

## Tým 1:

# Měření a předzpracování dat

## Zadání:

- naměřit EEG signál na zařízení dostupném v laboratoři BioDat při prezentování různě emočně zabarvených obrázků
- předzpracovat signál:
  - detekovat (odstranit) artefakty
  - odstranit isolinii (lineární trend v datech)
  - odfiltrování příliš nízkých a vysokých frekvencí
  - odfiltrovat frekvenci 50 Hz

## Výstup:

- naměřená data (.D file)
- data po předzpracování
- komentované funkce pro předzpracování dat
- report popisující postup při měření dat a metody použité pro předzpracování dat

## Pokyny:

- Prezentace emočně zabarvených obrázků:
- 1 minuta měření aktivity při zavřených očích
  - 1 minuta měření aktivity při otevřených očích
  - prezentace obrázků z IAPS databáze - 4 kategorie - nudné, vzrušující, příjemné, ošklivé - min.25 obrázků z každé kategorie randomizovaně prezentované
  - mezi prezentací obrázků prezentovat záměrný kříž + různé intervaly mezi obrázky (pro eliminaci očekávání obrázku)

## Intro:

EEG snímá elektrickou aktivitu mozku pomocí elektrod ( u nás 19 elektrod, mezinárodní systém 10-20). Pro měření je možné nastavit různou vzorkovací frekvenci (u nás 250 Hz). Vzhledem k tomu, že se jedná o povrchové měření, není možné přesně lokalizovat hloubkové zdroje aktivity. Přesto je možné pomocí povrchové aktivity klasifikovat lidi do jednotlivých skupin.

Emoce jsou v lidech vyvolávány pomocí emočně zabarvených obrázků z mezinárodní databáze IAPS. Pro naše měření vybíráme obrázky, které jsou v dané kategorii nejvíce extrémní, aby bylo možné provést co nejjednodušší klasifikaci. Dostáváme tedy signál ve kterém máme označena místa prezentování jednotlivých typů emočních obrázků, máme tedy ohodnocený signál do jednotlivých tříd.

Mezi artefakty patří například mrknutí, pohyby očí nebo svalové artefakty (pohnutí hlavou apod.) projevující se vysokou amplitudou.

## Přehled metod:

- Metody, které je možné použít pro předzpracování signálu:
- Odstranění isolinie
    - průměrování signálu -> výsledek odečíst od původního signálu
  - Odstranění nízkých a vysokých frekvencí
    - filtr s dolní a horní propustí
  - Odstranění 50 Hz
    - notch filtr
    - dolní propust
  - Detekce artefaktů
    - jednoduchý amplitudový práh (amplitude threshold)
    - min-max amplitudový práh

- gradientní kritérium (gradient criterium)
- spektrální distribuce (spectral distribution)
- standardní odchylka (standard deviation)
- společná pravděpodobnost (joint probability)
- korekce založená na regresi (Kenemans)
- ICA (independent component analysis)
- analýza hlavních částí signálu (maximum signal fraction analysis)
- kanonická korelační analýza (CCA)
- Kalmanův filtr

**Literatura:**

S.Tong, N.V.Thakor: Quantitative EEG analysis methods and Clinical applications

S.Sanei, J.A.Chambers :EEG signal processing

Detekce a odstranění artefaktů:

<http://www.csio.res.in:8085/ncci/ICCIpdfDoc/Artifact%20Removal%20from%20EEG%20Recordings.pdf>

[http://www.google.cz/url?](http://www.google.cz/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCoQFjAB&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.148.5463%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&rct=j&q=EEG%20artefact%20detection%20thesis&ei=Lr6eTvT9IsWg4gTk4M2tCQ&usg=AFQjCNHJjJz0guAtJEcFRdRbqTqRWmKLog&sig2=3CYxEGmuiGmZkn9Xm0lcfw&cad=rja)

[sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCoQFjAB&url=http%3A%2F](http://www.google.cz/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCoQFjAB&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.148.5463%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&rct=j&q=EEG%20artefact%20detection%20thesis&ei=Lr6eTvT9IsWg4gTk4M2tCQ&usg=AFQjCNHJjJz0guAtJEcFRdRbqTqRWmKLog&sig2=3CYxEGmuiGmZkn9Xm0lcfw&cad=rja)

[%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi](http://www.google.cz/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCoQFjAB&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.148.5463%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&rct=j&q=EEG%20artefact%20detection%20thesis&ei=Lr6eTvT9IsWg4gTk4M2tCQ&usg=AFQjCNHJjJz0guAtJEcFRdRbqTqRWmKLog&sig2=3CYxEGmuiGmZkn9Xm0lcfw&cad=rja)

[%3D10.1.1.148.5463%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&rct=j&q=EEG](http://www.google.cz/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCoQFjAB&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.148.5463%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&rct=j&q=EEG%20artefact%20detection%20thesis&ei=Lr6eTvT9IsWg4gTk4M2tCQ&usg=AFQjCNHJjJz0guAtJEcFRdRbqTqRWmKLog&sig2=3CYxEGmuiGmZkn9Xm0lcfw&cad=rja)

[%20artefact%20detection](http://www.google.cz/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCoQFjAB&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.148.5463%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&rct=j&q=EEG%20artefact%20detection%20thesis&ei=Lr6eTvT9IsWg4gTk4M2tCQ&usg=AFQjCNHJjJz0guAtJEcFRdRbqTqRWmKLog&sig2=3CYxEGmuiGmZkn9Xm0lcfw&cad=rja)

[%20thesis&ei=Lr6eTvT9IsWg4gTk4M2tCQ&usg=AFQjCNHJjJz0guAtJEcFRdRbqTqRWmKLog&sig2=3CYxEGmuiGmZkn9Xm0lcfw&cad=rja](http://www.google.cz/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCoQFjAB&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.148.5463%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&rct=j&q=EEG%20artefact%20detection%20thesis&ei=Lr6eTvT9IsWg4gTk4M2tCQ&usg=AFQjCNHJjJz0guAtJEcFRdRbqTqRWmKLog&sig2=3CYxEGmuiGmZkn9Xm0lcfw&cad=rja)