

# PODSTAWOWE POJĘCIA OPISU CZĘŚCI PROCEDURALNYCH PROCESU PRZETWARZANIA

## 6

W rozdziale 2 omówiliśmy problematykę klasyfikacji elementów sieci działań przetwarzania danych. Natomiast w tym rozdziale podejmiemy próbę klasyfikacji części proceduralnych procesu przetwarzania. W ten sposób uzupełnimy rozważania rozdziału 2, stwarzając tym samym zarys klasyfikacji elementów systemów przetwarzania danych.

Dotychczas wprowadziliśmy dwa pojęcia podstawowe z zakresu części proceduralnych procesu przetwarzania: 1) operatora i 2) testu. Wprowadziliśmy ponadto wspólną nazwę dla operatora i testu, nazywając je łącznie funkcją określoną na polach i rekordach. Każda taka funkcja składa się z pewnej ilości instrukcji komputerowych, podobnie jak rekord informacyjny składa się z pewnej ilości pól.

Zanim przejdziemy do klasyfikacji, poświęcimy nieco miejsca przykładom różnych operatorów i testów.

### 6.1. PRZYKŁADY FUNKCJI

1. Operator przeniesienia rekordu z jednego obszaru pamięci operacyjnej do drugiego.

2. Operator odczytania rekordu z wejściowego taśmowego zbioru sekwencyjnego o wskazanej nazwie i umieszczenia odczytanego rekordu w wyznaczonym obszarze pamięci operacyjnej, z warunkowym przekazaniem sterowania do wyznaczonego miejsca programu, jeśli odczytany rekord jest standardową etykietą końca zbioru taśmowego.

3. Operator zapisania rekordu, znajdującego się w wyznaczonym obszarze pamięci operacyjnej, w wyjściowym taśmowym zbiorze sekwencyjnym o wskazanej nazwie.

4. Operator odczytania i przeniesienia wieloblokowego rekordu z wejściowego zbioru taśmowego o wskazanej nazwie do określonego miejsca w pamięci o bezpośrednim dostępie, przekształcając odczytany rekord wieloblokowy w podzbiór o bezpośrednim dostępie dla danego programu.

5. Test sprawdzający sekwencję warunków z tablicy decyzyjnej dla określenia sytuacji decyzyjnej.

6. Operator przeniesienia (rozpakowania) kolejnych pól rekordu z wyznaczonego obszaru pamięci do obszarów roboczych dla poszczególnych pól.

7. Operator generowania zawartości rekordu w wyznaczonym obszarze pamięci na podstawie zawartości określonych pól z obszaru roboczego pamięci operacyjnej.

8. Test porównujący pola należące do dwu różnych rekordów i w zależności od wyniku przekazujący sterowanie do określonych miejsc w programie.

9. Operator redagowania linii (rekordu) przygotowanych do druku wyników przez wstawienie w odpowiednich miejscach znaków przestankowych, separatorów, usuwanie zer nieznaczących itd.

10. Operator generowania adresów na podstawie określonych cech identyfikacyjnych dla wyszukania elementu zbioru o bezpośrednim dostępie (tzw. generator adresów).

11. Operator wyznaczania wysokości podatku od wynagrodzeń, w zależności od wysokości zarobków brutto i innych danych osobowych umieszczonych w wyznaczonych obszarach pamięci operacyjnej.

12. Operator dodawania wykonujący następujące czynności: do pola: rozchód na limity materiałowe od początku roku, do pola: rozchód na limity materiałowe od początku kwartału, do pola: rozchód na limity materiałowe od początku miesiąca, dodanie pola: ilość w jednostkach technologicznych, po uprzednim przemnożeniu przez współczynnik zamiany pola z rekordu roboczego, stworzonego na podstawie dokumentu źródłowego Lm.

13. Operator wyznaczania ilości partii transportowych między kolejnymi dwoma operacjami technologicznymi dla zadanej partii produkcyjnej, przy dodatkowych warunkach uwzględniających częstotliwość spływu.

Wydaje się, że przedstawione przykłady funkcji ilustrują w wystarczającym stopniu różnorodność operatorów i testów występujących w programach. Ta różnorodność mogłaby nasunąć myśl dokonania pewnej klasyfikacji funkcji. Jednakże bliższa analiza wskazuje na małą przydatność tego rodzaju klasyfikacji, ponieważ zależy ona w istotnym stopniu od konwencji oprogramowania oraz od obszaru zastosowań danego oprogramowania.

Okazuje się jednak, że następny z kolei element opisu części proceduralnych procesu przetwarzania — prze-

bieg (realizujący funkcje określone na zbiorach danych), składający się z wielu funkcji (wyznaczonych na polach i rekordach), daje się łatwo klasyfikować w sposób przydatny z punktu widzenia praktyki przetwarzania.

## 6.2. PRZEBIEG PRZETWARZANIA

Przez *przebieg przetwarzania* rozumiemy zwykle funkcję — zespół operacji wykonywanych na jednym lub więcej zbiorach wejściowych (mogą to być zbiory na nośnikach kartowych lub innych), realizowany w sposób automatyczny przez komputer na podstawie jednego programu z jednym zestawem parametrów. W wyniku działania przebiegu powstaje jeden lub więcej zbiorów wyjściowych. W toku przebiegu (nie dotyczy to przebiegów emitowania tabulogramów wynikowych) powstaje tak zwany raport przebiegu — tabulogram kontrolny. Zawiera on podstawowe informacje o danej realizacji przebiegu jak: wykonanie określonych czynności, sygnalizację wykrytych błędów, generacje zbiorów biorących udział w przebiegu, a w szczególności zbiorów, których kolejne generacje powstały w wyniku przebiegu itp.

Wśród przebiegów, w których zbiory wejściowe (lub zbiór wejściowy) są zbiorami przechowywanymi na taśmach magnetycznych, rozróżniamy dwie podstawowe klasy przebiegów.

Do pierwszej klasy zaliczymy przebiegi, w których wszystkie taśmy magnetyczne (służące do przechowywania biorącej udział w danym przebiegu generacji zbiorów wejściowych) są czytane jeden raz. W dalszym

ciągu przebiegi należące do pierwszej klasy będziemy nazywali *przebiegami elementarnymi*.

Do klasy drugiej zaliczymy te przebiegi, w których przynajmniej jedna z taśm magnetycznych (służąca początkowo do przechowywania generacji zbioru wejściowego, biorącego udziału w przebiegu) będzie po odczycie przez komputer zapisana bądź jako nowa generacja tego samego zbioru, bądź jako nowa generacja jakiegoś innego zbioru. Taśma ta, w tym samym przebiegu może stać się ponownie taśmą wejściową. Przebiegi takie nazwiemy *przebiegami złożonymi*.

Szczegółowa analiza sieci działań programów, realizujących komputerowe systemy informacyjne dla potrzeb zarządzania przedsiębiorstwem przemysłowym, wykazała, że istnieje pewna podstawowa liczba typów programów. Innymi słowy, każdy z badanych programów daje się sprowadzić do jednego z typowych programów. Oznacza to, że współpraca ze zbiorami wejściowymi i wyjściowymi przebiega według tych samych reguł i kryteriów oraz że wykorzystywane są równoważne sieci działań programów. Różnice pomiędzy poszczególnymi programami, które mogą być sprowadzone do tego samego programu typowego, dotyczą takich części jak:

- identyfikatory zbiorów,
- struktura zbiorów, podzbiorów o bezpośrednim dostępie i rekordów,
- cechy identyfikacyjne rekordów,
- kryteria wyboru dróg sterowania,
- formuły obliczeniowe,
- sygnalizacja czynności wykonywanych przez programy,
- sygnalizacja wykrytych błędów formalnych.

### 6.3. RODZAJE PROGRAMÓW

Jeśli ograniczymy nasze rozważania do systemów realizowanych na komputerach wyposażonych w jednostki pamięci na taśmach magnetycznych i małą pamięć o bezpośrednim dostępie lub dużą pamięć operacyjną, to jako zestaw programów typowych możemy przyjąć następujące programy:

1. *Programy realizujące przebiegi wejścia i wyjścia.*
  - a. Konwersja wejściowego zbioru kartowego (lub zbioru na taśmie perforowanej), złożonego z pojedynczych kart perforowanych (lub odcinków taśmy perforowanej) na sekwencyjny zbiór roboczy.
  - b. Konwersja wejściowego zbioru kartowego, złożonego z uporządkowanych wewnętrznie paczek kart (lub podzbiorów na taśmie perforowanej), na sekwencyjny zbiór roboczy taśmowy.
  - c. Konwersja wyjściowego sekwencyjnego zbioru roboczego taśmowego na sekwencję tabulogramów wynikowych.
2. *Programy realizujące przebiegi, w których zarówno zbiory wejściowe, jak i zbiory wyjściowe są sekwencyjnymi zbiorami taśmowymi.*
  - a. Rozdzielanie wejściowego sekwencyjnego  
{roboczego                      } zbioru taśmowego na dwa (lub więcej)  
{podstawowego} sekwencyjne zbiory robocze taśmowe  
  wyjściowe.
  - b. Konwersja uporządkowanego sekwencyjnego  
{roboczego                      } zbioru taśmowego na sekwencyjny ro-  
{podstawowego} boczy zbiór taśmowy.
  - c. Dobieranie-scalanie dwu zgodnie uporządkowa-  
nych sekwencyjnych zbiorów taśmowych, z któ-  
rych jeden jest zbiorem roboczym, zaś drugi —

zbiorem  $\left\{ \begin{array}{l} \text{roboczym} \\ \text{podstawowym} \end{array} \right\}$ , dające w wyniku sekwencyjny roboczy zbiór taśmowy.

- d. Aktualizacja prosta kolejnych sekwencyjnych zbiorów podstawowych taśmowych za pomocą jednego zbioru roboczego taśmowego.

Wszystkie programy w tej grupie realizują przebiegi elementarne (część I).

3. Programy realizujące przebiegi, w których zarówno zbiory wejściowe, jak i wyjściowe są zbiorami taśmowymi, przy czym przynajmniej jeden ze zbiorów biorących udział w przebiegu jest zbiorem złożonym z podzbiorów o bezpośrednim dostępie, zaś pozostałe są zbiorami sekwencyjnymi.

- a. Rozdzielanie zbioru podstawowego złożonego z podzbiorów o bezpośrednim dostępie na dwa (lub więcej) sekwencyjne zbiory robocze taśmowe.
- b. Konwersja zbioru wejściowego złożonego z podzbiorów o bezpośrednim dostępie na zbiór wyjściowy składający się z podzbiorów o bezpośrednim dostępie.
- c. Dobieranie sekwencyjnego roboczego zbioru taśmowego, uporządkowanego zgodnie z drugim zbiorem wejściowym składającym się z podzbiorów o bezpośrednim dostępie, dające w wyniku wyjściowy sekwencyjny roboczy zbiór taśmowy.
- d. Aktualizacja zbioru podstawowego złożonego z podzbiorów o bezpośrednim dostępie (z równoczesnym generowaniem sekwencyjnego roboczego zbioru taśmowego). Zbiór roboczy, podobnie jak sekwencyjny roboczy zbiór wejściowy, złożony jest z pojedynczych rekordów i podzbiorów o bezpo-

średnim dostępie rozłożonych na sekwencję rekordów.

Podobnie jak w poprzedniej grupie, wszystkie programy realizują przebiegi elementarne (część II).

4. *Programy realizujące przebiegi złożone*

- a. Sortowanie-scalanie (jednego lub dwu) sekwencyjnego taśmowego zbioru roboczego, dające w wyniku uporządkowany (według określonych cech) wyjściowy sekwencyjny zbiór roboczy taśmowy.
- b. Rozwinięcia konstrukcyjno-technologiczne, dwa warianty działania:

{z bilansowaniem potrzeb netto dla okresów}  
{z określeniem przeznaczenia finalnego }

wykorzystujące elementy trzech typów programów, o których już mówiliśmy (2b, 3d i 4a).

- c. Zwinięcia konstrukcyjno-technologiczne, dwa warianty działania:

{z kumulowaniem narastającego zaangażowania }  
{środków }  
{z wyznaczaniem ścieżek krytycznych }

wykorzystujące jak program poprzedni elementy trzech tych programów, o których była już mowa wcześniej (2b, 2d i 4a).

Przebiegi złożone, w odróżnieniu od przebiegów prostych, oprócz faz inicjowania przebiegu jako całości, mają jeszcze fazy inicjowania kolejnych przejść przez kolejne generacje jednego lub więcej zbiorów roboczych.

Dalsza analiza sieci działań wymienionych programów doprowadzi nas do wniosku, że w zautomatyzowanych systemach informacyjnych zarządzania przedsiębiorstwem przemysłowym zmienne części wymienionych programów stanowią małą część w stosunku do



programu jako całości. Nasuwa to pomysł stworzenia zestawu czternastu programów parametryzowanych, w których parametry określałyby:

- identyfikatory zbiorów,
- strukturę zbiorów, podzbiorów o bezpośrednim dostępie, rekordów i obszarów roboczych dodatkowych w pamięci operacyjnej,
- warunki logiczne wstawiane do tablic decyzyjnych programu,
- formuły obliczeniowe,
- sygnalizację czynności wykonywanych przez programy,
- sygnalizację wykrytych błędów formalnych.

Parametry te, opisane w specjalizowanych językach zewnętrznych, zostaną następnie wprowadzone do programu dla uzyskania żadanego przebiegu.

Kolejnym elementem opisu proceduralnej części procesu przetwarzania jest cykl przetwarzania, zwany również technologiczną jednostką przetwarzania.



#### 6.4. CYKL PRZETWARZANIA

Przez *cykl przetwarzania* rozumiemy sekwencję przebiegów przetwarzania połączonych między sobą zbiorami roboczymi (wewnętrznymi) i zbiorami podstawowymi. W myśl definicji cyklu przetwarzania, zbiory robocze są tworami istniejącymi wewnątrz cykli przetwarzania lub przebiegów złożonych. Dlatego też konieczność standaryzacji struktury zbiorów roboczych zachodzi jedynie z punktu widzenia potrzeb jednego cyklu przetwarzania. Standaryzacja prowadzi do zunifikowania kluczy rekordów zbioru roboczego bądź

w obrębie całego cyklu, bądź w obrębie wybranych fragmentów cyklu (kilku kolejnych przebiegów). Unifikacja ta umożliwia stosowanie tak zwanych kluczy uniwersalnych, które omówimy w toku charakteryzowania metody integracji wewnętrznej systemu.

## 6.5. PRZYKŁADY CYKLI PRZETWARZANIA

1. Zakładanie i aktualizacja zbioru podstawowego zwanego Kartoteką Konstrukcyjno-Technologiczną.

2. Zakładanie i aktualizacja Cennika Kosztów Normatywnych Asortymento-Wykonanie-Operacji.

3. Dzienna kontrola wykonania planu operatywnego i sprawozdawczość pięciodniowa, dziesięciodniowa, miesięczna, kwartalna i roczna.

4. Emitowanie katalogów materiałów, operacji i oprzyrządowania specjalnego.

5. Emitowanie katalogów asortymentów i struktury wyrobów finalnych wraz z listami materiałowymi.

6. Emitowanie indeksu materiałowego.

7. Emitowanie indeksu półfabrykatów.

8. Emitowanie indeksu wyrobów gotowych.

9. Emitowanie indeksu oprzyrządowania specjalnego.

10. Planowanie roczne.

11. Planowanie operatywne produkcji i zaopatrzenia.

12. Uruchamianie partii produkcyjnych i emitowanie dokumentacji warsztatowej.

Wymienione przykłady cykli przetwarzania zostały zaczerpnięte z systemu „ERA” [3]. Jeden z wymienionych cykli przetwarzania przedstawiliśmy szczegółowo w rozdziale 11.

## **6.6. SYSTEM PRZETWARZANIA**

Przez *system przetwarzania* rozumiemy zespół cykli przetwarzania, połączonych między sobą zbiorami podstawowymi danych. W odróżnieniu od zbiorów roboczych, istniejących w obrębie poszczególnych przebiegów, zbiory podstawowe muszą mieć strukturę dostosowaną do potrzeb różnych cykli przetwarzania. Podział banku danych systemu na zbiory podstawowe, jak i struktura samych zbiorów podstawowych nie są sprawą bez znaczenia z punktu widzenia całkowitych czasów przetwarzania. Do tego tematu wrócimy jeszcze w rozdziałach 12 i 13.