWE  
INFORMACJE WYJŚCIOWE**

**Europejski  
Program  
Badawczy  
Diebolda**

**43**

**Warszawa 1973**

Do

P.T. Odbiorców wydawnictw OBRI

Działowy Ośrodek Informacji OBRI „Inforna“ uprzejmie zawiadamia, że Księgarnia WOSI „Wspólna Sprawa“ już od 1 października br. przyjmuje zamówienia oraz wznowienia na prenumeratę naszych serii wydawniczych:

- „Problemy informatyki“,
- „Informator o systemach EPD“,
- „Europejski program badawczy Diebolda“.

Zamówienia i zawiadomienia o wznowieniu prenumeraty na rok 1974 należy przesyłać pod adresem:

Księgarnia „Wspólna Sprawa“  
ul. Marszałkowska 28  
00-576 Warszawa

W zamówieniu lub piśmie wznawiającym prenumeratę należy podać:

- dokładną nazwę i adres zamawiającego,
- tytuł serii i ilość zamawianych egzemplarzy,
- warunki płatności.

Uwaga: należność za wydawnictwa regulowana jest na podstawie rachunków wystawianych sukcesywnie w miarę realizacji dostaw. W związku z tym nie należy dokonywać przedpłaty.

Weześniej złożone zamówienie gwarantuje pełną i terminową dostawę za-potrzebowanych wydawnictw. Serie wydawnicze OBRI obejmują szeroki zakres zagadnień na temat zastosowań EPD w szczególności w zakresie jednolitego systemu EMC RIAD, organizacji zarządzania i doradztwa organizacyjnego. Zawierają przegląd systemów elektronicznego przetwarzania danych stosowanych aktualnie w PRL. Obejmują też tłumaczenia prac wydawanych w ramach Europejskiego Programu Badawczego Diebolda.



**OSRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI**

**CZYNNIKI RZUTUJĄCE  
NA DOBÓR NOŚNIKÓW  
POD KOMPUTEROWE  
INFORMACJE WYJŚCIOWE**

# **Europejski Program Badawczy Diebolda**

*Wyłącznie do użytku  
na terenie PRL*

**43**

**Warszawa 1973**

Tytuł oryginału: SELECTION FACTORS FOR COMPUTER OUTPUT MEDIA

Document No. E-90

November 1971

Tłumaczenie /z elementami adaptacji/: Adam B. Empacher

Redakcja: Andrzej Idźkiewicz

#### Komitet Redakcyjny

Mieczysław Gula, Andrzej Idźkiewicz, Janina Jerzykowska /sekretarz/, Jerzy Kisielnicki, Stanisław Nelken /zastępca przewodniczącego/, Krzysztof Skulski, Ryszard Terebus /przewodniczący/, Zdzisław Zapolski

#### Wydawca

Działowy Ośrodek Informacji, Warszawa, ul. Marszałkowska 104/122  
OBRI. Warszawa 1973 r. Nakład: 850+165 egz. Objętość: ark.wyd.4,5,  
ark.druk. 10,25. Format A4. Papier offsetowy kl. III, 80g, 61 x 86

Wykonano w Zakładzie Małej Poligrafii SIMP Warszawa  
ul. E.Plater 9/11 zam.529/73 n. 1015+20 Cena 92 zł

## SPIS TREŚCI

STRESZCZENIE .....	5
I. WPROWADZENIE .....	8
A. Tło .....	8
B. Podsumowanie wyników .....	12
C. Układ materiału .....	15
II. WYPROWADZANIE DANYCH .....	16
A. Problemy podstawowe .....	20
B. Możliwości praktycznych rozwiązań .....	21
C. Parametry charakteryzujące dane wynikowe .....	22
III. OCENA WYJŚC KOMPUTEROWYCH .....	29
A. Parametry informacji .....	30
B. Czynniki kształtujące koszty i efekty .....	43
C. Stratyfikacja raportów .....	49
IV. OGÓLNE WYPYTCZNE DOBIERANIA NOŚNIKÓW WYJŚCIOWYCH .....	53
A. Analiza kosztów i efektów .....	53
B. Specyfika efekto-kosztowa danych wynikowych .....	54
C. Określanie niezbędnej wydajności wyjściowej .....	56
D. Równoważenie kosztów i efektów .....	60
E. Podsumowanie .....	64
DODATKI:	
A. Elementy procesów wyjściowych .....	66
B. Wyjścia mikrofilmowe .....	77



## STRESZCZENIE

Zapotrzebowanie na informację "przykrawaną" do specyficznych wymagań kierownictwa, stwarza w dziedzinie przetwarzania danych zupełnie nowe problemy. Tradycyjne podejście systemowe, zasadzające się na dążeniu do obniżania wskaźnika kosztu produkcji jednego znaku informacji wynikowej, przestaje wystarczać wobec pojawiania się silnych tendencji:

- obciążania użytkownika znacznie większymi kosztami eksploatacyjnymi wyprowadzania danych, niż zakładano w fazie projektowej /wskutek "wybrakowanych" maszynogodzin wynikłych z nieporozumień, opóźnień, błędów i doszkalania/,
- zmniejszania się przydatności poszczególnych porcji informacji wynikowej w miarę narastania strumienia danych źródłowych /nawet po odliczeniu strat maszynowych użytkownika/,
- przejmowania przez użytkowników oaiłości procesów edytorskich w wyniku dążenia do minimalizacji wspomnianego wskaźnika kosztu /co podważa tendencje centralistyczne w przygotowywaniu wyników i ich drukowaniu/,
- tworzenia osobistych wyjść informacyjnych, opartych na tanich ekranopisach i zminikomputeryzowanych urządzeniach końcowych /do których należy przyszłość, szczególnie w dziedzinie zarządzania, a na które obecnie przypada 7. + 20% nakładów na sprzęt komputerowy/.

Koncentrowanie się na doinformowaniu kierownictwa, wymaga nie tylko przemyślenia na nowo całego procesu tworzenia danych wynikowych, ale wręcz zmusza do wglębień się w faktyczną ich rolę. Przestało już wystarczać ocenianie danych masowych /np. zawartych w stosach tabulogramów żądanych przez personel operacyjny/ tylko w kategoriach ich fizycznej objętości. Ocena danych masowych musi być dostatecznie selektywna, skorelowana z potrzebami kierowników poszczególnych szczebli i pionów. Kierownicy ci, chociaż w zasadzie nie będący specjalistami komputerowymi, muszą mieć zapewniony łatwy dostęp - poprzez właściwe urządzenia interaktywne - do zbiorów danych i informacji syntetycznych.

Użytkownicy, o ile tylko chcą w sposób możliwie sensowny wykorzystywać wyjścia komputerowe, muszą swój rachunek efektów oderwać od kryteriów czysto ilościowych, a uwzględniać przydatność uzyskiwanych informacji wynikowych. Należy wobec tego zwracać uwagę zarówno na **f o r m a t** /postać logiczną/ informacji jak i na ich **n o ś n i k i** /postać fizyczną/.

Tego rodzaju podejście użytkowo-centriczne doprowadzi do wytworzenia nowego rodzaju wzajemnych stosunków pomiędzy działem przetwarzania danych a właściwymi odbiorcami informacji. Dotychczas działały takie po prostu dyktowały formaty i nośniki danych wynikowych - natomiast obecnie zarówno formaty jak i nośniki trzeba dostosowywać do zmieniających się wymagań informacjobiorców. Rozbieżność dążeń obu stron jest nie tylko dopuszczalna, ale wręcz konieczna, np:

- . standaryzacja formatów wynikowych, tak pożądana w dziale przetwarzania danych jako bezpośrednio rzutująca na obniżkę kosztów przetwarzania, niewątpliwie krępuje użytkowników żądających, aby dostarczane im informacje były możliwie wyraziste,
- . ochrona danych systemowych, wymagana ze względów formalnych, ogranicza swobodę posługiwania się urządzeniami końcowymi, uniemożliwia dostęp do pewnych informacji oraz utrudnia samorozbudowę baz danych.

Mimo, że główną odpowiedzialność za sam proces przetwarzania, ze wszystkimi procedurami kontrolnymi, oraz za rozbudowę systemu, nadal będzie ponosić dział przetwarzania danych. - to jednak będzie musiał stosować taką technikę danych wynikowych, która jest orientowana właśnie na użytkownika informacji, i to w coraz większym stopniu w miarę rozbudowy systemów. W szczególności, dążenie do wtłaczania coraz większej ilości danych w ograniczoną fizycznie objętość - czego wyrazem jest np. rozwój komputerowych wyjść mikrofilmowych - oraz do "upamięciowienia" urządzeń końcowych - lub ich przekształcanie w systemy minikomputerowe - niewątpliwie doprowadzi do utworzenia wielkich central komputerowych, połączonych poprzez szereg ośrodków lokalnych z całą siecią ujęć informacyjnych. W miarę tworzenia baz danych dla poszczególnych przedsiębiorstw, dotychczasowe działy przetwarzania danych zaczną przekształcać się w ośrodki roz-



działu mocy obliczeniowej, pośredniczące jedynie we właściwym procesie gromadzenia, przetwarzania i przekazywania danych. W dalszej perspektywie doprowadzi to do zaniku nośników papierowych w skali masowej. Już w najbliższej przyszłości zajdą poważne zmiany, gdyż zależy to w znacznej mierze od użytkowników, decydujących ostatecznie o zakupie takich czy innych urządzeń końcowych, a więc mających wpływ na przyspieszenie instalowania skomplikowanego sprzętu interaktywnego.

Skoncentrowanie się na wyjściach komputerowych wymagać będzie sformułowania nowych kryteriów oceny efektywności systemowej i funkcji kosztów realizacyjnych. Niewątpliwie wszystkie te kryteria muszą bazować na wyznaczaniu czynników ograniczających, oraz zawężaniu pola wyboru. Jednak w wielu praktycznych przypadkach, już same założenia odnośnie zawartości informacyjnej wyników komputerowych, częstości ich sporządzania oraz liczby ich odbiorców, niemal jednoznacznie wyznaczają technikę wyjściową. W bardziej skomplikowanych przypadkach, procedurę wybiorczą można znacznie uprościć, wprowadzając odpowiedni system punktowania hierarchii ważności. Istotą takich systemów jest opracowanie, dla każdego czynnika charakteryzujące wyjście komputerowe i poszczególne techniki obrazowania danych, właściwej skali kwalitatywnej dla kosztu realizacji, przydatności informacyjnej, przepustowości urządzeń i innych parametrów. Wprowadzenie w ten sposób ostateczny wybór wymaga nadal dyskusji, w której trzeba będzie uwzględnić także czynniki subiektywne, jak doświadczenie, zaufanie, naciski zwierzchników na szybkie uruchomienie systemu komputerowego, czy inne jeszcze względy - ale za to może wziąć w niej udział sam zainteresowany użytkownik i wykazywać świadomą inicjatywę przy dokonywaniu samego wyboru, którego skutki finansowe sam będzie musiał ponosić.

# I. WPROWADZENIE

## A. TŁO

W skomputeryzowanych przedsiębiorstwach, działy elektronicznego przetwarzania danych, nie bez uzasadnionej dumy, chwala się wypracowanymi metodami produkowania tabulogramów, w ilościach niemal dowolnie wyznaczanych przez kierownictwo. Często również można zaobserwować, że kierownictwo w takich przedsiębiorstwach ocenia pracę działu APD według kryterium analogicznego do stosowanego w odniesieniu do linii montażowych: większa produkcja /tabulogramów/ oznacza wzrost wydajności /procesu obliczeniowego/, co z kolei oznacza wzrost efektywności /działu APD/.

Trzeba przyznać, że kiedyś podejście takie miało nawet swoje uzasadnienie. W początkowym okresie wkraczania komputerów do przemysłu, kierownictwo cierpiało na kompleks niedoinformowania i zadawało się jakimikolwiek zestawieniami opracowanymi na komputerze. W ten sposób produkcja tabulogramowa była niezbędna do usuwania luk w świadomości kierownictwa, odnośnie wiedzy o funkcjonowaniu przedsiębiorstwa. Dopiero po pewnym czasie użytkownicy komputerowej informacji zaczęli sobie uświadamiać, że całe sterty tabulogramów pozostają nie czytane, lub - co gorsza - jeżeli nawet są czytane, nie można ich łatwo "rozgryźć". W ten sposób coraz częściej kierownictwo dochodziło do niewątpliwie słusznego wniosku, że cały tabulogramo-centriczny system komputerowy służy właściwie tylko do zapychania dziur organizacyjnych zadrukowanym papierem.

Ponieważ jednak użytkownicy informacji komputerowej, na żadnym szczeblu kierowniczym, nie byli w stanie właściwie sformułować swych wymagań informacyjnych, pomiędzy nimi a działem APD rozpoczynała się przysłowiowa zabawa w kotka i myszkę. W rezultacie okazywało się, że kierownictwo, czując się niedoinformowane, ożywione iluzoryczną nadzieją, że przesiewając dostatecznie dużo tabulogramów natknie się wreszcie na te informacje, jakich oczekuje, żądało coraz więcej informacji - niestety o tym samym stopniu szczegółowości. Działy APD, koncentrujące

się na zwiększaniu efektywności czasu komputerowego, biernie podporządkowywały się tym życzeniom.

Istnieją obecnie takie rozwiązania techniczne, z których na pierwsze miejsce wysuwają się ekranopisy, dzięki którym unika się zjawiska sedymentacji surowych informacji u odbiorcy. Treść wyświetlana na ekranie elektronicznym, aczkolwiek "chwilowa" - może być nie tylko przeczytana, ale nawet dłużej studiowana i modyfikowana przez użytkownika, uwolnionego od wszelkich kłopotów z magazynowaniem informacji. I cokolwiek by się mówiło o reklamie nowości, perspektywy rozwojowe interaktywnych urządzeń końcowych są tak bezdyskusyjne, jak to jest podawane w prasie fachowej. Obecnie na zakup tego rodzaju urządzeń planuje się przeciętnie do 2,5% ogółu wydatków na przetwarzanie danych /w odniesieniu do nakładów na zakup sprzętu komputerowego wynosi to od 7 do 20%/. Przyszły rozwój zastosowań ekranopisów wyznaczy uświadomienie, wciąż jeszcze nie dokonane, użytkownikom informacji ich istotnych wymagań, oraz działom APD ich istotnych powiązań z tymi użytkownikami. Jednak żeby można było mówić o racjonalnych wyjściach komputerowych, trzeba je rozpatrywać w trójwymiarowym aspekcie nośników /podłoża fizycznego informacji/, formatów /uporządkowania logicznego komunikowanej treści/ oraz skuteczności /wartości informującej zakomunikowanej informacji/.

Należy tutaj z naciskiem podkreślić, że istnieje zasadnicza różnica między "danymi" i "informacjami". To, co kierownictwo uważa za "informację" jest niczym innym jak pewnymi "danymi", ale nie każde "dane", kierownictwo jest skłonne uznać za "informację". W praktyce bowiem, użytkownik danych wyprodukowanych przez komputer uznaje je za "informację", o ile nie tylko potrafił je zrozumieć, ale także wykorzystać. Gdyby użytkownicy tabulogramów choć przez chwilę podeszli krytycznie do samych siebie i zastanowili się nad fizycznym niepodobieństwem wykorzystania decyzyjnego wszystkich kilku tysięcy znaków alfanumerycznych, jakie zawiera jedna strona wydruku komputerowego, natychmiast ich stosunek do działów APD uległby zmianie. Uświadomiliby sobie wreszcie kto naprawdę jest "winien", że działły te ich nie zadawałają.

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że pełne określenie potrzeb informacyjnych personelu decyzyjnego jest niezmiernie trudne. Jednak w miarę rozszerzających się zastosowań urządzeń interaktywnych coraz trudniej będzie uchylać się od prób ich określenia. W procesach rozpowszechniania informacji panują obecnie wyraźne tendencje do decentralizowania przetwarzania maszynowego, czego wyrazem jest coraz większa liczba osób współdziałających z komputerową siecią wewnątrz przedsiębiorstwa. Dlatego też kontynuowanie masowej produkcji wydruków byłoby poważnym błędem. Tradycyjne prognozy zapotrzebowania na nośniki komputerowe straciły swą ważność z chwilą, gdy użytkownik dosłownie tonie w powodzi danych, na ogół nieużytecznych. Teraz liczy się jakość, nie ilość, i działy APD muszą operować kryteriami kosztowo-skutkowymi a nie kosztowo-wydajnościowymi. Co więcej, jest nieuniknione, że koszt wydrukowania pojedynczego znaku musi wzrosnąć, czego tak bardzo obawiają się tradycyjniśmi niepomni swych ograniczonych możliwości "trawienia" danych. Aktualnie występujące problemy sprowadzają się do przykładowego schematu - co jest bardziej skuteczne: wydruk tysięczny, w którym tylko 10% treści jest istotne, ale wskaźnik kosztu wynosi złotówkę na znak, czy też wydruk stu-tyśny, nie zawierający treści nieistotnej, ale dla którego wskaźnik kosztu wyniesie 2 złote na znak.

Aby jednak występujące problemy nie wydawały się zbyt proste, nie należy zapominać o konieczności uwzględnienia rygorystycznych wymagań odnośnie dostępności danych, elastyczności informowania oraz wartościowania poszczególnych informacji. Rewizja systemu komputerowego nie jest więc łatwa. Wymaga ona, na samym początku, zdania sobie sprawy jakie różne grupy użytkowników informacji komputerowej występują w przedsiębiorstwie, a następnie określenia rodzajów użytecznych informacji dla każdej z tych grup z osobna. Innymi oczami bowiem patrzy dyrektor zakładu na informacje wyświetlane na ekranie elektronicznym, niż np. szef produkcji na wyjście drukarki wierszowej. Cała sztuka polega na tym, aby dział APD potrafił jednocześnie zredukować objętość danych na wyjściu komputerowym, przy jed-

noczesnym zwiększeniu stopnia informatywności wyników, i odpowiednio do tego zaproponować nowe nośniki i formaty, które ułatwiałyby użytkownikom zarówno sam proces odbioru informacji, jak i ich ocenę.

W pewnych sytuacjach, kiedy użytkownik informacji jest w stanie wyrazić w pieniądzach skutki zwiększenia informatywności otrzymywanych raportów, przyspieszenia dostępu do rejestrów, czy też podniesienia czytelności formatów, kryteria kosztowo-skutkowe mogą okazać się dosyć proste. I tak np. wcale nietrudno znaleźć odpowiedź na pytanie: ile użytkownik skłonny jest zapłacić za przejście z wydrukowanej informacji o aktualności sprzed trzech dni na informacje rzeczywiście aktualne ukazywane na ekranopisach?

Omówiona w końcowej części niniejszego rozdziału, metoda punktowania hierarchii ważności, ułatwia formułowanie kryteriów kosztowo-skutkowych w sytuacjach bardziej skomplikowanych. Istota metody sprowadza się do zmuszenia użytkownika, aby dla każdego typu żądanych z działu APD wyników komputerów, wyważył poszczególne aspekty jakościowe, zgodnie ze swym indywidualnym odczuciem "priorytetowości" lub "ważności" podejmowanych na tej podstawie decyzji. Rolą działu APD jest wówczas oszacowanie kosztu zrealizowania wyważonych wymagań użytkownika. Jeśli koszty mieszczą się w oczekiwanych granicach - można przystąpić do realizacji; jeżeli nie - użytkownik musi rewidować swoje wyważanie, aż wynikające stąd koszty nie zredukują się do poziomu akceptowalnego.

W sytuacjach, gdy tego rodzaju postępowanie okazywałoby się zbyt pracochłonne, użytkownicy muszą wyjść z bardziej "otwartą kieszenią" wobec działu APD. Mogą precyzować pożądane nośniki, formaty i poziomy informatywności, ale muszą być przygotowani na poniesienie wynikających stąd skutków finansowych, bez stawiania z góry ograniczeń. Aby jednak dyskusje nie były jałowe, pożądane jest przedstawienie użytkownikom przez dział APD wizualnego modelu nowego procesu informowania, z wyraźnym wyodrębnieniem:

- informacji wyświetlanych na zdalnych ekranoskopach i ekranopisach,
- procedur manipulacyjnych i związanych z nimi języków problemowych do posługiwania się ekranopisami i opracowywania odnośnych programów,
- wymogów użytkownika na poszczególne typy informacji w odniesieniu do określonych baz danych.

## B. PODSUMOWANIE WYNIKÓW

### 1. Efektywność a koszty danych wynikowych

- a. Wzrost wydajności nie oznacza wzrostu efektywności, wręcz przeciwnie, w miarę narastania strumienia informacji wyjściowych, przydatność poszczególnych porcji tych informacji staje się coraz mniejsza.
- b. Użytkownik jest obciążony w praktyce znacznie większymi kosztami eksploatacyjnymi wyprowadzania danych, niż zakładano to w fazie projektowej; dzieje tak się wskutek "wybrakowanych" maszynogodzin, traconych wskutek nieporozumień, opóźnień, błędów lub czynności szkoleniowych. W praktyce użytkownicy często akceptują metody przetwarzania lub formaty wyjściowe, które wręcz obniżają sprawność przepływu informacji.

### 2. Nowe techniki wyprowadzania danych

- a. Kompresja czasu i przestrzeni wyznacza kierunki rozwojowe środków technicznych wyprowadzania danych. Oczekiwany w obecnej dekadzie rozrost sieci transmisji danych wyeliminuje szereg ograniczeń czasowych i geograficznych przy kontaktowaniu się maszyn i ludzi w skali ogólnoziemskiej. W ostatnich latach osiągnięto istotny postęp w gęstości rejestrowania informacji; w szczególności rozwój komputerowych urządzeń mikrofilmowych oraz ultra-mikrofiskowych, zwiększając gęstość zapisu nawet czterystakrotnie, urealnił koncepcje pamięci rozproszonych i przetwarzania zdecentralizowanego. Pra-

którego skutkiem tych koncepcji jest wzrastające stosowanie mikrofilmu w wielkich kartotekach personalnych, rozbudowa układów logicznych i pamięciowych w urządzeniach końcowych, jak również generalne rozszerzenie możliwości przetwarzaniowych urzędów centralnych. Systemy transmisji danych stanowią podstawę dla tych koncepcji, które obejmą rozprzestrzenione w skali geograficznej sieci dużych ośrodków centralnych i regionalnych oraz współpracujących z nimi stosunkowo małych ośrodków lokalnych, odgrywających rolę "ujść" informacyjnych.

- b. Nie należy oczekiwać istotnego zaniku nośników papierowych w ciągu najbliższego pięciolecia, bez względu na narastające wymagania skutecznego informowania i stosowanie interaktywnych urządzeń końcowych. Papier drukowany utrzyma swą uniwersalną pozycję aż do momentu, w którym użytkownicy zainwestują dostatecznie dużo w masowo produkowane ekranopisy alfanumeryczne z możliwościami graficznymi. Ze względu na ich wysoką elastyczność, urządzenia te szczególnie będą się nadawać do zaspakajania zapotrzebowania kadry kierowniczej na szybką informację.

### 3. Organizacja procesu przetwarzania danych

- a. Użytkownicy przejmą większość urządzeń wyprowadzających. W wyniku decentralizacji zarządzania, oraz wzrostu potrzeb informacyjnych nastąpiło rozproszenie mocy obliczeniowej. Trend ten doprowadzi do zaniku sporządzania wyników w ośrodkach centralnych, w których rola drukarek wierszowych, wobec sporządzania ich w ośrodkach lokalnych ulegnie poważnemu ograniczeniu.
- b. W wyniku zakładania baz danych w przedsiębiorstwach, stanie się możliwe powoływanie wewnętrznych służb informatycznych, wyręczających tradycyjne działy APD w gromadzeniu, przetwarzaniu i rozsyłaniu informacji. W ten sposób udział procentowy działów APD w łącznych

kosztach systemu informatycznego będzie maleć, na rzecz bezpośrednich użytkowników informacji. Jednak działy APD zachowają główną odpowiedzialność za system przetwarzania, jego konserwację i rozbudowę, oraz będą musiały przodować w wytwarzaniu klimatu sprzyjającego zmianom.

- c. Dział APD i użytkowników charakteryzują zróżnicowane przesłanki systemowe. I tak dążenie do dociążenia komputera może pozostawać w sprzeczności z potrzebami selektywnego informowania, a języki zbyt zorientowane na użytkownika okazują się niezbyt wydajne i kosztowne w użyciu. Tego rodzaju sprzeczności w podejściu systemowym muszą być rozwiązywane na korzyść użytkowników, ponieważ stopień odpowiedzialności i ich osobistego zaangażowania będzie systematycznie wzrastać w miarę jak realizowane systemy zaczną rozprzestrzeniać się geograficznie i obrastać bezpośrednio-współpracującymi urządzeniami końcowymi.
- d. Na opóźnienie w rozwoju nowych systemów mogą wpływać: obniżenie aspiracji, niedorozwój systemów telekomunikacyjnych, niewypracowanie norm dla systemów komputerowych odnośnie struktury danych i wizualizacji, oraz opóźnienie w opanowaniu nowych rozwiązań technicznych.

#### 4. Forma danych wynikowych

- a. Przeszkodą w zaspakajaniu wymogów informacyjnych jest utrzymujące się nadal uzależnienie od papieru. Szybkości istniejących urządzeń wyjściowych przewyższają nawet stawiane im wymagania. Zainstalowane w chwili obecnej na terenie USA fotolinotypy przy pełnym dociążeniu byłyby zdolne do składania wszystkich tekstów jakie w tej chwili drukuje się w USA - pytanie tylko, kto byłby w stanie potem to odczytać? Odczytanie wyniku jednominutowej pracy typowej drukarki wierszowej zajmuje człowiekowi około godziny.



- b. Przeszkodą w uzyskiwaniu przez kierownictwo pożądanej informacji jest zbyt wielkie przywiązanie do tradycyjnych formatów wyników maszynowych. Bardzo trudno będzie wyplenić przekonanie, że tylko utrwalone informacje mogą być podstawą działania decyzyjnego - co będzie opóźniać wprowadzanie urządzeń końcowych i związanych z nimi informacji chwilowych /wyświetlanych/.

### C. UKŁAD MATERIAŁU

Całość niniejszego opracowania składa się z krótkiego rozdziału wprowadzającego, trzech rozdziałów monograficznych oraz dodatków. W rozdziale II omówiono kompleks problemów organizacyjnych związanych z wyprowadzaniem danych systemowych. Bardziej szczegółowa dyskusja wyjściowych strumieni informacyjnych stanowi treść rozdziału III; wniknięcie w rolę informacji wyjściowych, ich postać merytoryczną, format, szczegółowość itd. - jest niezbędne przed przystąpieniem do właściwej dyskusji nad wyborem nośników. W rozdziale IV zawarto ogólne wytyczne dla takich dyskusji. Dodatki A i B omawiają i wyjaśniają niektóre nowsze technologie wyprowadzania danych.

## II. WYPROWADZANIE DANYCH

### A. PROBLEMY PODSTAWOWE

Przykłady wyprowadzania danych można mnożyć w nieskończoność. Jesteśmy otoczeni tak wielką liczbą najróżniejszego rodzaju formularzy, że zazwyczaj zapominamy, iż należą one przecież do gatunku informacji wyprowadzonych. Prócz tabulogramów, które są chyba najpopularniejszą formą wydruków komputerowych, mamy jeszcze korespondencję bezpośrednio wystawianą przez komputer, taśmy rejestrujące transakcje giełdowe, zegarynkę, pogodynkę, czy też nawet grafikę komputerową. Wszechobecnego papieru tabulogramowego, najczęściej występującego w formacie 279 x 355 mm - tzn. 11 na 14 cali - składanego w harmonijkę, z obrzeżną perforacją, karbonizowanego, z liniaturą lub bardziej skomplikowanym nadrukiem - zużywa się rocznie w USA w liczbie 350 miliardów stron, tzn. około 1700 stron na statystycznego obywatela.

Jednak w miarę mnożenia się transakcji i sprawozdań na skalę absurdalną, produktywność przeciętnego kierownika wzrosła tylko nieznacznie, jeżeli w ogóle wzrosła. Ludzie ci są wręcz niezdolni do uporania się z zalewem informacji, podczas gdy instalacje komputerowe ze swymi urządzeniami współpracującymi produkują nowe góry papieru.

Tabela 1 przedstawia obrazowo najważniejsze problemy związane z wyprowadzaniem danych. Wprawdzie schemat ten nie wyczerpuje całości zagadnienia, odzwierciadla jednak wyraźną prawidłowość - podczas gdy dział APD, jeżeli odliczymy problematykę wspólną z użytkownikami, koncentruje się na sprzęcie komputerowym i jego produktywności, to użytkownicy koncentrują się na dostępie do informacji i ich przyswajalności. A stąd już wynika możliwość rozbieżności podejść systemowych:

Tabela 1. Zakresy kompetencji działu APD i użytkowników dostarczonej przez ten dział informacji

P r o b l e m a t y k a r a m o w a	G e s t i a	
	Dział APD	Użytkow- nicy
WYTWARZANIE: zwiększanie strumieni przetwarzanych informacji, rozdział obciążeń roboczych.	X	
PRZYSWAJALNOŚĆ: dotarcie do istotnych informacji, umiejętność wykrywania współpowiązań.		X
TERMINOWOŚĆ: walka z opóźnianiem sprawozdań, powiązana z oceną potrzeb, poziomów szczegółowości, kosztów programowania i formatów wyników.	X	X
ZASPAKAJANIE: ocena jakości wyników komputerowych /czytelność, format/ i ich ilości /za dużo, za mało, szczegółowość/.	X	X
PRZECHOWYWANIE: powstawanie lokalnych zbiorów oryginalnych dokumentów i sprawozdań.	X	X
DOSTĘPNOŚĆ: wyszukiwanie lub lokalizowanie określonych informacji.		X
SPRZET: dociążanie istniejących maszyn i urządzeń, ich ocena i postulowanie nowych zakupów.	X	
BUDŻET: określanie potrzebnych nakładów	X	
RUTYNIARSTWO: opory użytkowników przed zmianami, doświadczenie personelu systemowego i operatorskiego, doświadczenie i nacisk dostawców sprzętu, wykształcenie użytkowników.	X	X
WSPÓLZROZUMIENIE: dyskusje działu APD z użytkownikami, definiowanie wyników maszynowych.	X	X
REGULACJA: modyfikowanie strumienia wyników maszynowych.	X	X

- . dążenie działu APD do zwiększenia strumienia przetwarzanych informacji może pozostawać w sprzeczności z potrzebą redukcji objętości informacji żądanych przez użytkownika,
- . potrzeba ochrony informacji ogranicza łatwość dostępu,
- . koszty przyspieszenia procesu informacyjnego mogą przekraczać możliwości finansowe kierownictwa,
- . optymalny język dla użytkownika /możliwie prosty w posługiwaniu się nim/ nie jest optymalnym dla działu APD /zainteresowanego upraszczaniem przyłączy systemowych/,
- . optymalny format dla użytkownika /dostosowywany do wymagań użytkownika/ nie jest optymalnym dla działu APD /zainteresowanego typizacją/.

Ale poza tymi kwestiami kontrowersyjnymi istnieją, oczywiście, problemy wspólne: dążenie do uzyskania pełnej, dokładnej i aktualnej informacji. W dalszej części rozpatrzemy niektóre elementy podstawowe tej problematyki i nakreślimy metodykę, która umożliwi wnikanie w istotę tych elementów i uzyskiwanie rozwiązań systemowych.

## 1. Papier jako nośnik danych

Zużycie papieru w USA na głowę ludności wynosi ponad 260 kg rocznie. Dla przemysłowców i handlowców zużycie papieru do celów informacyjnych wyraża się liczbą co najmniej dwukrotnie większą. W skrajnych przypadkach, kiedy do przywiezienia tabulogramów - raporty sprzedaży czy innych transakcji, ewidencje pracowników, rozliczenia materiałowe, meldunki produkcyjne, spłaty kredytowe itp. raporty i wyliczenia stosowane w tradycyjnej pracy urzędniczej - trzeba wynajmować ciężarówkę, sytuacja staje się nieznośna.

Wzrastające zużycie papieru drukarkowego jest niewspółmierne z potrzebami, które mogą zmieniać się w szerokim zakresie, od potrzeby II tylko "przypomnienia", aż do sporządzenia "pełnej dokumentacji". Należy zastanawiać się, czy

jest celowe zmuszanie kierownictwa do czasochłonnego przekopywania się przez sterty kosztownych przecież tabulogramów, a niepotrzebnie tak szczegółowych, jak choćby raporty transakcyjne.

## 2. Człowiek jako odbiorca informacji

U różnych ludzi szybkość czytania druku zamyka się w granicach od 300 do ponad 5000 słów na minutę.

Na odczytanie 2000 wierszy wyprodukowanych w ciągu jednominutowej pracy szybkiej drukarki przeciętny człowiek potrzebuje od 40 do 60 minut.

Należy więc wyraźnie zdać sobie sprawę z tego, że informacje tworzone są przez ludzi i dla ludzi, a wobec tego najdonioślejsze procesy informacyjne będą dotyczyć strony psychotechnicznej człowieka. Pełne zautomatyzowanie procesu informacyjnego jest bezużyteczne jeśli odbiorca nie przyswaja danych, które otrzymuje.

Jedną z metod hamowania lawiny tabulogramowej jest obciążanie użytkownika kosztami wytwarzania informacji. Wady i zalety tej metody zostały bliżej omówione w jednym z artykułów miesięcznika DATA EXCHANGE<sup>x/</sup>. Ogólnie rzecz biorąc metoda ta okazała się skuteczna w tym sensie, że pozwala bez trudności wykazać, gdzie są ukryte główne koszty informowania kierownictwa. Natomiast głównym mankamentem tej metody jest możliwość zablokowania strumieni informacyjnych w przedsiębiorstwie i odcięcia w ten sposób kierownictwa od problemów potencjalnie wymagających działania decyzyjnego, tylko dlatego, że kierownictwo obawia się ujawnianych kosztów, czasem nawet zaś po prostu nie jest w stanie zapłacić, lub w ogóle nie docenia wartości pewnych typów informacji.

x/

The Use and Misuse of Chargeback Systems /Wady i zalety systemów obciążania użytkownika kosztami informacji/; mies. DATA EXCHANGE, lipiec 1971.

### 3. Zrozumiałość i reaktywność informacyjna

Zdolność przyswojenia pełnego znaczenia zadrukowanej stronicy, zależy przede wszystkim od układu formalnego występujących na niej danych. Niestety nie znamy dotychczas mechaniki tego procesu, psychologowie dopiero podjęli badania nad percepcją ludzką w procesie analizowania wzrokiem zadrukowanej stronicy.

Przyswojenie informacji wymaga czasu. Odbiorca informacji musi przerwać odbiór, aby ocenić odebrane dane i móc je sobie skategoryzować zgodnie z posiadanymi pewnymi kryteriami wartościowania. Jeżeli takich kryteriów mu brakuje, to musi sobie doraźnie je stworzyć. Nie powinno się podejmować żadnego działania dopóki nie posiadziemy dostatecznego poziomu rozeznania, po osiągnięciu którego należy odpowiednio zareagować. Bez wbudowanych mechanizmów samoreakcji, żaden ustrój ekonomiczny, czy też system naukowy nie mógłby funkcjonować. Korzystając z zadrukowanego papieru, czy też z urządzeń interaktywnych, świadomość nasza bazuje na bezpośrednim sprzężeniu wzrokowym z naszym zasobem słów i modelami myślowymi.

Antycypacja przyszłego kształtu wymagań informacyjnych odgrywa niezwykle istotną rolę w procesie doboru nośników wyjściowych. W skali krótkookresowej dobór ten może pozostawać całkowicie w gestii działu APD. Jednak w skali długookresowej rolę działu APD należy ograniczyć do funkcji konsultanckiej dla właściwego klienta, jakim jest użytkownik informacji.

Tak więc działy APD wkraczają w okres zwiększającej się odpowiedzialności, związanej z realizacją systemów reaktywnych, użytkownikocentrycznych, fizycznie rozproszonych i zastosowaniowo elastycznych.

### B. MOŻLIWOŚCI PRAKTYCZNYCH ROZWIĄZAŃ

Niewątpliwie formaty informacyjne można lepiej projektować, same informacje lepiej definiować i lepiej rozsyłać, bierne u-

rzządzenia końcowe zastępować interaktywnymi itd., uzyskując w ten sposób nowe rozwiązania systemowe. Powstaje więc praktyczny problem określenia, czy komplikowane podejścia koncepcyjne, oraz wydłużane cykle projektowe są rzeczywiście równoważone zaletami nowych systemów?

Krótko i długofalowe skutki wprowadzania nowych technik wyjściowych należy oceniać z dużą ostrożnością, bowiem struktura kosztów realizacyjnych jest dosyć złożona i wymaga wnikliwej analizy. W szczególności koszty te mogą wzrosnąć znacznie powyżej pierwotnych oszacowań użytkownika wskutek:

- . opóźnień w zdobywaniu informacji faktograficznej,
- . przeciągających się konsultacji z działem APD na temat formatów i organizacji systemu,
- . braku pomieszczeń na magazynowanie danych faktograficznych i dokumentacji systemowej,
- . zbyt słabego zaangażowania użytkowników, prowadzącego do odrzucania dyskusji, lub nawet odrzucenia wyników badań faktograficznych.

Mimo, że za możliwość bezpośredniego dostępu do bazy danych, oraz udogodnienia obliczeniowe trzeba płacić wysoką cenę, użytkownik zazwyczaj godzi się na nią, mając jako rozwiązanie alternatywne informacje zdezaktualizowane, rozdęte sprawozdania i sztywne układy tabelaryczne.

Papier, jako nośnik w systemach krótkotrwałych ma wiele zalet: jest poręczny, jesteśmy z nim oswojeni, charakteryzuje się wysoką trwałością, technologia jego produkcji jest opanowana, wreszcie, dysponujemy wiarygodnymi statystykami kosztów jego stosowania, a więc rozpatrując sprawę w kategoriach systemowych, trudno tutaj mówić o większych niespodziankach praktycznych.

Jednak trudno mówić o zaletach papieru w skali długookresowej. O ile wówczas pozytywne cechy papieru w ogóle nie znikają, to w każdym razie stają się "zesztywniałe". Praktyczny sens zestawienia sumaryczne, mają właściwie tylko wtedy jeśli są krótkie; odznaczają się bowiem wysoką manipulatywnością, łatwością

kopiowania i rozsyłania, ponadto pozwalają nanosić uwagi na marginesach. Ale już z chwilą pojawienia się zapotrzebowania na informacje szczegółowe, wytwarza się proces narastania informacji, w którym papier staje się czynnikiem ograniczającym sprawność.

W sposób podobny, jak do papieru, można podejść do urządzeń interaktywnych, które dla wielu problemów związanych z wyprowadzaniem danych są rozwiązaniem perspektywicznym. Urządzenie końcowe przystosowane do pracy graficznej umożliwia wyświetlanie i pamiętanie złożonych wykresów. W ten sposób użytkownik może uzyskiwać szybki wgląd w dużą masę danych i szybciej docierać do tego, co dla niego stanowi istotną informację.

Byłoby niepoważne utrzymywanie, że w przyszłości ekranopisy i ekranografy wyprą całkowicie z użycia papier w pracy biurowej. A chociaż w okresie 1972-76 oczekiwane jest potrojenie się liczby użytkowanych urządzeń końcowych tego typu, trudno oczekiwać, żeby już w tym okresie papier został zdetronizowany z pozycji podstawowego nośnika danych.

### C. PARAMETRY CHARAKTERYZUJĄCE DANE WYNIKOWE

Podstawowymi trendami w rozwoju wyjść komputerowych są dążenia do "skracania czasu" i "zmniejszania objętości". Kierunki te wynikają z trzech źródeł:

- . wprowadzenie mikrofilmu i mikrofotoreprodukowania wysokoobjętościowych informacji, usprawnia radykalnie procesy manipulacyjne, związane z ich rozsyłaniem,
- . otwarcie usług teledacyjnych umożliwia zarówno indywidualne zapytywanie, jak i zdalne przetwarzanie np. list płacy, czy też innych zbiorów,
- . coraz powszechniejsze stosowanie technik graficznych przekonuje do korzystania z tej komunikatywnej formy zagęszczania informacji, jaką reprezentują różnego rodzaju wykresy.

Oczywiście, mówienie o redukcji "czasu i przestrzeni" jest pewnego rodzaju skrótem myślowym, mającym uzmysłowić współpowiązanie elementów przyczynowo-skutkowych z materialno-objętoś-



ciowymi. Technika mikrofilmowa daje bowiem nie tylko kolosalne zyski objętościowe, lecz także szybszy i wygodniejszy dostęp do wielkich zbiorów informacji. Podobnie transmisja danych nie tylko usuwa bariery odległościowe, lecz także oferuje ułatwiony dostęp bezpośredni do ośrodków współpracujących.

## 1. Kompresja objętości kosztem czasu

W przypadku stwierdzenia, że informacje komputerowe są bardzo objętościowe i wskutek tego trudne w użyciu, można zaproponować szereg rozwiązań praktycznych o charakterze korektywnym, np.:

- . zmniejszenie liczby drukowanych kopii przez użycie fotokopiarek,
- . mikrofilmowanie wyników komputerowych,
- . wymienienie drukarek na wąskoczcionkowe, umożliwiające na tradycyjnym papierze osiemdziesięciokolumnowym wydrukowanie 132 znaków,
- . wprowadzenie drukarki fotolinotypowej.

Nie trzeba dodawać, że wspomnianych rozwiązań korektywnych nie można stosować mechanicznie do wszystkich informacji komputerowych. Właśnie ze względu na rachunek oszczędności należy stosować wyjątki i np. wybierać raporty specjalne do rejestracji na mikrofilmie, lub zmniejszania na fotolinotypie.

## 2. Kompresja czasu kosztem objętości

Tradycyjne koncepcje centralistyczne w organizacji ośrodków komputerowych, wynikały nie z rozważań na temat ekonomicznego wykorzystania powierzchni biurowej, ale z rozważań na temat możliwie pełnego wykorzystywania czasu produktywnego bardzo szybkiej jednostki centralnej. Na tej samej kanwie wyrosły współczesne koncepcje decentralizacyjne, zasadzające się na doprowadzaniu fizycznych ujęć systemu kom-

puterowego w pobliże odbiorcy, w miejsce tradycyjnej spedycji wyników. Koncepcja tradycyjna uległa jednocześnie modyfikacji, i obecnie w parze z decentralizacją wejść i wyjść, występuje centralizacja podstawowej mocy obliczeniowej.

### 3. Obrazowanie graficzne informacji

Niejako na marginesie można by tu przypomnieć fakt, że "obrazki" ludzkość stosowała znacznie wcześniej zanim pojawiło się pismo literowe. Symbole graficzne w wielu przypadkach są bardziej wyraziste od tekstów, chociaż nie zawsze. Obecnie znajdujemy niejako nawrót do manieri symbolizowania, czy też obrazowania informacji. W szczególności, w powszechnym użyciu znajdują się różnego rodzaju wykresy, które można traktować jako skondensowaną informację w najpopularniejszej postaci.

Jest to właśnie podstawową zaletą wykresów, że można na nich ukazywać współpowiązanie zjawisk lub pojęć, współzależność procesów zachodzących w czasie, czyli mówiąc najogólniej, modelować związki zachodzące w świecie rzeczywistym.

### 4. Zdalne przetwarzanie

Żądanie coraz większych ilości informacji, niewątpliwie powodowane możliwością ich uzyskiwania, stanowi bardzo poważny problem dla działów APD. Działy te rozładowują zwiększające się obciążenie drukarek: rozbudową istniejących instalacji komputerowych o nowe drukarki, przerzucaniem wydawnictwa danych na hierarchicznie podporządkowany mniejszy komputer drugiej lub trzeciej generacji, instalowaniem najnowszych środków technicznych /programowane drukarki, oddzielne instalacje do mikrofilmowania z taśmy magnetycznej, zdalne urządzenia końcowe/.

Programowane drukarki pozwalają przewycięzać ograniczone możliwości samodzielnej instalacji komputerowej. Urządzenia te mogą pracować zarówno jako osobne zestawy /w systemie off-line/, jak i zestawy zdalne, lokalizowane w miejscach najbardziej odpowiednich ze względu na rozprowadzanie

wydruków. Byłoby bezużyteczne zastanawianie się, kiedy taka drukarka staje się zdalną, czy też kiedy nią być przestaje, o tym decyduje bowiem sposób jej wykorzystania.

Również byłoby niepotrzebne zastanawianie się, kiedy urządzenie końcowe staje się minikomputerem. Pojawienie się "inteligentnych końcówek" - jak nazywa się czasem urządzenia końcowe z wbudowanymi układami przetwarzającymi - podkreśla dokonywanie się podziału kompetencji i wykonawstwa pomiędzy scentralizowanym przetwarzaniem danych, oraz zdecentralizowanym wejściem/wyjściem. W momencie, kiedy nastąpi obniżenie kosztu transmisji danych, urządzenia tego rodzaju będą mogły odgrywać rolę stacji zdalnego udostępniania wyników nadających się do alternatywnego wykorzystywania jako minikomputer.

## 5. Zmierzch tendencji centralizacyjnych

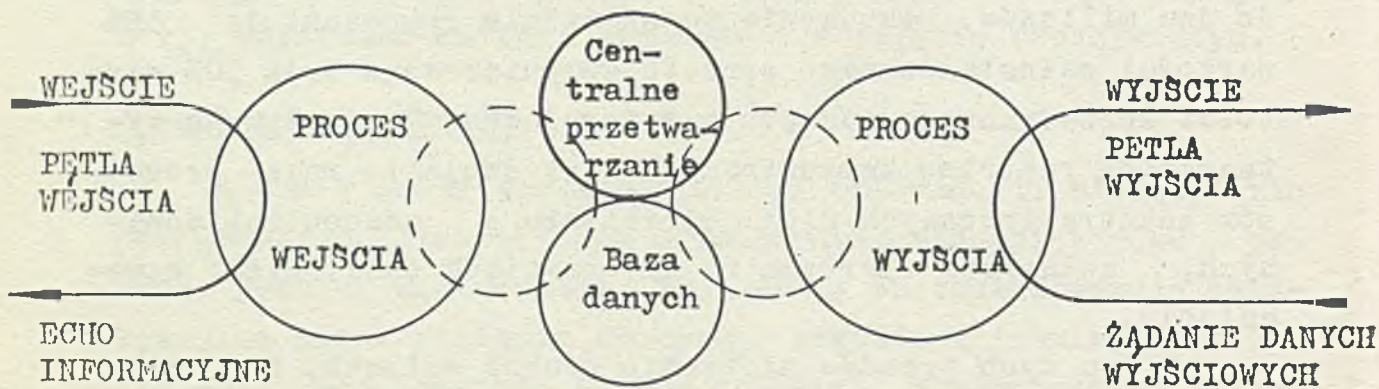
W roku 1970 było w użyciu 600.000 ekranowych urządzeń końcowych; szacuje się, że w roku 1975 liczba ich wzrośnie do dwu milionów. Urządzenia te aktualnie reprezentują 35% wartości zainstalowanego sprzętu komputerowego oraz 50% wartości sprzedawanego sprzętu peryferyjnego. Ich wpływ na wytwarzanie raportów komputerowych jest dwójaki: rola procesów scentralizowanych ulega osłabieniu, a zdecentralizowanych, zwłaszcza opartych na informacjach chwilowych, wzmożeniu.

Z dwu tych trendów nietrudno wysnuć wniosek, że znaczenie centralnie drukowanych tabulogramów będzie maleć, natomiast rolą działów APD będzie takie manipulowanie bazami danych, aby produkt wynikowy trafiał tam, gdzie trzeba. Ideę tę obrazuje rys. 1, na którym /b/ wejście i wyjście jest zaznaczone, w postaci pętli zazębiających się z łańcuchem procesów przetwarzania, w przeciwieństwie do koncepcji tradycyjnej /a/, w której mamy prostą sekwencję faz wprowadzania, przetwarzania i wyprowadzania.

Aktualna tendencja prowadzi do odwleczonego przetwarzania, jak również do dalej odwleczonego wyprowadzania da-



a. Koncepcja obecna - decyduje proces



b. Koncepcja przyszłości - decydują dane

Rys. 1 - Decentralizacja wyprowadzania danych

nych na żądanie faktycznego użytkownika. W pętli wejściowej należy wyodrębnić "echo informacyjne", zaś w pętli wyjściowej powstaje funkcja "żądania informacji".

W miarę dojrzewania tak pomyślanych systemów, kontrolę nad nimi zaczną w coraz większym stopniu przejmować użytkownicy, zaś działy APD będą w swej charakterystyce coraz bardziej ogólną służbą informacyjną. Wytworzenie takiej służby będzie tym łatwiejsze, im szybciej będzie postępować stabilizacja działalności świadczonej przez działy APD, aż do osiągnięcia pełnej dojrzałości organizacyjnej.

Procent kosztów, bezpośrednio obciążających działy APD, będzie systematycznie maleć na konto całej zbiorowości użytkowników informacji. W żadnej mierze nie zwolni to działów APD od odpowiedzialności za procesy informacyjne. Pewną analogią może tu być obserwacja praktyczna: umożliwienie abonentowi telefonicznemu, który często nawet nie zdaje sobie sprawy z istnienia określonego przedsiębiorstwa telekomunikacyjnego, automatycznego wybierania połączeń między miastowych - nie uchroni tego przedsiębiorstwa przed obwinianiem go za niesprawną sieć łączności. Co więcej, właśnie odwrotnie: każde udoskonalenie systemowe będzie tylko rozbudzać apetyty użytkowników, którzy wszelkie dalsze udoskonalenia będą traktować jako naturalną kolej rzeczy. Z analogicznym klimatem żądań spotkają się działy APD, przekształcone w sprawną służbę informatyczną.

Oczekiwanej decentralizacji działalności operacyjnej przedsiębiorstw i zwiększanej autonomii średniego personelu kierowniczego, towarzyszyć będzie obciążanie naczelnego kierownictwa większymi zadaniami ogólnoregulacyjnymi, czego wyrazem będzie wzrost różnorodności użytych środków badawczych i sprawozdawczych w poszczególnych dziedzinach operacyjnych.

Powyższym procesom towarzyszyć będzie potrzeba systematycznego rozprawdzania informacji bieżącej /np. list płacy/, oraz mobilizowania informacji bilansowych i planistycznych, aby na żądanie osób podejmujących analizę dzia-

łalności przedsiębiorstwa, można było odnośne elementy informacyjne udostępnić. Potrzeby te będą zarówno wynikać z rozwoju urządzeń końcowych i możliwości podziału czasu central komputerowych, jak też będą wyprzedzać ten rozwój, stymulując go. Przy tym wszystkim, sama postać rozprawdzanych wyników będzie uwarunkowana wyposażeniem odnośnych ośrodków lokalnych.

### III. OCENA WYJŚĆ KOMPUTEROWYCH

Z chwilą zrezygnowania z zapisów trwałych, uzyskiwanych za pośrednictwem drukarek wierszowych, otwierają się szerokie możliwości stosowania różnych nośników wyjściowych, które przerasstają wręcz ludzką wyobraźnię: informacje utrwalane lub chwilowe, podawane w czasie realnym lub okresowo, alfanumeryczne, lub także graficzne, dwu lub trójwymiarowe, czarno-białe lub kolorowe, animowane lub statyczne, słuchowe lub wzrokowe ... O wyborze stosowanej techniki powinien jednak decydować rachunek nakładów i efektów, oparty o wnikliwą analizę ograniczeń sytuacyjnych.

Wyjścia komputerowe ukierunkowane na ludzi, różnią się w istotny sposób od wyjść ukierunkowanych na współpracę z maszynami lub urządzeniami. Niestety, w dotychczasowej praktyce często o tym zapominało. Tymczasem człowiek jest bardziej traktowany jak kanał informacyjny niż jak procesor - tzn. ludziom jakby powiara się informacje, a nie daje do obróbki. Maszyna zaś posiada swoje ustalone ograniczenia i nie można przechodzić nad nimi do porządku dziennego. To tylko człowiek potrafi się przystosować niemal do każdego warunków, o ile tylko pozostawi mu się dostatecznie dużo czasu, oraz o ile starczy mu cierpliwości - można liczyć, że rozszyfruje nawet najbardziej zagnatwane informacje.

Jednak narastające wykładniczo strumienie danych zaczynają przeciągać strunę zdolności człowieka do przystosowania się. I jeżeli tylko chcemy uniknąć chronicznej niestrawności informacyjnej, musimy oceniać, czy krążące informacje są stosowane ze względu na rolę jaką mają spełniać. Tego rodzaju ocena wymaga zbadania "tożsamości informacyjnej" użytkownika, wymaganych poziomów szczegółowości, częstości użycia, objętości sprawozdań i innych parametrów. Dopiero tak zebrane wartości liczbowe mogą być podstawą do oceny wyjść komputerowych. I chociaż można tutaj poczynić pewne analogie do sterowania zautomatyzowanymi procesami, to jednak ocena taka zasadza się na wykorzystywaniu informacji przez istotę myślącą.

## A. PARAMETRY INFORMACJI

### 1. Funkcje informacji wyjściowych

Podstwowymi zadaniami informacji w działalności gospodarczej jest rozwiązywanie problemów i przyuczanie /kształcenie/. Oba te cele wspierane są przez funkcje planowania, rejestracji i działania, które z kolei zasilane są /rys. 2/ takimi formami wyjścia, jak stan, pamięć i obraz, które zostaną poniżej omówione. Przyuczanie, podobnie jak rozwiązywanie problemów, jest złożonym procesem wyższego szczebla, zamykającym w sobie funkcje stanu, planowania i działania. Przyswojenie informacji, jej wbudowanie do wewnętrznej struktury i realizacja jakiegoś działania, świadcząca o zrozumieniu i opanowaniu - wszystko to są części procesu przyuczania.

Sterowanie obejmuje zarówno przyuczanie, jak i rozwiązywania problemów. Jeśli rozgrywka została dobrze zaprojektowana, działanie sterujące sprowadza się do rejestracji odchyień i akcji korygujących.

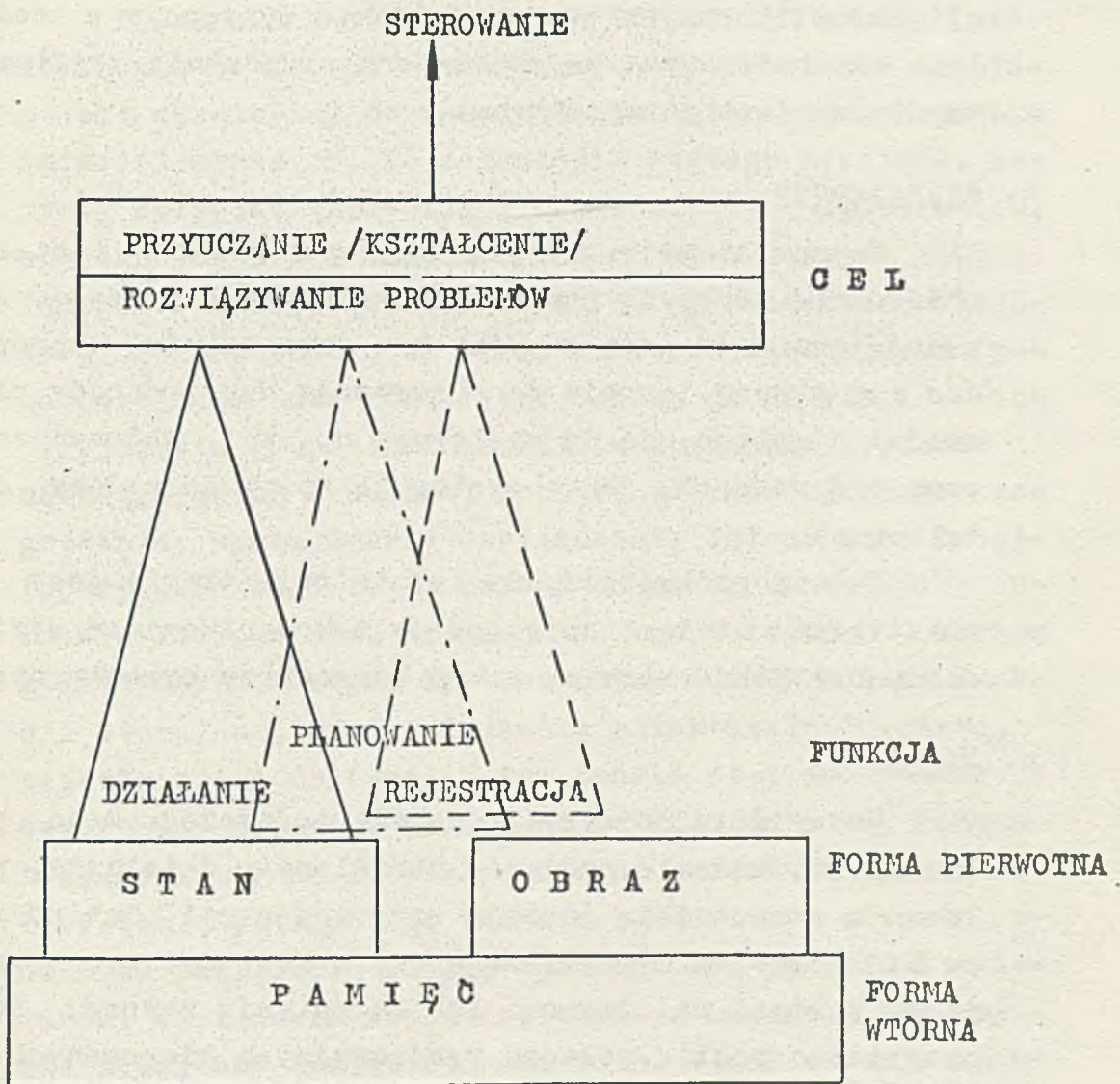
W codziennej praktyce zarządzania, jednak, rozgrywka może mieć kilka nęcących wariantów, niektóre z nich niedostatecznie określone. W takiej sytuacji sterowanie, lub proces rozwiązywania problemu, jest trudniejsze i może wymagać planowania, jak i przyuczania, pomiędzy czynnościami rejestracji i działaniem.

#### a. Planowanie

Zarówno dyrektor jak i projektant, drogą analizowania rzeczywistych lub domniemanych związków pomiędzy zmiennymi charakteryzującymi model przedsiębiorstwa, muszą przewidywać możliwe konsekwencje podejmowanych decyzji. W tym sensie pojęcie planowania jest związane zarówno z prognozowaniem, jak i projektowaniem systemów, oraz zamierzeniami perspektywicznymi kierownictwa.

Dobre systemy planistyczne pozwalają na dokonywanie eksperymentów myślowych na danych, które znajdują





Rys.2 - Zależność między celami, funkcjami i formami informacji

się w naszym posiadaniu, i wykrywanie istotnych współzależności w zachodzących zjawiskach. Systemy takie stanowią więc jakby dynamiczny substytut rzeczywistości, w której działamy. Wspaniałym środkiem wizualizacji skomplikowanych powiązań, jakie występują w modelach ekonomicznych, są nowoczesne urządzenia graficzne współpracujące z komputerami.

#### b. Rejestracja

Czynności rejestracji, nazywane czasami bierną obserwacją, dotyczą przebiegu określonego procesu. Większość procesów informacyjnych w zarządzaniu, sprowadza się w swej istocie do obserwacji dwu rodzajów procesów: ciągłych, jakie występują np. w walcowniach, oraz dyskretnych, jakie występują np. w sprzedaży detalicznej.

Należy podkreślić, że istotą rejestracji jest obiektywizm: stwierdzanie faktów i komunikowanie stwierdzeń, bez jakichkolwiek nawet komentarzy dyrektywnych.

#### c. Działanie

Na wyjściu podsystemu poleceniodawczego mogą pojawiać się żądania podjęcia określonego działania, polecenia rozpoczęcia jakiejś szerszej akcji, lub od razu konkretne działanie. Mogą one w najprostszym przypadku polegać na otwarciu lub zamknięciu zaworu; mogą przybierać postać poleceń produkcyjnych kierowanych do personelu wykonawczego; mogą być zamówieniami kierowanymi do dostawców, w szczególności generowanymi automatycznie i być może nigdy nie zarejestrowanymi na papierze; mogą być rachunkami i fakturami, wymagającymi działania i powodującymi dalsze decyzje; mogą to być wreszcie nieuniknione pisma żądające zapłaty po przesłaniu rachunków.

Należy zwrócić uwagę, że podsystem poleceniodawczy jest właściwie niezależny od użytej postaci nośnika informacji. Przecież polecenie ustne zwiększenia

produkcji jest równoważne odpowiedniemu wydrukowi maszynowemu /co prawda, forma werbalna użyta przez decydenta może przekazywać dodatkowe znaczenie, nie dające się wyrazić wydrukiem komputerowym/.

PRZYKŁAD. W firmie LITTON INDUSTRIES w celu podniesienia zdolności rozeznawczych kierownictwa zastosowano ekranopisy do wyświetlania informacji uprzednio zmikrofilmowanych. Po zamknięciu każdego miesiąca, raporty sprzedaży spływają z ośmiodniowym opóźnieniem, sporządzane w 225 ośrodkach handlowych firmy LITTON. Ten wsad podlega przetworzeniu na sprawozdania okresowe i opcyjne pod kątem oceny sukcesów finansowych poszczególnych ośrodków. Łatwy dostęp do danych i ich przejrzyste grupowanie umożliwia wczesne wykrywanie nadciągających trudności lub źródeł potencjalnego zagrożenia; sprawozdania "wyjątkowe", informujące o najlepszych i najgorszych ośrodkach są drukowane, aby ułatwić kierownictwu wypracowanie odpowiednich kroków korektywnych. Całość systemu firmy LITTON w swej funkcji sterującej jest "mieszanką strukturalną" planów, rejestracji i działań. W tym sensie jest on podobny do wszystkich systemów informowania kierownictwa, koncentrujących się na oddziaływaniu na otoczenie przedsiębiorstwa. Systemy tego rodzaju są w pewnym stopniu analogią nawigacji: szyper wyznacza swą pozycję i kierunek, zastanawia się nad właściwym kursem i tak ustawia ster, aby korygować swój ruch. Właśnie sprawozdania "wyjątkowe" sygnalizują zboczenie z kursu. W systemie zastosowanym przez firmę LITTON, te sprawozdania pozwalają kierownictwu zarejestrować zaburzenia i wyważyć posunięcia korektywne. Posunięcia te niekoniecznie muszą być zresztą podejmowane dopiero w ostatniej chwili, gdyż właściwie przygotowany podsystem planowania powinien zawierać również warianty postępowań korektywnych. Polecenia działania otrzyma w tym wypadku kierownictwo liniowe w tym ośrodku, który kuleje; cza-

sem będzie to działanie inicjowane przez układy logiczne komputera.

## 2. Forma informacji wyjściowych

Projektowanie wyjść informacyjnych dla użytkowników działających w krytycznych warunkach, np. wewnątrz łodzi podwodnych, samolotów, czy statków kosmicznych, wymaga uwzględnienia szeregu psychofizjologicznych czynników. Potrzeba takiego podejścia jest oczywista w przypadku przedziału pasażerskiego wyprawy księżycowej, gdzie poprzez wysoką przystępność informacji zapewnia się bezbłędne reakcje załogi. Jednak nie jest to już takie oczywiste w przypadku gabinetu naczelnego dyrektora, zarządzającego wieloma przedsiębiorstwami, czy też w przypadku dyrektora przedsiębiorstwa budowlanego.

Ponieważ wyjścia informacyjne są projektowane, powinny być traktowane z podobną troską jak urządzenia produkcyjne. To znaczy, forma produktu wyjściowego powinna możliwie dokładnie odpowiadać wymaganiom specyfikującym. Jeżeli chodzi o formy informacji wspierających funkcje planowania, rejestracji i działania, można wyodrębnić trzy zasadnicze ich kategorie: stan, pamięć i obraz.

Należy zwrócić przy okazji uwagę, że pojęcie formatu informacyjnego i formy informacji są często w praktyce używane zamiennie. W niniejszym opracowaniu przyjęto, że forma informacji, albo inaczej mówiąc postać informacji - jest pojęciem ogólnym, obejmującym różne nośniki fizyczne i kanały komunikacyjne, bez wnikania w samą strukturę znaczeniową poszczególnych informacji, albo inaczej mówiąc, niezależnie od użytych formatów logicznych, tj. współkołożenia elementów przekazu informacyjnego. Forma stanu może być z równym powodzeniem przekazywana na piśmie, głosem lub obrazem.

Forma stanu polega na przekazaniu krótkiego komunikatu o stanie określonego obiektu w określonym czasie.

Formy pamięci są już stosami informacji, o strukturze uporządkowanej lub przypadkowej, które czekają na odczytanie. Wreszcie formy obrazu są wysokotreściwymi przekazami informacyjnymi, bardziej objętościowymi od zestawień, ale krótszymi od zapisów szczegółowych. Każda z wymienionych form informacyjnych może występować w różnych formatach, stosownie do potrzeb.

#### a. Stan

Zwięzłe raporty o stanie przedsiębiorstwa są kręgosłupem całej sprawozdawczości. Takie raporty obejmują: sprzedaż detaliczną, wystawianie faktur, zamówienia dostaw, zapasy magazynowe itp., uwidaczniając obraz interesującej nas agendy w określonym momencie. Mogą one, ale nie muszą, wymagać działania korektywnego. W praktyce takie raporty mają charakter w zasadzie alfanumeryczny i prezentowane są w układzie tabelarycznym.

Tak więc raport stanu może mieć zarówno charakter bierny - służąc wówczas celom rejestracji, jak i czynny - określając pewne wartości i zmuszając do podjęcia działania. W szczególności zestawienia aktywne obejmują żądania zapłat i faktury, pokazując stan rachunku, który wymaga zbilansowania.

Raporty stanu bierne obejmują sygnalizowanie migającym światłem, głosowe potwierdzenie istnienia kredytu i szereg innych. Ostrzeżenia, dzwonki alarmowe, wskaźniki sygnalizują stan określonego działania.

#### b. Pamięć

Informacje tego rodzaju stanowią bierne odbicie zawartości zbioru, pliku. Przykładem takiego wyjścia może być lista wszystkich transakcji, bez względu na ich znaczenie, tradycyjny wydruk taśmy magnetycznej, wykaz abonentów sieci telefonicznej. Istnieje wiele metod umożliwiających rozsądne poruszanie się w ma-

sach zapisów, opartych na kolejności, technikach indeksowania, doraźnych schematach klasyfikacyjnych, aż do katalogów permutacyjnych włącznie.

W miarę rozwoju nowoczesnych systemów komputerowych, a zwłaszcza bazujących na technice mikrofilmowej, znaczenie praktyczne formy pamięciowej będzie systematycznie maleć, aż do całkowitej eliminacji.

### c. Obraz

Potęgująca się złożoność otoczenia przedsiębiorstwa wymaga doskonalenia sposobów przedstawiania informacji, pod kątem ułatwienia zrozumienia i możliwości ustosunkowywania się do otrzymanej informacji. Stąd też wynika wzrastająca rola informacji "obrazowej", niekiedy w czystej postaci graficznej, gdyż poważną rolę odgrywa również komentarz alfanumeryczny, dzięki której to wizualizacji mamy możliwość łatwiejszego wychwytywania współpowiązań między interesującymi nas danymi. Przykładami tak rozumianej informacji graficznej są wykresy giełdowe, krzywe sprzedaży, graficzne zestawienia zysków i strat, oraz inne informacje dwuwymiarowe.

Procesy zmienne w czasie, dosyć trudno poddają się opisowi liczbowemu, i są w tym względzie przykładem typowym. Natomiast wykresy pozwalają w sposób łatwy uwiadacznić współzależności między dwiema zmiennymi, np. stosunek sprzedaży do zysku, i to bez żadnych rozwlekości, czy też dwuznaczności. W miarę zwiększania się tempa życia gospodarczego i gmatwania związków przyczynowych, wzrastać będzie zapotrzebowanie na informację uogólniającą, uwalniającą od zalewu danych, umożliwiającą niejako spojrzenie z wyższego punktu widzenia.

Głównym celem wyjść obrazowych jest rozszerzenie możliwości wizualizacyjnych, które wynika z trzech źródeł: pierwsze - zestawiania informacji bezpośrednio ze sobą nie powiązanych /np. sprzedaży z wydatkami/, drugie - wyliczania współczynników noszących charakter

normatywny /np. procent zysków odnoszonych do wpływów/,  
trzecie - z wyznaczania współpowiązań czasowych /np.  
trendy/.

### 3. Format informacji wyjściowych

W mniejszym lub większym stopniu, już sam układ danych niesie z sobą pewną informację. W tym sensie dane uporządkowane tabelarycznie mają inne "znaczenie", aniżeli te same dane zapisane w sposób ciągły czy też naniesione na odpowiedni wykres. I nie jest to kwestia łatwości postrzegania, ale po prostu różnica w akcentowaniu i wyważeniu danych. Do tego właśnie służą różne formaty.

Formaty informacyjne można klasyfikować w różny sposób: ze względu na rodzaje wpisywanych symboli, stopień wiarygodności otrzymanego tekstu, rozmiary fizyczne nośnika, gęstość zapisu, jakość graficzną itp. parametry. Niewątpliwie jednak najprostszym, i zarazem najbardziej doniosłym w skutkach, jest podział formatów na alfanumeryczne oraz graficzne. Należy podkreślić, że chodzi tutaj o potencjalne możliwości odnośnych urządzeń wyjściowych, które w praktyce nie zawsze w pełni wykorzystujemy.

Formaty informacyjne są w pewien sposób skorelowane z formami aczkolwiek nie zawsze w dość wyraźny sposób. Najczęściej np. formaty alfanumeryczne stosuje się do form stanu i pamięci. Można je jednak przekształcać do formatu obrazowego jak np. zestawienia zysków i strat. Formaty graficzne zaś mogą przybierać nawet tak uproszczoną postać, jaka jest stosowana w centralnej rejestracji procesów technologicznych /użycie wyłącznie kodów cyfrowych/, mimo że w zarządzeniu zazwyczaj stosuje się bardziej złożone formaty graficzne.

### 4. Szczegółowość informacyjna

Sprawozdania "wyjątkowe" muszą być podbudowywane informacjami szczegółowymi, umożliwiającymi właściwą inter-

pretację, tak związekgo przecież w swej istocie raportu, który sygnalizuje wyjście poza przedział stanów "normalnych". Mając to na względzie, w praktyce systemów informacyjnych przewiduje się zazwyczaj kilka poziomów szczególności, odpowiadających różnym poziomom potrzeb kierowniczych. W ten sposób więc można zróżnicować strumienie informacji dostarczane np. na szczebel dyirekcji naczelnej i na szczebel dyirekcji oddziału. Takie strumienie powinny być uzupełniane odpowiednimi indeksami, ułatwiającymi wyszukiwanie danych analitycznych, oraz spisami treści, dającymi swego rodzaju syntetyczny wgląd w całość zbiorów szczegółowych. Ponadto pożądane są "notatki" streszczające zasadnicze sprawy zawarte w raporcie szczegółowym, lub wyniki badań.

PRZYKŁAD. W firmie WESTINGHOUSE zastosowano eksperymentalnie wideofony marki PICTUREPHONE do wyszukiwania danych bezpośrednio przez użytkownika. Z chwilą, kiedy dany użytkownik połączy się z komputerem i poda swój numer identyfikacyjny, na jego ekranie zostaje wyświetlone jego "menu" pokazujące kilka do kilkunastu kategorii informacji, z których może wybrać potrzebne. Gdy użytkownik chce uzyskać taką konkretną informację, jak np. dane o wynikach sprzedaży na dzień bieżący, pojedynczego asortymentu produkowanego w określonym oddziale, musi najpierw wybrać kategorię INFORMACJE FINANSOWE. Wówczas na ekranie wideofonu ukaże się następna lista, określająca możliwe "aspekty" danych finansowych, jak zyski, sumy sprzedaży, ilości sprzedane itd. Użytkownik wybiera interesujący go aspekt, przez naciśnięcie na klawiaturze wideofonu klawisza o numerze podanym na ekranie przy tym aspekcie. Postępując w ten sposób kilkakrotnie, użytkownik dociera wreszcie do poszukiwanej informacji szczegółowej - danych o sprzedaży określonego asortymentu na dzień bieżący.

## 5. Redagowanie informacji

Na dobór nośników wyjściowych rzutują w poważny sposób potrzeby redagowania i komentowania informacji. Do-



tychczas najłatwiej to było robić na papierze, stąd też jego powszechne użycie.

Brak możliwości łatwego przeredagowywania publikowanej informacji hamuje rozwój systemów zmechanizowanych. Zwykle nanoszenie uwag na marginesie tabulogramu, to nie to samo, zarówno od strony wysiłku jak i skutków formalnych, co wypalcowanie tej samej informacji na klawiaturze urządzenia końcowego. Przyszłościowe urządzenia tego rodzaju będą musiały umożliwiać interakcję ludzką z obrazowaną informacją, przy czym chodzi tu nie tylko o samo wnoszenie uwag, ale także o możliwość rejestrowania tych uwag i ich późniejszego odtwarzania w tym samym kontekście.

Współczesne systemy komputerowe on-line pozwalają na swobodne projektowanie form wyjścia, stosownie do wymagań użytkownika informacji. Istotne jest, by posługiwać się językiem możliwie bliskim żargonowi problemowemu użytkownika, z pełnym rozumieniem i rozróżnianiem występujących tam pojęć "branżowych".

Nowsze techniki wprowadzania, takie jak "pióra świetlne" i "rysiki elektroniczne" dostosowują się do zakorzenionych nawyków i w dużym stopniu wypełniają lukę człowiek-maszyna. Zanim nastąpi interakcja w pełni "antropocentryczna", musi być zaspokojona potrzeba ukazywania szeregu wiążących się informacji jednocześnie.

## 6. Stałe czasowe strumieni informacyjnych

W systemach informacyjnych szczególnego znaczenia nabierają problemy czasu reakcji systemu oraz sprężenia informacyjnego. W szczególności stałą czasową dla danego procesu nazywamy zwłokę, pomiędzy momentem wprowadzenia informacji wejściowej, a momentem uzyskania informacji wyjściowej.

We wspomnianym systemie firmy LITTON stała czasowa wynosi 8 dni, tzn. po tym czasie kierownictwo firmy dowiaduje się o wynikach poprzedniego miesiąca. Wprawdzie

w miarę narastania tempa życia przemysłowego, trzeba coraz częściej sprawdzać informacje wejściowe, a co za tym idzie, trzeba skracać okres dopuszczalnego opóźnienia informacji, jednak widocznie w przypadku firmy LITTON stała 8 dni okazała się wystarczającą /aczkolwiek nie byłaby taką dla systemów rezerwacji miejsc pasażerskich w liniach lotniczych, w których istotny jest nie termin odległego lotu, ale ochota klienta oczekującego na potwierdzenie rezerwacji/.

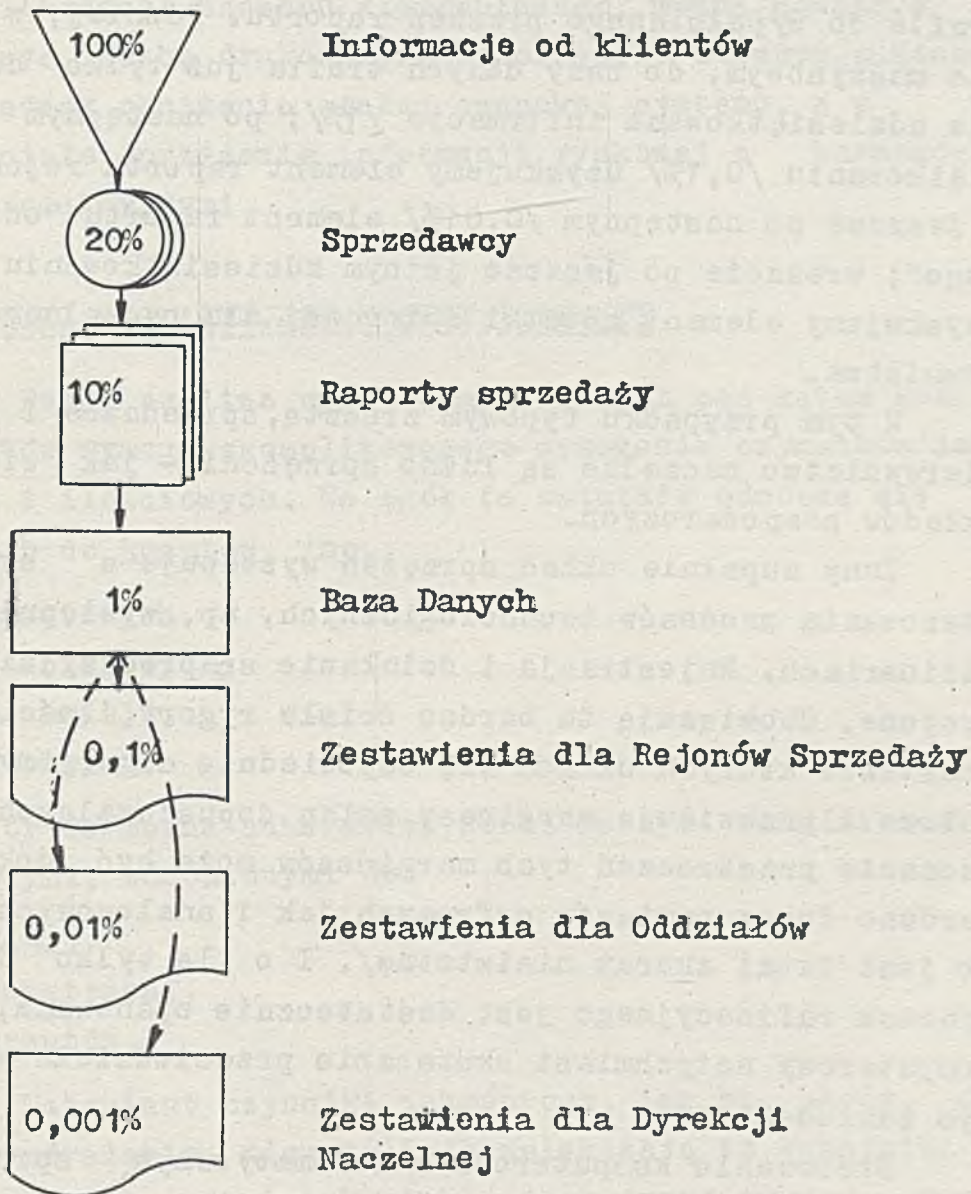
Stała czasowa, albo inaczej mówiąc, reaktywność systemu, decyduje czy system będzie reagował w porę, czy zbyt późno dla życiowych potrzeb, czy też "nie w fazie" powodując duże wahania /"dudnienie"/. Takimi skutkami w systemach zarządczych mogą być zapasy ponad normatywne, których próba zniwelowania odbija się w następnych cyklach wyczerpaniem zapasów poniżej dopuszczalnych minimum, co wymaga nowych interwencji decyzyjnych itd.

Właściwe określenie stałej czasowej dla systemów zarządzania jest trudne i wymaga rozpatrzenia wielu czynników, takich jak: szybkość obiegu pieniężnego, skala sprzedaży, wielkość zapasów, zmienność produkcji, konkurencyjność produkcji i inne parametry dynamiki przedsiębiorstwa.

Generalizując, stałą czasową dla systemów zarządzanych można szacować drogą oceny strat zachodzących w jednostce czasu w obrębie tych systemów, gdy są pozostawione "same sobie". Systemy dostatecznie stabilne można badać nawet w dosyć dużych odstępach czasu. Jednak pewne zjawiska mogą być tak głęboko ukryte w swej dynamice, że na pozór wydają się całkiem stabilne i ujawniają swe oblicze "krytyczne" dopiero po bardzo długiej obserwacji.

## 7. Sprzężenia informacyjne

Sprzężenie informacyjne jest wskaźnikiem określającym "przepustowość" procesu informacyjnego. Pojęcie to najlepiej uzmysłowić obrazowym przykładem /rys. 3/.



Rys. 3 - Luźno sprzężone układy gospodarcze

Mamy tutaj wyobrażony system sprzedaży detalicznej i związanej z nim sprawozdawczości. Pełna informacja o sprzedaży /100%/ dokonanej na stoisku tylko w części /20%/ absorbuje uwagę sprzedawcy, ale tylko połowa tego /10%/ trafia do wypełnianego przezeń raportu. Później, w procesie maszynowym, do bazy danych trafia już tylko dwukrotnie zdziesiątkowana informacja /1%/; po następnym zdziesiątkowaniu /0,1%/ uzyskujemy element raportu rejonowego, a jeszcze po następnym /0,01%/ element raportu "oddziałowego"; wreszcie po jeszcze jednym zdziesiątkowaniu /0,001%/ uzyskujemy element notatki zbiorczej dla naczelnego kierownictwa.

W tym przypadku typowym zresztą, sprzedawca i jego kierownictwo naczelne są luźno sprzężeni - jak większość układów gospodarczych.

Inny zupełnie układ sprzężeń występuje w systemach sterowania procesów technologicznych, np. występujących w rafineriach. Rejestracja i działanie są precyzyjnie zestrojone. Obowiązują tu bardzo ścisłe rygory ilościowe, na podstawie których układa się odpowiednie algorytmy sterownicze i przewiduje marginesy zmian dopuszczalnych /wyznaczenie przekroczeń tych marginesów może być dokonywane zarówno drogą pomiarów cyfrowych jak i analogowych, ale to jest tutaj akurat nieistotne/. I o ile tylko dynamika procesu rafinacyjnego jest dostatecznie opanowana, system komputerowy natychmiast skutecznie przeciwdziała wykrywanym zakłóceniom.

Sterowanie komputerowe z automatycznym sprzężeniem zwrotnym można stosować nie tylko do opanowywania procesów "ciągłych", lecz także do procesów dyskretnych. Istnieją już systemy komputerowe do sterowania dyskretnych procesów wytwórczych. W systemach tych komputer przechowuje harmonogramy zapasów, plany produkcyjne, moce produkcyjne itd. W miarę spływania raportów produkcyjnych do komputera, korygowane są przez niego szczegółowe harmonogramy produkcyjne. Jednocześnie na wyjściu komputera spo-

rzządzane są automatycznie zamówienia dostaw uzupełniających, nowe zapotrzebowania, zlecenia produkcyjne, oraz dokumenty wysyłkowe i inne dokumenty. Dzięki eliminacji udziału urzędników w procesie tak zautomatyzowanym, oraz eliminacji nadzoru kierowniczego, można poważnie ograniczyć liczbę drukowanych informacji. Głównym sukcesem jest jednak obniżenie stałej czasowej systemu, a w wyniku, ścisłe sprzężenie informacji rynkowej z harmonogramami produkcyjnymi.

## B. CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE KOSZTY I EFEKTY

Pełna analiza wyjść komputerowych pod kątem kosztów i efektów wymaga skomplikowanego wyważenia czynników jakościowych i ilościowych. Na ogół te ostatnie odnoszą się bezpośrednio do kosztów, jnp.:

- . sprzętowych,
- . materiałowych,
- . transmisji,
- . osobowych,

koszty te można scharakteryzować pewnymi wskaźnikami jednostkowymi, odnoszonymi do:

- . czasu,
- . przestrzeni,
- . narzutów.

Natomiast czynniki jakościowe, jak np. błędy, opóźnienia, wdrażanie, niewątpliwie zwiększają te wskaźniki w sposób realny, aczkolwiek zwykle jest dosyć trudno powiedzieć dokładnie o ile. Współczynniki kosztu i efektywności wynikają z analizy omówionych wyżej /A/ parametrów strumieni informacyjnych i przeglądu procesu wyprowadzania danych.

Realna skuteczność procesów wyjściowych, w przeważającej mierze jednak zależy od tego, czy wszystkie potrzeby informacyjne są pokryte, oraz jak te procesy spełniają postawione im kryteria. Pewną wskazówką w tym zakresie może być

uproszczony schemat, przedstawiony na tabeli 2, obrazujący stosunki między podstawowymi kryteriami sprawności, funkcją, formą i użytkownikiem. Jest to schemat na tyle ogólny, że można go stosować do większości, jeżeli nie wszystkich, przypadków systemowych, w których zachodzi potrzeba ustanowienia przedziałów "normalności" dla opisywanych tu parametrów wyjścia.

Tabela 2. Zależności między kryteriami sprawności

Użytkownik	Funkcja	Forma	Znaczenie krytyczne	Częstotliwość
naczelne kierownictwo			wysokie	okresowa/na życzenie
	rejestracja	stan		
kierownictwo średniego szczebla			średnie	okresowa/na życzenie
	planowanie	pamięć		
specjaliści			średnie	na życzenie
	działanie	obraz		
kierownictwo operacyjne			wysokie	okresowa
personel wykonawczy			niskie	okresowa
	dostawcy i odbiorcy na zewnątrz przedsiębiorstwa			

Schemat powyższy odzwierciadla również wymagania funkcjonalne poszczególnych grup użytkowników. I tak więc np. kierownictwo operacyjne, jak widać, wykorzystuje wszystkie trzy funkcje informowania - rejestracji, planowania i działania; wszystkie inne wyższe szczeble zarządzania nie otrzy-

mują poleceń już działania w sytuacjach "normalnych", takich jak zadanie produkcyjne, kwoty sprzedaży itp., w postaci wyjścia z komputera.

Na schemacie tym można również prześledzić takie wymagania użytkowe, jak znaczenie krytyczne oraz częstotliwość informacji.

Tak więc określenie specyficznej funkcji i formy pociągnie za sobą podane wymagania użytkowe.

## 1. Proces wyprowadzania danych

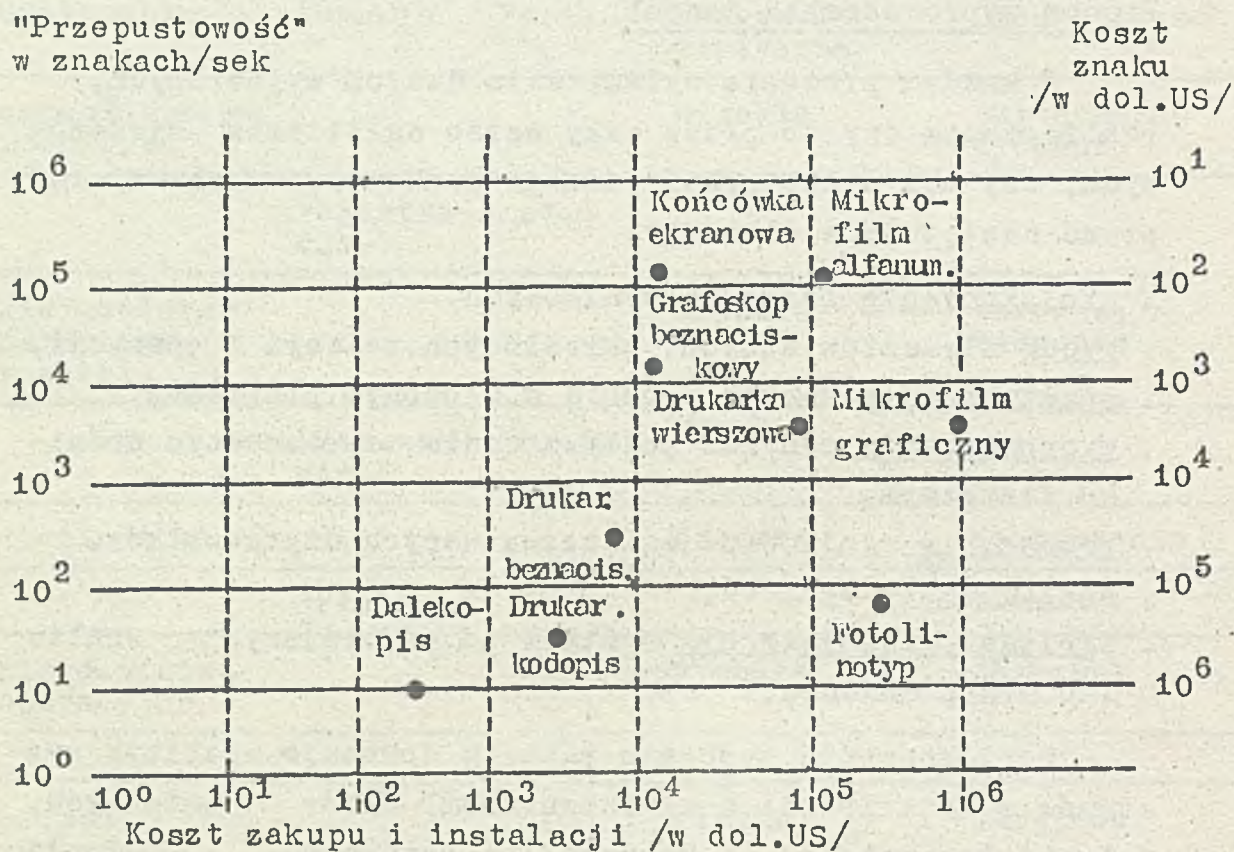
W każdym procesie wytwarzania danych wyjściowych, realizowanym czy to przez cały sztab analityków systemowych, czy też tylko przez jednego fachowca, muszą występować następujące elementy:

- projektowanie formatów wynikowych,
- wybór elementów danych, określonych relacji i operacji,
- przetwarzanie danych zgodnie z ułożonym programem,
- wyprowadzanie wyników przetwarzania na stosownym nośniku fizycznym,
- rozesłanie wyników do zainteresowanych użytkowników,
- analizowanie wyników,
- zapisanie-archiwizacja wyników do późniejszych analiz lub przypomnienia.

Projektowania typowego raportu dokonuje analityk systemów w konsultacji z użytkownikiem. Wybór zmiennych, relacji i operacji - dokonywane są wspólnie. W fazie przetwarzania i wyprowadzania, całość odpowiedzialności spada na dział APD. Za fazę rozprowadzania, dział ten odpowiada już tylko częściowo, korzysta bowiem z usług teleleadacyjnych lub spedycyjnych, na które nie zawsze ma pełny wpływ. Wreszcie dwie ostatnie fazy - analizowanie i archiwizacja obciążają w większości przypadków wyłącznie użytkownika.

W sumie więc, udział użytkownika w procesie informowania jest dosyć poważny, a w miarę rozpowszechniania się

urządzeń interaktywnych będzie nawet wzrastać. Dlatego też użytkownik musi zwracać szczególną uwagę na problem kosztów informowania, ale z niejako wyższego punktu widzenia, tj. z uwzględnieniem aspektów projektowania, programowania i, co może najtrudniejsze, przyswajalności. Oznacza to, że użytkownik rozpatrując kwestię nakładochłonności musi - co właśnie stanowi jedną z głównych tez niniejszego opracowania - odnosić ją do celów, którym ma służyć informowanie.



Rys. 4 - "Przepustowość" w stosunku do kosztu dla różnych urządzeń wyjścia

Rys. 4 przedstawia stosunek kosztów zakupu różnego typu urządzeń wyjściowych do ich wydajności. Na osi pionowej zaznaczono "przepustowość" informacji wyjściowej, zaś na osi poziomej koszt zakupu. Dodatkowo pokazano linie stałego kosztu jednostkowego na 1 znak. Wskaźnik ten jest np. porównywalny dla zwykłych kodopisów i szybkich fotolinotypów.



Oczywiście, pokazane wskaźniki mają jedynie charakter orientacyjny i w praktyce trzeba uwzględniać skuteczność generowania mniejszego lub większego strumienia informacji. Rozpatrywany wykres pozwala jednak oszacować związane z tymi strumieniami koszty, mimo iż trzeba pamiętać, że istnieją jeszcze koszty dodatkowe, o charakterze zmiennym, wynikające ze struktury obciążeń urządzeniami zewnętrznymi, użytkowanego systemu komputerowego, które to koszty nie tylko nie są zanedbywalne, ale nawet mogą przewyższyć podane na wykresie koszty zakupu. Określenie tych kosztów wymaga pełnej znajomości systemu komputerowego i parametrów techniczno-eksploatacyjnych zastosowanych wyjść.

## 2. Koszty materiałowe

Spośród kosztów zużywanych materiałów, na pierwsze miejsce wysuwają się koszty związane z papierem.

PRZYKŁAD. Jak podaje Drukarnia Rządowa Stanów Zjednoczonych, już w pierwszym roku po zainstalowaniu fotoliotypu typu LINOTRON - o koszcie zakupu rzędu 1 mln dolarów - uzyskano dzięki temu urządzeniu oszczędność około 600 ton papieru drukowego o wartości około 900 tys. dolarów. Głównym powodem uzyskanych oszczędności była zwiększona gęstość zapisu w porównaniu do drukarek wierszowych; i tak np. nakład 85 tys. stronicowy można było zredukować do zaledwie 50 tys. stron.

Oszczędności w zużyciu papieru można uzyskać nie tylko drogą fotoskładu katalogów i zestawień statystycznych, lecz także drogą mikrofilmowania standardowej gęstości wydruków komputerowych. Na 100 metrach bieżących szesnastomilimetrowej taśmy mikrofilmowej można zarejestrować treść 2,5 kilometra tabulogramów, ponosząc koszty poniżej 17 dolarów. Koszt pełnej reprodukcji takiej taśmy, na odpowiedniej kopiarce, do postaci tabulogramowej wy-

niósłby 100...115 dolarów<sup>x/</sup>.

### 3. Czynniki jakościowe

Mówiąc o czynnikach jakościowych, które rzutują na dobór komputerowych nośników wyjściowych, można wyodrębnić trzy grupy zagadnień: dokładność, redukcję opóźnień oraz przyswajalność informacji.

#### a. Dokładność

Aby uzyskać możliwie bezbłędną informację, trzeba dysponować niesfałszowanymi danymi oryginalnymi, oraz przetwarzać je w prawidłowy sposób. Tylko wtedy można mówić o "wyciskaniu" użytecznej informacji z materiałów źródłowych, jeśli istnieje możliwość wyszukiwania określonych faktów i odnoszących się do nich danych o pożądanym stopniu szczegółowości i cykliczności.

#### b. Skracanie opóźnień

Nawet najbardziej dokładne informacje okażą się bezużyteczne, jeżeli są przeterminowane. Toteż jednym z głównych wskaźników skuteczności systemu informującego jest uzyskiwane za jego pomocą skrócenie czasu reakcji, w stosunku do sytuacji przed wprowadzeniem tego systemu. Tego rodzaju redukcje czasowe można u-

---

<sup>x/</sup>Warto tutaj przytoczyć fakt, że zakłady energetyczne Consolidated Edison w Nowym Jorku przeszły na prowadzenie zapisów inkasenckich wyłącznie w postaci mikrofilmowanej; ma to ten praktyczny skutek, że odbiorca może składać reklamacje w dowolnym z kilku urzędów Con-Ed, każdy z nich bowiem dysponuje pełnym kompletem mikrofilmów, z których w razie potrzeby łatwo sporządzić wyciągi na termoczułym papierze. Problem reklamacji stał się zresztą dosyć istotny z chwilą wprowadzenia rozliczeń zryczałtowanych, aby odczyty zużycia energii elektrycznej można było przeprowadzać co drugi miesiąc. /Przyp. tłum./

zyskiwać drogą wprowadzania większej liczby kopii wyprowadzanych wyników, jak również drogą instalowania bardziej wydajnych urządzeń. Najbardziej skuteczną metodą jest jednak takie organizowanie systemu informującego, aby reagował on na żądania użytkowników w sposób zautomatyzowany, tzn. z możliwym wyeliminowaniem opóźniających reakcję interwencji operatorów.

### c. Przyswajalność informacji

Informacje odebrane przez użytkownika powinny być przez niego czytane. Wysoką przyswajalność takich informacji można uzyskać tylko drogą stworzenia możliwości zwrócenia się użytkownika do systemu, o ile zaistniały jakieś wątpliwości czy też niejasności, oraz stworzenia możliwości uzyskania danych dodatkowych. Przyswajalność zwiększają również właściwie opracowane formaty logiczne informacji, stosowanie wykresów ilustrujących dane liczbowe, oraz dobra jakość techniczna zapisów.

W rozdziale IV podany jest przykład formularza do typowania wyjść systemowych pod kątem relacji kosztowo-efektowych. Ponieważ istotą opisanej tam metody jest stosowanie przez użytkownika własnej skali punktacyjnej, Czytelnik niniejszego opracowania ma możliwość wypracowania sobie niezależnego poglądu na sprawę dokładności, opóźnień i przyswajalności informacji. Nie oznacza to jednak, że kwestie te można w ogóle pomijać analizując potrzeby informowania.

### C. STRATYFIKACJA RAPORTÓW

Podstawowe wymagania informacyjne kierownictwa mogą być zaspakajane drogą odpowiedniego rozwarstwiania strumieni informacyjnych. Można tutaj, co prawda, od razu podnieść kwestię możliwości rozpoznawania potrzeb informa-

cyjnych kierownictwa - skoro przecież to system przetwarzania danych okazuje się w praktyce bardziej elastycznym od kierownictwa, obciążonego nawykami rutyniarskimi, tradycyjnym podejściem, nie mówiąc już o uprzedzeniach i wręcz błędnych poglądach, o tym co to są w istocie potrzeby informacyjne kierownictwa. Sprawa komplikuje się jeszcze bardziej, ponieważ:

- . personel kierowniczy z reguły nie zna się na przetwarzaniu danych,
- . personel APD z reguły nie ma dostatecznego wyobrażenia o istotnych potrzebach informacyjnych najwyższego, czy też operacyjnego kierownictwa.

Pewnym wyjściem z tak zagniatanej sytuacji jest stratyfikacja raportów. Istotą jej jest wychodzenie od minimum zrozumienia wzajemnego obu wymienionych stron i stopniowe formalizowanie celu informowania. Praktycznie sprowadza się to do rozróżniania trzech poziomów raportów - adresowanych, okresowych i fakultatywnych - opartych stosownie do potrzeby na nośnikach alfanumerycznych, cyfrowych lub graficznych.

#### 1. Sprawozdania adresowane

Pierwszy poziom charakteryzuje wydawanie wyników w reżimie nieregularnym, według potrzeby. W odróżnieniu od wspomnianej już metody sygnalizowania odchyleń poza przewidziane przedziały normalności, odpowiedniej dla takich systemów zarządzanych, których wewnętrzna organizacja, ani otoczenie nie ulegają wyraźnym zmianom strukturalnym, w metodzie stratyfikacyjnej nawet nie próbujemy ustalać jakichkolwiek formalnych "przedziałów normy". Warto tu zauważyć, że aczkolwiek sprawozdania "wyjątkowe" posiadają niewątpliwie zalety, tym niemniej zdarzyło się już nie raz w praktyce zarządzania, iż kierownictwo zbyt mechanicznie podchodziło do faktu braku informacji alarmowej, gdy tymczasem uwadze umykały krytyczne problemy jakościowe.

Istotą poziomu adresowanego jest właśnie zapewnienie, aby system posiadał rozeznanie zainteresowań, odpowiedzialności i potrzeb informacyjnych, związanych nie tyle z osobowością każdego decydenta z osobna, ile z zajmowanymi faktycznie przez nich stanowiskami służbowymi. Ale te kryteria, mimo że rejestrowane przez system jako przedziały zainteresowań kierownictwa, są traktowane dynamicznie, tzn. podlegają systematycznej modyfikacji w miarę zmieniających się warunków. Te warunki mogą zmieniać się z przyczyn najzupełniej zewnętrznych, jak np. zmiany warunków ekonomicznych w skali lokalnej lub nawet geograficznej. Zmiany mogą także wynikać z przyczyn wewnętrznych, takich jak trudności produkcyjne, czy też problemy magazynowe itp. Dobry system informowania kierownictwa powinien wykryć takie zmiany. W metodzie stratyfikacyjnej nie zakłada się jednak pełnego automatyzmu: system sam nie ustawi nowych wartości parametrów sterujących, jak np. nowe poziomy produkcji czy też sprzedaży, pozostawiając to do decyzji kierownictwa. Jednak kierownictwo otrzymuje istotną informację: dotychczasową sytuację należy zmienić. Również system jest w stanie podpowiedzieć kilka nasuwających się możliwości - ale to odpowiedni decydent, czy mu się to podoba, czy nie, musi sam, zdecydować się na jakieś rozwiązanie z całym poczuciem odpowiedzialności.

Co jest szczególnie doniosłe w metodzie stratyfikacyjnej, to zdolność systemu informującego do automatycznego dostosowywania się do zmian w wymaganiach kierownictwa, spowodowanych przyczynami powstałymi poza polem kompetencji tego kierownictwa, tzn. nie zawsze w pełni uświadomionych, ale odbijających się w rejestrowanych przez system profilach zainteresowań poszczególnych kierowników. W ten sposób modyfikowany rozsiew informacji w istotny sposób wzmacnia wydajność personelu kierowniczego, i system sam adaptuje się do potrzeb tego personelu oraz do zmiennych warunków otoczenia, w którym personel działa. Można więc powiedzieć, że rolą poziomu adresowanego jest

przygotowanie gruntu pod zarządzanie w czasie realnym. W każdym razie metoda stratyfikacyjna zabezpiecza przedsiębiorstwo przed niebezpieczeństwami zbyt mechanicznie pojętego "zarządzania poprzez obserwację wyjątków", proponowanego często przez projektantów systemów zbyt pewnych siebie, a nie mających dostatecznego doświadczenia systemowego, lub po prostu niedoinformowanych o faktycznych potrzebach kierownictwa.

## 2. Sprawozdawczość okresowa

Drugi poziom stanowią różnego rodzaju sprawozdania i zestawienia zbiorcze wydawane w reżimie okresowym. Takie informacje są skondensowane, jako podstawa do decyzji sterujących lub wniosków kontrolnych. Warto tutaj zwrócić uwagę, że wszystkie przedsiębiorstwa stosujące tę metodę lub wdrażające systemy informowania kierownictwa, stosują jako zasadę, że każdy członek personelu kierowniczego nie otrzymuje dziennie więcej niż dwie strony informacji z działalności bieżącej.

## 3. Sprawozdawczość fakultatywna

Trzeci i ostatni poziom stanowią raporty fakultatywne, wydawane wyłącznie na konkretne żądanie skierowane do systemu. Sprawą istotną jest, że tego rodzaju raporty mogą zawierać informacje analityczno-prognostyczne, oparte np. na badaniach symulacyjnych. W ten sposób kierownik nie jest zalewany masą sprawozdań, lecz oferuje mu się tylko jedno sprawozdanie, wybrane przez niego z listy możliwości, jakie stoją do jego dyspozycji.

W niektórych przedsiębiorstwach raporty fakultatywne obciążają "konta osobiste" poszczególnych członków personelu kierowniczego, co radykalnie zmniejsza liczbę takich żądań, a zwłaszcza chęci docierania do danych na zbyt niskich poziomach szczegółowości, aż do oryginalnych transakcji włącznie.

## IV. OGÓLNE WYTYCZNE DOBIERANIA NOŚNIKÓW WYJŚCIOWYCH

### A. ANALIZA KOSZTÓW I EFEKTÓW

#### 1. Tło problemowe

Analizy ilościowo-jakościowe muszą zasadzać się na pewnych taksonomiach, pozwalających dla każdego z dopuszczalnych wariantów projektowych określić liczbowo ich cechy trudno mierzalne. Analizy takie podejmowane są w celu wyznaczenia wariantu o skrajnych cechach ilościowych /np. minimum kosztów/ przy ustalonym poziomie jakościowym /np. skuteczność informowania/. Można też przy ustalonym poziomie ilościowym poszukiwać wariantu o najlepszych cechach jakościowych.

Nie trzeba udowadniać, że tego rodzaju porównania nie dają jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, który z rozpatrywanych wariantów jest istotnie optymalny? W praktyce bowiem, gdy mowa o kwestiach jakościowych, decydującą rolę w ich wartościowaniu odgrywają kwestie subiektywne. Tylko w bardzo nielicznych przypadkach kwestie jakościowe można mierzyć w sposób ścisły; w praktyce zazwyczaj kolosalną rolę odgrywają tutaj osądy indywidualne osoby podejmującej ocenę. W takich przypadkach jedynym ratunkiem jest zasięgnięcie rady w gronie kwalifikowanych ekspertów, mimo że rzadko kiedy osiąągają oni jednogłośnie.

#### 2. Metodologia

W analizie ilościowo-jakościowej typu kosztowo-skutkowego, jaka jest omówiona w niniejszym rozdziale, można wyodrębnić sześć następujących momentów metodologicznych:

- definiowanie problemu i jego ograniczeń: jest to niewątpliwie najtrudniejszy moment metodologiczny, ponieważ sensowność całej analizy zależy od przejrzystości i ścisłości użytych tutaj sformułowań,
- identyfikacja środków umożliwiających rozwiązanie problemu sformułowanego w poprzednim kroku; w szczególności należy tutaj określić urządzenia i zbiory informacyjne,
- wyodrębnienie wariantów użycia zidentyfikowanych środków, wraz z wszystkimi możliwymi odmianami tych wariantów i kombinacjami podejść systemowych,
- ustalanie kryteriów mierzalnych, które można by odnosić do wszystkich wyodrębnionych wariantów; przy tym kryteria kosztowe należy wyrażać w jednostkach pieniężnych wychodząc z bezpośrednich przeliczeń, natomiast kryteria skutkowe należy również wyrażać w jednostkach pieniężnych, ale wychodząc z przeliczeń pośrednich /np, uwzględniając oszczędności czasowe, wzrost wydajności pracy itp. czynniki/,
- parametryzowanie poszczególnych wariantów w oparciu o ustalone kryteria i wyliczanie względnych wskaźników kosztu i efektywności dla każdego wariantu z osobna,
- interpretacja wyliczonych parametrów; np. wyznaczenie wariantu realizującego maksymalny stosunek wzrostu efektywności do kosztu; jest to o tyle celowe, że w praktyce takie warianty mają największe szanse powodzenia.

## B. SPECYFIKA EFEKTO-KOSZTOWA DANYCH WYNIKOWYCH

Relacje kosztowo-efektowe są dosyć skomplikowane. Wprawdzie nie wszystkie składniki kosztowe są równie łatwo dostrzegalne, niemniej kwestie kosztowe są niejako ze swej natury pojęciowo obiektywne. Natomiast problem efektów zaczyna już być sprawą trochę dyskusyjną, gdyż w



grę wchodzi elementy ocen subiektywnych. Rzecz bowiem w tym, że informacja, która już spowodowała skutki decyzyjne jest ewidentnie skuteczna, natomiast pewne dane pomocnicze, które również odbiły się na tej decyzji mogą pozostać niezauważone. I tak naprawdę rzecz biorąc, chcąc się przekonać o ich wadze należałoby przeprowadzić eksperyment decyzyjny: jak na systemie zarządzanym odbiłby się brak tych danych? Tymczasem trudność przeprowadzenia takiego eksperymentu jest zrozumiała, ponieważ wszelkie wnioski ilościowe można tutaj wyciągnąć dopiero post factum, podczas gdy w analizach interesują nas przede wszystkim możliwości antycypacyjne.

Dlatego też w dalszym ciągu niniejszego opracowania przyjęto, że otrzymywane przez kierownictwo informacje muszą zawierać elementy subiektywne, określone rolą poszczególnych informacji, częstością i pilnością występujących potrzeb informowania, liczbą osób mających zostać poinformowanymi, wreszcie krytycznością skutków decyzyjnych wynikłych z tych informacji.

Na poziomie rozważań metodologicznych nic więcej na ten temat już powiedzieć nie można, bowiem ilościowe wyważanie tych wymienionych elementów jest już sprawą metodyki, którą mogą wypracować tylko konkretni użytkownicy współdziałając z analitykami systemów.

Nie należy jednak zapominać, że wnioski z analizy skutków i kosztów mogą być zakłócane ciśnieniem bieżącej chwili. W pewnych sytuacjach, wbrew wszelkim analizom, poprzestaje się po prostu na urządzeniach, jakie w danym okresie stoją do dyspozycji. Nie trzeba chyba uzasadniać niestosowności takiego postępowania; tendencje do powiększania strumieni informacyjnych, posunięcia decentralizacyjne, czy też działalność konkurencyjnych przedsiębiorstw, systematycznie umniejszają sens takich rozwiązań i zmuszają do poszukiwania rozwiązań możliwie zoptymalizowanych.

Przy określaniu rozwiązań dopuszczalnych, poważną rolę mogą odegrać takie czynniki ograniczające, jak możliwości lokalizacyjne, niedopuszczalność stosowania urządzeń hałaśliwych, braki sprzętowe i kadrowe, nie mówiąc już o czynnikach poza-ekonomicznych, jak choćby względy natury obronnej. Ogólnie jednak można stwierdzić, że ograniczenia takiego, i tym podobnego rodzaju można w końcu sparametryzować - wówczas konflikt kosztów ze skutkami nabiera wreszcie charakteru wymiernego, aczkolwiek wielowymiarowego.

Istnieje pewna ogólna metoda rozstrzygnięcia problemu doboru przy wielowymiarowych ograniczeniach, zasadzająca się na dwu prostych regułach:

- . zawężania pola wyboru drogą szczegółowej analizy czynników ograniczających,
- . obieraniu wskaźnika stosunku kosztów do skutków w taki sposób, aby w zawężonym polu możliwości dało się wyodrębnić rozwiązanie optymalne ze względu na ten wskaźnik.

### C. OKREŚLANIE NIEZBĘDNEJ WYDAJNOŚCI WYJŚCIOWEJ

Niektóre z czynników ograniczających mogą być w pewnych sytuacjach formułowane w tak kategoryczny sposób, że nie pozostawiają niemal miejsca na rozważania wariantowe. Oto przykłady zbyt kategorycznych wymagań:

- . żądanie sporządzania każdego wyniku w ponad 6 kopiach z miejsca wyklucza możliwość jednorazowego użycia drukarki wierszowej /choć nie ogranicza problemu powielenia wyniku uzyskanego w jednym egzemplarzu/,
- . żądanie poligraficznej doskonałości wydruków komputerowych z miejsca wyklucza użycie wszystkich urządzeń wyjściowych nie zaprojektowanych do tego rodzaju pracy /choć nie ogranicza marki niezbędnego fotolino-typu/.

Te dwa przykłady w wymowny chyba sposób przekonują o konieczności rozpoczynania analizy ograniczeń od czynników najbardziej kategoriycznych.

W wielu sytuacjach praktycznych technikę wyjściową niemal jednoznacznie określa współwystępowanie pewnych wymagań - odnośnie rodzaju informacji, czasu transmisji i liczby odbiorców. W takich lub zbliżonych, sytuacjach pomocne mogą być odpowiednie nomogramy projektanckie, odzwierciedlające stosunki ilościowe między objętością informacji, rodzajem nośnika, czasem transmisji i liczbą odbiorców.

Tabela 3. Przykładowe objętości typowych wyników komputerowych /zestawienie uproszczone pod kątem wstępnego szacowania objętości strumieni informacyjnych/

Objętość porównawcza w znakach alfanumerycznych	przykładowa postać	Forma
$10^9$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• indeks materiałowy objętości 1 mln słów maszynowych</li> <li>• lista transakcji o objętości 100 tys. słów maszynowych</li> </ul>	Pamięć
$10^8$		
$10^7$		
$10^6$		
$10^5$		
$10^4$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gęsto zapisana podwójna strona tabulogramu</li> <li>• gęsto zapisana pojedyncza strona maszynopisu</li> </ul>	Obraz
$10^3$		
$10^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• karta tabulatora</li> <li>• słowo kodowe</li> <li>• kod jednoznakowy</li> <li>• kod jednobitowy</li> </ul>	Stan
$10^1$		
$10^0$		

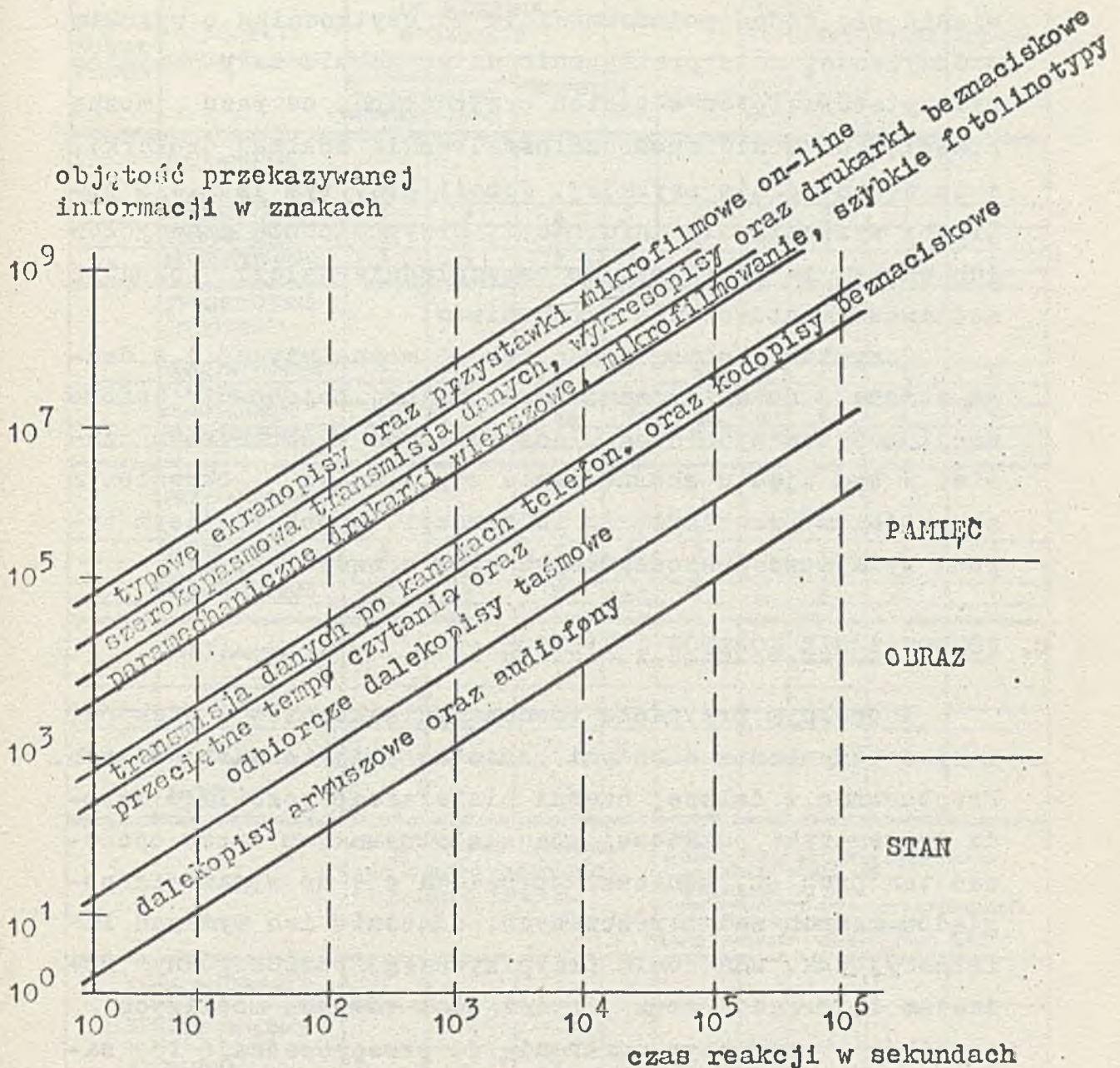
Tabela 3. szacuje z grubsza objętość typowych wyników komputerowych - zestawień zbiorczych, wykresów, zapisów szczegółowych - przy czym jako umowne rozgraniczenia przyjęto objętość  $10^3$  i  $10^5$  znaków alfanumerycznych. Np. z tabeli tej wynika, że jednej gęsto zapisanej stronicy tabulogramowej, reprezentującej wykres komputerowy odpowiada objętość porównawcza rzędu od  $10^3$  znaków do  $10^4$  znaków.

Wyobraźmy sobie teraz wymóg dostarczania dziesięciostronicowych tabulogramów w przeciągu 1 godziny do 30 odbiorców. Ostrożnie szacując, w oparciu o tab. 3 dochodzimy do wniosku, że wymaga to strumienia informacji o objętości rzędu  $10^5$  znaków/godzinę /w tak ogólnych rozważaniach próba większej precyzji liczbowej nie miałaby sensu/.

Do dalszych rozważań będzie przydatny schematyczny nomogram, przedstawiony na rys. 5, na którego głównych osiach należy odszukać rozważaną objętość przekazywanej informacji /w naszym przykładzie rzędu  $10^5$  znaków/, oraz czas jej przekazania /w naszym przykładzie 1 godzina, co jest rzędu  $10^3$  sekund/. Na przecięciu się odpowiednich współrzędnych leży punkt wyznaczający klasę stosowalnych w rozważanym przypadku urządzeń - w naszym przypadku są to kodopisy beznaciskowe połączone transmisją danych po kanałach telefonicznych, lub doskonalsze urządzenia, których obszary stosowalności leżą w górnej części nomogramu. Natomiast od razu widać, że odpadają z rozważań odbiorcze dalekopisy taśmowe, a tym bardziej dalekopisy arkuszowe oraz środki automatycznego sygnalizowania ludzkim głosem /czyli tzw. audiofony/.

W rozważaniach analitycznych trzeba także uwzględnić problem powstawania spiętrzeń informacyjnych i wynikających stąd "ogonków" na wyjściach komputerowych, szczególnie występujących przy scentralizowanym drukowaniu wyników. Problemy tego rodzaju można częściowo opłacać drogą ustalania pewnych harmonogramów informowania

objętość przekazywanej informacji w znakach



Rys.5. - Nomogram przydatności różnych urządzeń wyjściowych do sporządzania poszczególnych typów informacji przy założonym czasie reakcji.

i związanych z tym priorytetów. Jednak zbyt częste pojawianie się żądań poinformowania od użytkownika o wysokim priorytecie, może praktycznie unieruchomić cały system priorytetów. Toteż w takich przypadkach, od razu można przewidzieć konieczność zainstalowania zdalnej drukarki, i to dostatecznie szybkiej. Jeżeli przy tym istnieją potrzeby wyszukiwania informacji, przypominania szczegółów lub wnoszenia poprawek, to bezwzględnie należy rozważyć możliwość zastosowania ekranopisów.

Oczywiście nomogramu z rys. 5 można używać i w drugą stronę - do wyznaczania maksymalnej objętości informacji generowanych daną klasą urządzeń w określonym czasie. W tym ujęciu skośne linie odpowiadają określonym szybkościom przekazywania informacji, aproksymującym typową wydajność poszczególnych klas urządzeń.<sup>x/</sup>

#### D. RÓWNOWAŻENIE KOSZTÓW I EFEKTÓW

W ogólnym przypadku równoważenia kosztów i efektów, mamy do czynienia z całymi gamami rozwiązań wariantowych. Proponowana w dalszej części niniejszego rozdziału metoda systematyki punktowej pozwala stosunkowo łatwe opanować ten problem, ponieważ sprowadza się do wyważania poglądów samych zainteresowanych, odnośnie ich wymagań informacyjnych, znaczenia przypisywanego poszczególnym rodzajom informacji oraz przydatności różnych możliwych nośników - przy czym wyważanie to przeprowadzają te same zainteresowane osoby. Tak więc metoda systematyki punktowej odzwierciedla w pełni doświadczenie i indywidualne podejście personelu kierowniczego - tyle tylko, że opinie te są ujęte w ramach sformalizowanej tablicy.

---

<sup>x/</sup>Bliższe szczegóły posługiwania się tego rodzaju wykresami projektanckimi podane są w zeszycie ...../E-80/ materiałów Europejskiego Programu Badawczego Diebolda pt. Wprowadzanie Danych /Data Input/.

WAGI SUBIEK- TYWNE:	ASPEKTY INFORMOWANIA	URZADZENIA DRUKUJĄCE		KODOPISY	EKRANOPISY		MIKRO- FILMIARKI		WYKRE- SOPISY	AUDIO- FONY
		DRAKARKI WIERZĄCZE			AL- FAN.	GRAFICZ.	AL- FAN.	GRAFICZ.		
		PARAME- CHANICZNE	BEZNA- CISKOWE							
	DOKŁADNOŚĆ:									
	WYSZUKIWANIE	1	1	3	4	5	3	2	1	5
	OBIEGOWOŚĆ	2	3	4	5	5	2	2	1	4
	SZCZEGÓŁOWOŚĆ	4	4	3	5	3	5	5	3	1
	ZMNIJSZENIE OPÓZNIENIA:									
	FAKULTATYWNOSC	1	3	4	4	5	4 <sup>#</sup>	1	1	4
	CZAS REAKCJI	2	3	4	5	5	2	1	2	5
	POWIELARNOSC	2 <sup>#</sup>	1 <sup>#</sup>	5 <sup>φ</sup>	5 <sup>φ</sup>	3 <sup>φ</sup>	4	5 <sup>#</sup>	1	5 <sup>φ</sup>
	PRZEPUSTOWOŚĆ	3	4	1	4	4	5	3	1	1
	PRZYSWAJALNOŚĆ:									
	REDAGOWANIE	2	2	3	4	5	1	1	1	1
	WIZUALNOŚĆ	1	2	1	2	4	3	5	4	0
	KARTKOWALNOŚĆ	3	3	2	4 <sub>x</sub>	2	2	3	2	1
	INNE/wymienić/:									
	RAZEM									
	WARTOŚĆ	Wartość każdego wykorzysta- niania x liczba wykorzystan /rok = wartość całkowita				UWAGI: # podwyższyc do 5 przy zastosowaniu powielaczy ofsetowych * w systemie off-line φ pod warunkiem zainstalowania dodatk. przystawek rozświetlających x dla urządzeń interaktywnych tylko				
	CENA INFORMACJI									
	SPRZĘT KOŃCOWY									
	MATERIAŁY									
	TRANSMISJA DANYCH									
	SYSTEM									
	OGÓLEM KOSZTY									

Rysunek 6. Przykład formularza do typowania urządzeń wyjściowych metodą punktową.

Na rysunku 6 przedstawiono właśnie stosowny formularz. Część górna formularza dotyczy indywidualnych ocen punktowych, natomiast część dolna dotyczy związanego z tą punktacją rachunku kosztów. Całość procedury wypełniania formularza rozpada się na osiem prostych kroków, szczegółowo omówionych poniżej.

#### 1. Instrukcja wypełniania formularza

- dla każdego z "czynników limitujących" /kolumna druga/ określ ich subiektywną wagę, używając kolejnych liczb od 10 do 0; np. jeżeli czas informowania jest nadzwyczaj ważny, w odpowiednim wierszu pierwszej kolumny wpisz liczbę 10,
- w każdym wierszu kolumn trzeciej i następnych wpisz np. czerwonym kolorem obok podanych tam współczynników, liczbę powstałą z ich przemnożenia przez obraną wagę punktową, wpisaną w kolumnie pierwszej,
- w każdej kolumnie wykonaj sumowanie iloczynów "czerwonych" wpisując wynik w wierszu RAZEM,
- przejdź do dolnej części formularza i w wierszu CENA wpisz kwotę, jaką zgodziłbyś się zapłacić za wymienione typy nośnikowe informacji /jest w tym oczywiście ukryty olbrzymi margines dowolności, ale trzeba w końcu przyjąć, że informacja także ma swą cenę, podobnie jak i inne towary, których nie można kupić gdy się nie wyznaczy ich ceny/,
- pomnóż wpisane ceny przez zakładane roczne frekwencje występowania poszczególnych typów informacji, zapisując wyniki np. czerwonym kolorem w tych samych kratkach formularza /UWAGA: przez frekwencję roczną rozumie się tutaj sumę ilości wykorzystywaną danego typu informacji przez każdego użytkownika z osobna;/ frekwencje zaznacz np. zielonym kolorem,



- . w następnych wierszach dolnej części formularza wpisz koszty sprzętowe, materiałowe, telekomunikacyjne i systemowe przypadające na jedną informację każdego z rozważanych typów nośnikowych; następnie wpisz czerwonym kolorem liczby powstałe z przemnożenia tych kosztów przez założone frekwencje roczne,
- . podsumuj koszty "czerwone" i wynik wpisz dla każdej kolumny z osobna w wierszu OGÓLEM,
- .. porównując wiersze RAZEM SKUTKI oraz OGÓLEM KOSZTY wysnuj wniosek o najkorzystniejszym rozwiązaniu /tutaj znowu istnieje szeroki margines ocen indywidualnych, wynikających z doświadczenia zawodowego, uprzedzeń oraz nacisków zewnętrznych/.

## 2. Uwagi metodologiczne

Wymagania informacyjne mają swoją specyfikę zależną od konkretnych modeli procesu zarządzania. Niektóre modele wymagają koncentrowania się na problemach dokładności, niektóre inne znowu są bardzo czułe na uwarunkowania czasowe. Przedstawiona metoda systematyki zasada się na starannie dobranych współczynnikach korelacyjnych między poszczególnymi aspektami informacyjnymi /"czynniki limitujące"/ a możliwościami technicznymi. Liczby te są wydrukowane na formularzu przedstawionym na rys. 6.--

Nie trudno spostrzec, że współczynniki korelacyjne wyraźnie preferują urządzenia interaktywne oraz wyjścia bardzo szybkie; mają bowiem właśnie odzwierciedlać elementy wydajności tych urządzeń. Nie oznacza to bynajmniej, że nie można by zaproponować innych wartości korelacyjnych - i przed Czytelnikiem stoi tu pełne pole do popisu. Zdaniem autorów metody podane

wartości współczynników korelacyjnych odzwierciedlają najbardziej typowe sytuacje, i w tym leży ich wartość szacunkowa.

Warto w tym momencie zauważyć, że gdyby wszystkie wagi subiektywne, wpisywane w kolumnie pierwszej, były równe, wówczas punktacja "skutków" odpowiadałaby prostemu sumowaniu współczynników korelacyjnych o wyniku następującym /odpowiadającym wpisaniu w kolumnie pierwszej samych jedynek/:

ekranopisy alfanumeryczne .....	42 pkt.
ekranopisy graficzne .....	41 pkt.
mikrofilmiarka alfanumeryczna .....	31 pkt.
kodopis .....	30 pkt.
mikrofilmiarka graficzna .....	28 pkt.
audiofony .....	27 pkt.
drukarka wierszowa beznaciskowa .....	26 pkt.
drukarka wierszowa paramechaniczna .....	21 pkt.
wykresopisy .....	17 pkt.

Powyższe pozostaje w wyraźnym związku z przepuszczością informacyjną wymienionych typów urządzeń.

## E. PODSUMOWANIE

Autorzy tego opracowania nie kierowali się akademickim rozdrabnianiem złożonej problematyki kosztów wyrowadzania wyników komputerowych, które to zadanie, mówiąc szczerze, przerastało ich ograniczone możliwości, z uwagi na mnóstwo parametrów charakteryzujących poszczególne rozwiązania techniczne w omawianych klasach sprzętu.

Autorzy świadomie skoncentrowali się na wyodrębnieniu czynników rzutujących na skuteczność informowania wynikami komputerowymi. Z tej racji, stały się zbędne złożone porównywania kosztów konkurencyjnych modeli, na które przyjdzie czas z chwilą zdecydowania się użytkownika na określoną klasę urządzeń wyjściowych. Dzięki temu użytkownik może oderwać się zupełnie od "magii sprzętu" i zastanowić się nad rolą informowania, którego żąda, dla-

czego formułuje tak a nie inaczej swe wymagania informacyjne i, wreszcie, co dla niego w końcu jest istotną "informacją".

Generalnie rzecz biorąc, wobec oczekiwanej obniżki ceny rynkowej różnego typu ekranopisów i urządzeń interaktywnych, należy oczekiwać instalowania wyjść komputerowych nakierowanych wyraźnie na obsługę informacyjną kierownictwa. Takie tradycyjne urządzenia wyjściowe, jak np. drukarka wierszowa, będą wychodzić z użycia na korzyść urządzeń ekranowych z przystawkami rejestracyjnymi.

BIEMYTY PROCESÓW WYJŚCLOWYCH

1. Sporządzanie dokumentów trwałych

Umikowanie papieru, jako nośnika "namacalnej" informacji, jest niezwykle głęboko zakorzenione w naszych umysłach. Umikowanie to obecnie stanowi barierę dla rozwoju ekranopisów i informacji "chwilowej". Wielu ludzi po prostu nie przyjmuje do wiadomości, że informacja jest niezależna od nośnika, i kiedy zaczyna być mowa o bankach danych, po prostu doznają czegoś w rodzaju wstrząsu psychicznego. Można więc oczekiwać, że w nadchodzącym dziesięcioleciu zwolennicy "trwałodruku" i "chwilodruku" wyleją morza atramentu, zanim wreszcie wspomniana teza zdobędzie powszechne prawo obywatelstwa. Jedyne, co może tutaj być poddane w wątpliwość, to tylko próby prognozy czasowej; na szybkość rozwoju ekranopisów i "chwilodruku" rzutują bowiem takie czynniki jak: koszt łączy teledacyjnych i współpracujących z nimi urządzeń, pojawienie się tanich pamięci, rozwój baz danych w obrębie tworzonych banków danych, oraz rozwój odnośnego oprogramowania.

a. Papiery i filmy

Większość wyników komputerowych utrwalana jest na papierze składanym w harmonijkę. Obok tego rodzaju tabulogramów coraz szerzej stosowane są specjalne formularze drukarkowe obejmujące całe mnóstwo czeków, przelewów, rachunków i faktur, sporządzanych w formie opisanych kart dziurkowanych lub formatek przystosowanych do automatycznego odczytu, jeżeli nie liczyć drukowania nalepek adresowych.

Tego rodzaju "trwałodruki" mają niepodważalną moc prawną i mogą być przechowywane całymi latami, takie dokumenty, jak rachunki czy też faktury bywają w obiegu od kilku do kilkunastu miesięcy. Toteż oprócz odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej, papiery drukarkowe muszą od-

znaczać się trwałością zabarwienia i niewrażliwością na światło, aby nie ulegały szybkiemu starzeniu się. Pod tym względem znacznie gorsze własności mają kopie, które w porównaniu z oryginałami mogą wykazywać zaplamienia i jako cieńsze mają mniejszą wytrzymałość mechaniczną. Z tych też względów dobór właściwego papieru do drukarek jest sprawą dosyć istotną, jak również sam sposób przechowywania tego papieru.

Prócz papierów drukarkowych zastosowanie znajdują także papiery specjalne. Drukarki beznaciskowe wymagają użycia papieru o własnościach elektro-przewodzących /iskrodruk/ lub dielektrycznych /kserodruk/, uzyskiwanych w wyniku powlekania odpowiednimi substancjami, analogicznie jak w przypadku papieru fotograficznego do przystawek mikrofilmowych i kopiarek.

Kiedyś utrwalanie obrazu wyświetlanego na ekranie urządzenia wyjściowego stanowiło poważny problem. Obecnie szeroko się stosuje fotografowanie aparatami typu POLAROID, umożliwiającymi uzyskanie gotowej odbitki już po 20 sekundach od chwili naświetlenia; przystawki polaroidowe używane są jednak głównie do utrwalania wykresów analizowanych przebiegów zjawisk fizycznych w badaniach naukowych. Dlatego też rozwój ekranopisów wywołał renesans różnorodnych technik mikrograficznych i reprograficznych; bowiem zawsze będą występować potrzeby utrwalania "chwilo-druku". Rozwój ten musi ostatecznie doprowadzić do wyłonienia stosunkowo taniej techniki utrwalania, mimo że trudno byłoby już dzisiaj taką wytypować. Można tylko, ogólnie rzecz biorąc, oczekiwać zawężenia pola wyboru do technik termograficznych, elektrofotograficznych i kserograficznych, gdyż techniki fotograficzne, bazują na dosyć drogich związkach srebrnych.

#### b. Wykresopisy

Głównym zadaniem urządzeń zwanych z angielskiego "plotterami" jest zautomatyzowanie czynności kreślarza,

a w niektórych przypadkach nawet i artysty-grafika, przy sporządzaniu różnorodnych wykresów, od tak prostych jak szkice konturowe, aż do tak skomplikowanych, jak szczególności konstrukcji lotniczych. I tak np. w zakładach lotniczych LOCKHEED stosuje się ekranografy do obrazowania projektowanych konstrukcji przy użyciu komputera. Warto zauważyć, że dotychczas stosowane w tej firmie plottery elektromechaniczne dla rysunków o długości ponad 3,5 metra działały zbyt wolno.

Plottery mogą być stosowane także w badaniach społecznych. Np. amerykański urząd statystyczny od dawna eksperymentuje z tymi urządzeniami przy komputerowym opracowywaniu wykresów i map demograficznych.

#### c. Przenośne końcówki komputerowe

Niezwykle charakterystycznym przypadkiem zmniejszenia objętości są niedawno powstałe przenośne urządzenia do transmisji danych. Większe z tych urządzeń dają użytkownikowi możliwość korzystania z trzech podstawowych nośników informacyjnych - papieru, ekranu i głosu - przy czym można je swobodnie wykorzystywać do wprowadzania danych. Krótko mówiąc, takie przenośne końcówki niemal zastępują małe końcówki typu stacjonarnego. Jedynym ograniczeniem jest wydajność urządzeń modemowych stosowanych w sieci teledacyjnej.

Na ogół końcówki przenośne są droższe od stacjonarnych. Jednak w przypadkach, w których jeden i ten sam użytkownik chce mieć zapewniony osobisty dostęp do systemu komputerowego z wielu miejsc, wówczas końcówki przenośne mogą okazać się bardziej praktyczne.

#### d. Urządzenia drukujące

Jak już wspomniano w poprzednich rozdziałach, przy wprowadzaniu wyników komputerowych, największą rolę odgrywają różnego rodzaju urządzenia drukujące i będą taką rolę odgrywać co najmniej jeszcze przez najbliższe dziesięciolecie.

Do sporządzania wielokopiowych tabulogramów, występujących w masowej liczbie, najdogodniejsze są drukarki wierszowe działające na zasadzie nacisku mechanicznego. W szczególności drukarki takie stosuje się do wydawania standardowych formularzy, np. czeków, rachunków za światło itp., na których informacje są drukowane zawsze w tych samych miejscach, tyle że ze zmienną treścią.

Jednak dla celów zarządzania stosowanie szybkich drukarek wierszowych nie zawsze jest najbardziej efektywne. Drukarki wierszowe, podobnie jak prasy drukarskie są urządzeniami par excellence produkcyjnymi, które powinno się wykorzystywać jak najwięcej, podczas gdy informacje dla kierownictwa przystosowane są do specjalnych potrzeb, co jest zaprzeczeniem automatycznej linii produkcyjnej. Dlatego też poważnym konkurentem dla drukarek wierszowych w interesującym nas zakresie stały się kodopisy, ekranopisy z przystawkami mikrofilmowymi oraz beznaciskowe urządzenia drukujące.

Kodopisy działające na zasadzie nacisku mechanicznego, można uważać za drukarki "znakowe", w tym sensie, że działają na zasadzie dalekopisu, wydającego kolejno znak po znaku; najczęściej zresztą są to urządzenia marki TELETYPE, od razu przystosowane do nadawania i odbioru poprzez sieć telefoniczną.

Byłoby sprawą bardzo trudną, jeżeli nie wręcz niemożliwą, znaleźć urządzenie drukujące konkurencyjne dla kodopisów pod względem wskaźnika kosztu zadrukowania jednej stronicy - i pod tym wąskim względem kodopisy będą zapewne dominować jeszcze przez długi okres czasu. Jednak kiedy inne względy trzeba wziąć pod uwagę, jak np, bezgłośność pracy, szybkość drukowania lub możliwość łatwego sporządzania wykresów, kodopisy będą musiały ustąpić miejsca innym urządzeniom, zwłaszcza wobec obserwowania tendencji do unikania sporządzania wielu kopii kodopisowych, jak również wobec niezależnej tendencji wyciszania pomieszczeń, przyspieszania samego druku. i żądania sporządzania przejrzystych wykresów.

Bliższe omówienie: DRP Report E-70: "Interrogacyjne urządzenia końcowe".

e. Beznaciskowe urządzenia drukujące

W ostatnich latach, w wyniku podjęcia intensywnej pracy nad nowymi urządzeniami rejestrującymi, zbudowano szereg nowatorskich urządzeń drukujących, na ogół szybszych, cichszych, a także tańszych w porównaniu z urządzeniami działającymi na zasadzie nacisku mechanicznego. Niestety zrezygnowanie z tej zasady oznacza rezygnację z jednoczesnego sporządzania wielu kopii. Ponadto, tylko niektóre z tych urządzeń beznaciskowych umożliwiają sporządzanie wydruków o szerokości wiersza ponad 80 znaków. Urządzenia te działają na różnych zasadach fizycznych i wymagają użycia specjalnie powlekanych papierów. Niektóre z tych urządzeń produkowane są zarówno w wersjach "wierszowych" jak i "znakowych".

Urządzenia beznaciskowe, zgodnie z tym co było wyżej powiedziane, mają przed sobą przyszłość w tych zastosowaniach, w których szybkość jest ważniejsza od wielokopiości. Urządzenia te wymagają papieru droższego niż tabulogramowy; oznacza to, że po pewnym czasie koszt zużytego papieru, w cenie powiedzmy do 5 centów za kartkę - może przewyższyć koszt samego urządzenia.

Aktualnie na rynku dostępnych jest wiele typów urządzeń beznaciskowych, działających na ośmiu różnych zasadach fizycznych; najnowocześniejszymi są tu urządzenia drukujące sterowaną wiązką kropelek tuszu. Kropelki tuszu, wyrzucane ze specjalnej mikrodyszy, odchylane są w pionie i poziomie za pośrednictwem odpowiednich elektrod w taki sposób, aby dotykały i wsiąkały w papier dokładnie w takich miejscach, by tworzyły pożądaną znak graficzny. Tego rodzaju urządzenia mogą pracować zarówno na gładkim papierze, jak i obrzeźnie perforowanym; wymagają użycia tylu dysz tuszowych ile wynosi szerokość wiersza druku, liczona w znakach.



Urządzenia elektrostatograficzne działają na zasadzie nanoszenia układów ładunku na papier lub inny nośnik w drodze oddziaływania odpowiednimi elektrodami, lub wykorzystania procesów fotoelektrycznych, podobnie jak w aparatach marki XEROX /kserografia/. Po wywołaniu obrazu na papierze musi nastąpić w tych urządzeniach jego utrwalenie przez podgrzanie.

Inne urządzenia beznaciskowe działają na zasadzie termografii, elektrofotografii, iskrodruku, fotolinotypu i druku w promieniach ultrafioletowych.

W miarę wzrostu szybkości transmisji danych, wzrastać będą wymagania na zwiększenie szybkości pracy urządzeń beznaciskowych, stosowanych jako końcówki informacyjne. Przy tym daleko ważniejszą kwestią, od uzyskiwania wielu kopii, będzie możliwość równie łatwego uzyskiwania wykresów, jak i tekstu alfanumerycznego.

Tak więc urządzenia beznaciskowe będą znajdować coraz szersze zastosowanie jako urządzenia końcowe, bezpośrednio podłączone do systemów komputerowych.

## 2. Udzielanie informacji chwilowych

### a. Ekranopisy

Najprostsza klasyfikacja urządzeń ekranowych, współpracujących z systemami komputerowymi sprowadza się do rozróżniania typu wyświetlanej informacji: wyłącznie alfanumerycznej, a także i graficznej. Tak więc urządzenia graficzne mogą zarówno wydawać symbole alfanumeryczne jak i graficzne, mimo że te ostatnie zazwyczaj ograniczone są do zarysów liniowych. Urządzenia alfanumeryczne mogą pracować tylko w obrębie z góry ustalonego alfabetu i tylko w z góry określonych miejscach ekranu.

Większość stosowanych obecnie urządzeń ekranowych operuje wyłącznie jednym kolorem i binarną skalą jasności /czarny-biały/. Pewne zastosowania jednak mogą wymagać

zarówno wielokolorowości jak i wielu odcieni szarości, i dla tych zastosowań zostały już opracowane odpowiednie urządzenia.

Ponadto zbudowano szereg unikalnych urządzeń ekranowych, w istotny sposób różniących się od konwencjonalnych. Jako przykład można wymienić ekrany holograficzne, pozwalające uzyskiwać złudzenie obrazów trójwymiarowych.

Skrajnie skomplikowane urządzenia ekranowe umożliwiają nawet obserwację przedmiotów trójwymiarowych pod różnymi kątami, i to w trakcie ich ruchu. Wymaga to odpowiedniego opisu stereo-metrycznego, przechowywanego w pamięci komputera, oraz generowania nowych rzutów opisanego modelu w tempie zgodnym z rzeczywistym ruchem.

Komputerowe wyjścia holograficzne mogą odegrać w przyszłości szczególną rolę jako niezwykle sugestywne pomoce wizualne. W ten sposób można będzie tworzyć zarówno widoki przestrzenne obiektów projektowanych, jak i modyfikować hologramy obiektów rzeczywistych; w ten sposób człowiek mógłby w pełni zapanować nad obrazem przestrzennym.

Biorąc to wszystko pod uwagę, można sformułować tezę, że urządzenia ekranowe znajdą w przyszłości szczególnie liczne zastosowanie przy symulowaniu obiektów i sytuacji przestrzennych dla celów instruktażowych i szkoleniowych.

#### b. Grafika interaktywna

Informacja graficzna zdecydowanie góruje nad alfanumeryczną we wszystkich tych przypadkach, w których nie tyle ważna jest sama precyzja działania tą informacją spowodowanego, ile raczej kierunek takiego działania - co występuje np. w sterowaniu systemami elektro-energetycznymi, czy też ciągłymi procesami wytwórczymi.

Podobne względy - natychmiastowa reakcja i wykrywanie wzajemnych stosunków, których ścisły formalizm byłby z góry często nie do określenia - leżą u podstaw stosowania grafiki interaktywnej do celów projektowania inżyn-

nierskiego. W ten sposób konstruktor może natychmiast widzieć skutki swych pomysłów i wprowadzanych zmian konstrukcyjnych.

Wbrew potencjalnym możliwościom jednak grafika interaktywna nie znalazła jeszcze szerokiego zastosowania. Odpowiednie urządzenia są kosztowne, a niezbędne oprogramowanie trzeba wykonywać samemu. Stąd też w praktyce można mówić o ograniczeniu zastosowań grafiki interaktywnej do tych dziedzin, w których jednocześnie występują trzy następujące momenty:

- potrzeba przekazywania w czasie rzeczywistym średniej długości raportów informacyjnych,
- potrzeba wizualizacji przesyłanych strumieni,
- potrzeba niesformalizowanego wskazywania wizualizowanych elementów wyniku.

W ten sposób dopiero może wyniknąć istotna konieczność stosowania techniki "pióra świetlnego", czy też "ołówka elektrostatycznego", lub po prostu "wskazywania palcem" - i ponoszenia związanych z tym kosztów.

Jako przykład można tutaj podać firmę McDONNELL-DOUGLAS, w której po zastosowaniu grafiki interaktywnej czas zaprogramowania obrabiarki sterowanej numerycznie udało się zredukować z 84 godzin do 4 godzin, mimo że uprzednio stosowano już dosyć zaawansowaną technikę automatycznego programowania w języku APT. Tego rodzaju redukcja natychmiast przekonuje o sensowności zastosowania i szybkiej amortyzacji nowych urządzeń i dodatkowego oprogramowania.

W praktyce można zaobserwować wzrastającą różnorodność urządzeń ekranowych, co projektantom systemów może sprawiać pewne kłopoty przy typowaniu tych urządzeń, jeśli nie będą uwzględniali wymagań systemowych. O kryteriach doboru można bowiem mówić dopiero po określeniu funkcji, jakie ma pełnić urządzenie ekranowe: redagowanie tekstu alfanumerycznego, poszukiwanie informacji, czy też pełne możliwości grafiki interaktywnej. Istnieją publikacje, w których kwestie cen i elastyczności tych urządzeń

są dosyć szczegółowo omówione. Bliższe szczegóły por. DRP Report E-70 "Interrogacyjne urządzenia końcowe".

Jako przykład rozwiązań przyszłościowych można podać prace takich firm jak RCA, czy też MARCONI nad ciekłymi kryształami zmieniającymi barwę pod wpływem przyłożonego napięcia. Niektórzy elektronicy wyrażają nadzieję, że tą drogą uda się uzyskać w przyszłości płaskie ekrany dla telewizji kolorowej, o ile tylko uda się opanować konstrukcję odpowiednich układów scalonych i zasilania kilkuset tysięcy elementów punktowych ekranu.

Na ogół przewidywania co do najbliższego dziesięciolecia są dosyć umiarkowane, tzn. technika wyświetlania wyników komputerowych nie ulegnie w tym czasie radykalnym zmianom, w każdym razie z punktu widzenia masowego odbiorcy. Nadal dominować będą ekrany kineskopowe nad ekranami luminescencyjnymi i tzw. plazmowymi, z uwagi na względną łatwość sterowania wiązką elektronową i doświadczenie produkcyjne w tej dziedzinie. Sterowanie kilkuset tysiącami punktów obrazowych na raz następuje jeszcze trudnościami.

Integracja wielkiej skali może przyczynić się do obniżenia ceny ekranoskopów alfanumerycznych. Punkt równowagi jednak nastąpi, gdy dalsze obniżenie kosztów urządzenia końcowego, zostanie zahamowane wzrostem logiki wewnętrznej. W wyniku wzrostu integracji wielkiej skali otrzymamy zatem raczej większe możliwości logiczne, aniżeli niższe koszty.

### c. Fotolinotypy

Przez setki lat po Gutenbergu, rutynowany składacz pracował z szybkością jednego znaku na sekundę; dopiero wynalazek składu zmechanizowanego umożliwił zwiększenie szybkości składania, na początku bieżącego stulecia do 5 znaków na sekundę. W latach 1940-tych wynaleziono fotoskład, który podniósł szybkość do 500 znaków na sekundę. Ostatnio wynalezione elektroniczne fotolinotypy mogą pracować z szybkością do 6000 znaków na sekundę.

Współczesne biura ze swymi potrzebami wydawania obszernych materiałów drukowanych stanowią dla techniki fotolinotypowej obiecujący obszar zastosowań. Sporządzane w ten sposób instrukcje, zestawienia i sprawozdania nie tylko bowiem można sporządzać szybko, ale i na wysokim poziomie graficznym. Jest ponadto sprawą niezwykle istotną, że na efektywność procesu fotoskładania w minimalny sposób wpływają żądania zmiany kolejności drukowanych pozycji, czy też żądania wprowadzenia zmian i uzupełnień aktualizacyjnych.

Niedogodną stroną techniki fotolinotypowej jest jednak wysoki koszt sprzętu, co ogranicza w znacznym stopniu pole potencjalnych zastosowań do usługowych ośrodków obliczeniowych, oraz ośrodków obliczeniowych przy drukarniach i domach wydawniczych. Indywidualni użytkownicy mogą jednak już obecnie nabywać nieco mniej uniwersalny sprzęt fotoskładowy, ale oferowany za umiarkowaną ceną.

#### d. Audiofony

Urządzenia informujące głosem ludzkim wydają się idealnym rozwiązaniem problemu łączności z komputerem, gdyż mogą obsługiwać także osoby bez specjalnego przygotowania informatycznego, co wielokrotnie zwiększa zakres odbiorców wyników maszynowych.

Przykładem zastosowań audiofonów może być firma FINANCIAL SERVICES, która informuje linie lotnicze o ważności kart kredytowych, dokonanych transakcjach itd. Dopiero, gdy pytający zażąda konkretnych szczegółów, odpowiedź wyświetlana jest na ekranopisie.

Audiofony znalazły również zastosowanie w bankowości, potwierdzaniu zamówień, kolejnictwie i innych grupach usług. Wydaje się, że w najbliższej przyszłości tempo rozwoju zastosowań audiofonów będzie co najmniej takie jak dotychczas, ale ograniczone do systemów o wysoko sformalizowanych zbiorach danych źródłowych.

### 3. Obrabiarki komputero-sterowane

Przeskok od sterowania głowicą kreślarską do sterowania wrzeciennikiem frezarki nie wymaga zbyt wielkiego wysiłku koncepcyjnego. Dlatego też sterowane numerycznie frezarki i inne obrabiarki znajdują się w użyciu już od wielu lat. Obecnie jednak sam proces programowania takich obrabiarek uległ daleko idącemu uproszczeniu, gdyż technika interaktywna umożliwia znaczne usprawnienie czynności projektanta-technologa. I tak np. w firmie LOCKHEED opis cyfrowy rysunków wywoływanych na ekranopisie służy bezpośrednio do sterowania odnośną obrabiarką.

Niewątpliwie w przyszłości obrabiarki będą traktowane, niezależnie od ich wielkości, ani od wielkości wykonywanych na nich przedmiotów, jako wyjścia systemów komputerowych.

Już obecnie systemy oparte na minikomputerach stosowane są do sterowania złożonych procesów powtarzalnych w przemyśle precyzyjnym i elektronicznym. W ten sposób np. produkowane są przyciski typu TOUCHTONE do telefonów systemu WESTERN ELECTRIC.

W zastosowaniach tego rodzaju istotnym momentem jest elastyczność, jaką wnosi komputer; dzięki swym możliwościom iteracyjnym nie wymaga określania z góry liczby ruchów roboczych. Po prostu obróbka będzie trwała tak długo, aż zostanie zdjęta niepotrzebna warstwa materiału.

Tak więc minikomputery sterujące automatycznymi liniami produkcyjnymi będą coraz szerzej stosowane, stanowiąc niejako wyraz praktyczny koncepcji "rozmiękania wielkich systemów komputerowych na drobne", a służąc sterowaniu i badaniu stanu dynamicznego sterowanego procesu.

WYJŚCIA MIKROFILMOWE

Urządzenia do mikrofilmowania wyjść komputerowych stanowią chyba zasadniczy przełom w rozwoju środków technicznych informatyki, ponieważ pozwalają opanować jedną z najtrudniejszych do przewyciężenia barier komputerowych, jaką jest ograniczona szybkość urządzeń wejścia/wyjścia. Urządzenia mikrofilmowe pozwalają dopasować szybkość wyprowadzania wyników do szybkości operacji wewnętrznych, a jako takie zostały z powodzeniem zastosowane przez wiele firm, przy wydawaniu masowych wyników komputerowych.

Po raz pierwszy urządzenia mikrofilmowe pojawiły się pod koniec lat 1950-tych w ośrodkach komputerowych zajmujących się problematyką naukowo-badawczą. Dogodność mikrofilmu jako nośnika wyników, szybkiego, taniego, małogabarytowego, wkrótce zwróciła uwagę specjalistów zajmujących się przetwarzaniem danych, co rozszerzyło początkowy zakres zastosowań.

Aktualnie komputerowy sprzęt mikrofilmowy oferuje ponad dwudziestu różnych wytwórców. Jak wynika z ostatnio przeprowadzonej ankiety Amerykańskiego Towarzystwa Mikrofilmowego, na terenie Stanów Zjednoczonych ponad 300 ośrodków komputerowych dysponuje już takimi urządzeniami. W niektórych z tych ośrodków wprowadzenie mikrofilmu pozwoliło zaoszczędzić nawet do 80% czasu pracy maszyny, nie licząc innych korzyści.

1. Aspekty techniczne mikrofilmu

Urządzenie realizujące utrwalenie danych komputerowych na mikrofilmie, czyli, krótko mówiąc, rejestrator, może być używane w połączeniu bezpośrednim z komputerem /on-line/; jednak w praktyce znacznie częściej jest ono wykorzystywane pośrednio /off-line/, współpracując ze stacją pamięci taśmowej. Dane napływające do rejestratora są zamieniane na sygnały sterujące odpowiednio wiązką elektronową, która kreśli

litery i znaki na ekranie kineskopowym - i tak powstały obraz dopiero podlega fotografowaniu. Uzyskujemy w ten sposób znacznie większe bogactwo graficzne, niż w przypadku drukarki wierszowej. W typowym rejestratorze można wyróżnić sześć następujących podzespołów:

- bufor wejściowy, za pośrednictwem którego rejestrator otrzymuje dane do wydrukowania,
- sterownię, która zawiaduje przepływem danych i ich redagowaniem,
- dekoder, który zamienia impulsy kodowe na sygnały sterujące wiązką piszącą,
- układ odchylający, który rządzi ruchem wiązki piszącej,
- układ wyświetlający, który steruje jasnością obrazu i ostrością,
- kamerę mikrofilmową wraz z odpowiednimi mechanizmami przesuwu nośnika mikrofilmowego.

Taki rejestrator złożony z sześciu wymienionych podzespołów, już nadaje się do pracy. Jednak w szeregu zastosowań wygodniej jest go rozbudować o przystawki pamięciowe na taśmę magnetyczną, monitory do obserwacji aktualnie mikrofilmowanego obrazu, przystawki do automatycznego wywoływania i utrwalania mikrofilmu, czy też minikomputery.

Sam nośnik mikrofilmowy może występować w różnych rozmiarach. Najczęściej stosowane w praktyce są taśmy 16 mm i 105 mm; pierwsze z nich w jednym kadrze mieszczą jedną stronę wyników, które przechowuje się w rolkach lub odcinkach. Na kadrze stu pięćdziesięciomilimetrowym występuje kilkadziesiąt stron wyników; samą taśmę stu pięćdziesięciomilimetrową tnie się tylko na poszczególne kadry wielostronicowe, stanowiące mikrofiszki. Wymienione taśmy występują w dwu odmianach, z których jedna wymaga obróbki chemicznej /"mokrej"/, druga zaś obróbki termicznej /"suchej"/, przy czym w tym ostatnim przypadku układ grzewczy jest wbudowany w mikrofilmiarkę, ponieważ proces wywoławczo-utrwalający musi być przeprowadzony natychmiast po naświetleniu. Na 100 metrach bieżącej taśmy mikrofilmowej o



szerokości 16 mm można zarejestrować ponad 6500 stron, zawierających ponad 40 mln znaków.

Stosowane aktualnie rejestratory mogą przyjmować dane z maksymalną szybkością 30...500 znaków na sekundę, przy pracy bezpośredniej, oraz 20...120 znaków na sekundę w pracy pośredniej. Maksymalna efektywna szybkość rejestracji wynosi do ponad 400 stron na minutę, co odpowiada szybkości ponad 3 mln znaków/minutę.

Dostępne na rynku rejestratory reprezentują całą gamę możliwości, od stosunkowo tanich urządzeń wyłącznie alfanumerycznych lub z dodanymi niewielkimi możliwościami liniowań pionowych i poziomych, niezbędnych w drukowaniu zestawień tabelarycznych, aż do kosztownych jednostek o bogatych możliwościach graficznych, przeznaczonych do prac inżynierskich i grafiki użytkowej.

## 2. Aspekty operacyjne

Wprawdzie rejestratory można traktować jako jeszcze jedną grupę urządzeń peryferyjnych lub pomocniczych, które można podłączyć do konfiguracji eksploatacyjnych, jednak nie oznacza to, że nie mają one specyficznych wymagań operacyjnych.

Po pierwsze, należy zauważyć, że na wejściu rejestratora mogą się pojawiać dwa zasadnicze rodzaje danych: przerzuconych z konwencjonalnych wyjść drukarkowych, lub specjalnie zredagowanych dla mikrofilmowania. W pierwszym przypadku niezbędne są dodatkowe czynności redakcyjne, realizowane układowo /przystawki/ lub programowo /pakiety redakcyjne/. W zależności od producenta, mogą stąd wynikać dodatkowe koszty, a na pewno wynikają straty czasowe powodujące redukcję wydajności. Dane specjalnie zredagowane dla zmikrofilmowania uwzględniają takie czynniki jak: maksymalne wykorzystanie specjalnych możliwości posiadanego typu rejestratora /zmienna wysokość czcionek, zmienna grubość czcionek, spacjowanie, indeksowanie poszczególnych stron dla ułatwienia ewentualnych późniejszych wyszukiwań itp./. To przystosowanie forma-

tu do rejestratora wymaga specjalnego zaprogramowania użytkowanej jednostki centralnej.

Nie należy również zapominać o pewnych istotnych kwestiach konserwatorskich, jak kontrola prewencyjna oraz przesłotoje na rozbieranie podzespołów, ich czyszczenie i późniejszą regulację. Czynności te mogą zabrać od 1 do 2 godzin na każdą dobę. Niezależnie od tego należy się liczyć z około pięciominutowymi stratami manipulacyjnymi na wymianę kamer, ładowanie mikrofilmu i czynności korekcyjne. Dodatkowe straty wynikają przy bardzo długich wynikach, gdy trzeba zakładać drugą taśmę mikrofilmową, lub gdy trzeba zmieniać taśmy magnetyczne przy pracy pośredniej. Wreszcie mogą się pojawić błędy przekazywania danych, w praktyce występujące średnio na co dwudziestą stronę, lub nawet na co dziesiątą. Wynika z tego dodatkowa strata około 1 godziny na dobę.

Procesy pomocnicze mogą stanowić również poważne obciążenie. Naświetlony mikrofilm powinien być wywołany. Większość stosowanych mikrofilmiarak bazuje na procesach "mokrych", do których niezbędne są odpowiednie przystawki. Takie przystawki wywołują i utrwalają mikrofilmy z szybkością do 30 metrów bieżących na minutę. W większości zastosowań trzeba zwykle jednak sporządzać drugie i dalsze kopie dla poszczególnych użytkowników lub ich grup. Do tego celu służy już osobna przystawka kopiująca; niektóre z takich przystawek mogą pracować z szybkością do 50 metrów bieżących na minutę. Ponadto może zajść konieczność użycia jeszcze innej przystawki, rozcinającej taśmę mikrofilmową na kawałki i montującej je na specjalnie spreparowanych kartach papierowych, lub w przezroczystych kieszonkach.

Potrzeba dodatkowego sprzętu wynika z konieczności wyszukiwania i wyświetlania informacji. Objętość i organizacja zbiorów mogą w istotny sposób rzutować na rodzaj niezbędnego sprzętu. Tanie czytniki wystarczają tylko dla małych zbiorów mikrofilmowych, chociaż niewątpliwie posługiwanie się droższymi modelami jest bardziej wygodne, a to z uwagi na możliwość wyszukiwania indeksowego. Jako najprostszy indeks można

obrać integralną część tekstu, np. numer konta klienta; można również wziąć numer kolejny mikrofilmowanej strony z wbudowanego w rejestrator licznika stron; można wreszcie wziąć liczbę kodową wyspecyfikowaną przez jednostkę centralną. Takie uproszczone indeksowanie jednak zawodzi dla wielkich zbiorów mikrofilmowych, które wymagają opracowania skomplikowanych systemów wyszukiwawczych i użycia odpowiednich przystawek układowych, które podrażają koszt sprzętu. W systemach takich możliwe jest wyszukiwanie pojedynczego zapisu w wieloczęściowym zbiorze, połączone z automatycznym udostępnieniem odnośnego mikrofilmu w ciągu od 5 do 30 sekund, w zależności od łącznej objętości zbiorów, przy czym na żądanie, z każdego wyszukanego mikrofilmu może być sporządzona trwała kopia.

### 3. Koszty

Jak już wspomniano, przewaga mikrofilmiarek nad drukarkami para-mechanicznymi wyraża się nie tylko większą szybkością, lecz także łatwością sporządzania dodatkowych kopii, oraz poręcznością nawet dużych zbiorów, których przechowywanie nie nastrocza problemów przestrzennych. Jednak inwestycje mikrofilmowe są daleko droższe od drukarkowych; opłacają się więc tylko wtedy, kiedy strumień wyników komputerowych jest tak duży, że jego zmikrofilmowanie może przynieść sumaryczne oszczędności. Dla szacunków roboczych można przyjąć, że jeden rejestrator kosztuje tyle co trzy drukarki, co jasno wskazuje, że nie opłaca się to do małych i średnich instalacji komputerowych.

Koszt zakupu podstawowego kompletu mikrofilmowego, obejmującego alfanumeryczny rejestrator, kopiaarkę i 10 czytelników z najprostszym systemem indeksowania, mieści się w przedziale 90...100 tys. dolarów. Bardziej rozbudowane rejestratory, z możliwościami graficznymi i rozszerzonym indeksowaniem, mogą kosztować 200 tys. dolarów.

Podstawową korzyścią stosowania mikrofilmiarek jest redukcja czasu komputerowego. Ponieważ szybkość przesyłania

danych do rejestratora jest 10-15 razy większa niż w przypadku drukarek, można uzyskiwać tutaj oszczędności rzędu 80-90%. Tak więc przedsiębiorstwo zużywające miesięcznie 40 komputerogodzin i więcej, na tabulogramowanie może już liczyć na opłacalność stosowania mikrofilmowania wyników.

Drugą korzyścią stosowania rejestratorów mikrofilmowych jest oszczędność materiałów. W przypadku drukowania tabulogramów ponad 2000-stronicowych koszty nośnika mikrofilmowego wypadają do 50% taniej. A dla tabulogramów drukowanych na specjalnych formularzach, koszty te wypadają jeszcze niżej, odpada bowiem kłopot drukowania i przechowywania tych formularzy, sprawę tę bowiem ułatwia przezroczysta wkładka formularzowa umieszczana w rejestratorze.

Trzecią wreszcie korzyścią stosowania rejestratorów jest obniżka kosztów kancelaryjnych, związanych z rozprowadzaniem wyników komputerowych. Do przesyłania mikrofilmów nie potrzeba wynajmować samochodów, mieszczą się one w zwykłym liście. Ponadto odpadają specjalne obszerne pomieszczenia na archiwizowanie wszystkich wyników.

#### 4. Przykłady zastosowań

##### a. Firma INTERNATIONAL HARVESTER

Firma korzysta z mikrofilmów od kilku lat. Jako czołowy producent maszyn rolniczych i sprzętu przemysłowego firma ta wykorzystwała rejestrator w kilkudziesięciu systemach użytkowych, uzyskując poważne oszczędności. Przykładem takich oszczędności może być wydawanie katalogu części zamiennych, obejmującego 50 tys. stron; w systemie tradycyjnym, aby uzyskać niezbędne 20 kopii katalogu, trzeba było proces drukowania powtarzać czterokrotnie. Nowe katalogi były drukowane co miesiąc, z tygodniowymi suplementami, co zajmowało miesięcznie 200 drukarko-godzin. Po zastosowaniu rejestratora całą pracę wykonuje się w 5 godzin. W innych systemach użytkowych oszczędności są nie

tak uderzające, niemniej mieszczą się w granicach 40-50% dotychczasowych kosztów tabulogramowania. Koszty spedycji wyników spadły natomiast nawet do ułamka procenta.

#### b. Firma PENNEY

Jako jedna z największych sieci domów wysyłkowych, firma produkuje dwa razy do roku listę swych kilku milionów klientów. Drukowana w układzie adresowym, lista obejmowała 18 tomów, na których sporządzenie trzeba było 90 komputerogodzin. Po zastosowaniu mikrofilmowania całość pracy wykonuje się w czasie poniżej 4 i pół godziny. W wyniku tak poważnych oszczędności zdecydowano się na drukowanie listy w częstszych odstępach i w większej liczbie egzemplarzy, ponieważ wzrosła liczba odbiorców informacji. Ponadto informatory mogą wyszukać żądany adres w ciągu około 30 sekund /w porównaniu z ponad 3 minutami w systemie tradycyjnym/.

### 5. Konkluzja

Zalety mikrofilmowania sprowadzają się do następujących siedmiu głównych momentów:

- . skrajnie wysoka przepustowość informacyjna,
- . niski wskaźnik kosztu drukowania 1 znaku,
- . proste i wygodne sporządzanie dowolnej liczby kopii,
- . łatwość spedycji wyników,
- . oszczędność powierzchni magazynowej,
- . przyspieszone wyszukiwanie,
- . elastyczność formatów wyjściowych.

Wyliczane stąd oszczędności powinny być starannie konfrontowane z podstawowymi momentami negatywnymi, w liczbie następujących sześciu:

- . skrajnie wysoki koszt sprzętu,
- . ograniczoność zastosowania do masowych wydruków,
- . posługiwanie się nośnikiem, z którym wielu ludzi jeszcze się nie oswoiło,
- . na mikrofilmie nie można dokonywać poprawek, ani nanosić uwag,
- . konwersja systemów tradycyjnych na mikrofilmowe może wymagać poważniejszych nakładów,
- . mała elastyczność ustalonych metod indeksowania wyszukiwanych informacji.

W związku z dużym zainteresowaniem niżej wymienionymi pozycjami wydawniczymi Ośrodka Badawczo - Rozwojowego Informatyki, powiadamiamy naszych odbiorców, że dysponujemy jeszcze tylko ograniczoną liczbą egzemplarzy tych pozycji:

Seria PROBLEMY INFORMATYKI - (cena 1 zeszytu 58 zł)

- . Zautomatyzowany, modułowy system planowania produkcji w przedsiębiorstwie przemysłowym z zastosowaniem EMC Odra 1304, 1305 - PLAN-TYP
- . Pakiety użytkowe firmy ICL dla potrzeb zarządzania
- . Wybrane problemy i metody prognozowania
- . SEIK (System ewidencji i informacji kadrowej)

Seria EUROPEJSKI PROGRAM BADAWCZY DIEBOLDA - (cena 1 zeszytu 92 zł)

- . Wdrażanie zintegrowanych systemów informowania kierownictwa doświadczenia europejskie - zeszyt 41
- . Obiecanki ..... - zeszyt 34
- . Proces decyzyjny - zeszyt 28
- . Firmware - zeszyt 44
- . Streszczenie publikacji EPD Diebolda dostępnych w języku oryginału - zeszyt 46
- . Zastosowanie kodowania do kontroli błędów w transmisji danych oraz sprzęcie - zeszyt 42

Powtórnych nakładów nie przewidujemy.

Zainteresowani proszeni są o składanie zamówień do Księgarni Wysyłkowej „Wspólna Sprawa“ 00-576 Warszawa ul. Marszałkowska 28.

Cena zř 92.-