

Ovládací software pro nezávislé ovládání pěti pneumatických svalů v robotické struktuře

Marek Darsa

Bakalářská Práce

Studijní program: Informatika a kybernetika ve
zdravotnictví

Studijní obor: Biomedicínská informatika

Vedoucí : Ing. Martin Bejtík

Konzultant: Ing. Jan Kauler, Ph. D.

Obsah

- Proč soustava vůbec vznikla
- Pneumatická soustava
- Pneumatické Svaly
- Cíle práce
- Metodika
- Závěr

Proč soustava vůbec vznikla

- Nemožnost správného nastavení polohy hlavy
- Soustava postrádala ovládací software, který by byl schopen provádět komplexní akce

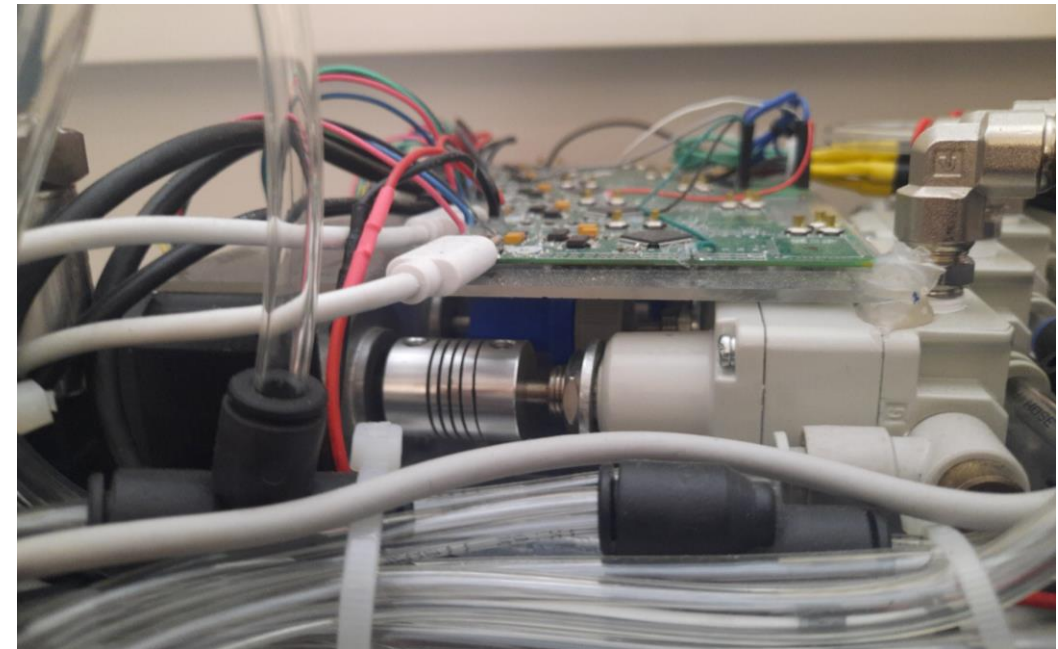


Obr. 1 Pacient v magnetické rezonanci

- Nutnost přesných pohybů bez zanesení artefaktů do snímků

Pneumatická soustava

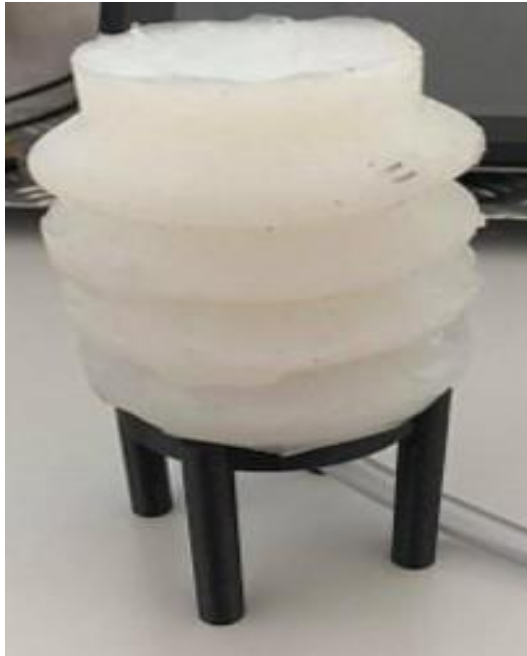
- Soustava byla na zakázku vytvořena firmou Prokyber, která k této soustavě dodala i základní ovládací funkce
- Design od Ing. Martina Bejtice spolupracujícího v týmu s Ing. Jan Kauler, Ph. D.



Obr 2. Krokový motor, hřídel a pneumatický ventil

Pneumatické svaly

- V soustavě se využívají svaly, které byly speciálně vytvořeny pro tuto soustavu
- Svaly se odlévají ze silikonu



Obr. 3 Pneumatický sval v základní formě



Obr. 4 Pneumatické svaly během pracovního procesu

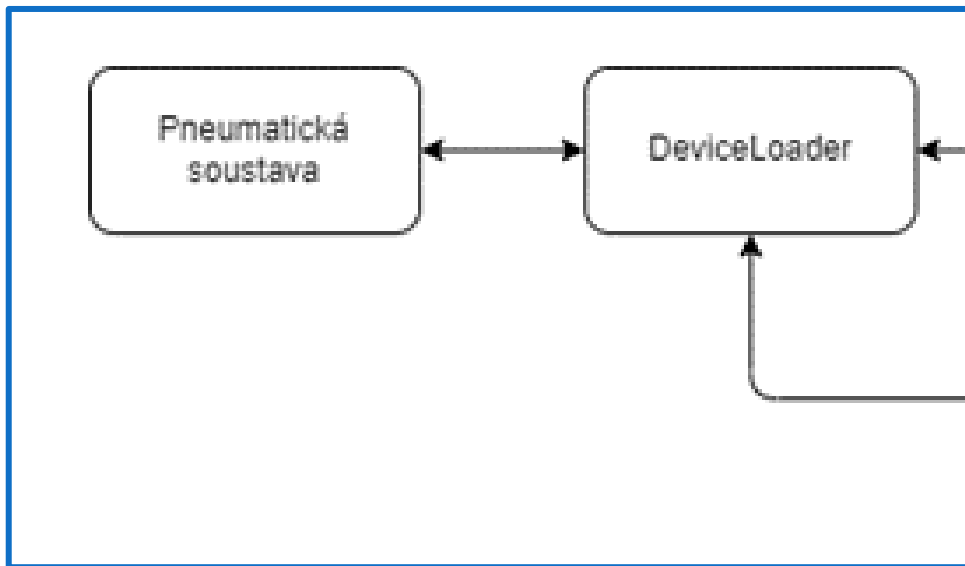
Cíle práce

Vytvoření grafického uživatelské prostředí a ovládacího softwaru pro ovládání pneumatické soustavy o 5 na sobě nezávislých pneumatických svalech

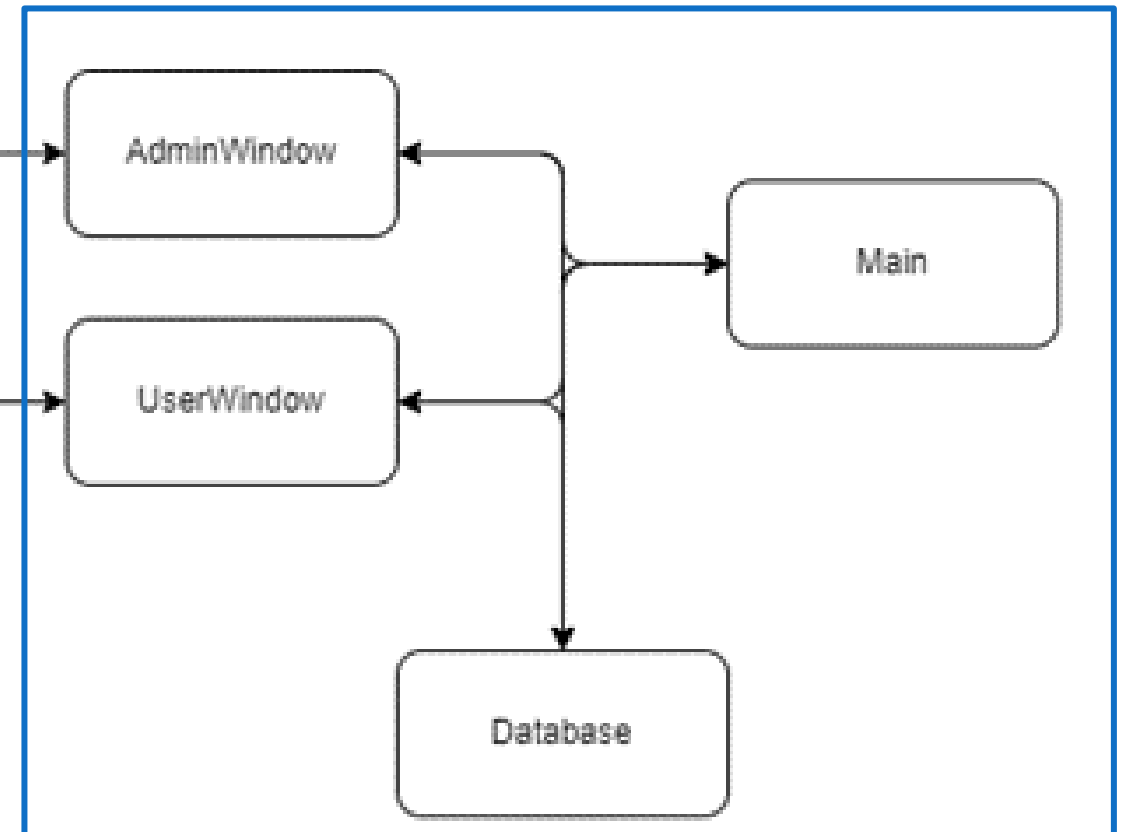
- Vytvoření GUI
- Navrhnutí a vytvoření možnosti uživatelských rolí
- Vytvoření metody pro ovládání jednotlivých svalů
- Možnost provést měření na svalu a dále s tímto měřením pracovat
- Možnost nastavit pro každý sval různé parametry a tyto parametry mít možnost měnit

Metodika

Převzatá část



Moje práce



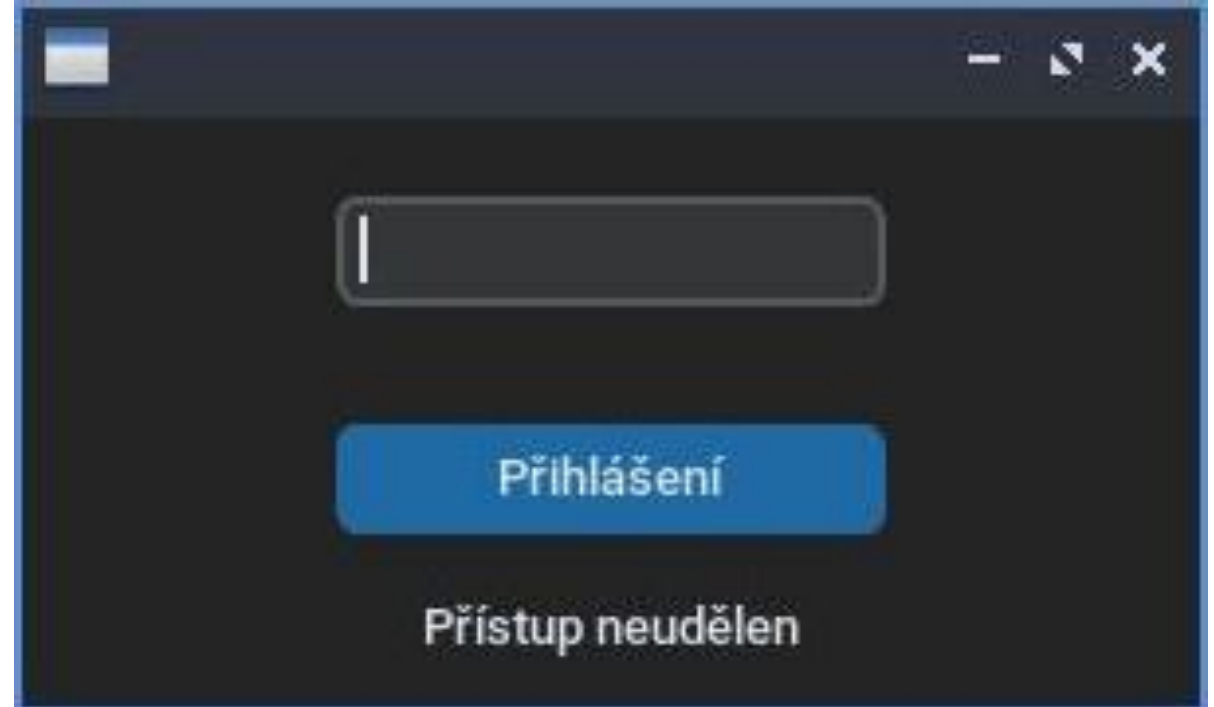
Obr. 5 Komponent diagram soustavy

Technické řešení

- Programovací jazyk Python
- Grafická knihovna Tkinter s uživatelskou nadstavbou CustomTkinter
- Další okna pomocí metody CTkTopLevel
- Databázová knihovna SQLite



Obr. 6 Přihlašovací okno – light mode



Obr. 7 Přihlašovací okno – Dark mode

Návrh uživatelských rolí

Administrátor

- Měření jednotlivých svalů
- Přístup k databázi

Uživatel

- Předvolené akce
- Nezávislé ovládaní svalů



Obr. 8 Hlavní administrátorské okno



The screenshot shows a software window titled "measure" with a dark blue header bar containing standard window controls. The main area is divided into two panels. The left panel, titled "Výběr svalu" (Cylinder Selection), contains five radio buttons labeled "Sval 1" through "Sval 5", a blue "System" dropdown menu, and an "Hl admin" button. The right panel contains six input fields arranged in a 3x2 grid: "Speed", "Technická nula", "Hw Value", "krok", "Steps", and "pokračovat".

Field	Value
Speed	
Technická nula	
Hw Value	
krok	
Steps	
pokračovat	

Obr. 9 Okno pro měření technických parametrů pneumatického svalů



Obr. 8 Hlavní administrátorské okno

sval1											
sval1_mv: 3				sval1_mbar: 2				sval1_mv2bar: 2			
2.38651	577.5167	původní vzor	Upravit	0.38744	-2.5647	původní vzorec	Upravit	0.162317	-96.3022	původní vzorec	Upravit
2.2105	590.16	se svaalem	Upravit	0.3758	0.6154	se svaalem	Upravit	0.1695	-99.372	se svaalem	Upravit
2.3648	589.185	se svaalem	Upravit								
Hi Admin											

Obr. 10 Grafické zobrazení databáze

user

Akce

Technická nula

Pracovní poloha

Laterální flexe

Cervikální extenze

Kombinace

Light/Dark Mode

☒ Light Mode

Nezávislé ovládání

sval1

650.4009399414062

entry

sval2

647.1546020507812

entry2

sval3

668.3450927734375

sval4

652.778564453125

entry4

sval5

1232.459716796875

entry5

Hodnoty svalů mV

Spustit

Jednotky

☐ mbar

☐ mV

☐ kroky

Hlavní stránka

Obr. 11 Uživatelské okno

Závěr

- ✓ Vytvoření GUI
- ✓ Navrhnutí a vytvoření možnosti uživatelských rolí
- ✓ Vytvoření metody pro ovládání jednotlivých svalů
- ✓ Možnost provést měření na svalu a dále s tímto měřením pracovat
- ✓ Možnost nastavit pro každý sval různé parametry a tyto parametry mít možnost měnit

Děkuji za pozornost Dotazy?

Zdroje

- Obr. 1 - https://salisburyhealthcarehistory.uk/wp-content/uploads/2016.475_patient_dcanner.jpg

1. Jak by bylo možné systém rozšířit pro ovládání více než pěti pneumatických svalů?

- Nutné přidat do soustavy desku která bude schopna ovládat daný krokový motor

2. Jaké změny v softwarové architektuře vyžaduje škálování projektu na více svalů?

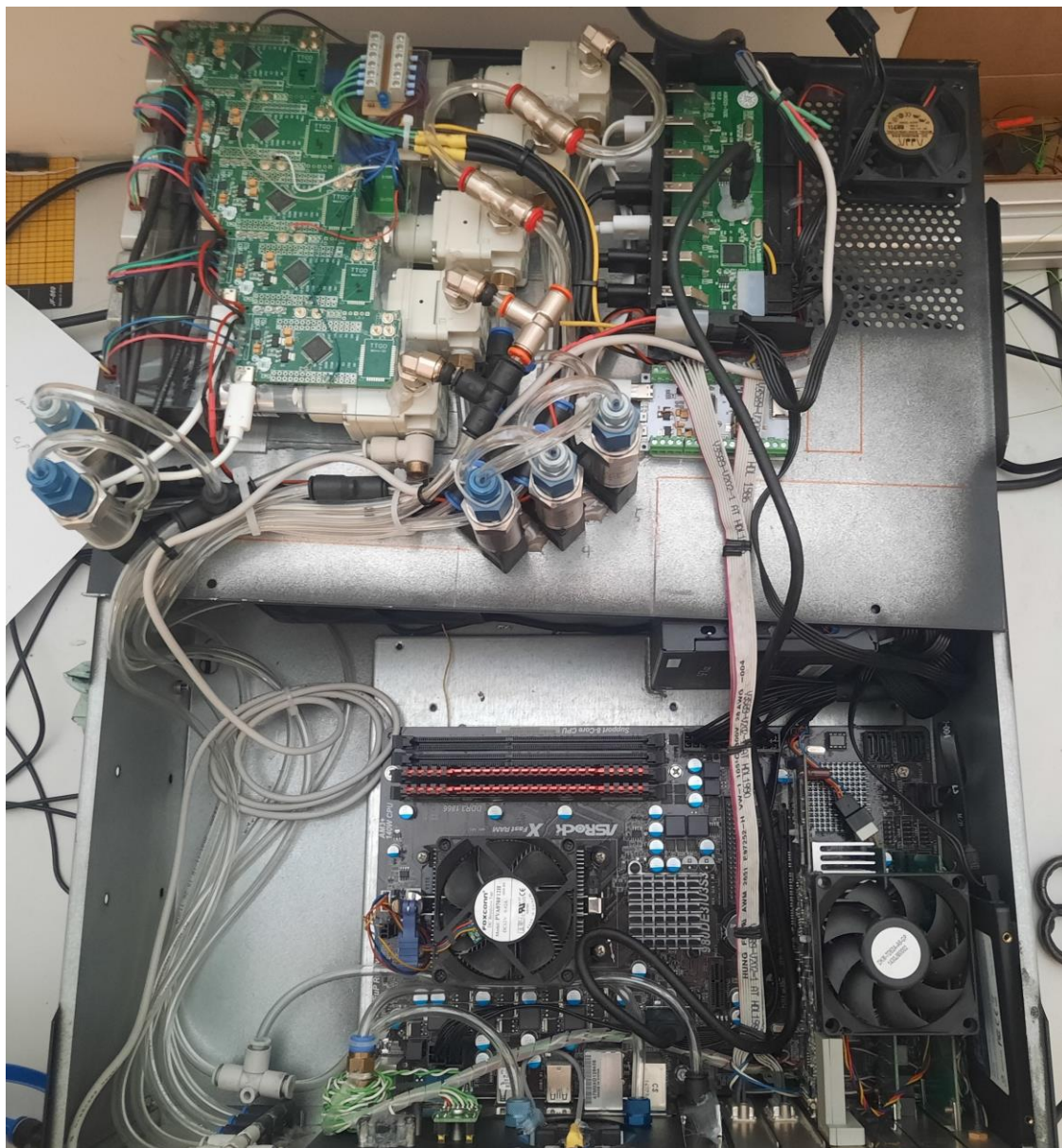
- Ovládání svalů je pomocí slovníku
- Vykreslování GUI je děláno ručně



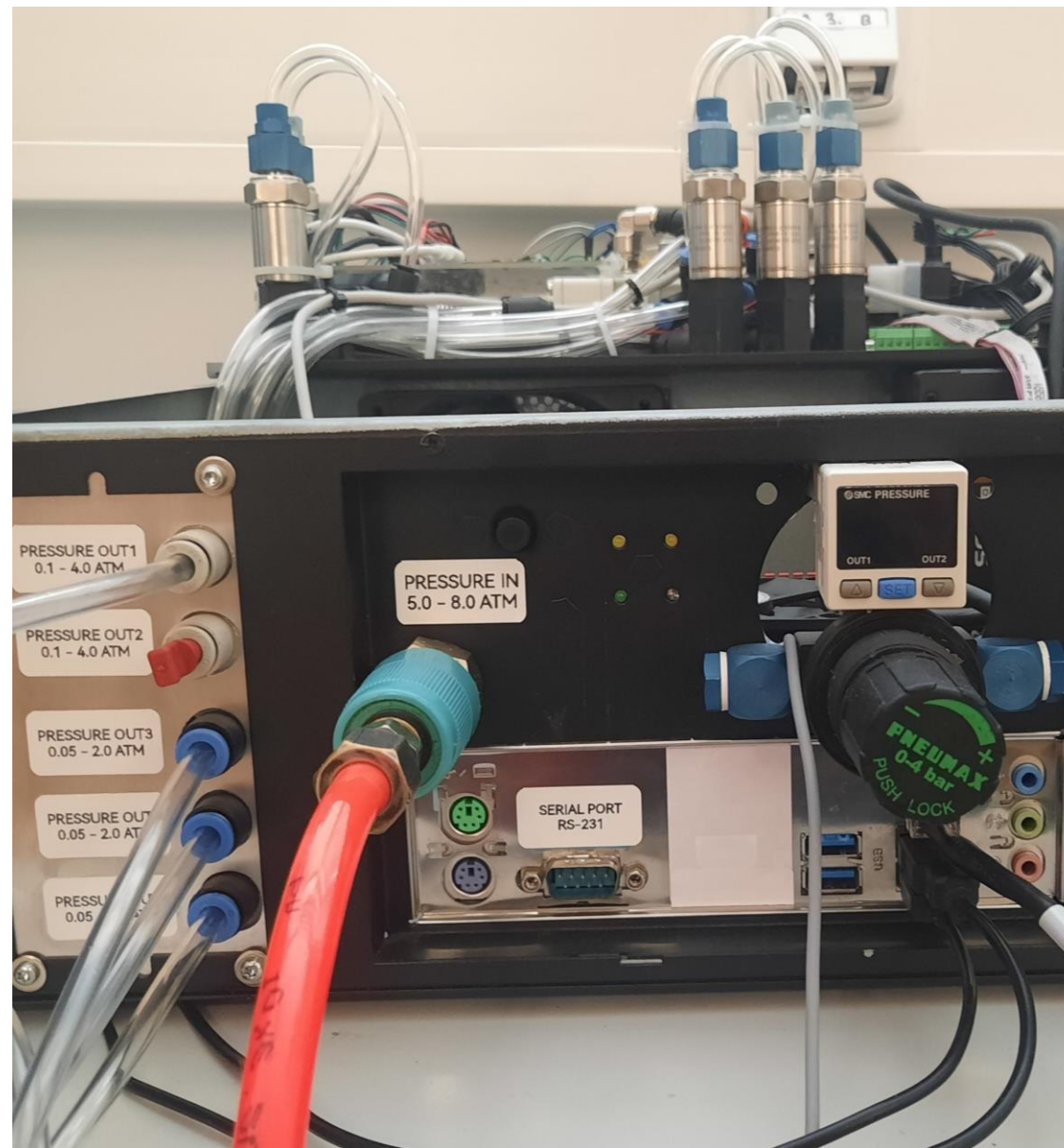
```
1  svaly = {  
2      0: b1,  
3      1: b2,  
4      2: b3,  
5      3: b4,  
6      4: b5  
7  }
```

3. Uvažoval jste o licencích použitých knihoven? Jaká omezení kladou licence GPL, MIT a LGPL?

- Knihovny které se nacházejí v základní distribuci Pythonu tak jsou pod licencí :Python Software Foundation License (PSF License)
- Ostatní využívané knihovny jsou pod licencí MIT
- GPL: když se využije knihovna s touto licencí tak můj kód musím distribuovat pod stejnou licencí
- LGPL: pokud provedu změny s knihovnou tak musím tyto změny dát veřejně zbytek kódu ale nemusím dávat veřejně



12.06.2024



Marek Darsa