Filip Wojciechowski

Nr indeksu: 233854

PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA

na kierunku Automaryka i Sterowanie Robotów

Studia stacjonarne

**Zadajnik haptyczny jako narzędzie do pomiaru i diagnostyki**

**ręki plegicznej**

kierujący pracą:

dr Igor Zubrycki

Łódź, wrzesień 2021 r.

PODZIĘKOWANIA

POLITECHNIKA ŁÓDZKA   
WEEIA

**Filip Wojciechowski**

PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA

**Zadajnik haptyczny jako narzędzie do pomiaru i diagnostyki   
ręki plegicznej**

Łódź, 2021 r.

Promotor: dr Igor Zubrycki

# Streszczenie

**Słowa kluczowe:** [], [], []

LODZ UNIVERISTY OF TECHNOLOGY   
FACULTY OF ELECTRICAL, ELECTRONIC, COMPUTER AND CONTROL ENGINEERING

**Filip Wojciechowski**

MSc THESIS

**Zadajnik haptyczny jako narzędzie do pomiaru i diagnostyki   
ręki plegicznej**

Lodz, 2021

Supervisor: Igor Zubrycki, PhD

# Abstract

**Key words:** [], [], []

SPIS TREŚCI

[Streszczenie 3](#_Toc78917727)

[Abstract 4](#_Toc78917728)

[1. Wstęp i motywacja 6](#_Toc78917729)

[1.1. Cel i zakres pracy 6](#_Toc78917730)

[1.2. Motywacja 6](#_Toc78917731)

[1.3. Wstęp 6](#_Toc78917732)

[1.4. Terminologia 6](#_Toc78917733)

[2. Przegląd literatury 6](#_Toc78917734)

[2.1. Zadajnik haptyczny jako narzędzie diagnostyczne lub rehabilitacyjne w przypadku plegii 7](#_Toc78917735)

[2.2. Pozostałe zastosowania zadajników haptycznych w medycynie 7](#_Toc78917736)

[3. Analiza zadajnika haptycznego Omega 3 7](#_Toc78917737)

[3.1. Konstrukcja oraz sposób działania zadajnika haptycznego 7](#_Toc78917738)

[3.2. Dostępne sterowniki oraz oprogramowanie 7](#_Toc78917739)

[4. Analiza stosowanych czynności medycznych do pomiaru dłoni plegicznej 7](#_Toc78917740)

[4.1. Plegia - teoria 7](#_Toc78917741)

[4.2. Czynności medyczne służące do diagnostyki oraz rehabilitacji ręki plegicznej 8](#_Toc78917742)

[5. Projekt wykorzystania zadajnika haptycznego jako narzędzia do diagnostyki dłoni plegicznej 8](#_Toc78917743)

[5.1. Funkcje oprogramowania 8](#_Toc78917744)

[5.2. Schemat funkcji oraz przebiegi 8](#_Toc78917745)

[6. Omówienie możliwości oraz analiza badań przeprowadzonych na zadajniku Omega 3 z zastosowaniem stworzonego oprogramowania 8](#_Toc78917746)

[6.1. Wybrane badania do stwierdzenia skuteczności oprogramowania 9](#_Toc78917747)

[6.2. Analiza wyników przeprowadzonych badań 9](#_Toc78917748)

[7. Literatura 9](#_Toc78917749)

# 1. Wstęp i motywacja

Wstęp

1.1. Cel i zakres pracy

Celem tego projektu jest przystosowanie zadajnika haptycznego jako narzędzia pozwalającego na przeprowadzenie diagnostyki oraz zebranie odpowiednich pomiarów na temat ręki plegicznej u badanej osoby. W tej pracy magisterskiej poruszone zostaną zagadnienia mówiące o aktualnych czynnościach medycznych wykorzystywanych w celu diagnozy i wykrywania plegii oraz w jaki sposób czynności te przyczyniły się do stworzenia odpowiedniego oprogramowania. W pracy opisane zostaną kryteria, według których określona będzie skuteczność stworzonego systemu pomiarowo-diagnostycznego opierającego się na zadajniku haptycznym Omega 3 Force Dimension.

1.2. Motywacja

Opracowanie tego tematu pracy wiąże się z dwoma powodami. Jeden z nich to stworzenie stanowiska pomiarowego dla ręki plegicznej jako jednego z narzędzi potrzebnych w większym projekcie zajmującym się rehabilitacją i diagnostyką ręki plegicznej. Zebranie odpowiednich pomiarów takich jak siła, opór czy kąt wychylenia nadgarstka badanej osoby będzie bezpośrednio wykorzystywane aby w odpowiedni sposób przygotować rękawice rehabilitacyjną dla chorej osoby. Drugim i równie ważnym powodem wyboru tego tematu jest stworzenie narzędzia, które w dokładniejszy i bardziej rzetelny sposób jest w stanie dokonać pomiaru i diagnostyki ręki plegicznej niż ludzkie zmysły. Doświadczony medyk z łatwością dokona diagnozy i określi poziom spastyczności ręki badanego, natomiast nie jest w stanie nawet przy dużym doświadczeniu określić dokładnych wartości sił jakimi może oddziaływać ręka czy oporów, które stawia przez spastyczność. Tak więc narzędzie, które pozwalało by na zebranie takich pomiarów byłoby bardziej wiarygodnym źródłem w przypadku określenia stopnia spastyczności lub oceny skuteczności przeprowadzanej rehabilitacji.

1.3. Wstęp

Krótko na temat historii o rehabilitacji – jak na początku sobie z tym radzono jak jest to wykonywane teraz. Opisz ogólnikowo proces, podczas którego wykonywana jest diagnoza i dlaczego między innymi urządzenie byłoby lepsze – dostarcza informacji o dokładnych siłach oporach kątach wychylenia itp.

1.4. Terminologia

Opis zagadnień takich jak plegia, spastyczność rodzaje spastyczności itp.

# 2. Przegląd literatury

W tym dziale opis artykułów, znalezionych w których zastosowany został zadajnik haptyczny omega 3 lub innego rodzaju zadajniki haptyczne

2.1. Zadajnik haptyczny jako narzędzie diagnostyczne lub rehabilitacyjne w przypadku plegii

**Znaleźć więcej artykułów i najlepiej jakiś podobny do tematu tej pracy. Znalezione artykuły o plegii i zadajnikach haptycznych:**

Oblak, Jakob, and Zlatko Matjačić. "Design of a series visco-elastic actuator for multi-purpose rehabilitation haptic device." Journal of neuroengineering and rehabilitation 8.1 (2011): 1-14.

Mullins, James, Christopher Mawson, and Saeid Nahavandi. "Haptic handwriting aid for training and rehabilitation." 2005 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics. Vol. 3. IEEE, 2005.

Ferre, Manuel, et al. "Haptic device for capturing and simulating hand manipulation rehabilitation." IEEE/ASME Transactions on Mechatronics 16.5 (2011): 808-815.

Broeren, Jurgen, Martin Rydmark, and Katharina Stibrant Sunnerhagen. "Virtual reality and haptics as a training device for movement rehabilitation after stroke: a single-case study." Archives of physical medicine and rehabilitation 85.8 (2004): 1247-1250.

2.2. Pozostałe zastosowania zadajników haptycznych w medycynie

Między innymi teleoperacje, zastosowania chirurgiczne itp.

# 3. Analiza zadajnika haptycznego Omega 3

Asadnsjds

3.1. Konstrukcja oraz sposób działania zadajnika haptycznego

asadasfsaf

3.2. Dostępne sterowniki oraz oprogramowanie

# 4. Analiza stosowanych czynności medycznych do pomiaru dłoni plegicznej

4.1. Plegia - teoria

Konieczne do dobrania odpowiednich czynności medycznych, które posłużyły za przykład wykonywania diagnozy oraz badań nad ręką plegiczną było dokładne zrozumienie tego na czym polega to schorzenie. Aby opis kolejnych rozdziałów był zrozumiały przytoczona zostanie definicja plegii oraz jej rodzajów. **OPISZ TUTAJ DOKŁADNIE DEFINICJE – trudno znaleźć ale sporo da się wyciągnąć z tego artykułu:** Olchowik, Beata, et al. "Aspekty kliniczne zwalczania spastyczności." *Neurol Dziec* 18.36 (2009): 47-57.

4.2. Czynności medyczne służące do diagnostyki oraz rehabilitacji ręki plegicznej

Między innymi jaki jest cel omówienia tego działu. Przeprowadzenie analizy czynności medycznych, które są stosowane do wykrywania i rehabilitacji dłoni plegicznej, posłużyło do przygotowania projektu wykorzystującego zadajnik haptyczny jako narzędzie do wykonania diagnostyki dłoni plegicznej. Dzięki rozmowom z doświadczonymi medykami w tej dziedzinie wyodrębnione zostały sposoby na odpowiednie przeprowadzenie analizy w celu ustalenia stopnia plegii oraz dobranie indywidualnego toku rehabilitacji do każdego pacjenta.

# 5. Projekt wykorzystania zadajnika haptycznego jako narzędzia do diagnostyki dłoni plegicznej

5.1. Funkcje oprogramowania

1 – bezpieczeństwo, hamowanie ograniczenia prędkości

- cel tej części sterownika oraz słownie jaki rodzaj sterowania został zastosowany. Opisać również na czym polega sztuczne utrzymanie ręki na okręgu którego promieniem jest odległość stawu nadgarstka od efektora zadajnika

2 – funkcje do diagnostyki i pomiaru dłoni plegicznej

- w jaki sposób działają funkcje oraz jakie wartości wyjściowe i wejściowe są tam obecne. Opis teoretyczny a w 5.2 schematy i przebiegi

**Pamiętaj w tym dziale o tym, że masz pisać tak jakbyś zlecał komuś wykonanie projektu – nawet jeżeli nie zostanie skończony to na podstawie tej pracy ktoś ma wiedzieć jak go wykonać**

**Tak więc opis funkcjonalności dokładny – co ma robić oprogramowanie a w dziale 5.2 jak ma robić**

5.2. Schemat funkcji oraz przebiegi

1 – schemat blokowy części oprogramowania kolejno od: hamowania/utrzymania chwytaka w położeniu po łuku/funkcji do diagnostyki i pomiaru

Tutaj wstawić już przygotowany schemat części sterownika służącego za ograniczenie niebezpiecznych prędkości oraz opisać na podstawie przebiegów jego skuteczność. Schemat blokowy pozostałych części sterownika nie koniecznie w matlabie

# 6. Omówienie możliwości oraz analiza badań przeprowadzonych na zadajniku Omega 3 z zastosowaniem stworzonego oprogramowania

6.1. Wybrane badania do stwierdzenia skuteczności oprogramowania

Rodzaje badań – zastosowanie wiedzy pozyskanej od medyków do porównania badań które wykonują oni z tym co potrafi odczytać i przeanalizować oprogramowanie chwytaka

6.2. Analiza wyników przeprowadzonych badań

Porównanie skuteczności stworzonego narzędzia z opisanymi w dziale 6.1 badaniami, które mają posłużyć za kryterium skuteczności przygotowanego sprzętu

# 7. Literatura

Zrób odpowiednie odwołania najlepiej z hiperłączami

Olchowik, Beata, et al. "Aspekty kliniczne zwalczania spastyczności." *Neurol Dziec* 18.36 (2009): 47-57.

Oblak, Jakob, and Zlatko Matjačić. "Design of a series visco-elastic actuator for multi-purpose rehabilitation haptic device." Journal of neuroengineering and rehabilitation 8.1 (2011): 1-14.

Mullins, James, Christopher Mawson, and Saeid Nahavandi. "Haptic handwriting aid for training and rehabilitation." 2005 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics. Vol. 3. IEEE, 2005.

Ferre, Manuel, et al. "Haptic device for capturing and simulating hand manipulation rehabilitation." IEEE/ASME Transactions on Mechatronics 16.5 (2011): 808-815.

Broeren, Jurgen, Martin Rydmark, and Katharina Stibrant Sunnerhagen. "Virtual reality and haptics as a training device for movement rehabilitation after stroke: a single-case study." Archives of physical medicine and rehabilitation 85.8 (2004): 1247-1250.