

Zadání bakalářské práce pro obor: **bc-INF, bc-VT, bc-IS**
spec. pro studenty s předpokládaným budoucím zaměřením na
MDI – Medicínská informatika

Název: Analýza signálů odpovědi vestibulárního nervu na záškub hlavy

Popis zadání: Dílčí úloha analýzy odpovědí vestibulárního nervu při použití diagnostické metody *Video Head Impulse Test (vHIT)*. Cílem je vypracovat přehledovou studii metod výpočtů parametru GAIN, vyjadřujícího schopnost kompenzace pohybu hlavy pohybem oka. Na základě testů budou vybrané metody GAIN implementovány do experimentálního programového systému vHIT, viz [4].

Jednotlivé body zadání:

1. Na základě poznatků z fyziologie vestibulárního aparátu, příčin vzniku poruch rovnováhy a vazeb mezi rovnovážným ústrojím a řízením pohybu oka stručně popište vyšetřovací metodu vHIT. Dále se zaměřte na parametr GAIN, kterým je kvantifikována schopnost oka kompenzovat pohyb hlavy. Vypracujte přehledovou studii metod výpočtu parametru GAIN, zejména pak s ohledem na výskyt tzv. *covert saccade* a jejich filtraci (desakádování) jako rušivého signálu.
2. Proveďte výběr a testování metod výpočtu parametru GAIN pro normální průběhy pohybu hlavy a oka a pro průběhy patologické. Výsledky porovnejte s údaji GAIN podle systému vHIT ICS Impulse USB. Na základě analýzy a získaných poznatků případně navrhněte modifikace výpočtů parametru GAIN a zařaďte je do testování.
3. Vyberte vhodné metody výpočtu GAIN a implementujte je do programového systému, viz [4], tak, aby bylo dosaženo rozšíření možností hodnocení dat importovaných ze systému ICS Impulse USB. Výpočet GAIN může být také aplikován na odhady *standardních* průběhů signálů pohybu hlavy a oka. Systém doplňte o další potřebné funkcionality a vizualizace dat podle potřeb, které vzniknou během realizace.
4. Dosažené výsledky vyhodnoťte a diskutujte možnosti uložení vypočítaných parametrů k existujícím záznamům do databáze.

Klíčová slova:

vestibulární ústrojí, nystagmus, vertigo, Video Head Impulse Test, Vestibulo-Ocular Reflex.

Doporučená literatura:

- [1] Silbernagl, S., Despopoulos, A.: *Atlas fyziologie člověka*. Grada, Praha 2016.
- [2] Hahn, A., a kol.: *Otorinolaryngologie a foniatrie v současné praxi*. 2. doplněné a aktualizované vydání; Grada, 2019.
- [3] Hlaváč, V., Sedláček, M.: *Zpracování signálů a obrazů*. Skriptum ČVUT Praha, ISBN 80-01-02114-9, Vydavatelství ČVUT, 2001.
- [4] Kotěšovcová, E.: *Odhad standardního průběhu odpovědi vestibulárního nervu*. Bakalářská práce, KIV-FAV, ZČU, 2023.
- [5] MacDougall, H. G., McGarvie, L. A., Halmagyi, G. M., Curthoys, I. S., Weber, K. P.: *The Video Head Impulse Test (vHIT) Detects Vertical Semicircular Canal Dysfunction*. Published: April 22, 2013. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061488>.
- [6] ICS Impulse USB, Reference Manual. User GN Otometrics A/S, Denmark, 2015;

... další určí vedoucí bakalářské práce.

Zadání PRJ5:

rozsah zadání pro předmět KIV/PRJ5 je na úrovni bodů 1) a 2) tohoto zadání bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Pavel Nový
Katedra informatiky a výpočetní techniky
ZČU Plzeň
Univerzitní 22
306 14 Plzeň
tel.: +420 377 632 411
e-mail: novyp@kiv.zcu.cz

Poznámka:

- BcP bude realizována ve spolupráci s Neurologickou klinikou 2.LF UK a FN Motol;
- realizace programu je předpokládána v programovacím jazyku C#, popř. C/C++;
- podmínkou pro zadání téma BcP jsou znalosti v rozsahu předmětů KIV/PC, KIV/PSA, (KIV/AZS).