



# ZNALOSTNÉ SYSTÉMY

## prednáška č. 2



## Inferenčný mechanizmus

Kristína Machová  
[kristina.machova@tuke.sk](mailto:kristina.machova@tuke.sk)  
Vysokoškolská 4

Katedra kybernetiky a umelej inteligencie  
FEI, TU v Košiciach

# Osnova prednášky

1. Produkčný systém
2. Formálna definícia produkčného systému
3. Dopredné a spätné reťazenie
4. Inferenčná sieť
5. Prehľadávanie inferenčnej siete

# 1. Produkčný systém

Je tvorený troma zložkami:

1. **súbor produkčných pravidiel**: situácia  $S \longrightarrow$  akcia  $A$
2. **databáza** (báza dát BD): je prostredím na beh produkčného systému. Situácia  $S$  sa môže vyskytnúť v BD a akcia  $A$  môže byť vykonaná nad touto BD.
3. **interpreter**: realizuje produkčné pravidlá. Pracuje v dvojkrokovom cykle
  1. rozpoznaj
  2. vykonaj

Vlastnosti produkčného systému:

- I. Obmedzená možnosť interakcie medzi pravidlami
- II. Obmedzenia kladené na tvar pravidiel
- III. Pravidlá predstavujú elementárne akcie
- IV. Modularita



## 2. Formálna definícia prod. systému

Produkčné pravidlá: **deklaratívne** a **procedurálne**

$L_1 \& L_2 \& \dots \& L_k \square p$

Kde:  $L_i$  je literál

$L_1 \& \dots \& L_k$  je elementárna konjunkcia

predstavuje predpoklady (antecedenty, evidencie)

$p$  je záver (consequent)

Odvádzanie nových znalosti je možné realizovať dvojako:

**modus ponens**     $p$     **modus tollens**     $\text{not } q$

$p \square q$

$p \square q$

$q$

—————

$\text{not } p$

—————

# 3. Dopredné a spätné reťazenie

Ak záver jedného pravidla obsahuje tú istú znalosť (v tej istej forme) ako predpoklad ďalšieho, je možné reťazenie pravidiel.

Existujú dva druhy reťazenia:

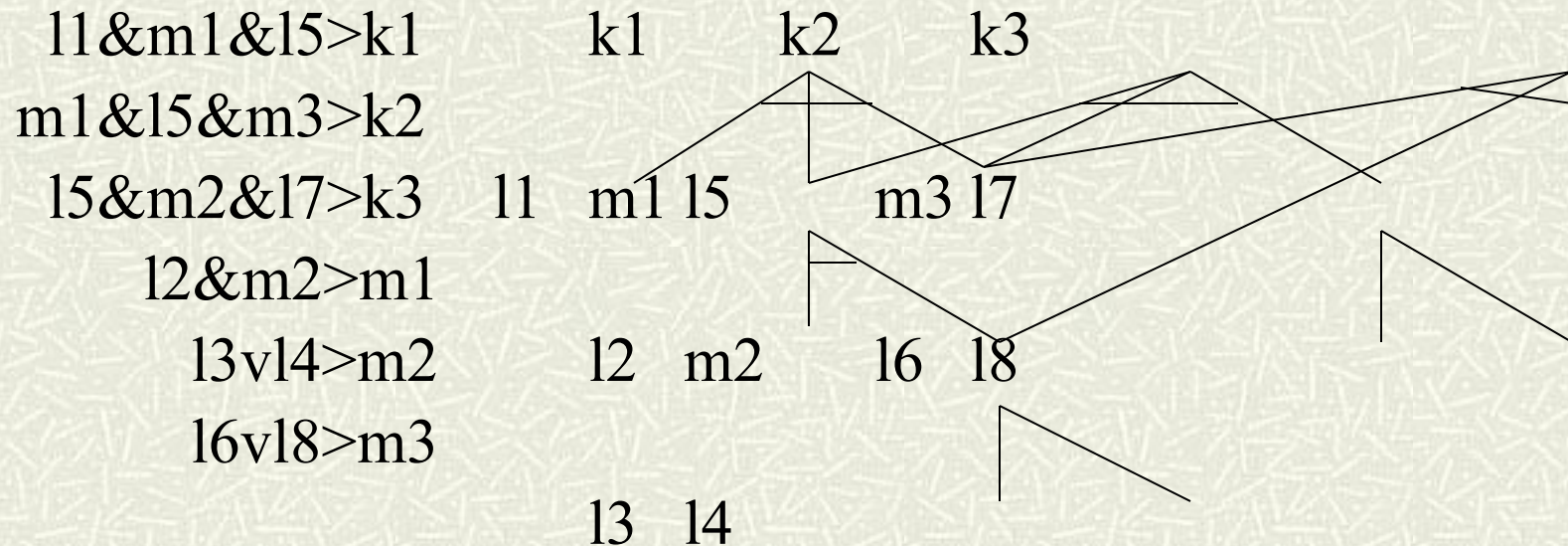
1. **Dopredné reťazenie.** Ak aktuálne platia predpoklady, potom platí záver. Vykoná sa vždy prvé pravidlo, ktorého situačná časť je splnená. Hovoríme o priamom reťazení – **data driven inference**, resp. **forward chaining**.

Nevýhody:- pri dokazovaní hypotézy vykoná aj mnoho nepotrebných pravidiel (nevieme ovplyvniť)

- odvodí všetky výsledky na základe stavu BD

2. **Spätné reťazenie.** Aby platil záver, musíme dokázať tvrdenie. Hovoríme o **backward chaining**.

## 4. Inferenčná sieť



- Produkčné pravidlo: predpoklady  $P \rightarrow$  záver  $Z$
- Reťazenie produkčných pravidiel (podmienka)
- Hierarchická štruktúra – strom – inferenčná sieť
- Uzly: koreňové, medzil'ahlé, listové
- Uzly: (ne)cieľové, (ne)dotazovateľné



## 5. Prehľadávanie inferenčnej siete

1. NEÚPLNÝ PRIAMY CHOD je pohyb v IS od necieľového ku koreňovému uzlu. Uzly na ceste sa neexpandujú. (Ktoré ciele sú relevantné k zadanému uzlu?)
2. ÚPLNÝ SPATNÝ CHOD je postup v IS od cieľového uzla k listovým. Uzly na ceste sa expandujú.
3. ÚPLNÝ PRIAMY CHOD je postup od listových uzlov ku koreňovým. Ak je nutná expanzia, vykoná sa.
4. NEÚPLNÝ SPATNÝ CHOD smeruje od koreňových k listovým uzlom. Uzly sa neexpandujú. Hľadáme najvierohodnejšie alternatívy (heuristický postup).