

System informatyczny organizacji.

Schematy przetwarzania.

*Funkcjonalne i algorytmiczne struktury danych.*¹

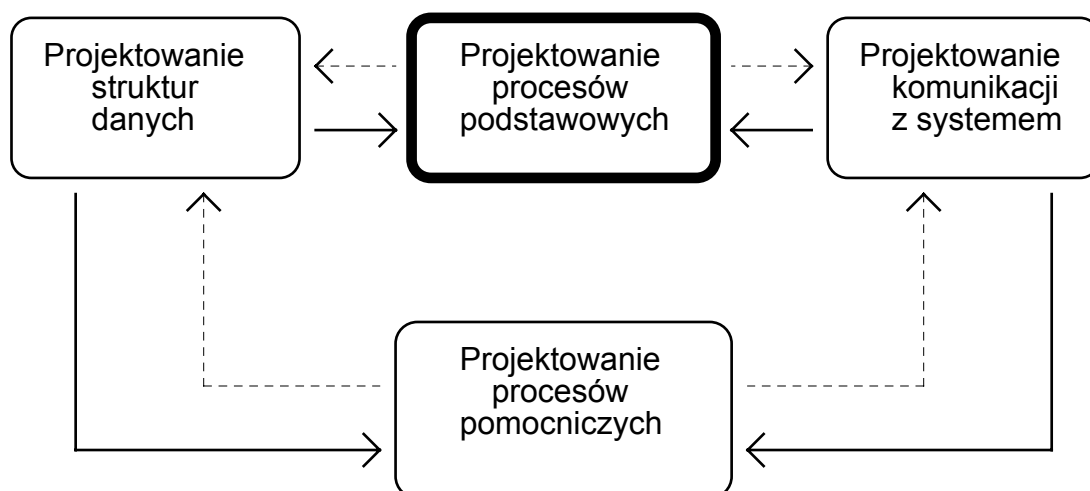
Bezpośrednim punktem odniesienia sekwencji prac określonych podczas projektowania procesów jest ta struktura systemu informatycznego, którą określamy mianem **struktury funkcjonalnej**.

Odwzorowuje ona działania wykonywane w ramach systemu informatycznego w trakcie przetwarzania. Dla tego propozycje dotyczące struktury funkcjonalnej sprowadzają się do wyrażenia pewnych ogólnych reguł transformacji, bez ich wyraźnego ujęcia algorytmicznego.

W tym kontekście kategorią kluczową jest proces, wyrażający dynamiczny aspekt systemu. Ogół zadań realizowanych podczas przetwarzania danych systemu informatycznego można sprowadzić do dwu zasadniczych rodzajów procesów:

- a) **podstawowych**, mających na celu wykonywanie takich zadań, które wynikają z potrzeb użytkownika i zostały zidentyfikowane w trakcie modelowania systemu;
- b) **pomocniczych**, oznaczających te działania na zasobach systemu, których zasadniczym celem jest zachowanie systemu w stanie poprawnym lub przygotowanie go do eksploatacji; warunkują one zazwyczaj procesy podstawowe.

Na rysunku przedstawiono schemat projektowania systemu informatycznego, ilustrujący wzajemne powiązania.



Rysunek 1. Miejsce projektowania procesów podstawowych w projektowaniu systemów informatycznych

Wynika stąd, że istnieją dwojakiego rodzaju powiązania pomiędzy składowymi systemu informatycznego. Pierwsze z nich stanowią wyraz określonego „zapotrzebowania” formułowanego w ramach procesu (zostały one oznaczone linią przerywaną); dotyczą one zatem np. niezbędnych struktur danych czy przyjętego dla procesu sposobu komunikowania się użytkownika z systemem. Drugi rodzaj powiązań jest wynikiem projektowania odpowiednich składowych (linia ciągła) i te zaprojektowane elementy (struktury danych czy rozwiązania dotyczące komunikacji) zostają włączone do danego procesu jako jego integralna część. Stąd też dwustronne zależności pomiędzy procesem podstawowym a strukturami danych i komunikacją z systemem.

Związek „proces podstawowy - proces pomocniczy” jest znacznie luźniejszy. Zbiór procesów pomocniczych uzupełnia grupę procesów podstawowych. Ta dopełniająca rola procesów

¹ E.Niedzielska (red), M.Skwarnik, Projektowanie systemów informatycznych, PWE, Warszawa 1993 wyd. 3, str.99-109

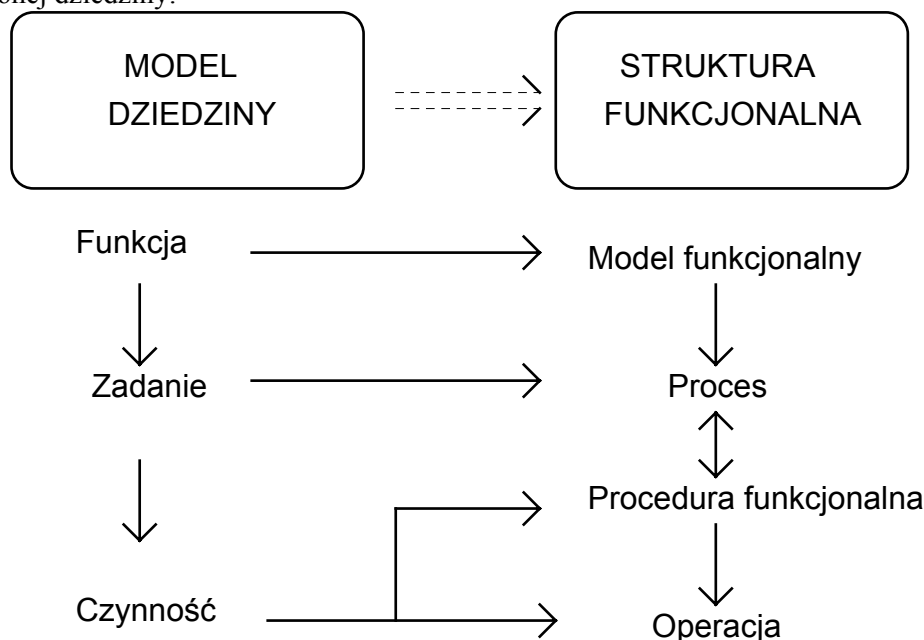
System informatyczny organizacji.

pomocniczych rzutuje na ich kształt i może dotyczyć m.in. ujednoliconej konwencji wywoływania procesów czy zasad reagowania na błędy.

Istotą procesów podstawowych jest przekształcenie elementów struktury funkcjonalnej, wyodrębnionych w modelu dziedziny przedmiotowej, w odpowiednie jednostki konstrukcyjne systemu informatycznego, według zasad obowiązujących w ramach wybranej technologii przetwarzania. Mamy tu zatem do czynienia z odwzorowaniami, które zostały przedstawione na rysunku (2).

Zgodnie z założeniami przyjętymi w modelu dziedziny przedmiotowej, strona dynamiczna dziedziny jest reprezentowana za pośrednictwem następujących kategorii: funkcja, zadanie oraz czynność.

Wyrażają one, z różnym poziomem szczegółowości, sekwencje przetwarzania charakterystyczne dla wyodrębnionej dziedziny.



Rysunek 2. Odwzorowania struktury funkcjonalnej w systemie informatycznym

pierwszy z wymienionych typów odwzorowań „funkcja - moduł funkcjonalny” ma istotne znaczenie dla opracowania konstrukcji systemu informatycznego. **Moduł funkcjonalny**, który stanowi taki wyodrębniony element konstrukcji, odpowiada zazwyczaj jednej funkcji określonej w modelu dziedziny przedmiotowej. W przypadku złożonych systemów możemy mieć do czynienia ze skomplikowaną, wielopoziomową strukturą modułów funkcjonalnych. Szczególną uwagę należy zwrócić na podsystemy i jednostki przetwarzania stanowiące moduły funkcjonalne wyższego rzędu. Moduł taki reprezentuje zarazem względnie jednorodny typ przetwarzania danych.

Kolejny typ odwzorowania „zadanie - proces” jest istotny dla technologii przetwarzania. Mamy tu do czynienia z przekształceniami zbiorów zadań (składających się na poszczególne funkcje) na procesy, które w systemie informatycznym będą wyrażać algorytmy przetwarzania. Należy zwrócić uwagę na to, że konkretne procesy mogą odnosić się do wybranych zadań bądź odpowiadać określonym ich grupom.

Najbardziej elementarny typ odwzorowania dotyczy układu „czynność - operacja”. Czynności, wchodząc w skład odpowiednich zadań zdefiniowanych w modelu dziedziny przedmiotowej, są przekształcane na **operacje** komputerowe, które są wykonywane jako elementarne procesy przetwarzania. W procesie budowy systemu operacja odnosi się do etapu programowania, odpowiadając konkretnym funkcjom programowym.

Grupa czynności wyodrębnionych w modelu dziedziny przedmiotowej może stanowić **procedurę funkcjonalną**. Jest ona algorytmicznie spójną i celowo wyróżnioną grupą operacji. Procedury mogą

System informatyczny organizacji.

być opracowywane i wykorzystywane w różnych procesach, co zostało zaznaczone na rysunku strzałką w górę. Z drugiej strony na konkretny proces składają się procedury funkcjonalne, tworząc strukturę hierarchiczną.

Reasumując, zdefiniowanie procesów podstawowych konkretyzuje strukturę funkcjonalną systemu informatycznego, dla wybranego modelu.

Przypatrzmy się bardziej analitycznie kluczowej kategorii - procesowi podstawowemu. W tym celu zostaną omówione zasadnicze kryteria wyodrębniania oraz klasyfikacji procesów podstawowych. Do tych kryteriów należy zaliczyć:

- 1. Realizację potrzeb użytkowych** - co stanowi konieczny warunek traktowania danego procesu jako procesu podstawowy. Chodzi o prymat struktury funkcjonalnej systemu informacyjnego w trakcie definiowania rozwiązań technologicznych. Równocześnie istotna jest podmiotowość tych procesów, co oznacza, że z każdym procesem podstawowym jest związany konkretny użytkownik (lub grupa użytkowników), przy czym jego rola w realizacji takiego procesu może być bardzo różna: od np. wprowadzania danych bądź ich akceptacji po faktyczne wykonanie procesu przez użytkownika. Cecha ta wymaga aby podstawę wyodrębniania procesu podstawowego stanowiły kryteria merytoryczne.
- 2. Względną jednorodność wykonywanych działań** - rozumiana jako możliwość wskazania na dominujący algorytm występujący w obrębie procesu. Tę właściwość dyktuje zasada specjalizacji funkcjonalnej, występującej w ramach systemu informatycznego. Trudno jest wskazać procesy, które charakteryzują się istnieniem jednego typu działań, ale ukazanie pewnego wiodącego algorytmu przetwarzania jest już korzystne dla technologicznego wyrażenia struktur funkcjonalnych systemu.
- 3. Podobieństwo angażowanych zasobów** - interpretowane jako konieczność użytkowania w ramach wyodrębnionego procesu podstawowego charakterystycznych dla niego elementów systemu informatycznego, np.: określone zbiory danych, specyficzne środki wprowadzania czy wyprowadzania danych, zastosowanie w ramach procesu pewnej klasy algorytmów. Jest to kryterium wzmacniające wyodrębnianie procesów podstawowych wynikające z kryterium drugiego.

Określone kryteria wyodrębniania procesów podstawowych stanowią podstawę do zdefiniowania typologii tych procesów. Omawiana typologia wyraża w miarę całościowe ujęcie składowych struktury funkcjonalnej, podkreślając równocześnie miejsce tych składowych w cyklu przetwarzania systemu.

Tabela 1 TYPOLOGIA PROCESÓW PODSTAWOWYCH

| FAZA (obsługi użytkownika) | Grupa procesów (typ obróbki) | Proces (dominujący typ operacji) |
|--------------------------------------|--|--|
| WEJŚCIOWA | Zakładanie kartotek Wprowadzanie transakcji | <i>Dopisywanie</i> <i>Dopisywanie</i> |
| PRZETWARZANIA | Aktualizacja | <i>Dopisywanie</i> <i>Usuwanie</i> <i>Modyfikacja</i> |
| | Obliczenia | <i>Agregacja</i> <i>Symulacja</i> <i>Optymalizacja</i> |
| | Kontrola i weryfikacja | <i>Porównanie</i> |
| | Restrukturyzacja danych | <i>Porządkowanie</i> <i>Łączenie</i> <i>Wybieranie</i> |
| | Archiwowanie | <i>Usuwanie</i> <i>Dopisywanie</i> |

System informatyczny organizacji.

| FAZA (obsługa użytkownika) | Grupa procesów (typ obróbki) | Proces (dominujący typ operacji) |
|-------------------------------|---------------------------------|---|
| WYJŚCIOWA | Sporządzanie raportów | <i>Wybieranie</i> <i>Porządkowanie</i> |
| | Zapytania użytkownika | <i>Wybieranie</i> |
| | Ekstrakcja informacji | <i>Wybieranie</i> <i>Łączenie</i> |

W tabeli przedstawiono typologię procesów podstawowych występujących w systemie informatycznym. Uwzględniono tam trzy zasadnicze poziomy agregacji omawianych procesów, dotyczące odpowiednio: fazy przetwarzania (odnosząc się tym samym do klasycznej formuły: wejście - przetwarzania - wyjście), grupy procesów (związanych z realizacją pewnej dominującej funkcji użytkowej) oraz samego procesu (traktowanego dalej jako niepodzielna konstrukcyjnie jednostka funkcjonalna systemu informatycznego).

Pierwszą z grup procesów **WEJŚCIOWYCH** jest **Zakładanie kartotek**, polegające na rejestrowaniu tych struktur danych, które mają charakter trwały w ramach systemu informatycznego i stanowią punkt odniesienia innych grup danych. W kartotekach systemu są przechowywane dane o podstawowym znaczeniu dla systemu, co podnosi rangę omawianej grupy procesów. W realizacji tej grupy procesów biorą udział zazwyczaj określone zbiory informacyjne użytkownika, przenoszone do systemu zgodnie ze strukturami obowiązującymi w ramach zdefiniowanej technologii przetwarzania. Obok dominującego typu operacji, jakim jest w tym przypadku *dopisywanie*, jest dokonywana weryfikacja wprowadzanych danych pod kątem usunięcia ewentualnych błędów.

Druga grupa procesów związanych z fazą **WEJŚCIOWĄ**, określona jako **Wprowadzanie transakcji**, ma zasadnicze znaczenie we wszelkiego rodzaju modyfikacjach zawartości kartotek. Transakcja jest takim typem procesu, który ma na celu aktualizację określonych stanów danych w wyniku zmian zachodzących w otoczeniu systemu. Dane wprowadzane w ramach transakcji (dominujący typ operacji: *dopisywanie*) aktualizują stany systemu, co decyduje o jego zgodności z obiektem, którego dotyczy przetwarzanie. Mamy tutaj do czynienia z danymi, które będą uaktualniały zbiory kartotekowe.

W obrębie fazy **PRZETWARZANIA** występują różne grupy procesów, które są ściśle związane z meritem systemu. Trudno jest wobec tego o generalizację. Wydzielonym grupom procesów przyporządkowano typy operacji przetwarzania charakterystyczne dla tych grup.

Pierwsza z grup procesów **Aktualizacja** stanowi swoiste połączenie poprzednio wymienionych grup (**Zakładania kartotek** oraz **Wprowadzania transakcji**) i polega na aktywnym oddziaływaniu na zasoby informacyjne. Sprowadza się do realizacji trzech zasadniczych typów procesów: *dopisywania*, *usuwania* oraz *modyfikacji*. Mamy zatem możliwość uzupełniania istniejących zbiorów nowymi zapisami, usuwania tych zgrupowań informacyjnych, które nie będą w przyszłości przetwarzane bądź są zbędne, a także zmiany zawartości poszczególnych informacji. Procesy te mogą być realizowane na podstawie informacji wprowadzonych w ramach transakcji bądź aktualizacja może być dokonana w bezpośrednim trybie przetwarzania. Aktualizacje mogą dotyczyć pojedynczych wystąpień informacji albo mogą mieć charakter operacji odnoszących się do całych grup informacji.

Najbardziej specyficzną merytorycznie i zróżnicowaną jest kolejna grupa procesów, oznaczonych jako **Obliczeniowe**. Procesy te, odzwierciedlając określone algorytmy służące do wykonania właściwych procedur przetwarzania, stanowią o istocie całego systemu informatycznego. Jednym z zasadniczych celów systemu informatycznego jest bowiem ten typ przetwarzania, który polega na realizacji podstawowych operacji arytmetycznych; w odniesieniu do dużych zbiorów danych jest to zadanie dość złożone. Jest to zarazem grupa procesów, które najtrudniej poddają się zastosowaniu pewnych standardów działania, co powoduje zazwyczaj przyjęcie rozwiązań indywidualnych.

Wyodrębnione w ramach tej grupy procesów metody obróbki danych typu: *agregacja*, *symulacja* czy *optymalizacja* wyrażają zasadniczą formułę obliczeniową. W trakcie realizacji wymienionej grupy procesów można korzystać pośrednio lub bezpośrednio z różnorodnych zasobów systemu

System informatyczny organizacji.

informatycznego, począwszy od kartotek aż do szczegółowych procedur i algorytmów, co dowodzi złożoności tych procesów

Znaczenie uzupełniające ma kolejna grupa procesów, nazwana - **Kontrola i weryfikacja**. Celem tych procesów jest określenie stanu zgodności wartości danych z wzorcem lub też uzyskanie opinii dotyczącej określonego tematu. Wynik realizacji takiego procesu ma wpływ dalszy proces przetwarzania poprzez wybór kolejnego wariantu lub ocenę przydatności wskazanej grupy danych. Operacją dominującą w ramach takiego procesu jest *porównanie*, wyrażane zazwyczaj w formie bloku decyzyjnego.

Znaczenie uzupełniające w trakcie przetwarzania mają także procesy **Restrukturyzacji danych**. Celem tych procesów jest przygotowanie nowych struktur istniejących danych dla potrzeb późniejszego przetwarzania poprzez np. *porządkowanie* zgodne ze wskazanym kryterium, *wybranie* określonego podzbioru danych albo *łączenie* danych z różnych zbiorów, dokonywane zgodnie z algorytmem użytkownika. W procesach restrukturyzacji danych biorą zatem udział różne podzbiory lub całe zbiory danych, z których tworzy się nowe układy informacyjne.

Ostatnią grupę procesów w ramach **PRZETWARZANIA** określono jako **Archiwowanie**. Celem takich procesów jest przygotowanie kopii określonych zbiorów lub podzbiorów danych (dominują operacje *usuwania* oraz *zapisywania*). Procesy tej grupy odnoszą się do takich struktur danych, które przestały być aktywne obecnie, natomiast niewykluczone jest korzystanie z nich w przyszłości.

Pierwszą z grup, które zaliczono do procesów **WYJŚCIOWYCH**, jest **Sporządzanie raportów**. Jest to główna grupa procesów służąca do uzyskiwania informacji w żądanym przez użytkownika przekroju. Przyjmuje się przy tym, że format tych danych będzie zgodny z wcześniej zaprojektowanym standardem. Oznacza to, że wynik realizacji procesu może być osiągany różnymi technikami (np. w formie nośnika papierowego lub tylko emisji zestawienia na ekranie monitora). Głównymi typami operacji stosowanymi w obrębie tej grupy są *wybieranie* i *porządkowanie*.

Zbliżony charakter ma druga grupa, zakwalifikowana do procesów **WYJŚCIOWYCH**, a mianowicie **Zapytania użytkownika**. W odróżnieniu jednak od poprzedniej grup[y] procesów nie mamy tu ustalonego standardu, w jakim informacje użytkowe będą uzyskiwane i wyprowadzane. Procesy mogą być realizowane w różnorodny sposób, zależnie od ustaleń dokonywanych w trakcie prowadzonego dialogu. Procesy zaliczane do tej grupy wymagają przyjęcia pewnej konwencji porozumiewania się. Podstawowym typem operacji wykonywanym w tym przypadku jest *wybieranie*.

Ostatnia z wymienionych grup procesów **Ekstrakcja informacji** sprowadza się do wyselekcjonowania danych, które są użyteczne dla otoczenia systemu, i utworzenia z nich odrębnych zbiorów. Innymi słowy są to przygotowane grupy danych dla tych użytkowników, którzy będą je przetwarzać za pośrednictwem własnych procedur.

Przedstawiona typologia procesów podstawowych obejmuje wszystkie fazy przetwarzania i grupy procesów występujące w typowych systemach informatycznych. Wyszczególnione w prawej części tabeli typy procesów mogą być wykonywane (a wcześniej zaprojektowane i oprogramowane) z wykorzystaniem odpowiednich środków informatycznych. Należą do nich typowe instrukcje języków programowania, standardowe programy pomocnicze bądź całe pakiety narzędziowe - kompleksowo obsługujące określoną klasę zadań. Środki te stanowią istotną grupę przesłanek branych pod uwagę przy projektowaniu procesów w systemie informatycznym.

Na rysunku (3) przedstawiono zbiór czynności projektowych dotyczących procesów podstawowych. Model dziedziny przedmiotowej jest zasadniczą podstawą prac związanych z definiowaniem konkretnego środowiska sprzętowo-programowego. Przedstawione w jego ramach koncepcje struktur: funkcjonalnej, informacyjnej, technicznej oraz przestrzennej powinny być zaaprobowane przez przyszłych użytkowników w kontekście wybranych środków realizacji systemu (zespołu wykonującego system, wytypowanej konfiguracji technicznej itp.).

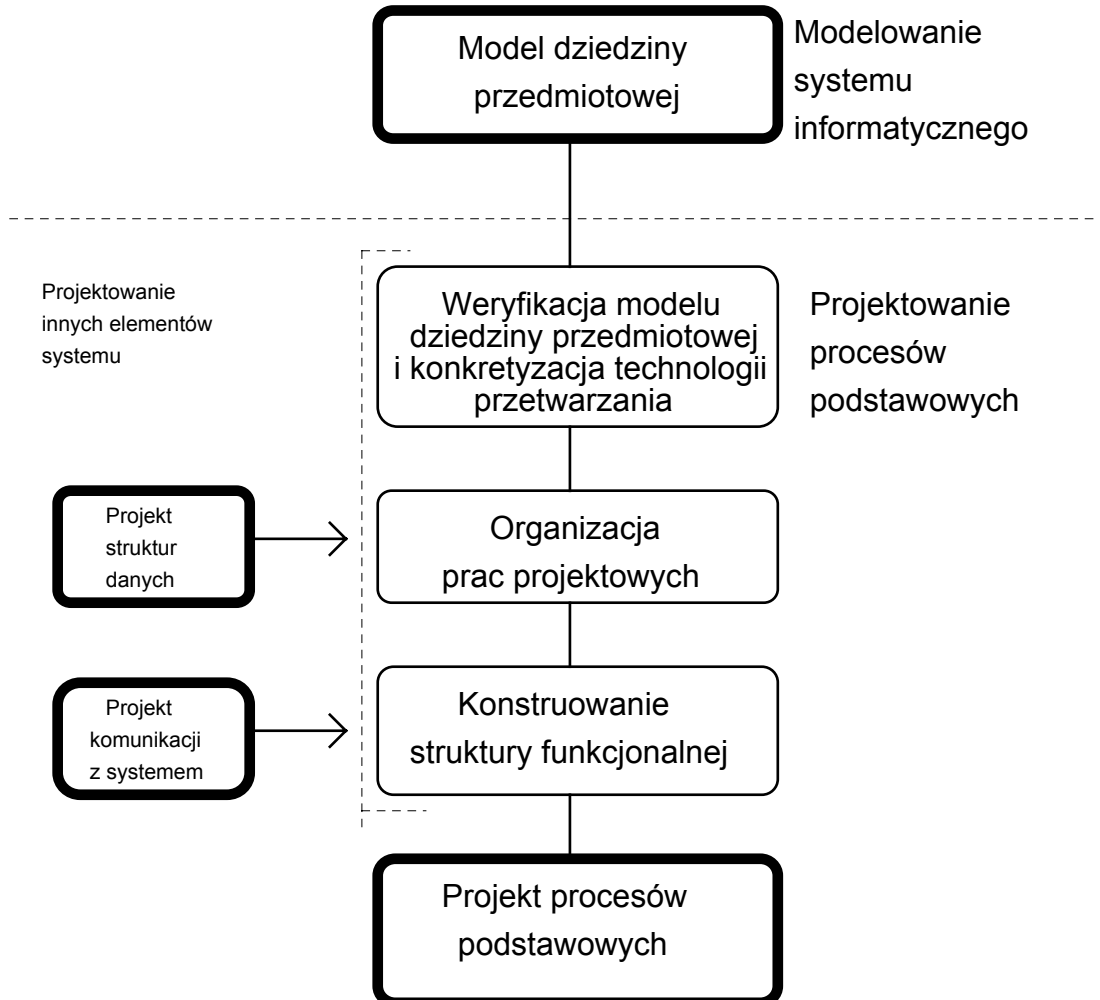
Wstępna grupa sekwencji projektowania procesów podstawowych polega na **weryfikacji modelu dziedziny przedmiotowej i konkretyzacji technologii przetwarzania**. Wybór technologii determinuje bowiem nie tylko sam proces projektowania, lecz także ma istotne znaczenie w fazie dokumentowania i realizacji kolejnych etapów budowy systemu informatycznego.

System informatyczny organizacji.

Ogół czynników determinujących weryfikację modelu dziedziny i konkretyzację technologii przetwarzania można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- a) merytoryczne,
- b) technologiczne.

Stanowią one dwa wzajemnie uzupełniające się obszary konstruowania systemu informatycznego.



Rysunek 3. Ogólny schemat projektowania procesów podstawowych

Projektowanie systemów informatycznych.

Metody i techniki projektowania.

Projektowanie systemu informatycznego wymaga określenia jego poszczególnych elementów za pomocą właściwych technik. Śledząc rozwój narzędzi wspomagających rozwój systemów informatycznych można zauważyć stosowanie coraz bardziej nowoczesnych rozwiązań w tym zakresie.

Przyjmując, że model systemu to jego tania kopia jego budowa wynika z trzech głównych powodów:

- aby skoncentrować się na ważnych cechach systemu, pomijając mniej istotne,
- aby móc niewielkim kosztem i z minimalnym ryzykiem wprowadzać zmiany i poprawki do wymagań użytkownika,
- aby sprawdzić, że rozumiemy środowisko użytkownika i udokumentować to w taki sposób, aby projektanci i programiści mogli zbudować system

System informatyczny organizacji.

Istnieje wiele różnych modeli, które można przedstawić użytkownikowi:

- narracyjne,
- prototypowe,
- graficzne w wielu odmianach
- inne

W istocie systemy, który będzie zbudowany może okazać się modelem - w tym sensie, że po raz pierwszy umożliwi użytkownikowi wizualizację jego potrzeb.

Spośród wielu różnych rodzajów modeli szczególną rolę odgrywają tzw. „modele papierowe” produkowane przez zautomatyzowane systemy wspomagania inżynierii oprogramowania (ang. *CASE - Computer Aided Software Engineering*).

Można tu wyliczyć niektóre z nich:

- diagramy przepływu sterowania
- diagramy HIPO
- tablice decyzyjne
- diagramy przepływu danych,
- systemowe diagramy przepływu, diagramy sieci przejść, drzewa decyzyjne,
- diagramy związków encji, itp.

Zakłada się, że należy stosować dowolne modele, które sprawdzają się w danej sytuacji, przy czym zasadą powinno być aby w tzw. dobrych narzędziach modelowania stosowało się zwykle prostą notację o kilku regułach, symbolach i nowych słowach, których musi się nauczyć użytkownik.

Aktualne potrzeby wymagają aby użyteczne (dowolne) narzędzie było:

- być graficzne, z tekstowym wspomaganie odpowiednich szczegółów
- umożliwiać oglądanie systemu od góry, ze schodzeniem według określonych podziałów,
- mieć minimalną nadmiarowość,
- pomagać przewidzieć zachowanie się systemu, być przejrzyste.

Modele graficzne

Nie istnieje konieczność użycia grafiki w modelu, lecz stare powiedzenie „obrazek wart jest tysiąca słów” wyjaśnia sprawę preferowania grafiki w stosunku do opisowego tekstu. Właściwie wybrany rysunek może zwięźle przekazać ogromną ilość informacji.

W zasadzie grafiki używa się do określenia składników systemu i interfejsów między nimi; wszystkie inne szczegóły (tzn. Odpowiedzi na pytania: Ile ? W jakiej kolejności ? itd.) umieszcza się w pomocniczych dokumentach tekstowych.

Model do podziałów zstępujących

Kolejną ważną cechą dobrego narzędzia do modelowania jest możliwość odwzorowania systemu metodą zstępujących podziałów (ang. *top down*). Jest ono bez znaczenia dla niewielkich systemów, natomiast jest kluczowe dla opisu wielkich systemów.

Minimalne modele nadmiarowe

Modele stanowią reprezentację pewnego systemu z rzeczywistego świata, przy czym sam system może być statyczny (niezmienny) lub dynamiczny. Jeśli system się zmienia, zmianie musi także ulec model, aby pozostać aktualnym. Jeśli zmienia się tylko jeden, lokalny aspekt systemu, pożądanym byłoby dokonanie tylko jednej lokalnej zmiany w odpowiadającym aspekcie modelu, niż wielu innych aspektów.

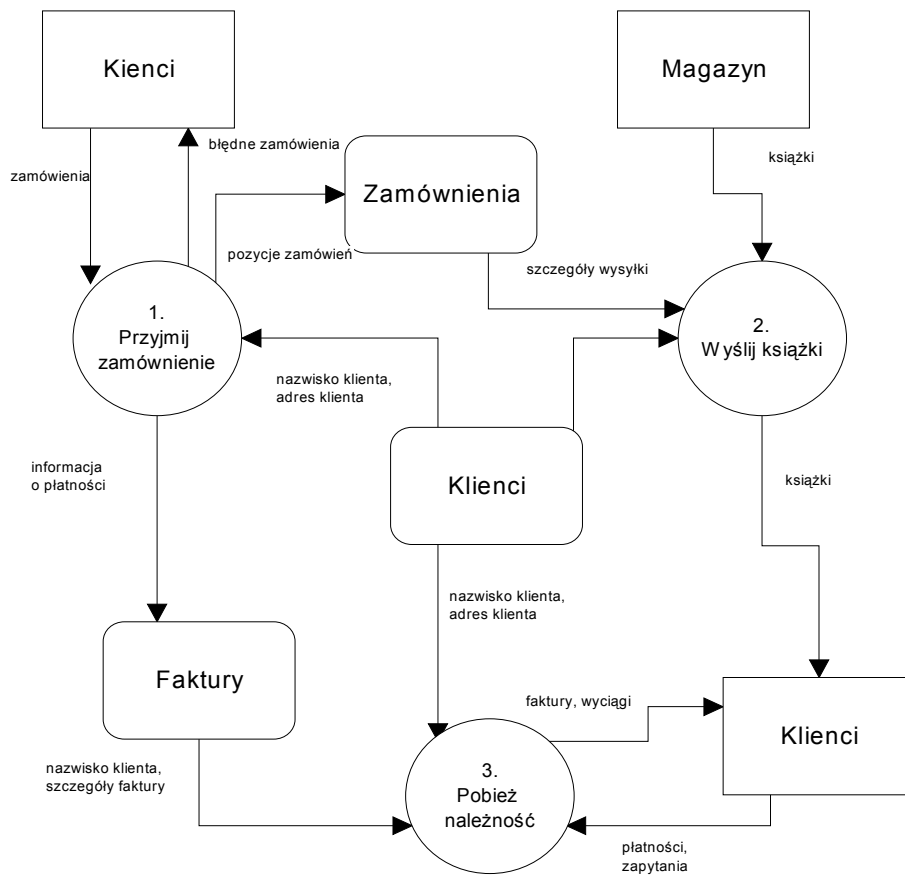
Modele przejrzyste

Dobry model powinien być przejrzysty, aby użytkownik uświadamiał sobie, że ogląda reprezentację systemu, nie zaś sam system.

Diagramy przepływu danych

System informatyczny organizacji.

- DFD (ang. *DataFlow Diagram*); (diagram bąbli; model procesów, model przepływu pracy; model funkcji.)



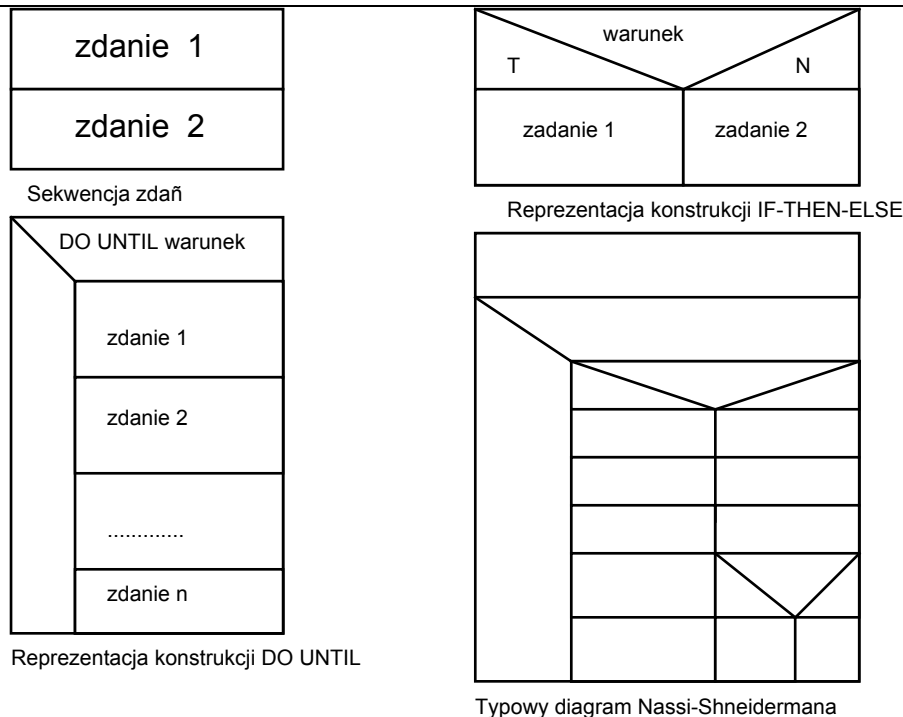
Rysunek 4. Typowy DFD

Projektowanie poprzez specyfikacje

Specyfikacja procesu jest opisem co dzieje się wewnątrz każdego elementarnego procesu na najniższym poziomie diagramu przepływu danych. Niezależnie od nazwy przeznaczenie specyfikacji procesu jest oczywiste: definiuje, co należy zrobić w celu przekształcenia wejść w wyjścia. Stanowi szczegółowy opis reguł podanych przez użytkownika, które realizuje dany proces.

Do wyprodukowania specyfikacji można użyć wielu narzędzi: tablic decyzyjnych, diagramów przepływów sterowania, diagramów Nassi-Shneidermana, strukturalnego języka polskiego, warunków początkowych i końcowych itd.

System informatyczny organizacji.



Rysunek 5. Diagramy Nassi-Shneidermana

Jakkolwiek większość analityków faworyzuje strukturalny język polski, można użyć dowolnej metody, byleby spełniała dwa podstawowe wymagania:

- Specyfikacja procesu musi mieć taką postać, aby była możliwa jej weryfikacja przez użytkownika i analityka. Właśnie z tego powodu unika się stosowania opisowego języka polskiego, gdyż jest wieloznaczny, zwłaszcza przy opisywaniu alternatywnych akcji (decyzji) i akcji powtarzających się (cykli).
- Specyfikacja procesu musi być wyrażona w postaci pozwalającej na efektywną komunikację z różnymi kręgami słuchaczy. Jakkolwiek pisze ją zwykle analityk, czyta ją szeroki krąg użytkowników, menedżerów, audytorów, pracowników kontroli jakości i innych.

Przykład



Rysunek 6. Obliczenie współczynnika gadżetu

Analitik omawia niewielki fragment systemu zilustrowany na powyższym rysunku. Zamierz sporządzić specyfikacją procesu etykietowanego OB LICZ WSPÓŁCZYNNIK GADŻETU. Analitik nie wie o aplikacji. W wyniku wywiadu z użytkownikiem dowiedział się, że zasady obliczania współczynników gadżetów dla dowolnej wartości danej wejściowej są następujące:

1. Współczynnik gadżetu nie jest wynikiem pojedynczego obliczenia. Rozpoczynamy od pierwszego przybliżenia. Użytkownik twierdzi, że najlepszą wartością tego przybliżenia jest 14.
2. Następnie generujemy kolejne przybliżenie. Uzyskujemy je dzieląc daną wejściową X przez bieżące przybliżenie.

System informatyczny organizacji.

3. Wynik odejmujemy od bieżącego przybliżenia.
4. Wynik otrzymany w kroku 3. Dzielimy przez 2. Wartość ta staje się nowym przybliżeniem.
5. Jeśli nowe i obecne przybliżenie są dostatecznie bliskie, powiedzmy z tolerancją 0.0001, kończymy. Nowe przybliżenie stanowi współczynnik gadżetu. W przeciwnym razie wracamy do kroku 2 i kontynuujemy obliczenia.

Można uważać, że przedstawiona specyfikacja jest niezrozumiała i nieczytelna, ponieważ została zapisana w języku opisowym. Bardziej zrozumiała może być ten sam opis zrealizowany w terminach konkretnej implementacji proceduralnej, np.

```
współczynnik-gadżetu0 = 14
REPEAT dla N=0 krokami po 1
współczynnik-gadżetuN+1 = (współczynnik-gadżetuN -
(X/ współczynnik-
gadżetuN))/2
UNTIL | współczynnik-gadżetuN+1 - współczynnik-
gadżetuN| < 0.0001
```

WARUNEK POCZĄTKOWY

Istnieje nieujemna liczba X

WARUNEK KOŃCOWY

Obliczono współczynnik-gadżetu taki, że
 $X = \text{współczynnik-gadżetu} * \text{współczynnik-gadżetu}$

Jednak nawet ten opis ma wady ponieważ co wspomniano powyżej jest związany z konkretnym rodzajem opisu implementacyjnego

Przedstawiona dalej specyfikacja opisuje ten sam proces, ale zostawia projektantowi -programiście całkowitą swobodę wyboru algorytmu

Programista może wybrać algorytm użytkownika do obliczania pierwiastka kwadratowego, ale nie powinien być do tego zmuszany przez analityka. Szczegółowe zapisanie algorytmu proceduralnego, zwłaszcza w pierwszej wersji specyfikacji, całkowicie przesłoniło istotę procesu.

Zanim zbadamy rozmaite narzędzia specyfikacji, należy podkreślić, że specyfikacje procesów

sporządza się jedynie dla procesów najniższego poziomu w zbiorze diagramów przepływu danych

Obszar problemowy

Wybór obiektu projektowania, a zatem i kierunków usprawnień decydują o strategii całego przyszłego postępowania. Największe kontrowersje powoduje decyzja dotycząca dziedzinowego lub kompleksowego systemu. Często okazuje się, że po uruchomieniu kilku systemów dziedzinowych, z reguły następuje konstatacja nienależytych wzajemnych powiązań między nimi.

Racjonalne rozwiązanie tego zagadnienia wynika z zastosowania dwóch kierunków postępowania.

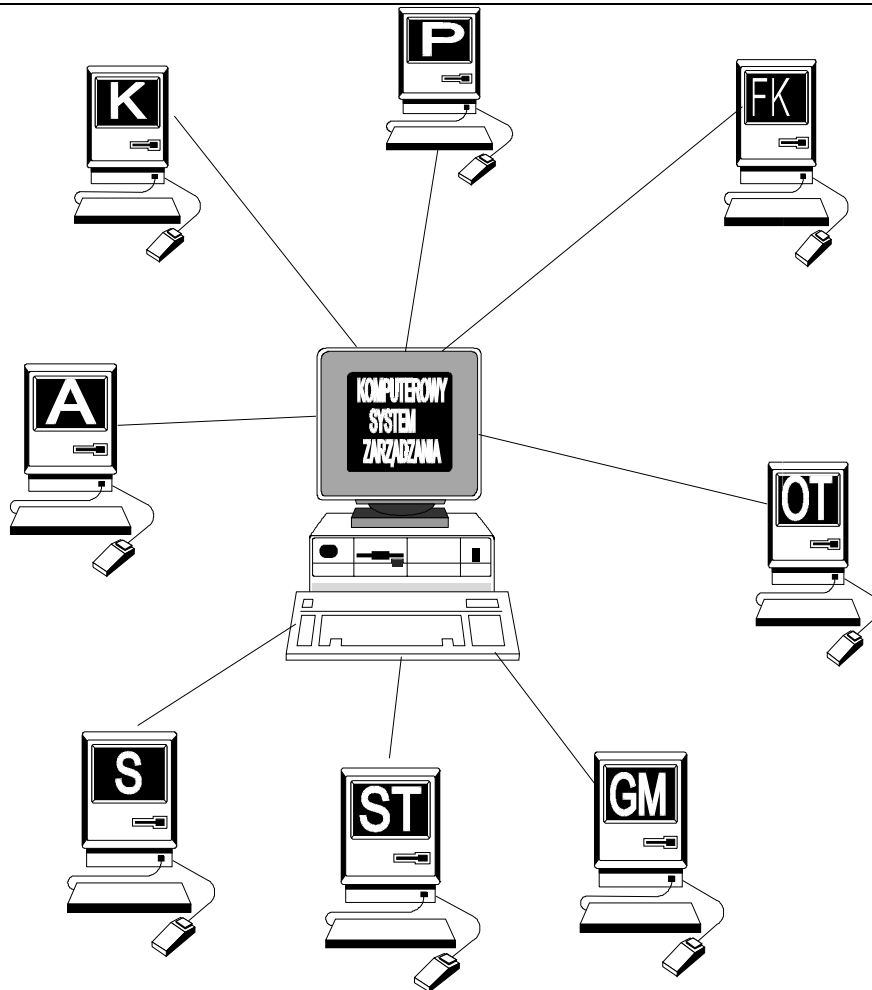
- W przypadku projektowania unikalnych, prototypowych systemów informatycznych zarządzania - skoncentrowanie opracowania koncepcji rozwiązania i założeń techniczno-ekonomicznych systemu tylko do dziedzin podstawowych i kluczowych dla sprawnego działania instytucji. Zakłada się rezygnację z kompleksowego objęcia całości zagadnień a następnie sukcesywnie, etapowe projektowanie i wdrażanie systemu. Po pomyślnym zrealizowaniu podstawowego zakresu prac przewiduje się rozbudowę systemu bez naruszania podstawowej koncepcji.

W przypadku systemów o bardziej powtarzalnym charakterze, dla których istnieją udane precedensy kompleksowej realizacji - jest możliwe i celowe opracowanie efektywnej koncepcji całościowej z założeniami techniczno-ekonomicznymi zawierającymi indywidualny, przystosowany do konkretnych potrzeb, program projektowania technicznego i wdrażanie. W tych warunkach, jeżeli się wykorzystuje projekty i doświadczenia zebrane przy realizacji systemów zintegrowanych (kompleksowych), nawet etapowa strategia nie pociąga za sobą większych trudności przy łączeniu poszczególnych zastosowań, gdyż mogą być i są projektowane z uwzględnieniem wszystkich niezbędnych kluczowych powiązań rozpoznanych wcześniej przez innych projektantów.

Funkcje, zadania i architektura projektowanego systemu

Ostateczne określenie składu i struktury systemu informatycznego stanowi punkt wyjścia dla podziału całego przedsięwzięcia na rzeczowe zadania, które będą mogły być realizowane w różnym czasie przez odrębne zespoły projektantów, ale zawsze w określonej kolejności. Skład systemu oraz jego strukturę, przynajmniej w zakresie najważniejszych powiązań, najlepiej pozwalają przedstawić schematy powiązań podsystemów oraz schematy powiązań ogniw informatycznych w systemie.

System informatyczny organizacji.



Rys Powiązania w komputerowym systemie zarządzania przedsiębiorstwem

Założenia techniczno ekonomiczne

Zadaniem założeń techniczno ekonomicznych dowolnego systemu jest dostarczenie użytkownikowi wszystkich danych umożliwiających:

- podjęcie decyzji inwestycyjnej,
- zlecenie opracowania projektu technicznego
- przekazania projektantom kierunku prac pożądanego przez zleceniodawcę

Dokumentacja założeń techniczno-ekonomicznych systemu informatycznego powinna przedstawiać wypracowaną koncepcję rozwiązania z uwzględnieniem całokształtu problemów technologicznych, technicznych i organizacyjnych związanych z tworzeniem systemu.

Jeśli rozwiązanie projektowe oparte jest o opracowania precedensowe lub typowe, i zespół projektujący dysponuje ich dokumentacją, wówczas dokumentację tego rozwiązania projektowego ogranicza się do przedstawienia składu i struktury systemu, zwięzłego jego opisu i wskaźnikowego określenia liczby potrzebnych środków technicznych, szczegółowych prac projektowych, przygotowawczych prac organizacyjnych oraz terminów i kosztów realizacji systemu.

W przypadku oryginalnej koncepcji, naczelne miejsce w dokumentacji założeń T-E zajmuje koncepcyjna część rozwiązania.

Pełna dokumentacja założeń T-E systemu informatycznego zarządzania powinna obejmować - poza tekstem zadania projektowego:

- określenie składu i struktury systemu wg obranego rozwiązania projektowego,
- założenia projektowe wyodrębnionych modułów funkcjonalnych systemu,

System informatyczny organizacji.

-
- specyfikację rodzajów dokumentów źródłowych i wynikowych, baz danych oraz programów przetwarzania,
 - pracochłonność i koszt projektowania technicznego, prac organizacyjnych i wdrożeniowych,
 - określenie środków technicznych i sposobu ich wykorzystania,
 - szczegółowy harmonogram prac przygotowawczych i wdrożeniowych,
 - charakterystykę techniczno-ekonomiczną systemu.