

Inferencia vo výrokovovej logike

(Aplikácia logiky v inteligentných systémoch)

M. Mach

Katedra kybernetiky a umelej inteligencie, FEI, TUKE

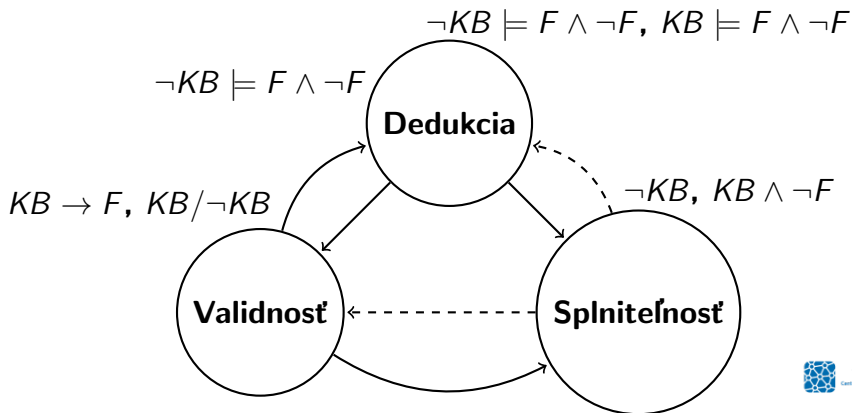
september 2020

Hlavné typy úloh

- Znalosti o probléme vo forme KB reprezentované vetou vo výrokovom počte
- Tri hlavné úlohy
 - Dedukčná úloha – odvodzanie novej znalosti potvrdením hypotézy
 - Úloha validnosti – určenie, či pravdivosť KB závisí od interpretácie
 - Úloha splniteľnosti (SAT) – hľadanie modelu KB (alt. potvrdenie existencie modelu, hľadanie všetkých modelov)

Vzťahy medzi úlohami

- Zameniteľnosť úloh – jeden typ úlohy môže byť redukovaný na iný typ



Vlastnosti odvodzovacích procedúr

- Správnosť
 - zachovávanie pravdivosti
 - neposkytne ako riešenie niečo, čo v skutočnosti riešením nie je
- Úplnosť
 - dokáže nájsť riešenie, ak riešenie existuje
 - ak nedokáže nájsť riešenie, potom riešenie neexistuje
- Škálovateľnosť

Odvodzovanie pre CNF

- Priamy prístup
 - metóda pravdivostných tabuliek (všetky úlohy)
 - tablo kalkul (SAT, validnosť)
 - systematické prehľadávanie (SAT)
 - lokálne prehľadávanie (SAT neúplné)
- Nepriamy prístup
 - rezolučné odvodzovanie (dedukcia)
- Priamy/nepriamy prístup
 - metóda ekvivalentných transformácií (dedukcia)

Odvodzovanie pravdivostnými tabuľkami

B_{11}	B_{21}	P_{11}	P_{12}	P_{21}	P_{22}	P_{31}	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	KB
T	T	T	T	T	T	T	F	T	T	F	T	F
...
F	T	F	F	F	F	T	T	T	T	T	T	T
F	T	F	F	F	T	F	T	T	T	T	T	T
F	T	F	F	F	T	T	T	T	T	T	T	T
...
F	F	F	F	F	F	F	T	T	T	T	F	F

- enumerácia všetkých svetov
- všetky hlavné typy úloh
 - KB nevalidná, splniteľná
 - $KB \models (\neg P_{12} \wedge \neg P_{21})$

Dedukcia enumeráciou svetov

```
FUNCTION( KB, F, symboly, model )  
  IF empty( symboly ) THEN  
    IF true( KB, model ) THEN  
      RETURN true( F, model )  
    ELSE  
      RETURN TRUE  
  ELSE  
    S = FIRST( symboly )  
    Rest = REST( symboly )  
    RETURN  
      FUNCTION( KB, F, Rest, EXTEND( S, true, model ) )  
      and  
      FUNCTION( KB, F, Rest, EXTEND( S, false, model ) )
```



Dedukcia ekvivalentnými transformáciami

KB: $R_1: \neg P_{11}$

$$R_2: B_{11} \leftrightarrow (P_{12} \vee P_{21})$$

$$R_3: B_{21} \leftrightarrow (P_{11} \vee P_{22} \vee P_{31}) \quad \text{hypotéza: } \neg P_{21}$$

$$R_4: \neg B_{11}$$

$$R_5: B_{21}$$

$$R_6 : (B_{11} \rightarrow (P_{12} \vee P_{21})) \wedge ((P_{12} \vee P_{21}) \rightarrow B_{11})$$

$$R_7 : (P_{12} \vee P_{21}) \rightarrow B_{11}$$

$$R_8 : \neg B_{11} \rightarrow \neg(P_{12} \vee P_{21})$$

$$R_9 : \neg(P_{12} \vee P_{21})$$

$$R_{10} : \neg P_{12} \wedge \neg P_{21}$$

$$R_{11} : \neg P_{21}$$