

Systemy ekspertowe

Podstawowe definicje

Z czego składa się system ekspertowy?

Wnioskowanie: wprzód, wstecz, mieszane

dr Tomasz Jach

- WWW: <http://tjach.pl>
- E-mail: tomasz.jach@us.edu.pl
- Adres: Instytut Informatyki
ul. Będzińska 39
41-200 Sosnowiec
Pokój **214**
- Telefon: 32 3689765

Zaliczenie zajęć: 3 kolokwia + sprawozdanie z zajęć „PC Shell”.

Obecność na zajęciach obowiązkowa.

Plan zajęć

1. Podstawowe pojęcia
2. PC Shell
3. Wnioskowanie
4. Tablice decyzyjne: jądra, redukty, relacje nierozróżnialności
5. Rachunek zdań, predykaty
6. Percepty
7. Reprezentacje wiedzy niepewnej
8. Sieci semantyczne

Model SE

Dane wejściowe.

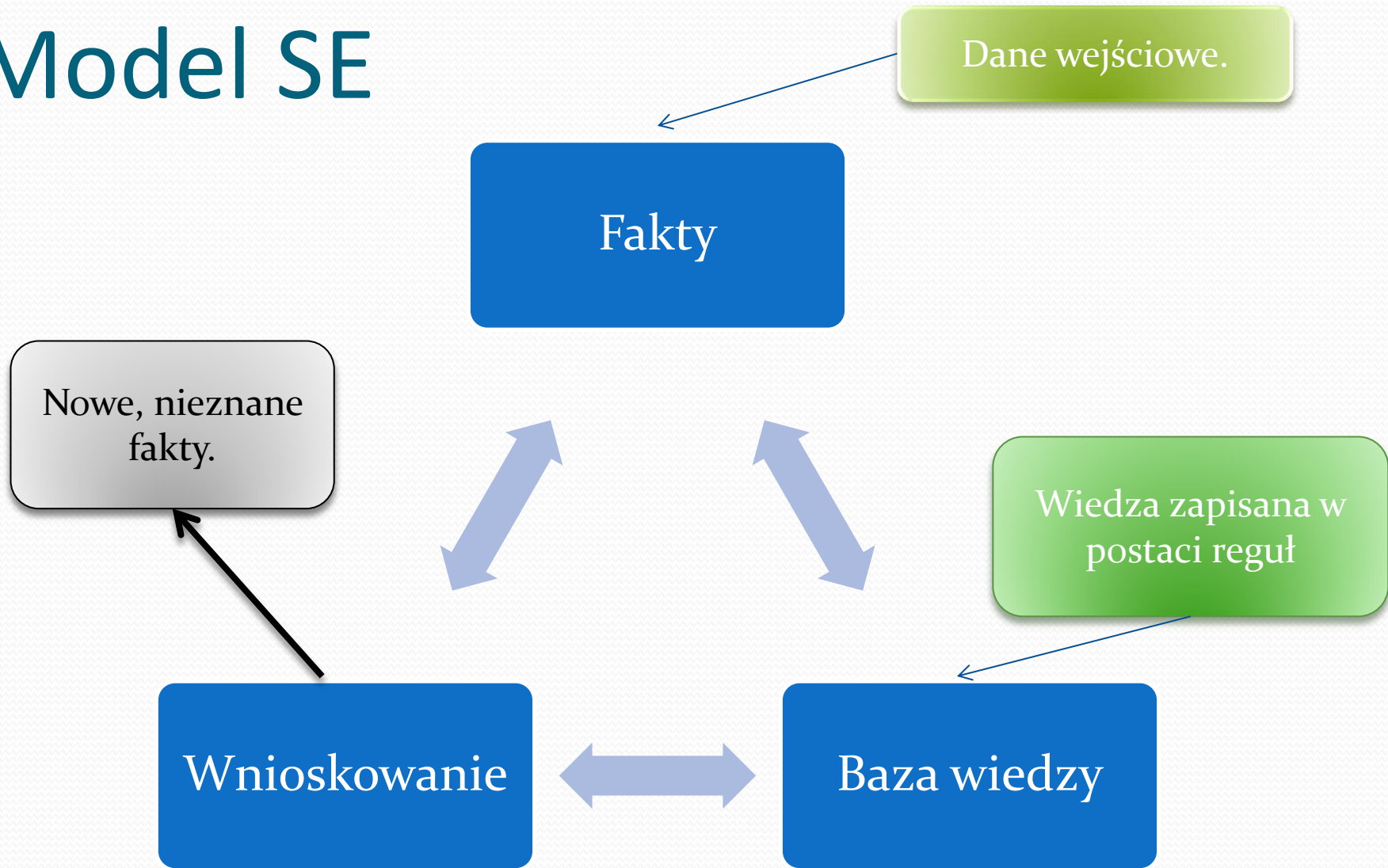
Fakty

Nowe, nieznanne fakty.

Wiedza zapisana w postaci reguł

Wnioskowanie

Baza wiedzy



Metody akwizycji wiedzy

1. Ekspert określa reguły w postaci „jeżeli ... to ...”
 1. Zalety: czytelność, łatwość implementacji.
 2. Wady: bardzo długi czas przygotowania reguł, znużenie eksperta, konieczność syntezy wiedzy eksperckiej.
2. Ekspert określa prawdopodobieństwo wpływu poszczególnych cech na daną sytuację.
 1. Zalety: reprezentacja wiedzy niepewnej
 2. Wady: ludzie bardzo słabo umieją określać prawdopodobieństwo
3. Budowa bazy wiedzy opartej na przykładach.

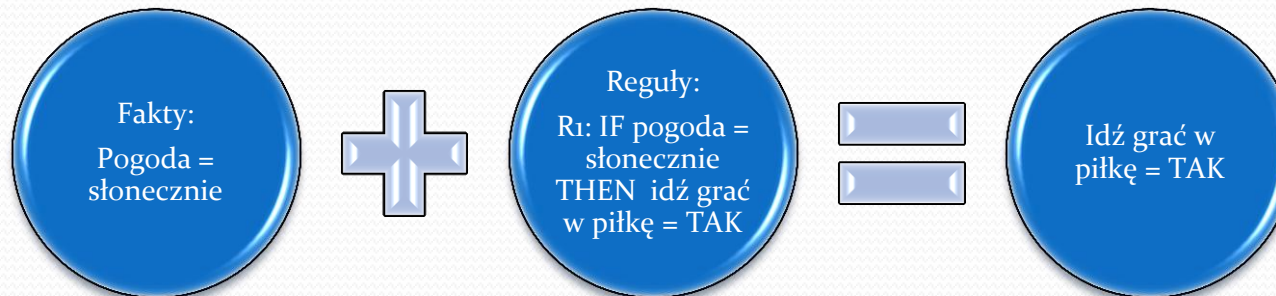
Reguła modus ponens

$$\begin{array}{l} P \rightarrow Q \\ P \\ \hline \end{array}$$

Q

Wnioskowanie

- Jeżeli przesłanki reguły są prawdziwe (inaczej mówiąc, są faktami) mówimy, że reguła jest *spełniona i może zostać uaktywniona (odpalona)*. W wyniku uaktywnienia reguły, jej konkluzja staje się nowym faktem.



Rodzaje wnioskowania

- Wnioskowanie w przód : wnioskowanie od faktów do celu (wnioskowanie sterowane danymi).
- Wnioskowanie w tył : wnioskowanie od celu do faktów (wnioskowanie sterowane celem).
- Wnioskowanie mieszane : cechy wnioskowania w tył i w przód, np. podział bazy wiedzy na dwie części dla wnioskowania w przód oraz w tył.

Strategie uaktywniania reguł

1. **Strategia blokowania** – uaktywnianie tylko tych reguł, które jeszcze nie były uaktywnione
 2. **Strategia świeżości** – uaktywnianie tych reguł, które dodane były najpóźniej
 3. **Strategia specyficzności** – uaktywnianie tych reguł, które mają największą liczbę przesłanek
- itp.

Przykład1

Dana jest baza wiedzy :

- R1: Jeżeli „a” i „b” i „c” to „d”
- R2: Jeżeli „a” i „b” to „g”
- R3: Jeżeli „b” i „c” to „e”
- R4: Jeżeli „a” i „c” to „f”
- R5: Jeżeli „e” i „b” i „c” to „f”

Dane są fakty : „a”, „b”, „c”.

Wyprowadź całą możliwą wiedzę z systemu.

Przykład2

Dana jest baza wiedzy :

- R1: Jeżeli „a” i „b” i „c” to „d”
- R2: Jeżeli „a” i „d” to „g”
- R3: Jeżeli „a” i „f” to „b”
- R4: Jeżeli „b” i „g” to „f”
- R5: Jeżeli „a” i „e” to „f”
- R6: Jeżeli „e” i „f” to „a”
- R7: Jeżeli „a” i „b” to „c” Dane są fakty : „a” i „e”.
Udowodnić hipotezę „g”.

Ćwiczenie 3

- Dana jest baza wiedzy:
- R₁: Jeżeli „b” i „d” to „f”
- R₂: Jeżeli „a” to „b”
- R₃: Jeżeli „e” i „f” to „g”
- R₄: Jeżeli „b” i „c” to „e”
- Fakty: „a”, „c” i „d”. Szukane „b”

Ćwiczenie 4

- Dana jest baza wiedzy:
- R₁: Jeżeli „j” i „k” to „l”
- R₂: Jeżeli „j” to „n”
- R₃: Jeżeli „n” i „m” to „o”
- R₄: Jeżeli „n” i „l” to „m”
- Fakty: „j”, „k”, „l”, „p”. Szukane „p”.

Ćwiczenie 5

- Dana jest baza wiedzy:
- R₁: Jeżeli „j” i „k” to „l”
- R₂: Jeżeli „j” to „n”
- R₃: Jeżeli „n” i „m” to „o”
- R₄: Jeżeli „n” i „l” to „m”
- Fakty: „j”, „k”, „l”, „p”. Szukane „p”.

Ćwiczenie 6

- Dana jest baza wiedzy:
- R₁: Jeżeli „l” i „m” to „n”
- R₂: Jeżeli „j” to „o”
- R₃: Jeżeli „j” i „k” to „m”
- R₄: Jeżeli „n” i „o” to „p”
- Fakty: „j”, „k”, „l”. Szukane „p”.

Zadanie domowe

1. Przyswój sobie następujące pojęcia:
 1. System ekspertowy: definicja, architektura, jakie ma funkcje, w czym pomaga, itp.
 2. Metody akwizycji wiedzy od wielu ekspertów na raz
 3. Inne metody zapisu wiedzy regułowej
 4. Obsługa pakietu PC Shell (Sphinx)
 5. Zasady tworzenia systemu ekspertowego
 6. Ekspert vs geniusz vs internista vs uczeń