
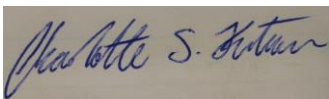
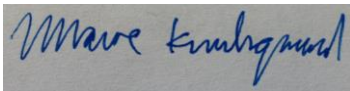


Forår 2016

Forprojekt til Bachelorprojekt

Projekttitel:	Automatiseret brystscreening med robotstyret ultralyds-elastografi		
Projektnr.:	<i>Udbyder</i>	<i>Vejleder</i>	<i>Bivejleder</i>
16118	Søren Pallesen	Michael Alrøe	
Deltager 1	Studienr. (201270810)	Navn Mathias Siig Nørregaard	
Deltager 2	Studienr. (201371015)	Navn Charlotte Søgaard Kristensen	
Deltager 3	Studienr. (201370526)	Navn Marie Kirkegaard	
Deltager 4	Studienr.	Navn	Underskrift
Deltager 5	Studienr.	Navn	Underskrift

Evaluering af forprojektet		
Vejleder afleverer kopi af denne side senest SENEST 26. juni 2016 , til studiekontoret!		
Evalueringsdato	Sæt kryds	Sæt kryds
Vejleders underskrift	Godkendt	IKKE Godkendt

Indholdsfortegnelse

Forkortelser	2
Projektbeskrivelse	3
Udkast til kravspecifikation	4
Aktør kontakts diagram	4
Use case diagram	5
Use cases	6
Udkast til projektplan	8
Tidsplan	8
Udstyr	8
Udviklingssprog	8
Versionsstyring	8
Projektrejskaber	9
LaTeX	9
Scrum	9
Forarbejde	9
Forventningsafstemning	9
Litteratursøgning	9
Konklusion	9

Forkortelser

Forkortelser	Betydning
UR	Universal Robots

Projektbeskrivelse

Kvinder mellem 50 og 69 år tilbydes i dag rutinemæssigt mammografiscreening. Imidlertid lider metoden af en række svagheder, herunder en høj falsk positivrate, hvorfor det kunne være fordelagtigt at anvende en mere sikker metode med færre falsk positive.

Et godt bud herpå er ultralydselastografi. Her kan man, ved at kombinere måling af tryk og resulterende deformation, måle vævs elastiske egenskaber. Kræftsvulster vil ofte være stivere end det omkringliggende brystvæv, hvorfor deres elastiske modulus vil være højere. Denne metode har allerede været afprøvet i relation til brystkræft med lovende resultater. Metoden anvendes allerede i dag som et supplement til kvinder, der har meget kirtelvæv.

Desværre er ultralyd i udpræget grad operatørafhængigt. De resultater en operatør opnår, kan ikke nødvendigvis reproduceres af en kollega.

Projektet går derfor ud på, at lave automatiserede elastografisk ultralydsskanninger af bryster med henblik på at kunne udføre reproducerbare diagnostiske screeningsundersøgelser.

For at kunne udføre robotarms styrede ultralydsskanninger, vil det kræve, at robotten ved hvilke bevægelser den skal udføre. Dette vil kræve information om brystets geometri, hvilket kan opnås via 3D overflade skanninger, som fx kan udføres med en prisbillig Kinect skanner tilkoblet en computer. De opnåede data skal herefter behandles og bruges til at styre robotarmens bevægelser.

For at kunne opmåle brystvævet mekaniske egenskaber skal såvel tryk som deformation registreres. Deformationen opnås via ultralydsskannerbillederne, men selve trykket skal registreres på anden vis. Dette kan fx ske ved at montere en vejecelle (strain gauge fuldbro) på holderen til ultralydsstransduceren. En anden og bedre metode, er at anvende shear wave elastografi, hvilket nogle typer for avancerede ultralydsskannere har indbygget. Såfremt man gennem projektet kan få adgang til klinisk afdeling med sådanne skannere ville man med fordel kunne anvende dem, men projektet afhænger ikke deraf.

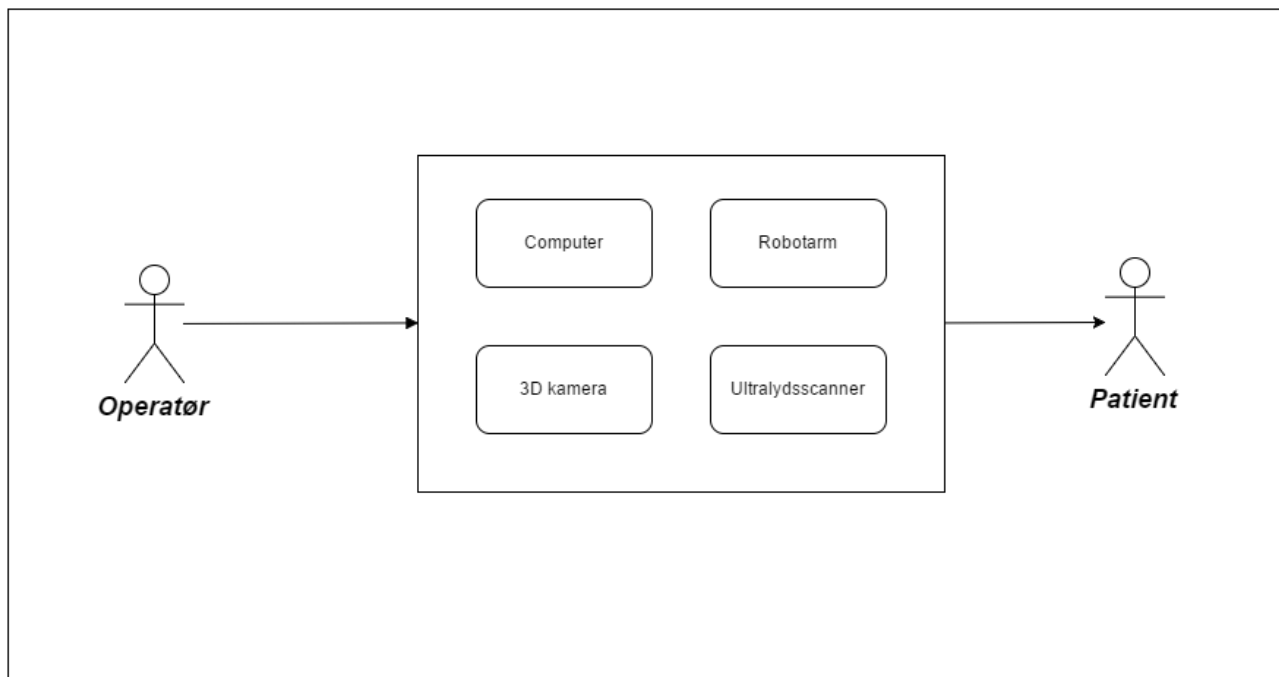
Projektet vil kræve, at I:

- Udvikler software til at optage og behandle 3D data
- Kan styre robotarmens bevægelse i forhold til 3D data, så en komplet brystskanning kan gennemføres automatisk
- Registrerer tryk/deformation simultant så elastografiske billeder kan konstrueres, enten via vejecelle og ultralyd eller med shear wave elastografi
- Afprøver løsningen på egen-konstruerede fantomer mhp. at registrere reproducerbarhed og nøjagtighed

Udkast til kravspecifikation

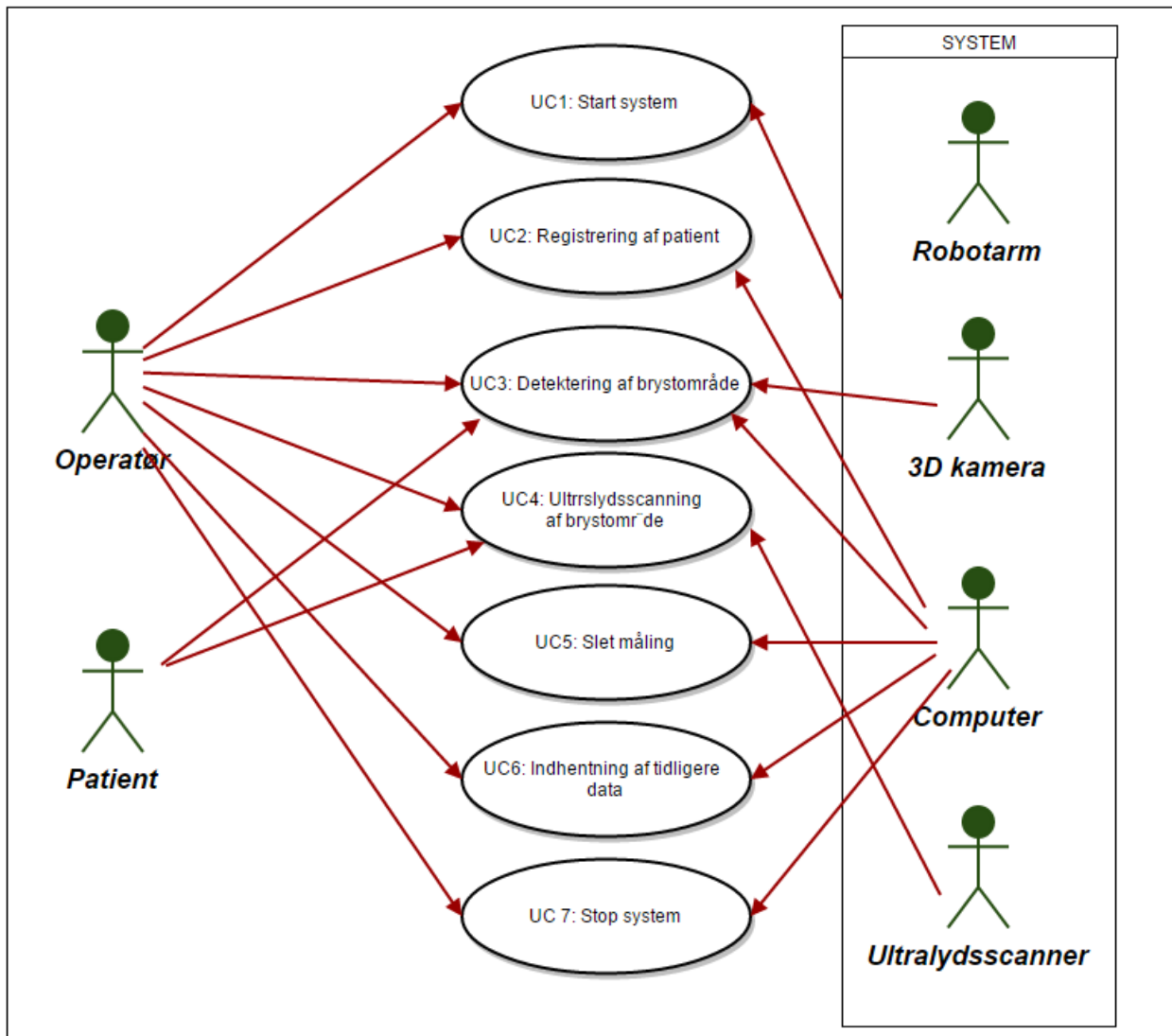
Aktør kontakts diagram

Følgende diagram viser et aktør-kontekst diagram for systemet Ultralydsscanning af brystområde. Der optræder aktører, som repræsenterer de forskellige brugere af systemet. Det fulde system er bestående af robotarm, 3D kamera, computer, ultralydsscanner.



Figur 1 - Aktør-kontakt diagram

Use case diagram



Figur 2 - Use case diagram

Use cases

UC1: Start system	
Goal	At starte systemet således at det er klar til scanning.
Initiation	Operatøren softwaren på computeren.
Precondition	Computeren er tændt.
Postcondition	Softwaren har tændt robotarmen og kameraet.
Main Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operatør starter system 2. System starter og er klar til brug
Extension	

UC2: Registrering af patient	
Goal	Patientens informationer er indtastet på computeren.
Initiation	Operatøren vælger 'Ny patient'
Precondition	UC1
Postcondition	Patientens informationer er indtastet og gemt i systemet.
Main Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operatøren indtaster patientens oplysninger. 2. Systemet gemmer informationen.
Extension	

UC3: Detektering af brystområde	
Goal	At få et billede af brystområdet geometri så UC4 kan påbegyndes
Initiation	Operatøren vælger 'Detektering af brystområde'
Precondition	UC1
Postcondition	Brystområdet er scannet og UC4 påbegyndes automatisk
Main Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kinecten finder og afgrænser målingsområdet.
Extension	

UC4: Ultralydsscanning af brystområde	
Goal	Systemet leverer et ultralydsscanning af brystområdet
Initiation	UC3.
Precondition	UC3 gennemført eller UC6 er gennemført
Postcondition	Der er leveret et komplet billede af brystområdet. Billedet er blevet vist på computeren gennem forløbet og er lagret på harddisken.
Main Scenario	<ol style="list-style-type: none">1. Ultralydsscanning påbegyndes2. Ultralydsscanning stoppes af operatøren, når operatøren har data nok.
Extension	

UC5: Slet måling	
Goal	Ultralydsmåling er slettet fra systemet
Initiation	Operatøren vælger 'slet måling'
Precondition	UC1, målingen der skal slettes eksisterer
Postcondition	Målingen er slettet.
Main Scenario	<ol style="list-style-type: none">1. Operatør trykker på en knap, for at slette målinger.2. Måling slettes fra systemet.
Extension	

UC6: Indhentning af tidligere data	
Goal	Systemet kan hente tidligere målt data og gøre det muligt at reproducere tidligere målinger.
Initiation	Operatør
Precondition	Patient har tidligere afsluttet UC3: Detektering af brystområde
Postcondition	Der er indhentet tidligere data af patient's brystområde.
Main Scenario	<ol style="list-style-type: none">1. Systemet henter tidligere målt data2. Systemet reproducer tidligere målinger.
Extension	

UC7: Stop System	
Goal	Systemmet er stoppet
Initiation	Operatør
Precondition	UC1
Postcondition	Systemet er stoppet
Main Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operatør stopper systemer 2. Systemet stopper
Extension	

Udkast til projektplan

Tidsplan

Dato	Opgave
13-06-16	Aflevering af forprojekt
29-08-16	Opstart af bachelorprojekt
15-11-16	Prototypen fungerer og kan testes.
14 dage før aflevering	Projektet er klar til retning
Afleveringsdato	Aflevering af bachelorprojekt

Udstyr

- Kinect, muligvis et andet kamera med højere dybdepræcision
- Robotarm fra Universal Robots
- Ultralydsscanner

Udviklingsprog

Anvendes Kinect er der et C# interface til dette.

Afhængig af hvordan vi vil analysere det data vi får fra ultralydsskanningen kan det være nødvendigt at anvende MatLab.

Versionsstyring

Til projektet vil der anvendes versionsstyringsprotokollen git til både software, rapport samt øvrige dokumenter. Serveren der anvendes vil være GitHub, såfremt der ikke bliver stillet andet til rådighed fra skolens side.

Projektrekskaber

LaTeX

Selve rapporten vil blive udarbejdet i LaTeX. Valget er landet på LaTeX da det fungerer optimalt ift. versionsstyring og store rapporter. Gruppen har tidligere positive erfaringer med dette værktøj.

Scrum

Til styring af arbejdsfordeling og prioritering af opgaver vil den agile softwareudviklingsproces Scrum anvendes. Frem for en fysisk Scrum-tavle vil websiden trello anvendes, så tasks kan findes digitalt. Gruppen har erfaring både inden for Scrum og Trello.

Forarbejde

Det forventes, at alle i gruppen har sat sig ind i nedenstående, inden projektetstart:

- Hvad ultralyd er
- Hvad elastografi er
- Har forståelse for brugen af LaTeX og udarbejdet en template.
- Har installeret nødvendige programmer.
- Har skaffet kontakt med forskellige fagpersoner.

Forventningsafstemning

Gruppen forventer at arbejde med projektet 8:15-16:00, mandag til fredag. Der vil blive arbejdet med projektet på ingeniørhøjskolen i det tildelte lokale. Derudover vil gruppen lave løbende deadlines til de forskellige afsnit i projektet. Det forventes at det færdig udarbejdede projekt og efterfølgende fremlæggelse er til minimum karakteren 10.

Litteratursøgning

Da projektet bygger på en tidligere bachelor afsluttet i vinteren 2016, foreligger der allerede en masse litteratur, som projektet vil gå ud fra. Derudover vil databaserne PubMed, Cochrane, EMBASE, Scopus, IEEE mm blive anvendt til at finde medicinske og tekniske studier, der kan underbygge bachelorprojektet.

Konklusion

Arbejdet med forprojektet har givet gruppen:

- Bedre forståelse til hvad projektet går ud på.
- Indsigt i systemets komponenter og deres interaktion.
- Overblik over arbejdsmetoder og projektrekskaber, der vil blive anvendt.
- Overblik over hvilket litteratur, der findes på markedet.
- Afklaring på forventninger.
- Forståelse for, at der er mange elementer, der kan blive ændret i løbet af projektarbejdet.