

Analiza strukturalna systemów informatycznych

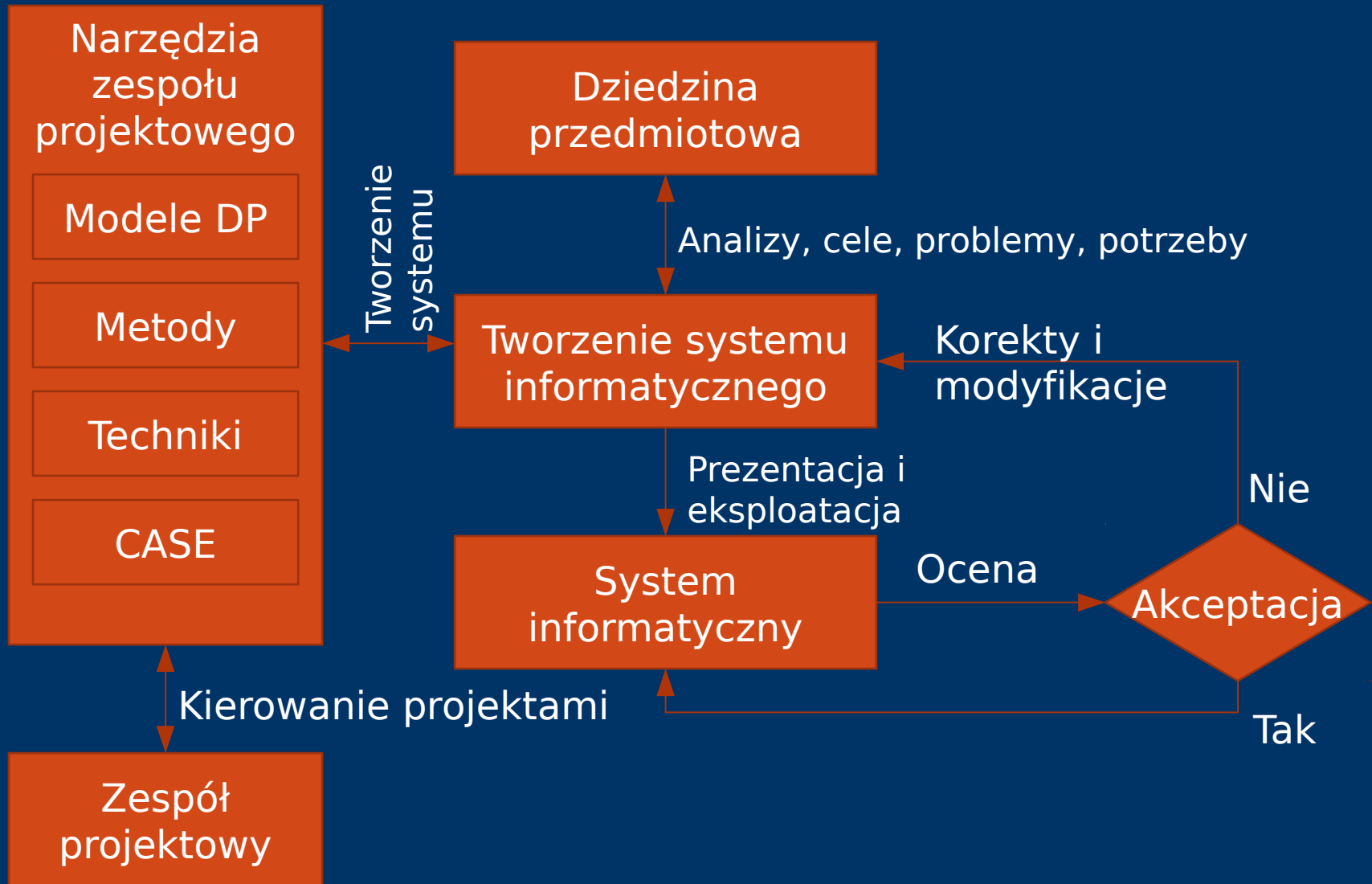
Modelowanie i analiza systemów informatycznych, w4

Dr inż. Walery Susłow
walery.suslow@ie.tu.koszalin.pl

Metodyki tworzenia systemów informatycznych (TSI)

- Metodyka TSI jest to spójny, logicznie uporządkowany zestaw procedur o charakterze technicznym i organizatorskim, umożliwiający zespołowi wykonawczemu realizowanie cyklu życia systemu.
 - Składniki metodyki TSI:
 - modele konceptualne (statyka i dynamika domeny);
 - struktura procesu TSI, cykl życia systemu;
 - szczegółowe metody i techniki;
 - dedykowane narzędzia CASE;
 - specyfikacja wymagań wobec zespołu projektowego;
 - kryteria oceny jakości projektu i systemu.
-
-

Składniki metodyki TSI



Logiczna klasyfikacja metodyk TSI (1)

Kryterium podziału	Wariant A	Wariant B
Podejście do procesu TSI	Techniczne	Społeczne
	Bagatelizują wpływ analityka na organizację	Uwzględniają problemy psychologiczne, socjologiczne i organizacyjne w procesie TSI
Wiodąca rola danych lub procesów w analizie SI	Zorientowane na dane	Zorientowane procesowo
	Wiodąca rola strukturalizacji danych użytkowanych w organizacji	Wiodąca rola procesów zachodzących w dziedzinie przedmiotowej

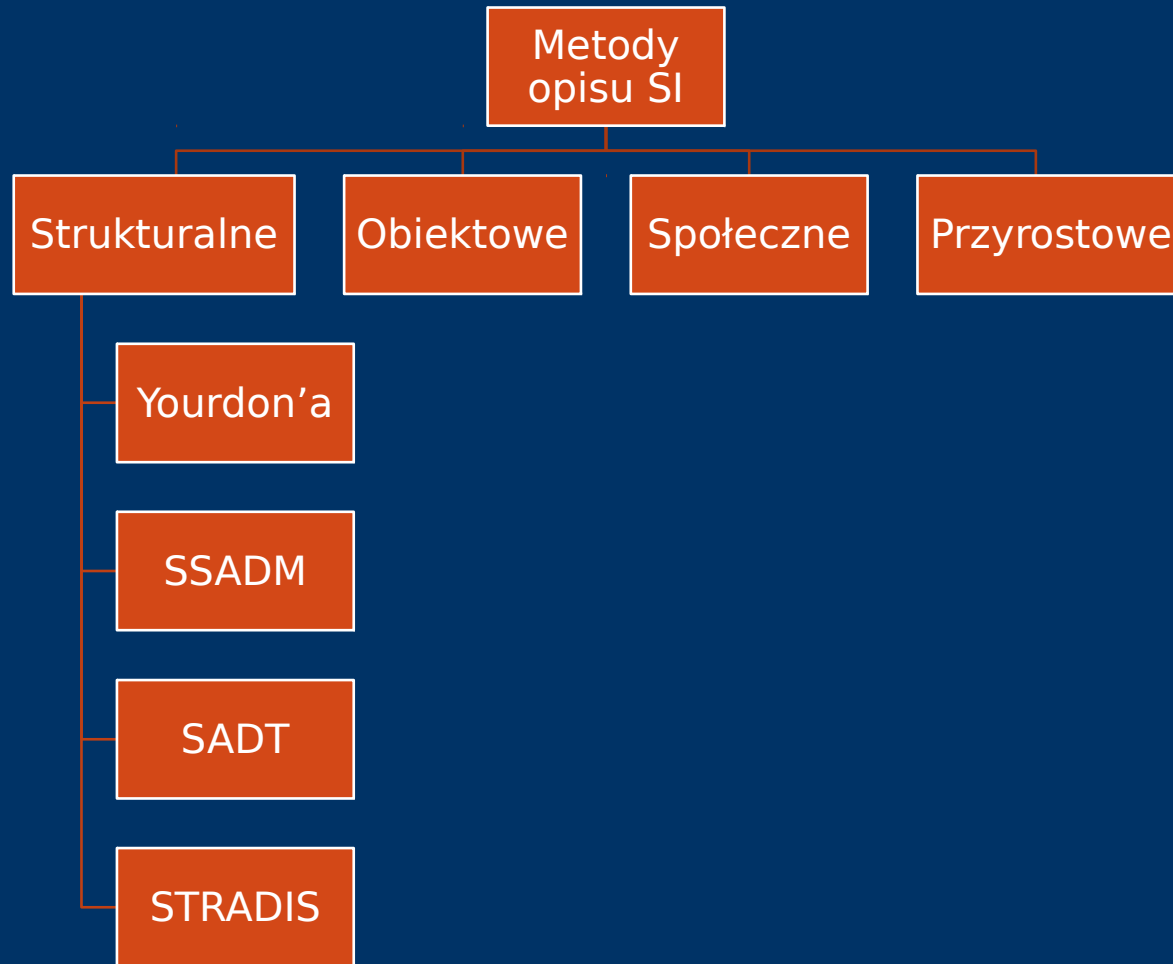
Logiczna klasyfikacja metodyk TSI (2)

Kryterium podziału	Wariant A	Wariant B
Zgodnie z kierunkiem TSI	Metodyki zstępujące (top-down)	Metodyki wstępujące (bottom-up)
	Tworzenie SI poprzez wyodrębnianie jego składników	Synteza systemu poprzez integrację jego elementów
Oddziaływanie SI na dziedzinę przedmiotową	Metodyki organizacyjnego odwzorowania	Metodyki organizacyjnego sterowania
	Przyjmują, że SI musi być dokładnym odzwierciedleniem dziedziny przedmiotowej	Zakładają istnienie układu sterowania, którego decyzje i działania wpływają na dziedzinę przedmiotową

Realizacja SI: podejścia metodyczne

- Strukturalne, polegające na tworzeniu systemu o strukturze hierarchicznej, której składniki stanowią dobrze zdefiniowane moduły funkcji i danych;
 - Obiektowe, opierające się na wyodrębnieniu obiektów, mających przypisane znaczenie w kontekście dziedziny przedmiotowej;
 - Społeczne, akcentuje aspekty psychologiczne oraz socjologiczne w tworzeniu SI.
-
-

Klasyfikacja technik opisu SI



Realizacja SI: podejście praktyczne

- Stosowane w praktyce techniki stanowią zazwyczaj swoisty kompromis między:
 - Podejściem technicznym a społecznym,
 - Specyfikacją danych i procesów,
 - Aktywnym i pasywnym wpływem na dziedzinę przedmiotowa,
 - Wstępującym bądź zstępującym tokiem projektowania.
 - Można mówić o tzw. elastycznych metodykach TSI, dopuszczających stosowanie w kolejnych fazach realizacji SI niejednorodnych technik.
-
-

Podstawowe składniki elastycznych metodyk TSI

- Modele
- Techniki
- Narzędzia
- Reguły transformacji
- Cykl życia systemu



Metodyki strukturalne

- Metodyki strukturalne (ang. structured methodologies, structured analysis) przewidują statyczne opisy danych i procesów.
 - Do tej klasy metodyk strukturalnych należą:
 - Metodyka Yourdon'a;
 - SSADM (ang. Structured System Analysis and Design Methodology);
 - SADT (ang. Structured Analysis and Design Technique);
 - STRADIS – metodyka strukturalnej analizy systemów informacyjnych.
 - Główną wadą metodyk strukturalnych są trudności w zintegrowaniu modeli.
-
-

Różnice pomiędzy metodykami

- Podejścia proponowane przez różnych autorów różnią się tylko częściowo i nie muszą być ze sobą sprzeczne.
 - Nie ma metodyk uniwersalnych.
 - Analitycy i projektanci wybierają kombinację technik i notacji, która jest w danym momencie najbardziej przydatna.
 - Poszczególne metodyki mogą zawierać elementy rzadko wykorzystywane w praktyce.
-
-

Analiza i modelowanie strukturalne (1)

- W projektowaniu strukturalnym zakłada się naprzemienne etapy:
 - analiz teoretycznych,
 - prac projektowych,
 - eksperymentów praktycznych.
 - Z doskonaleniem systemu informatycznego nie wolno przesadzać: „Good enough is perfect”.
 - Istotą metod projektowania strukturalnego jest upraszczanie złożonego systemu poprzez systematyczne rozkładanie go na prostsze podsystemy, drogowskazem dla projektanta jest struktura rozważanego problemu.
-
-

Analiza i modelowanie strukturalne (2)

- Podstawową ideą podejścia strukturalnego jest dzielenie złożonych procesów i bytów na elementy składowe wraz z koncentracją uwagi stopniowo na coraz drobniejszych szczegółach.
 - Ważne jest, żeby wykrytą strukturę zapisać i uwidocznic w właściwy sposób.
-
-

Główne techniki analizy strukturalnej

- Zgodnie z De Marco, analiza strukturalna używa następujących technik:
 - Diagramy Przepływu Danych (ang. Data Flow Diagrams, DFD);
 - Słownik Danych (ang. Data Dictionary);
 - Strukturalny język naturalny (angielski, polski);
 - Tablice Decyzyjne (ang. Decision Tables);
 - Drzewa Decyzyjne (ang. Decision Trees).

Inne techniki analizy strukturalnej

- Schemat Transformacyjny (ang. Transformation Schema);
 - Diagram Przejść Stanów (State Transition Diagram);
 - Lista Zdarzeń (ang. Event List);
 - Schemat Danych (ang. Data Schema);
 - Pre- i post- warunki (ang. Pre- and Post-Conditions);
 - Diagramy Encja-Związek (ERD);
 - Historie Życia Encji.
-
-

Składniki podejścia strukturalnego

Strukturalne projektowanie

- Wymagania klienta
- ↓
- Specyfikacja wymagań funkcjonalnych
- ↓
- Specyfikacja projektu SI
- ↓
- Tworzenie modułów SI



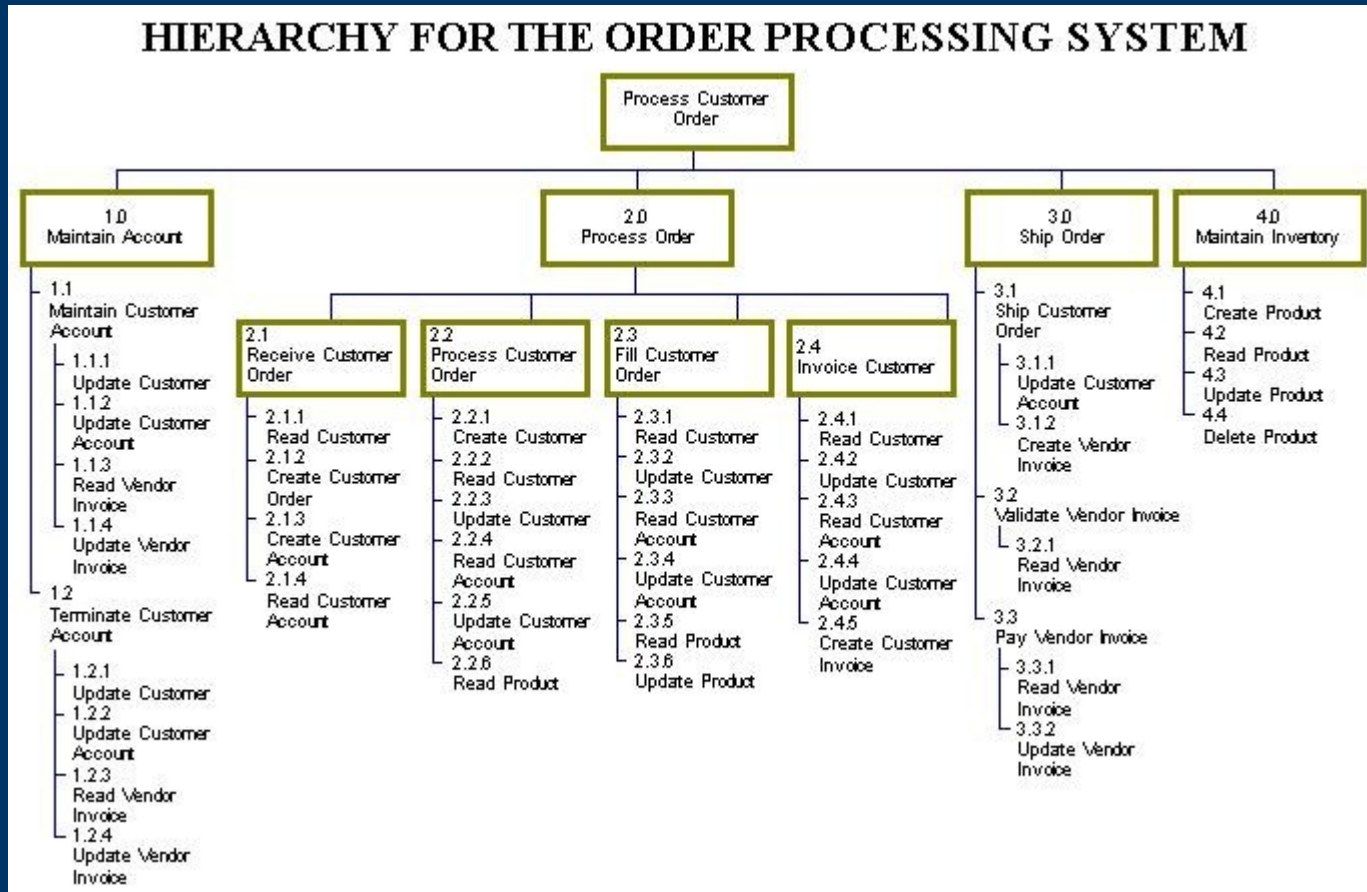
Strukturalne testowanie

- Przegląd wyników rozwiązania
- ↑
- Test akceptacyjny na zainstalowanym SI
- ↑
- Integracja modułów SI
- ↑
- Test modułów



Diagram Hierarchii Funkcji*

Wymagania funkcjonalne opisują funkcje (czynności, operacje) wykonywane przez system.



*) Function Hierarchy Diagram - FHD

Konstruowanie hierarchii funkcji

- Każda funkcja na diagramie określa, co system ma robić, a nie w jaki sposób;
 - Każda funkcja nadrzędna powinna całkowicie opisywać funkcje szczegółowe;
 - Wykorzystuje się metodę z góry na dół (od ogółu do szczegółu);
 - Każda funkcja powinna być opisana w języku naturalnym:
 - nazwa funkcji,
 - opis,
 - dane wejściowe,
 - źródło danych wejściowych
 - wynik
 - warunek wstępny
 - warunek końcowy
-
-

Etapy modelowania i projektowania strukturalnego

- Konstrukcja modelu środowiska
 - Definicja zadań systemu
 - Identyfikacja obiektów zewnętrznych
 - Definicja bodźców zewnętrznych
 - Konstrukcja diagramu kontekstowego
 - Konstrukcja modelu behawioralnego
 - Model funkcjonalny i model danych
 - Model zmian stanów systemu
 - Konstrukcja modelu fizycznego
-
-

Analizyczne metody modelowania i projektowania SI

- Metody analizyczne – definicję hierarchicznego modelu SI dokonuje się poprzez zastosowanie rozbioru tego systemu na części składowe.
 - Metody strukturalne: hierarchia kompozycyjna
 - Metody obiektowe: hierarchia kompozycyjna i hierarchia uogólniająca
 - Podstawowe koncepcje projektowania strukturalnego:
 - Zasada uściślenia krokowego
 - Zasada modularyzacji
 - Kryteria spójności modułów i więzi międzymodułowych
-
-

Metoda strukturalna Yourdana

- 1) Diagram przepływu danych (DFD)
 - 2) Specyfikacja procesów (PSPEC)
 - 3) Relacyjne diagramy danych (ERD)
 - 4) Słownik danych (DD)
 - 5) Diagramy przejść stanów (STD)
-
-

Diagramy przepływu danych(1)*

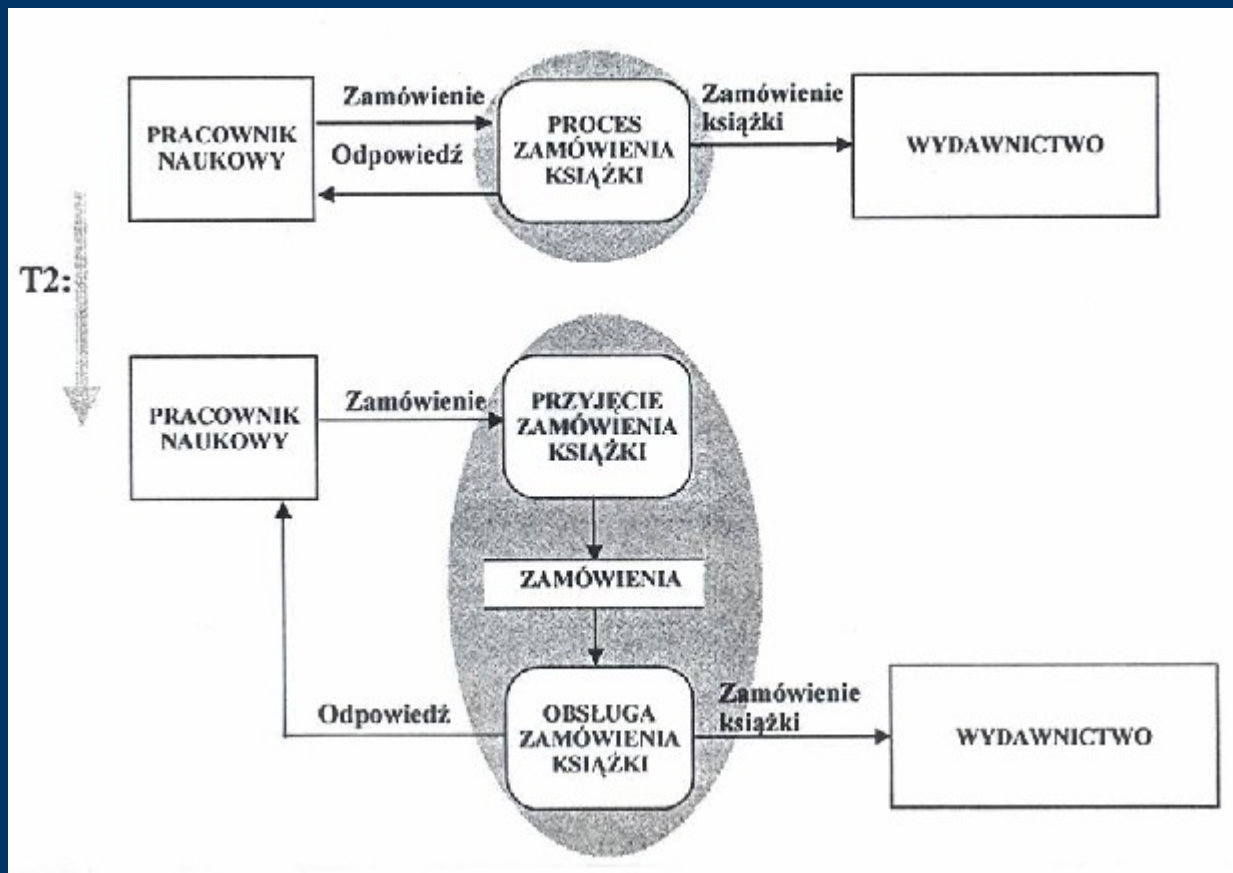
- **Proces** (ang. process) oznacza transformację danych wejściowych w wynikowe i odpowiada tym składnikom systemu, które przetwarzają dane.
- **Przepływ danych** (ang. data flow) – opisuje zbiór danych przepływający pomiędzy dwoma obiektami w systemie.

*) ang. Data Flow Diagram – DFD

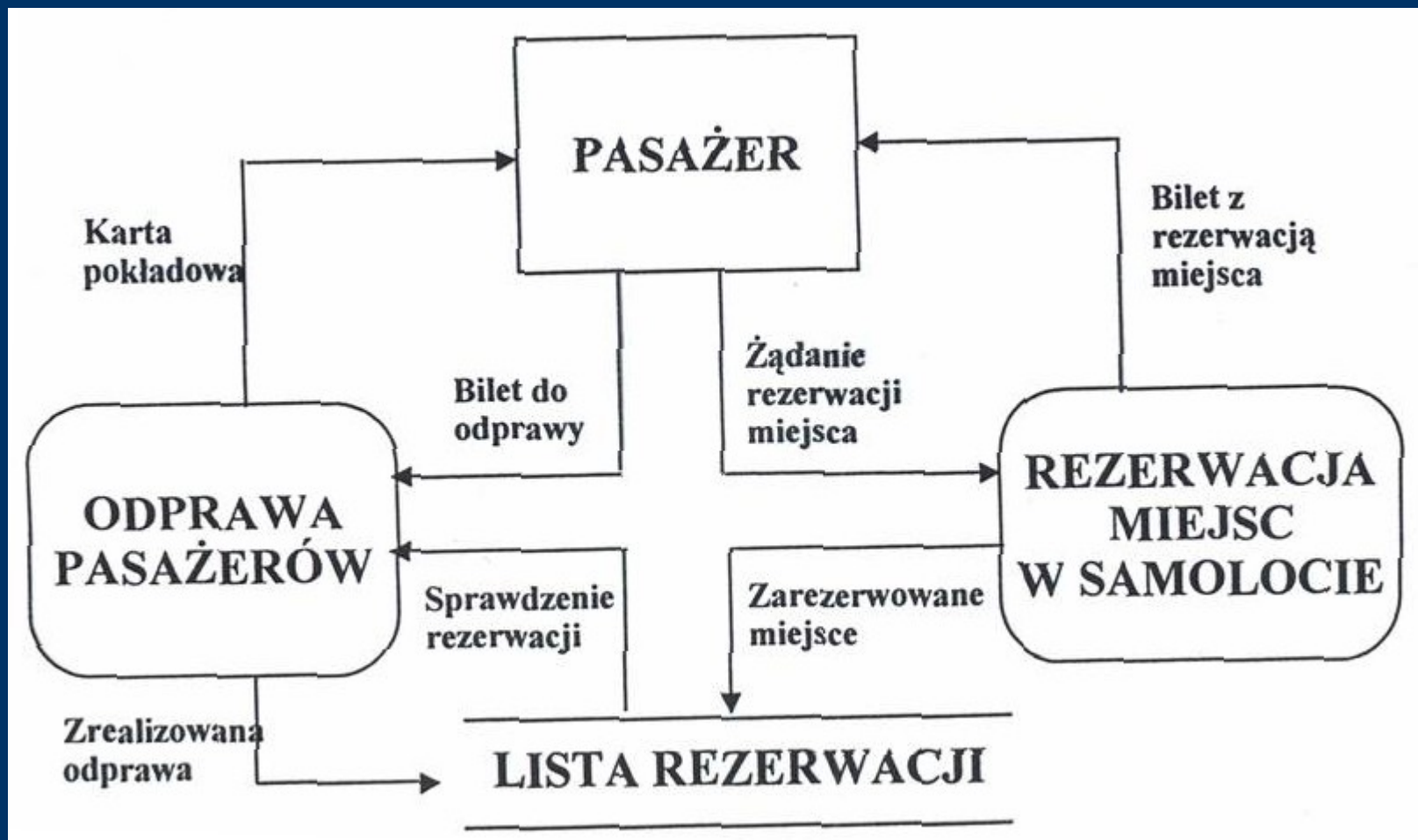
Diagramy przepływu danych (2)

- **Magazyn danych** (ang. data store) – inaczej składnica danych służy do przechowywania danych w postaci jednorodnych kolekcji.
 - **Terminator** (ang. terminator) - obiekt zewnętrzny w stosunku do systemu reprezentujący źródła lub miejsca przeznaczenia informacji.
 - Szczegółowy opis wszystkich kategorii występujących na DFD zawiera słownik danych DD.
-
-

Diagramy przepływu danych: strategia Top-Down



Diagramy przepływu danych: odprawa na lotnisku



Diagramy przepływu danych: dekompozycja i równoważenie

- Dekompozycja polega na dzieleniu modelu na coraz mniejsze części, o coraz większym stopniu szczegółowości.
 - Równoważenie zapewnia, że wszystkie wpływy i wypływy danego procesu będą zachowane na odpowiadającym mu diagramie niższego poziomu.
-
-

Poziomy dekompozycji

- Diagram kontekstowy:
 - kontekst, w którym są wszystkie procesy
 - wszystkie procesy jako jeden proces
 - byty, które wymieniają dane z procesami
 - Poziom 0:
 - główne procesy, które pokrywają cały biznes
 - główne magazyny
 - przepływ informacji
 - Poziomy 1, 2, 3, ...:
 - procesy wchodzące w skład każdego procesu wyższego poziomu (ale nie muszą opisywać każdego)
 - magazyny
 - przepływ informacji
-
-

Słownik danych

- Opisuje dane w magazynach
 - Opisuje dane w przepływach
 - Dekomponuje pakiety danych na dane elementarne
 - Określa dopuszczalne wartości dla danych elementarnych
 - Opisuje związki między danymi
-
-

Notacja słownika

Symbol	Opis
=	składa się
+	i
()	opcjonalnie (może wystąpić lub nie)
{ }	iteracja
[]	alternatywa (jedna z możliwości)
* *	komentarz
@	klucz dla magazynu
	oddziela elementy alternatywy

Słownik danych: przykładowe wpisy

- pełne_nazwisko=tytuł+imię+nazwisko
 - tytuł=[Pan|Pani|Dr|Prof.]
 - imię={dowolny_znak}
 - nazwisko={dowolny_znak}
 - dowolny_znak=[A-Z|a-z|0-9|'|'-|]
 - wagaP=*waga pacjenta w chwili przyjęcia do szpitala; jednostki: kilogramy; zakres: 1-200*
 - zamówienie=nazwa_klienta+adres_dostawy+
{pozycja_zamówienia}
-
-

Specyfikacja procesów

- Specyfikacja procesu opisuje co należy zrobić w celu przekształcenia wejścia na wyjście.
 - Wskazówki:
 - Specyfikacja procesu musi być opisana w taki sposób, żeby była zrozumiała zarówno dla użytkownika jak i dla programisty.
 - Specyfikację wykonujemy tylko dla procesów elementarnych, czyli tych, które są najbardziej szczegółowe, znajdują się na najniższym poziomie diagramu DFD i nie będą już dekomponowane.
-
-

Metody opisu procesów

- Język opisowy
 - Wziąć wszystkie zamówienia z dzisiejszą datą faktury.
 - Zsumować z nich kwoty.
 - Wyświetlić w księgowości.
- Język strukturalny

```
suma_dzienna=0
DO WHILE istnieją zamówienia w ZAMÓWIENIACH z
datą faktury=dzisiaj
suma_dzienna= suma_dzienna+kwota z zamówienia
END DO
WYŚWIETL w księgowości suma_dzienna
```


Procedury decyzyjne

- Są to procesy decyzyjne, które mogą być w pełni automatyzowane, bo wybór opcji jest jednoznacznie określony przez sprawdzenie pewnych kryteriów.
- Stosowane techniki strukturalizacji (formalizacji):
 - drzewa decyzyjne
 - tablice decyzyjne
 - język strukturalny



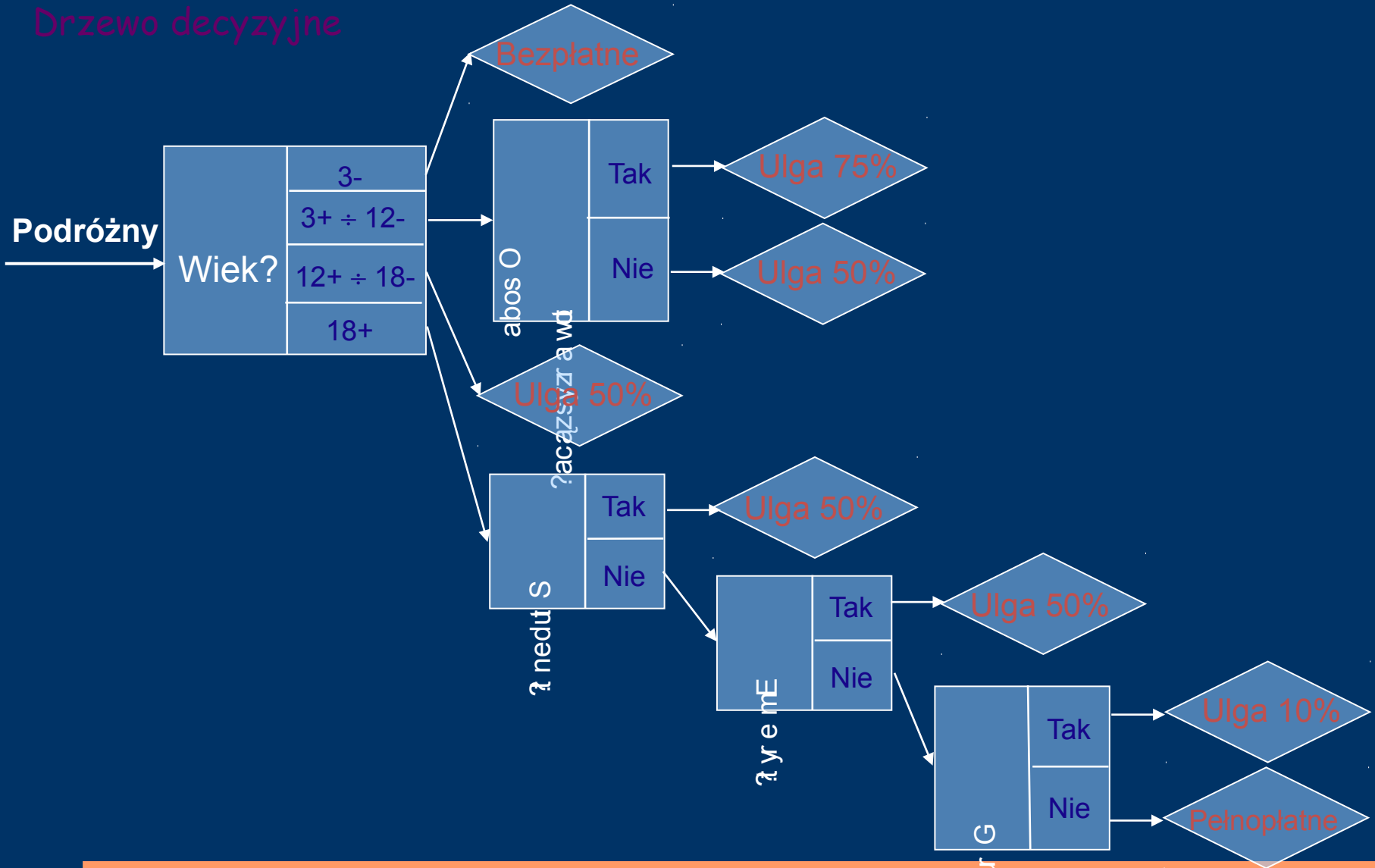
Formalizacja procedury decyzyjnej

Przykład: kategoria biletu za przejazd:

- dzieci 3- lat – bezpłatnie
 - osoby 18- lat – ulga 50%
 - dzieci 12- lat, pod opieką osoby dorosłej – ulga 75%
 - osoby 18+ pełnopłatne, za wyjątkiem studentów i emerytów
 - osoby w grupie co najmniej 10 osobowej – ulga 10%
 - zawsze stawka najkorzystniejsza dla podróżnego
-
-

Drzewo decyzyjne

Drzewo decyzyjne



Język strukturalny

IF wiek < 3 THEN bezpłatnie

IF $3 \leq$ wiek < 12 THEN

IF osoba towarzysząca THEN ulga 75%

ELSE ulga 50%

ELSE IF $12 \leq$ wiek < 18 THEN ulga 50%

IF wiek \geq 18 THEN

IF student THEN ulga 50%

ELSE IF emeryt THEN ulga 50%

ELSE pełnopłatny

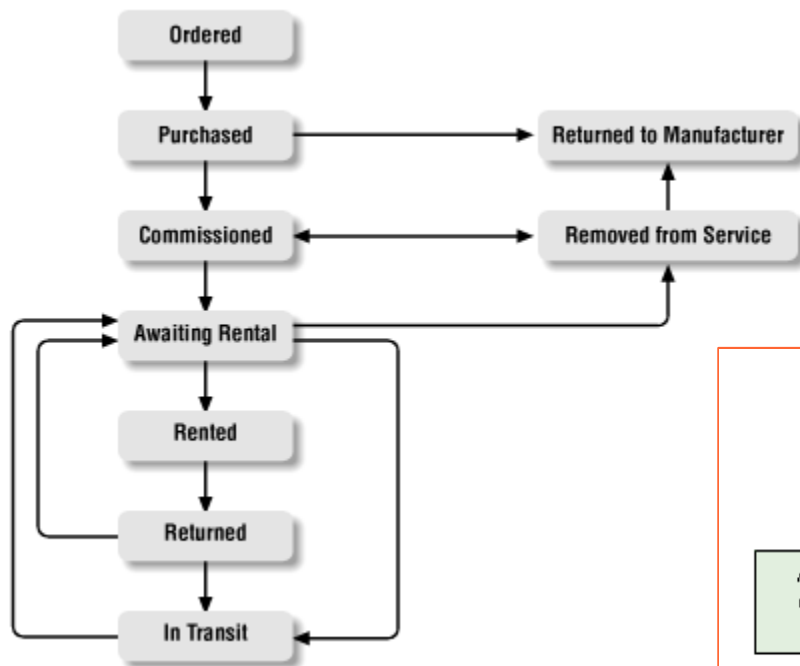
*Historia życia encji**

- Ukazuje zmiany stanu danych w czasie, czyli historię życia encji od momentu jej powstania do momentu usunięcia.
- Integruje DFD z ERD w celu sprawdzenia ich spójności.
- Sporządza się ich tyle, ile jest encji w systemie.

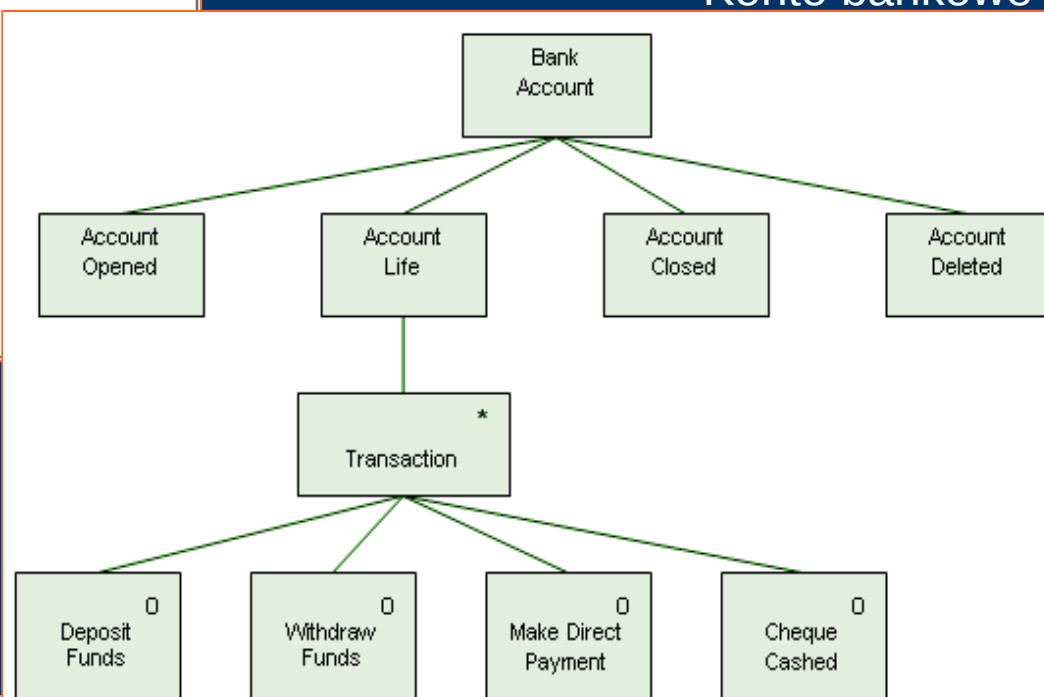
*) Entity Life History, ELH

Historia życia encji, przykłady

Wypożyczalnia aut



Konto bankowe



Literatura

- Wrycza S.: Analiza i projektowanie systemów informatycznych zarządzania. Metodyki, techniki, narzędzia. Warszawa, PWN, 1999.
 - Roszkowski J., Analiza i projektowanie strukturalne. – Helion, 2002.
-
-

Techniki analizy strukturalnej do obowiązkowego zapoznania się

- ERD – Entity-Relationship Diagram (diagram związków encji-relacji)
 - DD - Data Dictionary (słownik danych)
 - DFD - Data Flow Diagram (diagram przepływu danych)
 - ELH – Entity Life History (historia życia encji)
 - FHD – Function Hierarchy Diagram (diagram hierarchii funkcji)
 - STC - Structured Charts (diagramy strukturalne)
 - STD - State Transition Diagram (diagramy przejść stanów)
-
-