## Zadání:

## Ve zdrojové databázi najdete celkem 17 měření EMG signálu. Signál je již filtrován a centralizován kolem podélné osy. EMG signály zachycují aktivitu svalů během jízdy. Pro všech 17 měření spočítejte integrované EMG (iEMG) pomocí vzorce

kde, t je doba záznamu, 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.

## Postup řešení

### Příprava a načtení dat

Jako prví jsem načetli všechny EMG signály společně s jejich vzorkovací frekvencí.

### Vyčištění a zpracování signálu

Na každý signál jsme aplikovali mediánový filtr pro vyčištění a vyhlazení signálu. Následně jsme pomocí adaptivního mediánového okna získali dominantní R-peaky, které slouží pro srovnání signálů. Aby se zajistila správná detekce, porovnávali jsme signály s adaptivními prahovými hodnotami a identifikovali jejich lokální maxima, dále jsme je filtrovali na základě minimální vzdálenosti mezi jednotlivými vrcholy.

### Resampling a zarovnání signálů

Po získání dominantní vzorkovací frekvence celého datasetu přichází na řadu resampling. Po zpracování všech signálů vybereme nejčastější vzorkovací frekvenci, kterou využijeme pro převzorkování jednotlivých signálů na dominantní frekvenci. Když jsou všechny signály převzorkovány, tak dojde k zarovnání začátků signálu k prvnímu dominantnímu peaku.

Po zarovnání a převzorkování všech signálů dojde ke korelační analýze, která nám pomocí korelačního koeficientu ukazuje vzájemnou závislost EKG signálů.

### Korelační analýza

Pro porovnání závislostí jednotlivých signálů jsme využili korelační analýzu. Pro interpretaci výsledků jsme vybrali tabulkovou formu pro jasný přehledný náhled do dat společně s vizualizací pomocí heatmapy pro rychlé pochopení vztahů mezi signály.

### Závěr

Zpracování signálů zahrnovalo několik kroků pro zajištění správné detekce R-peaků. Použití mediánového filtru zajistilo odolnost vůči šumu. Po jejich zarovnání jsme došli pomocí korelační analýzy k závěru, že většina signálů má nízké korelační koeficienty s ostatními signály, což naznačuje vysokou variabilitu mezi měřeními nebo individuální rozdíly v EKG signálech.