

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

Je dostupná z [této adresy](#)

Verze 27. 9. 2019

Dedukční pravidla pro implikační a slabě implikační pravidla - příklady pro disjunkci v dílčím cedentu

Jan Rauch

Katedra informačního a znalostního inženýrství

Vysoká škola ekonomická v Praze

Úvod (1)

- Korektní dedukční pravidla pro implikační a slabě implikační pravidla jsou představena v prezentaci, která je k dispozici [zde](#).
- Je tam uvedeno, 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 \mathbf{M} řádek o splňuje ψ , pak řádek o splňuje i ψ' .
- Je tam také uvedeno, že podmínku 3 je možno rozepsat do podmínek A a B uvedených na následujícím slide.

Úvod (2)

Podmínku 3 uvedenou na předchozím slide lze podrobněji rozepsat do bodů A a B:

- A. $\psi = \psi_1, \dots, \psi_v$ a $\psi' = \psi'_1, \dots, \psi'_v$ 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. $\psi_k = A_1(\alpha_1) \wedge \dots \wedge A_l(\alpha_l)$ a $\psi'_k = A_1(\alpha'_1) \wedge \dots \wedge A_l(\alpha'_l)$, $\alpha_j \subseteq \alpha'_j$ pro $j = 1, \dots, l$ a alespoň pro jedno z těchto j platí $\alpha_j \neq \alpha'_j$, tedy α_j je vlastní podmnožinou α'_j .
 2. $\psi_k = A_1(\alpha_1) \vee \dots \vee A_l(\alpha_l)$ a $\psi'_k = A_1(\alpha'_1) \vee \dots \vee A_l(\alpha'_l)$, $\alpha_j \subseteq \alpha'_j$ pro $j = 1, \dots, l$ a alespoň pro jedno z těchto j platí $\alpha_j \neq \alpha'_j$, tedy α_j je vlastní podmnožinou α'_j .
 3. $\psi_k = A_1(\alpha_1) \vee \dots \vee A_l(\alpha_l)$ a $\psi'_k = A_1(\alpha'_1) \vee \dots \vee A_l(\alpha'_l) \vee \omega$, $\alpha_j \subseteq \alpha'_j$ pro $j = 1, \dots, l$ a ω je disjunkce vhodných literálů.
- B. Pro k splňující $1 \leq k \leq v$ ale nesplňující některou z podmínek 1 až 3 platí $\psi_k = \psi'_k$.

Úvod (3)

- Cílem této prezentace je ukázat příklady situací, kdy jsou splněny podmínky 2 nebo 3 uvedené v A a týkající se dílčího cedentu - disjunkce v sukcedentu.
- Použijeme dvě velmi jednoduché aplikace procedury 4ft-Miner. Budou se lišit pouze tím, že první bude mít vypnutou prostotu a druhá bude mít prostotu zapnutou.

Zadání úlohy s vypnutou prostotou pro dílčí cedent - disjunkci v sukcedentu

Name: 4ft-Miner - PROSTOTA VYPNUTA ID: 162
Comment: -
Taskgroup: A - Ukázky zadávání procedury 4ft-Miner
Task type: 4ft-Miner Data matrix: HotelPlusExterni Edit

ANTECEDENT		QUANTIFIERS	SUCCEDENT	
Bydliště » HMesto(Drážďany)	Con, 1 - 1 B, pos	BASE p= 30 Abs. PIM p= 0.950	Hodnoceni » DHodnoceni (seq), 1 - 2 » DPersonal_ef3 (seq), 1 - 2 » DStrava_ef3 (seq), 1 - 2	Dis, 1 - 3 B, pos B, pos B, pos

Generation information
Status: Solved 16 run(s)
Mode: Standard

Total length: 1 Total length: 1 - 5 {1 - 3}

Task parameters

Handling of missing values:	Ignore X-categories
Prime rule test for implications enabled:	No
Include succedent extensions of 100% implications:	Yes
Include extensions of coefficients with no change in the four-fold table:	Yes
Include extensions of cedents with no change in the four-fold table:	Yes
Include 'worse' antecedent extensions (for implications and AAD/BAD):	Yes
Include both symmetric hypotheses:	Yes
Extensions minimal length check:	Yes
Maximal number of hypotheses:	1000

CONDITION	
Default Partial Cedent	Con, 0 - 5

Výsledek úlohy s vypnutou prostotou pro dílčí cedent - disjunkci v sukcedentu: 85 pravidel

Task run

Start: 27.9.2019 23:14:42 Total time: 0h 0m 1s

Number of verifications: 215

Number of hypotheses: 85 Mode: Standard

Actual group of hypotheses: All hypotheses

Hypotheses in group: 85 Shown hypotheses: 85 Highlighted: 0

Nr.	Id	PIM	Hypothesis
1	5	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen) DPersonal(>=průměr) DStrava(>=průměr)
2	47	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(průměr) DPersonal(nižší) DStrava(vyšší)
3	46	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(průměr) DPersonal(nižší) DStrava(>=průměr)
4	58	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(průměr) DPersonal(vyšší) DStrava(<=průměr)
5	53	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(průměr) DPersonal(<=průměr) DStrava(vyšší)
6	52	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(průměr) DPersonal(<=průměr) DStrava(>=průměr)
7	56	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(průměr) DPersonal(>=průměr) DStrava(<=průměr)
8	12	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(nižší) DStrava(vyšší)
9	11	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(nižší) DStrava(>=průměr)
10	24	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(průměr) DStrava(vyšší)
11	23	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(průměr) DStrava(>=průměr)
12	32	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(vyšší) DStrava(nižší)
13	34	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(vyšší) DStrava(průměr)
14	36	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(vyšší) DStrava(vyšší)
15	33	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(vyšší) DStrava(<=průměr)
16	35	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(vyšší) DStrava(>=průměr)
17	18	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(<=průměr) DStrava(vyšší)
18	17	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(<=průměr) DStrava(>=průměr)

Zadání úlohy se zapnutou prostotou pro dílčí cedent - disjunkci v sukcedentu

Name: 4ft-Miner - PROSTOTA ZAPNUTA ID: 161
Comment: -
Taskgroup: A - Ukázky zadávání procedury 4ft-Miner
Task type: 4ft-Miner Data matrix: HotelPlusExterni Edit

ANTECEDENT	QUANTIFIERS	SUCCEDENT
Bydliště » HMesto(Drážďany) Con, 1 - 1 B, pos	BASE p= 30 Abs. PIM p= 0.950 Generation information: Status: Solved in 10 run(s) Mode: Standard	Hodnoceni Dis, 1 - 3 » DHodnoceni (seq), 1 - 2 B, pos » DPersonal_ef3 (seq), 1 - 2 B, pos » DStrava_ef3 (seq), 1 - 2 B, pos

Total length: 1 Total length: 1 - 5 {1 - 3}

Task parameters

Handling of missing values:	Ignore X-categories
Prime rule test for implications enabled:	Yes
Include succedent extensions of 100% implications:	Yes
Include extensions of coefficients with no change in the four-fold table:	Yes
Include extensions of cedents with no change in the four-fold table:	Yes
Include 'worse' antecedent extensions (for implications and AAD/BAD):	Yes
Include both symmetric hypotheses:	Yes
Maximal number of hypotheses:	1000
Extensions minimal length check:	Yes

CONDITION
Default Partial Cedent Con, 0 - 5

Výsledek úlohy se zapnutou prostotou pro dílčí cedent - disjunkci v sukcedentu: 8 pravidel

Task run

Start: 27.9.2019 23:16:50 Total time: 0h 0m 0s

Number of verifications: 207

Number of hypotheses: 8 Mode: Standard

[Add group](#) [Del group](#) [Edit group](#)

Actual group of hypotheses: All hypotheses

Hypotheses in group: 8 Shown hypotheses: 8 Highlighted: 0

Nr.	Id	PIM	Hypothesis
1	2	0.983	HMesto(Dráždany) >+< DHodnoceni(nespokojen) DPersonal(>=průměr) DStrava(průměr)
2	8	0.966	HMesto(Dráždany) >+< DHodnoceni(spokojen) DPersonal(průměr) DStrava(<=průměr)
3	1	0.958	HMesto(Dráždany) >+< DHodnoceni(nespokojen) DPersonal(průměr) DStrava(>=průměr)
4	4	0.958	HMesto(Dráždany) >+< DHodnoceni(průměr) DPersonal(průměr) DStrava(<=průměr)
5	5	0.958	HMesto(Dráždany) >+< DHodnoceni(průměr) DPersonal(vyšší) DStrava(nížší)
6	7	0.958	HMesto(Dráždany) >+< DHodnoceni(spokojen) DPersonal(<=průměr) DStrava(>=průměr)
7	3	0.958	HMesto(Dráždany) >+< DHodnoceni(průměr) DPersonal(nížší)
8	6	0.958	HMesto(Dráždany) >+< DHodnoceni(průměr) DStrava(<=průměr)

Mezi 85 pravidly - výsledky úlohy s vypnutou prostotou pro disjunkce v sukcedentu je 36 pravidel - důsledků pravidla

7 3 0.958 HMesto(*Drážďany*) >=< DHodnoceni(*průměr*) | DPersonal(*nižší*)

které je mezi výsledky úlohy se zapnutou prostotou

Task run			
Start: 27.9.2019 23:14:42	Total time: 0h 0m 1s		
Number of verifications: 215			
Number of hypotheses: 85	Mode: Standard		
Actual group of hypotheses: All hypotheses			
Hypotheses in group: 85		Shown hypotheses: 36	Highlighted: 0
Nr.	Id	PIM	Hypothesis
19	60	1.000	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>průměr, spokojen</i>) DPersonal(<i>nižší</i>)
20	66	1.000	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>průměr, spokojen</i>) DPersonal(<= <i>průměr</i>)
21	43	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>průměr</i>) DPersonal(<i>nižší</i>) DStrava(<i>nižší</i>)
22	45	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>průměr</i>) DPersonal(<i>nižší</i>) DStrava(<i>průměr</i>)
23	44	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>průměr</i>) DPersonal(<i>nižší</i>) DStrava(<= <i>průměr</i>)
24	49	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>průměr</i>) DPersonal(<= <i>průměr</i>) DStrava(<i>nižší</i>)
25	51	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>průměr</i>) DPersonal(<= <i>průměr</i>) DStrava(<i>průměr</i>)
26	50	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>průměr</i>) DPersonal(<= <i>průměr</i>) DStrava(<= <i>průměr</i>)
27	8	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>nespokojen, průměr</i>) DPersonal(<i>nižší</i>) DStrava(<i>nižší</i>)
28	10	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>nespokojen, průměr</i>) DPersonal(<i>nižší</i>) DStrava(<i>průměr</i>)
29	9	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>nespokojen, průměr</i>) DPersonal(<i>nižší</i>) DStrava(<= <i>průměr</i>)
30	14	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>nespokojen, průměr</i>) DPersonal(<= <i>průměr</i>) DStrava(<i>nižší</i>)
31	16	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>nespokojen, průměr</i>) DPersonal(<= <i>průměr</i>) DStrava(<i>průměr</i>)
32	15	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>nespokojen, průměr</i>) DPersonal(<= <i>průměr</i>) DStrava(<= <i>průměr</i>)
33	42	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>průměr</i>) DPersonal(<i>nižší</i>)
34	48	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>průměr</i>) DPersonal(<= <i>průměr</i>)
35	7	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>nespokojen, průměr</i>) DPersonal(<i>nižší</i>)
36	13	0.958	HMesto(<i>Drážďany</i>) >=< DHodnoceni(<i>nespokojen, průměr</i>) DPersonal(<= <i>průměr</i>)

Těchto 36 pravidel získáme filtrováním (1)

4ft Hypotheses Filter

Antecedent
Length: Min: 0 Max: 1
Literal Selected
HMesto(*)
No filter on attributes

Succedent
Length: Min: 0 Max: 3
Literal Selected
DHodnoceni(průměr) +
DPersonal_ef3(nižší) +
DStrava_ef3(*)
All selected attributes

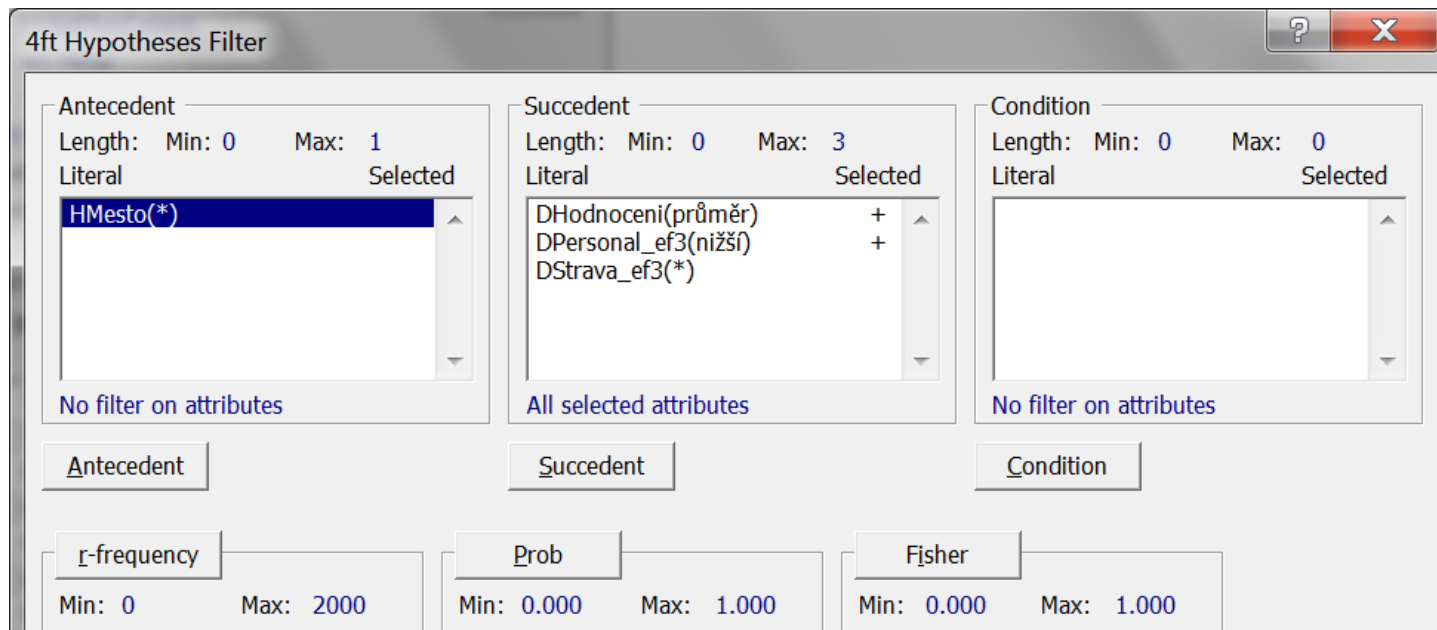
Condition
Length: Min: 0 Max: 0
Literal Selected
No filter on attributes

Filter for literal
Attribute: DHodnoceni
 Selected attribute
Face type passed
 Only positive
 Only negative
 Both
Coefficient
Min. length: 0
Max. length: 99
Filter on categories
 No filter
 Only selected
 All selected
 At least one selected
 Not anyone selected
Selected Categories
průměr
Close Clear

Filter for literal
Attribute: DPersonal_ef3
 Selected attribute
Face type passed
 Only positive
 Only negative
 Both
Coefficient
Min. length: 0
Max. length: 99
Filter on categories
 No filter
 Only selected
 All selected
 At least one selected
 Not anyone selected
Selected Categories
nižší

7 3 0.958 HMesto(*Drážďany*) >=< DHodnoceni(*průměr*) | DPersonal(*nižší*)

Těchto 36 pravidel získáme filtrováním (2)



4ft Hypotheses Filter

Antecedent
Length: Min: 0 Max: 1
Literal Selected
HMesto(*)
No filter on attributes

Succedent
Length: Min: 0 Max: 3
Literal Selected
DHodnoceni(průměr) +
DPersonal_ef3(nižší) +
DStrava_ef3(*)
All selected attributes

Condition
Length: Min: 0 Max: 0
Literal Selected
No filter on attributes

Antecedent Succedent Condition

r-frequency Min: 0 Max: 2000 Prob Min: 0.000 Max: 1.000 Fisher Min: 0.000 Max: 1.000

Požadujeme, aby se zobrazila pouze taková pravidla, která v sukcedentu určitě obsahují

- o atribut *DHodnoceni* s kategorií *průměr* a případně dalšími kategoriemi
- o atribut *DPersonal* s kategorií *nižší* a případně dalšími kategoriemi,

mohou, ale nemusí obsahovat i atribut *DStrava* .
Požadujeme to proto, že nás zajímají důsledky pravidla.

7 3 0.958 HMesto(*Drážďany*) \Rightarrow DHodnoceni(*průměr*) | DPersonal(*nižší*)

Připomeňme, že sukcedent je v tomto případě disjunkce.

Zde je 6 pravidel splňujících A. 2. a B

Task run

Start: 27.9.2019 23:14:42 Total time: 0h 0m 1s

Number of verifications: 215

Number of hypotheses: 85 Mode: Standard

Add group Del group Edit group

Actual group of hypotheses: All hypotheses

Hypotheses in group: 85 Shown hypotheses: 6 Highlighted: 0

Nr.	Id	PIM	Hypothesis
1	60	1.000	HMesto(Drážďany) >>< DHodnoceni(průměr, spokojen) DPersonal(nižší)
2	66	1.000	HMesto(Drážďany) >>< DHodnoceni(průměr, spokojen) DPersonal(<=průměr)
3	42	0.958	HMesto(Drážďany) >>< DHodnoceni(průměr) DPersonal(nižší)
4	48	0.958	HMesto(Drážďany) >>< DHodnoceni(průměr) DPersonal(<=průměr)
5	7	0.958	HMesto(Drážďany) >>< DHodnoceni(nespokojen, průměr) DPersonal(nižší)
6	13	0.958	HMesto(Drážďany) >>< DHodnoceni(nespokojen, průměr) DPersonal(<=průměr)

A. $\psi = \psi_1, \dots, \psi_v$ a $\psi' = \psi'_1, \dots, \psi'_v$ 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. $\psi_k = A_1(\alpha_1) \wedge \dots \wedge A_l(\alpha_l)$ a $\psi'_k = A_1(\alpha'_1) \wedge \dots \wedge A_l(\alpha'_l)$, $\alpha_j \subseteq \alpha'_j$ pro $j = 1, \dots, l$ a alespoň pro jedno z těchto j platí $\alpha_j \neq \alpha'_j$, tedy α_j je vlastní podmnožinou α'_j .

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

3. $\psi_k = A_1(\alpha_1) \vee \dots \vee A_l(\alpha_l)$ a $\psi'_k = A_1(\alpha'_1) \vee \dots \vee A_l(\alpha'_l) \vee \omega$, $\alpha_j \subseteq \alpha'_j$ pro $j = 1, \dots, l$ a ω je disjunkce vhodných literálů.

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

Zde je část z 30 pravidel délky 3 splňujících A. 3. a B

Task run
Start: 27.9.2019 23:14:42 Total time: 0h 0m 1s
Number of verifications: 215
Number of hypotheses: 85 Mode: Standard

Add group Del group Edit group

Actual group of hypotheses: All hypotheses

Hypotheses in group: 85 Shown hypotheses: 30 Highlighted: 0

Nr.	Id	PIM	Hypothesis
1	47	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(průměr) DPersonal(nížší) DStrava(vyšší)
2	46	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(průměr) DPersonal(nížší) DStrava(>=průměr)
3	53	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(průměr) DPersonal(<=průměr) DStrava(vyšší)
4	52	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(průměr) DPersonal(<=průměr) DStrava(>=průměr)
5	12	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(nížší) DStrava(vyšší)
6	11	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(nížší) DStrava(>=průměr)
7	18	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(<=průměr) DStrava(vyšší)
8	17	1.000	HMesto(Drážďany) >=< DHodnoceni(nespokojen ,průměr) DPersonal(<=průměr) DStrava(>=průměr)

9 A. $\psi = \psi_1, \dots, \psi_v$ a $\psi' = \psi'_1, \dots, \psi'_v$ kde $v \geq 1$ a existuje alespoň jedno k tak, že
10 $1 \leq k \leq v$ přičemž je splněna alespoň jedna z následujících podmínek 1 až 3

11 1. $\psi_k = A_1(\alpha_1) \wedge \dots \wedge A_l(\alpha_l)$ a $\psi'_k = A_1(\alpha'_1) \wedge \dots \wedge A_l(\alpha'_l)$, $\alpha_j \subseteq \alpha'_j$ pro
12 $j = 1, \dots, l$ a alespoň pro jedno z těchto j platí $\alpha_j \neq \alpha'_j$, tedy α_j je vlastní
13 podmnožinou α'_j .

14 2. $\psi_k = A_1(\alpha_1) \vee \dots \vee A_l(\alpha_l)$ a $\psi'_k = A_1(\alpha'_1) \vee \dots \vee A_l(\alpha'_l)$, $\alpha_j \subseteq \alpha'_j$ pro
15 $j = 1, \dots, l$ a alespoň pro jedno z těchto j platí $\alpha_j \neq \alpha'_j$, tedy α_j je vlastní
16 podmnožinou α'_j .

17 3. $\psi_k = A_1(\alpha_1) \vee \dots \vee A_l(\alpha_l)$ a $\psi'_k = A_1(\alpha'_1) \vee \dots \vee A_l(\alpha'_l) \vee \omega$, $\alpha_j \subseteq \alpha'_j$ pro
18 $j = 1, \dots, l$ a ω je disjunkce vhodných literálů.

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