

# Zadání I. seminární práce z předmětu Matematický software (KI/MSW)

Datum zadání:

07. 05. 2025

Podmínky vypracování:

- Seminární práce se skládá z **programové části** (kódy v Pythonu) a **textové části** (protokol o vypracování).
- Seminární práce obsahuje jména studentů, kteří se na tvorbě práce podíleli.
- Textová část seminární práce bude obsahovat:
  - i) zadání,
  - ii) postup řešení, případně zjednodušenou verzi programu (vývojový diagram),
  - iii) výsledky (grafy, tabulky, atd.),
  - iv) slovní zhodnocení, závěr, případně odkazy na literaturu, kterou student použil při tvorbě práce.

Datum odevzdání:

Nejpozději 04. 07. 2025

**Po tomto datu nebudu již žádné práce ani jejich opravy přijímat.**

## 1. Segmentace buněk na snímcích pořízených mikroskopem

**Zadání:** Pomocí Vámi navrženého algoritmu proveďte segmentaci buněk imunitního systému. Jako zdroj dat využijte veřejně dostupný dataset snímků různých typů buněk imunitního systému <https://www.kaggle.com/datasets/masoudnickparvar/white-blood-cells-dataset>. Pro samotnou segmentaci využijte jinak techniky rozostření snímků (Gaussův blur apod.) nebo například algoritmus watershed. Diskutujte kvalitu segmentace jako funkci parametrů jednotlivých kroků Vámi navrženého postupu.

**Vstupní data:** Vámi zvolený obrázek sada obrázků z datasetu. Minimálně jeden z každé skupiny.

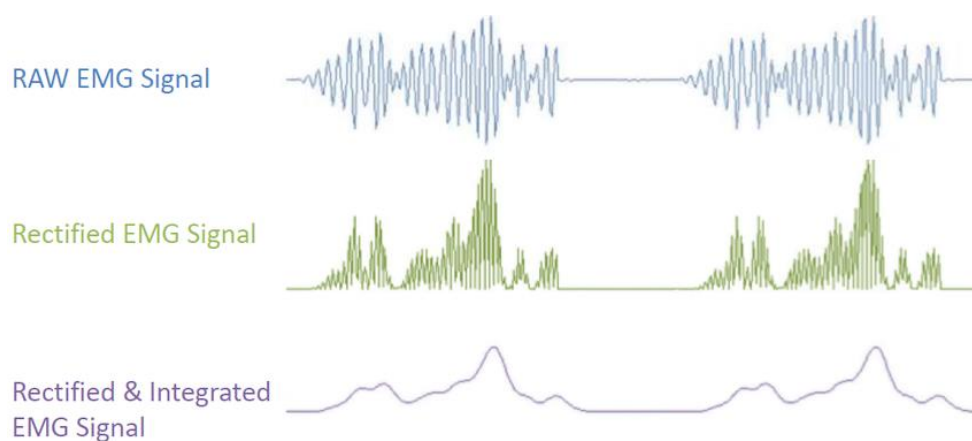
**Grafické výstupy:** Vstupní obrázek a obrázky v jednotlivých krocích procesu segmentace. Porovnání kvality segmentace v závislosti na zvolených parametrech.

## 2. Klasifikace EMG signálů

**Zadání:** V souboru EMG.txt najdete krátký záznam elektromyografického signálu. EMG signál zachycuje aktivitu svalů během pohybu palcem na pravé ruce. Pro tento krátký úsek spočítejte tzv. integrované EMG (iEMG) pomocí vzorce

$$iEMG = \int_0^t |f(t)| dt$$

kde,  $t$  je doba záznamu,  $f(t)$  je EMG signál a  $||$  symbolizuje absolutní hodnotu. Dále detekujte oblasti, kde u jednotlivých signálů dochází k nárůstu a poklesu aktivity, a to pomocí okénkové varianty iEMG a derivace funkce. Velikost okénka zvolte tak, aby byly výsledky statisticky spolehlivé.



**Obrázek 1:** Nahoře: Původní EMG signál. Uprostřed: EMG signál v absolutní hodnotě. Dole: iEMG veličina při integraci pomocí okénkového přístupu. Zdroj obrázku: Zanini, Rafael. (2020). Parkinson EMG signal prediction and generation with Neural Networks - M.Sc. Dissertation - UNICAMP - BR. 10.13140/RG.2.2.11494.65600/1.

**Vstupní data:** přiložený soubor EMG.txt

**Grafické výstupy:** Graf závislosti iEMG na měření. Graf pro vybrané signály s vyznačenými oblastmi, kde docházelo k nárůstu a poklesu aktivity EMG.