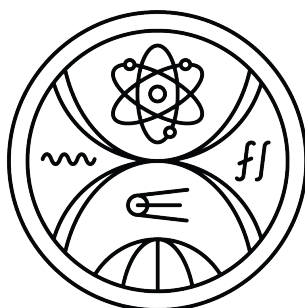


UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



OVLÁDANIE MODELU INVALIDNÉHO VOZÍKA
POMOCO BIO-SIGNÁLOV
Controlling of a wheelchair using biosingals
DIPLOMOVÁ PRÁCA

2024
MATEJ MAGÁT

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



OVĽÁDANIE MODELU INVALIDNÉHO VOZÍKA
POMOCOUBIO-SIGNÁLOV
Controlling of a wheelchair using biosingals
DIPLOMOVÁ PRÁCA

Študijný program: Aplikovaná informatika
Študijný odbor: Informatika
Školiace pracovisko: Katedra informatiky
Školiteľ: Mgr. Peter Náther, PhD.
Konzultant: prof. Ing. Peter Hubinský, PhD.

Bratislava, 2024
Matej Magát



ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Matej Magát
Študijný program: aplikovaná informatika (Jednoodborové štúdium, magisterský II. st., denná forma)
Študijný odbor: informatika
Typ záverečnej práce: diplomová
Jazyk záverečnej práce: slovenský
Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Ovládanie modelu invalidného vozíka pomocou bio-signálov
Controlling of a wheelchair using biosignals

Anotácia: Cieľom práce je nájsť spôsob ovládania vozíka, pri ktorom namiesto manuálneho ovládania kolies rukami užívateľa, či joystickom, využijeme merateľné biosignály. Primárne sa zameriame na EEG a EMG signály. Radi by sme vytvorili ovládanie vozíka bez pomoci rúk a umožnili tak ovládať svoj vozík aj ľuďom, ktorí túto možnosť nemajú.

Cieľ: Zostrojiť fyzikálne realistický model invalidného vozíka a nájsť spôsob, ako ho ovládať pomocou biosignálov

Literatúra:

- Amin Hafeez Ullah, Mumtaz Wajid, Subhani Ahmad Rauf, Saad Mohamad Naufal Mohamad, Malik Aamir Saeed. (2017) Classification of EEG Signals Based on Pattern Recognition Approach., Frontiers in Computational Neuroscience Vol 11.
- Ngo, Ba-Viet & Nguyen, Thanh-Hai & Ngo, Van-Thuyen & Tran, Dang-Khoa & Nguyen, Truong-Duy. (2020). Wheelchair Navigation System using EEG Signal and 2D Map for Disabled and Elderly People. 219-223. Conference: 2020 5th International Conference on Green Technology and Sustainable Development (GTSD)
- Ngo, B.-V.; Nguyen, T.-H. A Semi-Automatic Wheelchair with Navigation Based on Virtual-Real 2D Grid Maps and EEG Signals. Appl. Sci. 2022, 12, 8880.
- Li Hu, Zhiguo Zhang, EEG Signal Processing and Feature Extraction, Springer Singapore, November 2019
- Kim, S., Kim, J., & Chun, H. W. (2018). Wave2Vec: Vectorizing Electroencephalography Bio-Signal for Prediction of Brain Disease. International journal of environmental research and public health, 15(8), 1750.
- Vieluf, S., El Atrache, R., Cantley, S. et al. Seizure-related differences in biosignal 24-h modulation patterns. Sci Rep 12, 15070 (2022).
- Toudjeu, Ignace & Hamam, Yskandar & Djouani, Karim & Van Wyk, Barend & Monacelli, Eric. (2012). Modelling and Simulation of an User-Wheelchair-Environment System. 10.2316/P.2012.761-022 IASTED 2012 African Conferences
- Emam, H. & Hamam, Yskandar & Monacelli, Eric & Mougharbel, Imad. (2007). Dynamic model of electrical wheelchair with sliding detection. 6th EUROSIM Congress on Modelling and Simulation At: Ljubljana, Slovenia

Čestné prehlásenie:

Čestne prehlasujem, že túto bakalársku prácu som vypracoval samostatne
s použitím uvedených zdrojov

Pod'akovanie:

Chcel by som sa takouto formou poďakovať môjmu školiteľovi Mgr. Peter Náther, PhD.za rady a usmernenia počas mojej práce na tejto téme

Abstrakt

Magát, Matej. *Ovládanie modelu invalidného vozíka pomocou bio-signálov*

Controlling of a wheelchair using biosignals [Diplomová práca]. Univerzita Komenského v Bratislave. Fakulta matematiky, fyziky a informatiky; Katedra aplikovanej informatiky. Školiteľ: Mgr. Peter Náther, PhD.; Konzultant: prof. Ing. Peter Hubinský, PhD. ; Komisia pre obhajoby: Aplikovaná informatika. Predseda: ... stupeň kvalifikácie: Magister. Bratislava: FMFI UK, 2024. .

Cieľom mojej diplomovej práce bolo nájsť vhodné biosignály, ktoré by sa dali použiť na ovládanie elektrického (inteligentného) vozíka a ich použitie na interakciu s počítačom, či iným elektronickým zariadením, a umožniť tak zdravotne znevýhodneným, obzvlášť ľuďom, ktorí majú ochrnuté ruky ovládať elektronické zariadenia. Počas plnenia cieľa vznikol (vznikli) program na ovládanie myši

Kľúčové slová: biosignály, elektrický vozík, ...

Abstract

....

Keywords: biosignals,

Obsah

Slovník pojmov	1
Úvod	3
1 Prehľad technológií	5
1.1 Ovládanie kurzora programom	5
1.1.1 Popis problému	5
1.1.2 Riešenie	5
1.1.3 Alternatívy	5
1.2 bitalino	5
1.2.1 Popis problému	5
1.2.2 Riešenie	5
1.2.3 Alternatívy	6
2 Existujúce riešenia	7
2.1 klasifikácia signálov	7
3 Iné metódy	9
4 Ciele	11
5 Návrh experimentov	13
5.1 Ovládanie kurzora programom	13
5.2 bitalino	13
6 Implementácia	15
7 experimenty a výsledky	17
8 Lorem Ipsum	19
Záver	21

Slovník pojmov

- Biosignály rozumím elektrické signály z mozgu alebo z elektrického impulzu pre sval

Úvod

V dnešnej dobe sú počítače a iné elektronické a výpočtové zariadenia hojne rozšírené, pre bežnú populáciu je interface medzi človekom a strojom dostačujúci, zdravotne znevýhodnený ľudia majú však problém interagovať s počítačom cez obyčajnú myš alebo klávesnicu, hoci majú na výber zo širokého spektra asistenčných pomôcok nie vždy sa nájde ideálna pomôcka, najmenej možností majú tí, čo majú ochrnuté celé alebo skoro celé telo, tu existuje technológia Tobii, ktorá je zameraná na očné ovládanie, no nevýhodou je, že vyžaduje upriamení zrak na jedno miesto po dlhú dobu, (spomeň gyroskopickú myš a ovládanie ústami).

Začínajúci výskum v oblasti biomedicíny poskytuje však slubnú alternatívu ...

Cieľom tejto práce je nájsť také biosignály, prípadne ich kombináciu, ktoré budú vhodné na ovládanie vozíka.

Kapitola 1

Prehľad technológií

V tejto kapitole sa budeme venovať technológiám, ktorým sme sa behom vytvárania softvéru venovali (stretli). Podrobne sú však rozpísané iba tie technológie, ktoré nás zaujali alebo sme ich priamo použili vo výsledných verziách.

1.1 Ovládanie kurzora programom

1.1.1 Popis problému

1.1.2 Riešenie

1.1.3 Alternatívy

1.2 bitalino

1.2.1 Popis problému

1.2.2 Riešenie

1.2.3 Alternatívy

Kapitola 2

Existujúce riešenia

2.1 klasifikácia signálov

Kapitola 3

Iné metódy

Kapitola 4

Ciele

Kapitola 5

Návrh experimentov

5.1 Ovládanie kurzora programom

5.2 bitalino

Kapitola 6

Implementácia

Implementácia sa delí na dva samostatné celky.

Kapitola 7

experimenty a výsledky

Kapitola 8

Lorem Ipsum

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed mollis nisi eget arcu dictum posuere. Praesent ullamcorper malesuada magna ut viverra. Aenean bibendum turpis a sagittis rhoncus. Morbi tristique, dolor a mollis malesuada, eros nibh laoreet massa, placerat tempor purus magna et enim. Fusce tempus, nibh sed vehicula semper, nibh justo semper quam, posuere varius ante arcu ac nunc. Cras tincidunt lacus pretium tellus porta aliquet. Suspendisse faucibus porta dolor ac lobortis. Donec molestie erat nec molestie commodo. Phasellus cursus tempus convallis. Cras nec placerat dui, in congue quam.

Suspendisse eu consectetur ante. Proin dapibus efficitur convallis. Sed viverra, libero vitae tincidunt malesuada, ante felis tempus ipsum, a rhoncus turpis lacus ut arcu. Phasellus tristique non lectus in vehicula. Sed id nibh metus. Duis et magna ac neque mollis volutpat ac non leo. Nulla imperdiet vulputate nisi, eget mattis leo bibendum non.

Maecenas maximus rutrum enim quis cursus. Curabitur dolor erat, bibendum nec facilisis a, congue ac turpis. Nullam ex urna, iaculis ut dui at, auctor dictum lacus. Pellentesque at pellentesque mi. Aliquam pretium vestibulum felis ut facilisis. In hac habitasse platea dictumst. Nam felis mi, convallis at tempus id, faucibus sed odio. Suspendisse sit amet arcu fermentum, lobortis massa ultrices, auctor metus. Nulla eu metus ante. Suspendisse potenti. Sed pellentesque augue et ultricies lobortis. Nunc id lorem sit amet nisl lobortis semper eget ut massa. Nam tristique gravida est, sed pretium ipsum convallis dictum.

Nam urna eros, porttitor et vehicula a, sodales sed est. Vestibulum non porttitor justo, ut pellentesque nisl. Donec a sem nulla. Maecenas mi lacus, consectetur nec lacus quis, mollis convallis nunc. Vestibulum auctor tellus et gravida scelerisque. Sed porttitor consectetur aliquam. Pellentesque tempor rutrum elit id consequat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Pellentesque volutpat, erat quis scelerisque molestie, ex lectus facilisis ante, ut ultricies sem elit id diam. Fusce sit amet dui nec ex

eleifend vehicula vitae eu nisl. Integer lorem elit, tempor et sollicitudin et, blandit vel ante.

Morbi facilisis massa quis dolor pharetra, fringilla volutpat ligula ullamcorper. Praesent blandit pellentesque neque, condimentum porta felis suscipit volutpat. In sit amet nulla maximus, viverra nibh eu, lacinia odio. Sed a odio at purus egestas cursus. Nulla facilisi. Pellentesque non leo mollis ligula consequat volutpat quis in augue. Vivamus luctus diam a felis fringilla, id egestas nibh venenatis. Ut ligula libero, vehicula vel pulvinar et, convallis eget tortor. Donec tincidunt est a nisi rhoncus placerat.

Záver

Témou tejto bakalárskej práce bola Ovládanie modelu invalidného vozíka pomocou bio-sigáalov (*Controlling of a wheelchair using biosingals*) ...