

Tato prezentace je součástí wiki-prezentace [Metoda GUHA a systém LISp-Miner](#)

Je dostupná z [této adresy](#)

Verze 16. 9. 2019

# 4ft-Miner a třídy 4ft-kvantifikátorů

Jan Rauch

Katedra informačního a znalostního inženýrství

Vysoká škola ekonomická v Praze

# 4ft-Miner a třídy 4ft-kvantifikátorů

- 4ft-kvantifikátory implementované v proceduře 4ft-Miner
- Statistické 4ft-kvantifikátory a kvantifikátor BASE
- Statistické 4ft-kvantifikátory, BASE a třídy kvantifikátorů
- Složené 4ft-kvantifikátory
- Fundované 4ft-kvantifikátory a třídy kvantifikátorů
- 4ft-kvantifikátory s podporou a třídy kvantifikátorů

# 4ft-kvantifikátory implementované v proceduře 4ft-Miner

4ft-kvantifikátory implementované v proceduře 4ft-Miner jsou uvedeny [zde](#) . Jedná se o

- Statistické 4ft-kvantifikátory popsáné [zde](#)
- 4ft-kvantifikátory BASE a Ceiling popsáné [zde](#)
- jednoduché frekvenční 4ft-kvantifikátory popsáné [zde](#)
- rozdílové frekvenční 4ft-kvantifikátory popsáné [zde](#).

Třídy asociačních pravidel jsou podrobně známy pro statistické 4ft-kvantifikátory a kvantifikátor BASE. Pro ostatní 4ft-kvantifikátory není známo, do kterých tříd kvantifikátory patří i když v řadě případů není určení příslušnosti těchto kvantifikátorů těžké.

Pro statistické 4ft-kvantifikátory a kvantifikátor BASE jsou používány k třídám relevantní výsledky týkající se

- dedukčních pravidel (a tudíž i prostoty pravidel).
- chybějící informace.

# Statistické 4ft-kvantifikátory a kvantifikátor BASE

Označení	Název	Definice
SUPP	support	$\frac{a}{a+b+c+d} \geq \frac{Base}{100} \wedge a+b+c+d > 0$
BASE	Base	$a \geq Base$
PIM	$p$ -Implication	$\frac{a}{a+b} \geq p \wedge a+b > 0$
LCI	Lower Critical Implication	$\sum_{i=a}^{a+b} \binom{a+b}{i} p^i (1-p)^{a+b-i} \leq \alpha$
UCI	Upper Critical Implication	$\sum_{i=0}^a \binom{a+b}{i} p^i (1-p)^{a+b-i} > \alpha$
AAD	Above Average Dependence	$\frac{a}{a+b} \geq (1+p) \frac{a+c}{a+b+c+d} \wedge a+b > 0$
BAD	Below Average Dependence	$\frac{a}{a+b} \leq (1-p) \frac{a+c}{a+b+c+d} \wedge a+b > 0$
DPIM	Double $p$ -Implication	$\frac{a}{a+b+c} \geq p \wedge a+b+c > 0$
DLCI	Double Lower Critical Implication	$\sum_{i=a}^{a+b+c} \binom{a+b+c}{i} p^i (1-p)^{a+b+c-i} \leq \alpha$
DUCI	Double Upper Critical Implication	$\sum_{i=0}^a \binom{a+b+c}{i} p^i (1-p)^{a+b+c-i} > \alpha$
PEQ	$p$ -Equivalence	$\frac{a+d}{a+b+c+d} \geq p \wedge a+b+c+d > 0$
LCE	Lower Critical Equivalence	$\sum_{i=a+d}^n \binom{n}{i} p^i (1-p)^{n-i} \leq \alpha$
UCE	Upper Critical Equivalence	$\sum_{i=0}^{a+d} \binom{n}{i} p^i (1-p)^{n-i} > \alpha$
SID	Simple Deviation	$ad > e^\delta bc$
FSH	Fisher quantifier	$\sum_{i=a}^{\min(r,k)} \frac{\binom{k}{i} \binom{n-k}{r-i}}{\binom{n}{r}} \leq \alpha \wedge ad > bc$
CHI	Chi-Square quantifier	$\frac{(ad-bc)^2}{rk(n-k)(n-r)} n \geq \chi_\alpha^2 \wedge ad > bc$
E-Q	E-quantifier	$\max\{\frac{b}{a+b}, \frac{c}{c+d}\} \leq p \wedge a+b > 0 \wedge c+d > 0$
PSep	Paraconsistent separation	$(1+p)a \leq (b+c)$

# Statistické 4ft-kvantifikátory, BASE a třídy kvantifikátorů

Jsou uvedeny třídy, do kterých patří jednotlivé kvantifikátory pokud jsou tyto příslušnosti k třídám známy a jsou důležité pro další výklad.

Označení	Název	Patří do tříd
SUPP	support	SYM, WIMP
BASE	Base	SYM, IMP
PIM	$p$ -Implication	IMP
LCI	Lower Critical Implication	IMP
UCI	Upper Critical Implication	IMP
AAD	Above Average Dependence	SYM, F-P
BAD	Below Average Dependence	SYM
DPIM	Double $p$ -Implication	SYM, $\Sigma$ DIMP
DLCI	Double Lower Critical Implication	SYM, $\Sigma$ DIMP
DUCI	Double Upper Critical Implication	SYM, $\Sigma$ DIMP
PEQ	$p$ -Equivalence	SYM, $\Sigma$ EQ
LCE	Lower Critical Equivalence	SYM, $\Sigma$ EQ
UCE	Upper Critical Equivalence	SYM, $\Sigma$ EQ
SID	Simple Deviation	SYM, F-P
FSH	Fisher quantifier	SYM, F-P
CHI	Chi-Square quantifier	SYM, F-P
E-Q	E-quantifier	-
PSep	Paraconsistent separation	SYM

# Složené 4ft-kvantifikátory

## Definice:

Jestliže  $\approx_1$  a  $\approx_2$  jsou 4ft-kvantifikátory, tak potom *složený je 4ft-kvantifikátor*  $\approx_1 \wedge \approx_2$  je definovaný tak, že  $\approx_1 \wedge \approx_2(a, b, c, d) = \approx_1(a, b, c, d) * \approx_2(a, b, c, d)$ . Lze také říci, že 4ft-kvantifikátor  $\approx_1 \wedge \approx_2$  je konjunkcí 4ft-kvantifikátorů  $\approx_1$  a  $\approx_2$ .

## Tvrzení:

Jestliže 4ft-kvantifikátory  $\approx_1$  a  $\approx_2$  patří třídy 4ft-kvantifikátorů 4ft[**C**] definovaných podmínkou zachování pravdivosti **C**, pak i 4ft-kvantifikátor  $\approx_1 \wedge \approx_2$  patří třídy 4ft-kvantifikátorů 4ft[**C**].

# Fundované 4ft-kvantifikátory a třídy kvantifikátorů (1)

- Fundované kvantifikátory jsou 4ft-kvantifikátory, které vzniknou konjunkcí kvantifikátoru BASE a dalšího 4ft-kvantifikátoru.
- Z kvantifikátorů implementovaných v proceduře 4ft-Miner je možno vytvořit dále uvedené fundované kvantifikátory.
- Pro některé z nich se vžila specifická označení, jsou uvedena za pomlčkou. Pokud je to známo a je to důležité pro další výklad, tak je také uvedeno, do kterých tříd fundované kvantifikátory patří.
- Příslušnost k třídám vyplývá z výše uvedeného nebo je dokázána ve výše uvedené literatuře.

## Fundované 4ft-kvantifikátory a třídy kvantifikátorů (2)

**Implikační:**  $\text{BASE} \wedge \text{PIM} - \Rightarrow_{p, \text{Base}}$ ,  $\text{BASE} \wedge \text{LCI} - \Rightarrow_{p, \alpha, \text{Base}}^!$ ,  $\text{BASE} \wedge \text{UCI} - \Rightarrow_{p, \alpha, \text{Base}}^?$

**Dvojitě implikační:**  $\text{BASE} \wedge \text{DPIM} - \Leftrightarrow_{p, \text{Base}}$ ,  $\text{BASE} \wedge \text{DLCI} - \Leftrightarrow_{p, \alpha, \text{Base}}^!$ ,  
 $\text{BASE} \wedge \text{DUCI} - \Leftrightarrow_{p, \alpha, \text{Base}}^?$

**Ekvivalenční:**  $\text{BASE} \wedge \text{PEQ} - \equiv_{p, \text{Base}}$ ,  $\text{BASE} \wedge \text{LCE} - \equiv_{p, \alpha, \text{Base}}^!$ ,  $\text{BASE} \wedge \text{UCE} - \equiv_{p, \alpha, \text{Base}}^?$

**S vlastností F:**  $\text{BASE} \wedge \text{AAD} - \sim_{q, \text{Base}}^+$ ,  $\text{BASE} \wedge \text{SID} - \sim_{q, \text{Base}}$ ,  $\text{BASE} \wedge \text{FSH} - \sim_{q, \text{Base}}^1$ ,  
 $\text{BASE} \wedge \text{CHI} - \sim_{q, \text{Base}}^2$

**Symetrické** jsou všechny dvojitě implikační i ekvivalenční kvantifikátory, kvantifikátory s vlastností F a kvantifikátor  $\text{BASE} \wedge \text{P Sep}$ .

**Bez příslušnosti ke třídě:**  $\text{BASE} \wedge \text{BAD} - \sim_{q, \text{Base}}^-$ ,  $\text{BASE} \wedge \text{E-Q}$ ,  $\text{BASE} \wedge \text{P Sep}$



# 4ft-kvantifikátory s podporou a třídy kvantifikátorů (1)

- Kvantifikátory s podporou (se supportem) jsou 4ft-kvantifikátory, které vzniknou konjunkcí kvantifikátoru SUPP a dalšího 4ft-kvantifikátoru.
- Z kvantifikátorů implementovaných v proceduře 4ft-Miner je možno vytvořit dále uvedené kvantifikátory s podporou.
- Pro některé z nich se vžila specifická označení, jsou uvedena za pomlčkou. Pokud je to známo a je to důležité pro další výklad, tak je také uvedeno, do kterých tříd kvantifikátory s podporou patří.
- Příslušnost k třídám vyplývá z výše uvedeného nebo je dokázána ve výše uvedené literatuře.

## 4ft-kvantifikátory s podporou a třídy kvantifikátorů (2)

**Slabě implikační:**  $\text{SUPP} \wedge \text{PIM} - \rightarrow_{p,s}$ ,  $\text{SUPP} \wedge \text{LCI} - \rightarrow_{p,\alpha,s}^!$ ,  $\text{SUPP} \wedge \text{UCI} - \rightarrow_{p,\alpha,s}^?$

**Slabě dvojité implikační:**  $\text{SUPP} \wedge \text{DPIM} - \leftrightarrow_{p,s}$ ,  $\text{SUPP} \wedge \text{DLCI} - \leftrightarrow_{p,\alpha,s}^!$ ,  $\text{SUPP} \wedge \text{DUCI} - \leftrightarrow_{p,\alpha,s}^?$

**Slabě ekvivalenční:**  $\text{SUPP} \wedge \text{PEQ} - \equiv_{p,s}^{\odot}$ ,  $\text{SUPP} \wedge \text{LCE} - \equiv_{p,\alpha,s}^{!\odot}$ ,  $\text{SUPP} \wedge \text{UCE} - \equiv_{p,\alpha,s}^{?\odot}$

**Symetrické** jsou všechny dvojité slabě implikační i slabě ekvivalenční kvantifikátory a také kvantifikátory:  $\text{SUPP} \wedge \text{AAD} - \sim_{q,s}^{+\odot}$ ,  $\text{SUPP} \wedge \text{SID} - \sim_{q,s}^{\odot}$ ,  $\text{SUPP} \wedge \text{FSH} - \sim_{q,s}^{1\odot}$ ,

$\text{SUPP} \wedge \text{CHI} - \sim_{q,s}^{2\odot}$ ,  $\text{SUPP} \wedge \text{Psep}$

**Bez příslušnosti ke třídě:**  $\text{BASE} \wedge \text{BAD} - \sim_{q,s}^{-}$ ,  $\text{BASE} \wedge \text{E-Q}$ ,