

Część I

METODOLOGICZNE ASPEKTY PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

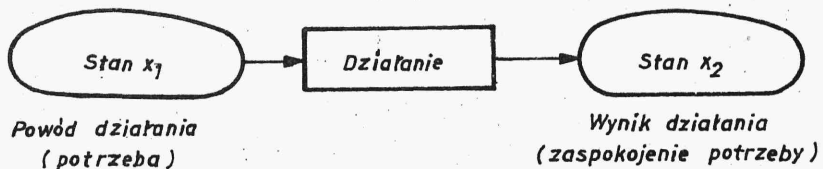
1. Ogólne zasady projektowania (ogólna metodologia projektowania)

W literaturze dotyczącej teorii i praktyki działań projektowych przyjmuje się, że prądródkiem wszelkiej działalności, w tym również działań projektowych, jest chęć zaspokojenia pojawiających się potrzeb. Potrzeba z kolei jest określana jako odczuwanie pewnego braku lub stan napięcia lub też nieznaczności otoczenia, wywołujący określone reakcje, mające na celu zmniejszenie tego napięcia lub przywrócenie równowagi [14]. Występujące powszechnie potrzeby są zarówno indywidualne (odnoszące się do pojedynczych osób), jak również społeczne. Inną cechą potrzeb jest ich zmienność w czasie oraz zmiana hierarchii ważności, jaką w związku ze zmianami zachodzącymi w materialnych, kulturowych i społecznych warunkach bytowania nadają im jednostki oraz grupy społeczne.

Istniejące potrzeby powodują określone zachowania, zwane działaniami. Działanie jest procesem świadomej zmiany otoczenia od stanu X_1 , uważanego za niezadowalający ze względu na określoną potrzebę, do stanu X_2 , w którym potrzeba ta jest zaspokojona [14]. Miejsce działania w tym cyklu ilustruje rysunek 1.1.

Działanie polegające na obmyślaniu zamierzonych przedmiotów technicznych, wytworów programowych, wykonywanie ich modeli oraz opracowywanie wskazówek dotyczących technologii i użytkowania nazywać będziemy projektowaniem.

Definicji dotyczących projektowania, poszczególnych jego faz oraz wytworu tego procesu, jest bardzo dużo. Wydaje się



Rys.1.1. Potrzeba jako przyczyna działań

jednak, że podana powyżej ujmuję wszystkie spotykane w praktyce aspekty w sposób całościowy. Charakterystyczną cechą projektowania jest konieczność pogodzenia potencjalnie i faktycznie konfliktowych wymagań w zadowalającą całość. Jak dotąd nie podano żadnej absolutnej miary jakości projektów. Ogólnie przyjmuje się, że jakość projektu jest mierzona przez stopień realizacji zadanej funkcji w warunkach użytkowania. Miara ta ma charakter jakościowy. Wykonawcy projektów, projektant lub zespoły projektowe pracują w specyficznych warunkach:

- zawsze występuje brak czasu na zebranie i przyswojenie wszystkich istotnych dla problemu informacji. Analiza problemu projektowego z reguły jest niekompletna,
- trudność sprawia wyszukanie błędów w projekcie zanim prace projektowe zostaną zaawansowane,
- koszty zmian i poprawek projektu, który jest już zaawansowany są wysokie.

"Projektant" musi zatem optymalizować projekt, tzn. minimalizować czas i koszty jego wykonania. Skrócenie czasu projektowania nie może być jednak osiągnięte kosztem jakości projektu.

Rewolucja naukowo-techniczna obserwowana w ostatnich dziesięcioleciach spowodowała między innymi powstanie odrębnej dyscypliny naukowej, mającej za zadanie oparcie procesów projektowych na ścisłych naukowych podstawach. Dyscyplina ta zwana - metodologią projektowania - szuka pewnych ogólnych wskazówek postępowania i prawidłowości występujących przy projektowaniu. Za swe cele praktyczne przyjmuje ona ustale-

nie pewnych optymalnych lub suboptymalnych procedur realizacji działań projektowych oraz optymalnych warunków działania zespołów projektujących.

W literaturze źródłowej dotyczącej metodologii projektowania, której klasycznym przykładem jest książka Asimowa [3] z 1967 r. istnieje duża różnorodność procedur projektowania. Pomimo wielkich różnic między tymi procedurami, wszystkie one świadczą, że działalność projektowa wykazuje następujące cechy wspólne:

Etapowość projektowania

Cecha ta oznacza, że proces przebiega w postaci następujących po sobie faz. Po wykonaniu każdej fazy następuje ocena wyników i podejmowana jest decyzja o dalszej realizacji lub innym działaniu zmieniającym podstawowy tok postępowania.

Nieciągła struktura

Proces projektowania jest zawsze rozbity na kilka działań składowych, które tworzą etapy, fazy i kroki tego procesu.

Analiza, synteza, ocena, decyzja

Działalność projektowa zawiera zawsze elementy analizy, syntezy, oceny i decyzji.

Cykle iteracyjne

Proces projektowania zawiera cykle iteracyjne i pętle sprzężeń zwrotnych. Wyrwanie się z pętli iteracyjnej i przejście do następnego etapu jest niemożliwe bez zasilenia nową informacją lub bez podjęcia decyzji w oparciu o informacje niepełne.

Wszystkie tak licznie reprezentowane w literaturze metody projektowania dzielą się na dwie kategorie:

- metody rozbieżne,
- metody zbieżne.

Zasadniczymi elementami metod rozbieżnych (systematycznych) są:

- rozbicie problemu projektowego na elementarne części składowe,

- rozwiązanie każdej części osobno,
- połączenie wszystkich otrzymanych rozwiązań cząstkowych w całość.

Należy już w tym miejscu zaznaczyć, że metody te (morfologiczna [4], [13], [16], brainstorming [18]) nie zdają egzaminu w przypadku projektowania systemów informatycznych ze względu na wymogi zarówno sprzętowe (trudności w przeniesieniu istniejących systemów z jednego komputera na inny), jak również programowe.

Metody zbieżne koncentrują się raczej na sposobach oceny. Proponują one rozpoczęcie projektowania od utworzenia wariantów rozwiązań całościowych na tyle powierzchownych, na ile jest to możliwe i następnie postulują weryfikację wstępną wygenerowanych pomysłów. Ta tendencyjna powierzchowność pozwala uniknąć wkładania wysiłku w szczegółowe studia nad projektami, które później mogą wykazywać poważne niedomagania. Dany pomysł rozwiązania sytuacji problemowej - jeden z wielu - nie powinien być zbyt szczegółowy dopóty, dopóki brak jest dowodów zbieżności do pewnego rozwiązania uważanego za optymalne.

Na rys.1.2 przedstawiony jest schemat jednej z możliwych sekwencji działań w procesie projektowym. Należy zaznaczyć, że jest on na tyle ogólny, że w jego ramach mieszczą się działania wykonywane podczas projektowania systemów informatycznych.

Projektowanie systemów informatycznych posiada oczywiście swoją specyfikę, która szczegółowo będzie zobrazowana w odpowiednich rozdziałach niniejszego skryptu.

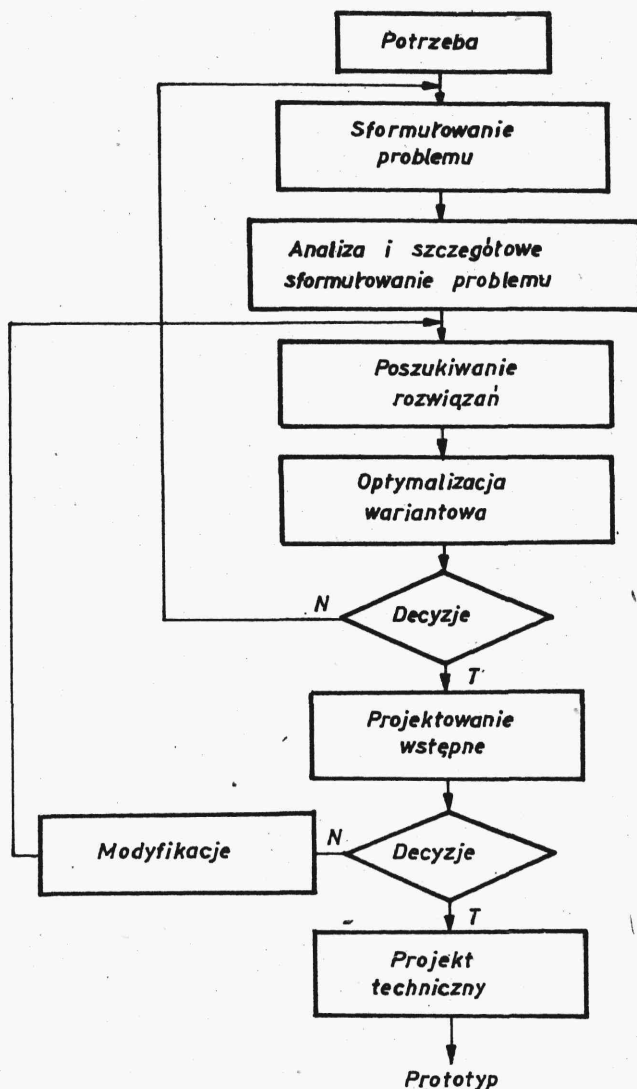
Poniżej omówiono pokrótce poszczególne elementy schematu przedstawionego na rys.1.2.

Potrzeba jako przyczyna działań projektowych powinna zostać zweryfikowana pod względem zarówno technicznych możliwości, jak również ekonomicznego uzasadnienia popartego badaniami marketingowymi.

Ogólne sformułowanie problemu polega na określeniu stanów wejściowego i wyjściowego. Ten ostatni jest celem, który ma być osiągnięty. Formułując problem projektowy należy zdawać sobie sprawę, że zbyt wczesne przystąpienie do rozpatrywania rozwiązań szczegółowych może prowadzić do sytuacji, w której

projektujący przystępują do rozwiązywania problemów nie w pełni zdefiniowanych.

Analiza i szczegółowe sformułowanie problemu są dokonywane na podstawie dostępnych danych, wnikliwych rozwiązań, prac



Rys.1.2. Ogólny schemat działań w procesie projektowym

badawczych, konsultacji itp. Wynikiem prawidłowo przeprowadzonej analizy jest szczegółowe rozeznanie problemu, naszki-

cowanego w poprzednim stadium, dające maksimum prawdopodobieństwa znalezienia rozwiązania optymalnego.

Należy tutaj określić:

- zmienne i parametry wejściowe (wymagania na wejściu),
- zmienne i parametry wyjściowe (wymagania na wyjściu),
- zmienne rozwiązania i ich przedziały,
- ograniczenia występujące w problemie,
- rozmiary zastosowań i sposób użytkowania.

Zebrane w ten sposób informacje służą do następnej fazy prac projektowych, którą jest poszukiwanie rozwiązań.

Poszukiwanie rozwiązań jest fazą prac, w której generowany jest możliwie jak największy zbiór dopuszczalnych rozwiązań problemu. Wszystkie te rozwiązania muszą oczywiście spełniać wymogi zadania projektowego, różnić się natomiast będą zarówno pod względem stopnia ich spełnienia (aspekt techniczny lub użytkowy), jak również pod względem ekonomicznym.

Optymalizacja wariantowa (ocena rozwiązań) jest tym stadium projektowania, w którym dokonywana jest ostra selekcja pomysłów i wstępnych koncepcji rozwiązań ze względu na to, że do fazy projektowania szczegółowego może być dopuszczona tylko bardzo niewielka liczba (czasem tylko jeden projekt) rozwiązań. Może się oczywiście zdarzyć sytuacja, że żaden ze znalezionych wariantów nie będzie spełniał wszystkich ograniczeń i żądań nakładanych na rozwiązanie. W tym przypadku należy wrócić do fazy poszukiwania rozwiązań lub nawet sformułowania problemu (rys.1.2) i próbować ponownie znaleźć rozwiązanie spełniające wszystkie wymagania. W przeciwnym przypadku zespół projektujący otrzymuje zadanie przystąpienia do projektowania wstępnego.

Przedstawiona powyżej faza nosi nazwę podejmowania decyzji. Decyzje tego typu są z reguły podejmowane nie przez projektantów, ponieważ mają one raczej charakter gospodarczy.

Oczywisty jest więc fakt, że to co dobre dla projektanta niekoniecznie musi być dobre dla przedsiębiorstwa, a to co dobre dla przedsiębiorstwa nie musi być dobre dla gospodarki narodowej. Problem ten szczególnie ostro występuje przy projektowaniu systemów informatycznych, o czym będzie mowa w następnych rozdziałach.

Projektowanie wstępne jest działaniem polegającym na zapisie cech wybranego rozwiązania w odpowiednim języku (dokumentacja), tak aby zapis ten był przydatny bądź jako informacje wejściowe dla innych działań składowych (np. modelowanie i symulacja), bądź stanowił podstawę do opracowywania projektu technicznego, a w dalszej kolejności do określenia wytwarzania i eksploatacji. Niezwykle ważnym działaniem w tej fazie jest modelowanie i symulacja, które są nieodzowne przy projektowaniu systemów informatycznych. W przypadkach, w których wyniki symulacji na modelach nie potwierdzają zakładanych osiągnięć, czy to projektowanych przedmiotów technicznych, obiektów czy też systemów, na odpowiednim szczeblu zapadają decyzje dwojakiego rodzaju:

- kontynuować prace przechodząc przez fazę modyfikacji,
- zarzucić postępowanie.

Faza modyfikacji ma identyczny charakter jak etap poszukiwania rozwiązań, jednakże na innym szczeblu szczegółowości. Pozytywne wyniki badań symulacyjnych modeli rozwiązań kwalifikują je do fazy projektowania szczegółowego. Tą fazą prac projektowych dyscyplina zwana ogólną metodologią projektowania nie zajmuje się już. Jest to zrozumiałe, ponieważ każda dziedzina techniki zdołała wypracować sobie odrębne technologie wykonywania tej fazy jak również wymaga innych środków.

Projektowanie systemów informatycznych również posiada swoją specyfikę. Polega ona na tym, że praca projektanta nie kończy się z chwilą opracowania projektu. Uczestniczą oni aktywnie w fazie uruchamiania, wstępnej eksploatacji oraz modyfikacji systemu, odbywającej się w trakcie normalnej eksploatacji. W innych dziedzinach np. w urbanistyce czy architekturze praca projektanta kończy się na fazie projektowania technicznego.