

Zadání Seminární práce z předmětu
Analýza signálu a obrazu v praxi-I
(KI/KAS01)

Vyučující: doc. RNDr. Zbyšek Posel, Ph.D.

Informace

Datum zadání:

16. 05. 2025

Podmínky vypracování:

- Seminární práce se skládá z **programové části** (kódy v Pythonu nebo Jupyter notebooku) a **textové části** (protokol o vypracování).
- Na programové části je povolena spolupráce.
- Protokol odevzdává každý sám za sebe.
- 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 21. 09. 2025

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

Zpracování elektromyografického signálu

Pomocí metod pro zpracování signálu proveďte analýzu elektromyografických signálů (EMG), které naleznete v databázi na stránkách Physionet.org (viz <https://physionet.org/content/taichidb/1.0.2/>). Databáze obsahuje EMG signály začátečníků a pokročilých/expertů cvičební techniky Tai chi. Cíl a detaily studie lze nalézt v popisu databáze. S využitím technik zpracování signálu proveďte následující

- Klasifikaci měřených subjektů na začátečníky a experty
 - TIP: nejdříve si vytvořte dostatečně velký příznakový prostor, nad kterým poté můžete pracovat s vybranými klasifikačními technikami. Pro příznaky můžete použít například charakteristiky signálu EMG, které se běžně počítají (viz <https://www.mdpi.com/1424-8220/13/9/12431>) společně s metodami STFT, wavelety, EMD apod.
- Na prvním 10s úseku vybraného subjektu detekujte zvýšenou svalovou aktivitu pro RT TIB.A. sval a kvantifikujte jí pomocí integrovaného EMG
 - TIP: pro účely detekce oblastí lze dobře využít techniky pro časově-frekvenční reprezentaci signálu, jako jsou například STFT nebo vlnkové transformace.
 - Pro účely kvantifikace EMG aktivity lze využít jakoukoli standardní techniku pro integraci.

Vizualizujte

- Úspěšnost klasifikace na dvě třídy (začátečník a expert)
- Úspěšnost detekce oblastí zvýšené aktivity

Diskutujte

- úspěšnost klasifikace v závislosti na parametrech , které pro ni používáte
- citlivost detekce zvýšené svalové aktivity v závislosti na metodě, kterou pro ni používáte