

AARHUS UNIVERSITET

INDLEJRET SIGNALBEHANDLING

6. SEMESTER

ISB projekt

Gruppemedlemmer:

Søren Landgrebe

Stinus Lykke Skovgaard

Studienr:

201508295

201401682



24. april 2018

Indhold

1	Læsevejledning	4
2	Krav	5
3	Aktørbeskrivelse	5
4	Use case beskrivelse	6
4.0.1	UC 1 - Turn on filter	6
4.0.2	UC 2 - Turn off filter	6
5	Ikke-funktionelle krav	7
5.1	Problemrelateret krav	7
5.2	System og algoritme krav	7
5.3	Afledte krav	7
6	Accepttest	7

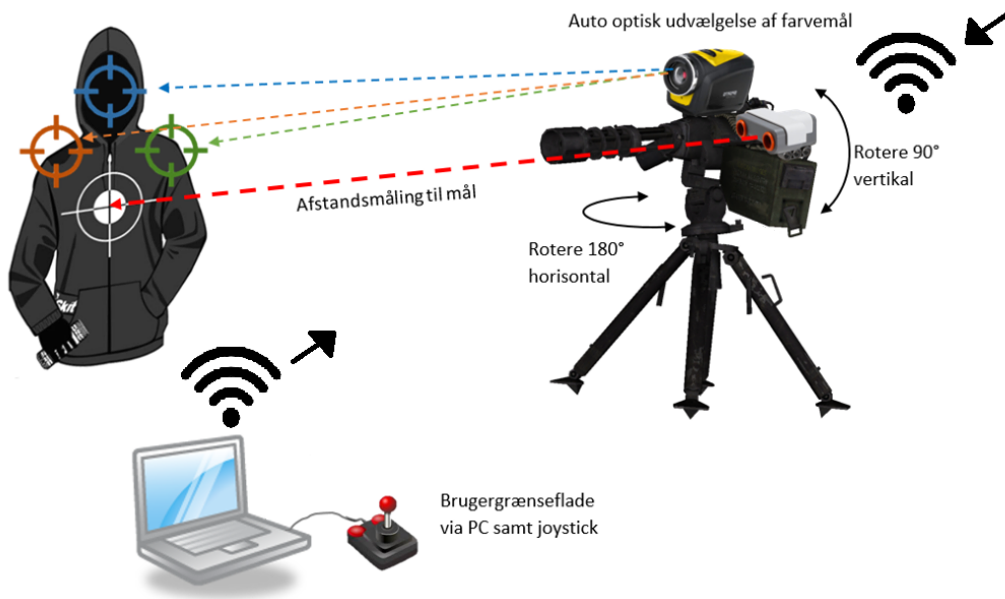
Figurer

1	Konceptbillede for BFG	3
2	Aktør Kontekst diagram	5
3	Usecase diagram	6

Indledning

Nerf guns - legetøjet, der skyder med små skumpile, kommer i alle former og størrelser fra håndholdte pistoler til fuldautomatiske geværer. Der er dog, så vidt gruppen har undersøgt, endnu ikke markedsført en nerf-udgave af en sentry gun. Produktet Big Friendly Gun (BFG) er derfor en automatiseret nerf sentry gun, som automatisk kan sigte efter en brugerbestemt farve, ved hjælp af et intern kamara. Af sikkerhedsmæssige årsager affyrer den ikke skud autonomt, hvorimod brugeren via fjernstyring fra en tilhørende PC-app skal bede om at affyre skud. Udover automatisk at sigte efter farver, vil det også være muligt manuelt at fjernstyre kanonen via PC-appen.

Nedenfor, på figur 1 ses et overblik over systemets funktionalitet, med et konceptbillede.



Figur 1: Konceptbillede for BFG

Med udgangspunkt i brugerens behov vil der blive opstillet en række brugsscenarier, der beskriver brugerens interaktion med systemet. Disse scenarier vil sammen med en række veldefinerede krav og afgrænsninger, danne grundlaget for designet af alle dele af systemet. I selve designfasen vil systemet blive opdelt i mindre dele, kaldet moduler, for at lette over-skueligheden og gøre systemet mere fleksibelt og skalerbart.

1 Læsevejledning

Denne sektion har til formål at give et kort overblik over hvad rapporten indeholder, og hvor man kan læse om de forskellige dele:

Kapitel 1-7 vil give en overordnet præsentation af produktet for dette semesterprojekt. Yderligere vil man kunne læse om funktionaliteten og formålet med produktet, samt hvad produktet overordnet består af.

Kapitel 8 vil give et overblik over de forskellige moduler og deres overordnede funktionalitet, som til sammen danner BFG og dermed hele systemet.

Kapitel 9 danner overblik over de forskellige kommunikationsprotokoller der bliver brugt i BFG. Yderligere bliver der begrundet for de valgte kommunikationsprotokoller.

Kapitel 10 beskriver PC-App modulets funktionalitet og overvejelser om dette. Dette inkluderer også overvejelser om design og beskrivelse af implementeringen for PC-Appen og alt der hører under dets modul.

Kapitel 11 beskriver drejemodulet og dets funktionalitet. Yderligere forklarer afsnittet om overvejelser angående modulet samt design og implementeringsfasen.

Kapitel 12 danner overblik over kontrolmodulet og dets funktionalitet. Desuden beskriver kapitlet kommunikationsprotokollerne og billedprocesseringen som er implementeret.

Kapitel 13 giver indsigt i affyringsmodulet og overvejelse om forskellige ting som indgår i modulet.

Kapitel 14 giver et kort indblik i overvejelser om EMC i BFG.

Kapitel 15 beskriver systemets integrationstest.

Kapitel 16-17 fungerer som en afrunding på denne rapport. Her bliver der præsenteret et resultat, samt en diskussion om denne, hvorefter der følger en endelig konklusion på semesterprojektet og dets rapport.

2 Krav

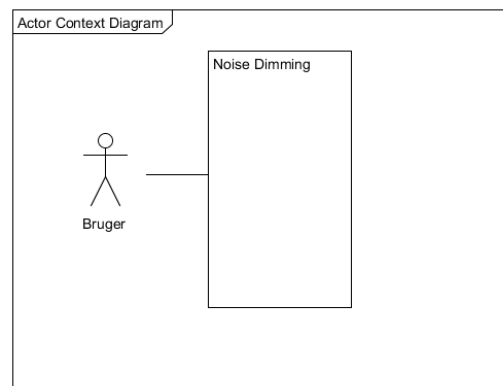
I dette afsnit beskrives kravene til hvilken funktionalitet systemet har.

I samarbejde med vejleder er der opstillet en række krav.

- Systemets skal kunne filtrere en støj fra et lydsignal, som indeholder et tale signal overlappet af et støjsignal.
- Brugeren skal manuelt kunne tænde og slukke for filtreringen.
- Lydsignalet skal feedes til en højttaler som afspiller lyden fra mikrofonen.

Kravene er bygget op gennem use cases, som beskriver systemets funktionelle krav, samt en liste over alle ikke-funktionelle krav for systemet. Først vises aktørbeskrivelserne med tilhørende aktørkontekst diagram. Herefter vises use cases for systemet. Der er udfærdiget to use cases der tilsammen beskriver funktionaliteten af systemet. I use case afsnittet vises der også et use case diagram med alle use cases og hvordan aktørerne interagerer med dem. Til sidst gives et kort overblik over ikke funktionelle krav.

3 Aktørbeskrivelse

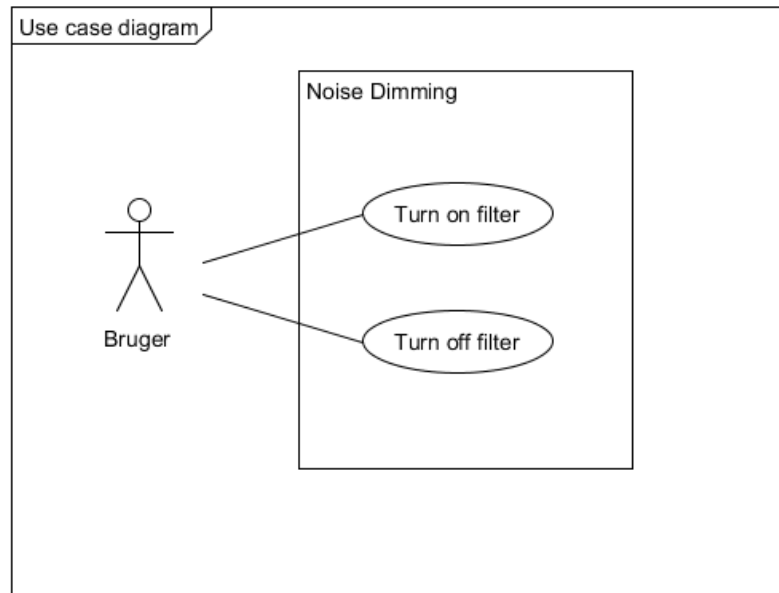


Figur 2: Aktør Kontekst diagram

På figur 2 ses aktør kontekst diagrammet som beskriver sammenhængen mellem aktøren og det system den interagerer med. Aktøren er som følger:

Bruger: Den aktør der interagerer med systemet og vælger den ønskede funktionalitet

4 Use case beskrivelse



Figur 3: Usecase diagram

På figur 3 ses usecase diagrammet som beskriver sammenhængen mellem aktørerne og de forskellige funktionaliteter der findes for systemet.

4.0.1 UC 1 - Turn on filter

Denne use case danner ramme for, at opfylde magasinet installeret på BFG. Brugeren interagerer med systemet, når han fylder magasinet. Brugeren får besked når magasinet er tomt, herefter åbnes og og genfyldes magasinet. Når brugeren har fyldt magasinet, godkender brugeren på GUI'en. Herefter lukker magasinet og genlader.

4.0.2 UC 2 - Turn off filter

Denne use case danner ramme for manual styring af BFG. Brugeren interagere med systemet, når der trykkes på en retning i GUI'en. Brugeren har derudover mulighed for at affyre et projektil ved brug af "Skyd!-knappen i GUI'en.

5 Ikke-funktionelle krav

Kravene er delt op i tre underkategorier. Krav der relaterer til problemet, krav der relaterer til DSP platform og algoritme. Til sidst er der en kategori der beskriver kravene til systemet på baggrund af de to første kategorier.

5.1 Problemrelateret krav

1. R1: Systemet skal have 2 mikrofoner og 1 højttaler
2. R2: Filteret skal gøre brug af LMS algoritmen
3. R3: Systemet skal kunne processerer lyd i frekvensbåndet 50-20000Hz.
4. R4: Systemet skal kunne dæmpe uønkset støj 30dB.
5. R5: Systemet skal kunne dæmpe støj uden at dæmpe ønsket lydsignal.
6. R6: Systemet burde have en latency under 30ms.
7. R7: Systemet burde have et dynamikområde på min 96dB

5.2 System og algoritme krav

8. R8: Filter algoritmen skal implementeres med fixed point
9. R9: Filteret skal max bruge 10kByte memory
10. R10: Filteret skal implementeres på Blackfin BF533
11. R11: Filteret må max benytte 98% DSP load

5.3 Afledte krav

12. DR1: DSP systemet skal kunne håndtere en samplingsrate på min 44100kHz(På baggrund af krav R3)
13. DR2: Filteret skal implementeres med 1.15 fixed point.(På baggrund af krav R7 og R8. Dette giver et dynamikområde på 96dB)
14. DR3: Filter latency må max forsinkes 1280 samples(På baggrund af R6. $(1/44100)*1280=30\text{ms}$)
15. Filteret må max bruge 13333 cycles af DSP processing for hver sample.

6 Accepttest

Til hver use case er der lavet en tilhørende accepttest, der tjekker om use casen bliver gennemført korrekt. Udover de tre accepttests er der oprettet en accepttest af de ikke-funktionelle krav til systemet. Alle accepttests kan ses i kravspecifikations dokumentation.

