
Matematika 4 — Logika pre informatikov

Teoretická úloha 6

Riešenie hodnotenej časti tejto úlohy **odovzdajte** najneskôr v pondelok **6. apríla 2020 o 12:20** cez odovzdávací formulár pre tu06¹. Odovzdávajte:

- odkaz na **jeden PDF dokument s právom na komentovanie** nahratý na Google Drive, dokument musí obsahovať zobrazenie tabla;
- odkaz na **export** z editora tabiel, ak ho použijete; export urýchli vyhodnotenie úlohy, ale nenahrádza tablo v PDF dokumente.

Neodovzdávajte: priechyky; dokumenty s riešeniami viacerých úloh.

Odovzdané riešenia musia byť **čitateľné** a mať primerane **malý** rozsah. Na riešenia všetkých úloh sa vzťahujú všeobecné **pravidlá**².

Čísla úloh v zátvorkách odkazujú do zbierky³, v ktorej nájdete ďalšie úlohy na precvičovanie a vzorové riešenia.

Svoje tablá môžete skontrolovať pomocou editora tabiel⁴.

¹ <https://forms.gle/MeJY5PCzJxuBSuwl6>

² https://dai.fmph.uniba.sk/w/Course:Mathematics_4/sk#pravidla-uloh

³ <https://github.com/FMFI-UK-1-AIN-412/lpi/blob/master/teoreticke/zbierka.pdf>

⁴ <https://dai.fmph.uniba.sk/courses/lpi/tableauEditor/>

Cvičenie 6.1. (5.2.1) O nasledujúcich formulách nad jazykom \mathcal{L} , kde $\mathcal{P}_{\mathcal{L}} = \{p, q, r, s\}$ a $\mathcal{C}_{\mathcal{L}} = \{c\}$ rozhodnite pomocou tablového kalkulu, či sú splniteľné, nespniteľné, tautológie, alebo falzifikovateľné.

$$(X_3) ((s(c) \vee r(c)) \rightarrow (\neg p(c) \wedge (\neg s(c) \rightarrow r(c))))$$

$$(X_4) ((p(c) \rightarrow r(c)) \wedge \neg(r(c) \vee \neg p(c)))$$

Ak je formula zároveň splniteľná aj falzifikovateľná, zapíšte jej model aj ohodnotenie, v ktorom nie je pravdivá.

Cvičenie 6.2. (5.2.11) Alica a Bonifác si plánujú spoločný valentínsky večer. Rozhodujú sa, či pôjdu na večeru, do kina, do divadla, alebo do wellnessu. Majú však nasledujúce podmienky:

1. Alica usúdila, že ak by šli na večeru a tiež do divadla, wellness by už určite nestihli.


2. Bonifác zhodnotil, že potom ale určite musia ísť do wellnessu v prípade, ak nepôjdu na večeru ani do divadla.
3. Alici sa zdá divadlo nezlúčiteľné s wellnessom.
4. Bonifác trvá na tom, že aspoň nejaké kultúrne podujatie absolvovať musia (a teda trvá na divadle alebo kine).
5. Alica uznala argument o kultúre, ale nechce ísť do divadla, keďže by si nestihla kúpiť vhodné šaty.

Podarí sa Alici a Bonifácovi vybrať nejaký program? Aké majú možnosti?

Na otázky odpovedajte pomocou tablového kalkulu. Jasne vyjadrite:

- akému logickému problému zodpovedá vyriešenie slovnej úlohy,
- ako vaše tablo alebo tablá tento logický problém riešia,
- akému riešeniu slovnej úlohy zodpovedá nájdené riešenie logického problému.

Pri riešení by ste nemali potrebovať tablá väčšie ako 25 uzlov.

 **Pomôcka.** Cieľom úlohy je zistiť, či a ako môžu Alica s Bonifácom stráviť valentínske rande. Zvolíme si prvorádový jazyk \mathcal{L} , ktorý nám umožní sformalizovať ich podmienky bez nepodstatných detailov. Postacia nám mimologické symboly $\mathcal{P}_{\mathcal{L}} = \{\text{rande}^3, \text{v_kine}^1, \text{v_divadle}^1, \text{na_večeri}^1, \text{vo_wellness}^1\}$ a $\mathcal{C}_{\mathcal{L}} = \{r, \text{Alica}, \text{Bonifác}\}$, pričom konštanta r označuje Alicino a Bonifácovo rande a zamýšľaný význam predikátových symbolov je:

Predikát	Význam
$\text{rande}(x, y, z)$	x je rande, na ktoré idú y a z
$\text{v_divadle}(x)$	rande x sa odohrá v divadle
$\text{v_kine}(x)$	rande x sa odohrá v kine
$\text{na_večeri}(x)$	rande x sa odohrá na večeri
$\text{vo_wellness}(x)$	rande x sa odohrá vo wellness

Alicine a Bonifácove podmienky sformalizujeme ako teóriu $T = \{A_0, \dots, A_5\}$ s nasledujúcimi formulami:

- (A_0) $\text{rande}(r, \text{Alica}, \text{Bonifác})$
- (A_1) $((\text{na_večeri}(r) \wedge \text{v_divadle}(r)) \rightarrow \neg \text{vo_wellness}(r))$
- (A_2) $(\neg(\text{na_večeri}(r) \vee \text{v_divadle}(r)) \rightarrow \text{vo_wellness}(r))$
- (A_3) $(\text{v_divadle}(r) \rightarrow \neg \text{vo_wellness}(r))$
- (A_4) $(\text{v_divadle}(r) \vee \text{v_kine}(r))$
- (A_5) $\neg \text{v_divadle}(r)$

Hodnotená časť


Úloha 6.3. (5.2.12, 5.2.11) Pani Betka si chce kúpiť auto. Zohľadnením Betkiných preferencií a možností predajcu zistíte, aké typy karosérie a v akých farbách pripadajú do úvahy:

1. Betka si kúpi auto. Určite však nie čierne.
2. Každé auto (u predajcu, ktorého si vybrala) je buď sedan, kombi, alebo kabriolet.
3. Kabriolety majú len červené.
4. Sedany a kombi mali zasa len biele alebo čierne.
5. Ak kúpi biele auto, určite to nebude sedan.
6. Kabriolety nie sú kombi; kabriolety tiež nie sú sedany; ani sedany nie sú kombi. (Čiže typy karosérie sú navzájom disjunktné.)
7. Červené veci nie sú čierne; červené veci nie sú ani biele; ani čierne veci nie sú biele. (Opäť ide o vzájomnú disjunktnosť.)

Na otázku odpovedzte pomocou tablového kalkulu. Jasne vyjadrite:

- ako úlohu formalizujete,
- akému logickému problému zodpovedá vyriešenie úlohy,
- ako vaše tablo alebo tablá tento logický problém riešia,
- akému riešeniu úlohy zodpovedá nájdené riešenie logického problému.

Na riešenie nie je potrebné tablo či tablá s viac ako 60 uzlami. Každý vrchol navyše vás bude stáť 0,1 bodu.

 **Pomôcka.** Všeobecné tvrdenia vhodne špecializujte. Číslovanie tvrdení je iba orientačné. Tvrdenia, ktoré majú povahu konjunkcie viacerých častí, je výhodnejšie sformalizovať viacerými formulami.