

## Procesy automatycznego przetwarzania danych

Na proces automatycznego przetwarzania danych składają się:

— proces główny, w którym przetwarzanie odbywa się za pomocą komputera,

— proces pomocniczy, w którym stosowane są niektóre typy maszyn analitycznych, np. sorter, opisywacz, tabulator oraz inne urządzenia, służące np. do obcinania papieru tabulatorowego, lepienia taśmy dziurkowanej, kopertowania, stemplowania.

Przetwarzanie w procesie głównym odbywa się według uprzednio ułożonego programu, składającego się w ostatecznym wyniku z pewnej liczby odpowiednio wybranych operacji wewnętrznych maszyny odpowiadających przyjętemu systemowi rozkazów danej maszyny. Każde konkretne wykorzystanie komputera do wykonania zadania za pomocą jednego programu określamy zazwyczaj jako przebieg (*run*). Wyróżniamy następujące podstawowe rodzaje przebiegów:

- 1) przenoszenie informacji z jednego nośnika na drugi,
- 2) kontrola,
- 3) redagowanie,
- 4) sortowanie,
- 5) dobieranie,
- 6) obliczenia.

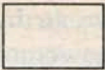


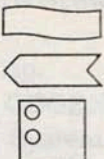
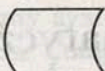
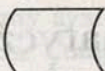

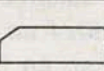
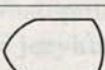
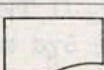

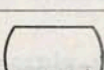





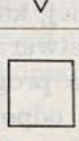
Obecnie zajmujemy się analizą głównego procesu automatycznego przetwarzania danych.

### 4.1. Symbolika procesu przetwarzania


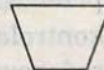
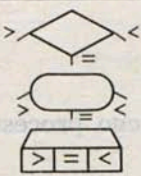
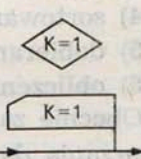

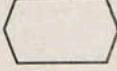


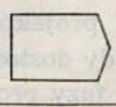
W projektowaniu systemów przetwarzania danych stosuje się dwa układy dostosowane do:

- a) fazy projektowania procesu przetwarzania (por. ryc. 4.1),
- b) fazy programowania (por. ryc. 4.2).



Opis przebiegu przetwarzania		Wejściowo-wyjściowe urządzenie lub dane	
Pamięć wyrwykowa		Taśma dziurkowana (trzy równoznaczne symbole)	
Karta magnetyczna			
Dysk, bęben magnetyczny			
Taśma magnetyczna		Karta dziurkowana	
Monitor ekranowy		Dokument, tabulogram	
Monitor pulpitu maszyny		Dziurkowanie i sprawdzanie danych	
Taśma z transmisji danych		Operacje ręczne	
Dobieranie na zewnątrz maszyny		Przechowywanie danych poza maszyną	
Sortowanie na zewnątrz maszyny (dwa równoznaczne symbole)		Operacje pomocnicze	

Ryc. 4.1. Symbolika stosowana w projektowaniu procesu przetwarzania

Operacja grupa rozkazów		Operacja wejściowo-wyjściowa	
Operacje logiczne (trzy równoznaczne symbole)		Ustawienie wskaźnika przy przechodzeniu danej nitki programu (dwa równoznaczne symbole)	
Start, stop		Uprzednio zdefiniowany proces	
Łącznik	stron  operacji 	Modyfikacja grupa rozkazów podlegających modyfikacji	

Ryc. 4.2. Symbolika stosowana w programowaniu



Przedstawione na tych rysunkach symbole są najczęściej stosowanymi w projektowaniu. Warto zwrócić uwagę, że przeważnie każdy producent komputerów: IBM, NCR, ICL stosuje własne oznaczenia. Obecnie można wymienić około 200 różnych symboli, które jednak rzadko stosowane są w praktyce. Niektóre symbole podawane są w dwóch lub trzech wersjach, np. dla: taśmy dziurkowanej, sortowania, operacji logicznych, ustawienia wskaźnika.

#### 4.2. Przenoszenie informacji z jednego nośnika na drugi

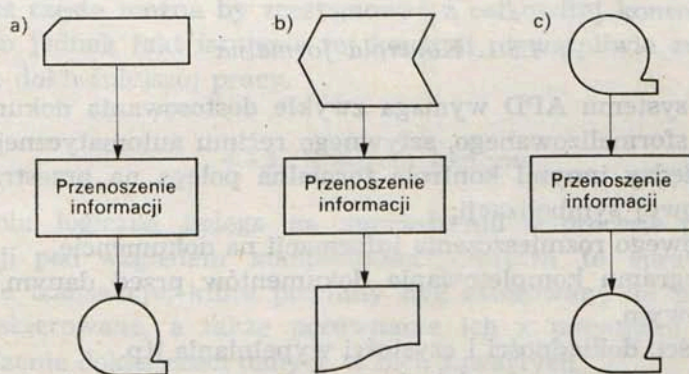
W nowoczesnych systemach zarzuca się już sposób kolejnego przetwarzania transakcji bezpośrednio po jej wczytaniu do maszyny. Efektywniejsze jest umieszczanie zbioru transakcji, np. na taśmie magnetycznej, skąd bez porównania z większą prędkością oraz przy zastosowaniu programów uniwersalnych można prowadzić dalsze przetwarzanie, np. aktualizację kartoteki.

Rozróżnia się dwukierunkowe przenoszenie informacji:

a) z nośników niemagnetycznych (karta, taśma dziurkowana, dokumenty) na nośniki magnetyczne (karta, taśma, dysk, bęben magnetyczny) (por. ryc. 4.3a),

b) między nośnikami niemagnetycznymi, np. listowanie treści kart dziurkowanych na drukarce w celach kontrolnych (por. ryc. 4.3b),

c) między nośnikami magnetycznymi, np. powielanie kilku taśm magnetycznych z jednej, w celu uzyskania rezerwy (por. ryc. 4.3c).



Ryc. 4.3. Przenoszenie informacji: a) z nośników niemagnetycznych na nośniki magnetyczne, b) między nośnikami niemagnetycznymi, c) między nośnikami magnetycznymi

Wymienione podstawowe typy przenoszenia mogą być stosowane w jednej maszynie, a w systemach satelitarnych między różnymi maszynami, gdzie dodatkowo występować może przenoszenie informacji między pa-



mięciami operacyjnymi różnych maszyn. W przebieg przenoszenia informacji można włączać operacje kontrolne i redakcyjne, jeśli nie są zbyt złożone i nie wymagają oddzielnego przebiegu.

### 4.3. Kontrola

Przy wprowadzaniu danych do maszyny należy zapewnić bardzo dokładną kontrolę. Błędy powstają najczęściej z powodu źle ułożonego programu lub źle przygotowanych danych. Wyróżnia się trzy rodzaje kontroli w zapisie transakcji:

1. Kontrola formalna — w celu wykrycia błędów spowodowanych wypełnieniem dokumentu źródłowego niezgodnie z obowiązującą instrukcją, np. złego rozmieszczenia lub zakodowania danych, złej budowy zapisu danych.

2. Kontrola weryfikacyjna — w celu wykrycia błędów związanych z przeniesieniem treści dokumentu źródłowego na maszynowy nośnik informacji, np. kartę czy taśmę dziurkowaną.

3. Kontrola logiczna — w celu wykrycia błędów spowodowanych pomyłką popełnioną przy wystawianiu dokumentu lub przenoszeniu danych na maszynowy nośnik informacji, np. wpisania błędnego numeru indeksu, złej daty, przekroczenia zakresu dopuszczalnych wielkości liczb.

Maszynowa pełna kontrola logiczna zapisu danych jest praktycznie nie stosowana ze względu na nieograniczone komplikacje takiej kontroli. Na przykład wykrycie przez maszynę, czy magazynier wystawiający kwit wydania określonej ilości materiału z magazynu miał do tego prawo, może być niezwykle trudne.

#### 4.3.1. Kontrola formalna

Wdrożenie systemu APD wymaga zwykle dostosowania dokumentacji źródłowej do sformalizowanego, sztywnego reżimu automatycznego przetwarzania. Między innymi kontrola formalna polega na przestrzeganiu:

- prawidłowej symbolizacji,
- prawidłowego rozmieszczenia informacji na dokumencie,
- harmonogramu kompletowania dokumentów przed danym cyklem przetwarzaniowym,
- czytelności, dokładności i czystości wypełniania itp.

Dokument przekazany do dziurkowania powinien umożliwić opracowanie maszynowego nośnika zgodnie z instrukcją. Dokumenty źródłowe, nadesłane do ośrodka obliczeniowego w postaci tradycyjnej, przed dziurkowaniem podlegają sprawdzeniu formalnemu, czy zostały one wypełnione tak, aby nie było żadnych kłopotów z ich dziurkowaniem. Wszelkie wyjaśnienia i uzgodnienia z pracownikami wystawiającymi dany dokument są dokonywane przez pracowników kontroli formalnej.



#### 4.3.2. Kontrola weryfikacyjna

Kontrola weryfikacyjna polega na sprawdzeniu poprawności procesu tworzenia maszynowego nośnika informacji, tj. przeniesienia treści dokumentu źródłowego na kartę lub taśmę dziurkowaną. Kontrola ta polega m.in. na:

- ponownym odtworzeniu treści dokumentu na sprawdzarce kart lub taśmy i wykryciu ewentualnych niezgodności między uprzednio sporządzonym nośnikiem maszynowym a symulowanym,

- sporządzeniu tabulogramu kontrolnego na tabulatorze w wypadku stosowania kart lub na dalekopisie w wypadku taśmy, lub też bezpośrednio z pomocą maszyny cyfrowej, w celu przeprowadzenia wzrokowego przeglądu kompletności i postaci informacji, co w pewnym sensie jest zbliżone do kontroli formalnej.

Sposoby nanoszenia poprawek są dostosowane do rodzaju nośnika informacji i zależą od sprzętu oraz przyjętych zasad organizacji.

Dyskusyjnym zagadnieniem może być ocena, czy konieczna jest stu-procentowa kontrola weryfikacyjna, prawie tak samo pracochłonna jest operacja dziurkowania, a przy tym z założenia nieproduktywna.

W niektórych wypadkach można tylko część informacji poddawać kontroli. Na przykład przy sporządzaniu maszynowych nośników informacji równoległe z tworzeniem dokumentu źródłowego można dane powtarzające się (jak w wypadku fakturowania: nazwisko, adres) mieć zawsze wstępnie wydziurkowane. W kartach dziurkowanych można wolnymi kolumnami oddzielać dane, które muszą być kontrolowane.

Chociaż często można by zrezygnować z całkowitej kontroli weryfikacyjnej, to jednak fakt istnienia tej kontroli niewątpliwie zmusza operatorów do dokładniejszej pracy.

#### 4.3.3. Kontrola logiczna

Kontrola logiczna polega na sprawdzeniu w procesie przetwarzania transakcji pod względem kompletności. Oznacza to sprawdzenie, czy wszystkie transakcje, które powinny być skierowane do przetwarzania, zostały skierowane, a także porównanie ich z pozycjami w kartotece i sprawdzenie dokładności danych w nich zawartych.

Kontrola kompletności może być prowadzona przez:

- kontrolę wszystkich transakcji wystawianych w tzw. systemie „otwartym”,

- kontrolę wszystkich transakcji wystawianych w tzw. systemie „zamkniętym”,

- wyrywkową kontrolę transakcji przy stosowaniu metod statystycznej kontroli jakości.



System „otwarty” polega na wystawianiu dokumentów źródłowych niezależnie od komputera. System „zamknięty” polega na tym, że dokumenty są wstępnie wystawiane przez samą maszynę (wstępnie dziurkowane), do której ponownie powracają po uzupełnieniu ich danymi odzwierciedlającymi przebieg np. procesu produkcyjnego.

Przy systemie „otwartym” kontrola kompletności transakcji polega na porównaniu obliczonych przez maszynę sumarycznych ilości i wartości zbioru transakcji z tymi samymi wyrażeniami sumarycznymi, ale obliczanymi ręcznie w czasie rejestracji spływających dokumentów (np. podczas dziurkowania transakcji na perfosumatorze są do dyspozycji dwa liczniki, w których kumuluje się sumy pośrednie, a następnie dziurkuje na taśmie). W wypadku spływu kart pracy prowadzi się rejestr podliczonych narastająco kolejnych numerów kart i podstawowych wartości. Błędy typu kompensacyjnego w tego rodzaju porównaniu należą do rzadkości.

Kontrola kompletności zapewnia wykrycie pominięcia dokumentu lub grupy dokumentów źródłowych w przebiegu przenoszenia informacji z jednego nośnika na drugi. W razie wystąpienia odchyień stosuje się wydruk opisowy transakcji, który przesyła się do sekcji kontroli danych.

Kontrola kompletności zbioru danych jest najefektywniejsza w odniesieniu do partii transakcji, której wielkość jest optymalnie dobrana dla każdego rodzaju danych. Ani zbyt małe partie, złożone np. z 100 transakcji, ani zbyt duże — złożone z 3000 transakcji, nie są wygodne. W pierwszym wypadku należy obliczyć dużą liczbę kontroli pośrednich, w drugim — możliwość ewentualnej kompensacji błędu jest bardziej prawdopodobna. Wydaje się, że partia 500 transakcji powinna być optymalna. Zależy to jednak od organizacji systemu. Jeśli (np. przetwarzanie kart pracy) dane transakcyjne spływają z poszczególnych gniazd, linii, oddziałów, wydziałów, to określenie ilości transakcji, dla której oblicza się liczby kontroli pośredniej, polega na ustaleniu, czy każda komórka produkcyjna oblicza takie liczby, niezależnie od wielkości partii, albo ustala się stałą wielkość partii niezależnie od podziału na komórki produkcyjne. Wybór należy dostosować do istniejących warunków organizacyjnych.

W systemie „zamkniętym” wstępnie wystawiane dokumenty eliminują ręczne wystawianie dokumentów, które uzupełnia się ręcznie danymi dotyczącymi rejestrowanego procesu. Tak opracowany dokument ponownie powraca do maszyny w celu jego przetworzenia. Sprawdza się, czy:

- wszystkie wystawione dokumenty powróciły do maszyny,
- transakcje, które powróciły, są zgodne z ich „pochodzeniem”.

W celu zapewnienia takiej kontroli przechowuje się w zewnętrznej pamięci maszyny (taśmy, dyski, karty magnetyczne) wszystkie wstępnie maszynowo wystawione transakcje, które ekspirują na skutek porównania z tymi, które powróciły do maszyny.



Stosowanie statystycznej kontroli jakości polega na określeniu dopuszczalnego procentu błędu. Wszelkie odchylenia od ustalonej stopy błędu powodują wydruk opisowy transakcji w celu dokonania kontroli. Metodę tę stosuje się w systemie „otwartym” oraz w kontroli dokładności.

**Kontrola tożsamości.** Kontrola tożsamości prowadzona jest w dwóch fazach:

- 1) badanie tożsamości rodzaju transakcji przez sprawdzenie:
  - symbolu transakcji,
  - prawidłowej sekwencji nośników informacji jednej transakcji w wypadkach, gdy transakcja jest tak rozległa, że zapisanie jej na jednej karcie jest niemożliwe,
- 2) badanie tożsamości merytorycznej transakcji przez sprawdzenie:
  - indeksu transakcji i cyfr kontrolnych,
  - całości transakcji.

Każdemu rodzajowi transakcji odpowiada niepowtarzalny symbol. Przy przetwarzaniu określonych rodzajów transakcji bada się zgodność występującego symbolu z wzorcem.

Jeśli jedną transakcję umieszcza się na zmiennej liczbie kart, należy wtedy zbadać, czy wszystkie odpowiednie karty są przetwarzane. W takiej sytuacji wszystkie karty powinny mieć ten sam indeks oraz dodatkowe rozróżnienie: numerację kolejności kart (dla znanej liczby kart) lub wyróżnienie przez specjalny symbol karty pierwszej lub ostatniej. Rozróżnienie dodatkowe jest potrzebne wówczas, gdy każda karta transakcji jest w inny sposób przetwarzana. Wówczas kontrola indeksów na badanie zmiany grupy nie wystarcza.

Dobieranie transakcji do pozycji kartoteki dokonywane jest przez porównanie indeksu. Często pomyłką występującą w zapisie indeksu może być np. tzw. „błąd czeski” polegający na przestawieniu sąsiednich pozycji. W celu uniknięcia tego rodzaju błędów stosuje się cyfry kontrolne. Odróżniamy dwie podstawowe reguły budowy cyfr kontrolnych: numeryczną i geometryczną.

Przy regule numerycznej z indeksu cyfrowego wybiera się co drugą cyfrę z pominięciem pierwszej, w kierunku prawym; podwaja się je i sumuje wszystkie otrzymane cyfry. Liczbę wynikową odejmuje się od najbliższej większej od niej liczby kończącej się zerem.

Przykład: w indeksie 125436 cyframi wybranymi będą 2, 4, 6

cyfry wybrane:	2	4	6
wartości podwojone:	4	8	12
cyfry sumowane:	$4+8+1+2 = 15$ (liczba wynikowa).		

Najbliższa większa liczba kończąca się zerem = 20.

Cyfra kontrolna =  $20 - 15 = „5”$ .

Indeks z cyfrą kontrolną ma postać: 125 436 „5”.



W systemie tym może występować kilka zestawów cyfr mających tę samą cyfrę kontrolną. Uniknąć tego można przy regule geometrycznej.

Przy stosowaniu reguły geometrycznej każdą cyfrę indeksu, od końca na lewo mnoży się przez wzrastającą potęgę „2”, iloczyny pośrednie po zsumowaniu dzieli się przez stałą, którą dobiera się w zależności od długości indeksu. (Na przykład NCR stosuje stałą „11” i „39”). Otrzymana reszta po podzieleniu jest cyfrą kontrolną.

Przykład: indeks 125435

$$\begin{array}{rcccccc} & 1 & 2 & 5 & 4 & 3 & 5 \\ \times 64 & \times 32 & \times 16 & \times 8 & \times 4 & \times 2 & \\ \hline 64 & 64 & 80 & 32 & 12 & 10 & = 262. \end{array}$$

$$262 : 11 = 23 \text{ reszta } 9.$$

Cyfra kontrolna równa się „9”. Indeks z cyfrą kontrolną ma postać: 125 435 „9”. Stosowanie cyfr kontrolnych polega na tym, że w kartotece każdy indeks ma raz na zawsze określoną cyfrę kontrolną, która ustawiona jest bezpośrednio za indeksem. Każda transakcja ma również cyfrę kontrolną, którą oblicza się podczas wystawiania maszynowego nośnika informacji karty lub taśmy.

Podczas aktualizacji kartoteki można porównać je dwoma sposobami:

- porównuje się indeksy transakcji i kartoteki, a w razie zgodności — dodatkowo porównuje się cyfry kontrolne.
- porównuje się indeksy łącznie z cyframi kontrolnymi, traktując każdy indeks z cyfrą kontrolną za jedno wyrażenie.

System ten został pierwszy raz zastosowany przez firmę IBM w odniesieniu do kart. W późniejszym okresie bardzo został rozwinięty przez firmę NCR dla taśmy dziurkowanej.

Do urządzenia, na którym powstaje maszynowy nośnik informacji, np. dziurkarki kart, dalekopis, maszyny do księgowania lub fakturowania z przystawką na taśmę lub karty — w cykl między klawiaturowaniem a mechanicznym dziurkowaniem, zostaje włączona przystawka elektroniczna, która oblicza cyfrę kontrolną. Obliczona cyfra kontrolna zostaje wydziurkowana automatycznie, bez udziału operatora na taśmie lub na karcie bezpośrednio za indeksem. Przystawka elektroniczna firmy NCR kosztuje około 1 tys. dolarów. Jest uniwersalnym urządzeniem przyłączanym do każdej maszyny NCR z zakresu tzw. średniej mechanizacji.

Kontrola tożsamości może być prowadzona również liczbami samokorekcyjnymi. Jeśli wprowadza się np. następujące liczby:

345

621

328

454



to można wykorzystać podane właściwości:

$3+4+5 = 12;$	$20-12 = 8$	345— „8”
$6+2+1 = 9;$	$10-9 = 1$	621— „1”
$3+2+8 = 13;$	$20-13 = 7$	328— „7”
$4+5+4 = 13;$	$20-13 = 7$	454— „7”
		„472”— „7”

Oblicza się cyfry kontrolne dla poszczególnych liczb, dla poszczególnych kolumn oraz zbiorczo dla całego układu według zasady sumowania składników i odejmowania sum od najbliższej większej liczby zakończonej zerem. Sposób ten może być stosowany w różnych wypadkach, np. przy aktualizacji kartotek zawsze stałą liczbą transakcji zawsze w określonej sekwencji. Wówczas można dodatkowo obliczać cyfrę kontrolną co kilka pozycji, czyli dla ciągu indeksów położonych obok siebie.

Pełna kontrola dotycząca tożsamości polega na tym, że dla większej pewności nie tylko porównuje się indeksy wraz z cyframi kontrolnymi, lecz także opisy alfabetyczne, np. nazwę, nazwisko, adres operując pełnymi opisami lub skrótami.

Wymienione formy kontroli tożsamości dotyczyły transakcji i pozycji kartoteki. Istnieje ponadto kontrola tożsamości danej kartoteki jako całości. Można podać dwa rodzaje kontroli:

- badanie, czy została dobrana odpowiednia kartoteka do zbioru transakcji,

- badanie tożsamości kartoteki z kartoteką wzorcową.

Kontrola dobrania odpowiedniej kartoteki polega na umieszczeniu przed zbiorem wprowadzanych transakcji — karty z metryką kartoteki. Właściwie zaprojektowana kontrola zapobiega nieodpowiedniemu kojarzeniu zbiorów. Ponieważ operator może włączyć kartę metryki kartoteki do nieodpowiedniego zbioru transakcji, o ile to jest możliwe, umieszcza się symbol kartoteki na kartach transakcji.

Kontrolę tożsamości kartoteki z kartoteką wzorcową prowadzi się raz na kwartał lub rzadziej. Zawartość kartoteki zostaje wydrukowana i poddana wzrokowej kontroli z punktu widzenia aktualności zawartych w niej informacji, w szczególności części opisowej. Wszelkie uzupełnienia dokonywane są w przebiegu modyfikacji.

Kontrola dokładności sprowadza się do badania:

- zakresu danych zmiennych,

- rozdziału wymierzalnej informacji między elementami systemu,

- wypełnienia maszynowego nośnika informacji.

Jeśli znane są granice występowania poszczególnych zmiennych, to porównuje się zmienne pochodzące z transakcji z normatywnymi zakresami. Na przykład jeśli tygodniowy fundusz czasu pracy nie może przekraczać 48 godzin, to liczba normalnie przepracowanych i zaewidencjonowanych na kartach pracy godzin nie może przekraczać tej wartości.



Kontrola dokładności przez badanie rozdziału wymierzalnej informacji między elementami systemu dotyczy tych wypadków, w których jest możliwa do określenia wartość informacji wprowadzonej do systemu i wartość dystrybuowanych informacji wynikowych. Przedmiotem danej kontroli jest porównanie obu wyrażeń.

Kontrola dokładności wypełnienia maszynowego nośnika informacji dotyczy przede wszystkim ustawiania wyrażeń w polach karty. Jeśli w polu karty mogą występować liczby o różnej długości i stosuje się zasadę umieszczania liczby „od prawej” strony pola, to operatorka perforująca kartę musi liczyć spacje poprzedzające pierwszą cyfrę danej liczby lub literę danej nazwy. Duża ilość błędów występuje właśnie przy tym zabiegu, a pomylenie miejsc dziesiętnych liczby całkowicie zmienia jej wartość. W celu przeciwdziałania takim błędom można stosować zmienną organizację pól karty. Samodzielne liczby (wyrażenia) oddziela się tylko jedną spacją. W wypadku maszyn „słownych” sposób ten wymaga dodatkowych operacji redakcyjnych. Aby tego uniknąć, można przyjąć zasadę, że samodzielne liczby zawsze oddziela się spacją. Kontrola polega wówczas na badaniu dwóch graniczących znaków pola. Ostatni znak z prawej strony pola nie może być spacją, a pierwszy znak z lewej — zawsze musi nią być.

#### 4.3.4. Kontrola błędów

W przebiegu kontroli można zasygnalizować wykryte błędy, przy czym wybór sposobu zależy od danego systemu. Można błędy:

- 1) zapisać na oddzielnej taśmie magnetycznej, która nie bierze udziału w dalszym przetwarzaniu transakcji, np. w sortowaniu,
- 2) pozostawić na taśmie magnetycznej z transakcjami, tylko odpowiednim symbolem wyróżnić transakcję z błędami.

W obu wypadkach konieczny jest wykaz błędów w celu przesłania do poprawy.

Zalecana jest raczej druga metoda, ponieważ przy aktualizacji kartoteki również mogą występować błędy, nie wykryte przez kontrolę logiczną. Wówczas na jednej taśmie znajdzie się komplet błędów. Ponadto transakcje posortowane ułatwiają lokalizację błędów w dokumentach źródłowych oraz przy poprawianiu taśmy. Podczas wykrycia błędu powstaje problem, czy przetwarzanie należy przerwać aż do momentu poprawienia błędów, czy też je kontynuować. Pewne jest, że przerwanie przetwarzania jest kosztowne ze względu na przestój maszyny w czasie zmiany krążków taśmy, formularzy założonych na drukarkę itp. Decyzja zależy od rodzaju zastosowania i organizacji systemu. Jeśli np. mamy do czynienia z systemem aktualizacji kartoteki magazynowej, to opuszczenie kilku transakcji opóźni tylko otrzymanie aktualnego salda, prawdopodobnie jednak nie spowoduje poważniejszych skutków. Natomiast błędy po-



pełnione w listach płacy mogą wywołać bardzo poważne reperkusje, szczególnie jeśli krzywdzą pracowników. W tym wypadku należałoby opuścić przetwarzanie dotyczące tej pozycji, przy której występują błędy w transakcjach, i przejść do następnej. Pozycje opuszczone przetwarza się powtórnie z pewnym opóźnieniem, albo też ręcznie, dublując system.

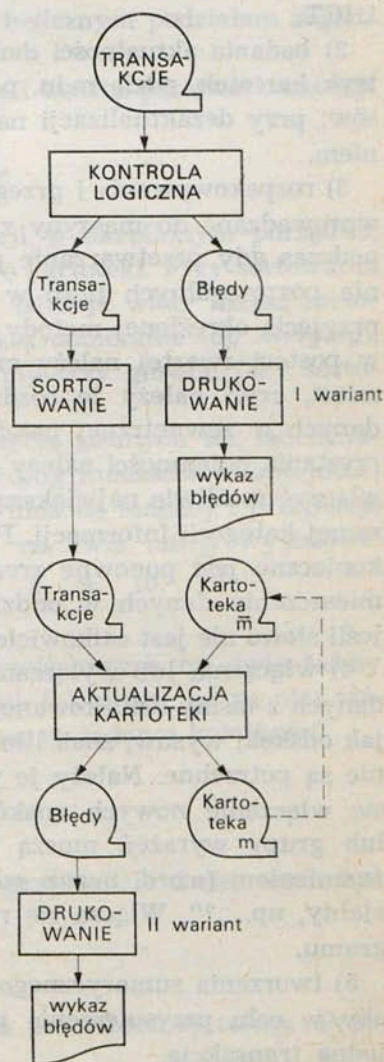
Na ryc. 4.4 podajemy układ przebiegów kontroli logicznej oddzielnie dla przebiegu transakcji i dla aktualizacji kartoteki. Również podczas przebiegu przenoszenia informacji można wprowadzić kontrolę logiczną, ale nie daje ona takich korzyści, jakie osiąga się w wypadku posortowanych transakcji. Pożądane jest, aby opracowany przez maszynę wykaz błędów zawierał opis błędnych informacji sklasyfikowanych według typów błędów. Dla niektórych rodzajów błędów jest możliwe, równoległe z wydrukiem wykazu błędów, wydziurkowanie odpowiednich transakcji z polami bezbłędnymi. Po korekcie nastąpi uzupełnienie tylko tych pól, które nie zostały wstępnie wydziurkowane.

Korekcja błędów powinna następować możliwie jak najszybciej. Poprawianie błędów w ośrodku obliczeniowym, jeśli tylko jest to możliwe, przyspiesza ponowne przetwarzanie. Natomiast odesłanie wykazu błędów do miejsc powstawania źródłowej informacji, chociaż opóźnia cykl, to jednak wpływa na jakość pracy tych komórek organizacyjnych, które wiedzą, że praca ich podlega kontroli.

#### 4.4. Redagowanie

Redagowaniem są objęte czynności nadawania odpowiedniej postaci informacjom przed przetwarzaniem ich w przebiegach: sortowania, dobierania, obliczania lub po ich przetworzeniu. Zmiany postaci informacji, usunięcie lub uzupełnienie mogą być potrzebne w pewnych fazach procesu przetwarzania.

Rozróżnia się dwa rodzaje redagowania: redagowanie informacji wejściowej oraz redagowanie informacji wyjściowej.



Ryc. 4.4. Schemat przetwarzania przebiegu kontroli



Redagowanie informacji wejściowej jest związane z operacjami wykonywanymi na znakach, zbiorach znaków, pozycjach, kartotekach. Redagowanie może składać się z następujących czynności:

1) tłumaczenia zakodowanych informacji, jeśli dane wprowadzone do maszyny na kartach, taśmach dziurkowanych lub taśmach, dyskach, kartach magnetycznych są zakodowane w systemie różniącym się od stosowanego w danej maszynie. Na przykład karta dziurkowana zawierająca znaki alfabetyczne (zarówno cyfry, litery, jak i znaki specjalne), wyperforowana na dziurkarce firmy BULL, zostaje następnie wprowadzona do maszyny ICT 1300. Powstaje konieczność tłumaczenia kodów, ponieważ te same znaki, np. litery, są inaczej kodowane w systemach BULL i ICT,

2) badania aktualności danej informacji lub kartoteki, np. według metryk kartotek, gdzie m.in. podawany jest czas wygasania ważności zapisów; przy dezaktualizacji należy zbędne dane usunąć przed przetworzeniem,

3) rozpakowywania i przegrupowywania informacji. Na przykład dane, wprowadzane do maszyny z kart, są wydziurkowane w formie zwartej, podczas gdy przetwarzanie przez maszyny „słowne” wymaga ustawienia poszczególnych liczb w oddzielnych słowach. Ponadto — wskutek przyjęcia określonej metody budowania programu — dane wprowadzane w postaci zwartej należy często przegrupowywać w różne miejsca pamięci, czyli należy je rozdzielić. Podobnie jest przy przechowywaniu danych w zewnętrznej pamięci maszyny. W celu maksymalnego wykorzystania pojemności należy skondensować informacje i do jednego słowa włączyć możliwie największą liczbę znaków, nawet nie należących do tej samej kategorii informacji. Przy odczytywaniu danych po przetworzeniu, konieczne jest ponowne zredagowanie informacji, które polega na rozmieszczeniu danych w oddzielne słowa i wyzerowaniu miejsc z lewej, jeśli słowo nie jest całkowicie wypełnione znakami.

4) włączania lub wyłączania znaków specjalnych. Przy wprowadzaniu danych z taśmy dziurkowanej wczytuje się również takie znaki specjalne, jak odskok, wysuw, znak liter, znak cyfr, które w dalszym przetwarzaniu nie są potrzebne. Należy je później skasować. Szczególnie często stosuje się włączanie nowych znaków w maszynach „znakowych”. Wyrażenie lub grupy wyrażeń muszą być zakończone znakiem sterującym, tzw. znamieniem (*word, group mark*), którym może być wybrany znak specjalny, np. „?”. Włącza się również znaki niezbędne do organizacji programu,

5) tworzenia sumarycznego zapisu z kilku podobnych transakcji po to, aby w celu przyspieszenia przetwarzania aktualizować kartotekę tylko jedną transakcją,

6) grupowania informacji w celu zredagowania jednej pozycji kartoteki z kilku kart tworzących pozycję.



Redagowanie informacji wyjściowej jest często procesem odwrotnym w stosunku do redagowania informacji wejściowej i może obejmować następujące czynności:

- 1) tłumaczenia informacji zakodowanej,
- 2) podawania okresu ważności dla zbioru danych,
- 3) upakowywania i przegrupowywania danych,
- 4) włączania lub wyłączania znaków, szczególnie mocno rozbudowane w razie wydruku wyników. Występuje wówczas konieczność wymazywania zer z lewej strony, spacjowania, wstawiania przecinków, symboli (np. takich jak „zł”),
- 5) tworzenia sumarycznych zapisów po analitycznym przetwarzaniu większych grup informacji, np. kartotek,
- 6) dokonania podziału wydruku zgodnie z logicznym podziałem zagadnienia,
- 7) zredagowania informacji na temat czasu i kosztu przetwarzania itp.

#### 4.5. Sortowanie

Celem sortowania jest ułożenie transakcji w określonym porządku, np. umożliwiającym sekwencyjną aktualizację kartoteki. Przy sortowaniu posłużymy się np. taśmami magnetycznymi. Istnieje wiele metod sortowania. Przedstawimy metodę sortowania przez dobieranie (*by merging*), używając 4 taśm magnetycznych. Rozróżniamy trzy główne fazy sortowania:

A. Utworzenie tzw. szeregów monotonicznych, zwanych też łańcuchami (*strings*). Jeśli sortowanie odbywa się według indeksów w kolejności wzrastającej, to wyszukuje się sekwencyjnie ułożone indeksy i przepisuje je z jednej taśmy wejściowej na przemian na dwie taśmy wyjściowe.

7, 8, 13   6, 14, 30   11, 40   5, 9, 10, 12  
*stringi*

B. Dobieranie łańcuchów z dwóch taśm wejściowych na dwie taśmy wyjściowe. Operacji dokonuje się wielokrotnie tak długo, aż na obu taśmach wyjściowych transakcje zostaną ułożone w żądanej kolejności.

Wielokrotność operacji wyniesie:

$$\log_K = \frac{N}{G}$$

gdzie:

$K$  — liczba taśm wyjściowych (w naszym przykładzie dwie, może być więcej),

$N$  — liczba transakcji.

$G$  — liczba łańcuchów.

C. Dobieranie końcowe w celu utworzenia posortowanej taśmy. Przebieg sortowania ilustruje ryc. 4.5.

Z praktyki wynika, że średnio 30% czasu pracy maszyny w zakresie