

Accepttest

3. semesterprojekt

Version 2.2

Ingeniørhøjskolen Aarhus



Vejleder: Peter Johansen

Afleveret: 17/12-2014

Studienummer	Navn	Studieretning
201371026	Camilla Lund Pedersen	ST
201371015	Charlotte Søgaard Kristensen	ST
201370750	Kasper Kronborg Larsen	ST
201370826	Kathrine Duus Kinnerup	ST
201205775	Mads Morgen Kusk	ST
201371061	Thuvaharan Karunakaran	ST

Testresultat

Nedenfor angives det overordnede testresultat

- ☐ Acceptttesten er gennemført uden anmærkninger eller fejl
– **resultatet accepteres**
- ☐ Acceptttesten er gennemført med ubetydelige anmærkninger eller fejl
– **resultatet accepteres**
- ☐ Acceptttesten er gennemført med betydelige anmærkninger eller fejl.
– **resultatet accepteres ikke**

Godkendt af:

Vejleder: Peter Johansen

Dato: _____ Underskrift: _____

Projektgruppens repræsentant:

Dato: _____ Underskrift: _____

Indholdsfortegnelse

TESTRESULTAT	1
INDHOLDSFORTEGNELSE	2
VERSIONSHISTORIK	3
ORDLISTE	3
1.0 INDLEDNING	4
1.1 FORMÅL	4
1.2 REFERENCER	4
1.3 TESTENS OMFANG OG BEGRÆNSNINGER	4
1.4 GODKENDELSE	4
1.4.1 Godkendelse af accepttestspecifikationen	4
1.4.2 Godkendelse af selve accepttesten, hvilket gøres i afsnittet testresultat.	4
1.5 PROCEDURE	4
2.0 UDFØRSEL AF TEST	5
2.1 TESTDESIGN	5
2.2 MATERIALER	5
3.0 FYSISKE KRAV	6
F2. Forstærkeren skal have et 4 pin-indgangsstik fra transduceren.	6
F3. Forstærkeren skal have 2 pin-udgangsstik til A/D converteren	6
F4. Det skal være muligt at tilkoble en spændingsforsyning til forstærkeren	6
F5. Forstærkeren må max være 30cm x 30cm x 5cm i dimensionerne.	6
4.0 TEST AF IKKE-FUNKTIONELLE KRAV	7
4.1 USABILITY	7
U3: Der skal vises en blodtryksmålingskurve på GUI'en, hvor enheden for blodtryk, mmHg, vises op af y-aksen fra 0 mmHg til 300 mmHg	7
4.2 RELIABILITY	7
R4: Programmet må have en fejlmargen på max 2%	7
4.3 PERFORMANCE	7
P1: Startoptid for programmet skal være max 10 sekunder	7
P3: Data skal samples med en samplingsfrekvens på 1000 Hz.	8
P4: Programmet skal kunne måle op til 300 mmHg.	9
5.0 TEST AF FUNKTIONELLE KRAV	9
5.1 TEST AF UC1: NULPUNKTSJUSTER	9
5.2 TEST AF UC2: FORETAG OG VIS MÅLING	10
5.3 TEST AF UC3: GEM MÅLING	10
5.3 TEST AF UC3: GEM MÅLING - EXTENSION 2A: UGYLDIG CPR	11
5.4 TEST AF UC4: FILTRÉR MÅLING SCENARIO A	11
5.5 TEST AF UC4: FILTRÉR MÅLING SCENARIO B	12
5.6 TEST AF UC5: ALARMÉR	12
5.7 TEST AF UC6: NULSTIL	13

Versionshistorik

Version	Dato	Beskrivelse af ændringer	Initialer
1.0	23.09.14	Accepttestdokument oprettet	CSK
1.1	23.09.14	Accepttest for alle UC udfyldt. Nogle ikke-funktionelle test er også udfyldt.	CSK, CLP, TK
1.2	24.09.14	Generelle rettelser.	Alle
1.3	24.09.14	Test setup for hver use case er lavet.	CSK
1.4	26.09.14	Rettelser i test af ikke funktionelle tests	CSK, CLP, TK
1.5	30.09.14	Tilføjelse af hardware test	MMK, KDK, KKL
1.6	02.10.14	Rettelser efter review	Alle
1.7	28.10.14	Rettelse i test UC2	CSK, CLP
1.8	11.11.14	Tilføjelse af UC nulpunktsjustering	KDK
2.0	10.12.14	Testdesign tilføjet, og rettelse af UC tests inden udførsel af accepttest	Alle
2.1	10.12.14	Udførsel af accepttest – indtast af godkendelse i hver testcase	Alle
2.2	11.12.14	Rettelser	CLP, MMK
2.3	16.12.14	Små rettelser som komma og sprog	CSK

Tabel 1 Versionshistorik

Ordliste

Analog Discovery	Instrument der tester analoge og digitale signaler.
A/D converter	Instrument der konverterer fra analog til digital signal.
BDD	Block Definition Diagram – bruges til systembeskrivelse i forbindelse med SysML.
CSV-fil	Comma separated values. Fil til opbevaring af digitale signaler.
IBD	Internal Block Diagram – bruges til systembeskrivelse i forbindelse med SysML.
IHA-model	Denne model indebærer, at man først laver kravspecifikation og accepttest, hvorefter design og selve projektet udarbejdes.
Instrumentationsforstærker	En type operationsforstærker egnet til brug af fysiologiske målinger.
GUI	Graphical User Interface.
Kateter	Medicinsk instrument til udtømning eller indføring af væsker.
mmHg	Millimeter kviksølv. Måleenhed for blodtryk.
MTBF	Meantime between failure.
MTTR	Meantime to restore.
Transducer	Komponent til omdannelse af én energiform til en anden – i vores tilfælde, fra tryk til spænding.

Tabel 2 Ordliste

1.0 Indledning

1.1 Formål

Formålet med dette dokument er at teste semesterprojektets krav udspecificeret i kravspecifikationen.

1.2 Referencer

Accepttestspecifikationen er udarbejdet med udgangspunkt i kravsspecifikationen

1.3 Testens omfang og begrænsninger

Testen omfatter både funktionelle og ikke-funktionelle krav specificeret i kravsspecifikationen.

Der er dog kun lavet test af de relevant ikke-funktionelle krav.

1.4 Godkendelse

Godkendelsen af systemtesten består af to trin:

1.4.1 Godkendelse af accepttestspecifikationen

Dette gøres på accepttestens første side i "godkendt af" feltet i samarbejde med vejleder.

1.4.2 Godkendelse af selve accepttesten, hvilket gøres i afsnittet testresultat.

Accepttesten godkendes, når testcases er gennemført i overensstemmelse med de forventede resultater.

1.5 Procedure

De individuelle Use Cases og scenarier i kravspecifikationen testes i enkelte testcases med testdata angivet for testcasen.

- Hvis et teststep gennemføres fejlfrit markeres dette med "OK" i feltet "resultat" i testcasen.
- Hvis et teststep gennemføres med fejl, markeres dette med "Fejl" i feltet "resultat" for det pågældende test step, samt med en henvisning til en fodnote, hvori fejlen kort beskrives.

Det overordnede testresultat angives på side 1 i dette dokument. Ved vejlederens og projektgruppens underskrift på samme side godkendes det af begge parter, at testresultatet er som angivet.

2.0 Udførsel af test

2.1 Testdesign

Blodtryksmåleren testes ved at kontrollere det input, som sendes ind i programmet. Både hovedscenarie og extensions testes ved at sammenligne outputtet af programmet med en kendt reference fra et kateter, hvor vi på forhånd kender trykket.

Ved hjælp af en blodtrykspumpeopstilling i CAVE-lab, genereres fysiologisk korrekte blodtrykssignaler. Herved kan de ikke-funktionelle og funktionelle krav testes, da input kendes, og output observeres. Systemet opsættes efter systembeskrivelsen, beskrevet i kravspecifikationen.

2.2 Materialer

- Blodtrykspumpe fra CAVE-lab
- A/D converter (DAQ NI6009)
- Selvbygget instrumentationsforstærker
- Spændingsforsyning
- Tryktransducer
- Computer med softwareprogrammet Bloodpressure 3000

3.0 Fysiske krav

F1. Forstærkeren skal kunne forstærke signalet fra transduceren, så det analoge udgangssignal, forstærkeren giver, ligger nær den optimale indgangsspænding i A/D converteren, som er 10V.

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Tilslut spændingsforsyning med 9V til forstærker.		
2. Tilslut oscilloskop til forstærker og til funktionsgeneratoren. Input og output amplituder sammenlignes.	2a. Oscilloskopet viser både det lille inputsignal og det forstærkede output. Det ses, at output er forstærket ift. input.	2a. OK
3. Beregn gain/forskellen i amplituden over input og output, og sammenlign med den ønskede gain (740) i forstærkeren.	3a. Det beregnede gain bliver det samme som det ønskede.	3a. OK

Tabel 3 Test af F1: Forstærkeren skal kunne forstærke signalet fra transduceren, så det analoge udgangssignal forstærkeren giver, ligger nær den optimale indgangsspænding i A/D converteren, som er 10V.

F2. Forstærkeren skal have et 4 pin-indgangsstik fra transduceren.

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Kontroller om forstærkeren har en 4 pin-indgang.	1a. Forstærkeren har en 4 pin-indgang.	1a. OK

Tabel 4 Test af F2: Forstærkeren skal have et 4 pin-indgangsstik fra transduceren.

F3. Forstærkeren skal have 2 pin-udgangsstik til A/D converteren.

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Kontroller om forstærkeren har en 2 pin-udgang.	1a. Forstærkeren har en 2 pin-udgang.	1a. OK

Tabel 5 Test af F3: Forstærkeren skal have 2 pin-udgangsstik ind til A/D converteren.

F4. Det skal være muligt at tilkoble en spændingsforsyning til forstærkeren.

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Kontroller om forstærkeren har en indgang til spændingsforsyningen.	1a. Forstærkeren har indgang til spændingsforsyningen.	1a. OK

Tabel 6 Test af F4: Det skal være muligt at tilkoble en spændingsforsyning til forstærkeren.

F5. Forstærkeren må max være 30cm x 30cm x 5cm i dimensionerne.

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
----------	--------------------	---------------------

Tabel 7 Test af F5: Forstærkeren må max være 30cm x 30cm x 5cm i dimensionerne.

1. Højde, længde og bredde af forstærkeren måles med lineal.	1a. Længde- og breddemål er mindre end 30cm og højdemål er mindre en 5cm.	OK
--	---	----

4.0 Test af ikke-funktionelle krav

4.1 Usability

U3: Der skal vises en blodtryksmålingskurve på GUI'en, hvor enheden for blodtryk, mmHg, vises op af y-aksen fra 0 mmHg til 300 mmHg

Forudsætning for test:

- UC1 er gennemført.

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Igangsæt UC2: "Foretag og vis måling" og observer GUI'en.	1a. Grafens y-akse vises i intervallet 0 mmHg til 300 mmHg.	1a. OK

Tabel 8 Test af U3: Der skal vises en blodtryksmålingskurve på GUI'en, hvor mmHg vises op af y-aksen fra 0 mmHg til 300 mmHg

4.2 Reliability

R4: Programmet må have en fejlmargen på max 2%

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Påtryk systemet et tryk på 100 mmHg.	1a. Det målte tryk vises at være mellem 98 og 102 mmHg.	1a. OK

Tabel 9 Programmet må have en fejlmargen på max 2%

4.3 Perfomance

P1: Startoptid for programmet skal være max 10 sekunder

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Tryk på ikonet på skrivebordet og start stopuret.	1a. Programmet åbner inden for 10 sekunder.	1a. OK

Tabel 10 Test af P1: Startoptid for programmet skal være max 10 sekunder

P2: Svartid skal være max 1 sekund ved tryk på en given knap

Testen udføres for fire forskellige knapper: "Start", "Stop", "Gem" og "Nulstil". Dette gøres i den skrevne rækkefølge.

Forudsætninger for test:

- UC2 er i gang.

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Tryk på "Start"-knappen og sæt stopuret i gang.	1a. Målingen starter inden for 1 sekund.	1a. OK

Tabel 11 Test af P2: Svartid skal være max 1 sekund ved tryk på "Start"-knappen

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Tryk på "Stop"-knappen og sæt stopuret i gang.	1a. Målingen stopper inden for 1 sekund.	1a. Fejl ¹

Tabel 12 Test af P2: Svartid skal være max 1 sekunder ved tryk på "Stop"-knappen

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Tryk på "Gem"-knappen og sæt stopuret i gang.	1a. Gem-interfacet vises inden for 1 sekund.	1a. OK

Tabel 13 Test af P2: Svartid skal være max 1 sekunder ved tryk på "Gem"-knappen

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Tryk på "Nulstil"-knappen og sæt stopuret i gang.	1a. Grafen og blodtryksværdier nulstilles inden for 1 sekund.	1a. OK

Tabel 14 Test af P2: Svartid skal være max 1 sekunder ved tryk på "Nulstil"-knappen

P3: Data skal samples med en samplingsfrekvens på 1000 Hz.

Forudsætning for test:

- UC1 er gennemført.

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Sætt et breakpoint i klassen DAL_Dataopsamling ved linje 32.		
2. Kør programmet ved debugging.	2a. Nulpunktsjustering-interfacet åbner.	2a. OK
3. Tryk på "Start nulpunktsjustering"-knappen og derefter "Åben program"-knappen.	3a. Operatør-interfacet åbner.	3a. OK
4. Tryk på "Start"-knappen.	4a. Ved breakpointet ses det at variabelen sampleRate er lig med 1000. Dette er samplingsfrekvensen i Hz.	4a. OK

Tabel 15 Test af P3: Data skal samples med en samplingsfrekvens på 1000 Hz

¹ Fejlen afhænger af, hvor lang tid målingen har kørt. Hvis den har kørt i mere end et minut, tager det længere tid end et sekund, før målingen stoppes.

P4: Programmet skal kunne måle op til 300 mmHg.

Forudsætning for test:

- UC2 er påbegyndt.

Scenario	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Påtryk systemet en spænding på 12mV som svarer til et tryk på 300mmHg.	1a. Programmet viser en konstant kurve på 300mmHg på GUI'en.	1a. Fejl ²

Tabel 16 Test af P4: Programmet skal kunne måle op til 300 mmHg

5.0 Test af funktionelle krav

5.1 Test af UC1: Nulpunktsjustér

Forudsætninger for test:

1. Alle apparater og elektroniske komponenter er korrekt forbundet ift. systembeskrivelsen, dog uden at tryktransducere er tilsluttet pumpe.

Scenarie	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Sæt et breakpoint i klassen BL_NulpunktsJustering ved linje 28 og i klassen BL_ForetagOgVisMåling ved linje 106.		
2. Kør programmet ved debugging.	2a. Nulpunktsjustering-interfacet åbner.	2a. OK
3. Tryk på "Start nulpunktsjustering"-knappen. Tryktransducere måler ud i luften.	3a. Ved breakpointet i klassen BL_Nulpunktsjustering ses det, at programmet har gemt en værdi i variabelen gennemsnit_ATM_endelig.	3a. OK
4. Tilslut transducere til pumpen, der skal måles på.		
5. Tryk "Continue" i Visual Studio og tryk på knappen "Åben program" i GUI.	5a. Operatør-interfacet åbner.	5a. OK
6. Tryk på knappen "Start".	6a. Ved breakpointet i klassen BL_ForetagOgVisMåling ses det, at programmet trækker variabelen	6a. OK

² Dette er ikke muligt, da forstærkeren kun forsynes med 9V, og dermed ikke kan forstærke signalet op til de 9V, som er krævet for at kunne vise et signal på 300mmHg.

	ATM_tryk fra blodtryksmålingerne. Det ses, at denne svarer til gennemsnit_ATM_endelig.	
--	--	--

Tabel 17 Test af UC1: Nulpunktsjuster

5.2 Test af UC2: Foretag og vis måling

Forudsætninger for test:

1. UC1 "Nulpunktsjustér" skal være gennemført.
2. Operatøren har udfyldt øvre og nedre grænseværdier for både systolisk og diastolisk blodtryk.
3. Alle apparater og elektroniske komponenter er korrekt forbundet ift. systembeskrivelsen.

Scenarie	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Tryk på "Start"-knappen		
2. Programmet måler et kendt blodtryksignal med et systolisk blodtryk på 122,6 mmHg og et diastolisk blodtryk på 76,1 mmHg. Ud fra følgende beregning, regnes middeltrykket: $middel = \frac{2}{3}diastolisk + \frac{1}{3}systolisk$	2a. GUI viser kontinuert kurve. 2b. GUI viser en systolisk værdi i intervallet 120-125 mmHg, en diastolisk værdi i intervallet 75-78 mmHg og et middel blodtryk i intervallet 90-93	2a. OK 2b. OK
3. Tryk på "Stop"-knappen.	3a. Grafen og tal-værdierne stopper med at opdatere.	3a. OK

Tabel 18 Test af UC2: Foretag måling

5.3 Test af UC3: Gem måling

Forudsætninger for test:

1. UC2 "Foretag og vis måling" skal være gennemført.

Scenarie	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Tryk på "Gem"-knappen.	1a. Gem-interfacet vises på GUI.	1a. OK
2. Indskriv CPR-nummeret 070793xxxx og tryk på "OK"-knappen.	2a. Gem-interfacet lukkes.	2a. OK
3. Målingen bliver lagret i en CSV-fil.	3a. Der er oprettet en CSV-fil ved navn "070793xxxx_test" som ligger i stien "C:\Users\Camilla\Documents\" med alle målte værdier til det givne tidspunkt.	3a. OK

Tabel 19 Test af UC3: Gem måling

5.3 Test af UC3: Gem måling - Extension 2a: Ugyldig CPR

Forudsætninger for test:

1. UC2 "Foretag og vis måling" skal være gennemført.

Scenarie	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Tryk på "Gem"-knappen.	1a. Gem-interfacet vises på GUI.	1a. OK
2. Indtast det ugyldige CPR-nummer 1234567890 og tryk på "OK"-knappen.	2a. Gem-interfacet lukkes ikke, og en label med meddelelsen "Ugyldigt CPR – indtast venligst et gyldigt CPR." vises på GUI.	2a. OK
3. Indtast det gyldige CPR-nummer 070793xxxx og tryk på "OK"-knappen.	3a. Gem-interfacet lukkes.	3a. OK
4. Målingen data bliver lagret i en CSV-fil.	4a. Der er oprettet en CSV-fil ved navn "070793xxxx_måling" som ligger i stien "C:\Users\Camilla\Documents\" med alle målte værdier til det givne tidspunkt.	4a. OK

Tabel 20 Test af UC3: Gem måling - Extension 2a: Ugyldig CPR

5.4 Test af UC4: Filtrér måling scenarie A

Forudsætninger for test:

1. UC2 "Foretag og vis måling" er igangsat.
2. Grafen viser en filtreret blodtryksmåling på GUI'en.

Scenarie	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Fjern markering fra "Filtreret"-boksen.	1a. "Filtreret"-boksen er ikke markeret. 1b. Grafen viser en ufiltreret blodtryksmåling.	1a. Fejl ³ 1b. Fejl

Tabel 21 Test af UC4: Filtrér måling scenarie A: grafen viser en ufiltreret blodtryksmåling

³ Scenarie A kan ikke testes, da der ikke som forudsætning kan vises en filtreret graf.

5.5 Test af UC4: Filtrér måling scenarie B

Forudsætninger for test:

1. UC2 "Foretag og vis måling" er igangsat.
2. Grafen viser en filtreret blodtryksmåling på GUI'en.

Scenarie	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Tryk på "Filtreret"-boksen.	1a. "Filtreret"-boksen er nu markeret. 1b. Grafen viser en filtreret blodtryksmåling.	Fejl ⁴

Tabel 22 Test af UC4: Filtrér måling scenarie B: grafen viser en filtreret blodtryksmåling

5.6 Test af UC5: Alarmér

Forudsætninger for test:

1. UC2 "Foretag og vis måling" er i gangsat.

Scenarie	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Blodtrykket overskrider operatørens indtastede grænseværdier.		
2. Alarmen initieres af programmet.	2a. En tone gentager sig selv med 2 sekunders mellemrum. 2b. Meddelelsen "ADVARSEL! Blodtryk overskrider grænseværdier!" vises i et pop-up vindue.	2a. Fejl ⁵
3. Tryk på "Stop Alarm"-knappen i pop-up vinduet	3a. Tonen stopper. 3b. Pop-up vinduet lukkes ned.	2a. Fejl

Tabel 23 Test af UC5: Alarmer

⁴ Den digitale filtrering har ikke været mulig at implementere. Dette diskuteres i rapporten.

⁵ Alarm-funktionen har ikke været mulig at implementere. Dette diskuteres i rapporten.

5.7 Test af UC6: Nulstil

Forudsætninger for test:

1. Alle apparater er og elektroniske komponenter er korrekt forbundet ift. systembeskrivelsen.
2. UC2 er gennemført.

Scenarie	Forventet resultat	Observeret resultat
1. Tryk på "Nulstil"-knappen.	1a. Grafen for blodtrykket er blank. 1b. Tekstboksene for systolisk og diastolisk tryk er tomme. 1c. Alarmgrænser sættes til standardværdier.	1a. OK 1b. OK 1c. OK

Tabel 24 Test af UC6: Nulstil