

## Systemy doradcze (expert systems)

*System doradczy* służy człowiekowi jako ekspert doradzający w jakiejś dziedzinie wiedzy.

Na system doradczy składają się

- podstawowe fakty z tej dziedziny wiedzy,
- reguły wnioskowania nowych faktów.

Jeśli dana dziedzina wiedzy ma pełny model matematyczny, to odpowiedni system doradczy można zaprogramować bez użycia metod sztucznej inteligencji (takiego programu na ogół nie nazywamy wtedy systemem doradczym).

### Przykład:

- klasyczne bazy danych,
- zwykłe obliczenia numeryczne,
- itp.

Wykład 12, 31 V 2004, str. 2

## Systemy doradcze (expert systems)

Typowe systemy doradcze stosuje się w sytuacji

- braków w wiedzy, albo
- niepewnych danych, albo
- wnioskowania, albo
- braku formalnego modelu.

Gromadzimy wtedy znane fakty w niezbyt porządnym sposobie i używamy metod sztucznej inteligencji do wyciągania wniosków.

### Przykład: (typowe zastosowania systemów doradczych, ok. r. 1990)

- diagnozowanie chorób (CADUCEUS, CASNET, MYCIN),
- identyfikacja związków chemicznych (DENDRAL, SCANMAT),
- interpretacja danych dotyczących zasobów geologicznych (PROSPECTOR),
- algebraiczne upraszczanie i całkowanie (MASCYMA).

## Prosty system doradczy

Rozpoznawanie zwierząt przy pomocy niepełnej typologii:

| reguły wyvodu  | kod w Prologu   |
|--|---|
| $\frac{X \text{ lata} \\ X \text{ znosi jaja}}{X \in \text{gromada ptaków}}$ | <pre>gromada(X, ptak) :-<br/>  fakt(X, lata, 't'),<br/>  fakt(X, znosi_jaja, 't') .</pre> |
| $\frac{X \text{ ma pióra}}{X \in \text{gromada ptaków}}$                     | <pre>gromada(X, ptak) :-<br/>  fakt(X, ma_piora, 't') .</pre>                             |
| $\frac{X \text{ ma sierść}}{X \in \text{gromada ssaków}}$                    | <pre>gromada(X, ssak) :-<br/>  fakt(X, ma_siersc, 't') .</pre>                            |
| $\frac{X \text{ umie ssać}}{X \in \text{gromada ssaków}}$                    | <pre>gromada(X, ssak) :-<br/>  fakt(X, umie_ssac, 't') .</pre>                            |

Wykład 12, 31 V 2004, str. 4

## Prosty system doradczy

Pozostałe reguły dla rozpoznawania zwierząt:

|  |   |
|--|---|
| $\frac{X \in \text{gromada ssaków} \\ X \text{ je mięso}}{X \in \text{rząd drapieżnych}}$  | $\frac{X \text{ ma ostre zęby} \\ X \text{ ma pazury}}{X \in \text{rząd drapieżnych}}$  |
| $\frac{X \text{ ma racice}}{X \in \text{rząd parzystokopytnych}}$  | $\frac{X \text{ przeżuwa}}{X \in \text{rząd parzystokopytnych}}$  |
| $\frac{X \in \text{rząd drapieżnych} \\ X \text{ ma między 20 a 150 cm dług.} \\ X \text{ ma wydłużony pysk}}{X \in \text{gatunek pies domowy}}$ | $\frac{X \in \text{rząd drapieżnych} \\ X \text{ ma między 20 a 40 cm dług.} \\ X \text{ nie ma wydłużonego pyska}}{X \in \text{gatunek kot domowy}}$ |

## Prosty system doradczy

Pozostałe reguły dla rozpoznawania zwierząt, c.d.:

|   |   |
|---|---|
| $X \in$ rząd drapieżnych<br>$X$ ma między 75 a 300 kg wagi<br>$X$ nie ma wydłużonego pyska                | $X \in$ rząd drapieżnych<br>$X$ ma między 100 a 200 cm długości<br>$X$ nie ma wydłużonego pyska |
| $X \in$ gatunek tygrys  | $X \in$ gatunek jaguar  |
| $X \in$ rząd parzystokopytnych<br>$X$ ma szyję ponad 100 cm długości<br>$X$ ma nogi ponad 100 cm długości | $X \in$ rząd parzystokopytnych<br>$X$ ma zakrzywione rogi<br>$X$ ma między 100 a 500 kg wagi    |
| $X \in$ gatunek żyrafa  | $X \in$ gatunek krowa   |

Wykład 12, 31 V 2004, str. 6

## Prosty system doradczy

Pozostałe reguły dla rozpoznawania zwierząt, c.d.:

|   |  |
|---|--|
| $X \in$ gromada ptaków<br>$X$ nie lata<br>$X$ ma między 175 a 275 cm długości<br>$X$ ma długą szyję<br>$X$ ma długie nogi | $X \in$ gromada ptaków<br>$X$ nie lata<br>$X$ pływa<br>$X$ ma między 30 a 130 cm długości<br>$X$ chodzi wyprostowany |
| $X \in$ gatunek struś   | $X \in$ gatunek pingwin  |
| $X \in$ gromada ptaków<br>$X$ lata<br>$X$ ma między 8 a 50 cm długości<br>$X$ dziurawi drzewa                             |  |
| $X \in$ gatunek dzięcioł  |  |

### System doradczy składa się z:

- *bazy danych* elementarnych faktów, np.  
`fakt(mruczek, ma_sierśc, 't')`  
`miara(krasula, waga, kg, 250)`
- *reguł wnioskowania* nowych faktów ze starych, np.  
`gromada(X, ssak) :- fakt(X, ma_sierśc, 't')`
- metod *zdobywania wiedzy* czyli budowania nowych reguł, np.  
`assert(wiadomo(mruczek, przezuwa, 'n'))`
- sposobów *wyjaśniania* użytkownikowi, jak osiągnięto konkretny wniosek (w tym przykładzie nie ma).