

Broomba

3. SEMESTERPROJEKT

Aarhus University School of Engineering

KRAVSPECIFIKATION

EE3PRJ3 - GRUPPE 16

| | |
|---------------------------------|------------------|
| <i>Christoffer Broberg</i> | <i>201605997</i> |
| <i>Mathias Fredslund Jensen</i> | <i>201502302</i> |
| <i>Erik Kato Ipsen</i> | <i>201406553</i> |
| <i>Parweiz Haqshenas</i> | <i>201408675</i> |
| <i>Lars Holm</i> | <i>201304971</i> |
| <i>Rasmus Aabo Jørgensen</i> | <i>201303676</i> |
| <i>Minik Nathanielsen Olsen</i> | <i>201600341</i> |

VEJLEDER

Søren Nielsen
Aarhus University School of Engineering

DATO

22-12-2017

Versionshistorie

| Version | Dato | Navn | Beskrivelse |
|---------|------------|--------------------------|---|
| 0.0.0 | 20.09.2017 | Mathias Fredslund Jensen | Dokument oprettet - dokument opsætning |
| 0.1.0 | 22.09.2017 | Alle | Tilføjelse af: Use-cases |
| 0.3.0 | 25.09.2017 | Christoffer Broberg | Tilføjelse af: Indeledning til kravspecifikation, brugsituation og system beskrivelse |
| 0.3.1 | 29.09.2017 | Minik N. Olsen | Gennemgang af stavefejl mm. |
| 1.1.0 | 14.12.2017 | Hele gruppen | Sidste rettelser |

Ordforklaring

| Ord/Forkortelse | Beskrivelse |
|-----------------|---------------------------|
| MTBF | Mean Time Between Failure |

Indhold

| | | |
|----------|-------------------------------------|----------|
| 1 | Kravspecifikation | 4 |
| 1.1 | Indledning | 4 |
| 1.2 | Systembeskrivelse | 4 |
| 1.3 | Systemoversigt | 5 |
| 1.4 | Brugssituation | 5 |
| 1.5 | Aktør-kontekst diagram | 5 |
| 1.6 | Funktionelle krav | 7 |
| 1.6.1 | Use-Case Diagram | 7 |
| 1.6.2 | Use-Case 1 | 8 |
| 1.6.3 | Use-Case 2 | 9 |
| 1.6.4 | Use-Case 3 | 9 |
| 1.6.5 | Use-Case 4 | 10 |
| 1.7 | Ikke funktionelle krav | 11 |
| 1.8 | MoSCoW | 12 |
| 1.8.1 | M - Must have | 12 |
| 1.8.2 | S - Should have | 12 |
| 1.8.3 | C - Could have | 12 |
| 1.8.4 | W - Won't have/Would like | 12 |
| 1.9 | FURPS | 13 |
| 1.9.1 | Functionality | 13 |
| 1.9.2 | Usability | 13 |
| 1.9.3 | Reliability | 14 |
| 1.9.4 | Performance | 14 |
| 1.9.5 | Supportability | 15 |

1 Kravspecifikation

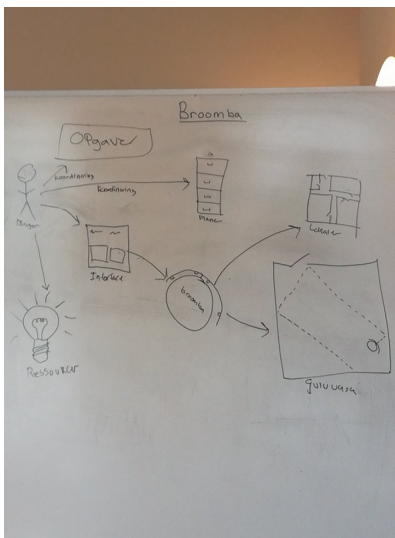
1.1 Indledning

Dette dokument vil beskrive de krav, der er opstillet for systemet. Dokumentet er opdelt i en indledende forklaring af det overordnede produkt, der dækker over systembeskrivelse, systemoversigt og brugssituation, efterfulgt af funktionelle samt ikke funktionelle krav. Dokumentet ender ud i en MoSCoW- og derefter en FURPS- prioriteringsteknik for at sætte rammerne for, hvilke dele af produktet, der bliver prioriteret frem for andre.

1.2 Systembeskrivelse

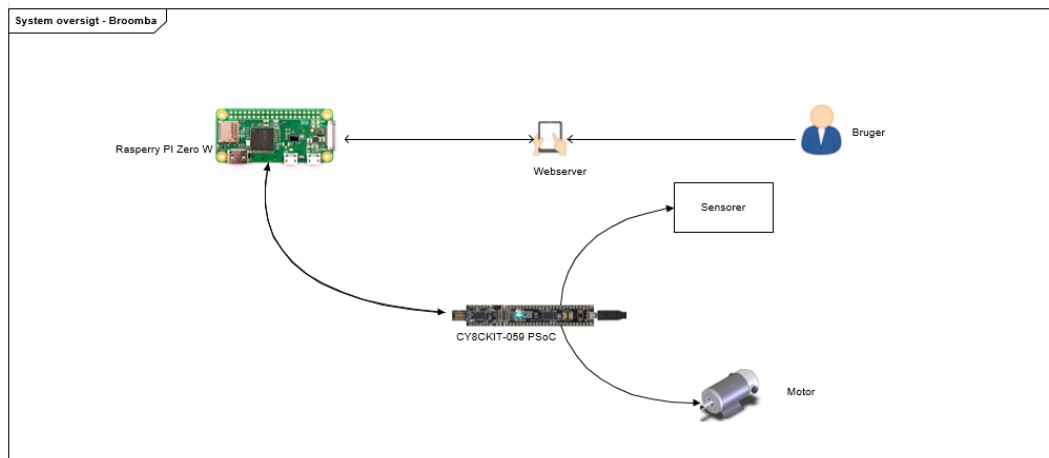
Projektet består i at lave en robot, som vasker gulvet i et almindeligt rum. Denne robot er navngivet Broomba. Brugeren skal påfylde Broomba en vand- og sæbe-blanding i dens dertil indrettede beholder, påsætte ren skrubber, og derefter anbringe Broomba i et rum med lamineret gulv og trykke start. Broomba er udstyret med en bevægelig skrubber på underfladen, samt en pumpe til at sprøjte sæbevands-blandingen ud inden skrubberen derefter skrubber. Broomba er udstyret med en trykplade på fronten samt 2 sensorer, der vil ændre retning på Broombaen, hvis én af de 2 tryk sensorer bliver aktiveret.

Broomba skal kunne kommunikere med en webserver, hvor der kan aflæses Broombaens batteri og mængde af sæbevand i Broombaens beholder. Denne webserver skal kommunikere med vores Broomba over et lokalt netværk via en wifi forbindelse, igennem en RPI zero wifi. Kommunikationen til brugeren sker via RPI'en, mens de interne dele i Broomba'en styres gennem en PSoC, der kommunikerer med RPI'en.



Figur 1: Rigtbillede

1.3 Systemoversigt



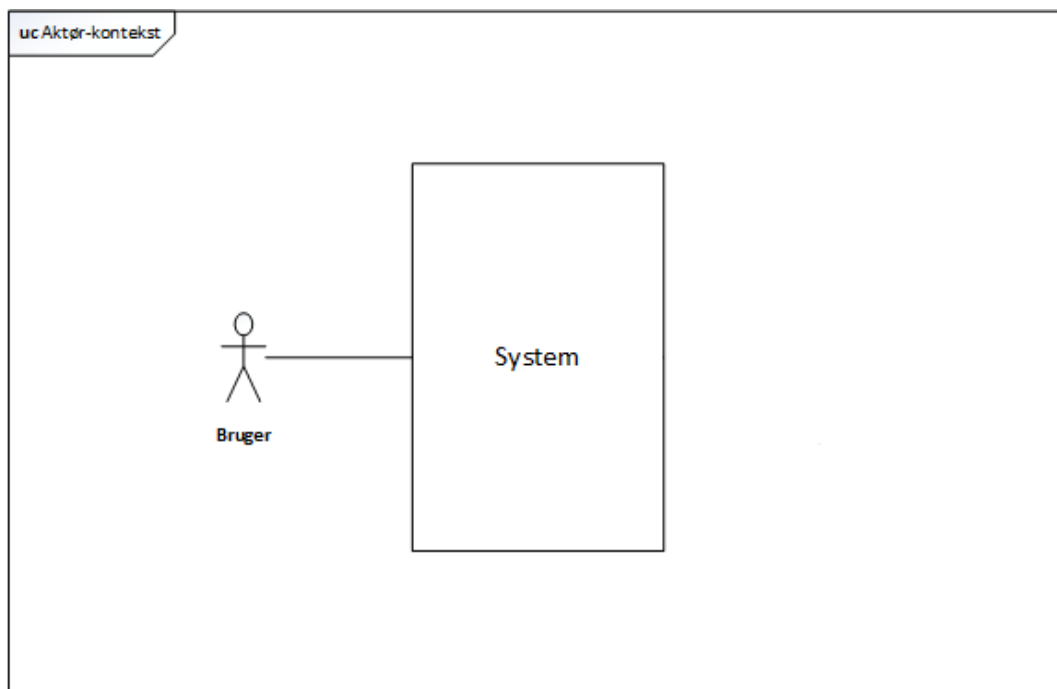
Figur 2: Systemoversigt

1.4 Brugssituation

Produktet kan bruges af personer, der ønsker at vaske gulv uden selv at være aktive. Det kunne f.eks. være en travl kernefamilie med 2 børn og arbejdende forældre, hvor begge forældre har sent fri. Her kunne produktet startes om morgenen inden arbejde og skole, og så ville der være vasket gulv når de er hjemme igen. Produktet kræver kun at batteriet er opladt og at vand- og sæbeblendings beholderen er fyldt op, påsættelse af rene skrubbere, samt fjernelse af diverse forhindringer, som fx. stole eller andre ting der kunne stå i vejen for Broomba'en. For at gøre gulvasken mere effektiv, kan man afmontere og rengøre kludene, der er monteret på gulvskrubberne, så den fortsætter med at vaske gulvet rent. Som førnævnt bruger produktet en vand- og sæbeblending. Ejeren kan selv vælge hvilken sæbe der skal blandes i såsom almindelig klinkerrens, hvis underlaget er af klinker eller træskånsomt probat til trægulv, der ikke tåler stærke sæber. Broomba'en er altså den ideelle gulvvasker-robot, der ikke kræver den større vedligeholdelse.

1.5 Aktør-kontekst diagram

Nedenstående figur viser en oversigt over aktører, der interagerer med Broomba.



Figur 3: Aktør-kontekst diagram

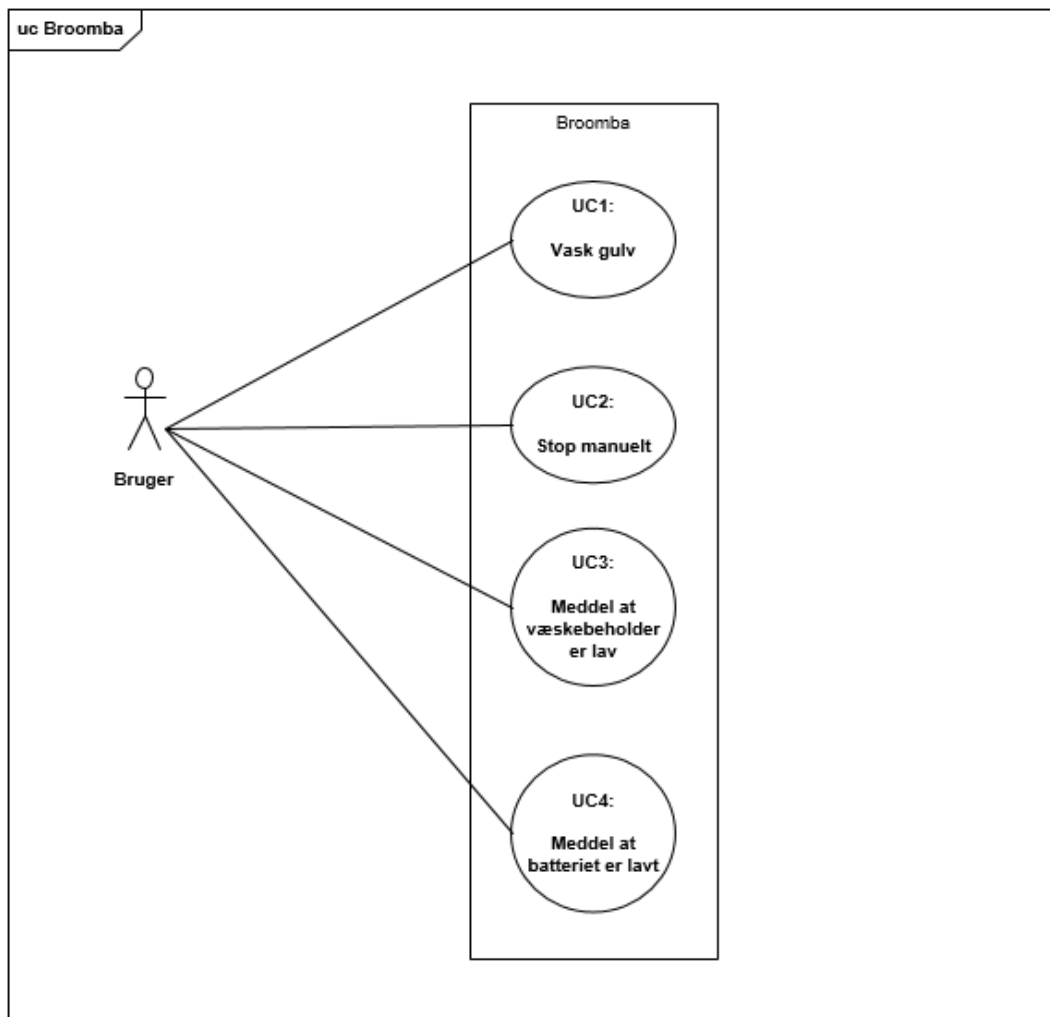
| | |
|-------------|---------------------------------|
| Aktør: | Bruger |
| Andet navn | - |
| Type | Primær |
| Beskrivelse | Den primære bruger af systemet. |

Tabel 1 - Aktør beskrivelse

1.6 Funktionelle krav

I dette afsnit præsenteres de funktionelle krav, der opstilles til Broomba. Først præsenteres et use case-diagram, der viser hvilke aktører, der er i spil til hvilke use cases, hvorefter use casene beskrives fully dressed.

1.6.1 Use-Case Diagram



Figur 4: Use-Case Diagram

1.6.2 Use-Case 1

| Navn | Vask gulv |
|-----------------------------|---|
| Mål | Gulvet er vasket |
| Initiering | Bruger vælger 'Gulvvask' på Brugergrænseflade |
| Aktør | Primær: Bruger |
| Antal samtidige forekomster | 1 |
| Prækondition | Broomba er tændt, beholder er tilstrækkeligt fyldt, batteriet er tilstrækkeligt fyldt, og Broomba er placeret på gulvet |
| Postkondition | Gulvet er vasket, Broomba er stoppet, og status står på Brugergrænsefladens hovedmenu |
| Hovedscenarie: | <ol style="list-style-type: none">1. Broomba vasker gulv <p>[Undtagelse 1: Broomba mangler strøm]</p> <p>[Undtagelse 2: Broomba mangler vaskevæske]</p> <p>[Undtagelse 3: Broomba sidder fast]</p> <p>[Undtagelse 4: Bruger vælger manuelt stop]</p> <ol style="list-style-type: none">2. Broomba stopper |
| Undtagelser: | <p>[Undtagelse 1: Broomba mangler strøm]</p> <ol style="list-style-type: none">1. Henviser til UC-4 (Meddel om lav strøm)2. Broomba stopper <p>[Undtagelse 2: Broomba mangler vaskevæske]</p> <ol style="list-style-type: none">1. Henviser til UC-3 (Meddel om lav væske beholdning). Broomba stopper <p>[Undtagelse 3: Broomba sidder fast]</p> <ol style="list-style-type: none">1. Broomba prøver at komme fri2. hvis den sidder fast efter gentagende forsøg stopper den <p>[Undtagelse 4: Bruger vælger manuelt stop]</p> <ol style="list-style-type: none">1. Broomba stopper |

1.6.3 Use-Case 2

| | |
|-----------------------------|--|
| Navn | Stop manuelt |
| Mål | Stop Broomba |
| Initiering | Bruger vælger 'Stop' på Brugergrænseflade |
| Aktør | Primær: Bruger |
| Antal samtidige forekomster | 1 |
| Prækondition | Broomba er startet, UC1 er igang |
| Postkondition | Broomba er stoppet og status står på Brugergrænseflade |
| Hovedscenarie: | 1. Broomba stopper |

1.6.4 Use-Case 3

| | |
|-----------------------------|--|
| Navn | Meddel at væskebeholder er lav |
| Mål | At meddele væskebeholdning |
| Initiering | Broomba registrerer, at væskebeholdning er lav |
| Aktør | Primær: Bruger |
| Antal samtidige forekomster | 1 |
| Prækondition | Use-Case 1 er igang |
| Postkondition | Broomba har sendt status på væskebeholdning |
| Hovedscenarie: | 1. Broomba sender meddelelse til Brugergrænseflade om, at sæbevandsbeholder har ramt lavt niveau |

1.6.5 Use-Case 4

| | |
|-----------------------------|--|
| Navn | Meddel, at batterispænding er lav |
| Mål | Få meddelelse om, at batterispændingen er lav |
| Initiering | Broomba registrerer lav batterispænding |
| Aktør | Primær: Bruger |
| Antal samtidige forekomster | 1 |
| Prækondition | Use-Case 1 er igang |
| Postkondition | Broomba har sendt status på batterispænding |
| Hovedscenarie: | 1. Broomba sender meddelelse til brugergrænseflade, at batteriet har ramt lav spænding |

1.7 Ikke funktionelle krav

Generelle krav

- ◊ Broomba's dimensioner: Højde 180mm +/- 10mm, bredde 320mm +/- 30mm, længde 320mm +/- 30mm
- ◊ Broombaens karosseri skal bestå af plastik
- ◊ Broombaen skal have en tryksensor i højre front side
- ◊ Broombaen skal have en tryksensor i venstre front side
- ◊ Tryksensoren skal aktiveres af et tryk
- ◊ Broombaen skal have 1 vægtsensor til væskebeholder
- ◊ Broombaen skal kunne startes
- ◊ Broombaen skal kunne stoppes

Brugergrænseflade

- ◊ Brugergrænsefladen skal vise væskebeholderstatus, når den er lav
- ◊ Brugergrænsefladen skal vise batteristatus, når den er lav

Performance

- ◊ Broombaen skal kunne køre 3km/t +/- 1km/t
- ◊ Broombaen må maksimalt larme med 45 dB
- ◊ Broombaen skal kunne vaske gulv på laminerede overflader
- ◊ Broombaen skal have et batteri med kapacitet på min. 2000mAh

Sikkerhed

- ◊ Broombaen skal have en spændingssensor, der stopper hvis der kommer for høj spænding i motoren, dvs. så den ikke brænder sammen

1.8 MoSCoW

MoSCoW er et redskab, der anvendes til at prioritere forskellige krav i et projekt. Projektets krav bliver ifølge denne teknik delt op i 4 kategorier, som henholdsvis er: Must have, Should have, Could have og Won't have/Would like. Disse kategorier er altså en opdeling af hvad systemet skal have med, og herefter bør have med, og dernæst falder prioriteringen yderligere af hvad systemet skal/kan indholde.

1.8.1 M - Must have

- ˘ Systemet skal have en brugergrænseflade
- ˘ Systemet skal via sensorer/aktuatorer interagere med omverdenen
- ˘ Systemet skal indeholde faglige elementer fra semestrets andre fag
- ˘ Systemet skal anvende en indlejret Linux platform og en PSoC platform

1.8.2 S - Should have

- ˘ Systemet bør kunne vaske gulv
- ˘ Systemet bør kunne sende en meddelelse til brugeren om, at sæbevandsbeholderen er ved at være tom
- ˘ Systemet bør kunne sende en meddelelse til brugeren om, at batterispændingen er ved at være lav
- ˘ Systemet bør kunne stoppes manuelt af brugeren
- ˘ Sæbebeholderen bør være let at skifte ud

1.8.3 C - Could have

- ˘ Systemet kunne kobles til en brugerflade på en tablet/smartphone
- ˘ Systemet kunne tændes via internettet

1.8.4 W - Won't have/Would like

- ˘ Systemet kan ikke lades op trådløst
- ˘ Systemet har ikke en opladerstation

1.9 FURPS

FURPS er en anden prioriteringsteknik, der bruges til at danne et overblik over, hvad der i projektet er blevet prioriteret henholdsvis højt og lavt. Der er brugt et point-system fra 1-5, der viser hvilke elementer i projektet, der er blevet prioriteret mest, hvor 1 er laveste og 5 er højeste prioritering. FURPS står for: Functionality, Usability, Reliability, Performance og Supportability.

1.9.1 Functionality

Beskriver Systemets Funktionalitet

Use-case 1 - Vask gulv

Vi vægter use-case 1 højt, da det er kernen i produktet at den kan vaske gulv.

Score: 5

Use-case 2 - Manuel stop

Use case 2 giver brugeren mulighed for manuelt at stoppe Broomba i dens gulvvask. Dette krav vægtes ligeledes højt, da det skal være muligt for brugeren at kunne bringe Broomba til stop, hvis der bliver behov for det.

Score: 4

Use-case 3 - Meddel at væskebeholder er lav

Use case 3 vægtes lavere end Use case 1 og 2, da det er funktionalitet, der vurderes at give brugeren en bedre oplevelse af Broomba, uden at funktionaliteten er kritisk for systemets kernefunktionalitet, gulvvask.

Score: 2

Use-case 4 - Meddel at batterispænding er lav

Use case 4 vægtes ligeledes lavere end Use case 1 og 2, da det igen er funktionalitet, der vurderes at give brugeren en bedre oplevelse af Broomba, uden at funktionaliteten er kritisk for systemets kernefunktionalitet, gulvvask.

Score: 2

1.9.2 Usability

Accessibility

Beskriver hvor let systemet er at tilgå

Da målgruppen for produktet er voksne mennesker, vægtes det højt, at systemet skal være let at bruge, herunder nemt at starte og stoppe.

Score: 4

User Interface

Beskriver Brugergrænsefladens funktionalitet

Systemet skal have en brugergrænseflade, der gør det nemt for brugeren at aflæse status på Broomba samt starte og stoppe den.

Score: 3

1.9.3 Reliability

Predictability

Beskriver systemets stabilitet

Dette krav vægtes højt, således at brugeren kan regne med, at hvis der startes en gulvvask, behøver man ikke holde øje med Broomba, men det kan forventes, at den udfører gulvvasken.

Score: 4

Maintainability

Beskriver vedligeholdelsen af systemet

Det vægtes højt, at systemet skal være let for brugeren at vedligeholde, herunder udskiftning af batteri, rengøring og udskiftning af børste samt påfyldning af sæbevand. Dette skyldes at systemet forventes at blive brugt ofte.

Score: 5

1.9.4 Performance

Start-up time

Beskriver hvor hurtigt Broomba kan tilgås via brugergrænsefladen efter systemet tændes

Broomba skal kunne tilgås af brugeren kort efter, at systemet er tændt, så brugeren kan få en status på strøm og væskebeholdning, inden gulvvask startes.

Score: 3

Execution time

Beskriver hvor hurtigt systemet kan gennemføre den funktionalitet, der er beskrevet i Use cases

Denne egenskab vægtes ikke højt, idet i en given brugssituation, hvor brugeren starter for en gulvvask, inden brugeren forlader den pågældende bolig, så er det ikke vigtigt, at Broomba kan vaske gulv hurtigt.

Score: 2

1.9.5 Supportability

Repairability

Beskriver hvor nemt systemet er at reparere

Det vægtes ikke højt at produktet skal være let at reparere, idet målet ikke er at lave et system, kunden selv skal kunne reparere, da det forventes, at omkostningerne ved at købe en ny vil være relativt lave.

Score: 1

Compatibility

Beskriver hvor kompatibelt systemet er med andre enheder

Det vægtes ikke højt, at vores system er kompatibelt med andre enheder, så længe de enheder vi vælger skal være en del af systemet, er kompatible med hinanden.

Score: 2