



ZNALOSTNÉ SYSTÉMY

prednáška č. 5



Estenzionálne modely

Časť 2

Kristína Machová

kristina.machova@tuke.sk

Vysokoškolská 4

Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
FEI, TU v Košiciach

Osnova prednášky

1. Algebraická teória
2. Transformácie intervalov
3. Definícia funkcie GLOB
4. Ostatné kombinačné funkcie
5. Dempster-Shafferova metóda
6. Konfidenčný interval
7. Dempsterová dvojica

1. Algebraická teória

Vznikla v Prahe. Autorom je prof. Hájek. Predstavuje zovšeobecňujúci prístup k spracovaniu neurčitosti. Je založená na algebraických vlastnostiach f-cie GLOB.

- Neurčitosť sa vyjadruje váhou $w \in \langle -1, 1 \rangle$
 \langle určite nie (absolútne neplatí), určite áno (absolútne platí) \rangle
- GLOB: AK má vlastnosti (komutatívnosti, asociatívnosti, neutrálneho a opačného prvku, monotónnosti) POTOM tvorí usporiadanú komutatívnu grupu (OAG – Ordered Abelian Group), alebo Ábelovu grupu. Príklady:

1. „ + “

$(-\infty, +\infty)$

$N = 0$

$\phi(x) = -x$

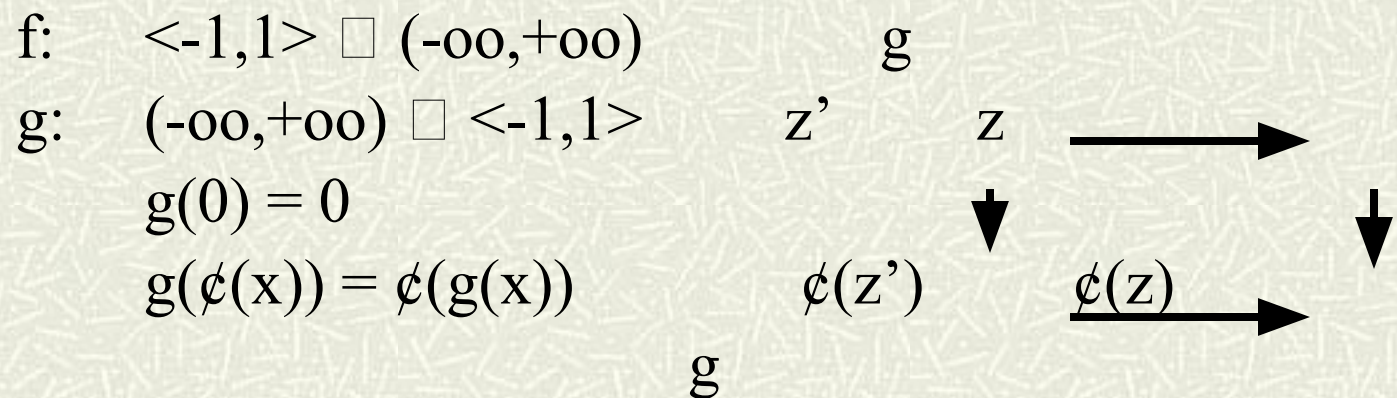
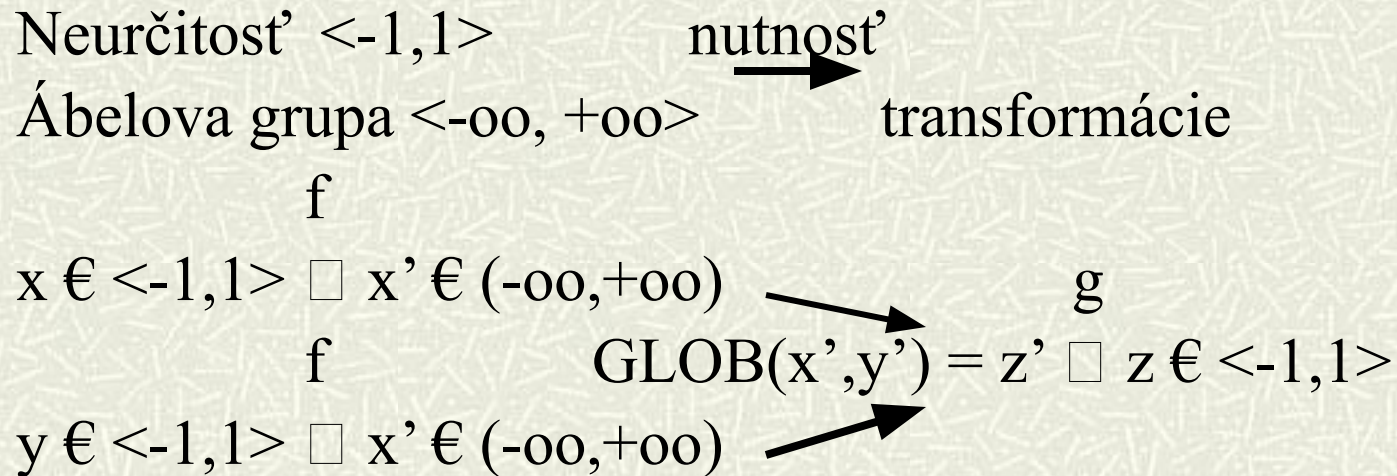
2. „ * “

$(0, +\infty)$

$N = 1$

$\phi(x) = 1/x$

2. Transformácie intervalov



3. Definícia funkcie GLOB

- ❑ Skladá príspevky jednotlivých pravidiel s tým istým záverom do aposteriórnej pravdepodobnosti záveru.
- ❑ Je realizovaná:
 1. Pre „+“: $GLOB(x,y) = g(f(x) + f(y)) = g(z)$
 2. Pre „*“ $GLOB(x,y) = g(f(x) * f(y)) = g(z)$
- ❑ Algebraická teória dokáže emulovať:
 - Subjektívnu Bayes-ovskú metódu
 - Dempster-Shafferovu metódu

4. Ostatné kombinačné funkcie

$$\mathbf{NEG}(w) = -w$$

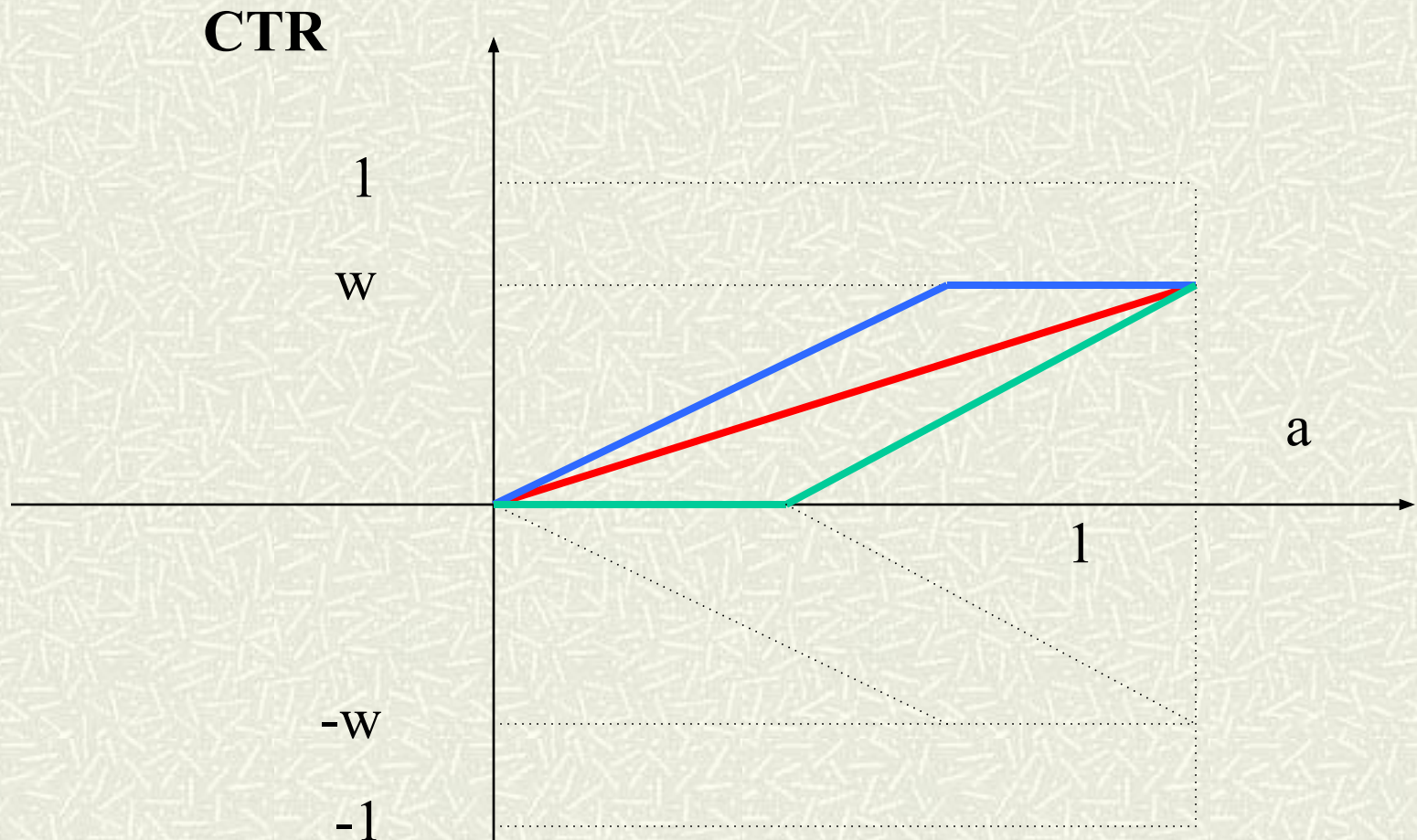
$$\mathbf{CONJ}(w1 \ \& \ w2) = \min(w1, w2)$$

$$\mathbf{DISJ}(w1 \ v \ w2) = \max(w1, w2)$$

$$\mathbf{CTR} = \begin{cases} 0 & \text{pre } a < 0 \\ w*a & \text{pre } a \geq 0 \end{cases}$$

$$\mathbf{CTR} = \begin{cases} 0 & \text{pre } a < 0 \\ \min(a, w) & \text{pre } a \geq 0, w \geq 0 \\ \max(0, a+w-1) & \\ \min(a, -w) & \text{pre } a \geq 0, w < 0 \\ \max(0, a-w-1) & \end{cases}$$

4. Ostatné kombinačné funkcie



5. Dempster Shafferova metóda

- ❑ Vznikla mimo rámca UI. Bola prispôsobená na manipuláciu s neurčitou.
- ❑ Používa numerickú, absolútnu, dvojhodnotovú reprezentáciu neurčitosti v BD aj v BZ.
- ❑ Zaoberá sa iba funkciou GLOB. Ostatné kombinačné f-cie preberá z iných modelov, pričom ich prispôsobuje pre prácu s intervalovo definovanou neurčitou.
- ❑ Neurčitosť reprezentuje „konfidenčným intervalom.

Napr.: $P(\text{pevnina}) \in \langle P1, P2 \rangle$

$P1$...pravdepodobnosť, že trafím pevninu, ak pod knihou je more (všetky body pevniny, ktoré vidím)

$P2$... pravdepodobnosť, že trafím pevninu, ak pod knihou je pevnina (všetky body pevniny, ktoré vidím + všetky body pod knihou).

6. Konfidenčný interval

- $P(\text{pevnina}) \in \langle P1, P2 \rangle$ od zaručeného k možnému
 $P(\sim\text{pevnina}) \in \langle 1-P2, 1-P1 \rangle$

$P_{-}(H)$

$P^{+}(H)$

dolná pravdepodobnosť

horná pravdepodobnosť

zaručená hodnota

stupeň prípustnosti, možnosti

stupeň dôvery (degree of believe) (degree of plausibility)

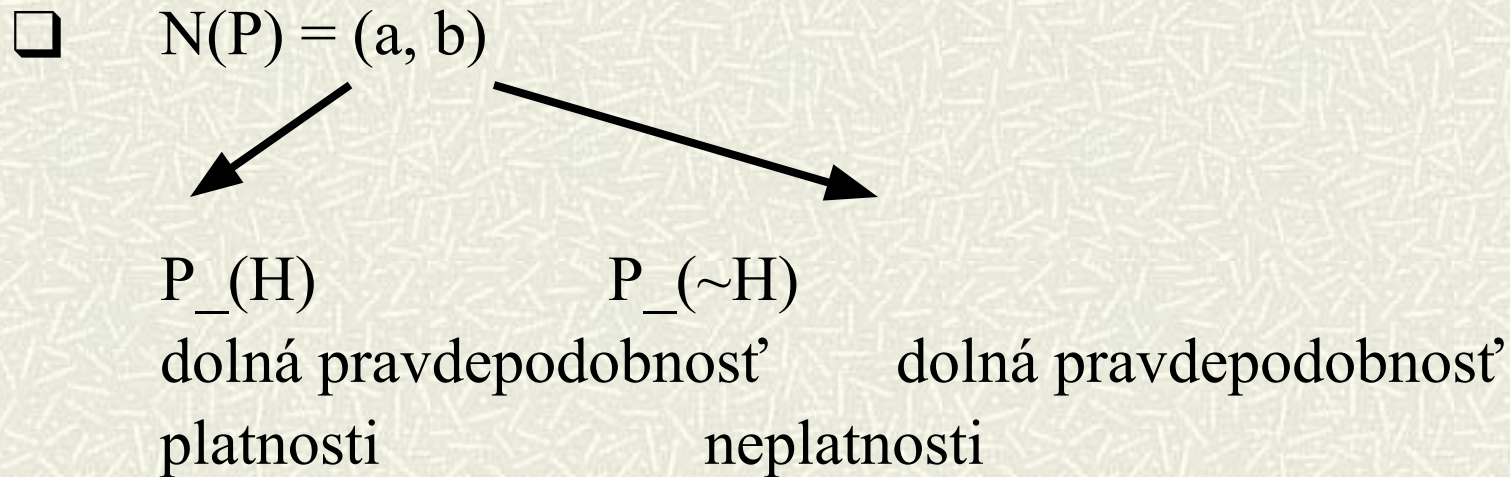
$$P_{-}(H) + P^{+}(\sim H) = 1$$

$$P^{+}(H) + P_{-}(\sim H) = 1 \quad \square \quad P^{+}(H) = 1 - P_{-}(\sim H)$$

$$P_{-}(H) \leq P(H) \leq P^{+}(H) = 1 - P_{-}(\sim H)$$

- Šírka konfidenčného intervalu sa nazýva VÁGNOSŤ

7. Dempsterová dvojica



□ Transformácia dempsterovej dvojice na konfidenčný interval:

$$(a, b) = \langle a, 1-b \rangle$$

$$\langle a, b \rangle = (a, b)$$