

# Systemy regulowe



# Metody wnioskowania

---

- Wnioskowanie w przód (ang. forward chaining)
  - Od przesłanki do konkluzji
  - Np.. CLIPS
- Wnioskowanie w tył (ang. Backward chaining)
  - Czyli od konkluzji do przesłanki
  - Np.. Prolog

# Wnioskowanie w przód

---

- Od przesłanki do konkluzji
  - Wnioskowanie polega na odnalezieniu reguł spełniających określone przesłanki (część reguły: **jeżeli**)
  - Konkluzje odnalezionych reguł (część reguły: **to**), zostają dodane do zbioru faktów
  - Proces jest tak długo realizowany aż nie uzyskamy odpowiedzi „na określone pytanie”
  - Służy do „diagnozowania”

# Przykład wnioskowania w przód

---

- Jaki odgłos wydaje zwierzę jedzące ziarno i potrafiące latać:
- Baza reguł
  1. Jeżeli X je ziarno i X potrafi latać to X jest ptakiem
  2. Jeżeli X pije mleko i X potrafi skakać to X jest kotem
  3. Jeżeli X jest kotem to X miauczy
  4. Jeżeli X jest ptakiem to X ćwierka
- Proces wnioskowania:
  1. Poszukujemy reguły spełniającej przesłanki *je ziarno i potrafi latać*
  2. Reguła 1 spełnia powyższe przesłanki
  3. Dodajemy do bazy faktów fakt iż *X jest ptakiem*
  4. Szukamy nowej reguły spełniającej nowe fakty
  5. Reguły 4 spełnia fakt że X jest ptakiem stąd wnioskujemy że X ćwierka

# Wnioskowanie w tył

---

- Od konkluzji do przesłanki
  - Wnioskowanie polega na odnalezieniu reguł spełniających określone konkluzje (część reguły: **to**), czyli takich reguł, które bezpośrednio odpowiadają na zadane pytanie
  - Na tej podstawie wyznaczana są odpowiednie fakty (przesłanki), które muszą być spełnione, fakty te dodawane są do tzw. listy celów
  - Proces trwa dopóki nie zostaną spełnione przesłanki reguł znajdujących się na liście celów pozwalające na wyciągnięcie wniosku o odgłosach zwierząt.
  - Służy do weryfikacji lub fałszowania hipotez

# Przykład wnioskowania w tył

---

- Jaki odgłos wydaje zwierzę jedzące ziarno i potrafiące latać:
- Baza reguł
  1. Jeżeli X je ziarno i X potrafi latać to X jest ptakiem
  2. Jeżeli X pije mleka i X potrafi skakać to X jest kotem
  3. Jeżeli X jest kotem to odgłos X jest miauczy
  4. Jeżeli X jest ptakiem to odgłos X jest ćwierka
- Proces wnioskowania:
  1. Poszukujemy reguł odpowiadających na pytanie *odgłos*
  2. Reguły 3 i 4 spełniają powyższe wymagania
  3. Szukamy reguły odpowiadającej czy X jest ptakiem oraz reguły/reguł odpowiadających na pytanie czy X jest kotem
  4. Zebrane fakty spełniają przesłanki reguły 1, więc X ćwierka

# Metody wnioskowania cd.

---

## □ Dedukcja

- Rozumowania logiczne od ogółu do szczegółu
- Wyciągnięcie wniosków na podstawie ogólnych prawd
- Cel: dojście do określonego wniosku na podstawie założonego wcześniej zbioru przesłanek.
- Rozumowanie w pełni zawarte wewnątrz swoich założeń – nie wymaga definiowania nowych twierdzeń czy pojęć.
- Wniosków dedukcji nie można zasadnie zakwestionować.
- Np.. W matematyce dowodzenie twierdzeń

# Metody wnioskowania cd.

---

## □ Indukcja

- Rozumowania logiczne od szczegółu do ogółu
- Rozumowanie zawodne – nie zawsze prawdziwe
- Prawdziwość przesłanek (*jeżeli*) nie zawsze gwarantuje prawdziwość konkluzji (*to*)
- Metodologia: Wiedząc że  $X_1 \rightarrow Y_1$  i  $X_2 \rightarrow Y_2$  i  $X_3 \rightarrow Y_3$  wyciągamy wniosek że  $X \rightarrow Y$
- W Indukcji stopień prawdziwości wniosku określany jest przez tzw. prawdopodobieństwa logiczne
- Stosowana we wszystkich naukach empirycznych -> psychologia, socjologia, ekonomia itp.



# „Dedukcja Wotsonie, dedukcja”

---

- Przykład dedukcji –  
**O której Kowalski wychodzi z domu**

*Kowalski pracuje w firmie X*

*Harmonogram pracy w firmie X określa początek zmiany o 8:00*

*Kowalski nie posiada auta*

*Autobus z domu kowalskiego do siedziby firmy jedzie 30min*

*Wniosek: Kowalski musi wyjść z domu nie później niż o 7:30*

# Przykład indukcji

---

## **O której Kowalski wychodzi z domu**

*Stoimy pod domem Kowalskiego i dokonujemy obserwacji:*

- 1. Poniedziałek – Kowalski wychodzi z domu o 7:28*
- 2. Wtorek – Kowalski wychodzi z domu o 7:20*
- 3. Środa – Kowalski wychodzi z domu o 7:25*
- 4. Czwartek – Kowalski wychodzi z domu o 7:29*

*Wniosek*

*Kowalski wychodzi z domu przed 7:30*

# Po co więc indukcja

---

- ❑ Często nie mamy dostępu do ogólnych prawd
- ❑ Mamy jedynie dostęp do obserwacji
- ❑ W złożonych realnych systemach istotną rolę odgrywają „szczegóły” o istnieniu których nie zdajemy sobie sprawy!!!
- ❑ Potrzebne są więc systemy indukcji wiedzy -> stąd statystyka, rachunek prawdopodobieństwa itp..
- ❑ Dla części problemów ogólne prawdy nie są znane
  - Ekonomia
  - Psychologia
  - Socjologia
  - Medycyna – np. analiza genomu.
- ❑ Często indukcja jest podstawą do dedukcji!!!
  - Znając zachowanie pojedynczych zwierząt wyciągamy wnioski o „ogólnym” zachowaniu.
  - Znając ich ogólne zachowanie szukamy faktów, które mogą to tłumaczyć
  - Znając fakty możemy uszczegółowić i poprawić model indukcyjny o dodatkową wiedzę pochodzącą z dedukcji

# Przykład problemów z indukcją

---

Poniższe zdanie jest wynikiem indukcji – obserwacji przyrody

**Jaskółki nisko latają więc będzie padał deszcz!**

Czy nisko latające jaskółki powodują deszcz? Czy jeśli zmusimy jaskółki do niskiego latania to spadnie deszcz?

# Od indukcji do dedukcji

---

## **Jaskółki nisko latają więc będzie padał deszcz?**

- ❑ Jaskółki nisko latają bo owady na które polują latają na niskich wysokościach.
- ❑ Owady nisko latają bo nie mogą wzbić się wyżej, dlaczego?
- ❑ gdyż jest duża wilgotność i mają ciężkie skrzydełka
- ❑ Jest duża wilgotność dlatego będzie padał deszcz.

# To tyle tytułem wstępu o logice

