

Część druga

BUDOWA SYSTEMÓW PRZETWARZANIA DANYCH

IV. PROBLEMY ZAKRESU I BUDOWY SYSTEMÓW PRZETWARZANIA DANYCH

1. Wpływ rozwiązań konstrukcyjnych techniki obliczeniowej na koncepcje budowy i realizacji systemów przetwarzania danych

W rozważaniach na temat zakresu i budowy systemów przetwarzania danych nie można pominąć faktu, że rozwiązania konstrukcyjne techniki obliczeniowej wywierały i wywierają wpływ na koncepcję budowy i realizację systemów przetwarzania danych. Stąd konieczność zasygnalizowania kilku istotnych spraw odnoszących się do tego zagadnienia.

W tej kwestii należy przede wszystkim wyróżnić dwa etapy rozwoju zaawansowanych SPD.

Pierwszy etap charakteryzował się tym, że istniejące rozwiązania konstrukcyjne techniki obliczeniowej (TO) narzucały odpowiednie rozwiązania w SPD.

Nowe środki techniczne przyspieszyły zmiany organizacyjne w SPD i było to zjawisko pozytywne. Można powiedzieć, że właśnie środki techniczne spowodowały wzmożone zainteresowanie problematyką SPD i, ogólnie rzecz biorąc, zaawansowanymi metodami zarządzania. Około 1965/1966 r. wraz z pojawieniem się maszyn matematycznych tzw. III generacji rozpoczął się drugi etap rozwoju zaawansowanych SPD.

W tym czasie obserwujemy ścieranie się dwóch zasadniczych poglądów. Pierwszy — to tendencja wymuszania pewnych rozwiązań SPD przez występujące licznie w sprzedaży zróżnicowane środki techniki obliczeniowej, np.: wielkie wieloprogramowe i wieloprocesowe maszyny matematyczne, złożone systemy sieci transmisji danych, zróżnicowane urządzenia końcowe tzw. terminale (ekranopisy, wideografy, monitory). Urządzenia te są stosowane często bez większej potrzeby i właśnie dlatego, że zostały zastosowane powstrzymują nieraz projektantów systemu przed wniesieniem istotnych usprawnień do SPD.

Przedstawiciele drugiego poglądu zmierni przede wszystkim do obalenia „mitu” o dużym znaczeniu rozwiązań konstrukcyjnych TO, a następnie wypracowania najpierw koncepcji zaawansowanego SPD, a do-

piero potem wykorzystania w miarę potrzeb niektórych maszyn i urządzeń TO.

Warunkiem pomyślnego stosowania automatyzacji jest wymaganie nie tylko znajomości samych środków automatyzacji, lecz przede wszystkim znajomości prawidłowości funkcjonowania obiektu, który ma być przedmiotem automatyzacji. Technika obliczeniowa jest tylko środkiem usprawnienia metod zarządzania, a nie celem samym w sobie.

Zwolennicy tego poglądu zdobywają przewagę, jednakże dotychczasowi prekursorzy techniki obliczeniowej z racji swoich zainteresowań nie chcą zrezygnować z przesunięcia zagadnień konstrukcyjno-produkcyjnych maszyn matematycznych na drugie miejsce, zwracając uwagę przede wszystkim na zagadnienia zastosowań tego typu środków. Szczególnie jaskrawo uwidacznia się to w krajach, które mają liczne kłopoty z uruchomieniem własnej produkcji komputerów. Należy mieć nadzieję, że pełne utrwalenie się w praktyce gospodarczej tego kierunku powinno znacznie przyspieszyć rozwój zaawansowanych SPD.

2. Wpływ tradycji na koncepcje organizacji procesów przetwarzania danych

Rozpatrywanie problemu pod tym względem zawężimy do roli, jaką w projektowaniu i realizowaniu zaawansowanych SPD spełniają:

- najwyższe kierownictwo (dyrekcja),
- kadra kierownicza średniego szczebla zarządzania,
- projektanci SPD,
- dotychczasowe rozwiązania SPD.

Należy stwierdzić, że bardzo poważną rolę w pomyślnym zrealizowaniu zaawansowanych SPD spełnia najwyższe kierownictwo. O ile w SPD, w którym zmechanizowano bądź zautomatyzowano odcinkowe tematy z zakresu ewidencji produkcji rola najwyższego kierownictwa jest w pewnym sensie ograniczona, to już w zaawansowanych SPD najwyższe kierownictwo musi być bezpośrednio zaangażowane w projektowaniu SPD. Nikt spoza grona najwyższego kierownictwa nie jest w stanie w pełni przewidzieć celów działania SPD włączonych w proces podejmowania decyzji. SPD projektowane bez udziału tego typu przedstawicieli mają małe szanse powodzenia.

Zagadnienia bieżącego kierowania są tak pracochłonne, że kadra kierownicza nie może poświęcić wiele czasu na projektowanie SPD. Niewątpliwie argument jest dość istotny. Kadra kierownicza nastawiona jest z reguły dość sceptycznie do powodzenia projektowanych zaawansowanych SPD. Z jednej strony odstrasza ją często zbyt długi okres projektowania i uruchamiania SPD, z drugiej — występuje przeświadczenie, że w warunkach dotychczasowej, ugruntowanej praktyki można bezpieczniej

kierować przedsiębiorstwem. Nierzadko obserwuje się wypadki, kiedy realizując zaawansowany SPD musiano wymienić większość konserwatywnie nastawionej kadry kierowniczej na personel bardziej przychylnie nastawiony do zmian.

Poglądy najwyższej kadry kierowniczej na koncepcję realizacji SPD mają poważny wpływ na poglądy kadry kierowniczej średniego szczebla. Współdziałanie tego typu personelu jest bezwzględnie wymagane w projektowaniu i uruchamianiu zaawansowanych SPD. Często można zaobserwować wypadki takich rozwiązań organizacyjnych, kiedy dyrektor powierza nadzór nad projektowaniem i realizowaniem SPD — głównemu księgowemu.

Na pierwszy plan wysuwają się zagadnienia ewidencyjne, które — projektowane w oderwaniu od innych zagadnień — mogą na zawsze przekreślić możliwość zrealizowania optymalnie zaprojektowanego, zaawansowanego SPD.

Tradycyjne poglądy projektantów SPD wynikają głównie z pewnych zawodowych przyzwyczajeń, np. do formy organizacji przetwarzania danych występującej w wypadku stosowania maszyn licząco-analitycznych. Pewne przyzwyczajenia do projektowania cząstkowych SPD mogą utrudnić projektowanie np. zintegrowanych SPD, które wymagają innej jakościowo koncepcji projektowania.

3. Wpływ kwalifikacji projektantów systemów na koncepcje organizacji procesów przetwarzania danych

Z dotychczasowej dyskusji wokół faz projektowania SPD wynika, że przedstawia się je zwykle w układzie funkcjonalnym: analizowania, projektowania, programowania, testowania, uruchamiania. Podział ten prowadzi do wyłaniania się takich specjalności, jak: analitycy, projektanci, organizatorzy, programiści, koderzy.

Pierwszą konsekwencją takiego układu jest podział komórek projektowania SPD odpowiednio na pracownię: analityków i programistów.

Okazuje się, że współpraca między nimi prowadzi do ciągłych konfliktów, a w konsekwencji do niskiej wydajności pracy, mimo pozornego wzrostu specjalizacji.

W rezultacie analitycy zaczynają programować, a programiści projektować. W miarę upływu czasu umiejętności na tyle się wyrównują, że można przystąpić do przeorganizowania działów według kryterium zagadnień SPD, np. „gospodarki materiałowej”. Oczywiście wśród projektantów znajdują się osoby, które bardziej ciąży w kierunku organizowania SPD bądź w kierunku programowania.

Nie może tu mieć znaczenia fakt, że występują i będą występować tzw. główni lub prowadzący projektanci, których udział w programowaniu jest

znikomy. Ponadto szczupłość kadr wymaga pewnych kompromisów, ale są to jedynie formy przejściowe.

Przystąpienie do projektowania zaawansowanych SPD, np. zintegrowanych, wymaga: „zintegrowanych kwalifikacji” projektowania tego typu systemów. Zasadnicza koncepcja systemu zostaje opracowana przez jedną lub dwie osoby, a jego projektowanie przez kilka osób. W przeciwnym razie następuje rozbitcie koncepcji i projektowanie przebiega niezgodnie z założeniami. W dotychczasowej praktyce projektowanie tego typu systemów polegało na tworzeniu grupy roboczej, złożonej ze specjalistów poszczególnych zagadnień, np. gospodarki materiałowej, technicznego przygotowania produkcji, planowania. Z praktyki Warszawskiego Zakładu Elektronicznej Techniki Obliczeniowej „Zowar” w projektowaniu SPD wynika, że taki podział zadań ma pewne mankamenty. W zakładzie tym projektowanie oparto na personelu o zintegrowanych kwalifikacjach, tzn. organizatorach produkcji. Dopiero ważniejsze partie projektu SPD są konsultowane z ekspertami z zakresu poszczególnych dziedzin. Opierając się m. in. na takim podziale pracy wdrożono zaawansowane SPD w FSO, FSC w Starachowicach i w ZM im. M. Nowotki.

Przedstawiając główne nurty dyskusji na temat kwalifikacji projektantów i podziału zadań w procesie projektowania należy podkreślić, że dotychczasowy zły stan zaawansowanych SPD wynika w dużej mierze z braku dostatecznie wystarczającej liczby odpowiednio przygotowanych projektów systemów.

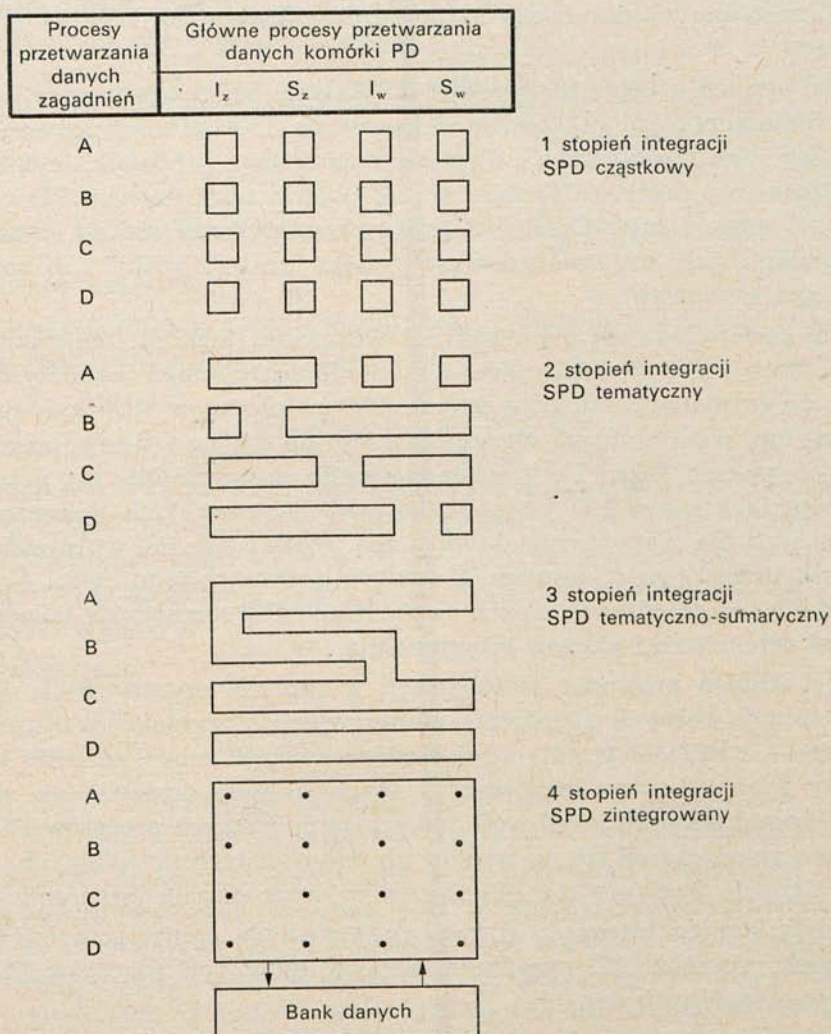
Można także spotkać się z opinią, że projektowanie zaawansowanych SPD wymaga udziału przede wszystkim matematyków. Prawdopodobnie pogląd ten bierze się z niefortunnej interpretacji określenia „maszyny matematyczne”. Udział matematyków jest szczególnie niezbędny w fazie oprogramowania samej maszyny i to głównie w zakresie programów standardowych typu: systemu operacyjnego, translatorów, sortowania. Natomiast proces organizowania przetwarzania danych w powiązaniu z procesem usprawniania organizacji produkcji rodzi nowe specjalizacje zawodowe integralnie związane z komputerami, lecz wyrosłe na gruncie pojęć i zależności ekonomicznych.

Odpowiednie przygotowanie projektantów SPD jest czynnikiem, od którego w sposób bezpośredni, niejako liniowy, zależy dalszy rozwój zaawansowanych SPD.

4. Przemiany w automatyzacji procesów przetwarzania danych

Przemiany w mechanizacji i automatyzacji procesów przetwarzania danych zagadnień ze wskazaniem tendencji w ich integrowaniu przeanalizujemy na przykładzie mechanizmu działania pojedynczej komórki przetwarzania danych. Wnioski z tej analizy odnoszą się również do hierarchicznej struktury zbioru komórek przetwarzania danych.

Przyjmujemy, że w każdej KPD może przebiegać kilka procesów PD zagadnień w ramach głównych procesów PD odzwierciedlenia i sterowania (I_z , S_z , I_w , S_w). Przemiany w scaleniu procesów PD zagadnień przy zastosowaniu mechanizacji bądź automatyzacji zachodzą w dwóch kierunkach: ogniwa przetwarzania poszczególnych procesów PD zagadnień łączone są raz w ramach poszczególnych zagadnień, a raz w ramach poszczególnych rodzajów głównych procesów PD. Kolejność przemian w integrowaniu różnych procesów PD można zobrazować „stopniami integracji”. Można wyróżnić 4 stopnie integrowania procesów przetwarzania danych (por. rys. 26).



Rys. 26. Tendencje w integrowaniu procesów PD w ramach automatyzacji

Pierwszy stopień integracji charakteryzuje się całkowitym brakiem więzi między odcinkowo automatyzowanymi ogniwami przetwarzania, zarówno w ramach głównych procesów PD („pionowo”), jak i w ramach procesów PD zagadnień („poziomo”). Systemy przetwarzania danych automatyzowane nazwiemy „częstkowymi”.

Ten sposób wprowadzenia techniki do realizowania procesów PD nie wniósł zasadniczych usprawnień w metodach kierowania przebiegami procesów produkcyjnych. Usprawnienia polegały głównie na zastąpieniu pracy ręcznej maszynami i urządzeniami o nieskomplikowanym działaniu. Dopiero scalenie kilku ogniw przetwarzania rozpoczęło dynamicznie rozwijające się zastosowanie bardziej skomplikowanych urządzeń, jak maszyn licząco-analitycznych czy komputerów. Wyłonił się kolejny stopień integracji.

Drugi stopień integracji prowadzi do scalania kilku ogniw przetwarzania w ramach procesu PD jednego zagadnienia. Tak automatyzowane SPD określimy jako „tematyczne”. Stosując wymienione już środki techniczne w realizowaniu procesu PD dąży się do objęcia nimi procesu PD całego (jednego) zagadnienia. Często w praktyce spotykamy się np. z takimi określeniami, jak: zautomatyzowany system „materiałówki” lub „planowania operatywnego”.

Takie podejście w projektowaniu i wdrażaniu techniki obliczeniowej w procesach PD prowadzi często do jej nieefektywnego wykorzystania. Mamy do czynienia z wieloma powtórzeniami procesów PD, wyróżniającymi się np. wielokrotnym wprowadzaniem do obliczeń tego samego dokumentu pierwotnego. To właśnie sprawiło, że wyłoniła się potrzeba uproszczenia procesu PD przez wykorzystanie wspólnych dokumentów pierwotnych dla różnych zagadnień przez jednokrotne ich wprowadzanie do cyklu przetwarzania danych, a dopiero w ramach tego cyklu — wykorzystanie ich w różnych celach w procesach PD rozmaitych zagadnień. Powstał zatem trzeci stopień integrowania.

Trzeci stopień prowadzi do integracji w ramach automatyzacji ogniw przetwarzania różnych zagadnień. Mamy więc do czynienia z integracją pionową — i SPD — tematyczno-sumarycznym. W miarę rozwoju komputerów i tzw. pamięci masowych o wyrwywkowym dostępie (np. dyski magnetyczne) powstała możliwość integrowania różnych procesów PD już nie tylko opierających się na wspólnych dokumentach pierwotnych, a na banku danych. Stąd powstał kolejny, najwyższy stopień integracji.

Czwarty stopień integracji prowadzi do scalenia ogniw przetwarzania w ramach procesów PD zagadnień, a także głównych procesów PD na podstawie wspólnych danych.

Wprowadzimy teraz wskaźniki integracji:

- całkowitej W_{ic} ,
- tematycznej W_{it} .

W tym celu oznaczmy:

I jako liczbę ogniów przetwarzania (OP) w SPD,

T — liczbę zagadnień podlegających przetwarzaniu (tematów A, B, C, D lub $A_1 \dots A_n$).

W tym:

T_1 — liczbę OP w procesie I_z ,

T_2 — liczbę OP w procesie I_w ,

T_3 — liczbę OP w procesie S_z ,

T_4 — liczbę OP w procesie S_w ,

P_1 — liczbę OP w procesie w temacie A_1 ,

P_n — liczbę OP w procesie w temacie A_n .

W takim razie:

Średnia liczba OP w procesie wynosi:

$$T = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}{4}.$$

$$\text{Średnia liczba OP w temacie wynosi } P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}$$

n — liczba tematów.

Możemy teraz wyznaczyć wymienione wskaźniki integracji, z których każdy może przyjmować wartości od 0 do 1.

$$W_{ic} = \frac{4T}{I}; \quad 1 \leq W_{ic} \leq 4.$$

Jeżeli $W_{ic} = 1$, to SPD jest całkowicie zdeintegrowany, bo $4T = I$, a więc liczba ogniów poszczególnych procesów równa jest liczbie ogniów SPD. Natomiast jeżeli $W_{ic} = 4$, to SPD jest całkowicie zintegrowany, bo $T = I = 1$, a więc liczba ogniów w poszczególnych procesach, jak i w całym SPD wynosi 1.

Analogicznie:

$$W_{it} = \frac{4}{P}; \quad 1 \leq W_{it} \leq 4,$$

jeżeli $W_{it} = 1$, występuje dezintegracja procesu PD zagadnienia,

$W_{it} = 4$, występuje integracja procesu PD zagadnienia.

Powstałe stopnie integracji procesów przetwarzania danych umożliwiają przeprowadzenie ilościowej analizy zautomatyzowanego SPD, wskazują na tendencje budowy zaawansowanych SPD, a także umożliwiają opracowanie odmian zautomatyzowanych SPD. Dopiero dla poszczególnych odmian zautomatyzowanych SPD można sformułować odmiany metodyk projektowania takich systemów oraz niezbędnego dla nich wyposażenia.