

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

Je dostupná z [této adresy](#)

Verze 1. 9. 2019

Dedukční pravidla pro asociační pravidla - příklady pro fundovanou implikaci

Jan Rauch

Katedra informačního a znalostního inženýrství

Vysoká škola ekonomická v Praze

Dedukční pravidla pro asociační pravidla - příklady pro fundovanou implikaci

- Logické vyplývání, korektní a nekorektní dedukční pravidla
- 4ft-kvantifikátor $\Rightarrow_{0.9,30}$ fundované implikace
- Příklady korektních dedukčních pravidel pro fundovanou implikaci
- Příklady nekorektních dedukčních pravidel pro fundovanou implikaci

Logické vyplývání, korektní a nekorektní dedukční pravidla

- Asociační pravidlo $\varphi' \approx \psi'$ **logicky plyne z asociačního pravidla** $\varphi \approx \psi$, pokud pro každou matici dat \mathbf{M} platí: jeli $\varphi \approx \psi$ pravdivé v \mathbf{M} , tak $\varphi' \approx \psi'$ je pravdivé v \mathbf{M} .

Ekvivalentní formulace je: **dedukční pravidlo** $\frac{\varphi \approx \psi}{\varphi' \approx \psi'}$ **je korektní.**

- Asociační pravidlo $\varphi' \approx \psi'$ **logicky neplyne z asociačního pravidla** $\varphi \approx \psi$, pokud existuje matice dat \mathbf{M} taková že $\varphi \approx \psi$ je pravdivé v \mathbf{M} a $\varphi' \approx \psi'$ je nepravdivé v \mathbf{M} .

Ekvivalentní formulace je: **dedukční pravidlo** $\frac{\varphi \approx \psi}{\varphi' \approx \psi'}$ **je nekorektní.**

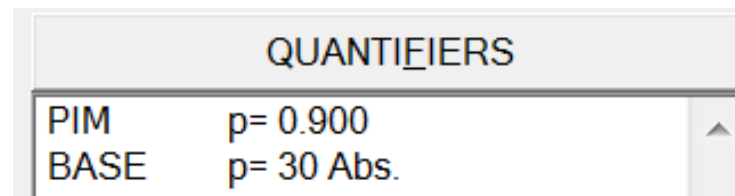
Poznámka: Místo $\frac{\varphi \approx \psi}{\varphi' \approx \psi'}$ je možno psát $\langle \varphi \approx \psi, \varphi' \approx \psi' \rangle$

4ft-kvantifikátor $\Rightarrow_{0.9,30}$ fundované implikace

- 4ft-kvantifikátor fundované implikace $\Rightarrow_{0.9,30}$ je definován podmínkou $\frac{a}{a+b} \geq 0.9 \wedge \geq 30$
- To znamená, že asociační pravidlo $\varphi \Rightarrow_{0.9,30} \psi$ je pravdivé v matici dat **M**, pokud podmínka $\frac{a}{a+b} \geq 0.9 \wedge \geq 30$ platí pro frekvence ze čtyřpolní tabulky

M	ψ	$\neg\psi$
φ	<i>a</i>	<i>b</i>
$\neg\varphi$	<i>c</i>	<i>d</i>

- V proceduře 4ft-Miner se 4ft-kvantifikátor $\Rightarrow_{0.9,30}$ zadává takto:



Příklady korektních dedukčních pravidel pro fundovanou implikaci

- Korektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci
- rozšíření koeficientu v sukcedentu
- Korektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci
- disjunkce v sukcedentu
- Korektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci
- rozšíření koeficientu i disjunkce v sukcedentu

Korektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci - rozšíření koeficientu v sukcedentu

Dedukční pravidlo $\frac{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \wedge \text{HMesto}(\text{Drážd'any}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**)}{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \wedge \text{HMesto}(\text{Drážd'any}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**,***)}$ je korektní

M	DUbytovani(**)	\neg DUbytovani(**)
HPohlavi(žena) \wedge HMesto(Drážd'any)	a	b
\neg HPohlavi(žena) \wedge HMesto(Drážd'any)	c	d

M	DUbytovani(**,***)	\neg DUbytovani(**,***)
HPohlavi(žena) \wedge HMesto(Drážd'any)	a'	b'
\neg HPohlavi(žena) \wedge HMesto(Drážd'any)	c'	d'

Postupně platí :

- $a' \geq a$ protože pokud řádek splňuje **Ubytovani(**)**, pak splňuje i **Ubytovani(**,***)**
- $a' + b' = a + b =$ počet řádků splňujících **HPohlavi(žena) \wedge HMesto(Drážd'any)**
- $\frac{a'}{a'+b'} = \frac{a'}{a+b} \geq \frac{a}{a+b}$, tedy když $\frac{a}{a+b} \geq 0.9 \wedge a \geq 30$, tak i $\frac{a'}{a'+b'} \geq 0.9 \wedge a' \geq 30$

- Dedukční pravidlo $\frac{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \wedge \text{HMesto}(\text{Drážd'any}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**)}{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \wedge \text{HMesto}(\text{Drážd'any}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**,***)}$ je korektní

Korektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci - disjunkce v sukcedentu

Dedukční pravidlo $\frac{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**)}{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**) \vee \text{DStrava}(**)}$ je korektní

M	DUbytovani(**)	\neg DUbytovani(**)
HPohlavi(žena)	a	b
\neg HPohlavi(žena)	c	d

M	DUbytovani(**) \vee DStrava(**)	\neg (DUbytovani(**) \vee DStrava(**))
HPohlavi(žena)	a'	b'
\neg HPohlavi(žena)	c'	d'

Postupně platí (viz též předchozí slide):

- $a' \geq a$ protože pokud řádek splňuje **Ubytovani(**)**, pak splňuje i **Ubytovani(**) \vee DStrava(**)**
- $a' + b' = a + b =$ počet řádků splňujících **HPohlavi(žena)**
- $\frac{a'}{a'+b'} = \frac{a'}{a+b} \geq \frac{a}{a+b}$, tedy když $\frac{a}{a+b} \geq 0.9 \wedge a \geq 30$, tak i $\frac{a'}{a'+b'} \geq 0.9 \wedge a' \geq 30$

- Dedukční pravidlov $\frac{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**)}{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**) \vee \text{DStrava}(**)}$ je korektní

Korektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci - rozšíření koeficientu i disjunkce v sukcedentu

Dedukční pravidlo $\frac{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**) }{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**,**) \vee \text{DStrava}(**)}$ je korektní

M	DUbytovani(**)	\neg DUbytovani(**)
HPohlavi(žena)	a	b
\neg HPohlavi(žena)	c	d

M	DUbytovani(**,**) \vee DStrava(**)	\neg (DUbytovani(**,**) \vee DStrava(**))
HPohlavi(žena)	a'	b'
\neg HPohlavi(žena)	c'	d'

Postupně platí (viz též předchozí slide):

- $a' \geq a$ protože pokud řádek splňuje **Ubytovani(**)**, pak splňuje i **Ubytovani(**,**) \vee DStrava(**)**
- $a' + b' = a + b =$ počet řádků splňujících **HPohlavi(žena)**
- $\frac{a'}{a'+b'} = \frac{a'}{a+b} \geq \frac{a}{a+b}$, tedy když $\frac{a}{a+b} \geq 0,9 \wedge a \geq 30$, tak i $\frac{a'}{a'+b'} \geq 0,9 \wedge a' \geq 30$

- Dedukční pravidlov $\frac{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**) }{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**,**) \vee \text{DStrava}(**)}$ je korektní

Příklady nekorektních dedukčních pravidel pro fundovanou implikaci

- Nekorektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci
- konjunkce v antecedentu
- Nekorektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci
- konjunkce v sukcedentu

Nekorektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci - konjunkce v antecedentu (1)

Dedukční pravidlo $\frac{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**)}{\text{HPohlavi}(\text{žena}) \wedge \text{HStat}(\text{ČR}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**)}$ je nekorektní

Hledáme matici dat **M** takovou, ve které je

- pravidlo $\text{HPohlavi}(\text{žena}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**)$ je pravdivé v **M**
- pravidlo $\text{HPohlavi}(\text{žena}) \wedge \text{HStat}(\text{ČR}) \Rightarrow_{0,9,30} \text{DUbytovani}(**)$ je nepravdivé v **M**

Hledaná matice dat **M**:

M	HPohlaví	HStat	DUbytování
O_1	<i>žena</i>	<i>Slovensko</i>	**
O_2	<i>žena</i>	<i>Slovensko</i>	**
...
O_{99}	<i>žena</i>	<i>Slovensko</i>	**
O_{100}	<i>žena</i>	ČR	**

Nekorektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci - konjunkce v antecedentu (2)

Hledaná matice dat **M**:

M	HPohlaví	HStat	DUbytování
O_1	<i>žena</i>	<i>Slovensko</i>	**
O_2	<i>žena</i>	<i>Slovensko</i>	**
...
O_{99}	<i>žena</i>	<i>Slovensko</i>	**
O_{100}	<i>žena</i>	ČR	**

M	DUbytovani(**)	\neg DUbytovani(**)
HPohlavi(<i>žena</i>)	100	0
\neg HPohlavi(<i>žena</i>)	0	0

M	DUbytovani(**)	\neg (DUbytovani(**))
HPohlavi(<i>žena</i>) \wedge HStat(ČR)	1	0
\neg (HPohlavi(<i>žena</i>) \wedge HStat(ČR))	99	0

Nekorektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci - konjunkce v antecedentu (3)

M	DUbytovani(**)	¬ DUbytovani(**)
HPohlavi(žena)	100	0
¬ HPohlavi(žena)	0	0

Platí $\frac{100}{100+0} \geq 0.9 \wedge 100 \geq 30$, tedy pravidlo **HPohlavi(žena)** $\Rightarrow_{0.9,30}$ **DUbytovani(**)** je pravdivé v **M**

M	DUbytovani(**)	¬ (DUbytovani(**))
HPohlavi(žena) \wedge HStat(ČR)	1	0
¬ (HPohlavi(žena) \wedge HStat(ČR))	99	0

Neplatí $\frac{1}{1+0} \geq 0.9 \wedge 1 \geq 30$, tedy pravidlo **HPohlavi(žena)** $\Rightarrow_{0.9,30}$ **DUbytovani(**)** není pravdivé v **M**

Tedy dedukční pravidlo $\frac{\text{HPohlavi(žena)} \Rightarrow_{0.9,30} \text{DUbytovani(**)}}{\text{HPohlavi(žena)} \wedge \text{HStat(ČR)} \Rightarrow_{0.9,30} \text{DUbytovani(**)}}$ je nekorektní.

Nekorektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci - konjunkce v sukcedentu (1)

Dedukční pravidlo $\frac{\mathbf{HPohlavi}(žena) \Rightarrow_{0,9,30} \mathbf{DUbytovani}(**) }{\mathbf{HPohlavi}(žena) \Rightarrow_{0,9,30} \mathbf{DUbytovani}(**) \wedge \mathbf{HStat}(ČR)}$ je nekorektní

Hledáme matici dat **M** takovou, ve které je

- pravidlo $\mathbf{HPohlavi}(žena) \Rightarrow_{0,9,30} \mathbf{DUbytovani}(**)$ je pravdivé v **M**
- pravidlo $\mathbf{HPohlavi}(žena) \Rightarrow_{0,9,30} \mathbf{DUbytovani}(**) \wedge \mathbf{HStat}(ČR)$ je nepravdivé v **M**

Hledaná matice dat **M**:

M	HPohlaví	HStat	DUbytování
O_1	<i>žena</i>	<i>Slovensko</i>	**
O_2	<i>žena</i>	<i>Slovensko</i>	**
...
O_{99}	<i>žena</i>	<i>Slovensko</i>	**
O_{100}	<i>žena</i>	ČR	**

Nekorektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci - konjunkce v sukcedentu (2)

Hledaná matice dat **M**:

M	HPohlaví	HStat	DUbytování
O_1	<i>žena</i>	<i>Slovensko</i>	**
O_2	<i>žena</i>	<i>Slovensko</i>	**
...
O_{99}	<i>žena</i>	<i>Slovensko</i>	**
O_{100}	<i>žena</i>	ČR	**

M	DUbytovani(**)	\neg DUbytovani(**)
HPohlavi(<i>žena</i>)	100	0
\neg HPohlavi(<i>žena</i>)	0	0

M	DUbytovani(**) \wedge HStat(ČR)	\neg ((DUbytovani(**) \wedge HStat(ČR)))
HPohlavi(<i>žena</i>)	1	99
\neg HPohlavi(<i>žena</i>)	0	0

Nekorektní dedukční pravidlo pro fundovanou implikaci - konjunkce v antecedentu (3)

M	DUbytovani(**)	\neg DUbytovani(**)
HPohlavi(žena)	100	0
\neg HPohlavi(žena)	0	0

Platí $\frac{100}{100+0} \geq 0.9 \wedge 100 \geq 30$, tedy pravidlo $\text{HPohlavi(žena)} \Rightarrow_{0.9,30} \text{DUbytovani(**)}$ je pravdivé v **M**

M	DUbytovani(**)	\neg (DUbytovani(**))
HPohlavi(žena) \wedge HStat(ČR)	1	99
\neg (HPohlavi(žena) \wedge HStat(ČR))	0	0

Neplatí $\frac{1}{1+99} \geq 0.9 \wedge 1 \geq 30$, tedy pravidlo $\text{HPohlavi(žena)} \Rightarrow_{0.9,30} \text{DUbytovani(**)}$ není pravdivé v **M**

Tedy dedukční pravidlo $\frac{\text{HPohlavi(žena)} \Rightarrow_{0.9,30} \text{DUbytovani(**)}}{\text{HPohlavi(žena)} \Rightarrow_{0.9,30} \text{DUbytovani(**)} \wedge \text{HStat(ČR)}}$ je nekorektní.