

# Indhold

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>3</b>
1.1	Systembeskrivelse . . . . .	3
1.2	Projektafgrænsning . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Aktørbeskrivelser</b>	<b>7</b>
2.0.1	Testperson/Myo . . . . .	7
<b>Bilag A</b>	<b>Test Appendiks</b>	<b>9</b>
<b>Litteratur</b>		<b>15</b>

## Versionshistorik

Følgende tabel viser dokumentets historik.

Initialer:

LBS: Lasse Bue Svendsen

KSG: Kristoffer Sloth Gade

Version	Dato	Initialer	Beskrivelse
1	16.10.2015	LBS/KSG	Første udkast



# 1 Indledning

## 1.1 Systembeskrivelse

### Koncept

Målet med projektet er at undersøge mulighederne for at lave EMG signal genkendelse på armens muskler vha. machine learning. I forbindelse med machine learning, har man behov for relativt store mængder data. Har man ingen data, kan man ikke lave machine learning. Derfor er der i projektet både behov et device, der er i stand til at opfange EMG signaler fra armen og sende brugbare data til en computer e.l.

I dette projekt vil Myo Armband levere denne funktionalitet. Myo, er et relative billigt wearable device, der har en række forskellige funktionaliteter, hvor en funktionalitet netop er at opfange EMG signaler og sende den opsamlede data til et program.

Da der er behov for data specifikt til machine learning, vil der i projektet blive designet et software program, med henblik på at opsamle og ordne data sendt fra Myo båndet, til senere træning af machine learning modeller.

Her er det tanken, at dataen skal ordnes efter, hvem og hvilken hånd dataen kommer fra, hvilken orienteringen Myo'en har på testpersonens arm, samt hvilke poses, der er lavet, når dataen opsamles. Videre skal der i projektet opbygges en online database, hvor forskellige brugere af dataopsamling programmet vil kunne uploade deres data. Således vil andre brugere kunne anvende en større datamængde til træne deres egne machine learnings modeller.

Til træning af machine learnings modellen, er det intentionen at anvende Matlabs indbyggede toolboxes, der er særligt egnet til at udvikle og træne genkendelses modellerne, samt at teste disse. Her er det ligeledes muligt, at undersøge, hvilke typer af machine learning modeller, der er de meste effektive til at genkende poses, og hvilke der er poses, de forskellige modeller har sværest ved er se forskel på.

Fra Matlab vil det muligvis være muligt, at modtage data i realtid, lave databehandling og køre classifications model på den, og dermed på realtid kunne genkende, hvilke poses, der laves med hånden.

Ligeledes er det tanken, at de trænedede machine learnings modeller vil kunne eksporteres fra Matlab og implementeres i programmer eller på andre platforme, som for eksempel på mobiltelefoner eller andre små computere, hvor man vil kunne have langt mere fleksible og mobile løsninger.

## Anvendelse

Systemet giver plads til mange forskellige anvendelsesmuligheder.

En anvendelsesmuligheder for genkendelses modellerne kunne være, at integrerer dem i et virtuelt miljø, hvor man vha. Myo'en og genkendelsesmodellerne vil kunne være i stand til at manipulere med elementer, der eksisterer i det virtuelle miljø mere intuitivt vha. hænderne. Et eksempel på det kunne være et spil, hvor man kan gribe, løfte, flytte rundt på, og give slip på nogle klodser.

På Regionshospitalet Hammel Neurocenter Forskes, udvikles og eksperimenteres der en masse inden for nye løsninger til at hjælpe til med genoptræning af patienter. Én af de projekter der har været igang er udviklingen af et en exoskelet-arm. Denne exo-arm skal hjælpe patienten med at bøje albueleddet når bicept bliver aktiveret. Modsat gælder det når det registreres at triceps aktiveres, her hjælper exo-armen med at strække patientens arm ud igen. Hensigten med exo-armen er ikke at gøre patienten stærkere, men har i stedet fokus på genoptræning af patienterne, ved at give dem evnen til at løfte deres arm tilbage.

På samme måde som exo-armen hjælper med genoptræning i albueleddet, vil anvendelsen af EMG genkendelsessystemet kunne hjælpe med genoptræning af hånd og fingre i forbindelse med en exoskelet-hånd. Ved at registrere aktivitet i musklerne i underarmen, vil en exo-hånd kunne hjælpe en patient med at åbne og lukke sin hånd . Derved vil patienten gradvis få førerlyst tilbage, og har hjælp til at gribe fat i ting. Det kan siges at systemet her er en udvidelse af den exo-arm, der er udviklet i projektet på Neurocentret.

En anden anvendelse, der vil være lidt mere primitiv, men også viser hvad systemet er i stand til, er at bruge det sammen med CrustCrawler-robotten som findes i Ingeniørhøjskolens robotlab. Denne robot er en arm der kan dreje og har flere bøjelige led, og i enden en ”klo” der kan gribe ud efter noget. Kloen vil passende kunne symbolisere en hånd. Her vil man knytte sin hånd, og kloen vil så gribe fat om et objekt.

## Inspiration

Projektet er netop inspireret af disse elektriske proteser som anvender EMG signaler til at styre armproteserne.

## 1.2 Projektafgrænsning

I dette projekt vil der blive fokuseret på tre overordnet dele. Nemlig dataopsamlingen, udvikling af en machine learning model til genkendelse af data sendt fra Myo'en, og et styringssystem til CrustCrawler-robotten, som anvendes

der realtidsgenkendelse af data sendt fra Myo'en til at aktivere robottens gribe og slippe funktioner.



## 2 Aktørbeskrivelser

I det følgende bliver de forskellige aktører til systemet gennemgået og beskrevet.

### 2.0.1 Testperson/Myo

I systemet bruges en testperson som har et Myoarmbånd på. Han anvender dataopsamlingsprogrammet til at opsamle kategorisere og gemme ny data.

#### **Bruger**

Brugeren har et Myoarmbånd på og bruger genkendelsessoftwaren til at styre en CrustCrawler robot.





## Bilag A

# Test Appendiks

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae

risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consetetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

## A.1 test app

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consetetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed

vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

### A.1.1 lool

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis.

Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.



# Litteratur

Jordan Cheer and Stephen J. Elliott. A comparison of control strategies for a car cabin personal audio system. In *Audio Engineering Society Conference: 52nd International Conference: Sound Field Control - Engineering and Perception*, September 2013. URL <http://www.aes.org/e-lib/browse.cfm?elib=16915>. Url last visited 1992-06-92.

Woon-Seng Gen and Sen M. Kuo. *Embedded Signal Processing with the Micro Signal Architecture*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, March 2007a. ISBN 978-0-471-73841-1.

Woon-Seng Gen and Sen M. Kuo. *Embedded Signal Processing with the Micro Signal Architecture*, chapter 8, pages 330–380. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, March 2007b. ISBN 978-0-471-73841-1.

MultiMedia LLC. Ms windows nt kernel description. URL <http://web.archive.org/web/20080207010024/http://www.808multimedia.com/winnt/kernel.htm>. Url last visited 1992-06-92.

Nasim Radmanesh and Ian S. Burnett. Generation of isolated wideband sound fields using a combined two-stage lasso-ls algorithm. *IEEE Audio, Speech, Language Process*, 21:378–387, February 2013.

STMicroelectronics. *BC547B, BC547C*, 2002. Rev. 42.





# Gøremålsliste