

Dr Katarzyna Grzesiak-Kopeć

# Inżynieria oprogramowania



# 11 Modelowanie analityczne



# Plan wykładu

- Tworzenie oprogramowania
- Najlepsze praktyki IO
- Inżynieria wymagań
- Technologia obiektowa i język UML
- Techniki IO
- Metodyki zwinne
- Refaktoryzacja
- Mierzenie oprogramowania
- Jakość oprogramowania
- Programowanie strukturalne
- **Modelowanie analityczne**
- Wprowadzenie do testowania

# Model analityczny

- Powinien być:
  - Opisem wymagań klienta stawianych systemowi
  - Podstawą późniejszych działań projektowych
  - Definicją kryteriów oceny produktu



# Model analityczny

- Analiza obiektowa
- Analiza strukturalna
- i inne...

# Analiza strukturalna

- Zestaw metod do modelowania oprogramowania
  - Pierwsze techniki 60te/70te lata
- Tworzenie modeli
  - Danych
  - Funkcji
  - Zachowania systemu

# Model analityczny

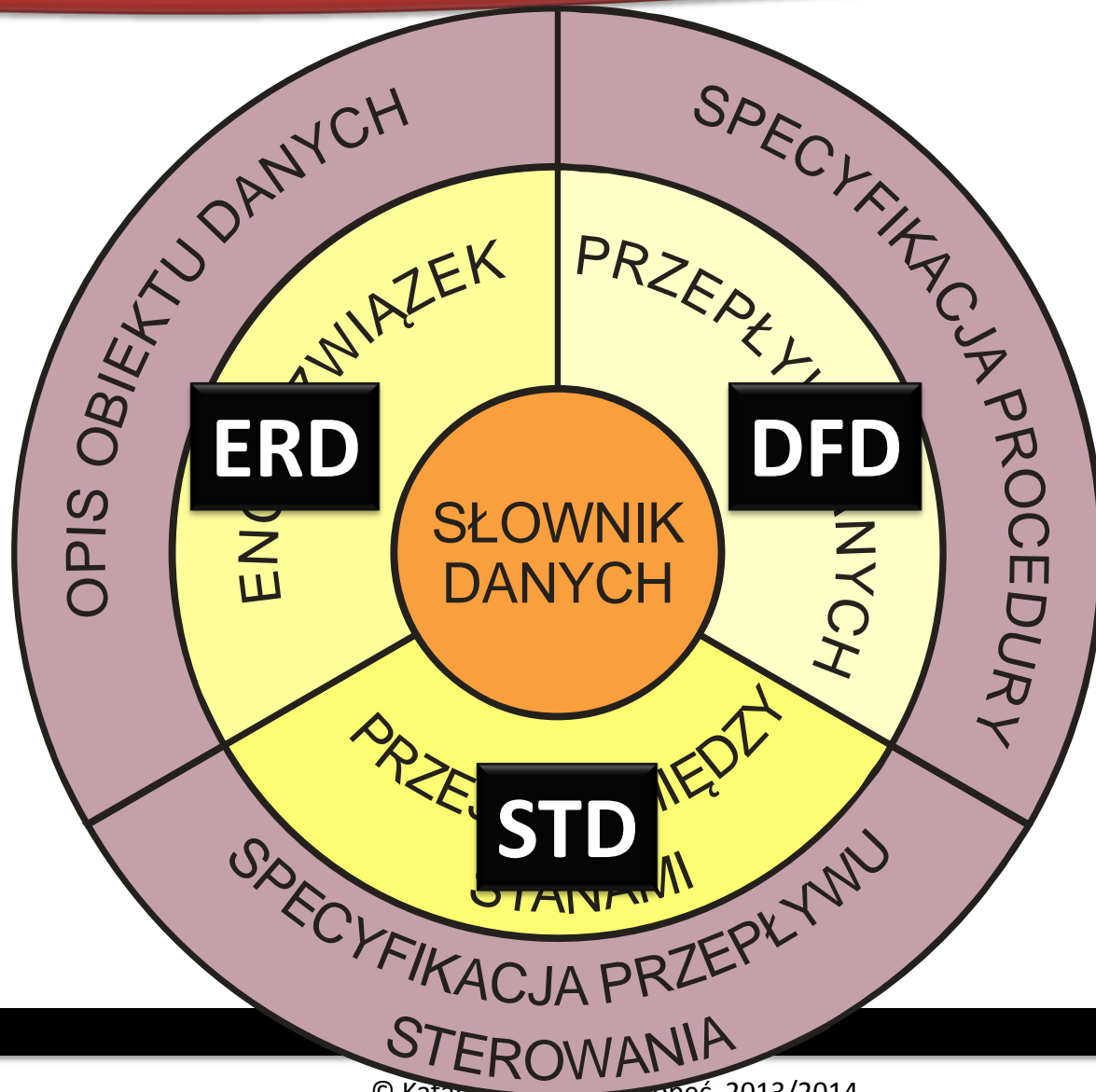
- Słownik danych
  - Opisy wszystkich obiektów danych pobieranych i tworzonych przez modelowany system
- Diagram encja-związek (diagram związków encji)
  - Entity-Relationship Diagram (**ERD**)
  - Zależności między obiektami danych
- Diagram przepływu danych
  - Data Flow Diagram (**DFD**)
  - Opisuje sposób przetwarzania danych
  - Przedstawia procedury przetwarzające dane

# Model analityczny

- Diagram przejść
  - State Transition Diagram (STD)
  - Opisuje zachowanie systemu w zależności od zachodzących zdarzeń



# Struktura modelu analitycznego



# Modelowanie danych

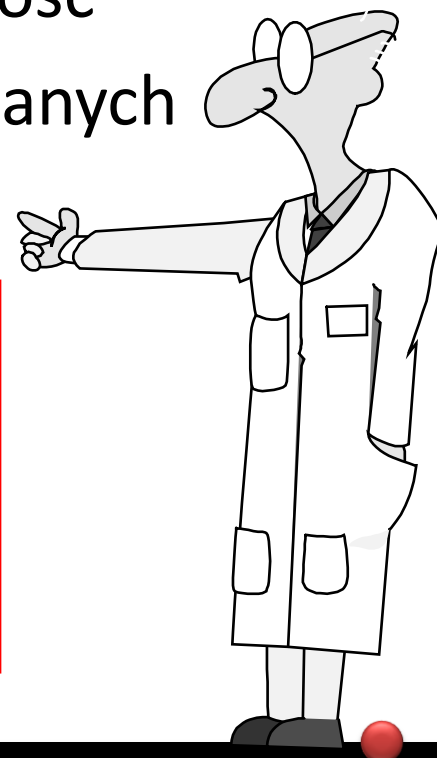
- Opisuje związane ze sobą informacje
  - Obiekty danych (encje)
  - Atrybuty
  - Związki

**ENCJA:** pojęcie bazowe (niedefiniowalne); podstawową cechą encji jest to, że jest rozróżnialna od innych encji

# Obiekt danych

- Złożony element informacji
- Ma kilka atrybutów, np.:
  - **Rozmiar:** długość, szerokość, wysokość
  - Długość (liczba) nie jest obiektem danych

Imię i Nazwisko: Z. Kowalski  
Id pracownika: 54331  
Data zatrudnienia: 01.09.2000  
Status: umowa na 4 lata  
Przedmiot: chemia  
Max ilość zajęć: 3 w tygodniu



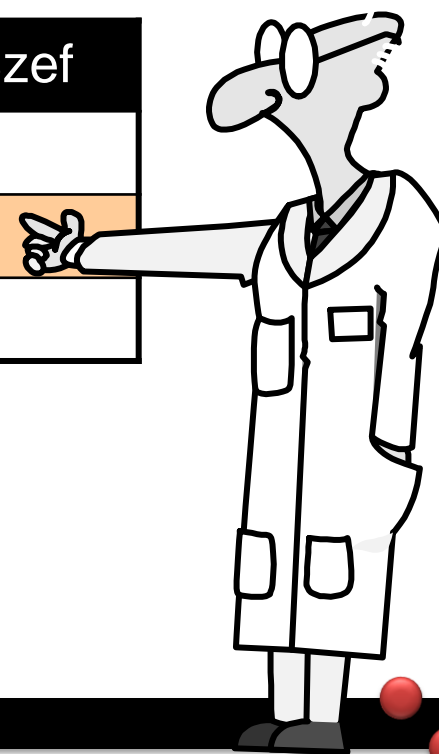
# Obiekty danych

- Zewnętrzne elementy systemu: urządzenia dostarczające i pobierające dane
- Rzeczy: raporty
- Rodzaje zdarzeń: alarm
- Wystąpienia zdarzeń: konkretna rozmowa telefoniczna
- Role: nauczyciel
- Struktury organizacyjne: dział księgowości
- Struktury danych: pliki

# Obiekty danych

- Wyłącznie dane bez opisu operacji przetwarzania tych danych
- Obiekt danych można opisać w postaci tabeli

Id	Imię	Nazwisko	Tytuł	MaxGodz	Szef
1100	Zbigniew	Kowalski	Profesor	6	



# Atrybuty

- Określają cechy obiektu danych
  - Nazwa wystąpienia obiektu
  - Opis jego własności
  - Odniesienia do innych wystąpień w innych tabelach
- Identyfikator
  - Zestaw atrybutów służących jako klucz wyszukiwania (nie musi być unikalny)

# Atrybuty

- Zależą od roli obiektu danych w kontekście konkretnego problemu
  - Zbigniew Kowalski – nauczyciel
  - Zbigniew Kowalski – student
  - Zbigniew Kowalski – pacjent
  - ...

# Związki



ZAMAWIA

POKAZUJE

SPRZEDAJE

ZWRACA

PRZECHOWUJE





# Związki

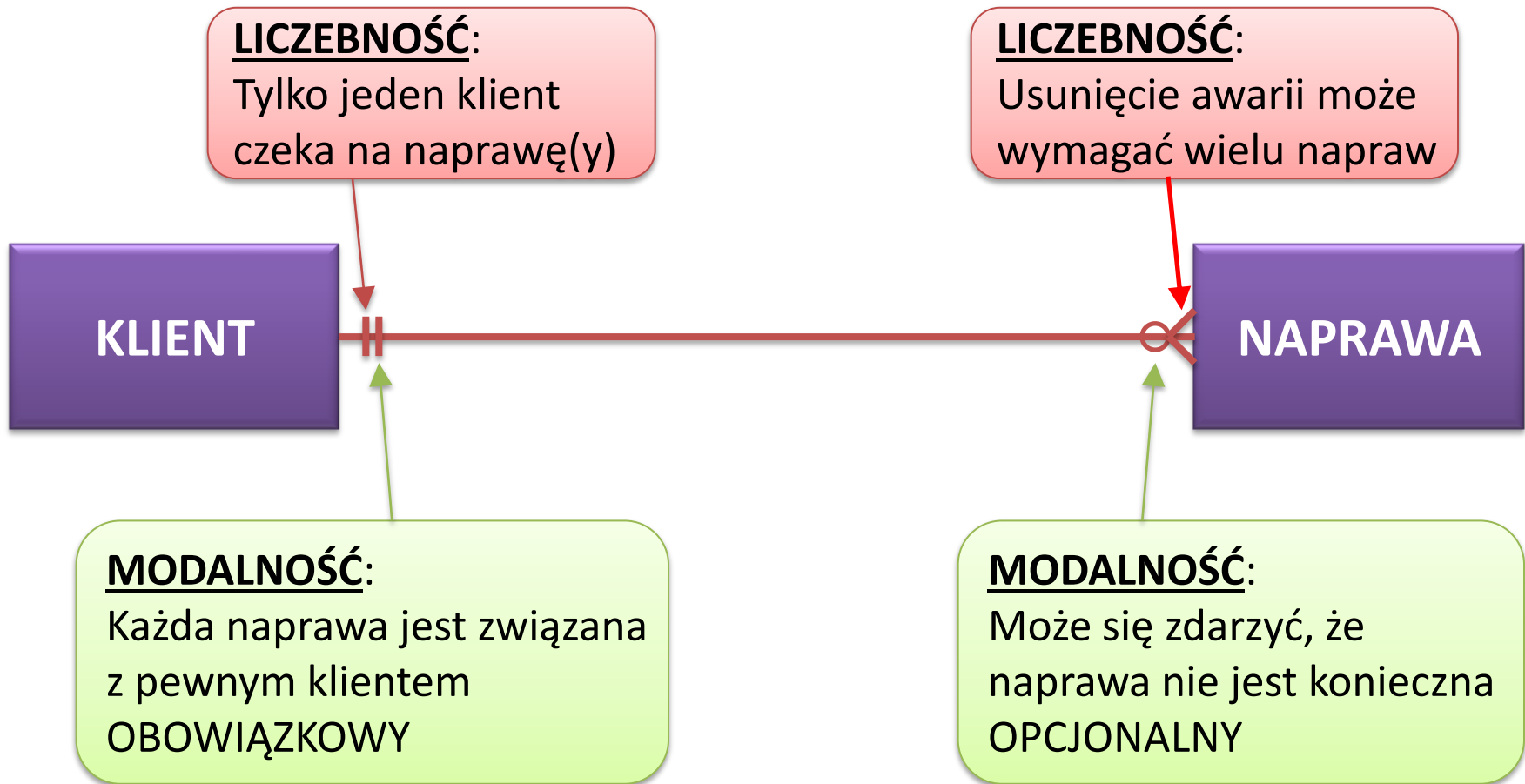
## Liczebność

- Maksymalna liczba wystąpień obiektów objętych związkiem
- 1:1 jeden do jeden
- 1:M jeden do wiele
- M:M wiele do wiele

## Modalność

- Związek opcjonalny modalność=0
- Związek obowiązkowy modalność=1

# Awaria telefonu



# Entity-Relationship Diagram

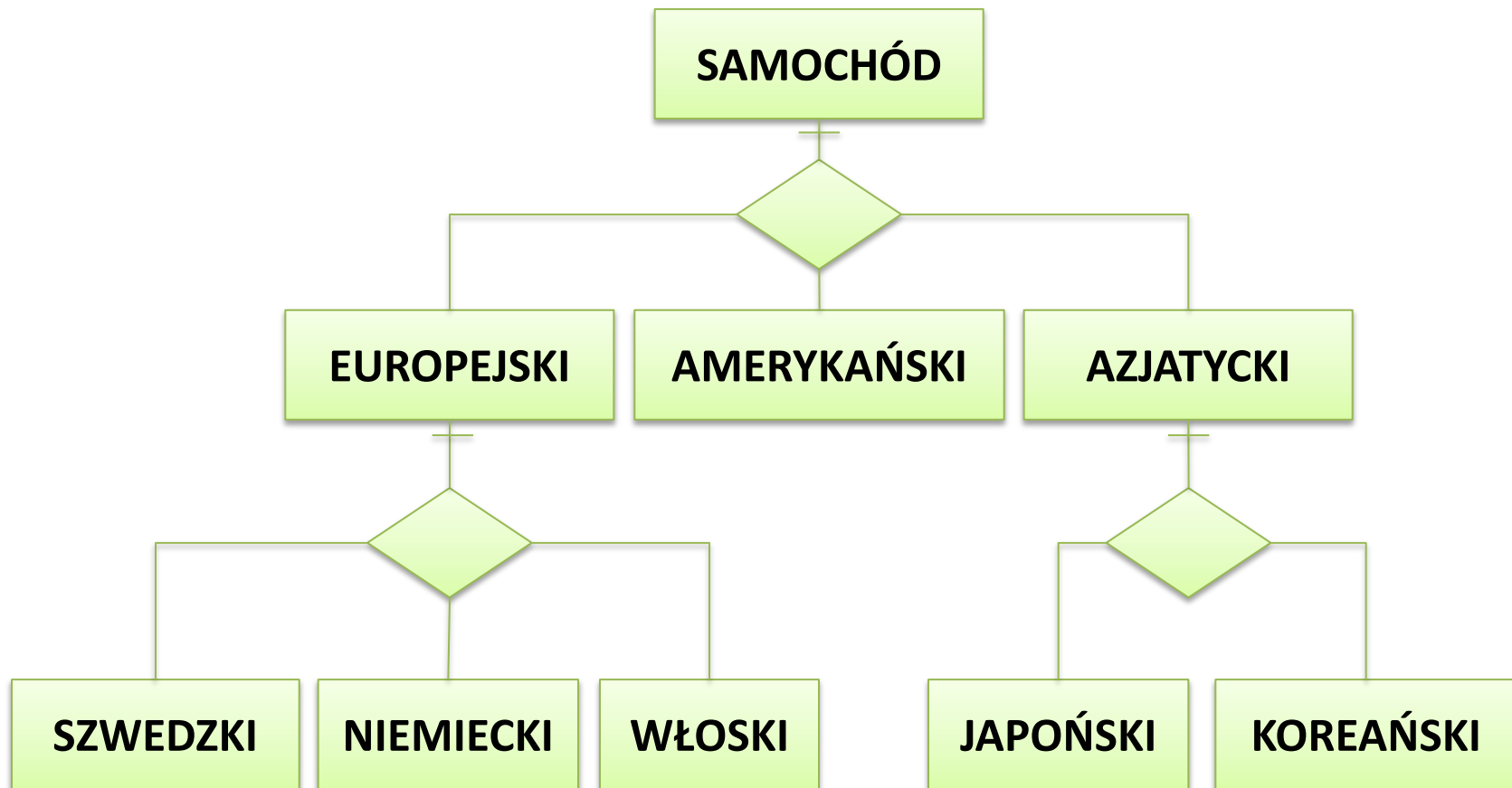
- Diagram związków encji (**ERD**)
- Peter Chen, The Entity-Relationship Model – Toward a Unified View of Data, '76; relacyjne bazy danych
- Przedstawia obiekty danych oraz związki pomiędzy nimi
- Ujęcie statyczne



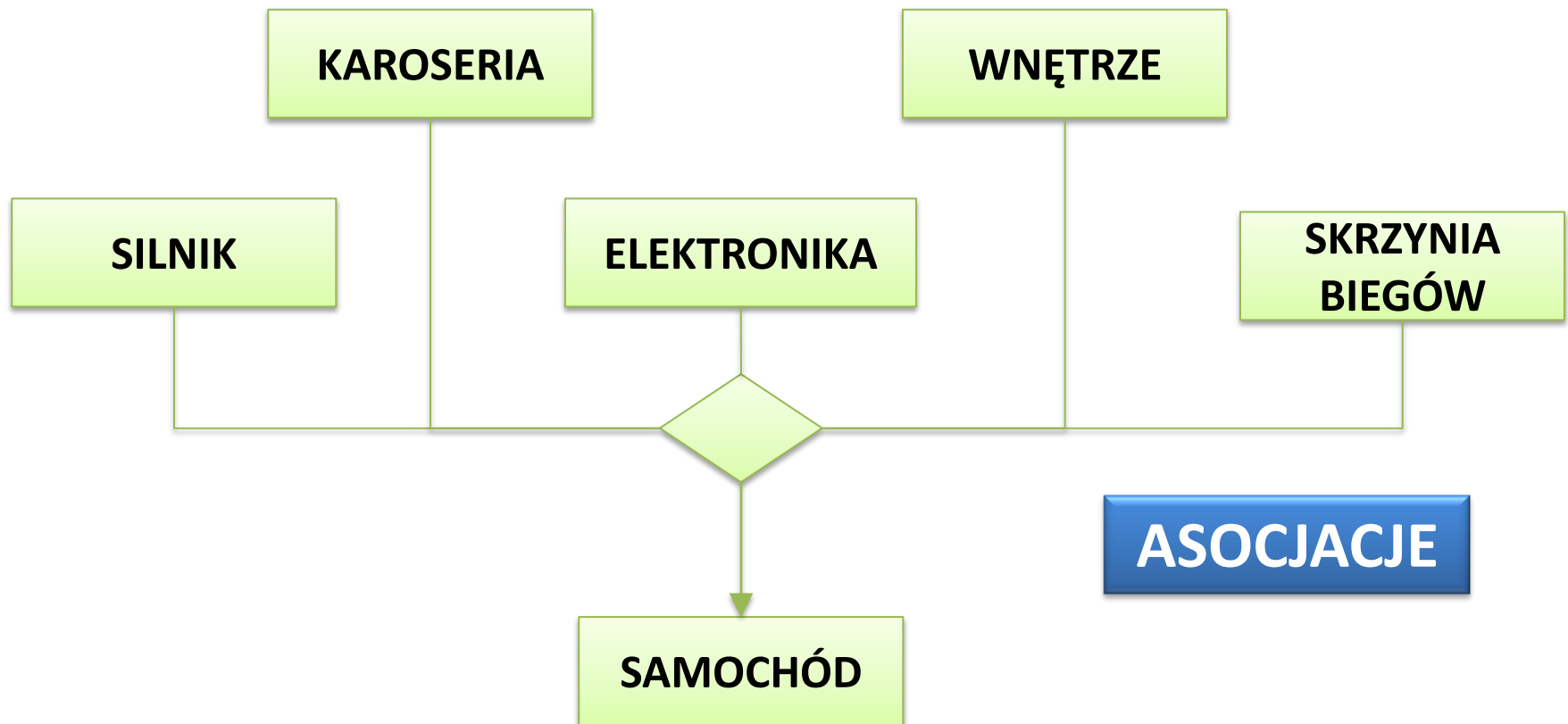
# ERD Dystrybucja aut



# ERD Hierarchia typów



# ERD Połączone obiekty



# Modelowanie funkcji

- Diagramy przepływu danych (Data Flow Diagrams)
- Rozszerzenia DFD dla systemów czasu rzeczywistego
- Przez wielu twórców systemów są one traktowane jako synonim podejścia strukturalnego

# Data Flow Diagram (DFD)

- Graficzna prezentacja przepływu danych w procesie
- Na proces składają się następujące elementy:
  - Funkcje (procesy)
  - Magazyny danych
  - Terminatory
  - Przepływy

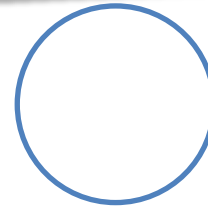


- Funkcje (procesy)
  - Realizują określone cele; jeśli funkcji nie można rozbić na pod-funkcje, wówczas nosi ona nazwę elementarnej
- Magazyny danych
  - Trwałe lub tymczasowe składnice danych, argumenty dla funkcji

- Terminatory
  - Obiekty, które nie są częścią systemu, ale stanowią odbiorców bądź źródła danych lub argumentów funkcji; elementy zewnętrzne
- Przepływy
  - Elementy pokazujące kierunek przesyłu danych (np. bajtów, znaków, pakietów..)

# DFD Notacja

- Proces



- Magazyn danych



- Terminator

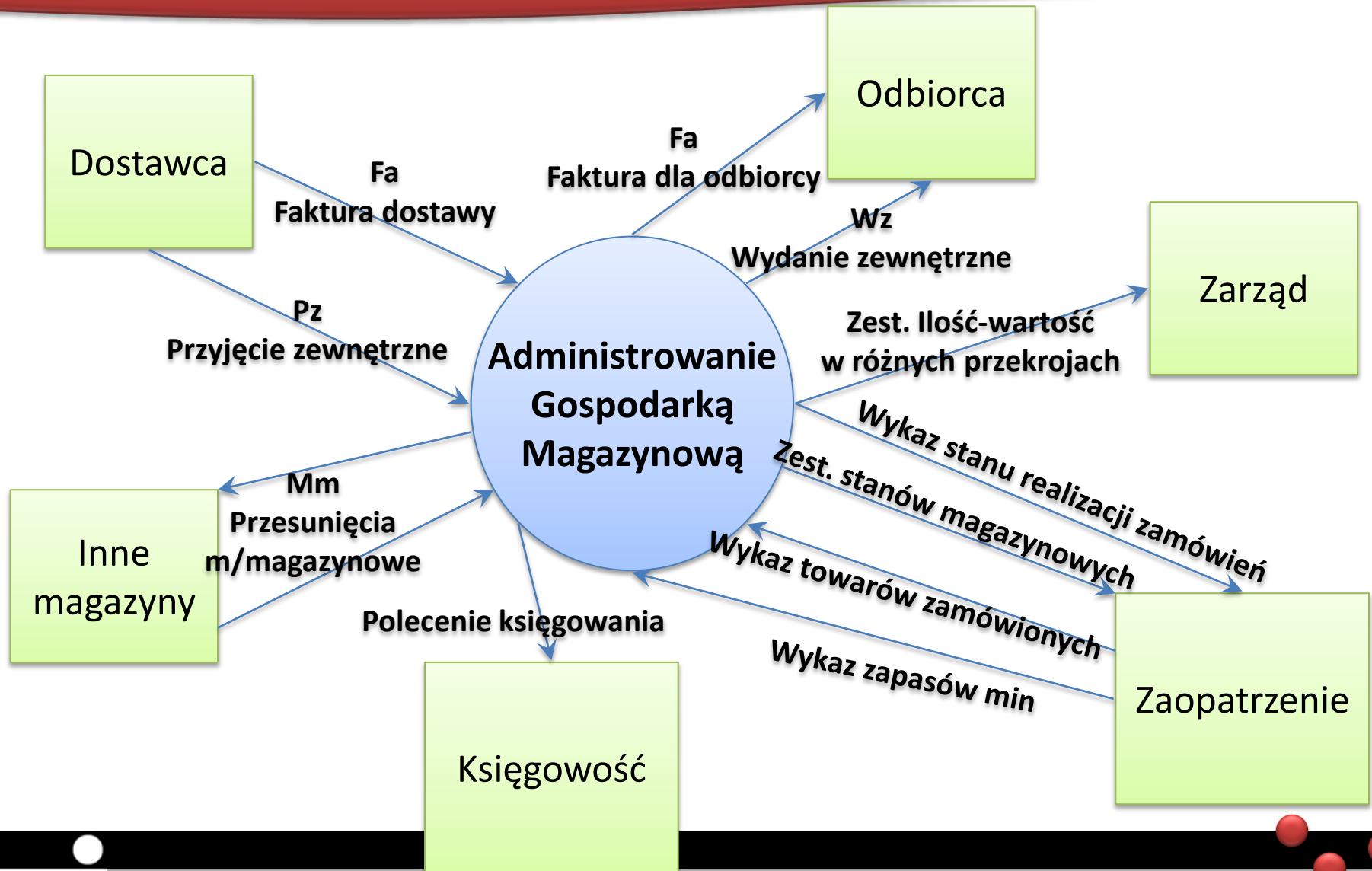


- Przepływ



- Opisują system na dowolnym poziomie szczegółowości
  - Diagram kontekstowy
  - Diagram zerowy (systemowy)
  - Diagramy wyższych poziomów

# Diagram kontekstowy



# Diagram zerowy



# DFD Uwagi

- Ciągłość przepływu informacji
  - Dane wchodzące i wychodzące z każdego procesu nie mogą się zmienić po rozbiciu na podprocesy (zasada równoważenia)
- Stopień złożoności systemu
  - Prosty: od 2 do 3 poziomów
  - Średnio złożony: od 3 do 5 poziomów
  - System złożony: powyżej 5 poziomów

# DFD Uwagi

- Nie wystarczają do opisu wymagań
  - Brak np. informacji o zawartości i strukturze przekazywanych informacji
- DFD należy uzupełnić tekstowym opisem elementów (Mówi **co**, ale nie mówi **jak**!)
  - Specyfikacje procesów
    - Opis wejścia
    - Algorytm
    - Opis wyjścia
    - Ograniczenia
    - Oczekiwana efektywność



# DFD Uwagi

- Nie odwzorowuje zależności czasowych
- Zawiera zarówno ręczne, jak i zautomatyzowane procesy

# Rozszerzenia DFD

- Rozszerzenia dla systemów czasu rzeczywistego
  - Ciągły i dyskretny przepływ
  - Przepływ sterowania i procesy sterujące
  - Wątki

# Modelowanie zachowania

- Diagramy stanów

- Stany

- Widoczny na zewnątrz tryb działania np.: *zajęty*

- Zdarzenia

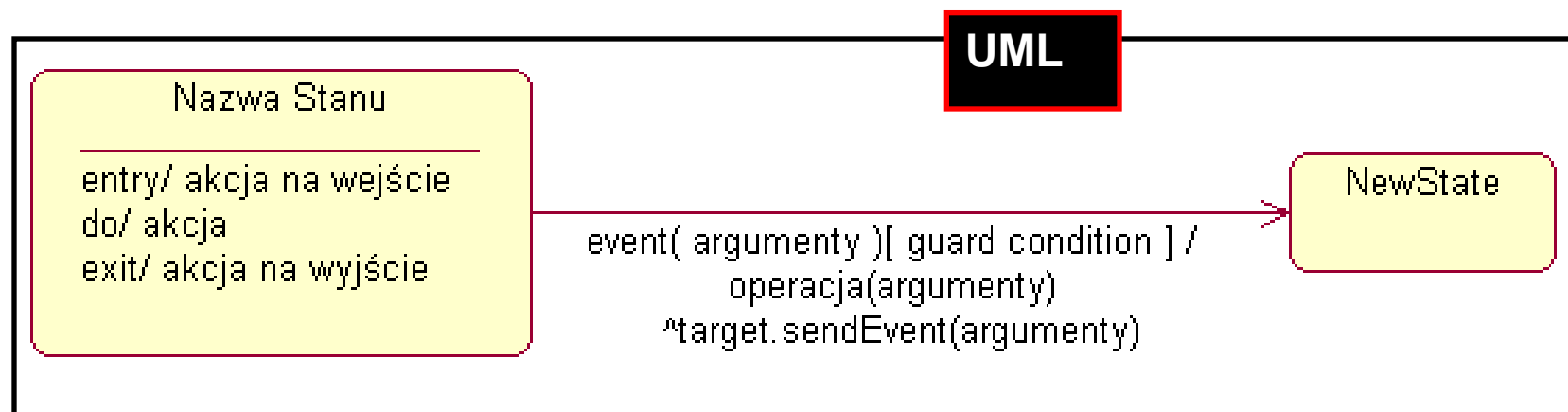
- Mogące powodować zmianę stanu np.: *dzwonek*

- Możliwe przejścia między stanami

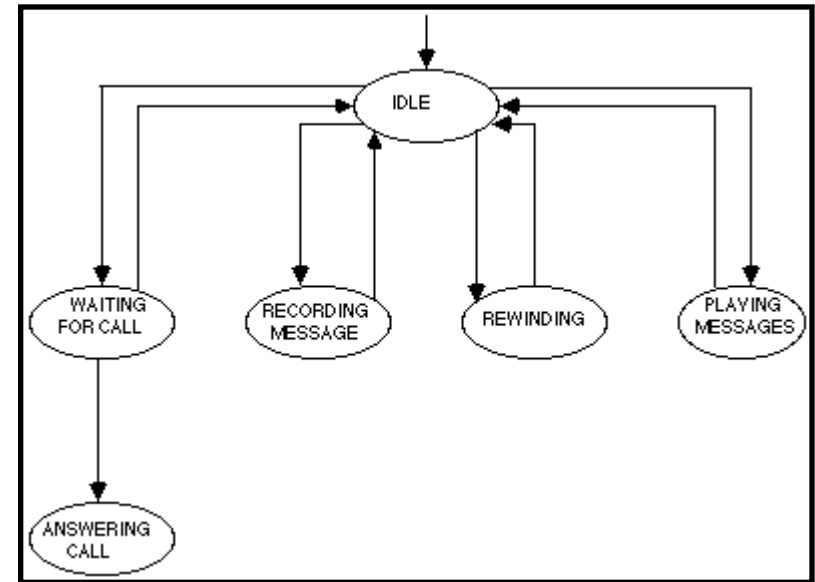
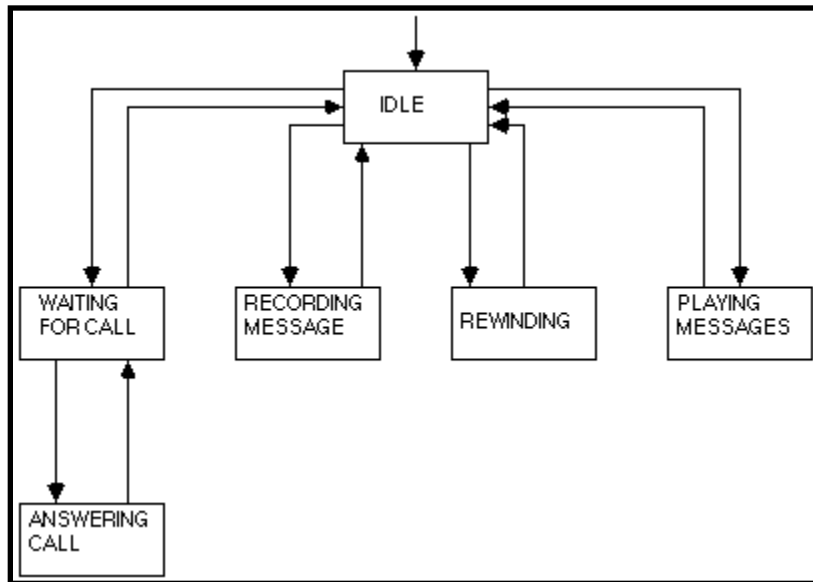
- Opisują możliwe sekwencje stanów i akcji, przez które przechodzi element w czasie swego istnienia pod wpływem zdarzeń

# Diagramy stanów

- Jest to skierowany graf stanów (węzły) połączonych tranzycjami (skierowane krawędzie)

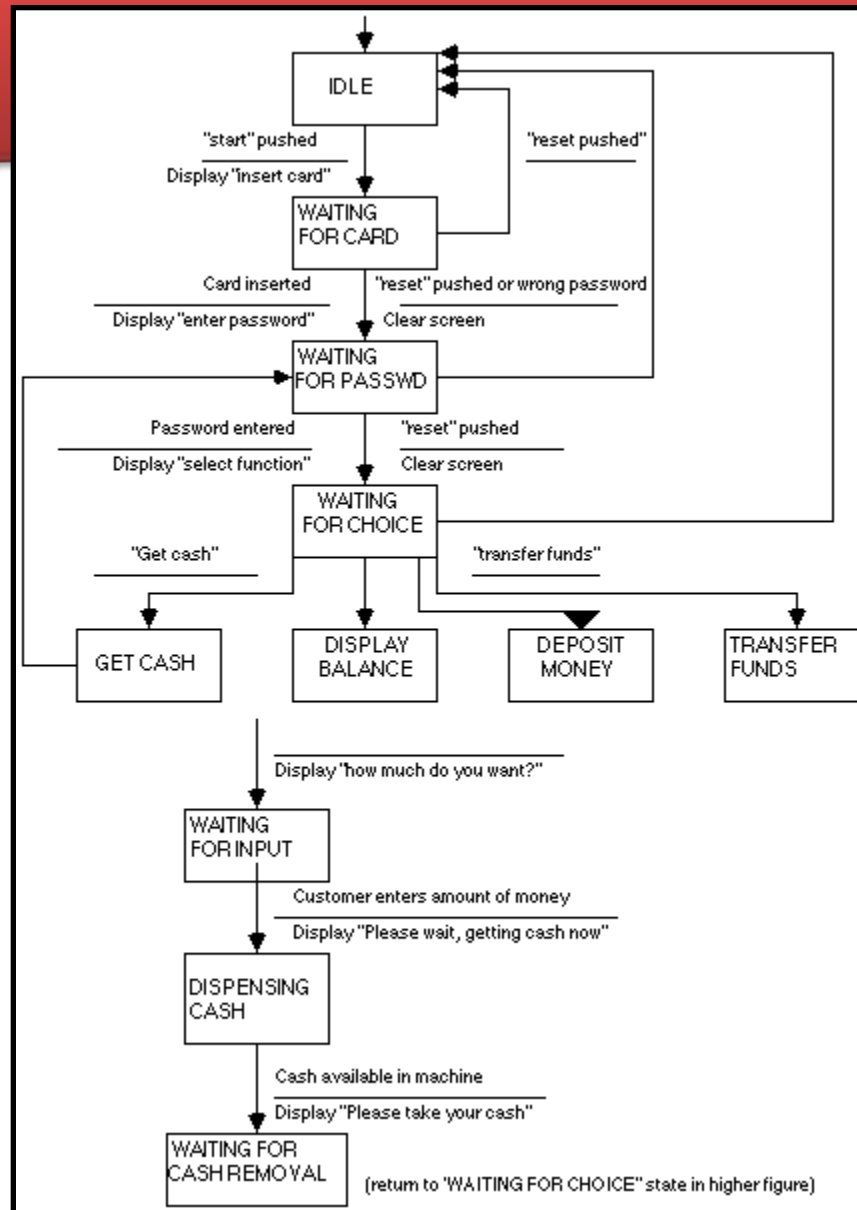


# Diagramy stanów

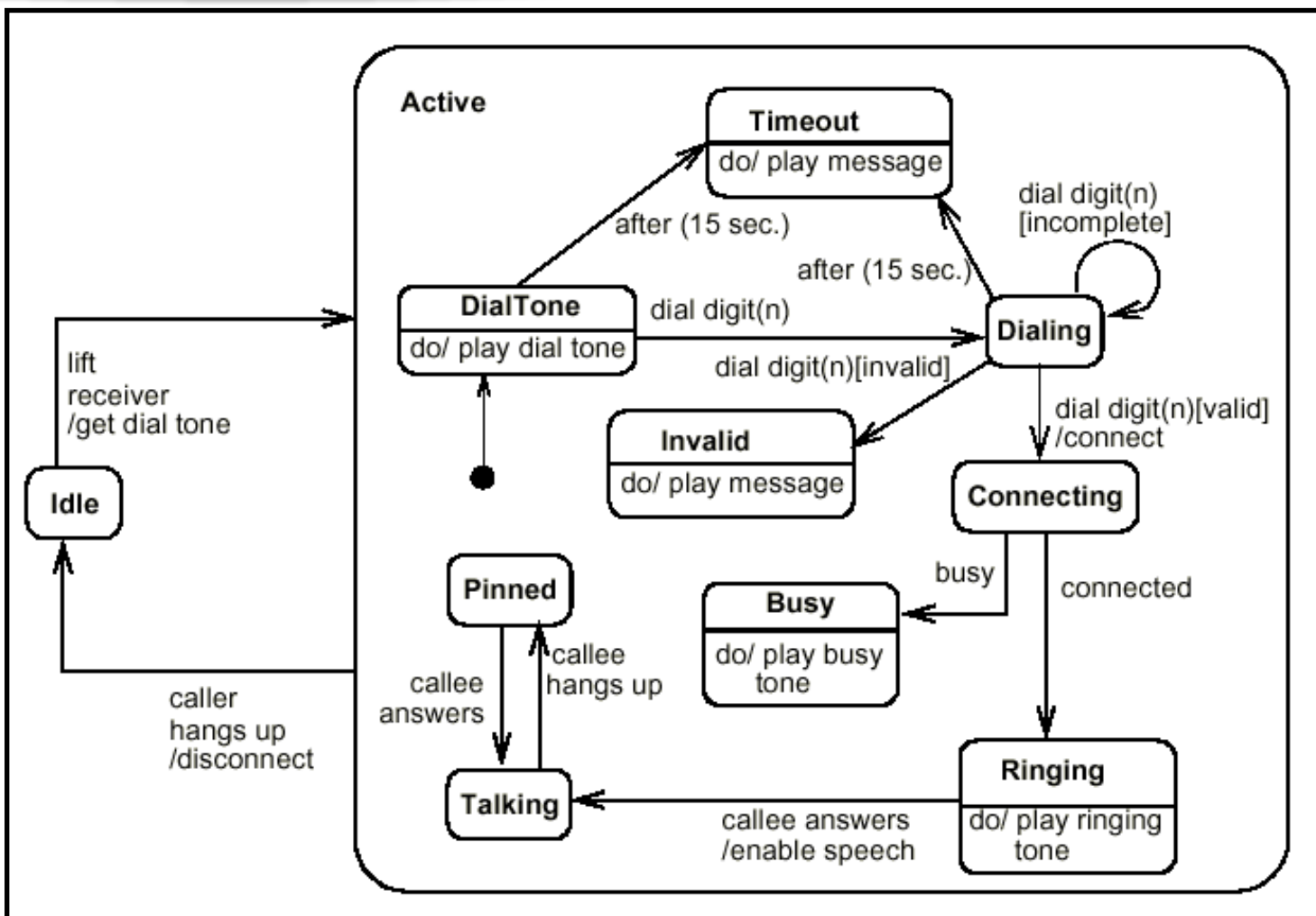


<http://www.yourdon.com/strucanalysis/chapters/ch13.html>

# Bankomat



# Telefon UML



**KONIEC**

