

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) \Rightarrow B (závěr)
- + Modus ponens
- + Modus tollens

MODUS PONENS A MODUS TOLLENS

- + Modus ponens: Známe A, $A \Rightarrow B$ 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)
 - × Příklad: „Jestliže mám peníze, tak si koupím byt.“
(byt si nekoupím, protože nemám peníze).

| | A | B | $A \Rightarrow B$ |
|---------------|---|---|-------------------|
| Modus tollens | 0 | 0 | 1 |
| | 0 | 1 | 1 |
| | 1 | 0 | 0 |
| Modus ponens | 1 | 1 | 1 |

INDUKCE

- ✗ Zobecnění speciálních případů
- ✗ Hledáme zákonitost, spojující fakta
- ✗ Známe A, B a usuzujeme na existenci $A \Rightarrow B$
- ✗ 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 | $A \Rightarrow B$ |
|---|---|-------------------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

ABDUKCE

- ✗ Známe B , $A \Rightarrow B$ a usuzujeme na A
- ✗ Hledáme vysvětlení pro fakta, která máme k dispozici

Předpoklad může být
pravdivý nebo nepravdivý.



| A | B | $A \Rightarrow B$ |
|---|---|-------------------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

HEURISTIKY

- ✖ Angl. „rule of the thumb“, česky také zdravý nebo selský rozum
- ✖ Nealgorithmický 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 algorithmické řešení nebo se používá tehdy, když algorithmické 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
