Tato prezentace je součástí wiki-prezentace Metoda GUHA a systém LISp-Miner

Je dostupná z této adresy

Verse 3. 9. 2019

# Implikační kvantifikátory a pravidla

Jan Rauch

Katedra informačního a znalostního inženýrství

Vysoká škola ekonomická v Praze

# Implikační kvantifikátory a pravidla

- Motivace
- Implikační kvantifikátory a pravidla - definice
- Důležité implikační kvantifikátory v proceduře 4ft-Miner

# Motivace

V příkladech dedukčních pravidel pro fundovanou implikaci je ukázáno, že pro čtyřpolní tabulky 4ft(**HPohlaví(*žena*)** ∧ **HMesto(*Drážďany*)**, **DUbytování(****)**, **M**) = ‹*a*,*b*,*c*,*d*› a 4ft(**HPohlaví(*žena*)** ∧ **HMesto(*Drážďany*)**, **DUbytování(***,****)**, **M**) = ‹*a*',*b*',*c*',*d*'› pro každou matici dat **M** platí $a'+b' = a+b$ a $a' \geq a$.

To je využito k jednoduchému důkazu, že pokud je v matici dat **M** asociační pravidlo **HPohlaví(*žena*)** ∧ **HMesto(*Drážďany*)** $\Rightarrow_{0.9,30}$ **DUbytování(****)** pravdivé, tak je v ní pravdivé i asociační pravidlo **HPohlaví(*žena*)** ∧ **HMesto(*Drážďany*)** $\Rightarrow_{0.9,30}$ **DUbytování(***,****)**. Podstatou důkazu je jednoduchý fakt, že když $\Rightarrow_{0.9,\,30}(a,b,c,d)=1$ a $a'+b' = a+b$ a $a' \geq a$, pak i $\Rightarrow_{0.9,\,30}(a',b',c',d')=1$, kde $\Rightarrow_{0.9,30}(a,b,c,d)$ je asociovaná funkce kvantifikátoru $\Rightarrow_{0.9,\,30}$.

Z platnosti $a'+b' = a+b$ a $a' \geq a$ plyne, že platí i $b' \leq b$. Ze platnosti $a' \geq a \wedge b' \leq b$ také plyne, že když $\Rightarrow_{0.9,\,30}(a,b,c,d)=1$, pak i $\Rightarrow_{0.9,\,30}(a',b',c',d')=1$. Tento fakt lze chápat jako inspirací pro definici *třídy implikačních kvantifikátorů*.

# Implikační kvantifikátory a pravidla - definice

- *4ft-kvantifikátor* $\approx$ *je implikační* pokud pro všechny čtveřice $\langle a, b, c, d \rangle$ a $\langle a', b', c', d' \rangle$ celých nezáporných čísel platí:

  jestliže $\approx(a,b,c,d) = 1$ a zároveň $a' \geq a$ a $b' \leq b$, pak i $\approx(a',b',c',d') = 1$.

- Podmínku $a' \geq a \wedge b' \leq b$ nazýváme *podmínkou zachování pravdivosti pro implikační kvantifikátory*.

- *Asociační pravidlo* $\varphi\approx\psi$ *je implikační* pokud 4ft-kvantifikátor $\approx$ je implikační.

# Důležité implikační kvantifikátory v proceduře 4ft-Miner (1)

- p- implikace: $\to_p(a,b,c,d) = 1$ právě když $\frac{a}{a+b} \geq p$.

p-Implication

a/(a+b) >= p ... at least 100*p [%] of objects satisfying A satisfy also S

QUANTIFIERS

PIM p= 0.900

- Dolní kritická implikace: $\to^{!}_{p,\alpha}(a,b,c,d) = 1$ právě když $\sum_{i=a}^{a+b} \binom{a+b}{i} p^i (1-p)^{a+b-i} \leq \alpha$

Lower Critical Implication

The binomical test rejects on the level alpha the null hypothesis P(S|A)<=p in favour of alternative P(S|A)>p

QUANTIFIERS

LCI p= 0.900, Alpha= 0.050

- Horní kritická implikace $\to^{?}_{p,\alpha}(a,b,c,d) = 1$ právě když $\sum_{i=0}^{a} \binom{a+b}{i} p^i (1-p)^{a+b-i} > \alpha$

Upper Critical Implication

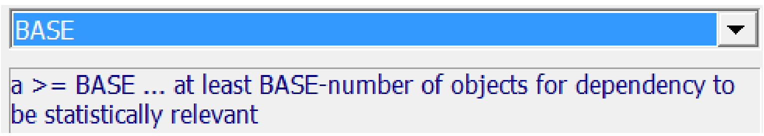
The binomical test does not reject on the level alpha the null hypothesis P(S|A)<=p in favour of alternative P(S|A)>p

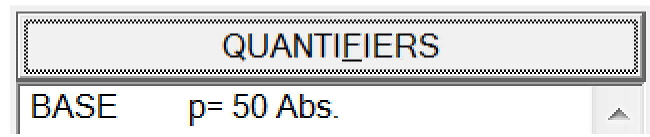
QUANTIFIERS

UCI p= 0.900, Alpha= 0.050

# Důležité implikační kvantifikátory v proceduře 4ft-Miner (2)

- *Base* kvantifikátor $\Rightarrow_{Base}(a,b,c,d) = 1$ právě když $a \geq Base$

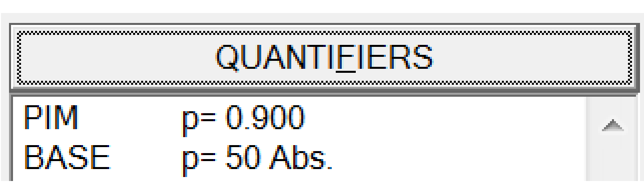



Platí důležitý fakt: jestliže 4ft-kvantifikátory $\approx$ a $\approx'$ jsou oba implikační, pak i jejich konjukce, tedy 4ft-kvantifikátor $\approx\wedge\approx'$ definovaný tak, že $F_{\approx\wedge\approx'} = F_{\approx} * F_{\approx'}$ je implikační.

Na základě tohoto faktu jsou i následující fundované 4ft-kvantifikátory implikační.

- Fundovaná p- implikace: $\Rightarrow_{p,Base}(a,b,c,d) = 1$ právě když $\frac{a}{a+b} \geq p \ \wedge a \geq Base$ .



# Důležité implikační kvantifikátory v proceduře 4ft-Miner (3)

- Fundovaná dolní kritická implikace: $\Rightarrow^{!}_{p,\alpha,\,\mathrm{Base}}(a,b,c,d) = 1$ když

$$\sum_{i=a}^{a+b} \binom{a+b}{i} p^i (1-p)^{a+b-i} \leq \alpha \;\wedge a \geq Base$$

| QUANTIFIERS | |
|---|---|
| LCI | p= 0.900, Alpha= 0.050 |
| BASE | p= 50 Abs. |

- Fundovaná horní kritická implikace $\Rightarrow^{?}_{p,\alpha,\,\mathrm{Base}}(a,b,c,d) = 1$ když

$$\sum_{i=0}^{a} \binom{a+b}{i} p^i (1-p)^{a+b-i} > \alpha \;\wedge a \geq Base$$

| QUANTIFIERS | |
|---|---|
| UCI | p= 0.900, Alpha= 0.050 |
| BASE | p= 50 Abs. |