

AARHUS UNIVERSITET

ANVENDTE MICROCONTROLLER SYSTEMER

6. SEMESTER

AMS projekt

Gruppemedlemmer:

Søren Landgrebe
Philip Nygaard Scmhidt

Studienr:

201508295
201506381



May 28, 2018

Indholdsfortegnelse

0.1	Indledning	1
0.2	Krav	2
0.3	Aktørbeskrivelse	2
0.4	Use case beskrivelse	3
0.5	Sekvensdiagram	5
0.6	Ikke-funktionelle krav	8
0.6.1	Problemrelateret krav	8
0.6.2	System og algoritme krav	8
0.6.3	Afledte krav	8
0.7	System beskrivelse	9
0.7.1	Blokbeskrivelse BA-TA	9
0.7.2	Internal Block Diagram for BA-TA	10
0.7.3	Entity Relationship Diagram for BA-TA	10
0.8	System Arkitektur	12
0.9	Brugergrænseflade	13
0.10	Tekniske overvejelse og valg	19
0.10.1	Fordele og ulemper	19
0.11	Tilegnelse af viden	20
0.12	Test resultater	21
0.13	Konklusion	22

Figur liste

1	Konceptbillede	1
2	Aktør Kontekst diagram	2
3	Usecase diagram	3
4	Sekvensdiagram for use case 1	5
5	Sekvensdiagram for use case 2	6
6	Sekvensdiagram for use case 3	7
7	Bdd af BA-TA	9
8	Ibd af BA-TA	10
9	Entity Relationship Diagrams	11
10	welcome	13
11	Hovedmenu	14
12	Searching	14
13	Tilgængelige enheder	15
14	Valg af enhed	15
15	Fjern en enhed	16
16	Ingen enehder	16
17	Valgt fjernet en enhed	17
18	Låst op	17
19	Lås Automatisk	18

Indholdsfortegnelse

Figur liste

0.1 Indledning

Næsten alle danskere har nu til dags en smartphone med indbygget bluetooth modul, som man altid har med på sig når man forlader sit hjem. Dette vil vi gerne udnytte til at kunne gøre det nemmere for brugere, at kunne låse op og låse hoveddøren, som adskiller omverdenen fra ens dyrebare ejendele. Dette betyder at forbrugerne aldrig skal tænke mere på nøgler, da disse bliver overflødige. Dermed slipper brugeren for at skulle huske på dette, samt at skulle fumble med nøglerne når man kommer hjem med flere poser i hænderne fra dagens indkøbstur.

Denne prototype, BA-TA (Bluetooth Anti-Theft Alarm), vil derfor hhv. kunne låse op og låse hoveddøren, så snart systemet registrerer at husets ejer og dermed ejerens smartphone er i nærheden eller ej.

Hele systemet styres fra en samlet enhed, som kan integreres fra brugeren gennem en skærm og dertilhørende touch funktion.

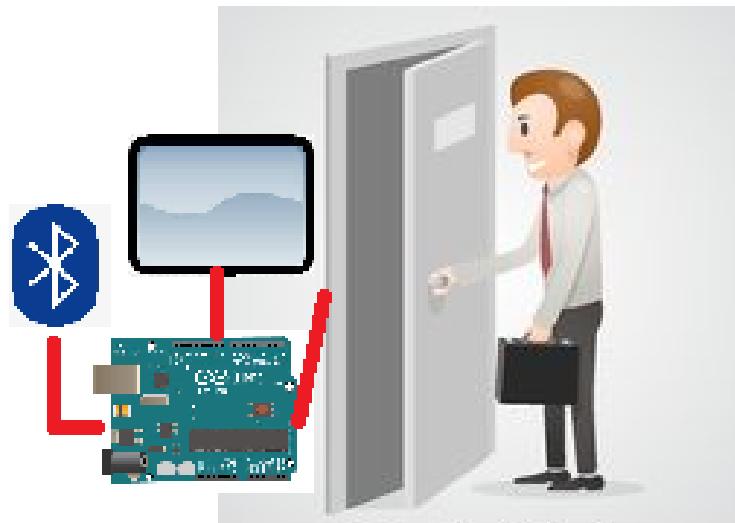


Figure 1: Konceptbillede

Igennem brugergrænsefladen kan brugeren tilføje og fjerne enheder (personer) som skal kunne låse og låse op for døren.

Når alle godkendte enheder er uden for rækkevidde af systemets bluetooth scanner, låses døren, og så snart systemet ser en godkendt enhed indenfor rækkevidden bliver døren låst op.

0.2 Krav

I dette afsnit beskrives kravene til hvilken funktionalitet systemet har.

I samarbejde med vejleder er der opstillet en række krav.

- Systemet skal kunne finde de 4 stærkeste bluetooth signaler.
- Systemet skal kunne køre uafbrudt
- Systemet skal scanne efter enheder hvert 5. sekund

0.3 Aktørbeskrivelse

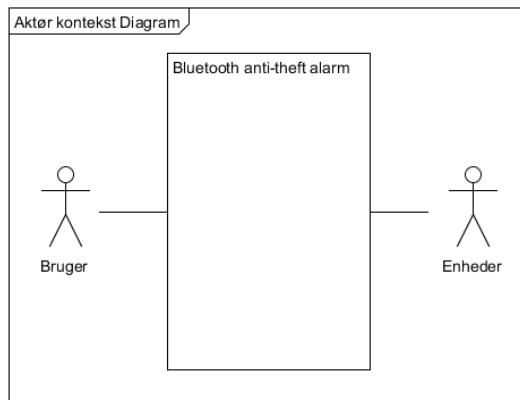


Figure 2: Aktør Kontekst diagram

På figur 2 ses aktør kontekst diagrammet som beskriver sammenhængen mellem aktørene og det system de interagere med. Aktørene er som følger:

- **Bruger:** Aktøren der interagerer med systemet og dets funktionalitet
- **BA-TA:** Bluetooth Anti-Theft Alarm systemet
- **Enheder:** Op til 4 Bluetooth enheder som er registreret af BA-TA

0.4 Use case beskrivelse

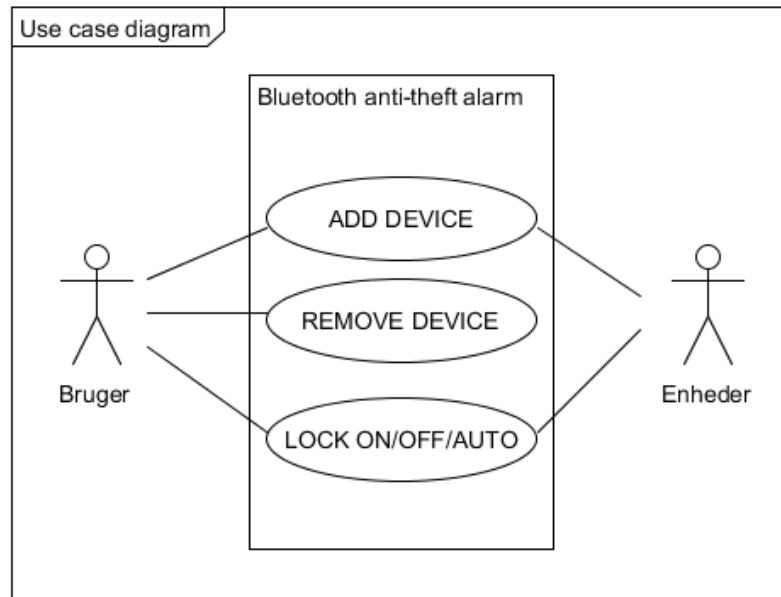


Figure 3: Usecase diagram

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

UC 1 - ADD DEVICE

- Brugeren trykker på ”ENTER” når pointeren er ved ”ADD DEVICE”.
- Systemet scanner efter 4 stærkeste Bluetooth signaler
- Brugeren kan vælge imellem de registrerede bluetooth-enheder, som skal tilføjes til listen over de godkendte enheder.

UC 2 - REMOVE DEVICE

- Brugeren trykker på ”ENTER” når pointeren er ved ”REMOVE DEVICE”.
- Systemet præsenterer listen over de godkendte enheder
- Brugeren kan vælge imellem de godkendte bluetooth-enheder, som kan fjernes fra listen.

UC 3 - LOCK ON / LOCK OFF / AUTO

- Brugeren trykker på ”ENTER” når pointeren er ved ”LOCK ON”/”LOCK OFF”/”LOCK AUTO”.
- Systemet skifter state i rækkefølgen 1 - LOCK ON 2 - LOCK OFF 3 - LOCK AUTO.

0.5 Sekvensdiagram

I dette afsnit gives et overblik over funktionaliteterne ud fra use cases, som er præsenteret i foregående afsnit.

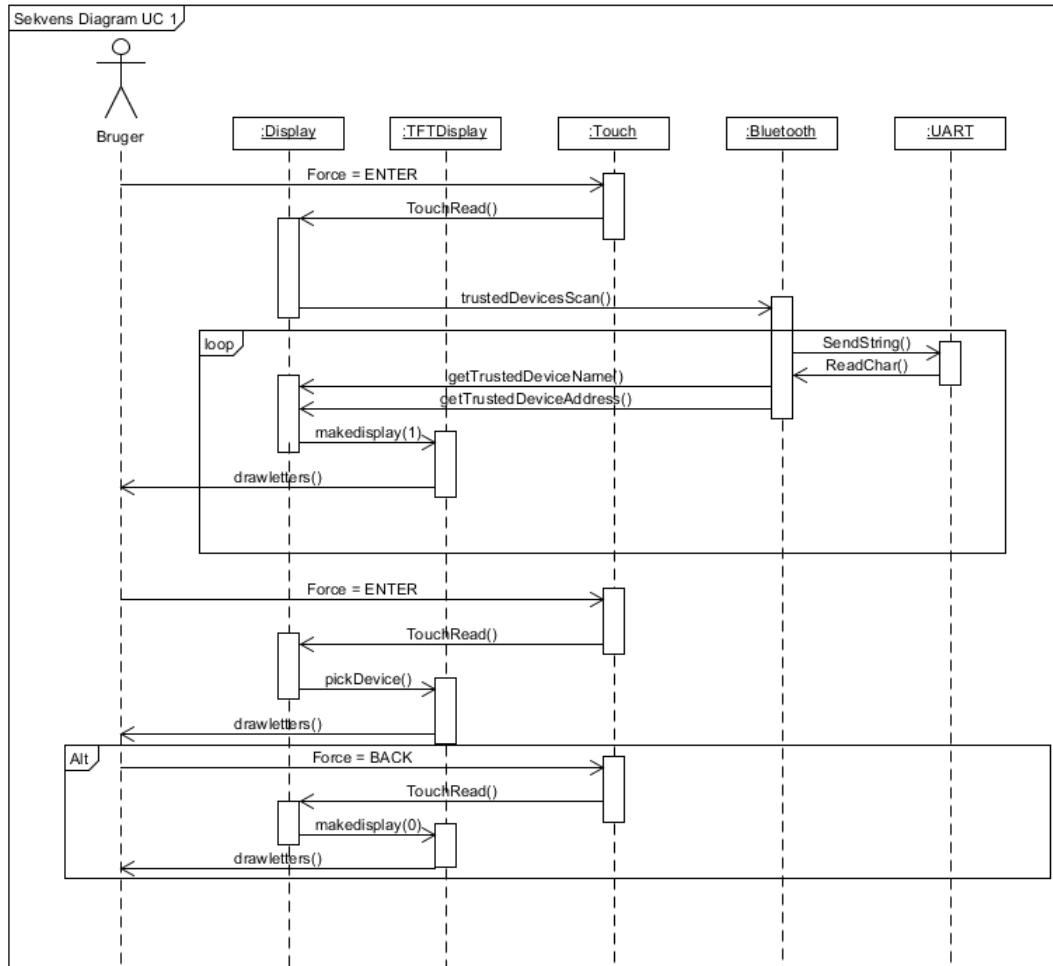


Figure 4: Sekvensdiagram for use case 1

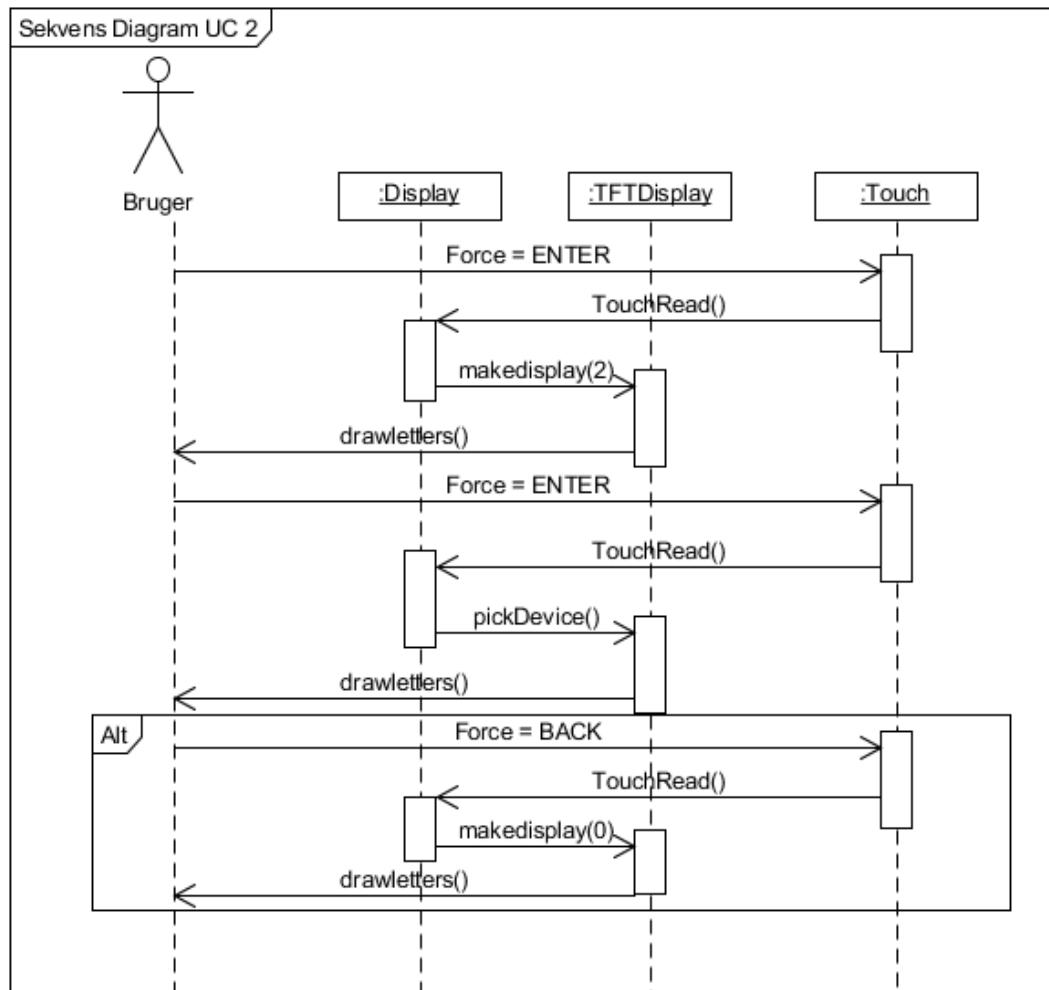


Figure 5: Sekvensdiagram for use case 2

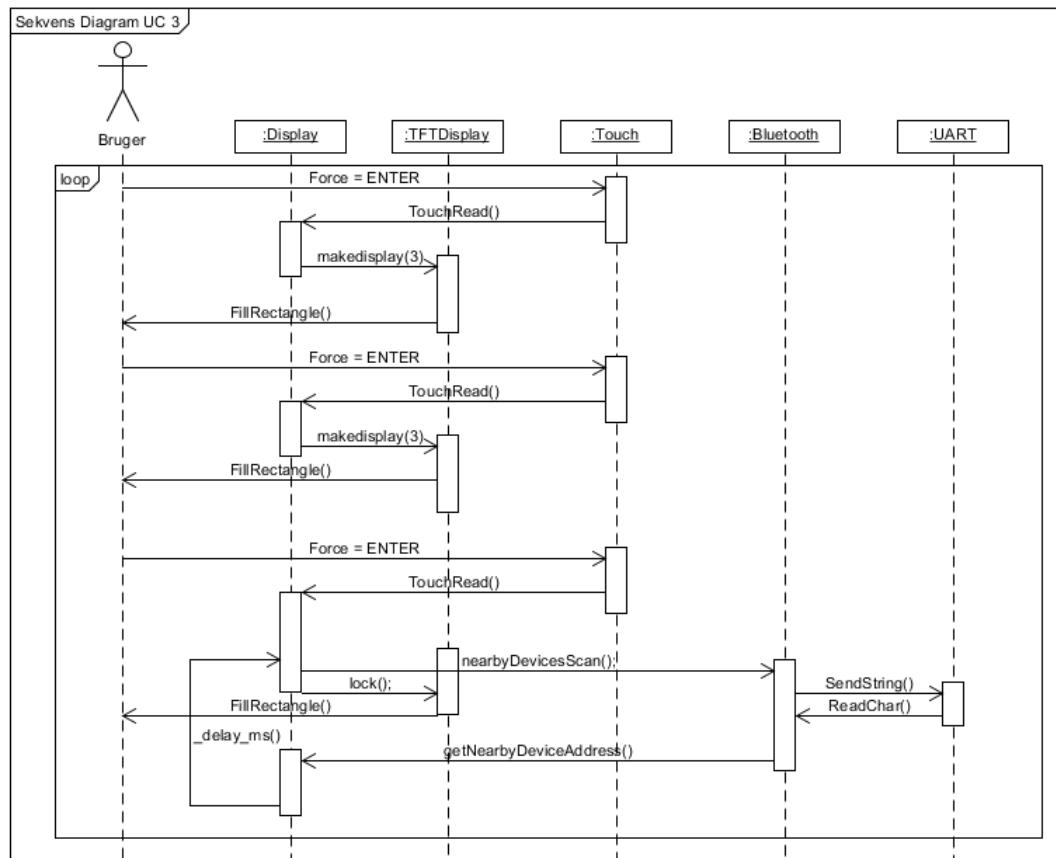


Figure 6: Sekvensdiagram for use case 3

0.6 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.

0.6.1 Problemrelateret krav

1. R1: Systemet skal have 2 mikrofoner og 1 højtalere
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 uønsket 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 80dB

0.6.2 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

0.6.3 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. $(1/44100)*1280=30ms$)
15. DR4: Filteret må max bruge 13333 cycles af DSP processering for hver sample. (På baggrund af R10, R11 og DR1 $(600MHz/44.1kHz)*98\%$)

0.7 System beskrivelse

I dette afsnit dannes et overblik over systemets blokke og de interne forbinder. Derudover gives der et overblik over funktionerne som er implementeret i projektet. På figur 7 ses et overordnet Bdd for projektet, hvor de interne forbinder forklares på figur 8.

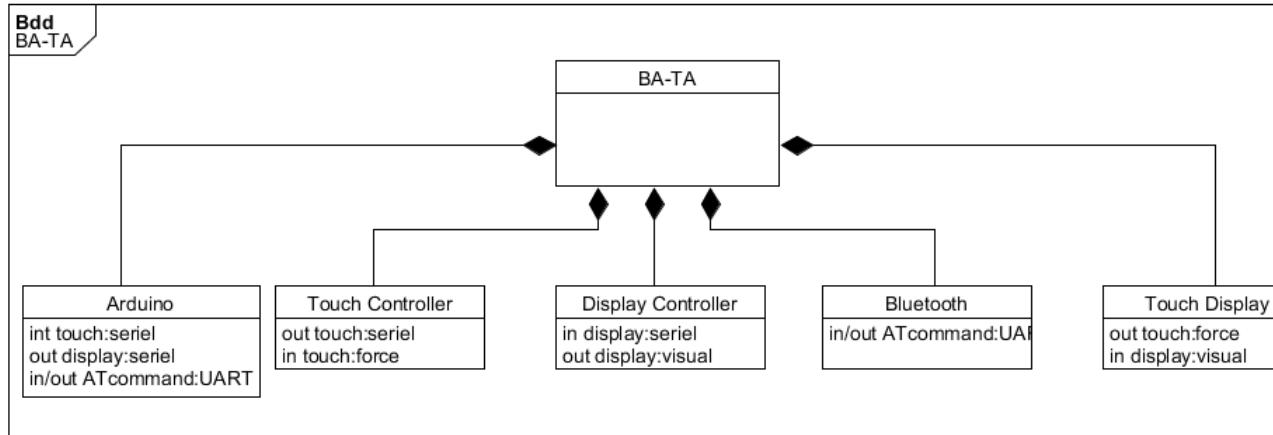


Figure 7: Bdd af BA-TA

***Skal vi nøjes med et mere simpelt BDD hvor der eksempelvis ikke står noget til Arduinoen og de andre?

0.7.1 Blokbeskrivelse BA-TA

I det følgende vil komme en beskrivelse af de enkelte blokke i BA-TA og deres interne funktionalitet.

Arduino

Arduino'en, mega2560, initialiserer og styrer alt funktionaliteten som indgår i systemet. Arduino blokken står for at initialisere Touch Display, Touch Controller og Display Controller, som bruges til at kunne modtage signaler fra Touch-delen, samt at sende signaler til Display'et og dermed få repræsenteret noget til brugeren. Yderligere bruges Arduinoen til at kommunikere med Bluetooth-blokken.

Touch Controller

Touch Controller står for at modtage værdier fra Touch Display, samt at sende den modtagede værdi videre til Arduino'en.

Display Controller

Display Controller modtager værdier fra Arduino'en og sende værdien videre til Touch Display.

Bluetooth

Bluetooth modul, HC-05, som kommunikkerer med Arduino'en vha. AT-kommandoer.

Touch Display

Touch Display fungerer som brugergrænseflade og er dermed måden brugeren kan interagere med systemet.

0.7.2 Internal Block Diagram for BA-TA

På figur 8 ses et overordnet IBD over selve systemet, som er bygget på Bdd'et.

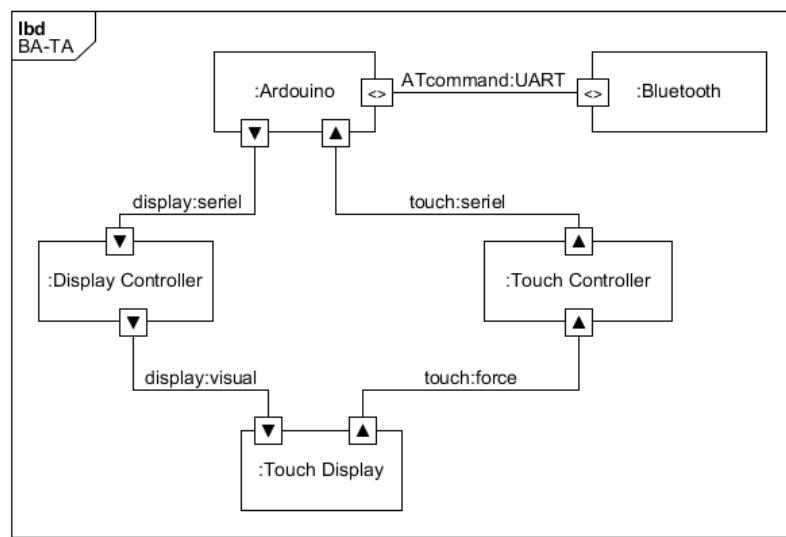


Figure 8: Ibd af BA-TA

0.7.3 Entity Relationship Diagram for BA-TA

Herefter gives et overblik på figur 9 over koden til driverne som er skrevet til dette projekt. *** Skal opdateres når vi er færdige med alt kode

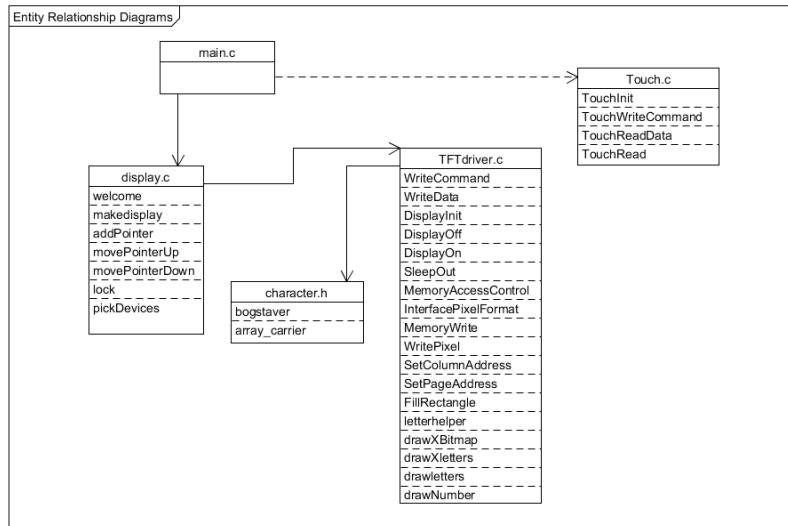


Figure 9: Entity Relationship Diagrams

0.8 System Arkitektur

0.9 Brugergrænseflade

I dette afsnit gives der et overblik over brugergrænsefladen og brugerens mulighed for interaktion med denne. Afsnittet er bygget op af billeder, hvor hvert billede viser brugergrænsefladens visuelle struktur.

Første display man møder er velkommen. Her går Arduino'en igang med at initialisere de forskellige moduler, således de er klar til brug.



Figure 10: welcome

Næste display er hovedmenuen for systemet, hvor der er tre forskellige muligheder, som ses på figur 11. Yderligere ses der 4 trykknapper, hvor brugeren kan interagere med systemet. Med "Enter" vælger brugeren en funktion. "Back" gør brugeren i stand til at gå tilbage til hovedmenuen, hvis man forinden har trykket "ENTER" ved "ADD DEVICE" eller "REMOVE DEVICE". "Up" og "Down" flytter pilen, hhv. op og ned. Herudover ses der en farvet boks øverst i højre hjørne, som indikerer låsens tilstand. Denne lås viser grøn ved låst op og rød ved låst. Øverst til venstre på skærmen vises projektets logo.



Figure 11: Hovedmenu

Hvis brugeren trykker på ”ADD DEVICE” søger BA-TA efter de 4 stærkeste Bluetooth signaler, som er indenfor rækkevidde.



Figure 12: Searching

Herefter vises de fundne Bluetooth-enheder, som systemets Bluetooth-modul har fundet. Dette ses på figur 13.



Figure 13: Tilgængelige enheder

Hvis der vælges en enhed ved et tryk på ”Enter”, så vises navnet på den valgte enhed. Herefter går skærmens tilstand tilbage til hovedmenuen.

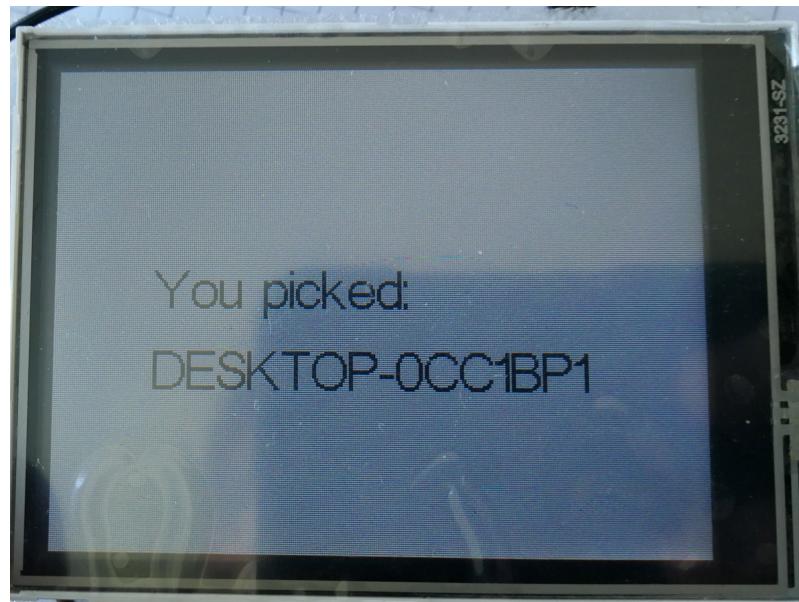


Figure 14: Valg af enhed

Hvis brugeren herefter vælger funktionen ”REMOVE DEVICE” fra figur 11, åbnes der en liste over de godkendte Bluetooth-enheder, der er gemt. Dette ses på 15.. Hvis der på forhånd ikke er nogle gemte godkendte Bluetooth-enheder og listen dermed

er tom, så vil displayet også være tomt, som vist på figur 16.



Figure 15: Fjern en enhed

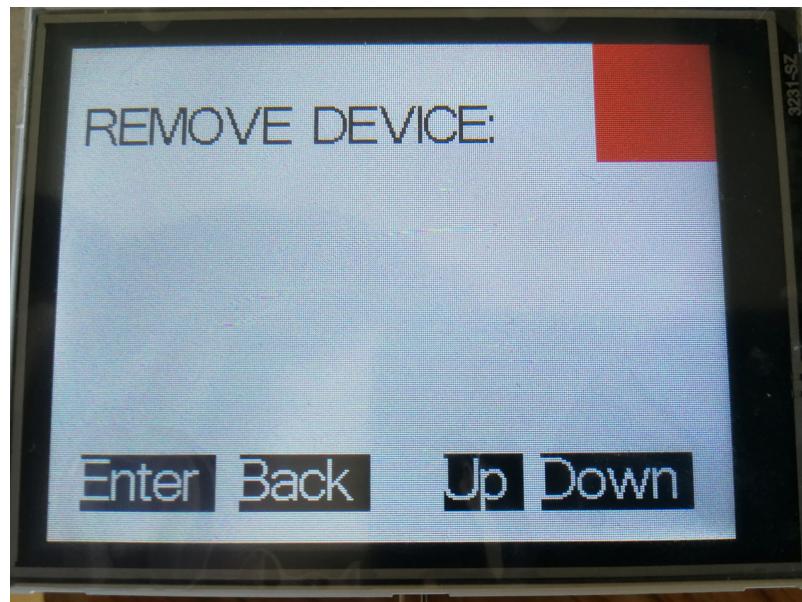


Figure 16: Ingen enehder

Såfremt der er godkendte Bluetooth-enheder på listen, kan brugeren vælge at slette en bestemt enhed. Dette sker ved at trykke "Enter" ved enheden, som vælges ved hjælp af "Up" og "Down" og indikeres af pilen. Displayet viser på figur 17 en besked om hvilken enhed brugeren har valgt at slette.



Figure 17: Valgt fjernet en enhed

Hvis brugeren vælger den sidste mulighed/state i hovedmenuen, ”LOCK OFF”, låses systemet op, teksten skifter og låsen skifter farve. Dette ses på 18.



Figure 18: Låst op

Hvis der endnu engang trykkes på den sidste state i hovedmenuen, ændres teksten, og låsen skifter, alt efter BA-TA's funktionalitet. Hvis der trykkes endnu engang på sidste state, ændres låsen til default, hvilket er låst.



Figure 19: Lås Automatisk

0.10 Tekniske overvejelse og valg

0.10.1 Fordele og ulemper

Da projektets omfang og opbygning har været meget frit, er der også blevet lavet nogle valgt og fravælg i process fasen. Dette vil vi give et overblik over i dette afsnit, forklare fordele og ulmepær ved hvert modul vi har valgt, og driverne dertil. Herunder gives et overblik over de emner gruppen mener har været mest essentielle ift fordele og ulemper af de forekellige moduler.

TFT Display

Da omfanget for projektet inkluderede et display, gjorde gruppen et valg om at bruge TJC-9341-032 som display, og ILI9341 som display controller. Dette ILI9341 er valgt på baggrund af, gruppen har arbejdet med dette display modul tidligere, derudover var dette også tilgængeligt. Til selve display'et er der valgt kun at kunne skrive til display'et og ikke læse fra det. Fordelen ved kun at sende data til displayet, er at det gør opsætningen meget nemmere for udvikleren.

Fordelen ved at initialisere driveren til at kunne modtage data fra displayet, ville være at programstrukturen, kunne spørge skærmen hvilket display, der var på skærmen nu. Dette vil sikre at programstrukturen altid ved hvilket frame der vises på displayet. Ulempen ved den måde gruppen har initialiseret driveren på, er at microcontroller skal holde styr på hvilken frame, der vises på skærmen. Dette gør det mere udfordrende for udvikleren, og derved gør at koden kommer til at fylde mere. Hvis driveren skulle laves på en memory kritisk microcontroller, ville det være en fordel at tilføje skærmen at kunne læse hvilket frame der står på skærmen.

Vi har ikke brugt meget tid på at undersøge alternative display. Der blev valgt at et Alphanumeric display, som tidligere var bearbejdet, ikke ville opfylde de krav vi havde til displayet, og da controlleren shielded ITDB02, havde en Touch controller del, blev Alphanumeric display'et valgt fra.

Gør brug af globale variabler

Igenom de forskellige drivere gøres brug af globale variabler, dette er gjort da for at simplificere udviklingen af driverene. Denne metode at programmere på er dog ikke god program skik, og hvis gruppen havde afsat mere tid til at udvikling, ville det første være at erstatte disse globale variabler, med get og set metoder.

Bluetooth Modul

0.11 Tilegnelse af viden

Kort beskrivelse af hvordan vi har tilegnet og den viden der har været nødvendig for at projektet er i den version den er i på nuværende tidspunkt, samt den viden der ligger bag funktionaliteten i de forskellige blokke/moduler.

0.12 Test resultater

Her skal der smides alle test resultater ind af systemet. Tag brug af Use Cases som udgangspunkt til disse. Dermed er der også en bedre rød tråd i dokumentet og dermed grundlag for en god konklusion efterfølgende.

0.13 Konklusion

Sørg for ordentlig rød tråd med indledning, hvad systemet kan af funktionalitet på nuværende tidspunkt, udfordringer, valg, tilegnelse af viden og end ud i hvor høj en grad projekt-målene er blevet mødt.

Bibliography