

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

Datum zadání:

13. 05. 2024

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. 2024

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

1. Průměrování matice - rozostření

Zadání: Pomocí postupného přikládání matice o velikosti $n \times n$ proveďte rozostření Vámi zvoleného obrázku. Pro rozostření použijte prosté průměrování, kdy libovolný prvek obrázku A bude průměrován jako

$$a_{ij} = \frac{1}{n \times n} \sum_{i=1}^{n \times n} B_i$$

kde matice B o rozměru $n \times n$ je kopie příslušné části matice A . Efektivitu tohoto algoritmu porovnejte s vestavěnou funkcí knihovny openCV (použijte například Gaussův blur) a to i v závislosti na velikosti matice B

Vstupní data: Vámi zvolený obrázek-

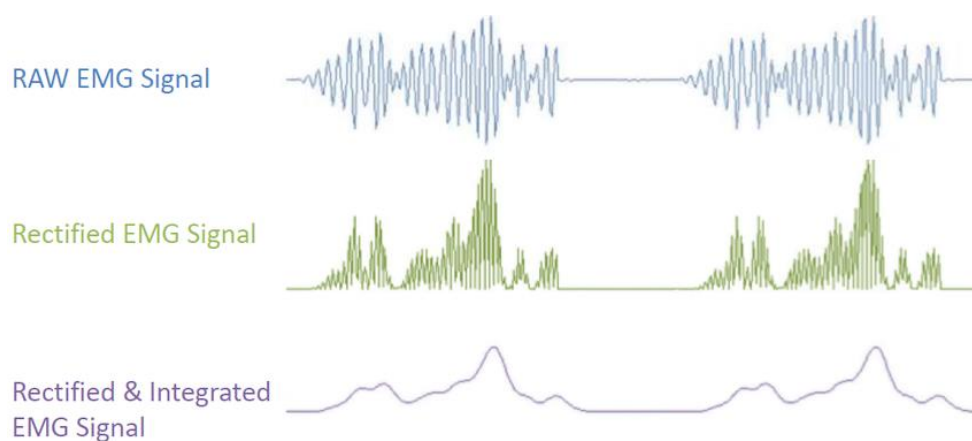
Grafické výstupy: Vstupní obrázek a obrázek po průměrování. Porovnání rozostření obrázků pomocí Vašeho algoritmu a vestavěné funkce openCV. Časová závislost průměrování na velikosti matice B . Porovnání kvality průměrování mezi knihovnou openCV a Vaším algoritmem.

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.