ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Projekt – K155UZPR

GeoLog

Josef Jehlička

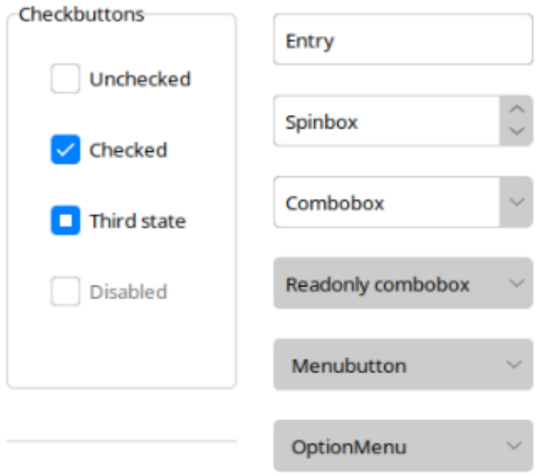
Uživatelské prostředí pro záznam turisticky navštívených obcí

Cíle práce:

- Vytvořit uživatelské prostředí
- Zobrazit polygony obcí, okresů a krajů
- Zobrazovat jednotlivé kraje a okresy
- Vytvořit lokální databázi
- Tvořit, mazat a vybírat uživatele jako tabulky
- Manuálně přidávat a mazat obce
- Přidávat obce ze záznamu trasy (Mapy.cz)
- Vypisovat obce dle data navštívení
- Vytvořit statistiku navštívenosti krajů a okresů
- Obarvovat navštívené obce červeně
- Kompilovat aplikaci do .exe
- Vytvořit uživatelskou příručku

Tvorba uživatelského prostředí

- **Tkinter** – open-source python modul pro Tk GUI toolkit



- Okna, tlačítka, rozbalovací menu, textová okna, posuvníky

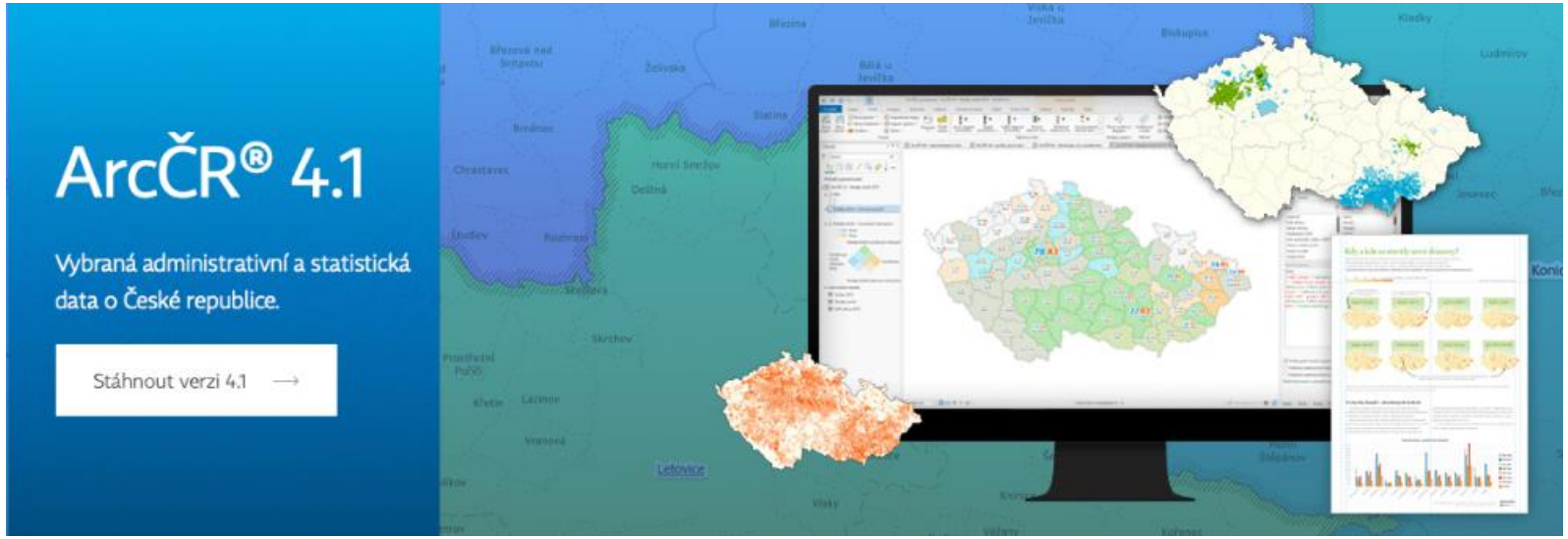
- Předefinovaná **tcl stylizace** objektů
  https://github.com/rdbende/Azure-ttk-theme/

Ukázka Python skriptu

Tkinter

```python
root = tk.Tk()
root.geometry(f"{(screen_width - 100)}x{(screen_height - 100)}")
root.title("GeoLog")
root.iconbitmap("files/ico.ico")
root.tk.call("source", "files/azure.tcl")
root.tk.call("set_theme", "light")
root.resizable(False, False)

if screen_width / screen_height > 1.6:
    date_picker_root.geometry(f"{(int(screen_width * 0.30))}x{(int(screen_height * 0.45))}")
else:
    date_picker_root.geometry(f"{(int(screen_width * 0.40))}x{(int(screen_height * 0.55))}")
```

Tvorba polygonů



- Polygony územních jednotek byly získány z **ArcČR 4.1**
- Bylo nutné využít atributy geometrie, názvu obce, okresu, kraje a kód obce,

- Polygony obcí byly generalizovány v softwaru **QGIS** nástrojem v.generalize (**GRASS**)
- Uloženy jako **ShapeFile**

Zobrazování polygonů

matplotlib

- **from** matplotlib.backends.backend_tkagg **import** FigureCanvasTkAgg

GeoPandas

- Použito pro načítání a filtrování dat z ShapeFile
- Obce jsou filtrovány dle volby kraje/okresu v rozbalovacím menu

Ukázka Python skriptu

matplotlib

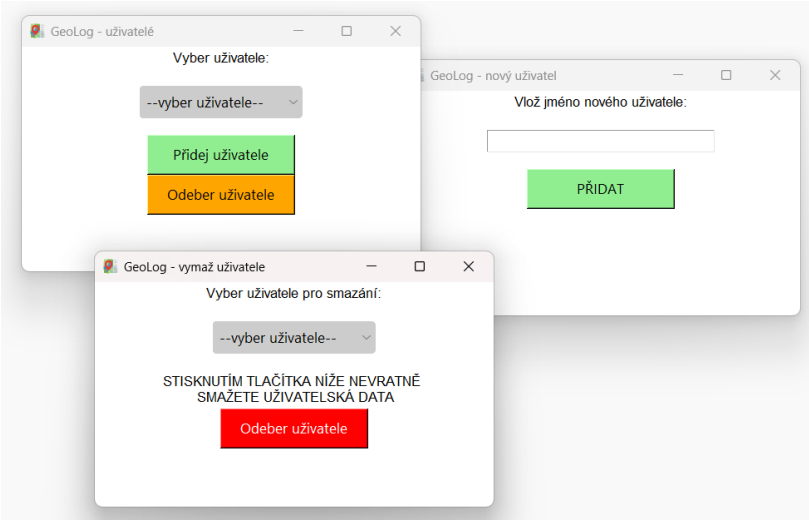
```
for gpkg_path, color in gpkg_paths:
    # Read GeoPackage file using GeoPandas
    gdf = gpd.read_file(gpkg_path)

    # Plot only the borders of the GeoDataFrame on Matplotlib axis and color them
    gdf.boundary.plot(ax=ax, color=color)

    # Create a FigureCanvasTkAgg
canvas = FigureCanvasTkAgg(fig, master=root)
canvas_widget = canvas.get_tk_widget()
canvas_widget.pack(side=tk.TOP, fill=tk.BOTH, expand=1)

# Update the canvas after both plots
canvas.draw()
root.update()

# Destroy the loading window once the shapefiles are loaded
loading_window.destroy()
```

Tvorba databáze uživatelů

- Lokální databáze **SQLite3**
- Uživatelé jsou tvořeni jako jednotlivé tabulky

- V tabulce se pro každou obec ukládá její číslo v číselníku obcí (CISOB) a datum navštívení

Column Name	Type	Nullable
id	INTEGER	NO
obecID	VARCHAR(6)	NO
dat	DATE	NO



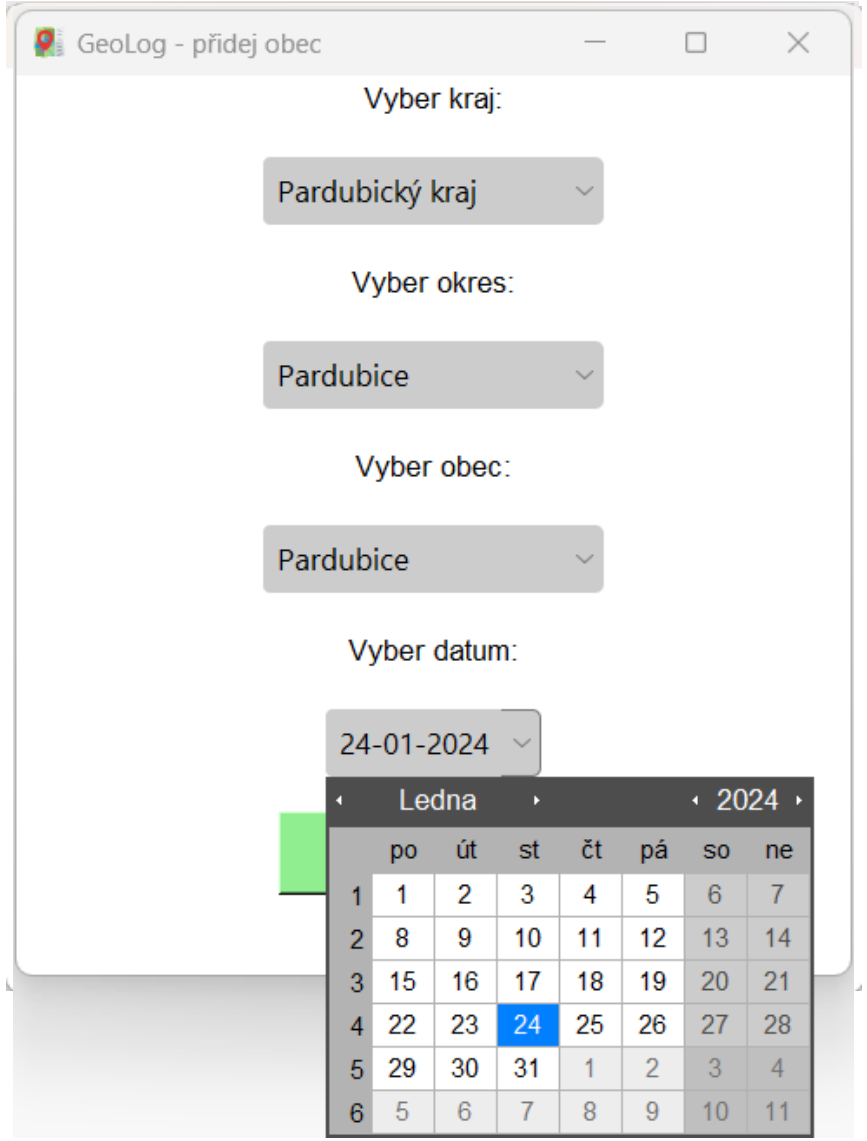
- Byla vytvořena Tkinter okna pro tvorbu, mazání a výběr existujících uživatelů pomocí SQL příkazů

Ukázka Python skriptu

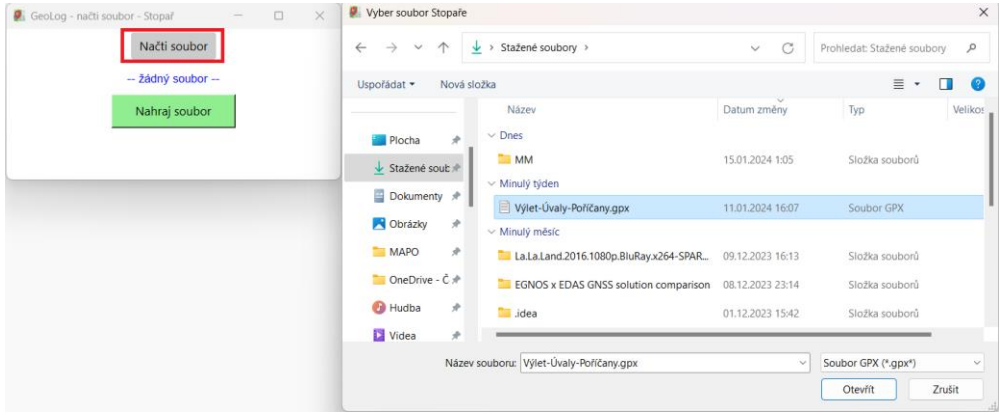
```
global user
# Connect to the SQLite database
    DB_directory = 'database'
    conn = sqlite3.connect(os.path.join(DB_directory, 'users.db'))
    cursor = conn.cursor()

print("uzivatel vytvoren: " + username)
# Create a new table in the database with the name of the user
cursor.execute("CREATE TABLE IF NOT EXISTS " + username + "(id INTEGER PRIMARY KEY, obecID VARCHAR(6), "
                                                          "dat DATE)")
user = username
```

SQLite3

Manuální přidávání a mazání obcí



Nahrávání souboru GPX (Mapy.cz)



- Bylo vytvořeno okno pro načítání **GPX** souboru

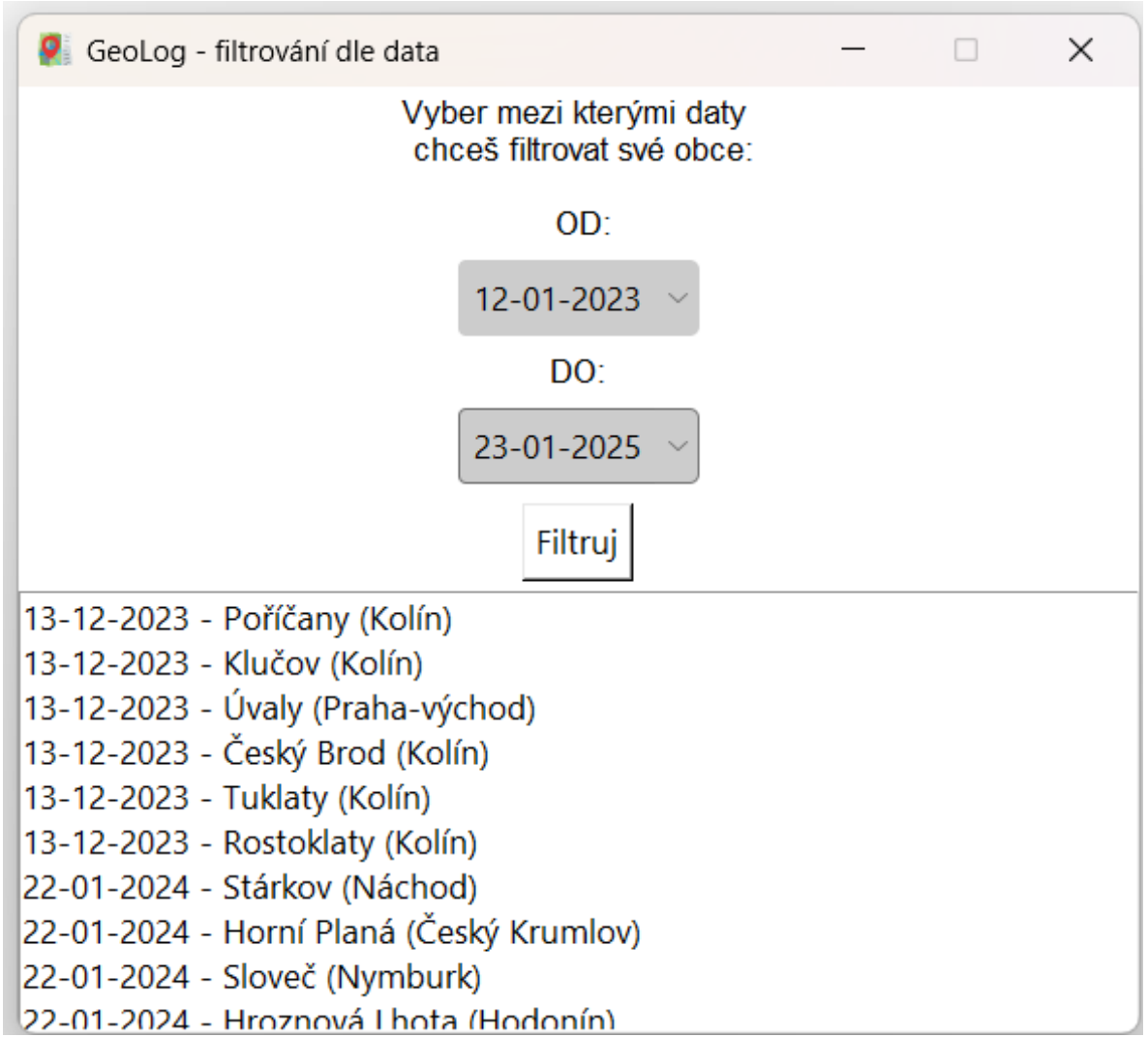
- Soubor je parserován pomocí knihovny **gpxpy**
- Zeměpisné šířky a délky každého 10tého bodu jsou uloženy
- Body jsou transformovány z WGS84 do S-JTSK (**pyproj)**
- Získají se čísla obcí, ve kterých leží alespoň 1 bod (**GeoPandas**)
- Pro každou obec se získá datum jejího prvního výskytu v GPX souboru
- Obce s daty jsou vloženy do databáze

Ukázka Python skriptu

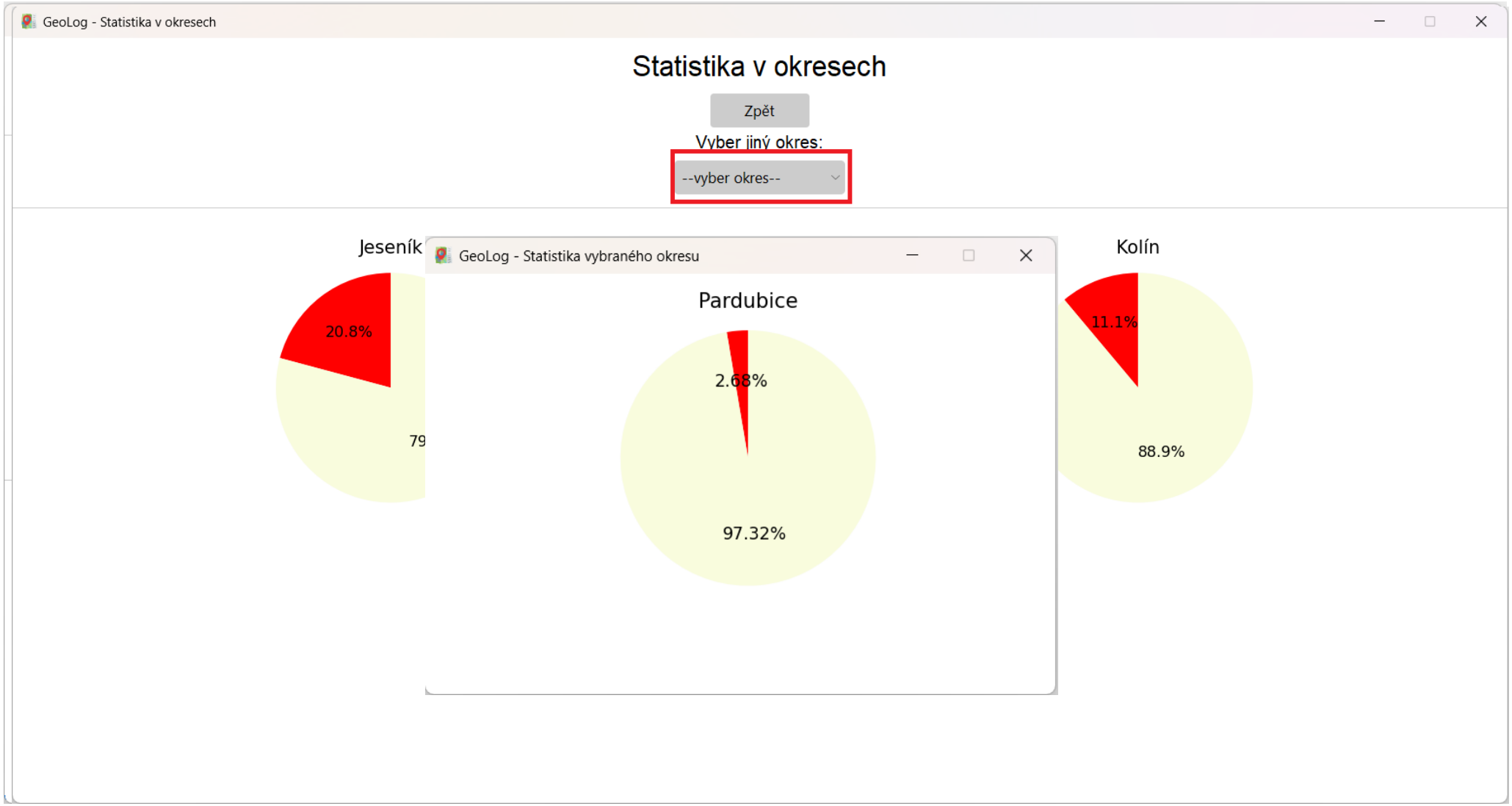
gpxpy

```
n = 10  # Every n-th point will be used

# Iterate through tracks, segments, and points
for track in gpx.tracks:
    for segment in track.segments:
        filtered_points = segment.points[::n]
        latitudes.extend(point.latitude for point in filtered_points)
        longitudes.extend(point.longitude for point in filtered_points)

# Convert latitude and longitude to the S-JTSK coordinate system
transformer = Transformer.from_crs("EPSG:4326", "EPSG:5514")
coordinates = transformer.transform(latitudes, longitudes)

# Select ObecID based on the coordinates
selected_obecIDs = []
for i in range(len(coordinates[0])):
    try:
        selected_obecIDs.append(
            obce_shp[obce_shp['geometry'].contains(Point(coordinates[0][i], coordinates[1][i]))][
                'kod_obce'].iloc[0])
    except:
        print("bod mimo ČR")
        continue
```

Filtrace obcí dle data



Statistika

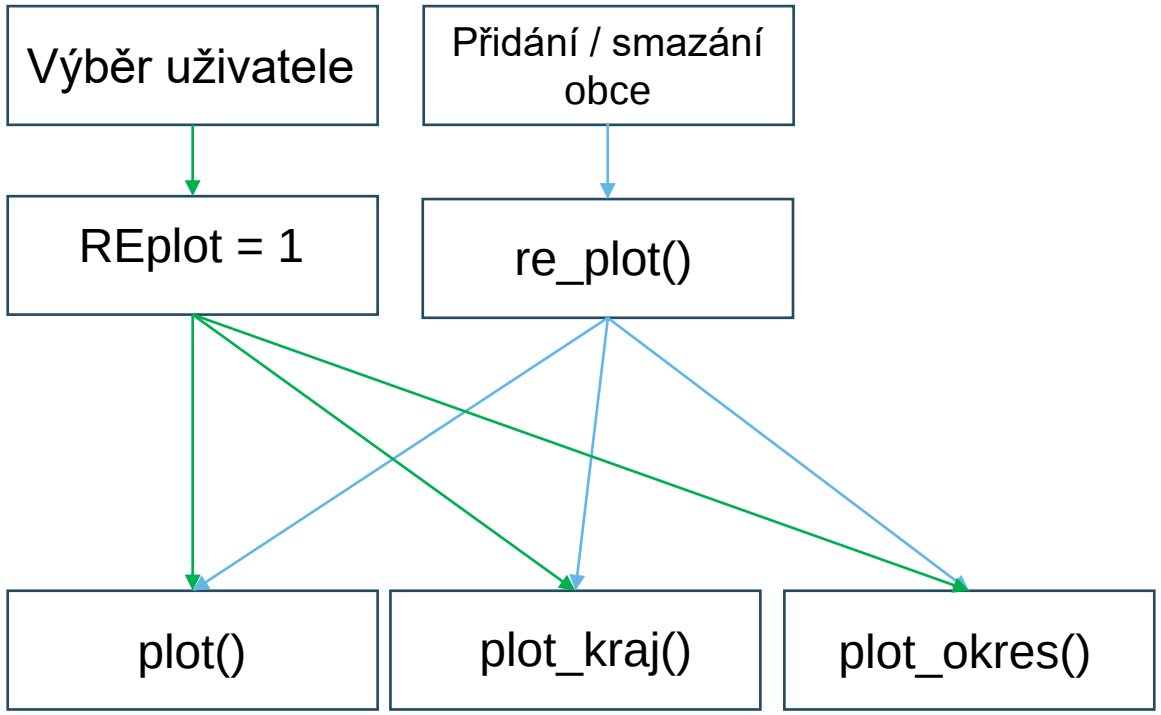

GeoLog - Statistika v okresech
Statistika v okresech
Zpět
Vyber jiný okres:
--vyber okres--
Jeseník
20.8%
79
GeoLog - Statistika vybraného okresu
Pardubice
2.68%
97.32%
Kolín
11.1%
88.9%

Ukázka Python skriptu

matplotlib

```
okr_obecIDs = obce_shp[obce_shp['nazev_okre'] == okr]['kod_obce'].unique()

# Pick the obecIDs from the database that are in the selected okres
okr_obecIDs_db = cursor.execute(
    f"SELECT obecID FROM {user} WHERE obecID IN ({','.join(map(str, okr_obecIDs))})")
okr_obecIDs_db = okr_obecIDs_db.fetchall()
percentage = round((len(okr_obecIDs_db) / len(okr_obecIDs)) * 100, 2)

def create_pie_chart(value, title):
    colors = ['red', '#F9FCDD']
    fig, ax = plt.subplots()
    percentages = [value, 100 - value]
    ax.pie(percentages, autopct='%1.2f%%', startangle=90, colors=colors)
    ax.axis('equal')
    ax.set_title(title)

    return fig

print("Okres:", okr)
print("Procento navštívenosti[%]:", percentage)
fig = create_pie_chart(percentage, f"{okr}")
```

Obarvování obcí v grafu



- Při výběru uživatele se globální proměnná REplot přepíše na 1
- Při změně počtu obcí se spustí funkce re_plot()
- Podle aktuálního přiblížení se spustí daná vykreslovací funkce
- Pokud je ve vykreslovací funkci splněna podmínka REplot == 1, vyberou se obce z databáze a jsou nabarveny červeně.

Ukázka Python skriptu

```python
def re_plot():

    global REplot

    # get current zoom
    kraj_select = combo_var_kraje.get()
    okres_select = combo_var_okresy.get()

    # plot visited obce in database based on the selected value in the combobox (current zoom)
    if kraj_select == "--vyber kraj--" and okres_select == "--vyber okres--":
        plot_geopackage(root, gpkg_paths[::-1], loading_window)

    elif kraj_select != "--vyber kraj--" and okres_select == "--vyber okres--":
        loading_window.destroy()
        plot_geopackage_selection(root, gpkg_paths_no_kraje[::-1], loading_window, kraj_select)

    elif kraj_select != "--vyber kraj--" and okres_select != "--vyber okres--":
        loading_window.destroy()
        plot_geopackage_selection_okr(root, gpkg_paths_no_kraje[::-1], loading_window, okres_select)

    else:
        print("chyba pri prekresleni")
```

replot()

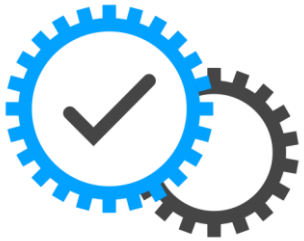
Kompilace & Tvorba příručky

- Kompilace proběhla pomocí knihovny **PyInstaller**
- Skript byl kompilován do jednoho .exe souboru s nastavenou ikonou

- Uživatelská příručka byla napsána v **LaTeX**u na platformě **Overleaf**
- Popisuje ovládání aplikace a způsob získání GPX souboru z mobilní aplikace Mapy.cz

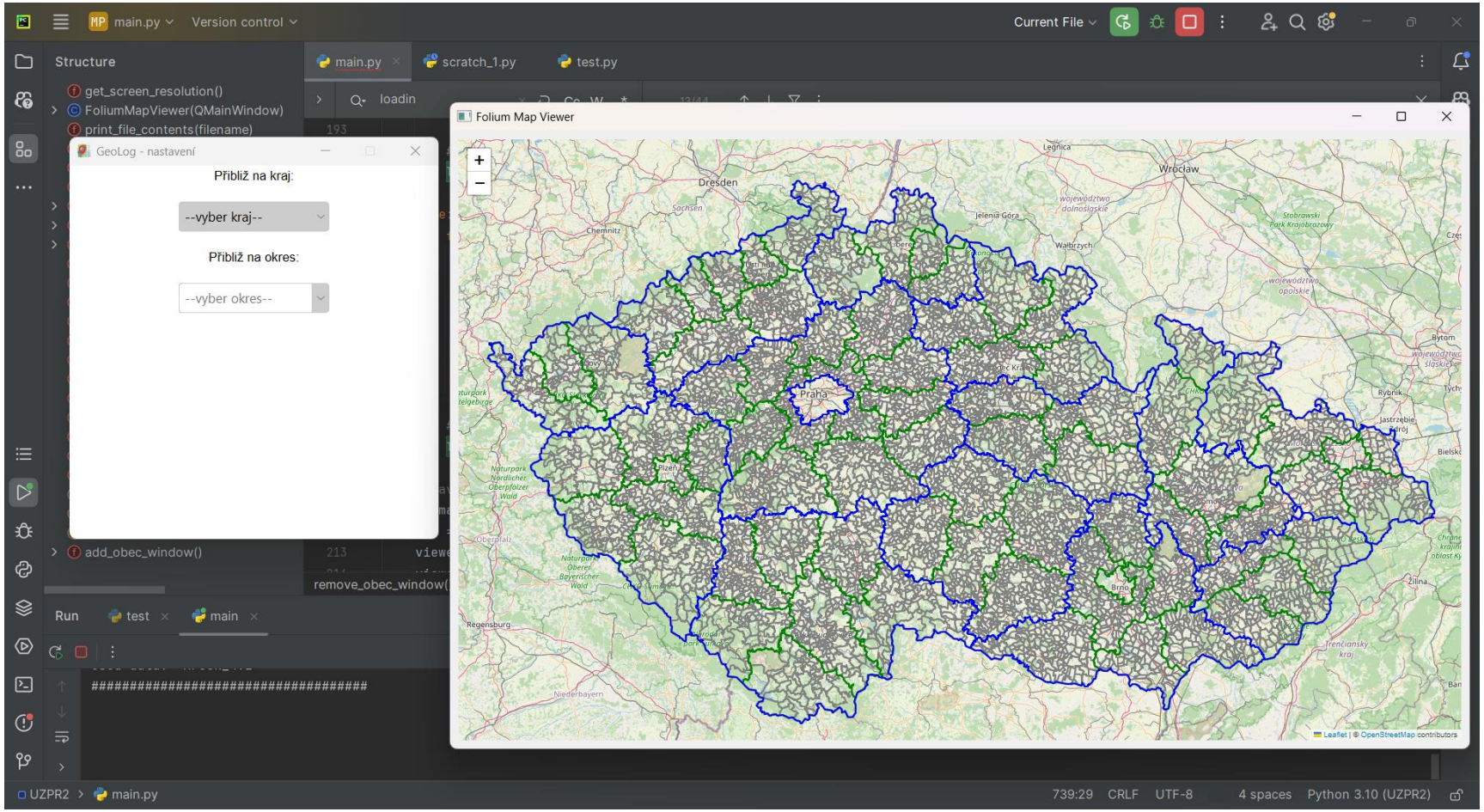
Overleaf

The LaTeX Project



Nedostatky

- Načítání polygonů obcí do matplotlib grafu je poměrně zdlouhavé (13-16 s)
- Mapa není interaktivní



DĚKUJI

ZA POZORNOST