Mgr. Petr Tučník, Ph.D.

## ZNALOSTNÍ TECHNOLOGIE 1 ZPŮSOBY INFERENCE

## **OBSAH PŘEDNÁŠKY**

- × Dedukce
- × Indukce
- \* Abdukce
- × Heuristika
- × Analogie
- Defaultní hodnoty
- × Nemonotónního usuzování
- Generování a testování

## INFERENČNÍ MECHANISMY

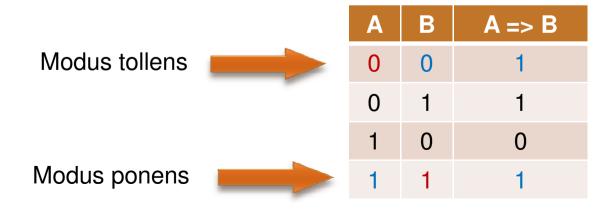
- Techniky analýzy znalostí, které slouží k odvozování nových poznatků nebo při hledání řešení
- Strojově zpracovatelné
- Lze kombinovat různé přístupy

#### **DEDUKCE**

- + Logické usuzování, při kterém musí závěr plynout z předpokladů (modus ponens, modus tollens).
- Hledáme závěry plynoucí z faktů, které máme k dispozici.
- + Výroky označme A, B
- + Pravidlo: A (předpoklad) => B (závěr)
- + Modus ponens
- + Modus tollens

#### **MODUS PONENS A MODUS TOLLENS**

- + Modus ponens: Známe A, A => B a usuzujeme na B.
  - × Tzv. odvozovací pravidlo
  - × Sylogismy (Aristoteles)
- + Modus tollens: Pokud platí "z A vyplývá B" a současně víme, že platí opak B, pak platí opak A.
  - × Tzv. nepřímý důkaz v logice (reductio ad absurdum)
  - Př.: "Jestliže mám peníze, tak si koupím byt." (byt si nekoupím, protože nemám peníze).



#### **INDUKCE**

- × Zobecnění speciálních případů
- Hledáme zákonitost, spojující fakta
- Známe A, B a usuzujeme na existenci A => B
- Na ní založena většina metod strojového učení (použití např. pro automatizované získávání znalostí z dat)

Implikace je pravdivá při pravdivosti A a B.



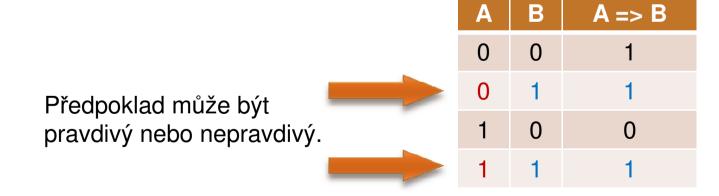
A => B

0

0

#### **ABDUKCE**

- x Známe B, A=>B a usuzujeme na A
- Hledáme vysvětlení pro fakta, která máme k dispozici



#### **HEURISTIKY**

- Angl. "rule of the thumb", česky také zdravý nebo selský rozum
- Nealgoritmický postup, který zrychluje či zkvalitňuje hledání řešení problému
- Řešení je obvykle přibližné, založené na odhadu situace (odhad je ovšem podložen zkušenostmi)
- U doménových expertů často existuje jako cit pro řešení získaný množstvím řešených úloh podobného typu
- Často doplňuje algoritmické řešení nebo se používá tehdy, když algoritmické řešení není

#### **ANALOGIE**

- Odvození závěru nebo řešení na základě podobnosti s jinou situací
- Použití např. při případovém usuzování (Case-Based Reasoning (CBR))
- Znalosti nemají podobu (obecných) pravidel získaných od experta, jsou tvořeny souborem dříve vyřešených (typických) případů
- Z báze případů se vyhledává případ nejpodobnější právě řešenému

# DEFAULT REASONING - USUZOVÁNÍ POMOCÍ "DEFAULTŮ"

- Doplnění k usuzování pomocí pravidel
- Pokud nejsou k dispozici speciální znalosti, uvažujeme na základě obecných znalostí

#### × Příklad:

+ V ČR lze předpokládat častější výskyt chřipky než malárie. Aniž bychom se pacienta ptali detailně na příznaky, můžeme předpokládat, že má spíše chřipku než malárii.

### NEMONOTÓNNÍ USUZOVÁNÍ

- Non-monotonic reasoning
- Předcházející znalosti se mohou revidovat na základě nových poznatků.
- Příklad: "Na exoplanetě 2M1207b byly objeveny organické formy života." => nový poznatek nás nutí zrevidovat dosavadní poznání

## **GENEROVÁNÍ A TESTOVÁNÍ**

- Metoda pokusů a omylů
- Opakovaně se generuje možné řešení a testuje se, zda vyhovuje daným požadavkům
- × Při nalezení řešení se cyklus ukončí
- Typické pro generativní expertní systémy
- Znalosti reprezentovány ve formě pravidel typu IF ... THEN
- × Nutnost rozhodování při konfliktu pravidel

# **DĚKUJI ZA POZORNOST**