

BILAG 1

Kravspecifikation

19. december 2017

Indholdsfortegnelse

| | | |
|-------------------|-------------------------------------|-----------|
| Kapitel 1 | Indledning | 2 |
| Kapitel 2 | Kravspecifikation | 3 |
| 2.1 | Versionshistorik | 3 |
| 2.2 | Systembeskrivelse | 3 |
| 2.2.1 | Aktør kontekstdiagram | 4 |
| 2.2.2 | Aktørbeskrivelse | 4 |
| 2.3 | Funktionelle krav | 5 |
| 2.4 | Use Case diagram | 6 |
| 2.4.0.1 | Version 1.0 | 6 |
| 2.4.1 | Use Cases - fully dressed | 6 |
| 2.4.1.1 | Version 1.0 | 6 |
| 2.5 | Use Case diagram | 9 |
| 2.5.0.1 | Version 1.1 | 9 |
| 2.5.1 | Use Cases - fully dressed | 9 |
| 2.5.1.1 | Version 1.1 | 9 |
| 2.6 | Ikke-funktionelle krav | 12 |
| Litteratur | | 14 |
| Figurer | | 15 |
| Tabeller | | 16 |

Indledning

1

På baggrund af et møde med Jim Jensen fra Hammel Neurocenter, hvor udfordringer med nuværende behandling og udredning af dysfagipatienter blev diskuteret, er der udarbejdet en kravspecifikation til et system ved navnet synkereflexsmonitor(SRM). Dette system er tiltænkt til at supplere de nuværende systemer, der bruges til at udrede synke-spise problemer hos dysfagipatienter. Det skal dog for god ordens skyld understreges at systemet, der realiseres i dette projekt er på Proof-of-Concept stadie og dermed må ikke anvendes til kliniske brug. Kravet til dette system er udspecificeret af projektgruppens medlemmer uden at der er indgået en kontrakt med Hammel Neurocenter som kunde.

Kravspecifikationen har til formål at specificere kravene til SRM. SRM'en består af en bioimpedans måler(BI) og en EMG måler. Kravene til SRM'en er blevet prioriteret i MoSCoW analyse, hvor "must kravet"prioriteres højest. Kravspecifikationen indeholder en beskrivelse af projektets funktionelle krav, en aktør-kontekstdiagram, systemets use-cases og ikke-funktionelle krav. Til kravspecifikationen er der lavet en accepttest, som primært har til formål at teste de opstillede funktionelle- og ikke-funktionelle krav. Accepttesten kan ses i *"bilag 2 - Accepttestspecifikation"*.

Kravspekifikation 2

2.1 Versionshistorik

| Version | Dato | Ansvarlig | Beskrivelse |
|---------|------------|-----------|--|
| 0.1 | 26-09-2017 | MBA | Oprettelse og udfyldning af UC1 og Use case diagram. Systembeskrivelse og MoSCoW tilføjet. |
| 0.2 | 27-09-2017 | MBA | Udfyldning af UC2 - UC4 ver. 1.0 og aktør kontekstdiagram tilføjet. |
| 0.3 | 28-09-2017 | MHM | (F)URPS+ er tilføjet. |
| 0.4 | 10-10-2017 | MBA & MHM | Ikke-funktionelle krav tilføjet |
| 0.5 | 15-11-2017 | MBA | MoSCoW opdateret. Ændring til tre usecases ver. 1.1. |
| 0.6 | 13-12-2017 | MHM | MoSCoW opdateret. Tilføjet SRM på print og Database. |
| 0.7 | 13-12-2017 | MHM | Ændringer i aktør-kontekst diagram og use case diagram |

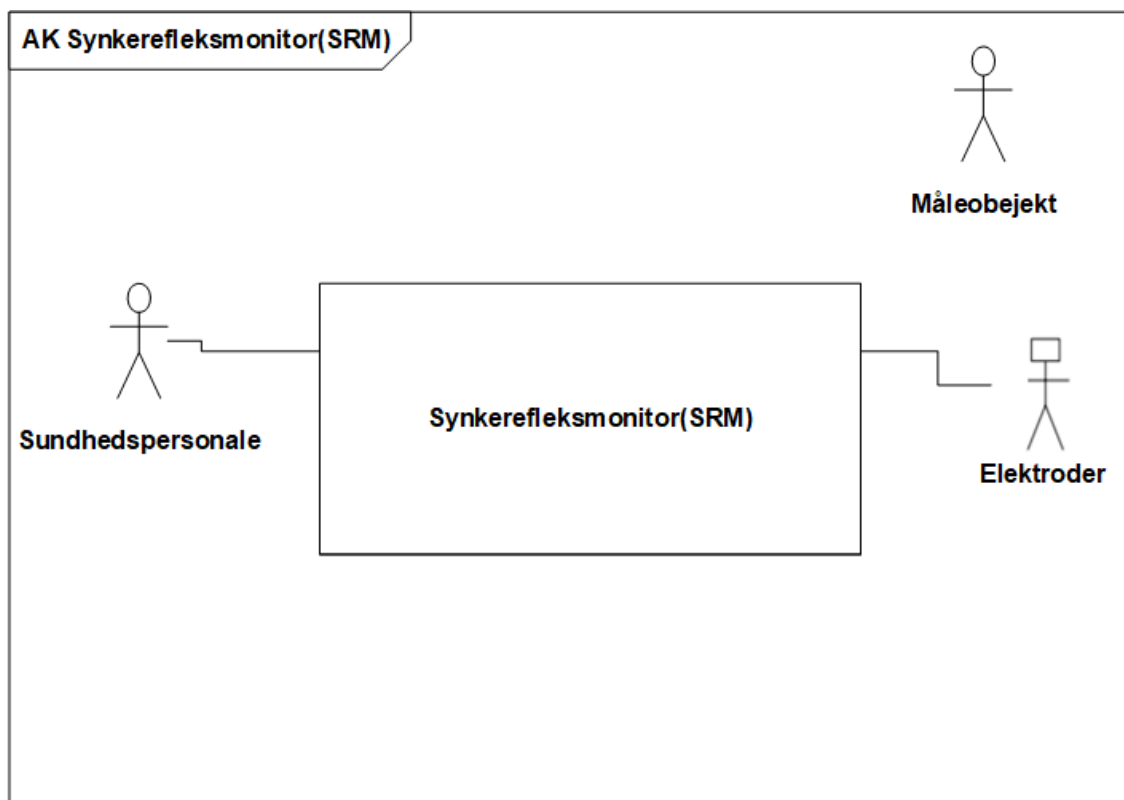
Tabel 2.2: Versionshistorik

2.2 Systembeskrivelse

Figur 2.1 viser systembeskrivelsen for SRM'en. Systemet fungerer, ved at et sundheds-personale foretager en BI- og EMG-måling, ved at tilkoble elektroder fra SRM'en til et måleobjekt. Vha. en funktionsgenerator sendes en konstant strøm til måleobjektet fra SRM'en via elektroderne. Herved måles spændinger, som opstår, når forholdet mellem spænding og strøm over måleregionen ændrer sig. De målte spændinger omdannes til digitale værdier vha. en A/D-konverter. Tilslut vises disse værdier på en PC-skærm i form af en graf. Sundhedspersonalet har hermed mulighed for at evaluere måleobjektets synkefrekvens. SRM'en indeholder delsystemer. Hvordan disse er organiserede og designede, henvises der til "*bilag 4 - Arkitektur*" og "*bilag 5 - Design*".

2.2. Systembeskrivelse

2.2.1 Aktør kontekstdiagram



Figur 2.1: Aktør-kontext diagram

2.2.2 Aktørbeskrivelse

| Aktørnavn | Type | Beskrivelse |
|-------------------|----------------|---|
| Sundhedspersonale | Primær | Sundhedspersonalet tilkobler SRM'en til måleobjektet vha. elektroder, samt starter og evaluerer målingerne. |
| Elektroder | Sekundær | Elektroder anvendes til at måle bioimpedans og emg signaler fra måleobjektet |
| Måleobjekt | Offstage Actor | Måleobjektet leverer biosignaler, som elektroderne kan måle. |

Tabel 2.3: Aktørbeskrivelse for hele systemet

2.3 Funktionelle krav

Nedenstående tabel 2.4 beskriver funktionelle krav, der stilles til applikationen synkereflexmonitor. Nogle krav til synkereflexmonitoren er vigtigere end andre, og de prioriteres vha. MosCow-metoden. Kravene i *Must og Should* prioriteres højest. I dette projekt bestræbes det at opfylde kravene i *Must og Should*.

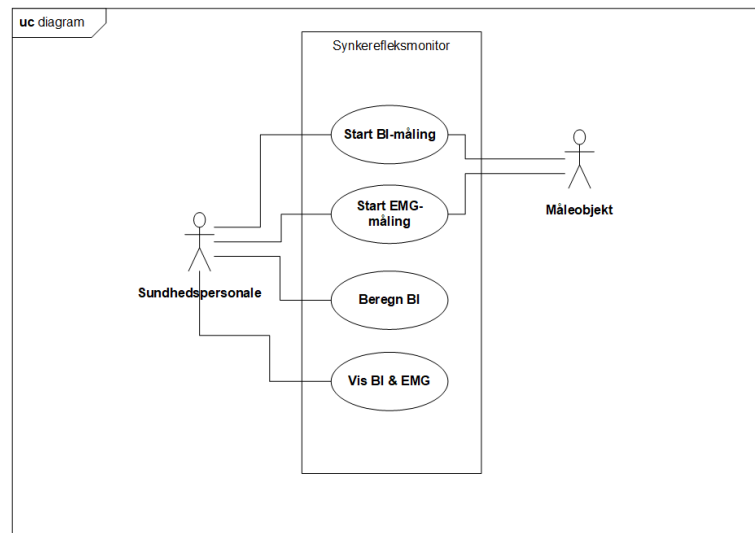
| Must have | Should have |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Systemet skal have en bioimpedans sensor (BI), der kan måle bioimpedans signaler 2. Systemet skal have EMG sensor, der kan måle EMG signaler 3. Systemet skal kunne vise BI og EMG signaler over tid på en graf (offline) i Matlab 4. Systemet skal kunne beregne BI på baggrund af målte spændinger 5. Systemet skal kunne gemme BI og EMG målingerne 6. Systemet skal kunne hente tidligere BI og EMG målinger | <ol style="list-style-type: none"> 7. Matlab GUI, der kan præsentere BI og EMG signaler 8. Både BI og EMG målinger skal køre simultant 9. Validere bioimpedans sensoren op imod kommerciel BI måler |
| Could have | Would have |
| <ol style="list-style-type: none"> 10. Real-time visning af EMG- og BI signalerne 11. Machine Learning for at diskriminere mellem synkereflex og støj (tale og hoste) 12. Systemt skal udføres på et færdigt print 13. Systemet gemmer BI og EMG målingerne i en Database | <ol style="list-style-type: none"> 14. Mobilt synkereflexmonitor med touch skærm 15. EMG og BI signalerne overføres til EPJ 16. Tage højde for anatomiske forskelle mellem kønnene |

Tabel 2.4: MoSCoW opdeling af kravene til synkereflexmonitoren.

2.4 Use Case diagram

2.4.0.1 Version 1.0

For at opfylde de overstående krav, skal systemet have usecases, der bidrager til opfyldelsen af disse krav. Figur 2.2 viser systemets fire usecases: Start BI-måling, Start EMG-måling, Beregn BI, Vis BI og EMG. De fire usecases udtrykker antallet af muligheder som brugeren til programmet kan interagerer med på brugergrænsefladen. Nedenstående er der detaljeret beskrivelse af de enkelte usecases gennem et fully-dressed skema. Det skal bemærkes at denne version 1.0 af use case diagrammerne ikke implementeres, men derimod version 1.1, som kommer på side 9.



Figur 2.2: UseCase diagram for synkerefleksmonitoren. Systemet består af funktionelle krav delt op 4 usecases, der tilsammen igangsætter, beregner og viser to målinger

Systemet består af en softwaredel, en A/D-konverter, BI-måler, EMG-måler med tilhørende hardware.

2.4.1 Use Cases - fully dressed

2.4.1.1 Version 1.0

Use Case 1

| | |
|------------|---|
| Scenarie | Hovedscenarie |
| Navn | Start BI-måling |
| Mål | At få foretaget en BI-måling |
| Initiering | Startes af Sundhedspersonale |
| Aktører | Sundhedspersonale (primær), Måleobjekt (sekundær) |
| Referencer | |

2.4. Use Case diagram

| | |
|-----------------------|---|
| Samtidige forekomster | En BI-måling pr. kørsel |
| Forudsætninger | Alle systemer er ledige og operationelle. Elektroder påsat måleobjekt og GUI-vindue er åbent |
| Resultat | BI-målingen er blevet foretaget efter ønske |
| Hovedscenarie | <ol style="list-style-type: none">1. Sundhedspersonale trykker på knappen "Start BI-måling"2. Systemet foretager en måling i 10 sekunder3. Systemet har gemt målingen i en fil <p>[<i>Undtagelse 3.a:</i>] Systemet har ikke gemt målingen i en fil</p> |
| Undtagelser | 3.a. Hovedscenarie 1 i Use Case 1 gentages |

Tabel 2.5: Fully dressed Use Case 1

Use Case 2

| | |
|-----------------------|--|
| Scenarie | Hovedscenarie |
| Navn | Start EMG-måling |
| Mål | At få foretaget en EMG-måling |
| Initiering | Startes af Sundhedspersonale |
| Aktører | Sundhedspersonale (primær), Måleobjekt (sekundær) |
| Referencer | |
| Samtidige forekomster | En EMG-måling pr. kørsel |
| Forudsætninger | EMG-måleren er ledig og operationel. Elektroder påsat måleobjektet og GUI-vinduet er åbent |
| Resultat | EMG-målingen er blevet foretaget |
| Hovedscenarie | <ol style="list-style-type: none">1. Sundhedspersonale trykker på knappen "Start EMG-måling"2. Systemet foretager en måling i 10 sekunder3. Systemet har gemt målingen i en fil <p>[<i>Undtagelse 3.a:</i>] Systemet har ikke gemt målingen i en fil</p> |
| Undtagelser | 3.a. Hovedscenarie 1 i Use Case 2 gentages |

Tabel 2.6: Fully dressed Use Case 2

2.4. Use Case diagram

Use Case 3

| | |
|-----------------------|---|
| Scenarie | Hovedscenarie |
| Navn | Beregn BI |
| Mål | At få beregnet BI |
| Initiering | Startes af Sundhedspersonale |
| Aktører | Sundhedspersonale (primær) |
| Referencer | Use Case 1 |
| Samtidige forekomster | En BI-beregning pr. kørsel |
| Forudsætninger | Use case 1 er foretaget |
| Resultat | BI-beregningen er foretaget |
| Hovedscenarie | <ol style="list-style-type: none">1. Sundhedspersonale trykker på knappen "Beregn-BI"2. Systemet har gemt BI-beregningen i en fil <p>[<i>Undtagelse 2.a:</i>] Systemet har ikke gemt BI-beregningen i en fil</p> |
| Undtagelser | 2.a. Hovedscenarie 1 i Use Case 3 gentages |

Tabel 2.7: Fully dressed Use Case 3

Use Case 4

| | |
|-----------------------|---|
| Scenarie | Hovedscenarie |
| Navn | Vis BI & EMG |
| Mål | At få vist BI- & EMG-måling over tid på en graf |
| Initiering | Startes af Sundhedspersonale |
| Aktører | Sundhedspersonale (primær) |
| Referencer | |
| Samtidige forekomster | En graf pr. kørsel |
| Forudsætninger | Use case 2 og 3 er foretaget |
| Resultat | Grafen er vist efter ønske |

2.5. Use Case diagram

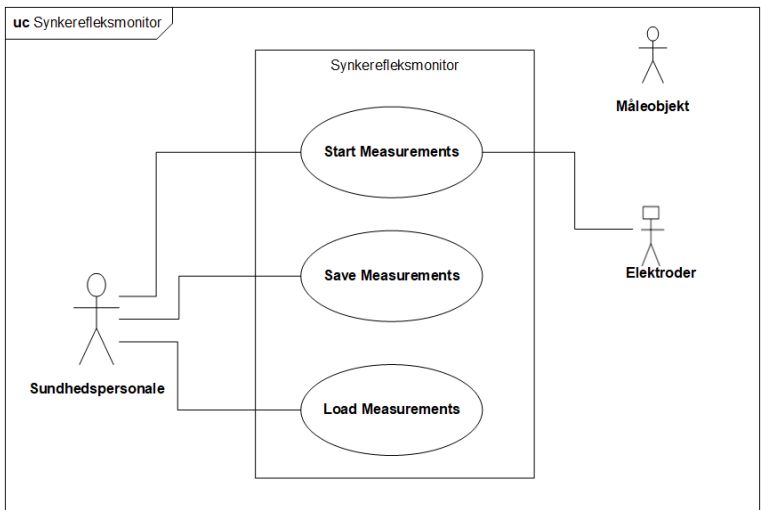
| | |
|---------------|--|
| Hovedscenarie | 1. Sundhedspersonale trykker på knappen "Vis BI & EMG" |
| | 2. Grafen vises i GUI-vinduet |
| Undtagelser | - |

Tabel 2.8: Fully dressed Use Case 4

2.5 Use Case diagram

2.5.0.1 Version 1.1

Senere i projektet er det besluttet at forsimple design af brugergrænsefladen. Denne beslutning har medført ændringer i det oprindelige usecase diagram. De nye ændringer kan ses på 2.3. Her er det valgt at reducere de oprindelige usecases til kun 3 usecases.



Figur 2.3: UseCase diagram for synkerefleksmonitoren. Systemet består af tre usecases, der tilsammen starter, måler, gemmer og henter en BI- og en EMG-måling

2.5.1 Use Cases - fully dressed

2.5.1.1 Version 1.1

Use Case 1

| | |
|-----------------------|---|
| Scenarie | Hovedscenarie |
| Navn | Start Measurements |
| Mål | At måle to signaler simultant |
| Initiering | Startes af Sundhedspersonale |
| Aktører | Sundhedspersonale (primær), Måleobjekt (sekundær) |
| Samtidige forekomster | 1 måling pr. kørsel |

2.5. Use Case diagram

| | |
|----------------|---|
| Forudsætninger | BI-måleren og EMG-måleren er ledige og operationelle. Elektroderne påsat måleobjektet og GUI-vinduet er åbent |
| Resultat | To målinger foretages og vises til brugeren |
| Hovedscenarie | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sundhedspersonalet trykker på knappen "Start Measurements " 2. En række funktioner køres automatisk og systemet sørger for at to målinger foretages simultant <p>[Undtagelse 2.a:] Systemet foretager ikke målinger</p> |
| Undtagelser | 2.a Applikationen genstartes og hovedscenarie 1 i Use Case 1 gentages |

Tabel 2.9: Fully dressed for Use Case 1

Use Case 2

| | |
|-----------------------|---|
| Scenarie | Hovedscenarie |
| Navn | Save Measurements |
| Mål | At gemme to signaler |
| Initiering | Startes af Sundhedspersonale |
| Aktører | Sundhedspersonale (primær), PC (sekundær) |
| Samtidige forekomster | 1 måling gemmes pr. kørsel |
| Forudsætninger | Use Case 1 er kørt |
| Resultat | At gemme to målinger |
| Hovedscenarie | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sundhedspersonalet trykker på knappen "Save Measurements " 2. En række funktioner køres automatisk og systemet sørger for at gemme to målinger <p>[Undtagelse 2.a:] Systemet gemmer ikke målingerne</p> |
| Undtagelser | 2.a Hovedscenarie 1 i Use Case 1 gentages |

Tabel 2.10: Fully dressed for Use Case 2

2.5. Use Case diagram

Use Case 3

| | |
|-----------------------|---|
| Scenarie | Hovedscenarie |
| Navn | Load Measurements |
| Mål | At hente målingerne |
| Initiering | Startes af Sundhedspersonale |
| Aktører | Sundhedspersonale (primær), PC (sekundær) |
| Samtidige forekomster | 1 måling hentes pr. kørsel |
| Forudsætninger | Use Case 1 og 2 er gennemført |
| Resultat | At hente to målinger |
| Hovedscenarie | <ol style="list-style-type: none">1. Sundhedspersonalet trykker på knappen "Load Measurements "2. En række funktioner køres automatisk og systemet sørger for at hente to målinger <p>[<i>Undtagelse 2.a:</i>] Systemet henter ikke målingerne</p> |
| Undtagelser | 2.a Hovedscenarie 1 i Use Case 1 og 2 gentages |

Tabel 2.11: Fully dressed for Use Case 3

2.6 Ikke-funktionelle krav

Hvor de funktionelle krav afdækker applikationens specifikke adfærd, afdækker ikke-funktionelle krav applikationens kvalitetsaspekter [1]. Her er der fokus på (F)URPS+ elementerne. Ved at tage højde for disse elementer kan man forbedre produktets kvalitet. Lige som i de funktionelle krav prioriteres (F)URPS+ elementerne vha. MosCow-metoden. I det følgende beskrives de (F)URPS+ elementer, som er prioriteret i dette projekt.

Usability

1. Sundhedspersonalet skal kunne anvende synkereflexsmonitoren efter 10 minutters instruktion.
2. Sundhedspersonalet skal kunne efter endt introduktion til synkereflexsmonitoren foretage en måling uden stor fejl.
3. Sundhedspersonalet skal kunne efter en periode, på 3 måneder væk fra synkereflexsmonitoren, foretage en måling uden fejl.
4. Sundhedspersonalet skal kunne aflæse et synk på graferne fra GUI'en på 2 meters afstand.

Reliability

5. Det skal maksimalt tage 10 minutter(0.17h) at gendanne Synkereflexsmonitor (MTTR - Mean Time To Restore).
6. Synkereflexsmonitor skal have en opetid uden nedbrud på minimum 1 dag (24 timer) (MTBF - Mean Time Between Failure).
7. Synkereflexsmonitor skal have en opetid/køretid på:

$$Availability = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \cdot 100 = \frac{24}{24 + 0.17} \cdot 100 = 99,3\% \quad (2.1)$$

Performance

8. GUI'ens objekter skal maksimum have en responstid på 30 sekunder.
9. Synkereflexsmonitorens hardware skal kunne fungere under temperatur mellem -10 til 40°C.

2.6. Ikke-funktionelle krav

Supportability

10. Sundhedspersonalet skal kunne udskifte batterierne til hardwaren inden for 2 minutter.
11. Sundhedspersonalet skal kunne udskifte elektroderne inden for 4 minutter.

Litteratur

- [1] Ingeniørhøjskolen Aarhus Universitet. Specification , Part 1 System Specification Specification , Part 1. pages 1–43, 2014.

Figurer

| | | |
|-----|--|---|
| 2.1 | Aktør-kontext diagram | 4 |
| 2.2 | UseCase diagram for synkereflexsmonitoren. Systemet består af funktionelle krav delt op 4 usecases, der tilsammen igangsætter, beregner og viser to målinger | 6 |
| 2.3 | UseCase diagram for synkereflexsmonitoren. Systemet består af tre usecases, der tilsammen starter, måler, gemmer og henter en BI- og en EMG-måling . . . | 9 |

Tabeller

| | | |
|------|--|----|
| 2.2 | Versionshistorik | 3 |
| 2.3 | Aktørbeskrivelse for hele systemet | 4 |
| 2.4 | MoSCoW opdeling af kravene til synkereflexmonitoren. | 5 |
| 2.5 | Fully dressed Use Case 1 | 7 |
| 2.6 | Fully dressed Use Case 2 | 7 |
| 2.7 | Fully dressed Use Case 3 | 8 |
| 2.8 | Fully dressed Use Case 4 | 9 |
| 2.9 | Fully dressed for Use Case 1 | 10 |
| 2.10 | Fully dressed for Use Case 2 | 10 |
| 2.11 | Fully dressed for Use Case 3 | 11 |