

# Systemy Wspomagania Decyzji

*Wiedza i jej przetwarzanie*

Sebastian Kiluk, [skiluk@zarz.agh.edu.pl](mailto:skiluk@zarz.agh.edu.pl), D14-417



Syllabus

Źródła

Systemy wspomaganie decyzji  
(C) Sebastian Kiluk

Sprawy organizacyjne

Bazy danych

Raportowanie

Badanie właściwości danych

Przetwarzanie danych

Modelowanie

Symulacje

Prognozowanie

Strukturyzacja wiedzy

Instrumenty

Geneza DSS

Systemy wspomaganie kierownictwa  
(MIS, EIS, ESS)

Decyzje

Nastawienie na efektywność, a nie na sprawność

Efektywność decyzji

Oczekiwania

Strukturyzacja problemu - wiedzy

Zrozumienie procesów

Wielokryterialna analiza decyzji

Symulacje i scenariusze

Strukturyzacja problemu

Rozpoznanie

Zrozumienie

Sformułowanie

Elastyczność

Dostępność alternatywnych narzędzi

Geneza DSS

Systemy wspomagania kierownictwa  
(MIS, EIS, ESS)

Nastawienie na efektywność, a nie na sprawność

Strukturyzacja problemu

Rozpoznanie

Zrozumienie

Sformułowanie

Elastyczność

Dostępność alternatywnych narzędzi

# Oczekiwania

```
graph LR; A[Oczekiwania] --- B[ ]; B --- C[Efektywność decyzji]; B --- D[Strukturyzacja problemu - wiedzy]; B --- E[Zrozumienie procesów]; B --- F[Wielokryterialna analiza decyzji]; B --- G[Symulacje i scenariusze];
```

Efektywność decyzji

Strukturyzacja problemu - wiedzy

Zrozumienie procesów

Wielokryterialna analiza decyzji

Symulacje i scenariusze

Bazy danych

Raportowanie

Badanie właściwości danych

Przetwarzanie danych

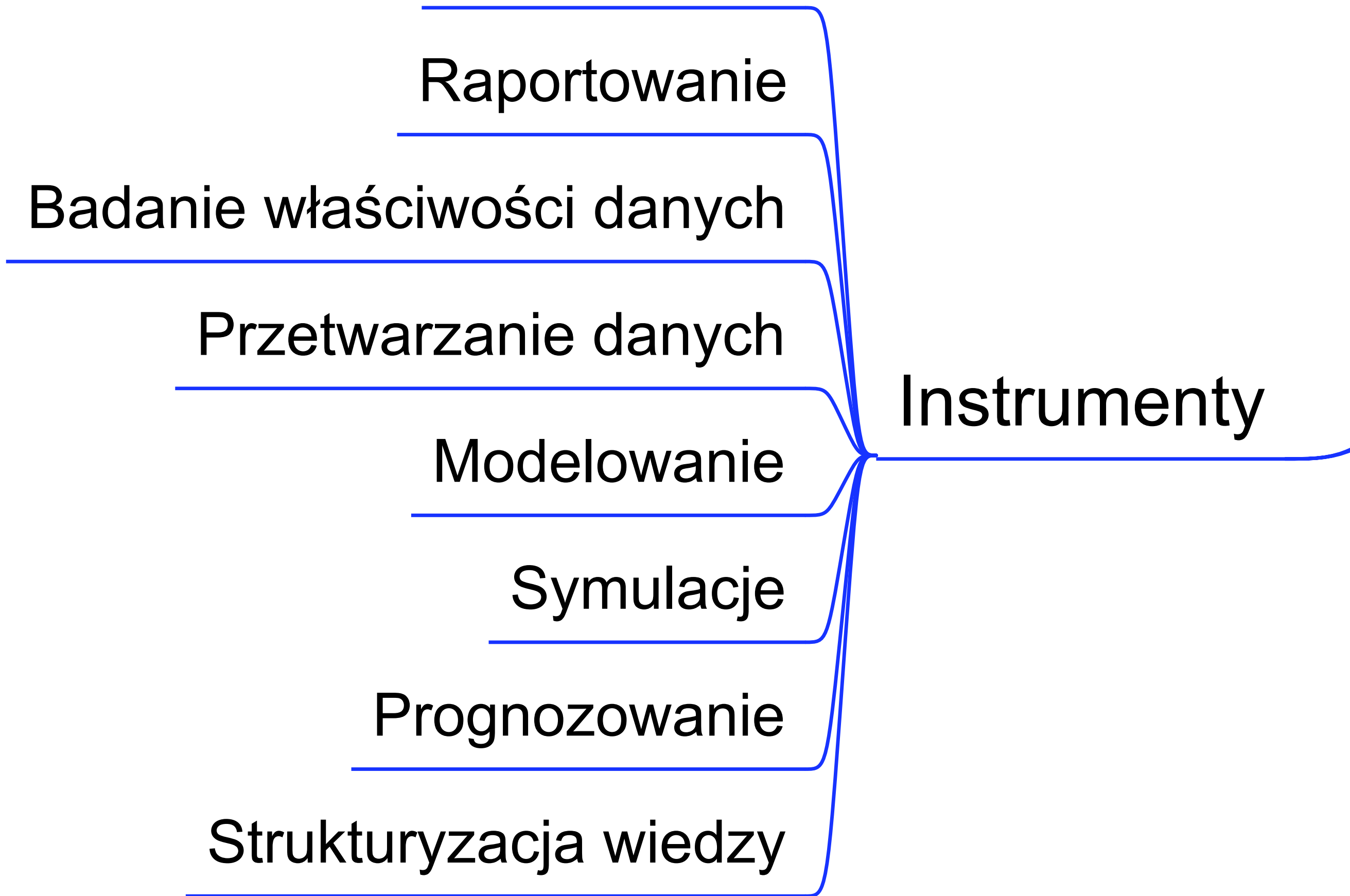
Modelowanie

Symulacje

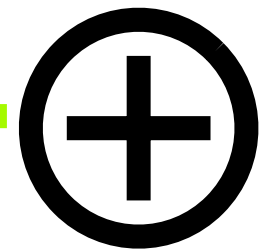
Prognozowanie

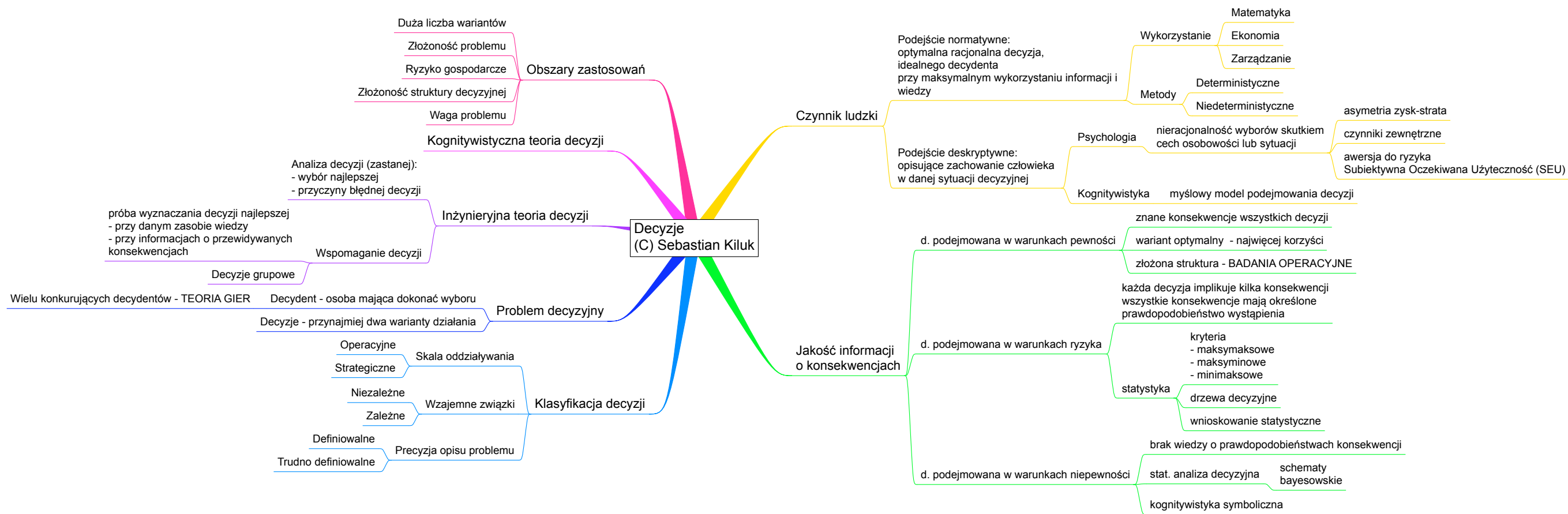
Strukturyzacja wiedzy

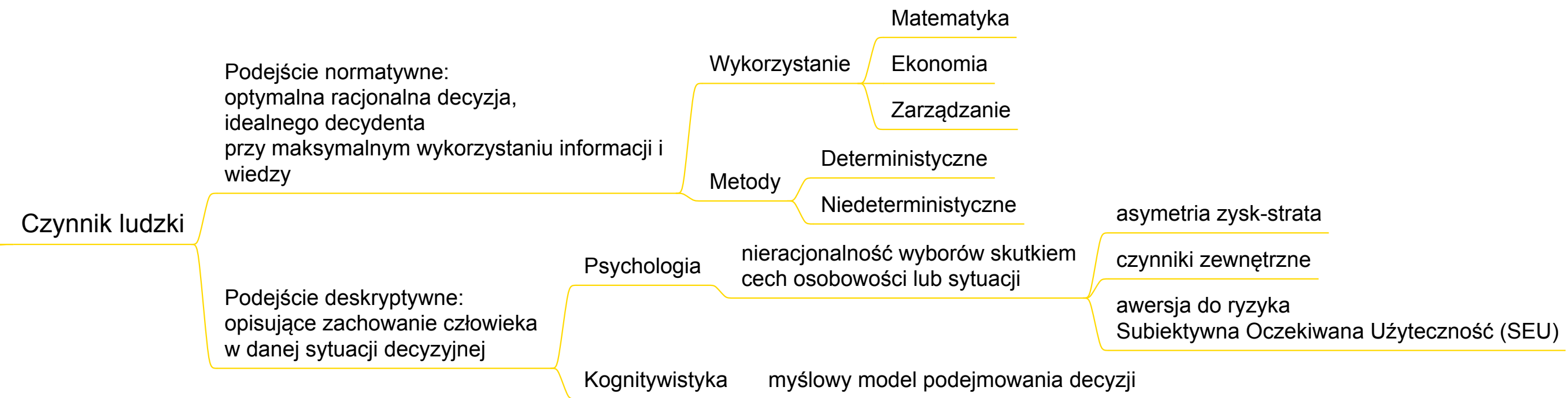
Instrumenty



# Decyzje









Podejście normatywne:  
optymalna racjonalna decyzja,  
idealnego decydenta  
przy maksymalnym wykorzystaniu informacji i  
wiedzy

Wykorzystanie

Matematyka

Ekonomia

Zarządzanie

Metody

Deterministyczne

Niedeterministyczne

Podejście deskryptywne:  
opisujące zachowanie człowieka  
w danej sytuacji decyzyjnej

Psychologia

nieracjonalność wyborów skutkiem  
cech osobowości lub sytuacji

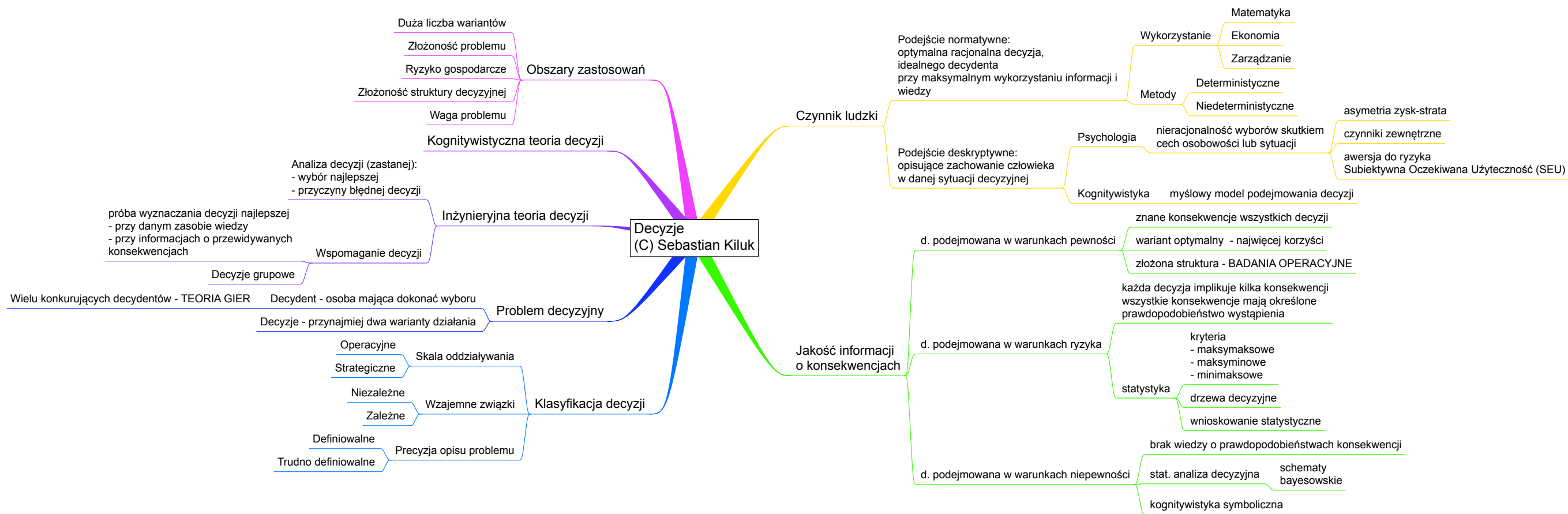
asymetria zysk-strata

czynniki zewnętrzne

awersja do ryzyka  
Subiektywna Oczekiwana Użyteczność (SEU)

Kognitywistyka

myślowy model podejmowania decyzji



Jakość informacji  
o konsekwencjach

d. podejmowana w warunkach pewności

znane konsekwencje wszystkich decyzji

wariant optymalny - najczęściej korzyści

złożona struktura - BADANIA OPERACYJNE

każda decyzja implikuje kilka konsekwencji  
wszystkie konsekwencje mają określone  
prawdopodobieństwo wystąpienia

d. podejmowana w warunkach ryzyka

kryteria

- maksymalne

- maksyminowe

- minimaksowe

statystyka

drzewa decyzyjne

wnioskowanie statystyczne

d. podejmowana w warunkach niepewności

brak wiedzy o prawdopodobieństwach konsekwencji

stat. analiza decyzyjna

schematy

bayesowskie

kognitywistyka symboliczna

d. podejmowana w warunkach pewności

znane konsekwencje wszystkich decyzji

wariant optymalny - najwięcej korzyści

złożona struktura - BADANIA OPERACYJNE

każda decyzja implikuje kilka konsekwencji  
wszystkie konsekwencje mają określone  
prawdopodobieństwo wystąpienia

d. podejmowana w warunkach ryzyka

kryteria

- maksymalowe
- maksyminowe
- minimaksowe

statystyka

drzewa decyzyjne

wnioskowanie statystyczne

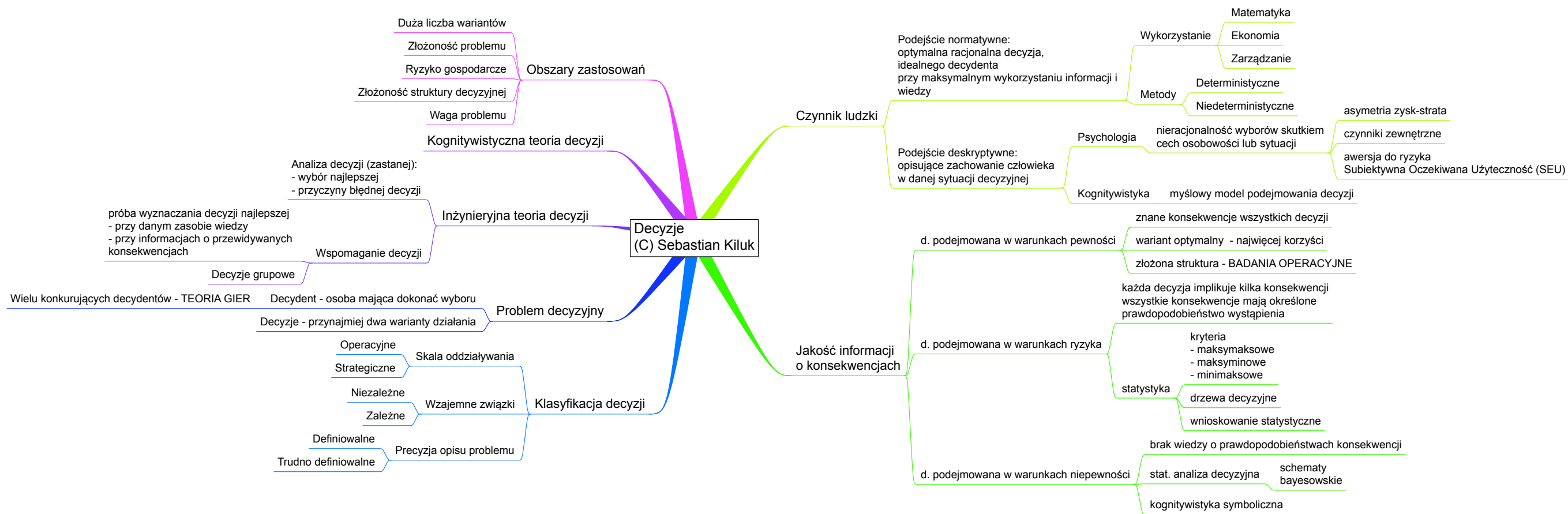
d. podejmowana w warunkach niepewności

brak wiedzy o prawdopodobieństwach konsekwencji

stat. analiza decyzyjna

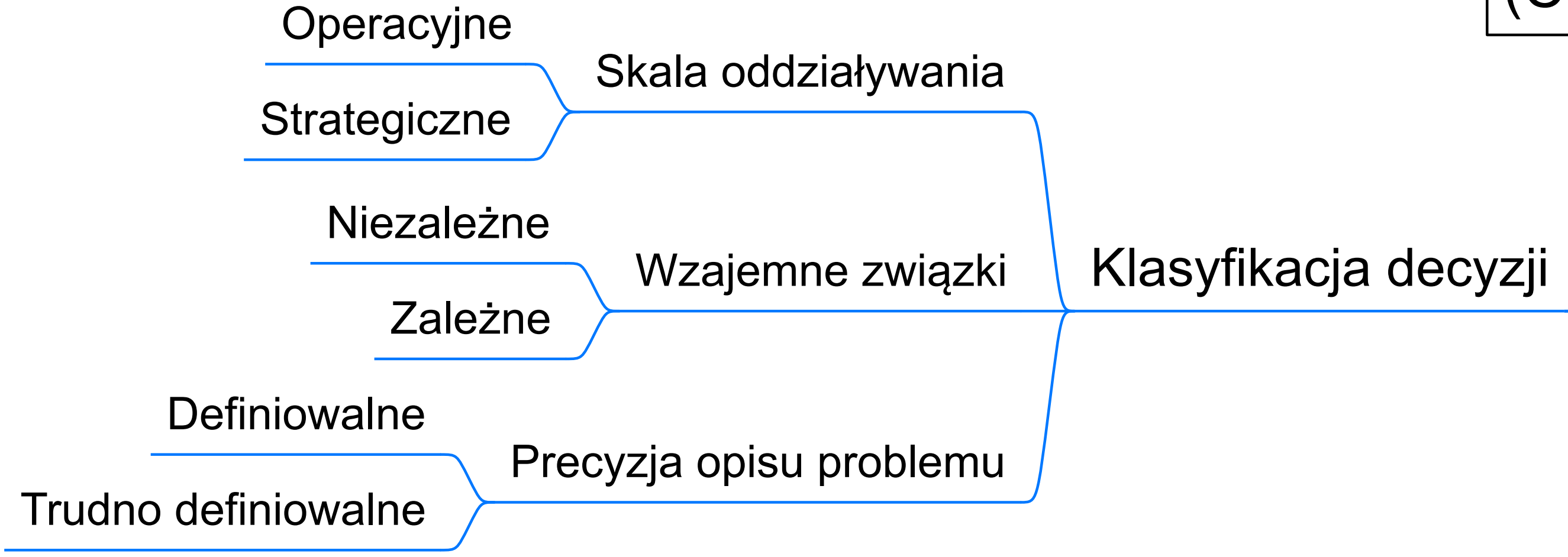
schematy  
bayesowskie

kognitywistyka symboliczna





Dec  
(C)



Operacyjne

Strategiczne

Skala oddziaływania

```
graph LR; A[Operacyjne] --- B[Strategiczne]; B --- C[Skala oddziaływania];
```

Niezależne

Zależne

Wzajemne związki

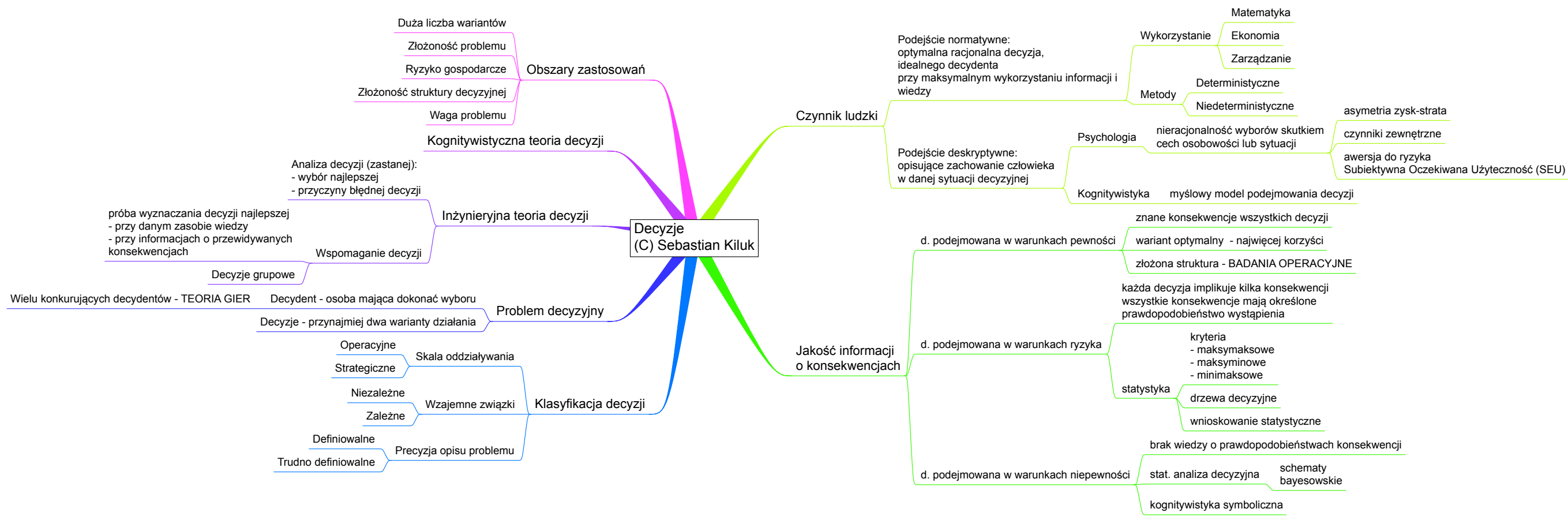
```
graph LR; A[Niezależne] --- B[Zależne]; B --- C[Wzajemne związki];
```

Definiowalne

Trudno definiowalne

Precyzja opisu problemu





Wielu konkurujących decydentów - TEORIA GIER

Decydent - osoba mająca dokonać wyboru

Decyzje - przynajmniej dwa warianty działania

Problem decyzyjny

Analiza decyzji (zastanej):  
- wybór najlepszej  
- przyczyny błędnej decyzji

próba wyznaczenia decyzji najlepszej  
- przy danym zasobie wiedzy  
- przy informacjach o przewidywanych  
konsekwencjach

Wspomaganie decyzji

Decyzje grupowe

Inżynierska teoria decyzji

- # Analiza decyzji (zastanej):
- wybór najlepszej
  - przyczyny błędnej decyzji
-



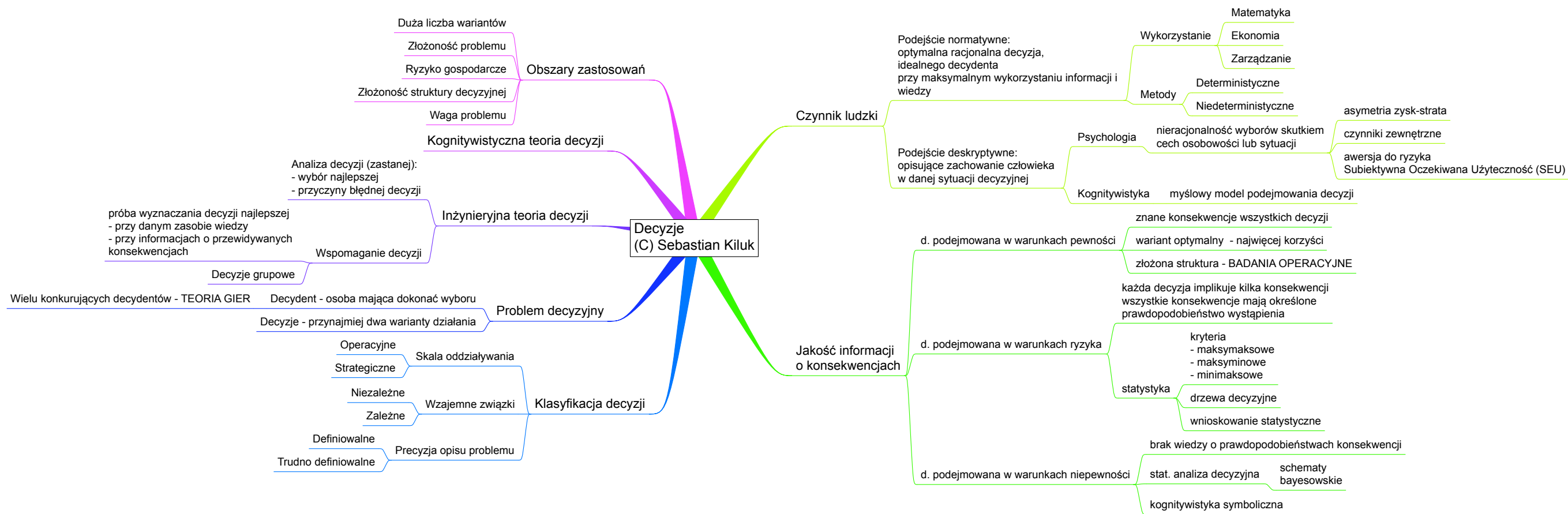
próba wyznaczenia decyzji najlepszej  
- przy danym zasobie wiedzy  
- przy informacjach o przewidywanych  
konsekwencjach

Wspomaganie decyzji

Decyzje grupowe

# Kognitywistyczna teoria decyzji

---



Duża liczba wariantów

Złożoność problemu

Ryzyko gospodarcze

Złożoność struktury decyzyjnej

Waga problemu

Obszary zastosowań

Dec  
(C)

Wejścia & wyjścia  
w procesie decyzyjnym

Kryteria decyzyjne

- Ekonomiczne
- Techniczne
- Spoleczne
- Ekologiczne
- Polityczne
- Organizacyjne

Osobiste

- Orientacja na cele
- Orientacja na zadania

Źródła informacji

Rozdział gromadzenia danych od  
podejmowania decyzji

- Zasoby danych
- Eksternalizacja źródeł danych
- Gromadzenie danych
- Wyszukiwanie danych
- Synteza wiedzy

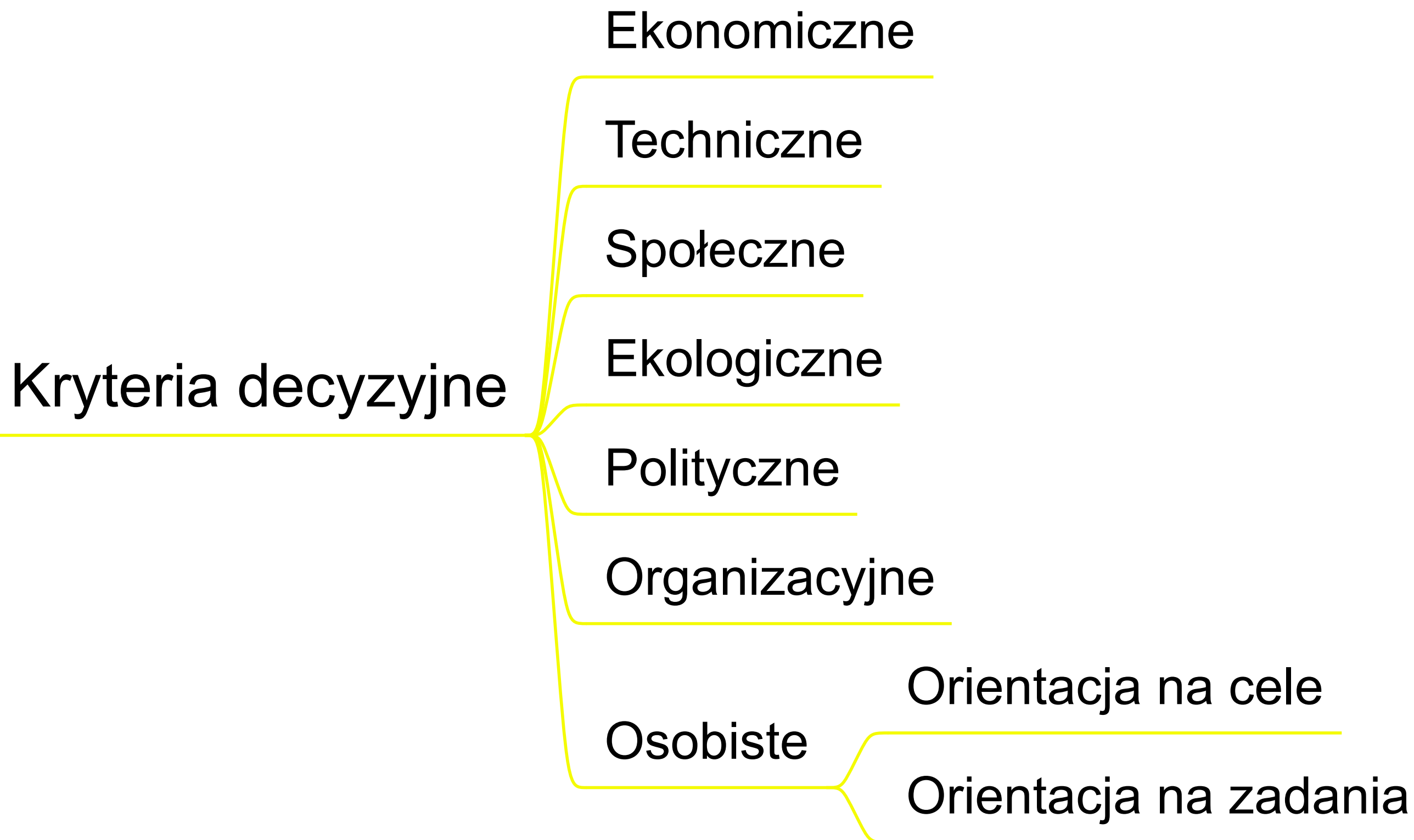
Przykład:  
zarządzanie czasem zorientowane na zadania

Przykład:  
zarządzanie czasem zorientowane na cele

Rozdział decydenta i źródła kompetencji

Źródła wiedzy

Eksperti



# Źródła informacji

---

# Rozdział gromadzenia danych od podejmowania decyzji

```
graph LR; A[Rozdział gromadzenia danych od podejmowania decyzji] --- B[ ]; B --- C[Zasoby danych]; B --- D[Eksternalizacja źródeł danych]; B --- E[Gromadzenie danych]; B --- F[Wyszukiwanie danych]; B --- G[Synteza wiedzy];
```

Zasoby danych

Eksternalizacja źródeł danych

Gromadzenie danych

Wyszukiwanie danych

Synteza wiedzy

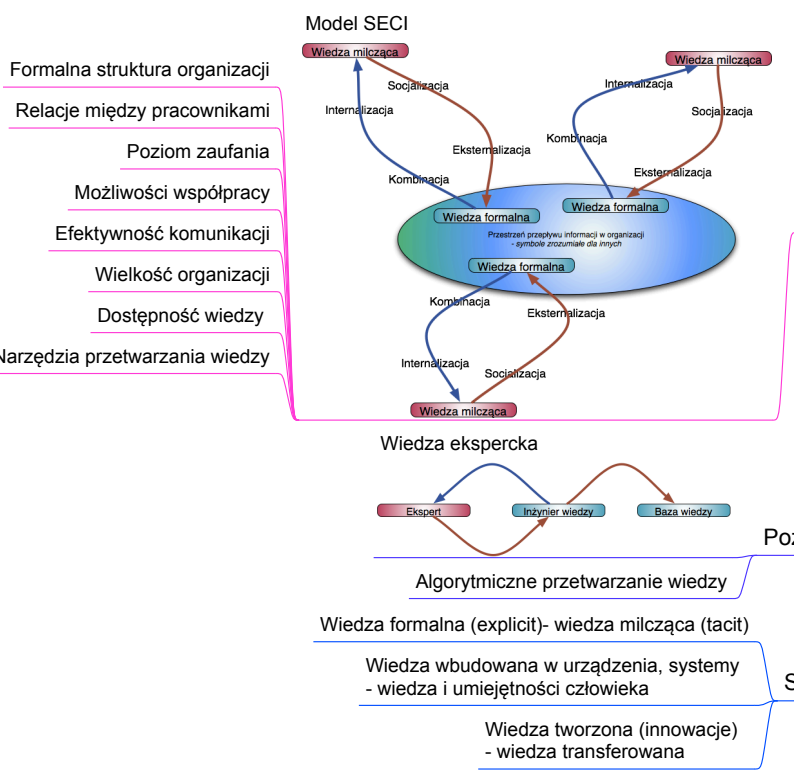


Źródła wiedzy

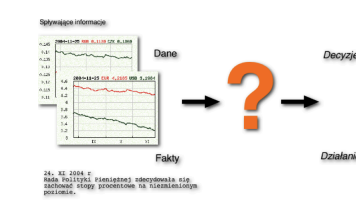
Eksperci

Rozdział decydenta i źródła kompetencji

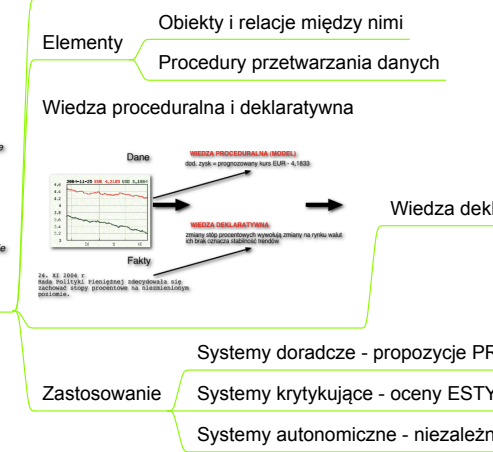
# Wiedza (C) Sebastian Kiluk



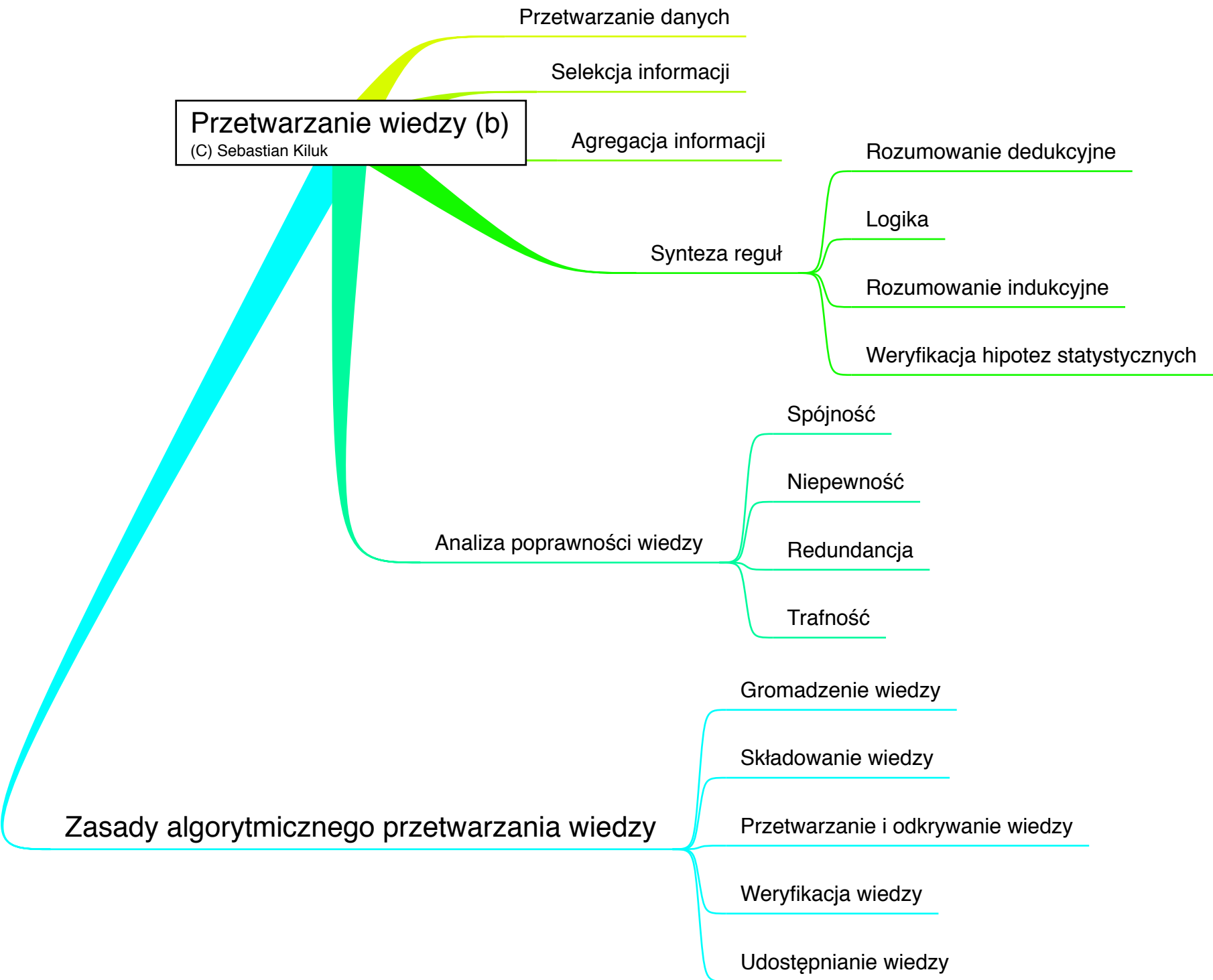
## Wiedza



## Umiejętność wykorzystania informacji w procesie decyzyjnym



- Powszechność informacji niemierzalnej
- Wykładniczy wzrost liczby reguł wnioskowania przy zwiększaniu liczby czynników wejściowych
- Subiektywna ocena znaczenia poszczególnych czynników
- Wiedza zdroworozsądkowa
- Doświadczenie



**Przetwarzanie wiedzy (b)**  
(C) Sebastian Kiluk

Przetwarzanie danych

Selekcja informacji

Agregacja informacji

Synteza reguł

Rozumowanie dedukcyjne

Logika

Rozumowanie indukcyjne

Weryfikacja hipotez statystycznych

Analiza poprawności wiedzy

Spójność

Niepewność

Redundancja

Trafność

Zasady algorytmicznego przetwarzania wiedzy

Gromadzenie wiedzy

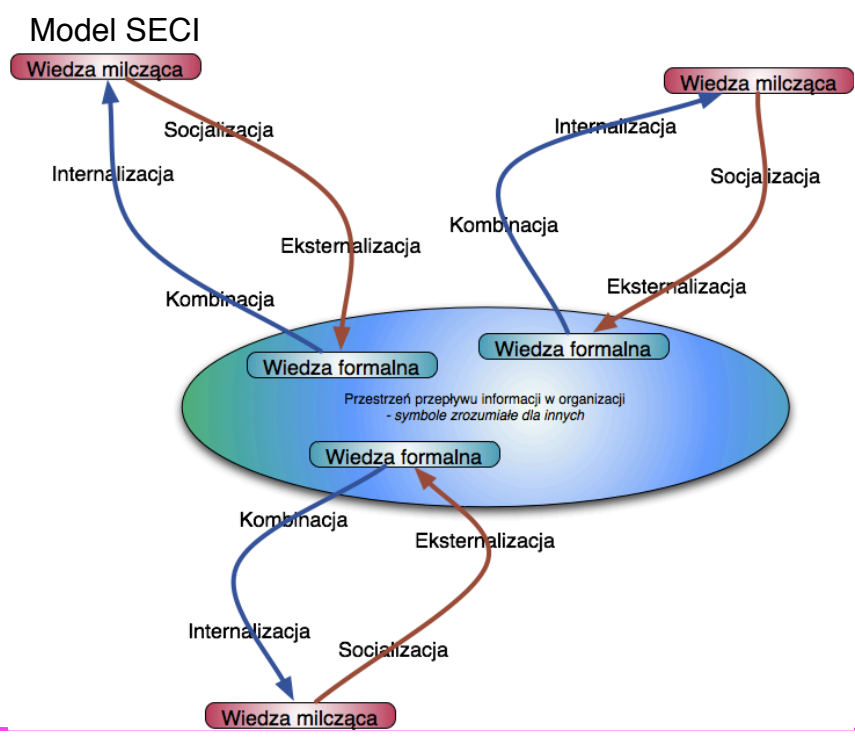
Składowanie wiedzy

Przetwarzanie i odkrywanie wiedzy

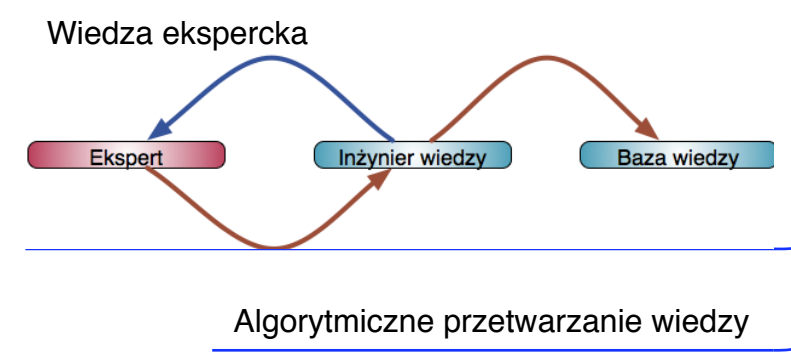
Weryfikacja wiedzy

Udostępnianie wiedzy

- Formalna struktura organizacji
- Relacje między pracownikami
- Poziom zaufania
- Możliwości współpracy
- Efektywność komunikacji
- Wielkość organizacji
- Dostępność wiedzy
- Narzędzia przetwarzania wiedzy



### Zarządzanie wiedzą



### Pozyskiwanie wiedzy

Wiedza formalna (explicit)- wiedza milcząca (tacit)

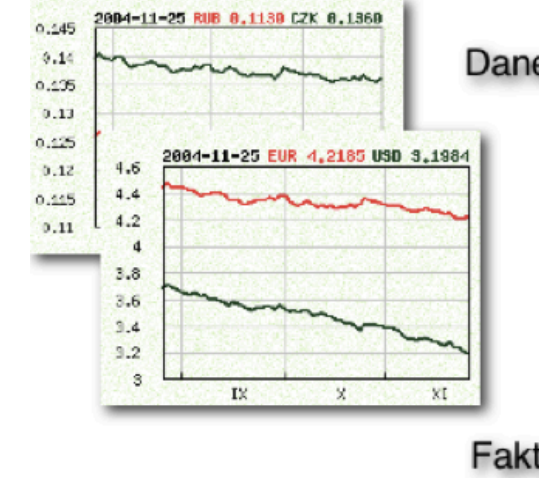
Wiedza wbudowana w urządzenia, systemy - wiedza i umiejętności człowieka

Wiedza tworzona (innowacje) - wiedza transferowana

### Strukturyzacja wiedzy

**Wiedza**  
(C) Sebastian Kiluk

### Wiedza



Dane



Decyzje

Działanie

24. XI 2004 r Rada Polityki Pieniężnej zdecydowała się

Umiejętność wykorzystania informacji w procesie decyzyjnym

Elementy

- Obiekty i relacje między nimi
- Procedury przetwarzania danych

Wiedza proceduralna i deklaratywna



Zastosowanie

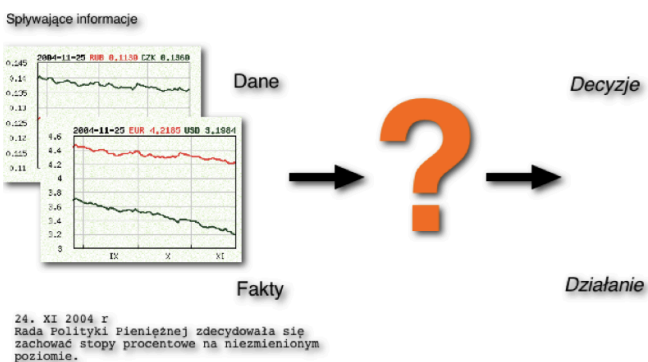
- Systemy doradcze - propozycje PROGNOZY
- Systemy krytykujące - oceny ESTYMATY
- Systemy autonomiczne - niezależność działania

Wiedza deklaratywna

- Powszechność informacji niemierzalnej
- Wykładniczy wzrost liczby reguł wnioskowania przy zwiększaniu liczby czynników wejściowych
- Subiektywna ocena znaczenia poszczególnych czynników
- Wiedza zdroworozsądkowa
- Doświadczenie

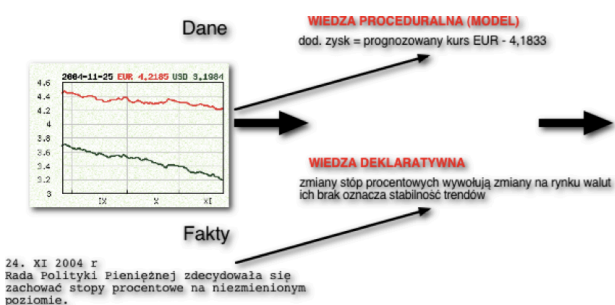
# Umiejętność wykorzystania informacji w procesie decyzyjnym

## Wiedza



- Elementy
  - Obiekty i relacje między nimi
  - Procedury przetwarzania danych

## Wiedza proceduralna i deklaratorywna

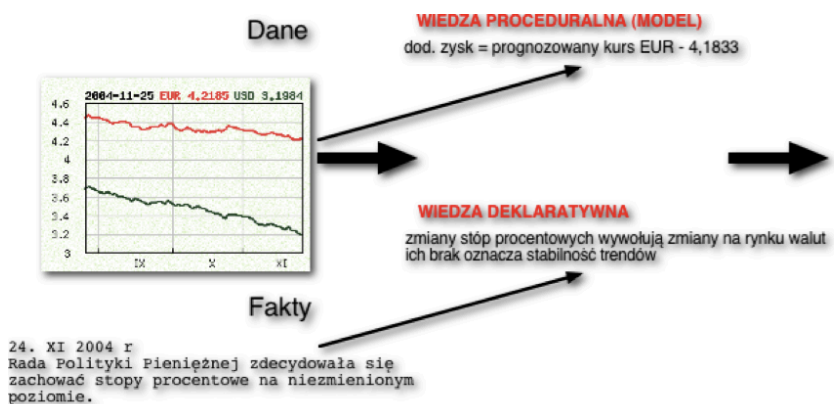


## Wiedza deklaratorywna

- Powszechność informacji niemierzalnej
- Wykładniczy wzrost liczby reguł wnioskowania przy zwiększaniu liczby czynników wejściowych
- Subiektywna ocena znaczenia poszczególnych czynników
- Wiedza zdroworozsądkowa
- Doświadczenie

- Zastosowanie
  - Systemy doradcze - propozycje PROGNOZY
  - Systemy krytykujące - oceny ESTYMATY
  - Systemy autonomiczne - niezależność działania

## Wiedza proceduralna i deklaratywna



## Wiedza deklaratywna

Powszechność informacji niemierzalnej

Wykładniczy wzrost liczby reguł wnioskowania przy zwiększaniu liczby czynników wejściowych

Subiektywna ocena znaczenia poszczególnych czynników

Wiedza zdroworozsądkowa

Doświadczenie

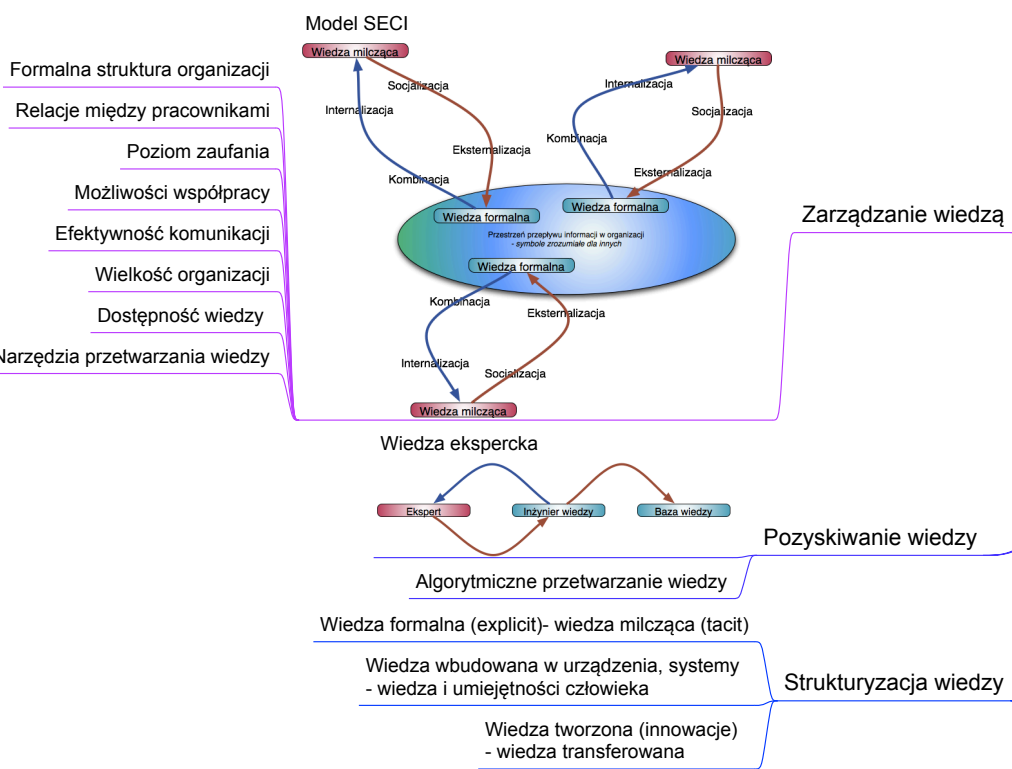
Systemy doradcze - propozycje PROGNOZY

Zastosowanie

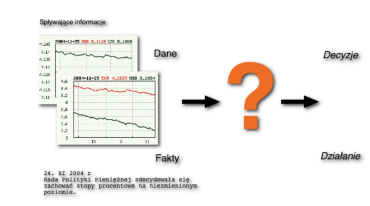
Systemy krytykujące - oceny ESTYMATY

Systemy autonomiczne - niezależność działania

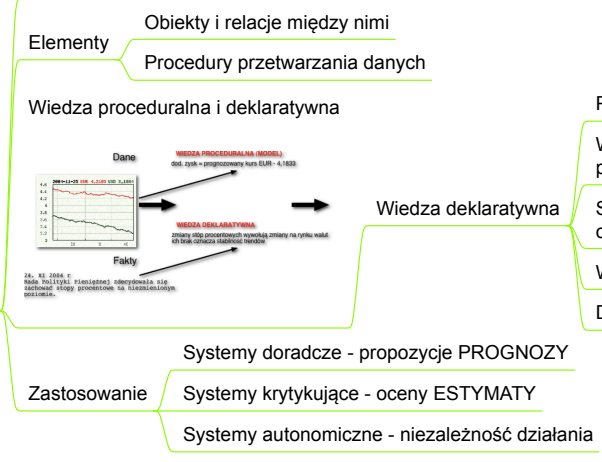
# Wiedza (C) Sebastian Kiluk



## Wiedza



## Umiejętność wykorzystania informacji w procesie decyzyjnym



- Powszechność informacji niemierzalnej
- Wykładniczy wzrost liczby reguł wnioskowania przy zwiększaniu liczby czynników wejściowych
- Subiektywna ocena znaczenia poszczególnych czynników
- Wiedza zdroworozsądkowa
- Doświadczenie



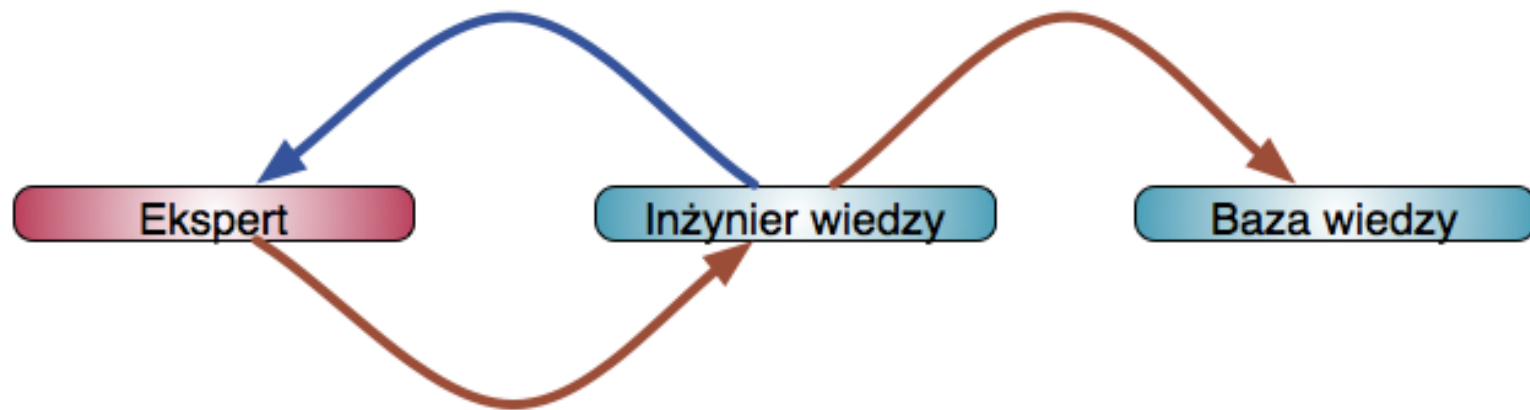
Wiedza formalna (explicit)- wiedza milcząca (tacit)

Wiedza wbudowana w urządzenia, systemy  
- wiedza i umiejętności człowieka

Wiedza tworzona (innowacje)  
- wiedza transferowana

Strukturyzacja wiedzy

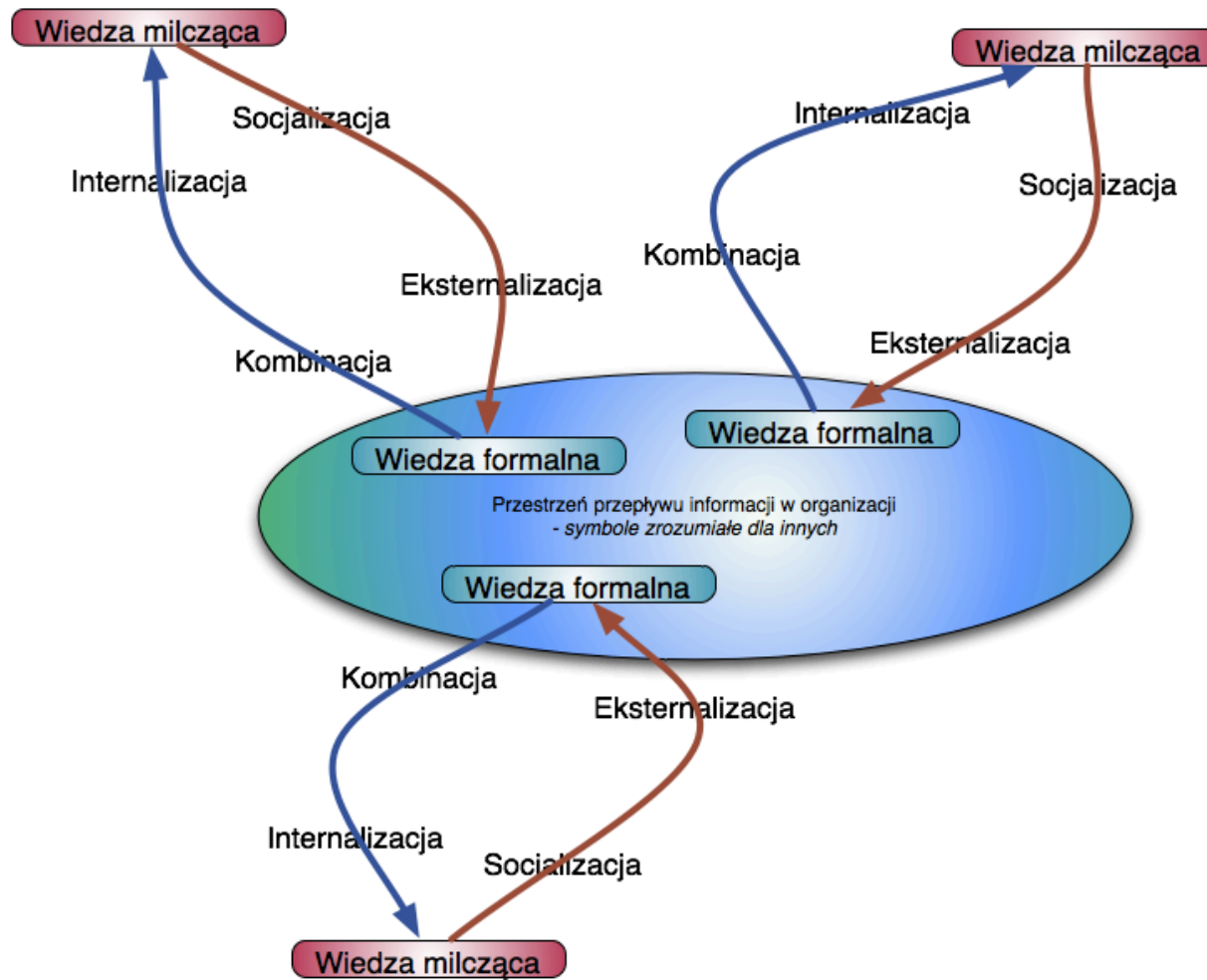
Wiedza ekspercka



Pozyskiwanie wiedzy

Algorytmiczne przetwarzanie wiedzy

### Model SECI



### Zarządzanie wiedzą

Formalna struktura organizacji

Relacje między pracownikami

Poziom zaufania

Możliwości współpracy

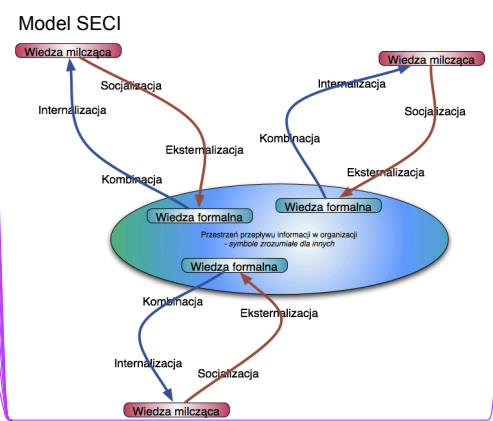
Efektywność komunikacji

Wielkość organizacji

Dostępność wiedzy

Narzędzia przetwarzania wiedzy

# Wiedza (C) Sebastian Kiluk



- Formalna struktura organizacji
- Relacje między pracownikami
- Poziom zaufania
- Możliwości współpracy
- Efektywność komunikacji
- Wielkość organizacji
- Dostępność wiedzy
- Narzędzia przetwarzania wiedzy

## Zarządzanie wiedzą



## Pozyskiwanie wiedzy

Algorytmiczne przetwarzanie wiedzy

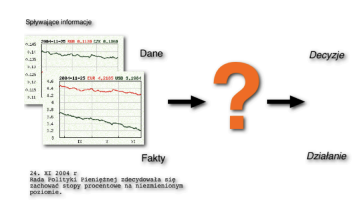
Wiedza formalna (explicit)- wiedza milcząca (tacit)

Wiedza wbudowana w urządzenia, systemy - wiedza i umiejętności człowieka

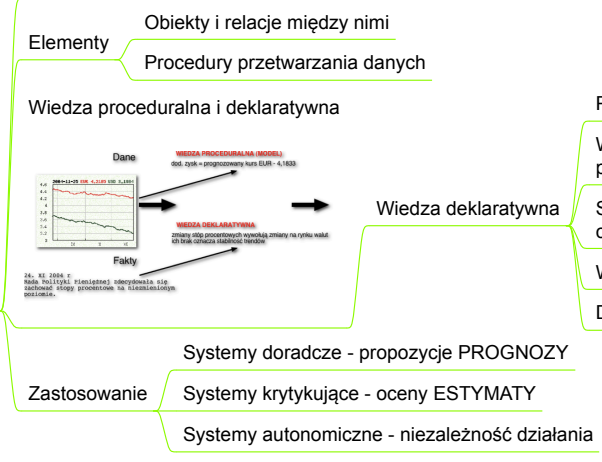
## Strukturyzacja wiedzy

Wiedza tworzona (innowacje) - wiedza transferowana

## Wiedza



## Umiejętność wykorzystania informacji w procesie decyzyjnym



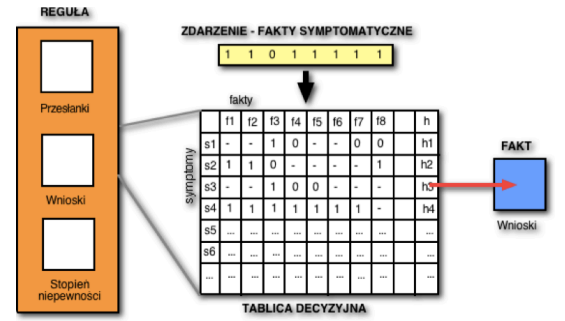
- Powszechność informacji niemierzalnej
- Wykładniczy wzrost liczby reguł wnioskowania przy zwiększaniu liczby czynników wejściowych
- Subiektywna ocena znaczenia poszczególnych czynników
- Wiedza zdroworozsądkowa
- Doświadczenie

**Kodowanie wiedzy - bazy wiedzy (C) Sebastian Kiluk**

Tekst (Text Base)

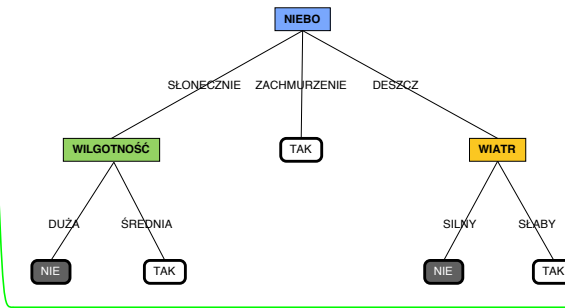
Dane (Data Base)

Tabele decyzyjne



Reguły (Rule Base)

Drzewa decyzyjne



Pojęcia  
Atrybuty

Knowledge frames  
- ramy wiedzy

Węzły - pojęcia  
Krawędzie - relacje

Sieci semantyczne

Dokumenty elektroniczne XML

Języki programowania - programy

Wiedza zdroworozsądkowa (Common Sense Knowledge Base)

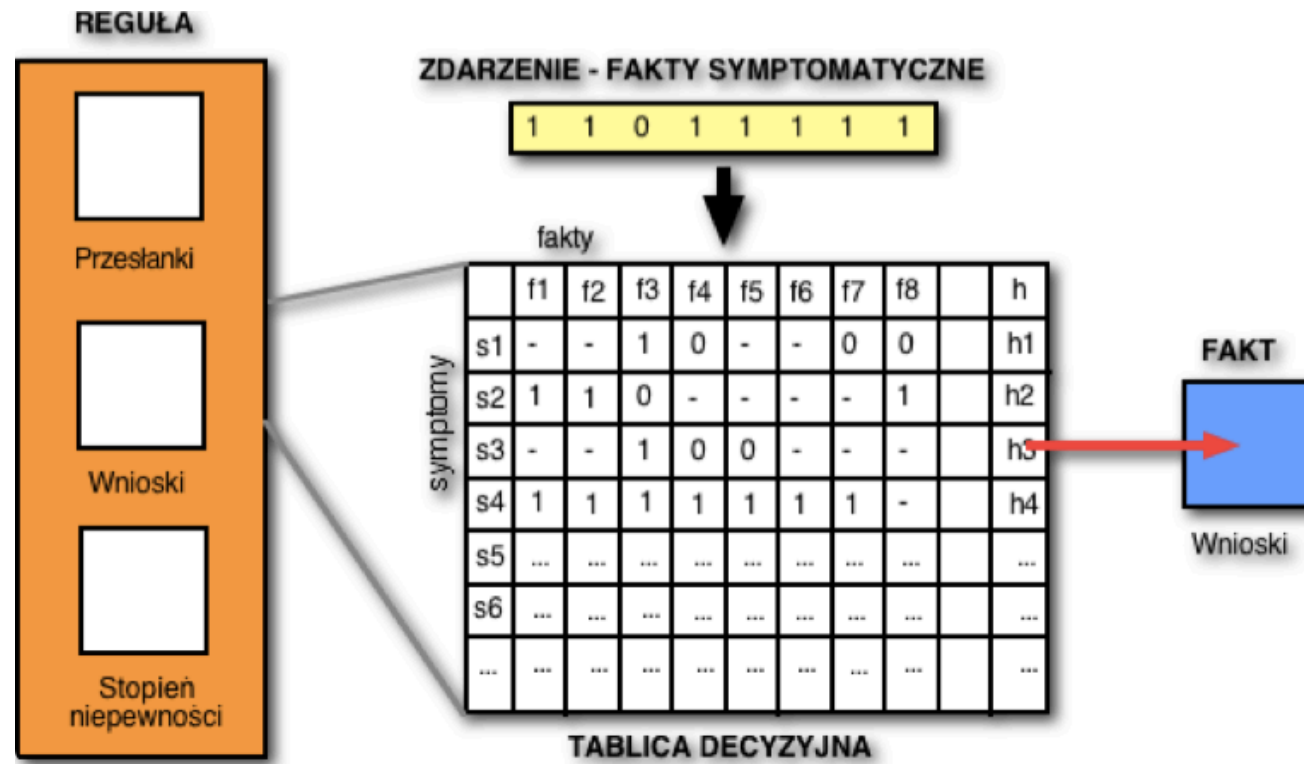
Modele (Model Base)

Maszyny wnioskujące w systemach eksperckich

Nauczone sieci neuronowe

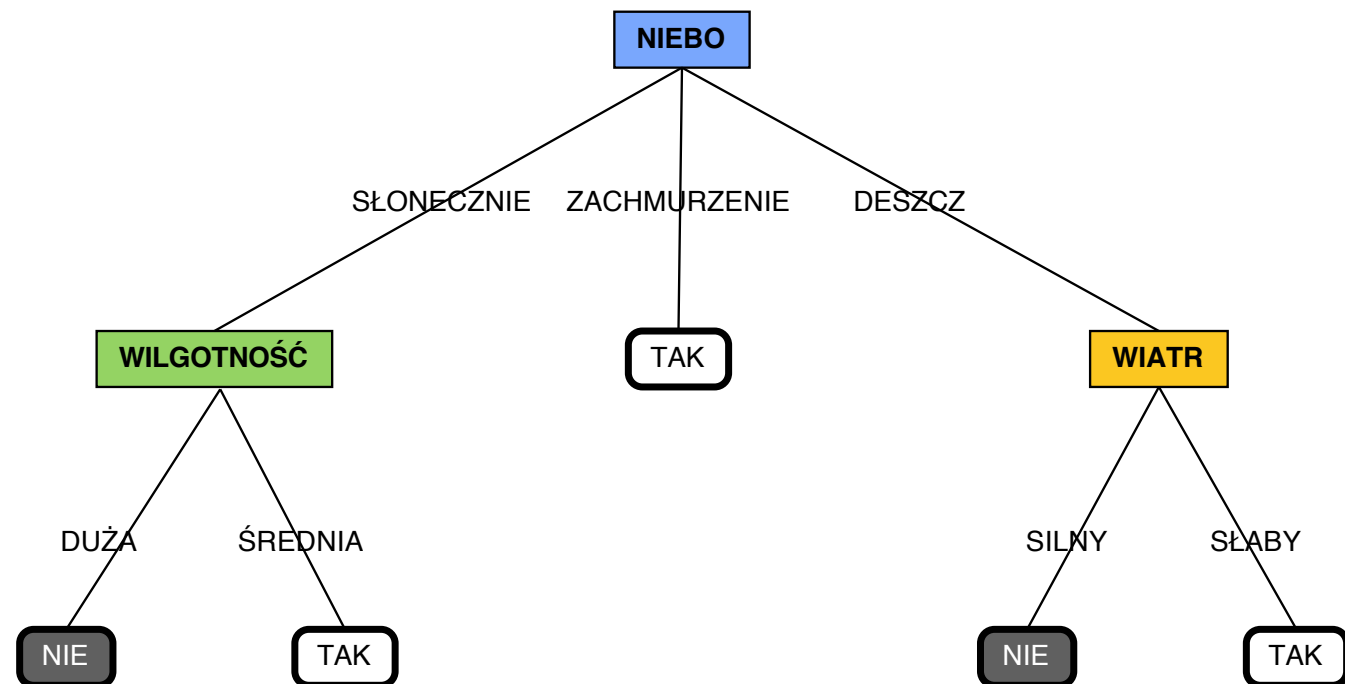
# Tabele decyzyjne

dzy



## Reguły (Rule Base)

## Drzewa decyzyjne



**Kodowanie wiedzy - bazy wiedzy (C) Sebastian Kiluk**

Tekst (Text Base)

Dane (Data Base)

Reguły (Rule Base)

Pojęcia  
Atrybuty  
Knowledge frames  
- ramy wiedzy

Węzły - pojęcia  
Krawędzie - relacje  
Sieci semantyczne

Dokumenty elektroniczne XML

Języki programowania - programy

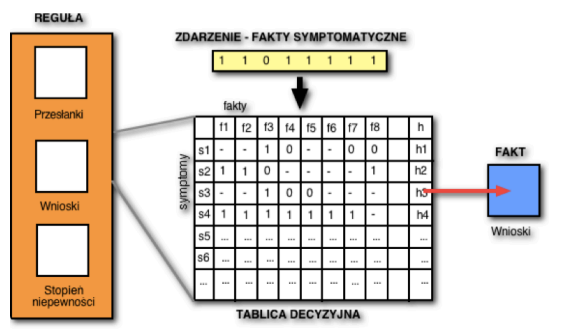
Wiedza zdroworozsądkowa (Common Sense Knowledge Base)

Modele (Model Base)

Maszyny wnioskujące w systemach eksperckich

Nauczone sieci neuronowe

Tabele decyzyjne



Drzewa decyzyjne

