



AARHUS SCHOOL OF ENGINEERING

SUNDHEDSTEKNOLOGI
3. SEMESTERPROJEKT

Dokumentation

Gruppe 4

Mads Fryland Jørgensen (201403827)

Jeppe Tinghøj Honeré (201371186)

Nicoline Hjort Larsen(201405152)

Freja Ramsing Munk (201406736)

Sara-Sofie Staub Kirkeby (201406211)

Tine Skov Nielsen (201404233)

Vejleder

Studentervejleder

Thomas

Aarhus Universitet

30. september 2015

Gruppemedlemmer

Mads Fryland Jørgensen (201403827)	Dato
Jeppe Tinghøj Honeré (201371186)	Dato
Freja Ramsing Munk (201406736)	Dato
Nicoline Hjort Larsen (201405152)	Dato
Sara-sofie Staub Kirkeby (201406211)	Dato
Tine Skov Nielsen (201404233)	Dato

Vejleder

Thomas ...	Dato
------------	------

Ordliste

Ord	Forklaring
-----	------------

Indholdsfortegnelse

Ordliste	iii
Kapitel 1 Indledning	1
Kapitel 2 Kravspecifikation	3
2.1 Indledning	3
2.2 Ikke-funktionelle krav	3
2.2.1 (F)URPS+	3
2.3 Funktionelle krav	4
2.3.1 Aktør-kontekst diagram	4
2.3.2 Aktørbeskrivelse	4
2.4 Use cases	4
Kapitel 3 Design	9
3.1 Indledning	10
3.2 Hardware arkitektur	10
3.2.1 Grænseflader	10
3.3 Software arkitektur	10
3.3.1 GUI	10
3.3.2 UML klassediagram	10
3.3.3 Applikationsmodel	10
3.4 Software implementering	10
3.4.1 Visning af EKG-signal	10
3.4.2 Analyse	10
3.4.3 Testprogram	10
3.4.4 Lagring i database	10
Kapitel 4 Accepttest	11
4.1 Accepttest af Use Cases	11
4.1.1 Use Case 1	11
4.1.2 Use Case 2	11
4.1.3 Use Case 3	12
4.1.4 Use Case 4	13
4.1.5 Use Case 5	14
4.2 Accepttest af ikke-funktionelle krav	14
Bilag	17
Fejlrapport	17
Logbog	17
Mødereferat	17
Kode	17

Tidsplan	17
Samarbejdsaftale	17

Indledning 1

**Ansvarsområde
Initialer:**

Afsnit	Ansvarlig
Indledning	AJF og MFJ
Kravspekifikation	LSB, AJF, CAA og MFJ
Hardware arkitektur	LSB, SSK og MBA
Software arkitektur	Alle
Software implementering	SSK MHM
Accepttest	LSB, AJF, CAA og MFJ
Fejlrapport	MFJ

Kravspecifikation 2

Version	Dato	Ansvarlig	Beskrivelse
---------	------	-----------	-------------

2.1 Indledning

Kravspecifikationen vil beskrive, ud fra en række modeller, hvordan blodtryksmåleren fungerer. Helt generelt er en invasiv blodtryksmåler et system, der vha. nål og transducer kan måle

2.2 Ikke-funktionelle krav

2.2.1 (F)URPS+

MoSCow er angivet i parentes ved hhv. M, S, C og/eller W, for Must, Should, Could og Won't

Functionality

- (M) Brugeren skal kunne starte en ny måling indenfor XX sekunder efter opstart af programmet
- (M) Systemet skal kunne kalibrere blodtrykssignalet
- (M) Systemet skal kunne foretage en nulpunktsjustering
- (M) Systemet skal kunne forstærke signalet fra transduceren (INDSÆT VÆRDI)
- (M) Systemet skal kunne filtrere signalet med det indbyggede analoge antialiaserings filter med en båndbredde på 50 Hz
- (M) Programmet skal kunne vise blodtrykket som funktion af tiden
- (M) Programmet skal kunne vise blodtrykssignalet kontinuert
- (M) Programmet skal programmeres i C#
- (M) Programmet skal kunne lagre de målte data i en database
- (M) Programmet skal kunne filtrere blodtrykket via et digitalt filter
- (M) I programmet skal det digitale filter kunne slås til og fra på en radiobutton
- (S) Programmet bør kunne afbilde både systolisk og diastolisk blodtryk med tal
- (S) Programmet bør kunne måle puls
- (S) Programmet bør kunne give alarm, hvis det systoliske blodtryk overstiger 140 mmHg eller falder under 100 mmHg.
- (S) Programmet bør kunne give alarm, hvis det diastoliske blodtryk overstiger 90 mmHg eller falder under X

(C) Programmet kan angive pulsslag med bip-lyde med varighed af 100ms og en frekvens på 850 Hz

Usability

(M) Blodtrykstallene der udskrives på brugergrænsefladen er røde

(S) Pulsmålingen skal udskrives på brugergrænsefladen med grønne tal

(M) Brugeren skal kunne starte en måling maksimalt 20 sekunder

Knapper??

Billede af brugergrænsefladen indsættes

Reliability

(M) Systemet skal kunne køre uden fejl i et år

(M) Systemet skal have en "mean time to restore" på højst 24 timer

Systemet får herved en tilgængelighed beregnet ved

$$Availability = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} = \frac{365}{365 + 1} = 0,997 = 99,7\% \quad (2.1)$$

Performance

(S) Systemet bør kunne gemme data på 5 sekunder +/-10

Supportability

(M) Softwaren er opbygget af trelagsmodellen

2.3 Funktionelle krav

2.3.1 Aktør-kontekst diagram

2.3.2 Aktørbeskrivelse

Aktørnavn	Type	Beskrivelse
Bruger	Primær	Brugeren er den aktør der foretager blodtryksmålingerne. Brugeren er en person der har kendskab til systemet, samt tilladelse til at benytte systemet. Fx. sundhedsfaglig personale
Tekniker	Primær	Tekniker er den aktør der foretager den årlige kalibrering af systemet. Teknikeren er en person der har kendskab til den tekniske del af systemet. Fx. medicotekniker på et sygehus
Patient	Sekundær	Patienten stiller sin krop til rådighed for udførelse af en blodtryksmåling
Database	Sekundær	Databasen er det sted, hvor blodtryksmålingens data gemmes

2.4 Use cases

Use Case 1

Navn	Kalibrer system
Use case ID	1
Samtidige forløb	1
Primær aktør	Tekniker
Initialisere	Tekniker ønsker at foretage kalibrering
Forudsætninger	
Resultat	Systemet er kalibreret
Hovedforløb	1.
Undtagelser	2a.

Tabel 2.3: Fully dressed Use Case 1

Use Case 2

Navn	Opstart system
Use case ID	2
Samtidige forløb	1
Primær aktør	Brugeren
Initialisere	Brugeren ønsker at opstarte systemet
Forudsætninger	Patienten er koblet korrekt til systemet jf. afledning I, samt use case 1 er gennemført.
Resultat	Systemet er nulpunktsjusteret og brugeren er klar til at foretage en måling
Hovedforløb	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brugeren indtaster login-oplysninger og trykker på "Log-in"-knappen [1.a <i>Forkert login</i>] 2. Brugeren trykker på "nulstil"-knappen. Systemet laver nulpunktsjustering [2.a <i>Systemets nulpunktjustering er ikke korrekt</i>]
Undtagelser	1a. Besked om forkert login vises. Use Case fortsættes fra punkt 1

- 2.a Indikation om at systemet ikke er nulpunktjusteret vises. Use Case fortsættes fra punkt 2

Tabel 2.4: Fully dressed Use Case 2

Use Case 3

Navn	Mål blodtryk
Use case ID	3
Samtidige forløb	1
Primær aktør	Brugeren
Initialisere	Brugeren ønsker at foretage en blodtryksmåling
Forudsætninger	UC2 er gennemført
Resultat	At blodtrykket vises i kontinuerlig graf, systolisk og diastoliske blodtryk vises grafisk, samt puls vises grafisk
Hovedforløb	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brugeren trykker på start måling-kanppen 2. Blodtrykgraf, systolisk, diastolisk og puls vises grafisk uden alarm [1.a <i>Blodtryk overholder ikke grænseværdier</i>]
Undtagelser	2.a "Alarm"om at blodtryk er kritisk ift. de grænseværdier

Tabel 2.5: Fully dressed Use Case 3

Use Case 4

Navn	Filtrer signal
Use case ID	4
Samtidige forløb	2
Primær aktør	Brugeren
Initialisere	Brugeren ønsker at foretage en digital filtrering
Forudsætninger	UC3 er igangsat
Resultat	Det filtrerede signal vises i blodtryksgrafen
Hovedforløb	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brugeren trykker på "filtrer signal"-kanppen

Undtagelser

*Tabel 2.6: Fully dressed Use Case 4***Use Case 5**

Navn	Juster grænseværdier
Use case ID	5
Samtidige forløb	2
Primær aktør	Brugeren
Initialisere	Brugeren ønsker at justere grænseværdierne for både systolisk og diastolisk blodtryk
Forudsætninger	UC2 er gennemført
Resultat	At grænseværdierne er sat efter patientens standarder
Hovedforløb	1. Brugeren tilpasser diastoliske og systoliske grænseværdier
Undtagelser	

*Tabel 2.7: Fully dressed Use Case 5***Use Case 6**

Navn	Udskyd alarm
Use case ID	6
Samtidige forløb	2
Sekundær aktør	Brugeren
Initialisere	Brugeren ønsker at udskyde alarmen med ca. 60 sekunder
Forudsætninger	UC3 er gennemført og extension 1.a
Resultat	Alarmen er udskudt
Hovedforløb	1. Brugeren trykker på "udskyd alarm"-knap
Undtagelser	

Tabel 2.8: Fully dressed Use Case 6

Use Case 7

Navn	Afslut system
Use case ID	7
Samtidige forløb	1
Primær aktør	Brugeren
Initialisere	Brugeren ønsker at afslutte systemet og gemme måling
Forudsætninger	UC3 er gennemført
Resultat	Blodtryksmålingens data er gemt i database og bruger er logget ud af systemet
Hovedforløb	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brugeren trykker på "afslut måling"-knappen. "Gemme"-vindue åbnes. [1.a <i>Bruger ønsker ikke at afslutte</i>] 2. Brugeren indtaster CPR-nr. [2.a <i>CPR-nr er ikke gyldigt</i>] 3. Brugeren trykker på "gem og afslut"-knappen. Systemet logger ud og afsluttes
Undtagelser	<ol style="list-style-type: none"> 1.a. Bruger trykker på "Annuller"-knappen. Use Case 3 2.a. Nyt CPR-nummer indtastet. Use Case fortsættes for punkt 2

Tabel 2.9: Fully dressed Use Case 7

Design 3

Version	Dato	Ansvarlig	Beskrivelse
1.0	15-04-2015	SSK	Udkast til BDD, IBD
1.1	23-04-2015	LSB og AJF	Udkast for domænemodel og sekvensdiagrammer for hver UC
1.2	27-04-2015	LSB og MFJ	Udkast til klassediagrammer for hver UC. Grænseflader lavet. BDD færdig. IBD udeladt
1.2	27-04-2015	SSK og MCM	Påbegyndt UML-klassediagram
2.0	29-04-2015	LSB, MFJ og AJF	Tilrettet domæne-, sekvens- og klassediagrammer, så design var klar til deadline
2.1	12-05-2015	LSB, MFJ og AJF	Rettet design-dokument i forhold til kommentar fra vejleder
2.2	25-05-2015	SSK og MHM	Tilføjet afsnittet software implementering

3.1 Indledning

3.2 Hardware arkitektur

3.2.1 Grænseflader

3.3 Software arkitektur

Trelagsmodellen

3.3.1 GUI

3.3.2 UML klassediagram

3.3.3 Applikationsmodel

Domænemodel

Sekvensdiagram

Opdateret Klassediagram

3.4 Software implementering

3.4.1 Visning af EKG-signal

3.4.2 Analyse

3.4.3 Testprogram

3.4.4 Lagring i database

Offentlig database

Privat database

Accepttest 4

Version	Dato	Ansvarlig	Beskrivelse
1.0	18-03-2015	LSB, AJF og MFJ	Påbegyndt tilrettelse i forhold til den valgte sygdom, Atrieflimren.
1.1	26-03-2015	LSB, AJF, MFJ og CAA	AT færdigskrevet og klar til review
2.0	09-04-2015	LSB, AJF, MFJ og CAA	Rettet i forhold til review-kommentarer
3.0	19-05-2015	LSB og MFJ	Rettet til, så accepttest udførelse kan foretages
3.1	20-05-2015	ALLE	Resultat af udførelse af accepttest indskrevet. Dertil også skrevet fejlrapport

4.1 Accepttest af Use Cases

4.1.1 Use Case 1

Kalibrer System

Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedscenarie</i>			
1. ...	Kalibreringen		
2. ...			
<i>Exentions</i>			
2a.			

Tabel 4.2: Accepttest af Use Case 1.

4.1.2 Use Case 2

Opstart system

Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedscenarie</i>			
1. Indtast personale-ID i brugernavnsfeltet; "1234"og indtast personlig kode i kodeordsfeltet; "fido"	Loginoplysninger bliver udfyldt		
2. Tryk på "Log ind"-knappen	Log ind oplysninger er gyldige og stemmer overens med hinanden. Tekstfelder til log ind skjules og "Nulstil"-knappen vises		
3. Tryk på "Nulstil"-knappen	Besked om at systemet er nulpunktsjusteret vises i "Ok"-vinduet som åbnes		
4. Tryk på "Ok"-knappen	"Log ind"-vinduet og "Ok"-vinduet lukkes og "Blodtryk"-vinduet åbnes		
2.a Log ind oplysninger findes ikke i databasen. Besked vises med tekst, der informerer herom	Nye log ind oplysninger indtastes		

Tabel 4.3: Accepttest af Use Case 2.

4.1.3 Use Case 3

Mål blodtryk

Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedscenarie</i>			

1.	Tryk på "Start/stop	Det er muligt at se små fluktuationer, som kan aflæses på EKG-grafen	Grafen er analyserbar, dog er det ikke de små fluktuationer som analyseres, se fejlrapport i bilag	(✓)
2.	Stil diagnosen atrieflimmer	Atrieflimmer kan aflæses ud fra EKG-grafen	Som forventet	✓
<i>Exentions</i>				
2a.	Atriefrekvensen er ikke i intervallet 220-300 pr. minut	Det er ikke muligt at diagnosticere atrieflimmer ud fra EKG-grafen	Hvis ikke atrieflimmer er diagnostiseret, vises besked om sundt EKG. Dog skyldes det ikke atriefrekvensen, se fejlrapport i bilag	(✓)

Tabel 4.4: Accepttest af Use Case 3.

4.1.4 Use Case 4

Gem EKG

Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedscenarie</i>			
1. Tryk på "Gem-ny-måling"-knappen.	Messagebox kommer frem med besked om at målingen er gemt	Som forventet	✓
2. Tryk på "Ok"-knappen	Målingen er gemt, vinduet lukkes og EKG-vinduet vises igen	Som forventet	✓
<i>Exentions</i>			

Tabel 4.5: Accepttest af Use Case 4.

4.1.5 Use Case 5

Log ud

Test	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Hovedscenario</i>			
1. Tryk på "log ud"-knappen	EKG-vinduet lukkes ned, mens login-vinduet fremkommer	Som forventet	✓
<i>Exentions</i>			

Tabel 4.6: Accepttest af Use Case 5.

4.2 Accepttest af ikke-funktionelle krav

Ikke-funktionelt krav	Test/handling	Forventet resultat	Faktiske observationer	Godkendt
<i>Usability</i>				
Brugeren skal kunne starte en default-måling maksimalt 20 sekunder efter opstart af program	Start programmet, hvorefter der vha. stopur måles opstartstiden	At programmet er startet op indenfor 20 sekunder	Programmet er startet op efter 14 sekunder	✓
Login-vinduet skal indholde en "login"-knap til at logge på og få vist EKG-vinduet	"login"-knappen er synlig i GUI, og ved tryk på knappen vises EKG-vinduet	At EKG-vinduet vises	Som forventet	✓

EKG-vinduet skal indeholde en "start"-knap til at igangsætte målingen	"Start"-knappen er synlig i GUI, og ved tryk på knap igangsættes målingen	At målingen igangsættes	Som forventet	✓
EKG-vinduet skal indeholde en "gem"-knap til at gemme målingerne	"Gem"-knappen er synlig i GUI, og ved tryk på knappen gemmes måling i database	Messageboks vises på skærmen med teksten "Måling er gemt" og kan findes i databasen	Som forventet	✓
EKG-vinduet skal indeholde en "log ud"-knap til at logge ud	"log ud"-knappen er synlig i GUI, og ved tryk på knap lukkes EKG-vinduet og login-vinduet vises	Login-vinduet vises	Som forventet	✓
<i>Reliability</i>				
Systemet skal have en effektiv MTBF på 20 minutter og MTTR på 1 minut	Køre programmet i 20 minutter. Genstart derefter programmet, hvor der tages tid med et stopur	Programmet har kørt i 20 minutter og genstartes indenfor 1 minut	Som forventet	✓
<i>Performance</i>				
Der skal vises en EKG-graf i interfacet, hvor spænding vises op ad y-aksen (-1V til 1V) og tiden på x-aksen	Gennemfør en måling	At spændingen for EKG-signalet er op ad y-aksen, samt tiden hen ad x-aksen	Spændingen er op ad y-aksen og tiden i sekunder hen ad x-aksen. Dog er intervallet ikke -1V til 1V, se fejlrapport i bilag	✗

Det skal være muligt at kunne scrolle igennem målingerne hen ad x-aksen	Der gennemføres en måling hvor efter der scrolles hen ad x-aksen	At der ved scrolling kan ses forskellige dele af EKG-signalet hen ad x-aksen	✓
<i>Supportability</i>			
Softwaren er opbygget af tre-lagsmodellen	Kig i koden efter data-lag, logik-lag og GUI-lag	At koden indeholder et data-lag, et logik-lag og et GUI-lag	Som forventet ✓

Tabel 4.7: Accepttest af Ikke-funktionelle krav

Fejlrapport

Logbog

Findes på CD

Mødereferat

Findes på CD

Kode

Findes på CD

Tidsplan

Findes på CD

Samarbejdsaftale

Findes på CD