

## NAIL062 V&P Logika: 11. cvičení

**Témata:** Unifikace. Rezoluce v predikátové logice.

**Příklad 1.**

**Příklad 2.** Víme, že platí následující:

- *Je-li cihla na (jiné) cihle, potom není na zemi.*
- *Každá cihla je na (jiné) cihle nebo na zemi.*
- *Žádná cihla není na cihle, která by byla na (jiné) cihle.*

Vyjádřete tato fakta ve vhodném jazyce logiky prvního řádu a dokažte rezolucí následující tvrzení: “*Je-li cihla na (jiné) cihle, spodní cihla je na zemi.*”

**Příklad 3.** Víme, že platí následující:

- (a) *Každý holič holí všechny, kdo neholí sami sebe*
- (b) *Žádný holič neholí nikoho, kdo holí sám sebe.*

Vyjádřete tato fakta ve vhodném jazyce logiky prvního řádu a dokažte rezolucí, že neexistují žádní holiči.

**Příklad 4.** Jsou dána následující tvrzení o proběhlém genetickém experimentu:

- (i) *Každá ovce byla buď porozena jinou ovčí, nebo byla naklonována (avšak nikoli oboje zároveň).*
- (ii) *Žádná naklonovaná ovce neporodila.*

Chceme ukázat rezolucí, že pak:

- (iii) *Pokud ovce porodila, byla sama porozena.*

Konkrétně:

- (a) Uvedená tvrzení vyjádřete sentencemi  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$  v jazyce  $L = \langle P, K \rangle$  bez rovnosti, kde  $P$  je binární relační symbol,  $K$  je unární relační symbol a  $P(x, y)$ ,  $K(x)$  značí, že “*ovce  $x$  porodila ovci  $y$* ” a “*ovce  $x$  byla naklonována*”. (15b)
- (b) S využitím Skolemizace těchto formulí nebo jejich negací sestrojte množinu klauzulí  $S$  (může být ve větším jazyce), která je nesplnitelná, právě když  $\{\varphi_1, \varphi_2\} \models \varphi_3$ . Zapište ji v množinové reprezentaci. (15b)
- (c) Najděte rezoluční zamítnutí  $S$ , znázorněte je rezolučním stromem. U každého kroku uveďte použitou unifikaci. (30b)

**Příklad 5.** Ukažte, že daná množina klauzulí je zamítnutelná (rezolucí). Popište zamítnutí pomocí rezolučního stromu. V každém kroku rezoluce napište použitou unifikaci a podtrhněte rezolvované literály.

$$S = \{ \{ P(a, x, f(y)), P(a, z, f(h(b))), \neg Q(y, z) \}, \\ \{ \neg Q(h(b), w), H(w, a) \}, \\ \{ \neg P(a, w, f(h(b))), H(x, a) \}, \\ \{ P(a, u, f(h(u))), H(u, a), Q(h(b), b) \}, \\ \{ \neg H(v, a) \} \}$$

**Domácí úkol** (3 body). Kromě tohoto úkolu se připravte na zápočtový test. Vyřešte vzorový test (na webu).