



ZNALOSTNÉ SYSTÉMY

prednáška č. 4



Estenzionálne modely

Časť 1

Kristína Machová

kristina.machova@tuke.sk

Vysokoškolská 4

Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
FEI, TU v Košiciach

Osnova prednášky

1. Subjektívna Bayes-ovská metóda
2. Kombinačná funkcia CTR
3. Kombinačná funkcia GLOB
4. Ostatné kombinačné funkcie
5. Intuitívny model
6. Vlastnosti funkcie GLOB

1. Subjektívna Bayes-ovská metóda

Subjektívna def. pravdepodobnosti je **odhad** výskytu javu v pomere ku všetkým výskytom všetkých javov.

Zohľadňuje **neurčitost' pravidiel a výrokov, apriórnu a aposteriórnu** vyjadrenú **absolútne alebo relatívne**.

□ **ABSOLÚTNE** vyjadrenie používa podmienené pravd.-sti.

$P(H/E)$...pravd. záveru H v prípade splnenia predpokladu E

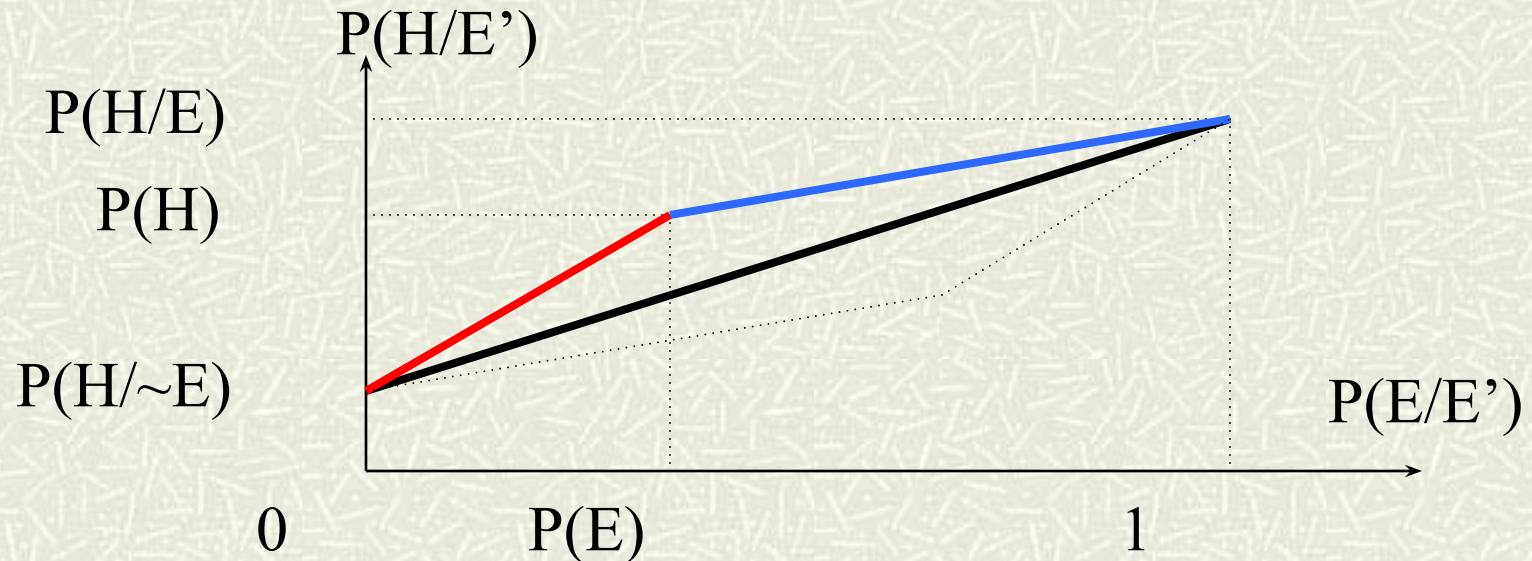
$P(H/\sim E)$...pravd. záveru H v prípade nesplnenia predpokladu E

□ **RELATÍVNE** vyjadrenie

Miera postačiteľnosti LS (logical sufficiency) $O(H/E)=LS*O(H)$

Miera nezbytnosti LN (logical necessity) $O(H/\sim E)=LN*O(H)$

2. Kombinačná funkcia CTR



Pre $0 \leq P(E/E') \leq P(E)$

$$P(H/E') = P(H/\sim E) + [(P(H) - P(H/\sim E)) / P(E)] * P(E/E')$$

Pre $P(E) \leq P(E/E') \leq 1$

$$P(H/E') = P(H) + [(P(H/E) - P(H)) / (1 - P(E))] * [P(E/E') - P(E)]$$

3. Kombinačná funkcia GLOB

❑ Skladá príspevky jednotlivých pravidiel s tým istým záverom do aposteriórnej pravdepodobnosti záveru.

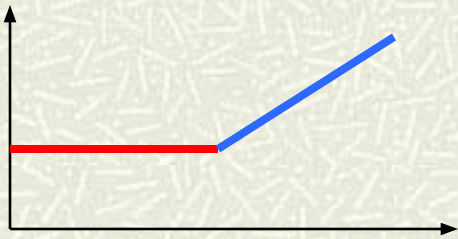
❑ Je realizovaná v relatívnom tvare: váha j-tého pravidla:

$$LS_j = O(H/E_j) / O(H)$$

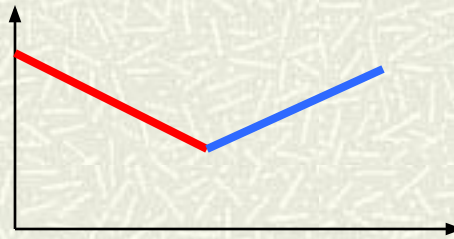
$$O(H/E_1', \dots, E_n') = (\prod LS_j) * O(H)$$

$$P(H/E_1', \dots, E_n') = O(H/E_1', \dots, E_n') / [1 + O(H/E_1', \dots, E_n')]$$

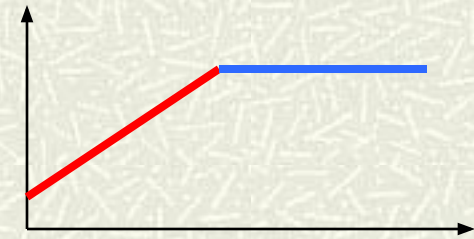
Neobvyklé prípady f-cie CTR:



nesplnenie P nemá na H vplyv
splnenie P podporuje H



popiera H
podporuje H



podporuje H
nemá na H vplyv

4. Ostatné kombinačné funkcie

Používajú sa pre ne vzťahy z teórie fuzzy množín:

NEG: $P(\sim H) = 1 - P(H)$

CONJ: $P(H1 \& H2) = \min[P(H1), P(H2)]$

DISJ: $P(H1 \vee H2) = \max[P(H1), P(H2)]$

Poznámky:

CONJ je striktnejšia funkcia, keďže v dvojhodnotovej logike musia platiť všetky predpoklady (snaha zabezpečiť aby neurčitosti oboch predpokladov boli čo najvyššie).

DISJ stačí ak neurčitosť jedného predpokladu bude vysoká, a tá sa vyberie.

5. Intuitívny model práce s neurčitost'ou

Jednotlivé kombinačné funkcie môžu byť definované rôzne.
Intuitívne možno stanoviť ich interpretáciu.

- PP S NEURČITOSŤOU môžeme interpretovať:
 - AK je predpoklad úplne splnený, POTOM záver platí s váhou w .
 - AK predpoklad nie je splnený úplne, POTOM **príspevok pravidla k posilneniu dôvery v záver je menší ako w .**

- PRI PARALELNEJ KOMBINÁCII:
 - AK prvé aj druhé pravidlo podporuje(oslabuje) záver POTOM výsledná váha je posilňovaná(oslabovaná).
 - AK jedno pravidlo záver podporuje a druhé ho vyvracia POTOM sa vplyvy eliminujú

6. Vlastnosti funkcie GLOB

Predpokladajme, že e_1 , e_2 a e_3 sú príspevky troch PP k platnosti záveru. Potom môžeme definovať vlastnosti GLOB:

1. **komutatívnosť**: $GLOB(e_1, e_2) = GLOB(e_2, e_1)$

2. **asociatívnosť**:

$$GLOB(e_1, GLOB(e_2, e_3)) = GLOB(GLOB(e_1, e_2), e_3)$$

3. **neutrálny prvok**: $GLOB(N, e_1) = e_1$

4. **opačný prvok**: $e_1 = -e_2 \quad \square \quad GLOB(e_1, e_2) = 0$

5. **monotónnosť**:

$$e_1 \geq e_2 \quad \square \quad GLOB(e_1, e_3) \geq GLOB(e_2, e_3)$$

SPRACOVANIE EEXTRÉMNYCH HODNÔT:

$$GLOB(e_1, _) = _$$

$$GLOB(e_1, \wedge) = \wedge$$