

# 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

- Motivace
- Pneumatická soustava
- Pneumatické svaly
- Cíle práce
- Metodika
- Závěr

# Motivace

- 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

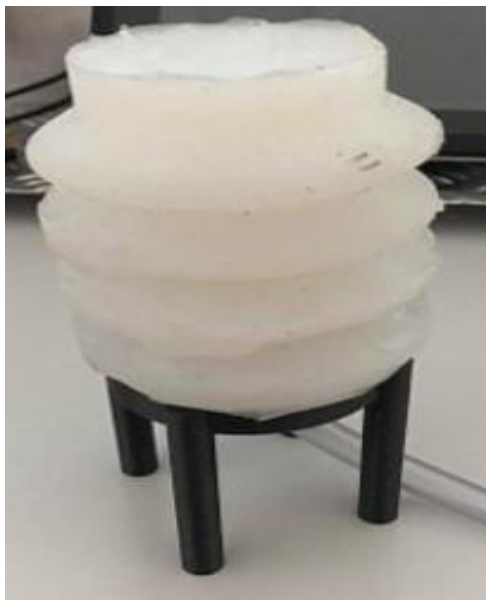
- Soustava byla na zakázku vytvořena firmou Prokyber, která k této soustavě dodala i základní ovládací funkce
- Design od Ing. Martina Bejtice spolupracujícího v týmu s Ing. Janem Kaulerem, Ph. D.



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



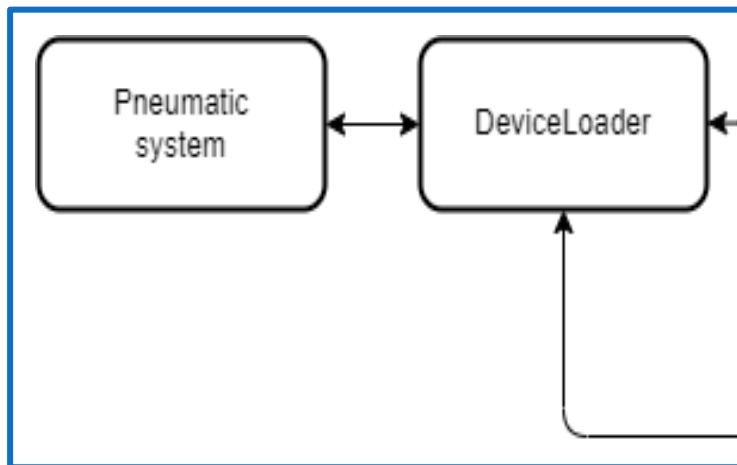
Obr. 4 Pneumatické svaly během pracovního procesu

# Cíle práce

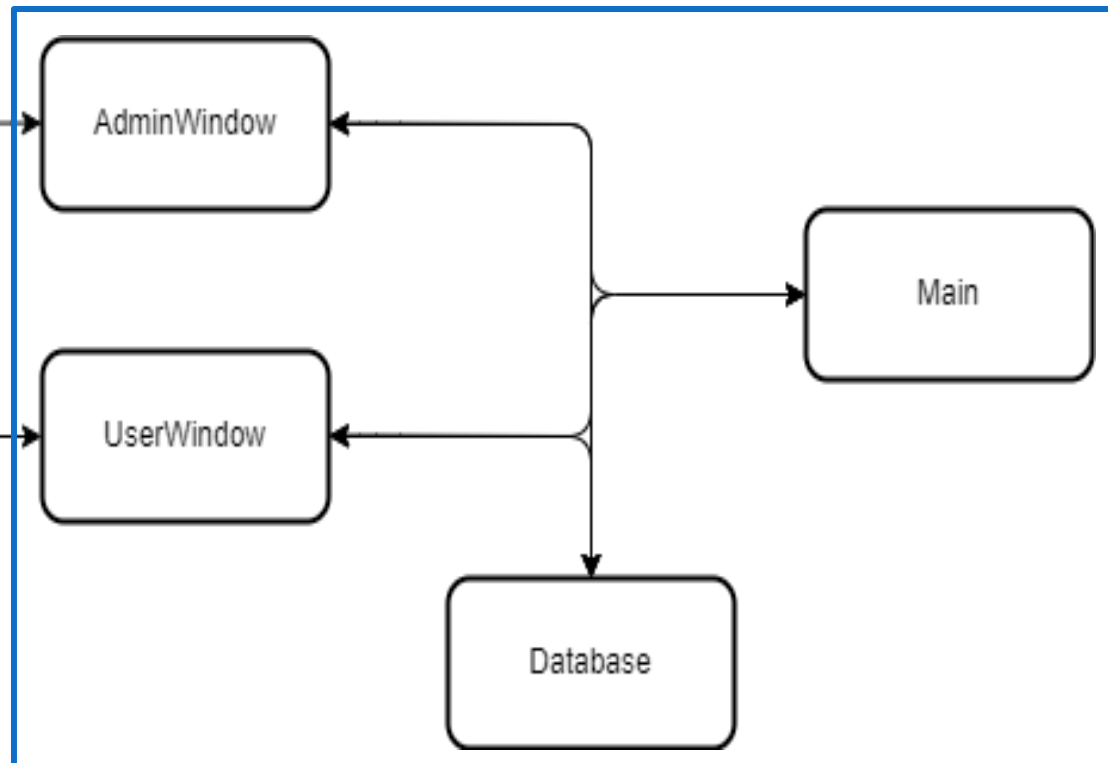
- Vytvoření GUI
- Navrhnutí a vytvoření možnosti uživatelských rolí
- Vytvoření metody pro ovládání jednotlivých svalů
- Možnost provést měření na svalu a dále s tímto měřením pracovat
- Možnost nastavit pro každý sval různé parametry a mít možnost tyto parametry měnit

# Metodika

Převzatá část



Moje práce



Obr. 5 Komponent diagram soustavy

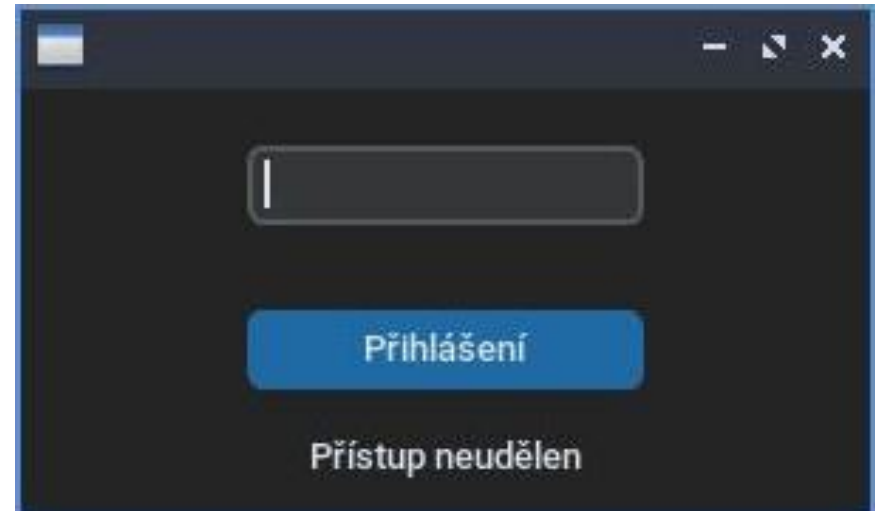
# Technické řešení

- 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



measure

### Výběr svalu

☐ Sval 1  
☐ Sval 2  
☐ Sval 3  
☐ Sval 4  
☐ Sval 5

System ▼

Hl admin

Speed

Technická nula

Hw Value

krok

Steps

pokračovat

Obr. 9 Okno pro měření technických parametrů pneumatického svalů



Obr. 8 Hlavní administrátorské okno

sval1\_mv: 2

nový

2.38651	577.5167	původní vzor	Upravit
2.2105	590.16	se svaalem	Upravit
2.3648	589.185	se svaalem	Upravit

sval1\_mbar: 2

nový

0.38744	-2.5647	původní vzorec	Upravit
0.3758	0.6154	se svaalem	Upravit

sval1\_mv2bar: 2

nový

0.162317	-96.3022	původní vzorec	Upravit
0.1695	-99.372	se svaalem	Upravit

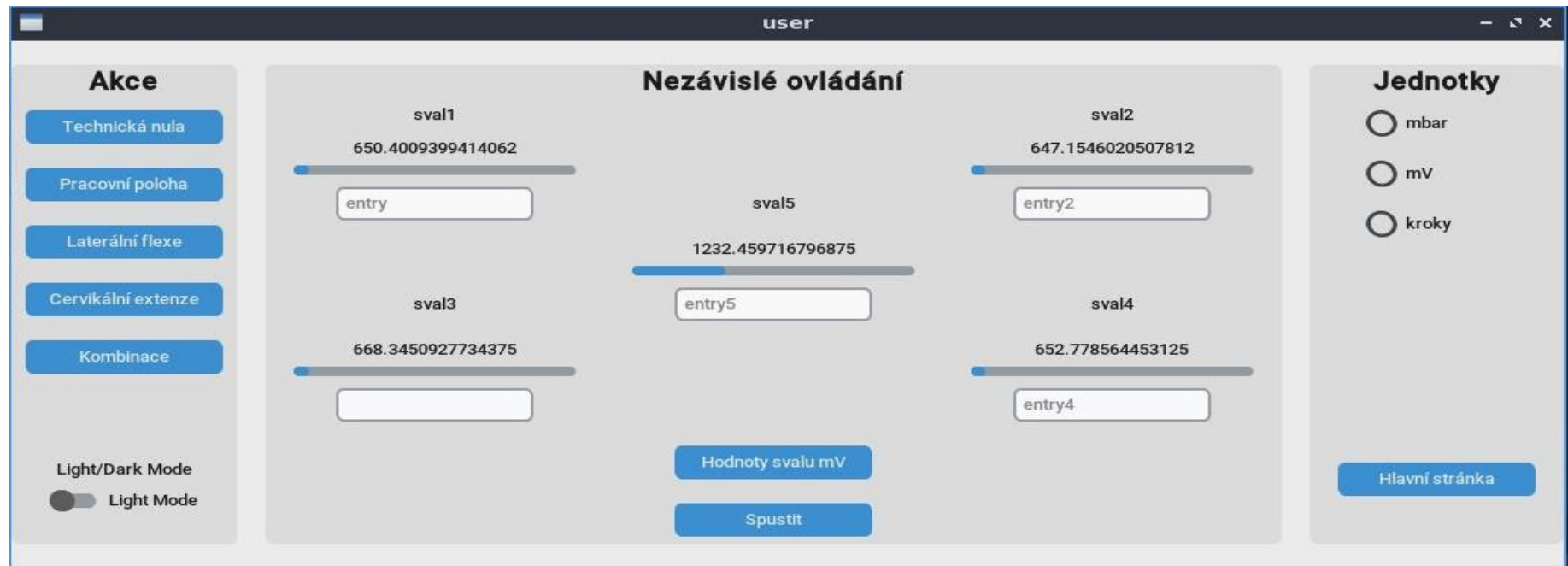
Hi Admin

Obr. 10 Grafické zobrazení databáze

sval1\_mv: 2 nový

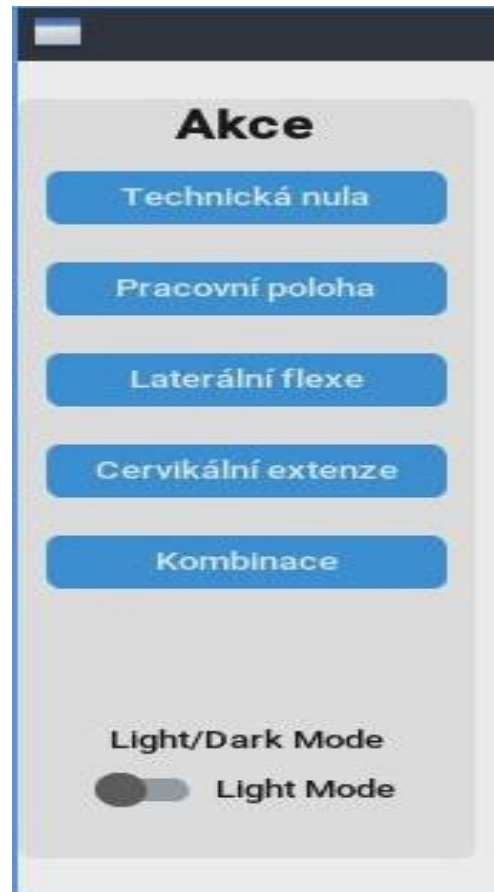
2.38651	577.5167	původní vzor	<span>Upravit</span>
2.2105	590.16	se svailem	<span>Upravit</span>
2.3648	589.185	se svailem	<span>Upravit</span>

Obr. 11 Grafické zobrazení databáze – první sloupec



Obr. 12 Uživatelské okno





Obr. 13 Uživatelské okno – předvolené akce

user

### 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. 14 Uživatelské okno – ovládání svalů

# 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 mít možnost tyto parametry měnit

Děkuji za pozornost  
Dotazy?

# Zdroje

- Obr. 1 - [https://salisburyhealthcarehistory.uk/wp-content/uploads/2016.475\\_patient\\_dcanner.jpg](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
- Přidat do DeviceLoader id desky

## 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     }
```

Obr. 15 Kód - slovník pro práci se svaly

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

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



