



ANALIZA PORÓWNAWCZA DOKUMENTOWANIA
SYSTEMU INFORMATYCZNEGO TECHNIKĄ HIPO
A TRADYCYJNĄ METODĄ



Proj. 736
Egz. A

AUTOR OPRACOWANIA:

mgr inż. Jadwiga Glińska

GŁ. SPECJALISTA

KIEROWNIK NAUKOWY:

mgr inż. Henryk Zygiel

Z-CA DYR. D/S SYSTEMÓW

ZAKŁAD ELEKTRONICZNEJ
TECHNIKI OBLICZENIOWEJ

WROCLAW, STYCZEŃ 1977 R



S P I S T R E Ś C I

1. Wstęp	2
2. Charakterystyka Techniki HIPO	4
3. Porównanie tradycyjnej metody dokumentowania systemu z techniką HIPO przy opracowywaniu założeń systemu informatycznego	9
4. Porównanie tradycyjnej metody dokumentowania systemu z techniką HIPO przy opracowywaniu dokumentacji projektu technicznego	13
5. Ocena Techniki HIPO	19
6. Bibliografia	29



1. WSTEP

Nowa technika dokumentowania systemu informatycznego HIPO /Hierarchy + Input + Process + Output/ jest związana z projektowaniem hierarchiczno - funkcjonalnym /"Top - Down Development"/ i jest przeznaczona dla analityków, projektantów i programistów. Została ona wprowadzona jako jeden z elementów poprawy technik projektowania i programowania zmierzający do podniesienia jakości analizy i projektu.

Towarzysząc wspomnianej technice projektowania "górze - dół" w jej procesach myślowych zmierzających do budowy systemów jako hierarchicznej struktury funkcji, technika HIPO uzupełnia ją przez systematyczne i adekwatne do potrzeb systemu dokumentowanie tych procesów myślowych. W tym rozumieniu techniki te są nierozłączne.

W niniejszym opracowaniu dokonano analizy porównawczej, której celem jest wykazanie różnic i podobieństw pomiędzy dotychczasową, tradycyjną metodyką ^{1/} projektowania i dokumentowania systemów informatycznych a techniką HIPO oraz wyciągnięcie wniosków co do przydatności HIPO w naszych warunkach pracy.

Analiza ta oparta została na dokonanej uprzednio próbie zastosowania techniki HIPO do wykonanych w przeszłości prac projektowych w zakresie założeń systemu informatycznego i projektu technicznego ^{2/}. Z tego względu do pełniejszego zrozumienia myśli zawartych w analizie niezbędne jest

-
- 1/ Ilekroć w dalszym ciągu będzie mowa o tradycyjnej metodyce projektowania należy przez to rozumieć metodykę stosowaną aktualnie w Zjednoczeniu Informatyki.
 - 2/-Przykład Dokumentacji Założeń Systemu Informatycznego Wykorzystującej Technikę HIPO - J. Glińska
 - Przykład Dokumentacji Projektu Technicznego Wykorzystującej Technikę HIPO - J. Glińska



uprzednie zapoznanie się z dokumentacjami, jakie powstały w wyniku dokonania wspomnianej próby.

Ocena obydwu technik poprzedzona została krótką charakterystyką techniki HIPO. Wyczerpujący opis nie jest celem niniejszej pracy. W rozdziale tym nie załączono rysunków odpowiednich formularzy uważając, że po przestudiowaniu wspomnianych wyżej dokumentacji czytelnik będzie dostatecznie zorientowany w tej sprawie. Zainteresowanych szczegółami odsyłamy do bibliografii podanej na końcu opracowania.



2. CHARAKTERYSTYKA TECHNIKI HIPO

Dokumentowanie systemu techniką HIPO jest sposobem graficzno-opisowym przedstawienia funkcji systemu informacyjnego na każdym poziomie rozwinięcia jego struktury.

Zanim przystąpi się do prac związanych z dokumentowaniem systemu tą techniką, należy zacząć od hierarchicznego podziału systemu czyli zaprojektować jego architekturę /strukturę/. Dokonuje się tego poprzez funkcjonalną dekompozycję elementów na poszczególnych poziomach struktury systemu zaczynając "od góry".

Projektowanie tzw. architektury systemu nie jest wynalazkiem nowego hierarchicznego podejścia do systemu. Stosowane jest również w metodzie tradycyjnego projektowania, z tym, że dotychczas ostatnim poziomem rozwinięcia systemu był program komputerowy.

Hierarchiczny podział systemu pogłębia ową dekompozycję poniżej poziomu programów, zalecając ich dalsze, wielopodmiotowe, funkcjonalne rozwijanie.

Projektowanie architektury /struktury/ systemu rozpoczynamy od wyodrębnienia głównych funkcji.

Pod pojęciem funkcji rozumie się działanie na obiekcie czyli transformację /przekształcanie/ pewnych danych wejściowych na pewne zmienione dane wyjściowe.

Funkcje opisują raczej, co trzeba zrobić, niż jak to zrobić. Nie należy utożsamiać funkcji z pojęciem algorytmu.

Z kolei główne funkcje dzieli się na niższe poziomy /podfunkcje/ tak, aby suma funkcji niższych poziomów była równa funkcji wyższego poziomu.

Wyodrębnienie funkcji doprowadza do sporządzenia "drzewka funkcjonalnego", które w dokumentacji HIPO występuje pod nazwą Karty Struktury Systemu.

Karta Struktury Systemu zawiera całą architekturę systemu,



wraz z nazwami i numerami identyfikacyjnymi wszystkich Schematów Ogólnych i Szczegółowych.

Pokazuje w sposób graficzny hierarchiczne powiązania pomiędzy funkcjami oraz strukturę pakietu schematów.

Po wyspecyfikowaniu funkcji opisuje się je na schematach zaczynając od funkcji na najwyższych poziomach.

W technice HIPO niezależnie od etapu procesu projektowania, na jakim jest ona stosowana, stosuje się ten sam rodzaj schematów.

Zależnie od etapu, na jakim są one sporządzane, mają one jednak:

- . różne przeznaczenie,
- . różny stopień rozbudowy,
- . odmienną charakterystykę,
- . innego odbiorcę.

Dokumentując system techniką HIPO sporządza się:

- Schematy Ogólne
- Schematy Szczegółowe

Schematy Ogólne zawierają zarys koncepcji systemu, opisują podstawowe funkcje i dostarczają ogólnej wiedzy o każdej z nich. Sporządza się je dla wszystkich funkcji, które posiadają dalsze rozwinięcia.

Jednocześnie Schematy Ogólne stanowią przewodnik do schematów niższego poziomu.

Schematy Szczegółowe opisują podfunkcje. Zawierają wykaz kolejnych kroków przetwarzania wykonywanych w podfunkcjach. Dostarczają wszystkich niezbędnych informacji dla zrozumienia funkcji określonej w schemacie wyższego poziomu czyli są uszczegółowieniem schematów ogólnych.

Każdy ze schematów niezależnie, czy jest to schemat ogólny czy szczegółowy, posiada trzy sekcje:

- Sekcję wejścia,
- Sekcję procesu przetwarzania,
- Sekcję wyjścia.



Sekcja wejścia w Schematach Ogólnych zawiera informacje o danych wejściowych, niezbędnych do realizacji wszystkich podfunkcji.

Sekcja procesu przetwarzania w tych schematach zawiera ciąg ponumerowanych kroków, które opisują wykonywaną funkcję a sekcja wyjścia podaje informacje o danych wyjściowych tworzonych lub modyfikowanych przez poszczególne podfunkcje.

Powiązania pomiędzy elementami tych trzech sekcji odzwierciedlają strzałki.

W Schematach Szczegółowych poszczególne sekcje opisują bardziej szczegółowo elementy danych wejściowych i wyjściowych oraz podfunkcje. Ponadto może tu wystąpić sekcja opisu rozszerzonego, która zawiera dodatkowe informacje o poszczególnych funkcjach. Rozszerza ona informacje o krokach procesu przetwarzania oraz pozycjach wejścia i wyjścia wiąże je z różnymi dokumentami /schematy blokowe, rozplanowania zbiorów, itp./

Nie wszystkie kroki procesu przetwarzania wymagają rozwinięcia. Jeżeli żaden krok w schemacie nie wymaga rozwinięcia wówczas sekcja rozszerzonego opisu nie jest konieczna.

W dokumentacjach systemu informatycznego wykonanych techniką HIPO stosowane są odpowiednie symbole graficzne, których wykaz, znaczenie i dokładne wyjaśnienia zawarte jest w legendzie dołączanej do schematów. Tutaj również umieszcza się wyjaśnienia dotyczące skrótów używanych w poszczególnych sekcjach opisu.

Przy sporządzaniu Karty Struktury Systemu oraz Schematów Ogólnych i Szczegółowych należy przestrzegać pewnych zasad, które w technice HIPO są dokładnie określone. I tak, przy sporządzaniu Karty Struktury systemu obowiązują następujące zasady:



- Karta Struktury Systemu powinna stanowić pierwszą pozycję w każdym pakiecie.
- Składa się ona z prostokątów, które oznaczają funkcję.
- Prostokąt na samym szczycie Karty Struktury określa ogólną funkcję Systemu.
- Następny poziom rozбивa tą funkcję na logiczne podfunkcje.
- Każda funkcja jest ponumerowana, zawiera nazwę i numer identyfikacyjny.

Przy sporządzaniu schematów obowiązują następujące zasady:

- Poszczególne sekcje ujęte są w ramki i opisane.
- Rozmiary schematów winny być ograniczone do jednej strony /mogą być natomiast różnego formatu/.
- Do zobrazowania zewnętrznych nośników danych używa się powszechnie znanych i stosowanych symboli graficznych.
- Zasady budowy sekcji wejścia i wyjścia są takie same.
- W sekcji wejścia i wyjścia winny być umieszczone tylko te elementy, które są wykorzystywane.
- Sekcja procesu przetwarzania posiada odpowiednio ponumerowane prostokąty opisujące poszczególne kroki, których wielkość nie ma znaczenia funkcjonalnego, zależy tylko od ilości informacji, które są tam wpisane.
- Szczegóły z sekcji procesu przetwarzania należy umieszczać w opisie rozszerzonym.
- Przesyłanie danych zaznacza się strzałkami.
Strzałki w części wejścia winny zaczynać się od prawej linii prostokąta elementu danych lub grupy danych i kończyć przy prostokącie kroku, który z tych danych korzysta.
W części wyjścia strzałka powinna zaczynać się na wysokość opisu prostokąta odpowiedniego kroku i kończyć przy lewej linii prostokąta danych w sekcji wyjście.
Jeżeli jest tylko jedna strzałka przesyłania danych w schemacie, winna ona zaczynać się od ramki sekcji wejścia i kończyć przy ramce sekcji procesu przetwarzania, oraz



zaczynać od ramki sekcji procesu przetwarzania i kończyć przy sekcji wyjścia.

- Strzałki mogą łączyć się i przecinać.
Dla zwiększenia czytelności schematów wskazane jest stosowanie odpowiednich łączników.
- Każdy ze schematów posiada punkt wejścia i wyjścia oznaczony strzałką i nr schematu, z którego zostało przyjęte sterowanie /wejście/ i do którego zostaje przekazane sterowanie /wyjście/.
- Sekcja opisu rozszerzonego dostarcza dodatkowych informacji o powiązaniach między schematami, o poszczególnych krokach przetwarzania, o danych wejściowych i wyjściowych. Wiąże schematy z inną dokumentacją nie-HIPO-wską.

Ogólnie rpróżnia się dwa zasadnicze rodzaje pakietów HIPO - wstępny pakiet projektowy, szczegółowy pakiet projektowy oraz opcjonalnie trzeci pakiet, konserwacyjny.

W warunkach naszej praktyki wstępny pakiet odpowiada dokumentacji założeń systemu informatycznego, pakiet szczegółowy - dokumentacji projektu technicznego. Odpowiednikiem pakietu konserwacyjnego jest dokumentacja programowa. 1/

Każdy z tych rodzajów dokumentacji /pakietów/ zawiera wszystkie trzy rodzaje schematów, a mianowicie:

- Kartę Struktury Systemu,
- Schematy Ogólne,
- Schematy Szczegółowe,

lecz każdy z tych pakietów ma różny cel, różną charakterystykę i jest wykorzystywany przez różne osoby.

1/ Niniejsze opracowanie obejmuje (w tym zakresie) analizę porównawczą jedynie dwóch pierwszych pakietów.



3. PORÓWNANIE TRADYCYJNEJ METODY DOKUMENTOWANIA SYSTEMU Z TECHNIKA HIPO PRZY OPRACOWYWANIU ZAŁOŻEŃ SYSTEMU INFOR- MATYCZNEGO

W niniejszym rozdziale zostanie dokonane porównanie tradycyjnej dokumentacji założeń systemu informatycznego, sporządzonej według przyjętych w Zjednoczeniu Informatyki zasad odwzorowania procesów przetwarzania danych ^{1/} i dokumentacji tego etapu sporządzonej przy zastosowaniu techniki HIPO.

Różnice na etapie opracowywania Założeń Systemu Informatycznego zarysowują się przy opracowywaniu rozdziałów związanych z "Koncepcją i ogólną charakterystyką systemu" oraz "Koncepcją i ogólną charakterystyką podsystemów".

W rozdziale "Koncepcja i ogólna charakterystyka systemu" różnice te dotyczą:

- Zarysu koncepcji systemu,
- Struktury systemu,
- Schematu powiązań podsystemów w systemie.

W dokumentacji wykonywanej wg tradycyjnej techniki w podrozdziale "Zarys koncepcji systemu" sporządza się "Schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych" dla całego systemu /forma najbardziej ogólna/. W przypadku techniki HIPO zamiast wspomnianego schematu sporządza się "Schemat Ogólny Systemu".

Cel i funkcja obydwu schematów jest taka sama. Celem ich jest prezentacja koncepcji systemu. Ujmują te schematy podstawowe grupy dokumentów źródłowych, maszynowych nośników informacji i wydawnictw oraz podstawowe zbiory informacji.

1/ Patrz: *Metodyka Projektowania Systemów Informatycznych* -
H. Zygier.

ZETO
WROCLAW

Reprezentują też one ten sam stopień uogólnienia, tzn., że przedstawiają system na poziomie podsystemów. Jedyne różnice tkwią wyłącznie w technice graficznego odwzorowania.

- W dokumentacji sporządzanej tradycyjną techniką
- Struktura systemu z podrozdziału o tej samej nazwie odwzorowywana jest przy pomocy schematu graficznego obrazującego podział systemu na mniejsze elementy struktury, a mianowicie podsystemy, w ramach zaś podsystemów na jednostki funkcjonalne, a w ramach jednostek funkcjonalnych na moduły. Przy zastosowaniu techniki HIPO strukturę systemu przedstawia się w tzw. "Karcie Struktury Systemu". Poszczególnymi elementami struktury są w tym przypadku funkcje systemu poczynając od funkcji głównej i podfunkcje.

Zarówno w dokumentacji wykonywanej środkami tradycyjnymi jak i techniką HIPO strukturę systemu obrazuje się identycznymi środkami.

Schematy te nie wykazują zasadniczych różnic graficznych tak w jednej jak i drugiej dokumentacji. Zarówno w jednej jak i drugiej dokumentacji poszczególne elementy struktury obrazuje się przy pomocy prostokątów, w które wpisuje się nazwy funkcji i numery identyfikacyjne.

- Jedyną różnicą tkwią (wyłącznie) w nomenklaturze poszczególnych elementów poziomów struktury systemów /funkcje, podfunkcje - podsystemy, jednostki funkcjonalne, moduły/. Różnica ta jest jednak pozorna /czysto formalna/, gdyż w dotychczasowej praktyce formułowania założeń systemu, podsystemy, jednostki funkcjonalne, moduły były formułowane z punktu widzenia funkcjonalnego /odpowiadały na pytanie: co jest robione/.

Tak więc jednostki funkcjonalne i moduły w Schemacie Struktury Podsystemu są odpowiednikami funkcji i podfunkcji w "Karcie Struktury Podsystemu".



W dokumentacji założeń systemu informatycznego sporządzonej wg tradycyjnych zasad odwzorowania procesów przetwarzania danych sporządza się Schemat Powiązań Podsystemów. Schemat ten w sposób ogólny pokazuje powiązania podsystemów poprzez zbiory główne i tym samym daje najbardziej ogólny obraz przepływu informacji w systemie. Specyfikuje się w tym schemacie tylko te zbiory, które powstają w jednym podsystemie a wykorzystywane są w innych. Zbiory obsługujące tylko podsystemy, w których powstają, nie są ujmowane na schematach.

nie ^{*)} Klasyczny pakiet HIPO nie przewiduje schematu, który prezentowałby identyczne treści;

W dokumentacji założeń systemu informatycznego wprowadzono jednak taki schemat gdyż uznano, że brak jego zużyłoby dokumentację. Dla utrzymania jednolitości formy graficznej dokumentacji schemat ten odtworzono w konwencji graficznej HIPO. Obydwa więc schematy zawierają identyczne treści przy zachowaniu odrębności formy wynikającej z techniki HIPO.

Rozdział "Koncepcja i ogólna charakterystyka podsystemu" zawiera te same elementy co rozdział "Koncepcja i ogólna charakterystyka systemu" z tym, że dotyczą one podsystemów wyodrębnionych w systemie,

Zarówno w dokumentacji sporządzanej tradycyjną metodą jak i techniką HIPO sporządza się te same schematy, które zostały określone przy omawianiu koncepcji systemu /poza schematem powiązań podsystemów/.

Z dokonanej porównania wynika, że technika HIPO nie powoduje zasadniczych zmian na etapie opracowania dokumentacji założeń. Zmienia się jedynie technika graficzna schematów, z których każdy ma jednak identyczne treści jak ich tradycyjne odpowiedniki.

Również elementy struktury systemu pomimo odmiennych nazw w

**) określenie HIPO przewiduje możliwość zastosowania wszelkich technik reprezentacji
graf. - patrz: P. Kozłowski, "System Design & Documentation" N 1/84 1976.*



obydwu przypadkach posiadają ujęcie funkcjonalne i jednako-
wą ^{liczbę} ilość poziomów rozwinięcia.

Zasady metodyczno-organizacyjne sformułowane w
Metodyce Projektowania Systemów Informatycznych H. Zygiera,
dotyczące tradycyjnej metody opracowywania dokumentacji
Założeń Systemu Informatycznego są aktualne również przy
stosowaniu techniki HIPO.



4. PORÓWNANIE TRADYCYJNEJ METODY DOKUMENTOWANIA SYSTEMU
Z TECHNIKA HIPO PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI PROJEKTU
TECHNICZNEGO

W niniejszym rozdziale zostanie dokonane porównanie tradycyjnej dokumentacji projektu technicznego, sporządzonej wg zasad przyjętych w Metodocy Projektowania Systemów Informatycznych - H. Zygiel a dokumentacją tego etapu oporządzoną przy zastosowaniu techniki graficznej HIPO.

Przy sporządzaniu dokumentacji projektu technicznego, technikę HIPO można wykorzystać w części dokumentacji dotyczącej charakterystyki systemu oraz w części stanowiącej podstawę wyjściową do oprogramowania, która zawiera zasadnicze elementy opisu procesu przetwarzania w systemie.

W pierwszej ze wspomnianych części dokumentacji, która przeznaczona jest dla kierownictwa, przyszłego użytkownika, technika HIPO może być zastosowana przy dokumentowaniu:

- struktury podsystemu
- ogólnego obrazu systemu.

W tradycyjnej dokumentacji projektu technicznego strukturę systemu przedstawia się podobnie jak w założeniach przy pomocy schematu struktury, który obrazuje podział systemu lub jego części stanowiącej przedmiot projektu technicznego na drobniejsze elementy /jednostki funkcjonalne, moduły/.

Ogólny obraz systemu w części dokumentacji przeznaczonej dla kierownictwa przyszłego użytkownika, prezentowany jest przez Schemat Powiązań Dokumentów i Zbiorów Danych. Wskazuje on powiązania wejść i wyjść w systemie poprzez zbiory podstawowe. Schemat ten jest identyczny co do swej formy jak schemat, zamieszczony w części założeń do systemu



informatycznego przeznaczonej dla poszczególnych podsystemów. Zamieszczenie tego schematu w dokumentacji projektu technicznego nie stanowi bezwzględnego wymogu. Jest to konieczne tylko wówczas, gdy zaistniały w ogólnym obrazie podsystemu większe zmiany od chwili opracowania jego koncepcji w założeniach.

Przy zastosowaniu techniki HIPO w omawianej części projektu technicznego strukturę systemu odwzorowuje się na Karcie Struktury. Poszczególnymi elementami tej struktury są w tym przypadku funkcje systemu. Zasady sporządzania Karty Struktury zarówno w założeniach systemu informatycznego jak i w projekcie technicznym są na ogół takie same. Różnica może polegać tylko na głębokości rozwinięcia struktury, która w przypadku projektu technicznego może obejmować więcej poziomów. Ponadto wszystko to, co powiedziano o Karcie Struktury i Schemacie Struktury przy okazji porównania tradycyjnej metody dokumentowania systemu z techniką HIPO w założeniach systemu informatycznego, ma również i tutaj swoje uzasadnienie.

Miejsce Schematu Powiązań Dokumentów i Zbiorów Danych w przypadku stosowania Techniki HIPO zajmuje Schemat Ogólny Podsystemu. Treści wyrażone przez te schematy są identyczne, jak to już zaznaczono przy porównaniu tych środków odwzorowania procesu w zakresie założeń systemu informatycznego.

Różnica tkwi jedynie w formie prezentacji procesów.

Obecnie parę słów na temat wykorzystania techniki HIPO w części dokumentacji projektu technicznego, stanowiącej podstawę wyjściową do oprogramowania systemu. W tej części dokumentacji zawarty jest szczegółowy opis procesu przetwarzania danych ukazujący przemiany, które zachodzą pomiędzy wejściami, zbiorami i wyjściami poprzez procedury przetwarzania.



W tradycyjnej dokumentacji proces przetwarzania jest dokumentowany przez sporządzenia takich dokumentów jak:

- wykaz jednostek funkcjonalnych /w przypadku projektu technicznego podsystemu/ lub wykaz modułów ^{1/} /w przypadku projektu technicznego jednostki funkcjonalnej/,
- schemacie przetwarzania,
- założeń do procedur.

Przy stosowaniu techniki HIPO proces przetwarzania dokumentuje się przez sporządzenie:

- Wykazu funkcji w podsystemie,
- Ogólnego Schematu podsystemu ^{2/}
- Schematu Ogólnego funkcji wyodrębnionych w podsystemie,
- Schematów Szczegółowych podfunkcji wyodrębnionych w poszczególnych funkcjach,
- Opisu rozszerzonego.

W przypadku każdej z omawianych technik dokumentowania opis procesu przetwarzania zapoczątkowuje wykaz elementów, które będą przedmiotem opisu.

W tradycyjnej dokumentacji jest to wykaz jednostek funkcjonalnych i modułów wraz z odpowiadającymi im identyfikatorami.

W dokumentacji posługującej się techniką HIPO jest sporządzany wykaz funkcji wyodrębnionych w części systemu,

1/ Na ogół mamy do czynienia z tym drugim przypadkiem, gdyż dokumentacja projektu technicznego sporządzana jest dla poszczególnych jednostek funkcjonalnych.

2/ Schemat ten zamieszczono już w pierwszej części dokumentacji. Ze względu jednak na różne funkcje tych części /pierwsza dla użytkownika, druga dla programistów/ w części drugiej zamieszcza się go powtórnie.



dla którego sporządzana jest dokumentacja /w naszym przypadku dla podsystemu "Gospodarka Magazynowa"/. Ogólny schemat podsystemu jest dokumentem, który w tradycyjnej dokumentacji nie posiada swego odpowiednika. Jest on identyczny jak w Założeniach Systemu Informatycznego i w pierwszej części dokumentacji projektu technicznego z tym, że w przeciwieństwie do tej ostatniej występuje tutaj fakultatywnie bez względu na to, czy w stosunku do pierwszej wersji tzn. wersji z założeń systemu zawiera zmiany i uzupełnienia czy też nie.

Zasady sporządzania tego schematu omówiono zostały przy założeniach systemu informatycznego.

Podstawową tradycyjną formą odwzorowania procesów przetwarzania danych w projekcie technicznym jest schemat przetwarzania, który ukazuje technologię przemian zachodzących w zakresie jednostek funkcjonalnych, modułów. Schemat ten obrazuje poszczególne elementy procesu przetwarzania od skompletowania dokumentów źródłowych począwszy aż do przekazania wyników. Wskazuje on na powiązania pomiędzy dokumentami wejścia, zbiorami podstawowymi, zbiorami roboczymi. Pokazuje zależności pomiędzy poszczególnymi przebiegami komputerowymi.

Tę samą funkcję spełniają przy technice HIPO Schematy Ogólne i Schematy Szczegółowe, z tym, że nie dotyczą one jednostek funkcjonalnych czy modułów, jak to jest przy sporządzaniu schematów przetwarzania, ale funkcji i podfunkcji.

Schematy ogólne dostarczają podstawowej wiedzy o określonej funkcji. Zawierają one wszystkie główne pozycje wejścia i wyjścia. Są one rozszerzeniem schematów ogólnych sporządzanych na etapie Założeń Systemu.

Powiązania między danymi wejściowymi i wyjściowymi wyłączają logiczny przepływ informacji i kolejność wykonywania poszczególnych podfunkcji.



Rozwinięciem schematów ogólnych są schematy szczegółowe, sporządzane dla wszystkich podfunkcji wyodrębnionych w ramach danej funkcji.

Opisują one szczegółowe elementy danych wejściowych i wyjściowych oraz obrazują związki, jakie zachodzą między nimi.

W tradycyjnej dokumentacji szczegóły dotyczące metody przetwarzania ujętej w Schemacie Przetwarzania przedstawia się w Założeniach do Procedur, gdzie opisuje się funkcje procedury, zbiory wejściowe i wyjściowe, kontrole dokumentów wejściowych, wyjściowych, obliczeń, algorytmy przetwarzania określające w sposób jednoznaczny i pełny wykonywane czynności w procedurze, wymagania specjalne.

Odpowiednikiem Założeń przy technice HIPO jest "Opis Rozszerzony", dostarczający tych samych informacji, które podawane są w Założeniach do Procedur. Tutaj podaje się również odwołania do dokumentacji nie związanej bezpośrednio z HIPO, takiej jak rozplanowania zbiorów, wejść i wyjść, tablic, opisów algorytmów.

W tablicy 1 spisano środki odwzoremowania procesów stosowane przez tradycyjną metodykę oraz ich odpowiedniki HIPO w dokumentacji założeń systemu informatycznego i projekcie technicznym.

Z dokonanego porównania wynika, że podobnie jak to stwierdzono już uprzednio przy okazji założeń systemu informatycznego również i przy opracowaniu dokumentacji projektu technicznego, technika HIPO nie powoduje zasadniczych zmian metodycznych czy organizacyjnych.



Zestawienie środków odwzorowania procesów stosowanych przez tradycyjną metodę oraz HIPO w dokumentacji założeń systemu informatycznego i projekcie technicznym.

Tabela 1.

Środki odwzorowania procesów		Środki odwzorowania procesów	
		tradycyjne	HIPO
Dokumentacja założeń systemu informatycznego	Dokumentacja dla systemu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych dla systemu 2. Schemat struktury systemu 3. Schemat powiązań podsystemów w systemie 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schemat ogólny systemu 2. Karta struktury systemu 3. Schemat powiązań podsystemów w systemie /forma HIPO/
	Dokumentacja dla podsystemów	<ol style="list-style-type: none"> 4. Schemat struktury podsystemu 5. Schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych dla podsystemu 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Karta struktury podsystemu 5. Schemat ogólny podsystemu
	Charakterystyka systemu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schemat struktury podsystemu 2. Schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych dla podsystemu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karta struktury podsystemu 2. Ogólny schemat podsystemu
Dokumentacja projektu technicznego	Dokumentacja wyjścia do oprogramowania /opis procesu przetwarzania w syst./	<ol style="list-style-type: none"> 3. Wykaz jednostek funkcjonalnych i modułów 4. Schemat przetwarzania 5. Założenia do procedur 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Wykaz funkcji w podsystemie 4. Ogólny schemat podsystemu 5. Schemat ogólny funkcji w podsystemie 6. Schematy szczegółowe podfunkcji w poszczególnych funkcjach. 7. Opis rozszerzony.



5. OCENA TECHNIKI HIPO

5.1. Ocena techniki HIPO przez autora opracowania

Technika HIPO stanowi część metodyki projektowania /jedną z metod/, która eksponuje na plan pierwszy centralne zagadnienie projektowania, tzn. zagadnienie tworzenia struktury systemu i odwzorowania procesów przetwarzania danych na poszczególnych szczeblach tej struktury.

Jak wynika z przeprowadzonego wcześniej porównania, ta główna idea HIPO nie jest obca tradycyjnej metodzie projektowania systemów informatycznych. Jest ona jednak ukryta pomiędzy innymi elementami wykładu metodyki projektowania, wobec czego doznaje zrównania z nimi, podczas gdy metoda HIPO zajmując się tylko tym jednym zagadnieniem, uwypukla je nadając mu tym samym właściwą rangę.

Z tych względów dobry projektant, który "wyłuskał" właściwe treści metodyki tradycyjnej, stosując ją, zrobi również dobry projekt jak przy użyciu HIPO.

Metoda HIPO w dobitniejszy sposób uwypukla ważne elementy postępowania projektanta. Bardziej jednolicie, konsekwentniej i z większą dozą systematyki /a więc bardziej metodycznie/ wytycza linię postępowania przez cały tok realizacji systemu.

Wiąże ona poza tym w jedną nierozzerwalną całość metodę postępowania i środki odwzorowania procesów. Z tego względu można uznać ją za bardziej skuteczne narzędzie pracy projektanta, szczególnie jeżeli nie posiada on jeszcze dostatecznego doświadczenia, względnie jest z natury nie-systematyczny w pracy.

Jednolitość i większa systematyka w podejściu do tworzenia struktury systemu gwarantuje większą precyzję w tym zakresie. Jest to m.in. możliwe przez samokontrolę



projektanta, polegająca na ciągłym sprawdzaniu prawidłowości rozwijania funkcji systemu na każdym szczeblu jego struktury. W razie popełnienia błędu istnieje możliwość szybkiego wycofania się i dokonania poprawek.

Jednolitości postępowania przy rozwijaniu systemu na funkcje towarzyszy jednolitość form dokumentowania i systematyka w zakresie dokumentowania.

W metodyce tradycyjnej istnieje różnorodność form w zakresie odwzorowania systemu /schematy powiązań dokumentów i zbiorów danych, schematy powiązań podsystemów w systemie, schematy przetwarzania/.

Forma schematów HIPO jest jednolita. Zwiększa się tylko lub zmniejsza, w zależności od potrzeby, stopień szczegółowości, z jakim schematy są wykonywane. Stanowi to o wyższym stopniu normalizacji w zakresie metody.

Schematy HIPO posiadają poza tym tę wyższość nad tradycyjnymi, że są bardziej czytelne i jasne. Stosując je można łatwiej i szybciej dokonać przeglądu systemu jak też udokumentować system. Ta jasność i czytelność ~~zabezpiecza~~ normalizacja rozmieszczenia schematu na płaszczyźnie rysunku /podział na sekcje/.

Wspomniane cechy schematów pozwalają na zachowanie większej systematyczności w pracach dokumentacyjnych. Projektant może dokumentować swoje myśli "in statu nascendi", tzn. równocześnie z projektowaniem procesu przetwarzania, na każdym poziomie rozwinięcia systemu. W metodzie tradycyjnej często pomysły projektanta nie są zabezpieczane w sposób formalny, co może spowodować nieproduktywne zużycie czasu.

Schematy HIPO stanowią więc łatwy sposób ilustracji procesu myślowego, który w metodzie tradycyjnej był komunikowany w postaci ustnej lub też notatek.



Można I tu wymienić szereg pozytywów techniki HIPO, które wprost lub pośrednio wywodzą się z przytoczonych wyżej jej podstawowych zalet, a mianowicie:

- większa komunikatywność dokumentacji, która powoduje, że jest ona jasna i zrozumiała nie tylko dla informatyków, lecz i dla ludzi nie związanych z informatyką,
- epecyfika budowy systemu /rozczłonkowanie na dogodnie do manipulowania części/i odpowiadająca potrzebom tej budowy systematyka dokumentacji, ułatwiają przeprowadzenie kontroli i wykrywanie błędów, a tym samym mogą sprzyjać bardziej efektywnemu kierowaniu pracami.
- Ponadto technika HIPO dla swych wymienionych zalet:
 - . ułatwia integrację poszczególnych elementów struktury systemu,
 - . ułatwia modyfikację, a w szczególności wprowadzanie nowych elementów do systemu,
 - . zwiększa efektywność tworzenia dokumentacji,
 - . pozwala na ujęcie wymogów systemu w sposób systematyczny.

Jedną i to nie pełną próbą opracowania dokumentacji przy zastosowaniu techniki HIPO /nie opracowano pakietu konserwacji/ nie mogła wykazać w zupełności we wszystkich "za i przeciw", szczególnie w takich przypadkach, w których oczywistość pewnych spraw nie rzuca się bezpośrednio w oczy.

Do takich zagadnień należy np.: zagadnienie praco-
chłonności prac wykonywanych jedną i drugą metodą.

Zadowolającą odpowiedź na pytanie, która metoda . . .
pozwala na szybsze wykonanie prac, można X dać tylko w przy-
padku równoległego prowadzenia prac przy zastosowaniu obydwu
metod w zakresie tego samego zadania projektowego, wykona-
nych przez osoby o równych kwalifikacjach.

W obecnym stanie rzeczy można co najwyżej wydedukować
odpowiedź z przesłanek, które uprzednio uznano za oczywiste.



I tak więc, wyższy stopień normalizacji, jaki wprowadza HIPO w zakresie środków odwzorowania systemów, przy jednoczesnym większym rygorze pracy zmuszającym projektanta do systematycznego działania /m.in. równocześnie z procesem projektowania dokumentowanie myśli projektanta/, skłaniają do przypuszczeń, że prace przy zastosowaniu HIPO powinny dać pewne oszczędności czasowe.

Jest jednak rzeczą oczywistą, że można o tym myśleć dopiero po osiągnięciu pewnej wprawy w posługiwaniu się metodą. W początkowym okresie, kiedy to jeszcze nie dysponuje się odpowiednią wprawą i doświadczeniem, można tych czasowych efektów nie uzyskać.

Osiągnięcie wspomnianych korzyści wymaga jedynie przyswojenia sobie zasad posługiwania się techniką HIPO, z których najważniejsze to:

- umiejętność identyfikowania funkcji systemu przez nauczenie się patrzenia na system i jego części pod kątem tego, co ma być robione, w odróżnieniu od tego, w jaki sposób ma to być robione,
- opanowanie techniki sporządzania schematów, co zresztą ułatwiają specjalne formularze i szablony HIPO,
- przestrzeganie kolejności sporządzania schematów przez zaczynanie zawsze od sporządzania schematów wyższego poziomu.

Podsumowując to, co powiedziano, należy uznać HIPO za metodę bardziej precyzyjną, która wymusza większą dyscyplinę prac projektowych przez to, że pozwala stopniowo krok po kroku na uzyskiwanie coraz to szczegółowego obrazu projektowanego systemu bez zbędnych przeskoków myślowych.



5.2. Ocena techniki HIPO przez uczestników ankiety

Ażebym nie zawężać oceny techniki HIPO wyłącznie do wyrażonych wyżej poglądów autora, dokonano w tym zakresie sondażu opinii pośród projektantów ZETO oraz projektantów innych ośrodków /również i przedstawicieli użytkowników/.

Przedstawiono im 2 komplety schematów z zakresu założeń systemu informatycznego. Jeden z tych kompletów zawierał 5 schematów służących do odwzorowania procesów przetwarzania danych techniką tradycyjną przyjętą w Zjednoczeniu Informatyki /schemat struktury systemu, schemat powiązań podsystemów, schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych dla systemu, schemat struktury podsystemu, schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych dla podsystemu/, drugi - ich odpowiedniki wykonane w konwencji HIPO /karta struktury systemu, schemat powiązań podsystemów, schemat ogólny systemu, karta struktury podsystemu, schemat ogólny podsystemu/.

Zwrócono się z prośbą o ocenę ukierunkowaną przez 4 pytania:

1. Które z załączonych schematów i dlaczego wydają mi się prostsze z punktu widzenia techniki wykonania ?
2. Które z załączonych schematów i dlaczego jaśniej wyrażają zawarte w nich treści ?
3. Które z załączonych schematów i dlaczego są bardziej czytelne i komunikatywne dla użytkownika systemu ?
4. Która z technik jest mniej pracochłonna i dlaczego ?

Równocześnie proczono o podanie innych nasuwających się uwag.

Ogólnie rzecz biorąc ankieta tylko w ograniczonym stopniu spełniła pokładane w niej nadzieje. Spośród 25



ankietowanych, odpowiedziało zaledwie 10 osób. Charakter odpowiedzi ograniczał się na ogół do prostych stwierdzeń, bez ich uzasadnienia. Zaledwie kilka wypowiedzi można uznać za ciekawsze. Tym nie mniej większość respondentów wyraźnie dostrzega wyższość techniki HIPO. Nie wykluczają to również stwierdzeń odmiennych lub stwierdzeń o charakterze neutralnym.

W podanej niżej tabeli spisano wyniki ankiety ^{1/}

Tabela 2.

Pytanie Odpowiedź	Które sche- maty są prostsze z p-ktu wi- dzenia techniki wykonania	Które sche- maty jaśniej wyrażają zawarte w nich tres- ci	Które sche- maty są bardziej czytelne i komunikatyw- ne dla użyt- kownika	Która tech- nika jest mniej pracochłon- na
Technika HIPO	5	7	9	6
Technika trady- cyjna	3	1	1	3
Zdaniem ankie- towanego brak zasadniczych różnic	2	2	-	1

^{1/} Liczby oznaczają ilość głosów na 10 możliwych.

Poza ogólnym wynikiem ankiety przedstawionym w tablicy 1 warto przytoczyć poniżej kilka z ciekawszych wypowiedzi respondentów:



"Tradycyjne schematy powiązań dokumentów i zbiorów danych wydają się prostsze z punktu widzenia techniki wykonania niż schematy /ogólne i szczegółowe/ HIPO, gdyż unika się w nich powtarzania symboli zbiorów. Wystarczy jedynie raz umieścić w rysunku symbol konkretnego zbioru, po czym łączyć go linią z miejscami, gdzie ma on być użyty. W schematach HIPO symbole umieszcza się ^{za każdym} razem na wyjściu i wyjściu, tylekroć ile razy zachodzi potrzeba"

"Tradycyjne schematy powiązań dokumentów i zbiorów danych wydają się mniej czytelne od schematów HIPO, gdyż w przeciwieństwie do tych ostatnich zaciemniają je liczne linie przepływu informacji łączące zbiory podczas, gdy w technice HIPO sprawę połączeń można załatwić odpowiednimi etykietami".

Z dwu powyższych stwierdzeń wynika, że jeden i ten sam element /linie przepływu/ może być raz oceniony jako cecha dodatnia a raz jako ujemna.

W naszym przekonaniu schematy powiązań wykorzystujące linie przepływu danych są zarówno, bardziej uciążliwe w wykonaniu, jak też trudniej czytelne. Stwierdza to również kolejny uczestnik ankiety.

"Przy technice sporządzania schematów według metody tradycyjnej trzeba robić kilka "podejść" do rysowania schematów



tów, aby były one możliwie czytelne i nieskomplikowane przez krzyżujące się linie powiązań”.

Kolejne wypowiedzi dotyczą normalizacji w metodzie HIPO.

“Schematy HIPO są łatwiejsze do wykonania, bardziej czytelne i komunikatywne. Jest to wynikiem wyższego stopnia normalizacji jaki metoda HIPO zapewnia w zakresie wykonania tych schematów.

W przypadku schematów tradycyjnych normalizacja dotyczyła wyłącznie oznaczeń stosowanych w schematach i zasad ogólnej natury dotyczących ich wykonania.

Stąd samo rozmieszczenie schematu na płaszczyźnie rysunku było nieraz kłopotliwe i wymagało niejednokrotnie kilku podejść, zanim osiągnęło się zadawalający układ elementów schematu na płaszczyźnie rysunku.

Formularze HIPO określają sposób rozmieszczenia poszczególnych elementów schematów na płaszczyźnie rysunku, co powinno ułatwić proces tworzenia i rysowania schematu, zwiększyć czytelność, komunikatywność, a również zmniejszyć pracochłonność”.

Wyższy stopień normalizacji jaki niesie z sobą technika HIPO to nie tylko przyjęcie odpowiedniego rozmieszczenia schematu na płaszczyźnie rysunku.



"..... HIPO wprowadza jednolitą formę schematów dla prezentacji procesów przetwarzania danych we wszystkich etapach realizacji procesu" /mowa o wszystkich pakietach dokumentacji HIPO - podkreślenie moje - JG./
Sprawa ta poruszona była również w ocenie autorskiej.

Systematyka dokumentacji jest przedmiotem kolejnych uwag.

"..... Podział systemu na funkcje udokumentowany przez Kartę Struktury i zastosowanie symboliki dla poszczególnych funkcji, grają rolę przewodnika po dokumentacji systemu.

Pozwala to na łatwą orientację w dokumentacji, a co za tym idzie - na szybkie odszukanie potrzebnej części, w razie gdy zajdzie tego potrzeba".

"..... Dokumentacja HIPO przez swoją modułowość zapewnia łatwiejszą aktualizację, gdyż umożliwia wymianę określonych części, podczas gdy w tradycyjnym systemie konieczne jest przerysowywanie schematów od nowa".

Dwóch ankietowanych porusza problem ogólny podkreślony już w naszej ocenie. Jest to fakt, iż podstawowe elementy techniki HIPO /budowa struktury systemu/ możemy znaleźć także i w metodzie tradycyjnej. W metodzie HIPO doznały one tylko bardziej metodycznego rozwinięcia i z całkowitą



konsekwencją zostały doprowadzone do końca.

"..... Podobne jak w metodzie HIPO, podejście do projektowania systemu informatycznego, stosowano również w tradycyjnej metodzie realizacji prac nad koncepcją systemu. Podejście to, pomimo że wykazywało w porównaniu z metodą HIPO pewne niedopracowanie techniki, to jednak można stwierdzić, iż zmierzało w tym samym kierunku tj. do usystematyzowania sposobu dokumentowania systemu.....".

Wreszcie na zakończenie omówienia ankiety chcieliśmy przytoczyć opinię, która co prawda nie była zamieszczona w odpowiedziach, ale z którą dosyć często stykano się w toku prac nad techniką HIPO.

Jednolitość środków odwzorowania procesów, jak też większa normalizacji schematów przez rozmieszczenie ich treści na płaszczyźnie rysunku /sekcja/ nie może przesądzać o tym, że poszczególne środki odwzorowania metody tradycyjnej mają walor niższy od środków HIPO /patrz wyniki ankiety - podrozdział 5.2/.

W przekonaniu wielu projektantów np.: schemat przetwarzania stanowi bardziej czytelny, komunikatywny środek odwzorowania procesów przetwarzania danych jak też bardziej wygodny w stosowaniu, niż używane przez HIPO na odpowiednim poziomie rozwinięcia systemu, Schematy Szczegółowe.

Przytoczone oceny techniki HIPO zawarte w odpowiedziach na ankietę uzupełniają w pewnej mierze a w pewnej potwierdzają opinię autora pracy.



6. BIBLIOGRAFIA

1. Design Aid and Documentation Technique.
Installation Management IBM GC 20 - 1851 - 0
/tłumaczenie w j. polskim/.
2. HIPO jako technika dokumentowania hierarchicznego tworzenia systemu - T. Falborska - OBRI - Warszawa luty 1977.
3. Technika HIPO w dokumentowaniu systemu - T. Falborska - OBRI - Warszawa, kwiecień 1977.
4. HIPO - technika projektowania i dokumentowania systemu informatycznego - A. Ramułt - Materiały na konferencję Technika Tworzenia Systemów Informatycznych - Lublin 15 - 16 czerwiec 1977.
5. Ulepszona technologia oprogramowania - S. Gotka - Informatyka Nr 10/1976.



Proj. 736
Egz. A