

## 1 Deskripční logika

**Příklad 1.1:** Jsou dány koncepty **Male**, **Female** a role **hasChild**. Vytvořte v deskripční logice  $\mathcal{ALCN}$  (případně i v  $\mathcal{AL}$ ) následující koncepty

- a) **Person**
- b) **Mother**, **Father**
- c) **Parent**
- d) **Childless**
- e) **Grandmother**, **Grandfather**
- f) **ParentOfSons** (rodič alespoň jednoho syna)
- g) **ParentOfOnlySons**
- h) **MotherWithManyChildren** (matka s více než třemi dětmi)
- i) **GrandmotherOfOnlyGrandsons**

**Řešení 1.1:**

- a)  $\text{Person} \equiv \text{Male} \sqcup \text{Female}$   
(předpoklad: v doméně není nic kromě lidí, co patří do **Male** nebo **Female**)  
 $\mathcal{AL} : \text{Person} \equiv \top$  (předpoklad: v doméně jsou jen lidé)
- b)  $\text{Mother} \equiv \text{Female} \sqcap \exists \text{hasChild}.\text{Person}$   
 $\text{Father} \equiv \text{Male} \sqcap \exists \text{hasChild}.\text{Person}$   
 $\mathcal{AL} : \text{Mother} \equiv \text{Female} \sqcap \exists \text{hasChild}.\top, \text{Father} \equiv \text{Male} \sqcap \exists \text{hasChild}.\top$
- c)  $\text{Parent} \equiv \text{Person} \sqcap \exists \text{hasChild}.\text{Person}$   
pro určitou strukturu domény stačí  $\text{Parent} \equiv \exists \text{hasChild}.\text{Person}$   
 $\mathcal{AL} : \text{Parent} \equiv \exists \text{hasChild}.\top$
- d)  $\text{Childless} \equiv \text{Person} \sqcap \neg(\exists \text{hasChild}.\text{Person})$   
 $\mathcal{AL} : \text{Childless} \equiv \text{Person} \sqcap \forall \text{hasChild}.\perp$
- e)  $\text{Grandmother} \equiv \text{Mother} \sqcap \exists \text{hasChild}.\text{Parent}$   
 $\text{Grandfather} \equiv \text{Father} \sqcap \exists \text{hasChild}.\text{Parent}$   
 $\mathcal{AL} : \text{nelze}$
- f)  $\text{ParentOfSons} \equiv \text{Parent} \sqcap \exists \text{hasChild}.\text{Male}$
- g)  $\text{ParentOfOnlySons} \equiv \text{Parent} \sqcap \forall \text{hasChild}.\text{Male}$
- h)  $\text{MotherWithManyChildren} \equiv \text{Mother} \sqcap \geq 4 \text{hasChild}$
- i)  $\text{GrandmotherOfOnlyGrandsons} \equiv$   
 $\text{Grandmother} \sqcap \forall \text{hasChild} . (\text{ParentOfOnlySons} \sqcup \text{Childless})$

□

**Příklad 1.2:** Jsou dány koncepty `Male`, `Doctor`, `Rich`, `Famous` a role `hasChild`, `hasFriend`. Vytvořte v deskripční logice  $\mathcal{ALC}$  oblíbený učebnicový koncept `HappyFather` s významem „otcové, jejichž všechny děti jsou doktoři a všechny mají bohaté nebo slavné přátele“.

**Řešení 1.2:**  $\text{HappyFather} \equiv \text{Male} \sqcap (\exists \text{hasChild}.\top) \sqcap \forall \text{hasChild} . (\text{Doctor} \sqcap \exists \text{hasFriend} . (\text{Rich} \sqcup \text{Famous}))$   $\square$

**Příklad 1.3:** Pomocí tabel dokažte nebo vyvráťte v  $\mathcal{ALC}$  následující tvrzení

- a)  $(\text{Person} \sqcap (\forall \text{hasChild} . \text{Male})) \sqsubseteq (\text{Person} \sqcap (\exists \text{hasChild} . \text{Male}))$
- b)  $(\text{Male} \sqcap (\exists \text{hasChild} . \text{Male}) \sqcap (\forall \text{hasChild} . \text{Male})) \sqsubseteq ((\text{Male} \sqcup \text{Female}) \sqcap (\exists \text{hasChild} . (\text{Male} \sqcup \text{Female})))$

**Řešení 1.3:** Tvrzení typu  $C \sqsubseteq D$  dokazujeme pomocí ekvivalentní nesplnitelnosti  $C \sqcap \neg D$ . Používáme metodu vyvracení, takže předpokládáme, že  $C \sqcap \neg D$  je splnitelný koncept a obsahuje tedy alespoň jeden prvek. Kořen konstruovaného tabla je tedy  $(C \sqcap \neg D)(a)$  převedený do negační normální formy. Používáme neohodnocená tabla (každý uzel je dle předpokladu pravdivý).

Tvrzení a) neplatí (vytvořené tablo má nespornou větev), tvrzení b) platí (vytvořené tablo je kontradiktorické).  $\square$