

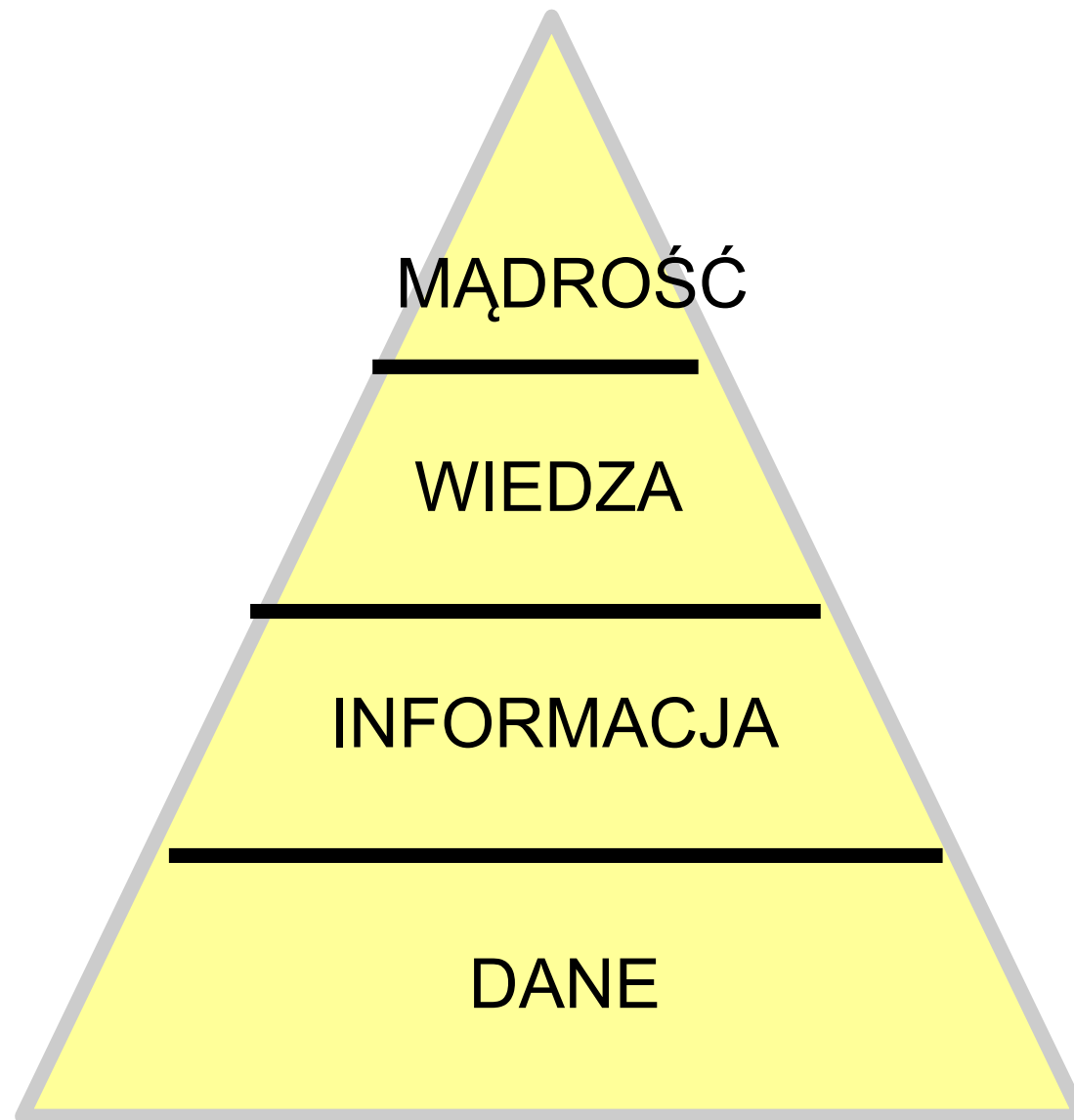
# Sztuczna inteligencja

## WYKŁAD 1

**„Boję się nie tyle sztucznej inteligencji, ile naturalnej głupoty”.**

*Joël de Rosnay – francuski biolog molekularny i informatyk.*

# Trójkąt: Dane, Informacja, Wiedza, Mądrość



# Trójkąt: Dane, Informacja, Wiedza, Mądrość

- **Dane** - losowa grupa prostych faktów i zdarzeń.
- **Informacja** - właściwie zagregowane proste fakty w bardziej złożone fakty.
- **Wiedza** - sumaryczny wynik procesów percepcyjnych, tak zorganizowany, aby można było wyciągać znaczące wnioski.
- **Mądrość** - najczęściej zdefiniowana jako zdrowy rozsądek lub właściwy osąd.

# Sztuczna inteligencja

- Sztuczna inteligencja to automatyzacja niektórych intelektualnych działań człowieka w zakresie wnioskowania, kojarzenia faktów i wyboru informacji z użyciem komputera.
- Sztuczna inteligencja to metody programowania komputerów, które powodują zachowanie komputera zbliżone do sposobu myślenia ludzkiego.

# Sztuczna inteligencja

- Podstawowe elementy przejmowane z myślenia ludzkiego:
  - wnioskowanie,
  - uczenie się (nabywanie wiedzy),
  - ewolucja i dostosowywanie się do nowych warunków,
  - podejmowanie decyzji w warunkach niepewnych.

## Reprezentacja wiedzy

- Trójki: obiekt-atrybut-wartość lub czwórki: obiekt-atrybut-wartość-stopień pewności
  - pozwalają reprezentować fakty, np.:

Obiekt: *Jan Kowalski*

Atrybut: *Dochód*

Wartość: *5000*

Obiekt: *Dzień 7 maja 2007 r.*

Atrybut: *Pogoda*

Wartość: *Ładna*

Stopień pewności: *0,8*

# Reprezentacja wiedzy

- Ramy
  - rama składa się z obiektu i pól, w których można zapisywać informacje związane z tym obiektem,
  - przykład:

Kowalski	Wiek: średni
	Sytuacja zawodowa: pracuje
	Staż pracy: 10 lat



# Reprezentacja wiedzy

- Reguły (IF-THEN)
  - reguły składają się z przesłanki (IF) oraz konkluzji (THEN),
  - wyrażenia w przesłankach i konkluzjach nazywa się klauzulami,
  - ogólna postać reguły:

**JEŚLI**  $x1$  jest  $V1$  **i/lub**  $x2$  jest  $V2$  **i/lub** ... **i/lub**  $xN$  jest  $VN$   
**TO**  $y$  jest  $D$

# Reprezentacja wiedzy

- Przykład reguły:

**JEŚLI** *Wiek jest średni i Sytuacja zawodowa jest pracuje i dochody są 2500* **TO** *Ocena klienta jest dobra*

# Pozyskiwanie wiedzy

- Wiedza może być pozyskiwana na dwa sposoby:
  - Pozyskiwanie wiedzy od eksperta dziedzinowego.
  - Pozyskiwanie wiedzy z danych za pomocą algorytmów lub narzędzi sztucznej inteligencji.

# Sztuczna inteligencja

## Sztuczna inteligencja (*artificial intelligence*)

**Uczenie maszynowe**

**Przeszukiwanie**

**Optymalizacja**

**Wnioskowanie**

# Systemy uczące się

- Systemy uczące się to algorytmiczne metody uczenia się na podstawie danych.
- Maszynowe uczenie się obejmuje problematykę konstruowania systemów (programów) komputerowych, które polepszają swoje działanie wraz z analizą doświadczenia reprezentowanego przez zbiór przykładów uczących.
- System uczący może oprócz przykładów uczących wykorzystywać wiedzę dziedzinową.
- Metody uczenia się:
  - uczenie nadzorowane (z nauczycielem),
  - uczenie nienadzorowane (bez nauczyciela).

# Uczenie maszynowe

## Uczenie maszynowe (*machine learning*)

**Klasteryzacja  
(grupowanie)  
danych**

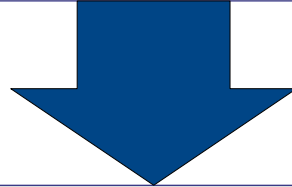
**Klasyfikacja danych**

**Odkrywanie  
wiedzy z danych**

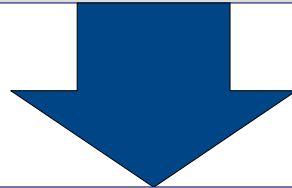
**Regresja**

# Uczenie maszynowe

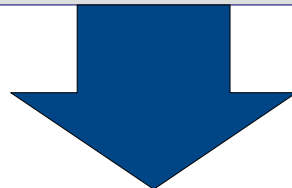
**Identyfikacja cech (atrybutów, właściwości) przypadków (obiektów)**



**Wstępne przetwarzanie danych**



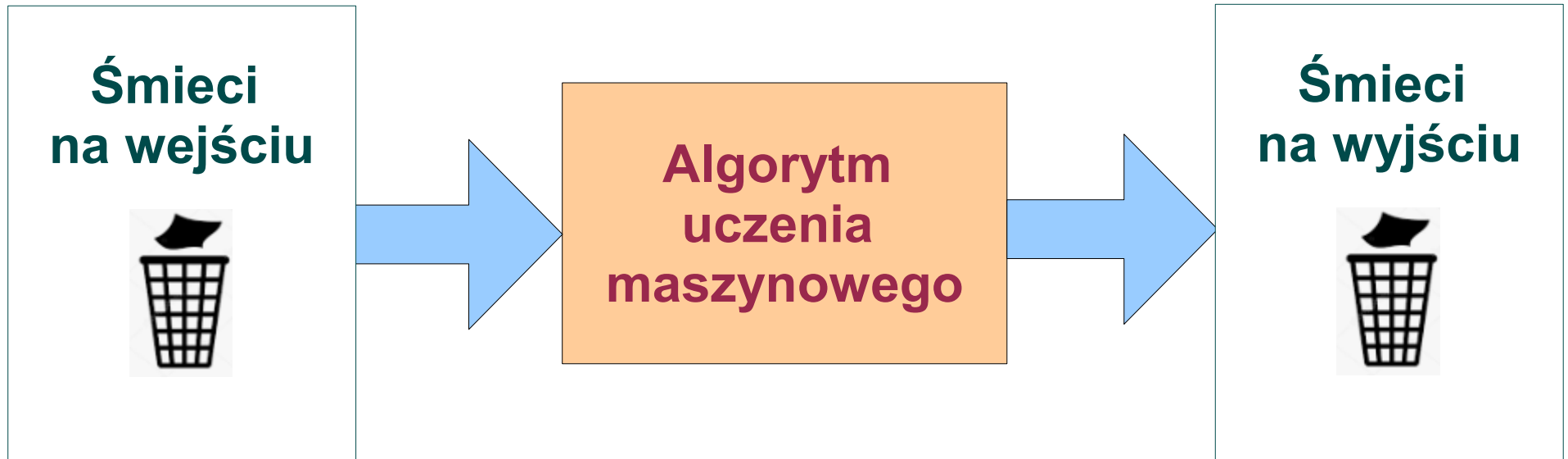
**Algorytm uczenia maszynowego (ew. budowa modelu)**



**Wizualizacja wyników**

# Wstępne przetwarzanie danych

- Generalna zasada



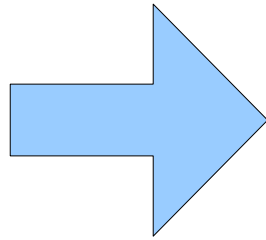
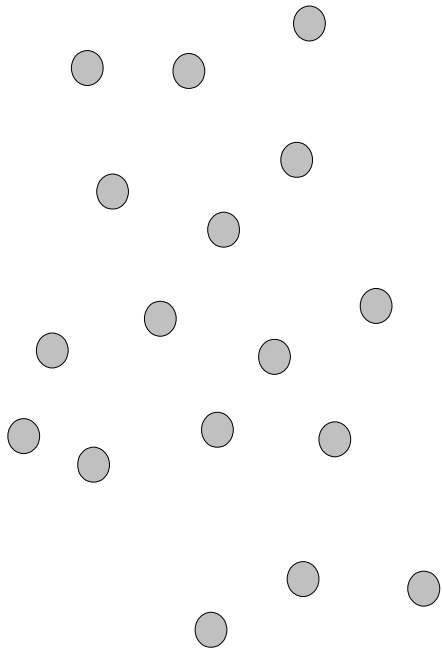


## Wstępne przetwarzanie danych

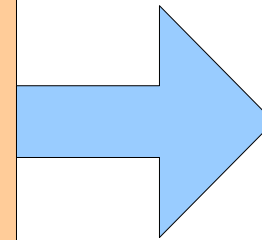
- Integracja danych
- Filtrowanie danych (▶ m.in. problem selekcji istotnych cech)
- Czyszczenie danych (▶ m.in. problem brakujących danych)
- Transformacja danych (▶ m.in. problemy: różnych typów danych, brakujących danych)

# Klasteryzacja

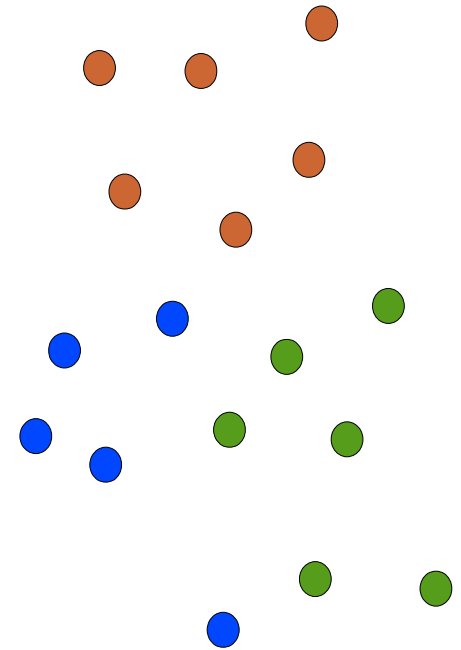
Przypadki



Algorytm  
uczenia  
maszynowego

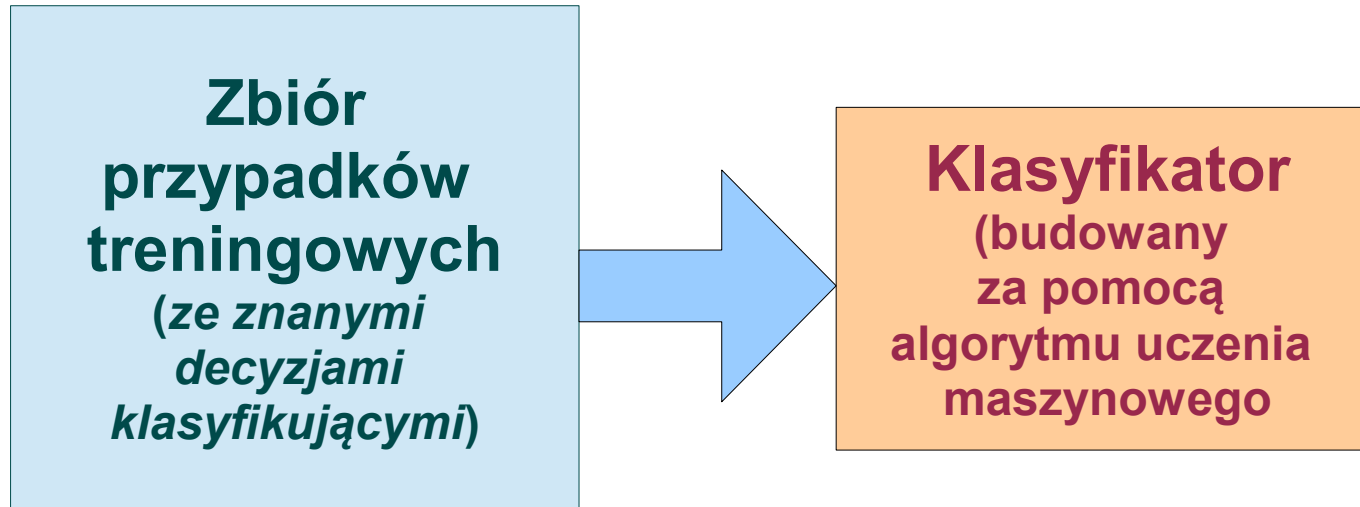


Przypadki  
pogrupowane



# Klasyfikacja

- Uczenie się klasyfikatora ze zbioru treningowego



- Klasyfikacja nowych przypadków



# Odkrywanie wiedzy z danych

- Odkrywanie reguł asocjacyjnych ► systemy rekomendujące

## Przykład: analiza koszyka



*Czy jabłka były kupowane wtedy gdy kupowano banany i pomarańcze?*

*Czy gruszki były kupowane równocześnie z wiśniami?*

*Czy ... ?*

## Odkrywanie wiedzy z danych

- Odkrywanie wzorców (np. w danych czasowych)
  - wzorce często występujące
  - wzorce nietypowe - anomalie

# Regresja

- **Predykcja** – obliczanie brakujących wartości w zakresie wartości danych treningowych
- **Ekstrapolacja** – obliczanie brakujących wartości poza zakresem wartości danych treningowych (np. przyszłych wartości)