



Vít Petřík, 18. 3. 2020

# T-norm

Co tak tak asi tak bude?

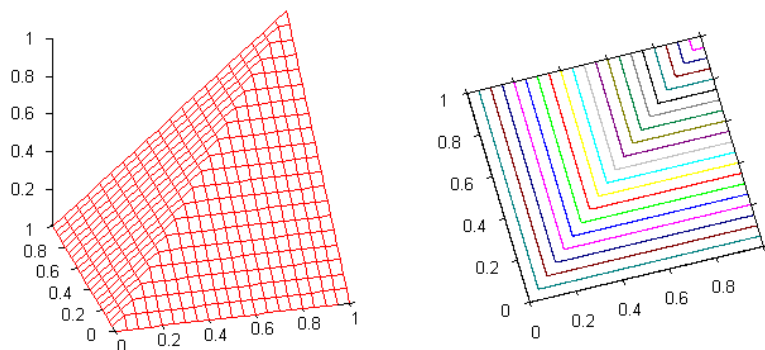
Binární operace<sup>1</sup> používané ve mnoho-hodnotových logikách do kterých spadá i fuzzy logika. Vstupní hodnoty jsou v intervalu  $\langle 0; 1 \rangle$ .

Musí být:

- Komutativní
- Monotónní
- Asociativní
- 1 je neutrální prvek ( $T(a, 1) = a$ )

## Minimum t-norm

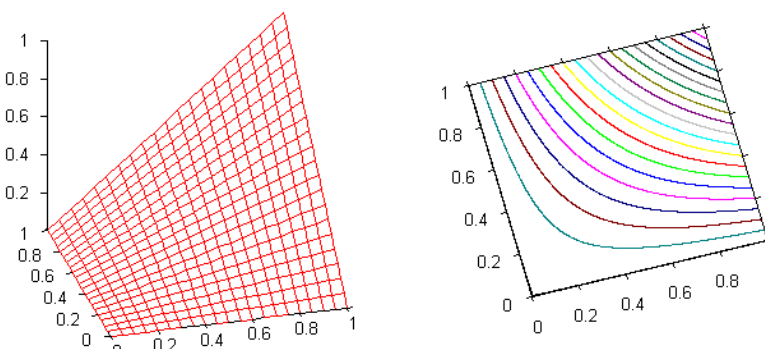
Též nazývaná jako Gödel t-norm. Výsledkem je nejmenší hodnota ze dvou.



$$T_{\min}(a, b) = \min\{a, b\}$$

## Product t-norm

Jednoduchý součin dvou čísel.



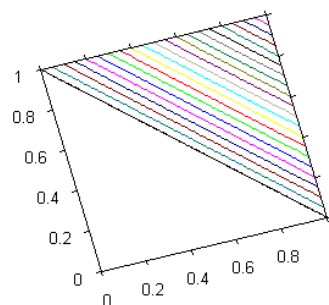
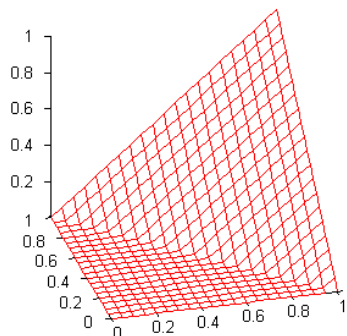
$$T_{\text{prod}}(a, b) = a \times b$$

<sup>1</sup> Binární operace – matematická operace, která pracuje se dvěma vstupními hodnotami



## Łukasiewicz t-norm

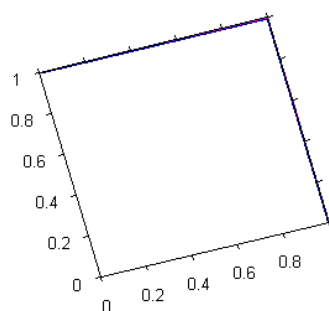
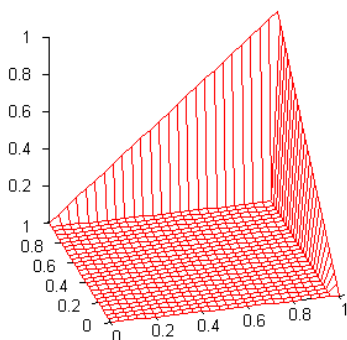
Výsledkem je 0, dokud není aritmetický součet hodnot  $> 1$ .



$$T_{\text{Łuk}}(a, b) = \max\{0; a + b - 1\}$$

## Drastic t-norm

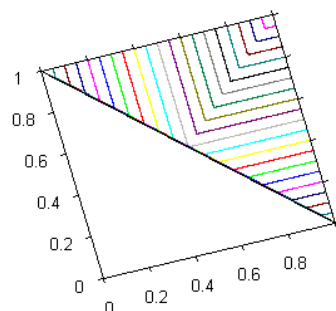
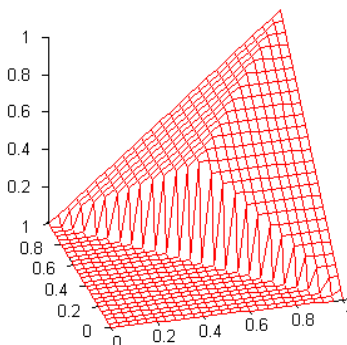
Pokud není ani jedna z hodnot 1 je výsledkem 0. Když je jedna hodnota 1 výsledkem je druhá hodnota.



$$T_D(a, b) = \begin{cases} b & \text{if } a = 1 \\ a & \text{if } b = 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

## Nilpotent minimum

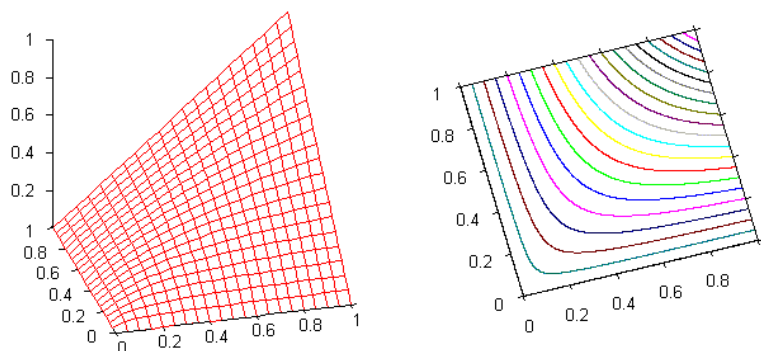
Když je součet hodnot větší jak 1, výsledkem je menší hodnota. Pokud není součet větší jak jedna, výsledek je 0.



$$T_D(a, b) = \begin{cases} \min(a; b) & \text{if } a + b > 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$



## Hamacher product



$$T_{\text{Ham}}(a, b) = \begin{cases} 0 & \text{if } a = b = 0 \\ \frac{a \times b}{a + b - a \times b} & \text{otherwise} \end{cases}$$