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

Je dostupná z této adresy

Verse 4. 9. 2019

Korektní dedukční pravidla pro implikační a slabě implikační asociační pravidla

Jan Rauch

Katedra informačního a znalostního inženýrství

Vysoká škola ekonomická v Praze

Úvod

- Zajímají nás dedukční pravidla $\frac{\varphi \approx \psi}{\varphi' \approx \psi'}$ kde $\varphi \approx \psi$ i $\varphi' \approx \psi'$ jsou asociační pravidla se kterými pracuje GUHA procedura 4ft-Miner.
- Pro každé asociační pravidlo $\varphi \approx \psi$ generované procedurou 4ft-Miner platí, že je ve tvaru $\varphi_1 \wedge \ldots \wedge \varphi_u \approx \psi_1 \wedge \ldots \wedge \psi_v$ kde $\varphi_1, \ldots, \varphi_u, \psi_1, \ldots, \psi_v$ jsou dílčí cedenty.
- Každý dílčí cedent ω je konjunkce $\lambda_1 \wedge \ldots \wedge \lambda_t$ nebo disjunkce $\lambda_1 \vee \ldots \vee \lambda_t$ literálů $\lambda_1, \ldots, \lambda_t$. Každý literál je základní booleovský atribut $A(\alpha)$ nebo jeho negace $\neg A(\alpha)$
- O dedukční pravidla se zajímáme zejména pro jejich využití v definici prostých asociačních pravidel, viz definici GUHA procedury. Taková dedukční pravidla musí být pokud možno jednoduchá. Dále tedy pracujeme pouze s pozitivními literály $A(\alpha)$.

Korektní dedukční pravidla pro implikační a slabě implikační pravidla (1)

Lze ukázat, že jediná rozumná korektní dedukční pravidla pro implikační a slabě implikační pravidla generovaná procedurou 4ft-Miner jsou dedukční pravidla $\frac{\varphi \approx \psi}{\varphi \approx \psi'}$ kde

1. $\approx$ je implikační nebo slabě implikační kvantifikátor
2. obě pravidla mají stejný antecedent φ
3. Pokud v nějaké matici dat **M** řádek o splňuje ψ, pak řádek o splňuje i ψ'. Formálně řečeno: pokud ψ[o] = 1, pak i ψ'[o] = 1.

Podmínky 2 a 3 zaručují, že pro čtyřpolní tabulky 4ft(φ, ψ, **M**) a 4ft(φ, ψ', **M**)

M	ψ	$\neg\psi$
φ	a	b
$\neg\varphi$	c	d

M	ψ'	$\neg\psi'$
φ	a'	b'
$\neg\varphi$	c'	d'

platí $a' \geq a \wedge b' \leq b \wedge a+b+c+d = a'+b'+c'+d'$

Korektní dedukční pravidla pro implikační a slabě implikační pravidla (2)

Podmínky 2 a 3 zaručují, že pro čtyřpolní tabulky 4ft(φ, ψ, **M**) a 4ft(φ, ψ', **M**)

M	ψ	$\neg\psi$
φ	a	b
$\neg\varphi$	c	d

M	ψ'	$\neg\psi'$
φ	a'	b'
$\neg\varphi$	c'	d'

platí $a' \geq a \wedge b' \leq b \wedge a+b+c+d = a'+b'+c'+d'$:

- Podmínka 2 - obě pravidla mají stejný antecedent φ - zaručuje, že $a' + b' = a + b$.
- Podmínka 3 - pokud ψ[o] = 1, pak i ψ'[o] = 1 - zaručuje, že $a' \geq a$.
- Z platnosti $a' + b' = a + b$ a $a' \geq a$ plyne $b' \leq b$.
- Obě čtyřpolní tabulky se týkají stejné matice dat **M**, tedy $a+b+c+d = a'+b'+c'+d'$

Kvantifikátor $\approx$ je implikační nebo slabě implikační (tedy určitě je slabě implikační). Podmínky 2 a 3 zaručují, že je splněna podmínka zachování pravdivosti pro slabě implikační kvantifikátory, tedy $\frac{\varphi \approx \psi}{\varphi \approx \psi'}$ je korektní dedukční pravidlo.

Korektní dedukční pravidla pro implikační a slabě implikační pravidla (3)

Příklady korektních dedukčních pravidel pro implikační kvantifikátor fundované implikace $\Rightarrow_{0.9,30}$ jsou v [této prezentaci](#).

Poznamenejme, že podmínku 3 - pokud ψ[o] = 1, pak i ψ'[o] = 1 - lze podrobněji rozepsat do bodů A a B:

A. $\psi = \psi_1, \ldots, \psi_v$ a $\psi' = \psi'_1, \ldots, \psi'_v$ kde $v \geq 1$ a existuje alespoň jedno k tak, že $1 \leq k \leq v$ přičemž je splněna alespoň jedna z následujících podmínek 1 až 3

1. $\psi_k = A_1(\alpha_1) \wedge \ldots \wedge A_l(\alpha_l)$ a $\psi'_k = A_1(\alpha'_1) \wedge \ldots \wedge A_l(\alpha'_l), \alpha_j \subseteq \alpha'_j$ pro $j = 1, \ldots, l$ a alespoň pro jedno z těchto j platí $\alpha_j \neq \alpha'_j$, tedy α_j je vlastní podmnožinou α'_j.
2. $\psi_k = A_1(\alpha_1) \vee \ldots \vee A_l(\alpha_l)$ a $\psi'_k = A_1(\alpha'_1) \vee \ldots \vee A_l(\alpha'_l), \alpha_j \subseteq \alpha'_j$ pro $j = 1, \ldots, l$ a alespoň pro jedno z těchto j platí $\alpha_j \neq \alpha'_j$, tedy α_j je vlastní podmnožinou α'_j.
3. $\psi_k = A_1(\alpha_1) \vee \ldots \vee A_l(\alpha_l)$ a $\psi'_k = A_1(\alpha'_1) \vee \ldots \vee A_l(\alpha'_l) \vee \omega$, $\alpha_j \subseteq \alpha'_j$ pro $j = 1, \ldots, l$ a ω je disjunkce vhodných literálů.

B. Pro k splňující $1 \leq k \leq v$ ale nesplňující některou z podmínek 1 až 3 platí $\psi_k = \psi'_k$.