



ZNALOSTNÉ SYSTÉMY

prednáška č. 3



Neurčité znalosti

Kristína Machová
kristina.machova@tuke.sk
Vysokoškolská 4

Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
FEI, TU v Košiciach

Osnova prednášky

1. Spracovanie neurčitých znalostí
2. Neurčitosť v BZ a v BD
3. Delenie neurčitosti
4. Reprezentácia neurčitosti
5. Modely práce s neurčitosťou
6. Všeobecný extenzionálny model

1. Spracovanie neurčitých znalostí

Iba malá časť znalostí experta má tvar, matematizovaných teórií. Expert si vytvára znalosti zo skúseností na základe jeho mentálnych modelov. Často ide o tušenia, osvedčené postupy. Spracovať ich možno napr. heuristikou.

- ❑ ALGORITMUS. Jednoznačný výpočtový postup vedúci k optimálnemu riešeniu. Vyznačuje sa hromadnosťou, konečnosťou a resultatívnosťou..
- ❑ HEURISTIKA. Je neformálny úsudkový postup, osvedčený v dostatočnom počte prípadov (nedokázateľný ale použiteľný). Nezaručuje hromadnosť ani optimál. riešenia.

Znalosti o neurčitosti (4. typ znalostí): sú panoramatické, lebo sa týkajú tak predmetných, konkrétnych znalostí ako aj metaznalostí. Vyjadrujú mieru istoty experta vo výsledok.

2. Neurčitost' v BZ a v BD

1. NEURČITOST' v BZ. Dôležitá súčasť ES založenom na vedomostiach experta (jeho skúsenosti, domienky, mentálne modely, nie celkom exaktné znalosti, nie rigorózne tvrdenia, osvedčené postupy).
2. NEURČITOST' v BD. Neisté odpovede používateľa, subjektívnosť úsudku používateľa, odhady nedostupných informácií (vysoké náklady), nepresné, zašumené dáta.

Pomocou inferencie sa neurčitost' šíri po inferenčnej sieti.

| Neurčitost' v BZ | Neurčitost' v BD | NOVOODVODENÉ |
|------------------|------------------|-------------------------|
| určité | určité | určité |
| určité | neurčité | neurčité |
| neurčité | určité | neurčité(jednost. inf.) |
| neurčité | neurčité | neurčité |

3. Delenie neurčitosti

Neurčitost' znalostí má rozličné príčiny. Delenie založené na príčinách vzniku neurčitosti je nasledovné:

- ❑ NEKOMPLETNOSŤ spočíva vo fragmentálnosti ľudských poznatkov (človek: predpoklady o svete, všeobecné pravidlá). Znalosti sú podmiennečne platné, revidovateľné. Kvantifikátory: väčšinou, veľmi, všeobecne, typicky.
- ❑ VÁGNOSŤ – znalosti sú zdieľané pomocou slov s nejednoznačným významom: vysoký, starý. Pridaním kvatifikátorov narastá: veľmi starý, obvykle vysoký.
- ❑ NEURČITOSŤ odráža subjektívny charakter ľudských znalostí (heuristiky, odhady, skúseností, neznalosť súvislostí, povrchnosť, predpojatost', sebadôvera).
Delenie: možnosť externá subjektívna
 plausibilitnosť interná objektívna

4. Reprézentácia neurčitosti

SYMBOLICKÁ

Reprézentácia slovným popisom spolu s presným pôvodom.

NUMERICKÁ

Reprézentácia numerickou hodnotou. Nepoznáme pôvod neurčitosti, ale dokážeme odvodiť neurčitosť novej znalosti.

Numerická reprézentácia podľa počtu hodnôt:

Jedno-hodnotová

Viac-hodnotová: dôvera a nedôvera sa vyjadrujú zvlášť a sú si doplnkom navzájom (konfidenčný interval, činiteľ istoty).

Numerická reprézentácia podľa absolútnosti vyjadrenia:

Absolútna: $p=0.8=80\%$, $\langle 0,1 \rangle$, $\langle -1,1 \rangle$

Relatívna: zmena neurčitosti záveru v prípade splnenia jeho predpokladu (šanca, činiteľ istoty, miera postač. a nezbyt.)

5. Modely práce s neurčitost'ou

Model práce s neurčitost'ou predstavuje pravidlá, podľa ktorých sa neurčitost' šíri cez inferenčnú sieť. Modely delíme na:

- ❑ **INTENZIONÁLNE:** Riešia problém globálne. Uvažujú o všetkých závislostiach medzi znalosťami. Vo všeobecnosti nie je možná žiadna kombinačná funkcia (obtiazna modifikovateľnosť, dlhé odvádzanie, teoretická správnosť).
- ❑ **EXTENZIONÁLNE:** Sú založené na princípe lokálnosti (extenzionality). Predpokladajú existenciu kombinačných funkcií (rýchlosť, jednoduchosť, modifikovateľnosť, implementovateľnosť, nezabezpečujú teoretickú správnosť).

Princíp extenzionality: pravdivostná hodnota výroku je určená pravdivostnými hodnotami jeho zložiek a nezávisí od platnosti výrokov, ktoré nie sú jeho súčasťou.

6. Všeobecný extenzionálny model

Pre extenzionálne modely neexistuje všeobecne platný model šírenia neurčitosti. Platí princíp extenzionality, teda aj modularity. Model predstavuje sada kombinačných funkcií.

KOMBINAČNÉ F-cie: predpis pre manipuláciu s neurčitosťou

1.negácia: $N(\sim P1) = \text{fneg}(N(P1))$

2.konjunkcia $N(P1 \& P2) = \text{fconj}(N(P1), N(P2))$

3.disjunkcia $N(P1 \vee P2) = \text{fdisj}(N(P1), N(P2))$

4.CTR – sekvenčná kombinácia

$$N(Z) = \text{fctr}(N(P), N(P \square Z))$$

5.GLOB – paralelná kombinácia

$$N(Z) = \text{fglob}(N(P1 \square Z), N(P2 \square Z))$$

MODELÝ: Subjektívna Bayesovská metóda, Algebraická teória, Dempster-Shafferova metóda, Fuzzy prístup.