



Tvorba a využití botu pro výuku matematiky na platformě Discord

Radek Mocek

Ing. Igor Kopetschke

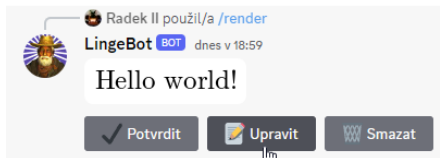
Aplikovaná informatika

Cíle bakalářské práce

1. Vypracujte rešerši sociálních platforem, které umožňují integraci botů.
2. Analyzujte vybranou skupinu existujících botů na platformě Discord a knihoven pro jejich tvorbu.
3. Navrhněte bot zaměřený na výklad a příklady z lineární algebry při využití specifických funkcí Discordu včetně administrace a interaktivních zpráv.
4. Navržené řešení implementujte a nasad'te do testovacího provozu pro vybranou skupinu uživatelů.
5. Vyhodno'tte zpětnou vazbu od uživatelů a navrhněte případné úpravy a vylepšení.

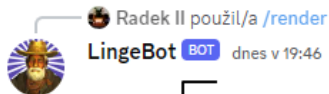
Navrhovaný výsledek bakalářské práce

- Discord bot implementovaný v jazyce Python
 - Knihovny discord.py, Matplotlib, NumPy, SymPy, Unicodelt
- Tři hlavní funkce v prostředí textového chatu
 - Vykreslování matematických výrazů
 - Výklad teorie
 - Generace příkladů
- Demonstrace specifických vlastností platformy Discord:



Vykreslování matematických výrazů `/render`

```
/render R(\alpha)=[\cos{\alpha},\sin{\alpha},0;-\sin{\alpha},\cos{\alpha},0;0,0,1]
```



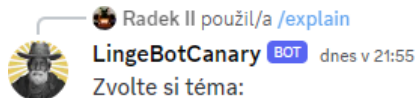
$$R(\alpha) = \begin{bmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha & 0 \\ -\sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

```
-\sin{\alpha}
-000{000}
00000{000}
00000000
```

```
len(00000000) = 8
```

- Matplotlib Mathtext vs TeX
- Vykreslování matic a jejich zápis
- Rovnice s maticemi a aproximace délky výrazu

Výklad teorie /explain



Zvolte si téma ^

Téma 1

Téma 2

- Bot
 - > _database
 - > _logs
 - > _static
 - > problems
 - > theory
 - ↓ Téma 1.MD
 - ↓ Téma 2.MD

- Čtení z Markdown souborů
- „Hot reload“
- \$\$\$render → /render
- <sub> a <sup> → Unicode
- Obrázky přes internetový odkaz

LingeBotCanary BOT dnes v 21:36

Název tématu

>> Podtéma 1
Podtéma 2



Radek II použil/a /explain

Podtéma 1

- X na druhou lze zapsat jako:

$$x^2$$

- nebo jako:

$$x^2$$

1 # Název tématu

2

3 ## Podtéma 1

4

5 * X na druhou lze zapsat jako:

6

7 `_x_²`

8

9 * nebo jako:

10

11 `$$$render`

12 `x^2`

13 `$$`

14

15 ## Podtéma 2

16

17 * Text podtématu 2

Podtéma 1



Předchozí



Další



Ukončit



Ukončit a smazat

Generování příkladů /generate



LingeBot BOT dnes v 22:46

Vypočítejte inverzní matici k matici:

$A =$

$$\begin{bmatrix} 15 & 7 & -3 \\ 4 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\left[\begin{array}{ccc|ccc} 15 & 7 & -3 & 1 & 0 & 0 \\ 4 & 2 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ -2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right] \sim \dots \sim \left[\begin{array}{ccc|ccc} 15 & 7 & -3 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & -3 & -4 & 15 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 2 \end{array} \right] \sim \dots \sim \left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & -4 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & -2 & 9 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 2 \end{array} \right]$$

$A^{-1} =$

$$\begin{bmatrix} 1 & -4 & -1 \\ -2 & 9 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

NEW Nový příklad

 Zobrazit výsledek


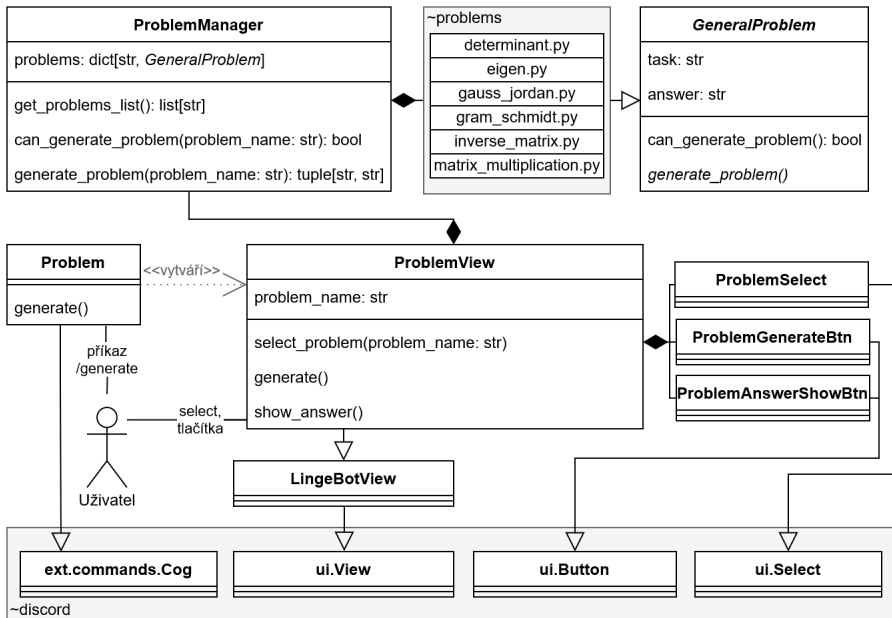
 Změnit kategorii / Ukončit

Diagram tříd generátoru příkladů



Sada příkazů /setup

$$x = x_p \oplus \bigoplus_{j=1}^K \alpha_j \otimes k_j$$

$$x = x_p \oplus \bigoplus_{j=1}^K \alpha_j \otimes k_j$$

$$x = x_p \oplus \bigoplus_{j=1}^K \alpha_j \otimes k_j$$

Radek II použil/a `/setup permissions set_command`



LingeBot BOT dnes v 0:02

Oprávnění příkazu `explain` bylo úspěšně změněno na `Admin+LingeMod Only`.

👁️ Jenom ty vidíš tuto zprávu • [Zahodit zprávu](#)

Radek II použil/a `/setup permissions get`



LingeBot BOT dnes v 0:02

<code>clear</code>	Anyone
<code>explain</code>	Admin+LingeMod Only
<code>explain_btns</code>	Author Only
<code>generate</code>	Anyone
<code>generate_btns</code>	Author Only
<code>render</code>	Anyone
<code>render_btns</code>	Author Only

permissions



id 📄		integer
clear	PermissionCommand	NN
explain	PermissionCommand	NN
explain_btns	PermissionViewInteraction	NN
generate	PermissionCommand	NN
generate_btns	PermissionViewInteraction	NN
render	PermissionCommand	NN
render_btns	PermissionViewInteraction	NN

Závěr

Shrnutí

- Rešerše sociálních platforem podporujících boty
- Rešerše matematiky a knihoven pro tvorbu botů na Discordu
- Funkční bot
 - /render, /explain, /generate
 - Interaktivní prvky a oprávnění
 - SQLite
 - Možnost self-host, důraz na rozšiřitelnost
- Ukázkové materiály

Možná vylepšení

- /explain – obrázky ze souboru a vyhledávání
- /generate – generovat sadu různých příkladů
- Lepší aproximace délky výrazu ($\backslash\alpha \rightarrow 1$, $\backslash\sin \rightarrow 3$, ...)
- Použít SQLAlchemy



Děkuji za pozornost

„Zdůvodněte malý počet respondentů při získávání zpětné vazby.“

- Uživatelská základna omezena na studenty ULA (TUL)
 - Osloveno ~100 lidí
 - Větší důvěra v serióznost odpovědí
- Nasazeno až během zkouškového období (pozdě)

„Řešil jste nějakým způsobem mechanismus aktualizace bota vzhledem ke zmíněnému faktu, že platforma Discord je poměrně často aktualizována?“

- Dvě instance bota – vývoj a produkce
- Nutno vylepšit Docker nasazení – bind mount

„Mohl byste stručně shrnout, jak se Vámi navrhovaný bot liší od těch existujících, které v práci zmiňujete? V čem je Vaše řešení inovativní?“

- Zaměřením existujících botů jsou výpočty („kalkulačka“) a vykreslování matematických výrazů. Funkce výkladu teorie a generace složitějších příkladů jsou tedy na trhu Discord botů unikátní.
- Vykreslování není z pohledu uživatele nijak inovativní; maximálně modal pro editaci. Z pohledu kódu je „zajímavá“ implementace vykreslování matic bez použití KaTeX / MathJax.

„Při hodnocení platformy Discord upozorňujete na problematiku aktualizací a potenciální změny v chování bota. Vzhledem k tomu, že k aktualizacím dochází jednou měsíčně, je Vámi navrhané řešení dlouhodobě udržitelné? Myslíte, že aktualizace můžou Vámi navrženého bota pravidelně měnit? Bude tedy potřeba každý měsíc do bota zasahovat?“

- Poslední dobou jsou časté drobné kosmetické změny. Nejedná se ale o nic, co by narušilo funkce nebo čitelnost bota. V nejhorším případě musela být přepsána část Markdown materiálů – jediný zásah za půl roku.
- Problematictější by mohly být aktualizace API, v zájmu Discordu by ale mělo být zachování zpětné kompatibility.
- Každá závislost je hrozbou (Discord, discord.py).