

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Benetin**

Jméno: **Jakub**

Osobní číslo: **507442**

Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**

Zadávací katedra/ústav: **Katedra teorie obvodů**

Studijní program: **Lékařská elektronika a bioinformatika**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Srovnání metod výpočtu koherence a mezifrekvenční vazby mozkových oscilací u animálních modelů**

Název bakalářské práce anglicky:

**Comparison of methods for calculating coherence and cross-frequency coupling of brain oscillations in animal models**

Pokyny pro vypracování:

Koherence a mezifrekvenční vazba představují základní techniky v analýze mozkové aktivity, umožňující odhalit synchronizaci neuronální aktivity v různých oblastech mozku a vzájemnou interakci mezi různými mozkovými oscilacemi. Hodnocení koherence a mezifrekvenční vazby jsou využívány k porozumění propojení mezi mozkovými oblastmi a identifikaci specifických frekvenčních vzorů, jež mohou být spojeny s konkrétními kognitivními funkcemi či patologickými stavy. Různé varianty v implementaci mezifrekvenční a koherenční analýzy však mohou přinášet rozdílné výsledky na reálných datech získaných z animálních modelů. Cílem práce je zhodnocení stávajících metod, přičemž klade důraz na jejich přesnost, citlivost a specifičnost pro použití na záznamech LFP (local field potentials) u hlodavčích modelů neurologických a psychiatrických onemocnění.

1. Seznamte se s konceptem koherence a mezifrekvenční vazby.
2. Implementujte/využijte algoritmy výpočtu koherence a mezifrekvenční vazby s použitím Fourierovy, Hilbertovy a vlnkové transformace.
3. Validujte výstupy jednotlivých technik na umělých datech (např. citlivost na šum, časové rozlišení).
4. Použijte techniky na reálných signálech z animálních experimentů a pokuste se vybrat nejvhodnější techniky.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Nakhnikian, A., et al. "A novel cross-frequency coupling detection method using the generalized Morse wavelets." *Journal of neuroscience methods* 269 (2016): 61-73.
- [2] Cheng, Ning, et al. "A precise annotation of phase-amplitude coupling intensity." *Plos one* 11.10 (2016): e0163940.
- [3] Hülsemann, Mareike J., Ewald Naumann, and Björn Rasch. "Quantification of phase-amplitude coupling in neuronal oscillations: comparison of phase-locking value, mean vector length, modulation index, and generalized-linear-modeling-cross-frequency-coupling." *Frontiers in neuroscience* 13 (2019): 573.
- [4] Tort, Adriano BL, et al. "Dynamic cross-frequency couplings of local field potential oscillations in rat striatum and hippocampus during performance of a T-maze task." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105.51 (2008): 20517-20522.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**RNDr. David Levčák, Ph.D. Fyziologický ústav AV ČR, v.v.i., Praha**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **06.02.2024**

Termín odevzdání bakalářské práce: **24.05.2024**

Platnost zadání bakalářské práce: **21.09.2025**

RNDr. David Levčák, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

doc. Ing. Radoslav Bortel, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.  
podpis děkana(ky)

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studenta