

Лабораторная работа 1. Представление и обработка списковых структур в базах знаний и онтологиях.

Цель. Приобрести навыки программирования алгоритмов обработки в базах знаний и онтологиях.

Варианты.

21. Реализовать прямой нечёткий логический вывод, используя импликацию Генцена.
22. Реализовать прямой нечёткий логический вывод, используя импликацию Гёделя.
23. Реализовать прямой нечёткий логический вывод, используя импликацию Лукасевича.
24. Реализовать прямой нечёткий логический вывод, используя импликацию на основе драстического произведения.

Теория.

Нечёткое прямое заключение:

$$b(y) = \sup(\{(P(x) \bar{\wedge} \Phi(x, y)) | x\})$$

Где  $\Phi(x, y)$  – нечеткая импликация

Нечёткая импликация. Как мера возможности:

$$\Phi(x, y) = \sup(\{(P(x) \bar{\wedge} T \leq B(y)) \wedge (T \leq 1) | T\})$$

Где треугольная норма:

$$(x \bar{\wedge} y) = \min(\{x\} \cup \{y\}) \text{ (задаёт импликацию Генцена)}$$

$$(x \bar{\wedge} y) = x * y \text{ (задаёт импликацию Гёделя)}$$

$$(x \bar{\wedge} y) = \max(\{x + y - 1\} \cup \{0\}) \text{ (задаёт импликацию Лукасевича)}$$

$$(x \bar{\wedge} y) = \min\left(\{1\} \cup \left\{\lim_{z \rightarrow \frac{1}{0}}(x \cdot \exp(z \cdot (\ln(y)))) + y \cdot \exp(z \cdot (\ln(x)))\right\}\right) \text{ (драстическое произведение)}$$

Пример нечёткого заключения:

1. Дано:

Нечёткие предикаты (факты)

$\Pi(x) = \{(a, 0), (b, 0.3), (c, 1)\}$

$\text{В}(y) = \{(f, 1), (d, 0.5), (t, 0)\}$

$\text{Б}(x) = \{(a, 0.8), (b, 0.3), (c, 0.9)\}$

Нечёткий предикат (правило), нечёткая импликация, нечёткая конъюнкция (треугольная норма).  $(T \bar{\wedge} P) = \min(\{T\} \cup \{P\})$

2. Требуется вычислить

$\{\Pi(x). \Phi(x, y)\} \vdash ?$

$\{\text{Б}(x). \Phi(x, y)\} \vdash ?$

3. Решение

$\Phi(x, y)$	$f$	$d$	$t$
$a$	1	1	1
$b$	1	1	0
$c$	1	0.5	0

$(\Phi(x, y) \triangle \Pi(x))$	$f$	$d$	$t$
$a$	0	0	0
$b$	0.3	0.3	0
$c$	1	0.5	0

$(\Phi(x, y) \triangle \text{Б}(x))$	$f$	$d$	$t$
$a$	0.8	0.8	0.8
$b$	0.3	0.3	0
$c$	0.9	0.5	0

4. Ответ:

$\{(f, 1), (d, 0.5), (t, 0)\}, \{(f, 0.9), (d, 0.8), (t, 0.8)\}$