

# Matematika 4 — Logika pre informatikov

## 5. sada teoretických úloh

⚠ Táto sada úloh obsahuje **hodnotenú časť**. Jej riešenie odovzdajte najneskôr v **pondelok 28. marca 2022 o 9:00**.

ℹ Čísla úloh v zátvorkách odkazujú do zbierky<sup>1</sup>, kde nájdete riešené príklady a ďalšie úlohy na precvičovanie.

☰ Svoje tablá môžete skontrolovať pomocou editora tabiel<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> <https://fmfi-uk-1-ain-412.github.io/lpi/teoreticke-ain/zbierka.pdf>

<sup>2</sup> <https://dai.fmph.uniba.sk/courses/lpi/tableauEditor/>

**Cvičenie 5.1.** (5.1.2, 5.1.1) Dokážte, že  $T \models_p X$ , pričom  $T = \{A_1, \dots, A_7\}$ , kde:

( $A_1$ ) ( $\text{kino}(\text{Fero}, \text{Anka}) \vee (\text{pocuva}(\text{Fero}, \text{PinkFloyd}) \vee \text{hra}(\text{Fero}, \text{FeroPS}))$ )

( $A_2$ ) ( $\text{kapela}(\text{PinkFloyd}) \wedge \text{hraciaKonzola}(\text{FeroPS})$ )

( $A_3$ ) ( $\neg \text{frustrovany}(\text{Fero}) \rightarrow \text{kino}(\text{Fero}, \text{Anka})$ )

( $A_4$ ) ( $\text{frustrovany}(\text{Fero}) \rightarrow (\text{pocuva}(\text{Fero}, \text{PinkFloyd}) \vee \text{hra}(\text{Fero}, \text{FeroPS}))$ )

( $A_5$ ) ( $\neg(\text{kino}(\text{Fero}, \text{Anka}) \wedge (\text{pocuva}(\text{Fero}, \text{PinkFloyd}) \wedge \text{hra}(\text{Fero}, \text{FeroPS})))$ )

( $A_6$ ) ( $\text{hra}(\text{Fero}, \text{FeroPS}) \rightarrow \text{pocuva}(\text{Fero}, \text{PinkFloyd})$ )

( $A_7$ ) ( $\text{pocuva}(\text{Fero}, \text{PinkFloyd}) \rightarrow \neg \text{frustrovany}(\text{Fero})$ )

výrokovologicky vyplýva formula:

( $X$ ) ( $\neg \text{hra}(\text{Fero}, \text{FeroPS}) \rightarrow \text{kino}(\text{Fero}, \text{Anka})$ )

Preložte teóriu a formulu do slovenčiny. Premyslite si, prečo je formula logickým dôsledkom, a snažte sa zostrojiť tablo tak, aby zodpovedalo vášmu zdôvodneniu.

💡 V tejto úlohe neodpovedáme na neformálnu otázku, ale riešime priamo iba formálny problém vyplývania. Preto netreba overovať splniteľnosť teórie  $T$ .

Ak by  $T$  bola nespĺniteľná, formula  $X$  by z nej vyplývala triviálne a nemalo by to praktické dôsledky. Uzavreté tablo by však existovalo aj v tomto prípade.

**Cvičenie 5.2.** (5.1.3, 5.1.1) Dokážte, že z teórie  $T = \{A_1, \dots, A_5\}$ , kde:

$(A_1) \text{ (mam(dazdnik, den)} \rightarrow \neg \text{prsi(den))}$

$(A_2) \text{ (mokry(cesta, den)} \rightarrow (\text{prsi(den)} \vee \text{preslo(umyvacieAuto, cesta, den))})$

$(A_3) \text{ (vikend(den)} \rightarrow \neg \text{preslo(umyvacieAuto, cesta, den))}$

$(A_4) \text{ ((utorok(den)} \rightarrow \text{idemElektrickou(den))}$

$\wedge ((\neg \text{utorok(den)} \wedge \neg \text{vikend(den)}) \rightarrow \neg \text{idemElektrickou(den))})$

$(A_5) \text{ (idemElektrickou(den)} \rightarrow \neg \text{mam(dazdnik, den))}$

výrokovologicky vyplýva

$(X) ((\text{mam(dazdnik, den)} \wedge \text{mokry(cesta, den)}) \rightarrow \neg \text{vikend(den)})$

Preložte teóriu a formulu do slovenčiny. Premyslite si, prečo je formula logickým dôsledkom, a snažte sa zostrojiť tablo tak, aby zodpovedalo vášmu zdôvodneniu.

## Hodnotená časť



Riešenie **odovzdajte** najneskôr v pondelok **28. marca 2022 o 9:00** cez odovzdávací formulár pre tu05<sup>3</sup>.



Odovzdávajte:

- **Jeden dokument vo formáte PDF** obsahujúci text celého riešenia **vrátane tabla**. Riešenie musí byť **čitateľné** a mať primerane **malý** rozsah.

Tablo môžete vložiť ako screenshot z editora tabiel, musí však byť čítateľné, aby sme mohli komentovať prípadné problémy.

- **Export z editora tabiel**<sup>2</sup> — povinne, ak ho pri riešení použijete.



Na riešenie sa vzťahujú všeobecné **pravidlá**<sup>4</sup>. Riešenia odovzdané po termíne sa považujú za opravy neodovzdaných riešení s príslušnými dôsledkami podľa pravidiel<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> <https://forms.gle/q3BbHPZuTvZMEP5m7>

<sup>4</sup> [https://dai.fmph.uniba.sk/w/Course:Mathematics\\_4/sk#pravidla-uloh](https://dai.fmph.uniba.sk/w/Course:Mathematics_4/sk#pravidla-uloh)

**Úloha 5.3.** (5.2.14, 5.1.1, 5.2.11) Tri kamarátky sa zídu v kaviarni, ktorá ponúka kávu, čokoládu, prosecco a nič iné.


1. Vieme, že Frederika si dá prosecco alebo čokoládu.
2. Ak by to, že si nedá čokoládu, znamenalo, že si dá prosecco, tak si určite nedá kávu.

3. Hana je spokojná, ak si dá čokoládu alebo kávu.
4. Ak je aspoň jedna z jej kamošiek spokojná, potom aj Gerta je spokojná.


Na základe uvedených informácií odpovedzte na otázky:


- a) Je isté, že *ak si Frederika nedá kávu, len ak si ju dá Hana, tak sú Hana aj Gerta spokojné*?
- b) Predpokladajme, že Gerta spokojná nie je. Aké nápoje z ponuky kaviarne si Frederika a Hana mohli objednať?


Na zodpovedanie otázok tvrdenia sformalizujte vo vhodne zvolenom jazyku výrokovologickej časti logiky prvého rádu a využite tablá.

 Jasne vyjadrite:

- ako úlohu formalizujete,
- aké logické problémy treba vyriešiť, aby ste zodpovedali otázky a) a b),
- ako vaše tablo alebo tablá tieto logické problémy riešia,
- aké sú riešenia logických problémov,
- aké sú neformálne odpovede na neformálne otázky a) a b).

 Na rozdiel od úloh 5.1 a 5.2, v tejto odpovedáte na neformálne otázky. Preto potrebujete **overiť splniteľnosť** (nie nutne tablom).

 Výroky **formalizujte verne**, zachovajte ich spojky, nevyužívajte ekvivalentné úpravy. Vybrali sme ich tak, aby vám umožnili precvičiť si tablové pravidlá pre rôzne spojky s rôznymi znamienkami.

 Na vyriešenie úlohy nie sú potrebné tablá s viac ako **28 uzlami**. Za každý uzol navyše stratíte 0,05 bodu.