

Domotica

Nieuwe modules

ICT Automatisering Nederland N.V.			
Project	Domotica	Document ID	N.V.T
Auteur(s)	David Ren	Status	Concept
		Datum	6 juni 2014
		Classificatie	Algemeen
Template	ICT2.3003N v2.7	Versie	0.8
Geprint	06/06/14 03:36		
Bestandsnaam	Nieuwe modules.docx		

Historie

Versie	Datum	Auteur	Omschrijving
0.1	26-02-2014	David Ren	Initiële versie
0.2	27-02-2014	David Ren	Feedback van Khalid el Mrabet verwerkt
0.3	06-03-2014	David Ren	Materiaallijst sensor/rolluik/radio
0.4	10-03-2014	David Ren	Temperatuursensor uitgewerkt, hoofdstuk "Onderzoek" toegevoegd
0.5	11-03-2014	David Ren	Rolluik uitgewerkt
0.6	12-03-2014	David Ren	Radio uitgewerkt
0.7	12-03-2014	David Ren	Feedback van Khalid el Mrabet verwerkt voor Rolluik, Temperatuursensor, Radio en het hoofdstuk "Onderzoek"
0.8	13-03-2014	David Ren	Feedback van Khalid el Mrabet en Billy van der Burgt verwerkt
0.9	10-03-2014	David Ren	Hoofdstuk "Voeding" uitgewerkt
1.0	28-05-2014	David Ren	Document bijgewerkt met actuele informatie

Distributie

Versie	Datum	Aan	Bedrijf
--------	-------	-----	---------

Dit document is eigendom van ICT Automatisering Nederland B.V. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar.

© 2005 ICT Automatisering Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden.

Inhoudsopgave

1	Introductie	5
1.1	Doel	5
1.2	Scope	5
1.3	Termen en afkortingen	5
1.4	Referenties	5
2	Onderzoek	6
2.1	Klassendiagram huidig systeem	6
3	Temperatuursensor	8
3.1	Algemeen	8
3.2	Benodigdheden	8
3.3	Materiaallijst	8
3.4	Blokschema	8
3.5	Use/Case	9
3.5.1	Use case 1: Read sensor	9
3.5.2	Use case 2: Display in Celsius/Fahrenheit	9
3.5.3	Use case 3: Change name	10
3.6	Uitbreiding oude code	10
3.7	Nieuwe code	10
3.8	Schakeling	10
3.9	Haalbaarheid	10
3.10	Taken	11
4	Radio	12
4.1	Algemeen	12
4.2	Alternatieven	12
4.3	Benodigdheden	12
4.4	Materiaallijst	13
4.5	Blokschema	13
4.6	Use/Case	14
4.6.1	Use case 1: Change volume up/down	14
4.6.2	Use case 2: Mute	15
4.6.3	Use case 3: Tune frequency	16
4.6.4	Use case 4: Search channel	16
4.6.5	Use case 5: Favourite list add channel	17
4.6.6	Use case 6: Favourite list remove channel	17
4.6.7	Use case 7: Favourite list go to channel	18
4.7	Schakeling	18
4.8	Uitbreiding oude code	19
4.9	Nieuwe code	19
4.10	Haalbaarheid	19
4.11	Taken	19
5	Rolliik	21
5.1	Algemeen	21
5.2	Mogelijkheden	21
5.3	Benodigdheden	21
5.4	Materiaallijst	22
5.5	Blokschema	22
5.6	Use/Case	23
5.6.1	Use case 1: Open/Close	23
5.6.2	Use case 2: Move up/down	24
5.6.3	Use case 3: Position slider	24
5.7	Rolliik	25
5.8	Schakeling	25
5.9	Uitbreiding oude code	26
5.10	Nieuwe code	26

5.11 Haalbaarheid	26
5.12 Taken	27
6 Voeding.....	28
6.1 Algemeen	28
6.2 Benodigde spanningen	28
6.3 Stroomverbruik	28
6.4 Schakeling	29
6.5 Temperatuurberekening	30
6.5.1 Schakeling 1	30
6.5.2 Schakeling 2	30
6.6 Mogelijkheden	31
6.6.1 Schakeling 1	31
6.6.2 Schakeling 2	31
6.7 Conclusie	31
7 TV	
7.1 Algemeen	32
7.2 Benodigdheden	32
7.3 Kosten.....	32
7.4 Blokschema.....	32
7.5 Haalbaarheid	32
7.6 Wat er gedaan moet worden	32
8 Camera.....	33
8.1 Algemeen	33
8.2 Benodigdheden	33
8.3 Kosten.....	33
8.4 Blokschema.....	33
8.5 Haalbaarheid	33
8.6 Wat er gedaan moet worden	33
9 Deur	
9.1 Algemeen	34
9.2 Benodigdheden	34
9.3 Kosten.....	34
9.4 Blokschema.....	34
9.5 Haalbaarheid	34
9.6 Wat er gedaan moet worden	34

1 Introductie

1.1 Doel

Het doel van dit document is de vastlegging van mogelijke nieuw modules aan de demo van het project Domotica.

1.2 Scope

In dit document worden basisonwerpen gemaakt van de modules, hierbij wordt ook gekeken naar de haalbaarheid en kosten.

1.3 Termen en afkortingen

Term	Omschrijving
------	--------------

Afkorting	Omschrijving
-----------	--------------

1.4 Referenties

Referentie	Document ID	Omschrijving
------------	-------------	--------------

2 Onderzoek

Er is een klein onderzoek uitgevoerd met de volgende onderzoeksvraag:

Wat moet er precies gewijzigd worden om meerdere modules toe te voegen?

Hierbij werd onderzocht hoe de frontend met de backend communiceerde en welke delen van het programma uitgebreid moet worden om meerdere componenten toe te voegen. Voor de applicatie op de telefoon/tablet blijkt dat er gebruik gemaakt wordt van een PHP bestand (op de Raspberry Pi), hiernaartoe wordt alle data van de applicatie doorgestuurd. Dit PHP bestand start dan het C-programma met het betreffende parameters. Dit gebeurt in processData.c waar het dan afhangend van de parameters, zoals "-m FF0000", een module aanspreekt.

- m geeft aan dat het om de kleur voor een LED gaat
- FF 00 00 is de kleurcode in hexadecimale waarde (RGB), in dit geval wordt de LED rood

Alle modules worden geplaatst in een zogenaamd "linkedlist" en dit gebeurt tijdens het opstarten van de Raspberry Pi. Aan dit hoeft verder niets veranderd te worden, het voegt automatisch nieuwe X-Bee modules toe dat op het netwerk staan.

Dus alles wat uitgebreid moet worden op een rijtje:

Tablet/Telefoon

- Applicatie uitbreiden zodat er een controlepaneel is voor de betreffende modules

Raspberry Pi

- PHP bestand uitbreiden met meerdere functies
 - o De functies die hierbij toegevoegd worden zijn afhankelijk van de nieuwe component dat toegevoegd wordt, voor een temperatuursensor wordt dit dan uitgebreid met getTemperature().
- processData.c uitbreiden zodat het de nieuwe parameters kan omgaan
 - o De parameters die meegegeven wordt zijn nog niet bepaald, hier kan een willekeurige letter voor gekozen worden.

2.1 Klassendiagram huidig systeem

Omdat de code in C is geschreven, is er eigenlijk geen klassendiagram. Maar om een beeld te krijgen van hoe alles aan elkaar samenhangt, is het toch gemaakt. Er zijn twee C-programma's op de Raspberry Pi, tijdens het opstarten wordt initDomotica.c gestart en dit programma maakt gebruik van linkedlist en de tablet/telefoon applicatie start Main.c op en dit maakt gebruik van processData. Beiden gebruiken XBeeModule voor de communicatie naar/vanuit de componenten.

3 Temperatuursensor

3.1 Algemeen

Een sensor uitlezen en dit vertonen op de applicatie op de tablet/telefoon. Hierbij is een microcontroller nodig om de temperatuursensor aan te sturen/uit te lezen. De huidige gebruikte Arduino Pro Mini is hier snel genoeg voor en alleen de sensoren zijn nodig. Voor de sensoren is er de mogelijkheid om te kiezen tussen een digitale of analoge sensor. De analoge sensor is preciezer, maar er komt dan ook een ADC (Analog to digital converter) bij. Voor een demonstratie zou de precisie niet veel uitmaken en zal een digitale sensor ook goed genoeg zijn. Ook is van belang dat een aantal digitale sensoren met een One-Wire Protocol werken, hierdoor kunnen 127 digitale sensoren op 1 pin van de microcontroller aangesloten worden.

3.2 Benodigdheden

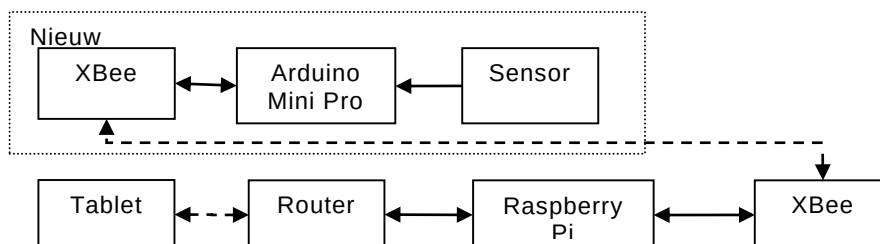
- Sensor(Digitaal)
- Microcontroller voor bewerking van data van sensoren en XBee(Arduino Mini Pro)
- XBee module voor communicatie met de Raspberry Pi
- Microcontroller voor aansturing (Raspberry Pi, al aanwezig)
- Tablet/telefoon(al aanwezig)
- Router (al aanwezig)

3.3 Materiaallijst

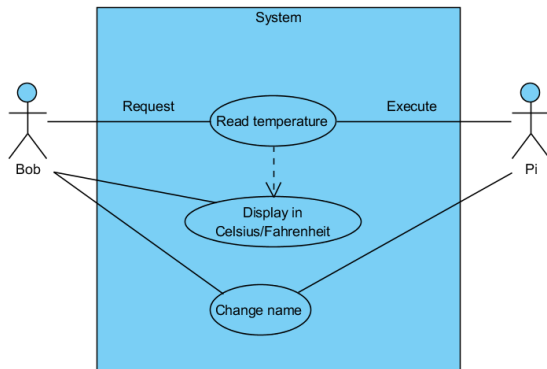
- XBee explorer regulated – € 7,50
<http://www.antratek.nl/xbee-explorer-regulated>
- XBee® 802.15.4 – €19,00
<http://www.antratek.nl/xbee-1mw-pcb-antenna-xb24-api-001>
- Arduino Pro Mini– €7,90
<http://www.antratek.nl/arduino-pro-mini-328-5v-16mhz>
- One Wire Digital Temperature Sensor – €3,80
<http://www.antratek.nl/one-wire-digital-temperature-sensor-ds18b20>
- 4,7K weerstand (Pull-up, DS18B20 datasheet) – al aanwezig

Totaal: €38,20 zonder BTW bij <http://www.antratek.nl/>

3.4 Blokschema



3.5 Use/Case



3.5.1 Use case 1: Read sensor

Bob kan met de tablet/smartphone applicatie de temperatuursensor uitlezen

Goal: Een temperatuursensor uitlezen

Name: Read temperature

Actor: Bob

Pre-condition:

- Raspberry Pi staat aan en heeft een temperatuursensor gedetecteerd
- Tablet/telefoon applicatie draait en heeft een verbinding met de Raspberry Pi

Main success scenario:

1. Op de sensor pagina, Bob kiest de betreffende temperatuursensor
2. De applicatie vertoont de huidige temperatuur

Exception: Geen

Post-condition: De temperatuursensor is uitgelezen

3.5.2 Use case 2: Display in Celsius/Fahrenheit

Bob kan met de tablet/smartphone applicatie de temperatuur weergeven in Celsius/Fahrenheit

Goal: Wisselen tussen Celsius/Fahrenheit

Name: Display in Celsius/Fahrenheit

Actor: Bob

Pre-condition:

- Raspberry Pi staat aan en heeft een temperatuursensor gedetecteerd
- Tablet/telefoon applicatie draait en heeft een verbinding met de Raspberry Pi

Main success scenario:

1. Op de settings pagina, Bob klikt op de knopt waar "Celsius" of "Fahrenheit" op staat
2. De knop zal "Fahrenheit" vertonen als het "Celsius" was en andersom

Exception: Geen

Post-condition: De weergave is veranderd tussen Celsius en Fahrenheit

3.5.3 Use case 3: Change name

Bob kan met de tablet/smartphone applicatie de naam van de module veranderen

Goal: Wisselen tussen Celsius/Fahrenheit

Name: Display in Celsius/Fahrenheit

Actor: Bob

Pre-condition:

- Raspberry Pi staat aan en heeft een temperatuursensor gedetecteerd
- Tablet/telefoon applicatie draait en heeft een verbinding met de Raspberry Pi

Main success scenario:

1. Op de sensor pagina, Bob kiest de betreffende sensor
2. De applicatie vertoont de huidige temperatuur
3. Bob klikt op de naam van de temperatuursensor
4. Er komt een tekst waar een naam ingevuld kan worden
5. Met "return" wordt het afgesloten en de sensor heeft een nieuwe naam

Exception: Geen

Post-condition: De sensor heeft een naam gekregen

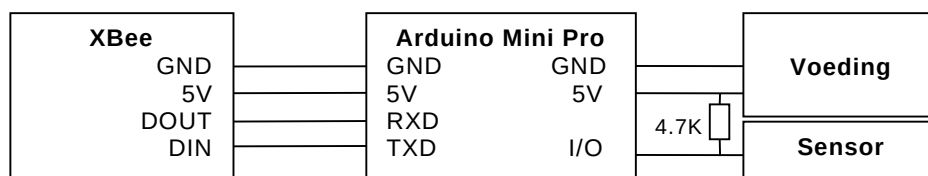
3.6 Uitbreiding oude code

- PHP bestand
- processData.c

3.7 Nieuwe code

- Code op Arduino Mini Pro
- Code voor Tablet applicatie

3.8 Schakeling



3.9 Haalbaarheid

Deze toevoeging is haalbaar in een sprint, de meeste tijd zal zitten in het aanpassen van de tablet applicatie. De onderdelen zijn beschikbaar bij de winkel Antratek in Nederland.

3.10 Taken

- Code voor temperatuursensor inlezen (Arduino)
- Code voor versturen van XBee bericht (Arduino)
- Code voor bi-directionele communicatie (Raspberry Pi)
- GUI voor temperatuursensor (Tablet/Smartphone)
- Code om moduletype temperatuursensor te verwerken (tablet/Smartphone)
- modules vastmaken aan demonstratie opstelling

4 Radio

4.1 Algemeen

In deze module wordt een radio aangestuurd vanuit de tablet/smartphone applicatie, hiermee kunnen de radio zender en volume geregeld worden. De Si4703 FM Tuner is een redelijk simpel verkrijgbaar breakout bord dat hiervoor gebruikt kan worden. Deze breakout board kan radiozenders ontvangen en afspelen, het ontwikkelbord wordt alleen gebruikt voor de volumecontrole en om de radio frequentie te veranderen. De breakout board ondersteunt alleen koptelefoons, om toch speakers aan te sluiten wordt een stereo amplifier board van Adafruit gebruikt worden, hieraan moet een speaker met minstens 3 Ohm impedantie aangesloten worden.

4.2 Alternatieven

Omdat de levertijd van de Si4703 FM Tuner lang kan duren (Niet verkrijgbaar in Nederland), is er gezocht naar alternatieven. Hieruit zijn de onderstaande opties voortgekomen:

FM Modules gebaseerd op Tea5767

Naast de Si4703 is er alleen nog de Tea5767 beschikbaar op de markt. Het is veel goedkoper, maar dit is alleen te verkrijgen op Ebay. De meeste van de gevonden FM receiver modules zijn niet meer leverbaar.

Alleen FM of IC

Voor alleen RF Receiver IC zijn er meerdere keuzes beschikbaar, dit zijn soortgelijke IC's die wordt gebruikt in de bovenstaande modules. Hierbij is de schakeling eromheen nog niet ontworpen en moet dus zelf gedaan worden, bij deze keuze is het voordeel dat het op maat gemaakt kan worden. De kosten en levertijd hierbij liggen wel hoger de Si4703 FM Tuner. Ook is van belang dat er geen gereedschap aanwezig is om PCB's te kunnen ontwikkelen.

Omdat de levertijden van de alternatieven langer zijn dan bij Si4703 (UK), is de keuze niet veranderd. Bij een PCB ontwerpen is er veel meer vrijheid in het kiezen van de componenten en in het ontwerp, maar hierbij duurt het ook veel langer (en duurder) om alles getest en werkend te krijgen.

4.3 Benodigheden

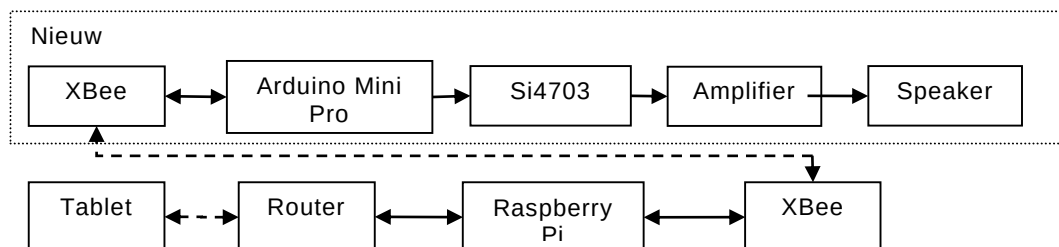
- Microcontroller om FM tuner aan te sturen (Arduino Pro Mini)
- XBee module voor communicatie met de Raspberry Pi
- FM Tuner
- Amplifier (Zodat het op een speaker kan worden aangesloten)
- Speaker
- Microcontroller voor aansturing (Raspberry Pi, al aanwezig)
- Tablet/telefoon (al aanwezig)
- Router (al aanwezig)

4.4 Materiaallijst

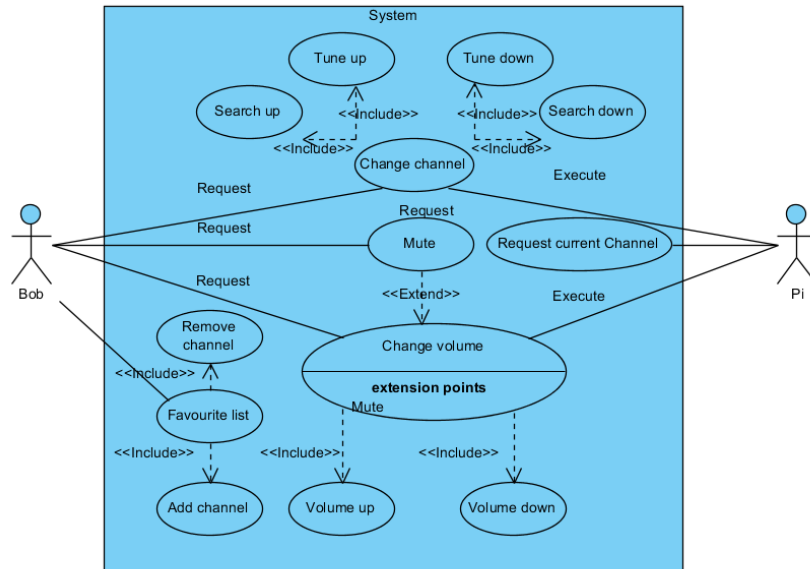
- XBee explorer regulated – € 7,50
<http://www.antratek.nl/xbee-explorer-regulated>
- XBee® 802.15.4 – €19,00
<http://www.antratek.nl/xbee-1mw-pcb-antenna-xb24-api-001>
- Arduino Pro Mini – €7,90
<http://www.antratek.nl/arduino-pro-mini-328-5v-16mhz>
- 3.3V Regulator – €5,01
<http://www.digikey.nl/product-detail/en/BP5275-33/BP5275-33-ND/2434845>
- Si4703 FM Tuner – £14,25
<http://www.coolcomponents.co.uk/si4703-fm-tuner-basic-breakout-1122.html>
- Stereo 3.7W Class D Audio Amplifier – €13,50
<http://floris.cc/shop/en/breakout-boards/334-stereo-37w-class-d-audio-amplifier-max98306.html>
- Speaker 4 Ohm 4W x2 – €7,52
<http://www.digikey.nl/product-detail/en/AS07708PS-2-R/668-1300-ND/1745573>

Totaal: £56,04 (€67,19) zonder BTW, omdat er geprobeerd wordt om zoveel mogelijk bij hetzelfde distributeur te bestellen worden de meeste componenten bij <http://www.coolcomponents.co.uk/> besteld. De reden dat deze distributeur gekozen is omdat de Si4703 FM tuner geleverd kan worden.

4.5 Blokschema



4.6 Use/Case



4.6.1 Use case 1: Change volume up/down

Bob kan met de tablet/telefoon applicatie het radio volume veranderen

Goal: Volume verhogen of verlagen

Name: Change volume

Actor: Bob

Pre-condition:

- Raspberry Pi staat aan en heeft de betreffende component gedetecteerd
- Tablet/telefoon applicatie draait en heeft een verbinding met de Raspberry Pi

Main success scenario:

1. Op de Radio pagina kiest Bob de betreffende radio
2. De applicatie laat de radio controle paneel zien
3. Bob klikt op de "+" of "-" knop
4. Het volume wordt verhoogd of verlaagd

Exception:

1. Wanneer het volume maximaal is en het volume wordt vanuit de applicatie verhoogd, dan zal het volume zijn maximale waarde behouden
2. Wanneer het volume minimaal is en het volume wordt vanuit de applicatie verlaagd, dan zal het volume zijn minimale waarde behouden

Post-condition: Het volume is veranderd

4.6.2 Use case 2: Mute

Bob kan met de tablet/telefoon applicatie de radio's geluid aanzetten/uitzetten

Goal: Geluid aanzetten/uitzetten

Name: Mute

Actor: Bob

Pre-condition:

- Raspberry Pi staat aan en heeft de betreffende component gedetecteerd
- Tablet/telefoon applicatie draait en heeft een verbinding met de Raspberry Pi

Main success scenario:

1. Op de Radio pagina kiest Bob de betreffende radio
2. De applicatie laat de radio controle paneel zien
3. Bob klikt op de "Mute" knop
4. Het volume wordt uitgezet en er zal een "muted" plaatje bij het volumebalk verschijnen
5. Bob klikt op de "Mute" knop
6. Het volume wordt aangezet het "muted" plaatje zal bij de volumebalk weggehaald worden

Exception: Geen

Post-condition: Het volume is aangezet/uitgezet

4.6.3 Use case 3: Tune frequency

Bob kan met de tablet/telefoon applicatie de radio's frequentie veranderen

Goal: frequentie van de radio veranderen

Name: Tune up/down

Actor: Bob

Pre-condition:

- Raspberry Pi staat aan en heeft de betreffende component gedetecteerd
- Tablet/telefoon applicatie draait en heeft een verbinding met de Raspberry Pi

Main success scenario:

1. Op de Radio pagina kiest Bob de betreffende radio
2. De applicatie laat de radio controle paneel zien
3. Bob klikt op de ">" knop
4. De radio zal de frequentie verhogen met 0,1
5. Bob klikt op de "<" knop
6. De radio zal de frequentie verlagen met 0,1

Exception:

1. Als bij "Tune up" de bovengrens van de bandbreedte bereikt is, dan zal het overspringen en verdergaan vanaf de ondergrens.
2. Als bij "Tune down" de ondergrens van de bandbreedte bereikt is, dan zal het overspringen en verdergaan vanaf de bovengrens.

Post-condition: De frequentie is veranderd

4.6.4 Use case 4: Search channel

Bob kan met de tablet/telefoon applicatie een radio zender zoeken

Goal: Radio zender zoeken

Name: Search up/down

Actor: Bob

Pre-condition:

- Raspberry Pi staat aan en heeft de betreffende component gedetecteerd
- Tablet/telefoon applicatie draait en heeft een verbinding met de Raspberry Pi

Main success scenario:

1. Op de Radio pagina kiest Bob de betreffende radio
2. De applicatie laat de radio controle paneel zien
3. Bob klikt op de ">>" knop
4. De radio zal naar boven zoeken naar de eerstvolgende zender in de frequentie bandbreedte voor Nederland
5. Bob klikt op de "<<" knop
6. De radio zal naar beneden zoeken naar de eerstvolgende zender in de frequentie bandbreedte voor Nederland

Exception:

1. Als bij "Search up" de bovengrens van de bandbreedte bereikt is, dan zal het overspringen en verdergaan vanaf de ondergrens.
2. Als bij "Search down" de bovengrens van de bandbreedte bereikt is, dan zal het overspringen en verdergaan vanaf de ondergrens.

Post-condition: Een nieuwe radio zender is gevonden

4.6.5 Use case 5: Favourite list add channel

Bob kan met de tablet/telefoon applicatie een radio zender opslaan in de favourite list

Goal: Radio zender opslaan in favourite list

Name: Add channel to favourite list

Actor: Bob

Pre-condition:

- Raspberry Pi staat aan en heeft de betreffende component gedetecteerd
- Tablet/telefoon applicatie draait en heeft een verbinding met de Raspberry Pi

Main success scenario:

1. Op de Radio pagina kiest Bob de betreffende radio
2. De applicatie laat de radio controle paneel zien
3. Bob klikt op een lege plek op de favourite list
4. De huidige zender wordt opgeslagen

Exception:

3. Als er al een zender op de gekozen plek aanwezig is, zal het de zender opvragen in plaats van opslaan

Post-condition: Een zender is opgeslagen in de favourite list

4.6.6 Use case 6: Favourite list remove channel

Bob kan met de tablet/telefoon applicatie een radio zender verwijderen van de favourite list

Goal: Radio zender opslaan in favourite list

Name: Remove channel from favourite list

Actor: Bob

Pre-condition:

- Raspberry Pi staat aan en heeft de betreffende component gedetecteerd
- Tablet/telefoon applicatie draait en heeft een verbinding met de Raspberry Pi

Main success scenario:

1. Op de Radio pagina kiest Bob de betreffende radio
2. De applicatie laat de radio controle paneel zien
3. Bob klikt op een opgeslagen zender in de favourite list en houdt het ingedrukt
4. De opgeslagen zender wordt verwijderd

Exception:

4. Als de plek gekozen in de lijst al leeg was, zal het leeg blijven

Post-condition: Een zender is verwijderd in de favourite list

4.6.7 Use case 7: Favourite list go to channel

Bob kan met de tablet/telefoon applicatie een radio zender opvragen van de favourite list

Goal: Radio zender opvragen in favourite list

Name: go to channel in favourite list

Actor: Bob

Pre-condition:

- Raspberry Pi staat aan en heeft de betreffende component gedetecteerd
- Tablet/telefoon applicatie draait en heeft een verbinding met de Raspberry Pi

Main success scenario:

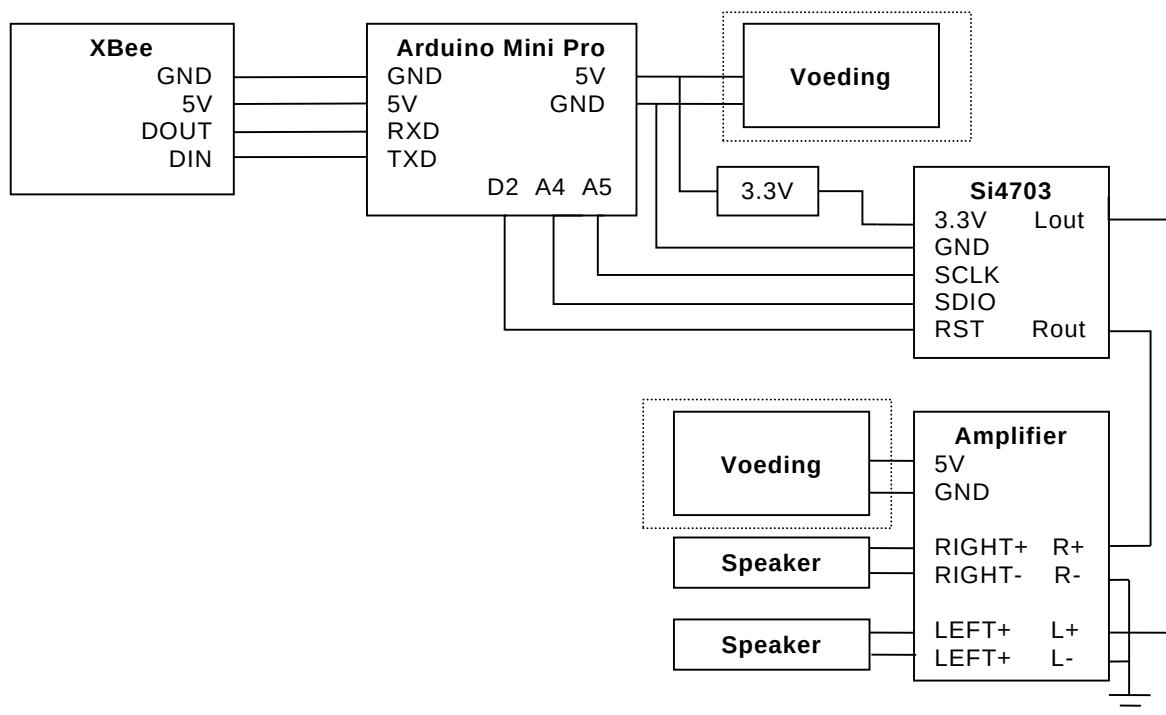
1. Op de Radio pagina kiest Bob de betreffende radio
2. De applicatie laat de radio controle paneel zien
3. Bob klikt op een opgeslagen zender in de favourite list
4. De huidige zender wordt hetzelfde als de favourite list

Exception:

5. Als de plek gekozen in de lijst leeg is, zal het de huidige zender opslaan

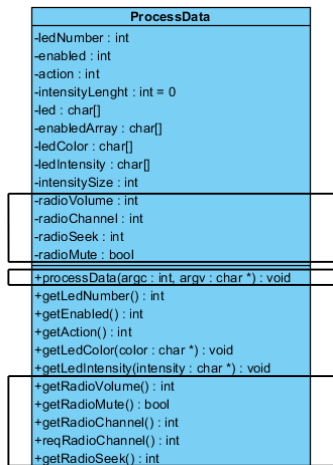
Post-condition: Een zender is verwijderd in de favourite list

4.7 Schakeling



4.8 Uitbreiding oude code

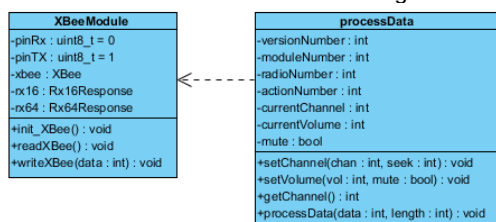
Om de radio te realiseren wordt het PHP bestand uitgebreid met het setVolume() en setChannel() en setSeek() functie. processData.c wordt dan aangepast, de functie processData(argc: int, arv: char*) wordt dan uitgebreid om de meegekregen parameters te verwerken. Ook wordt het uitgebreid met de volgende nieuwe functies, deze functies laden de nieuwe variabelen met de waarde verkregen uit processData():



- radioVolume neemt een waarde van 0 tot 100, deze waarde geeft het volumepercentage weer
- radioMute neemt een waarde aan van 0 of 1, dit geeft aan of mute aanstaat
- radioSeek neemt een waarde van 0 tot 1, dit betekent:
 - o 0, zoek naar beneden
 - o 1, zoek naar boven
- radioChannel (frequentie) geeft de ingestelde zender weer, dit wordt doorgestuurd naar de radio om de zender te zetten of naar de applicatie om het huidige kanaal te vertonen
- reqRadioChannel() vraagt de huidige zender op dat ingesteld is op de radio.

4.9 Nieuwe code

Voor de Arduino wordt nieuwe code geschreven om de Si4703 module aan te sturen.



4.10 Haalbaarheid

Dit is haalbaar in een sprint. De FM tuner hoeft zelf niet geprogrammeerd hoeft te worden, de microcontroller is alleen voor de aansturing.

De FM Tuner is door een Amerikaanse hobbysite(Sparkfun) geproduceerd en is niet leverbaar in Nederland, hierdoor kan het een lange leveringstijd hebben. De componenten worden besteld van een Britse winkel en de levertijd ligt tussen 3-5 werkdagen voor Airmail en er is ook een optie beschikbaar voor UPS, hiermee kan de levertijd zo kort zijn als 1 werkdag.

4.11 Taken

- Code voor aansturing FM Tuner(Arduino)
- Applicatie uitbreiden met deze component(Tablet/smartphone)

- Component monteren aan demohuis

5 Rolluik

5.1 Algemeen

Het besturen van een rolлуik vanuit de tablet/telefoon applicatie, hiervoor is een stappenmotor nodig voor positiebepaling. Om een stappenmotor aan te sturen is een h-brug of motor driver en een microcontroller nodig, dit wordt verder besproken in 5.2 Mogelijkheden.

5.2 Mogelijkheden

H-Brug

Met een H-Brug kan met een I/O pin de aangesloten PWM verwisseld worden met een andere, hierbij zijn meerdere PWM pinnen nodig om de motor aan te sturen. Voor een stappenmotor ligt dit meestal tussen 4 tot 8.

Motor driver

Een motordriver is eigenlijk een uitgebreide H-Brug, meestal zit hierop al een microcontroller waar de H-Brug regeling op al op zit. Hierdoor moet de microcontroller alleen de richting en één PWM leveren.

Alleen H-Brug IC

Om het IC heen moet een schakeling ontworpen worden en hiervan wordt dan een PCB gemaakt. Dit heeft als voordeel dat alle componenten zelf geselecteerd kan worden en dus op maat gemaakt wordt. Maar hierbij moet een CAD schema en PCB ontwerp gemaakt worden. Ook ligt de productietijd van een PCB(zonder gesoldeerde componenten) rond de twee weken. Naast het solderen van de componenten moet ook het PCB nog ge-debugged worden.

Er is uiteindelijk ervoor gekozen om een motor driver te gebruiken, hierbij hoeft de huidige controller niet veranderd te worden (Arduino Mini Pro) en de kosten verschillen niet veel van een H-Brug evaluatiebord. Voor een H-Brug zal een snellere controller gekozen moeten worden omdat er minstens 4 PWM's geleverd moet worden(Arduino Mini Pro heeft er 2 beschikbaar).

5.3 Benodigdheden

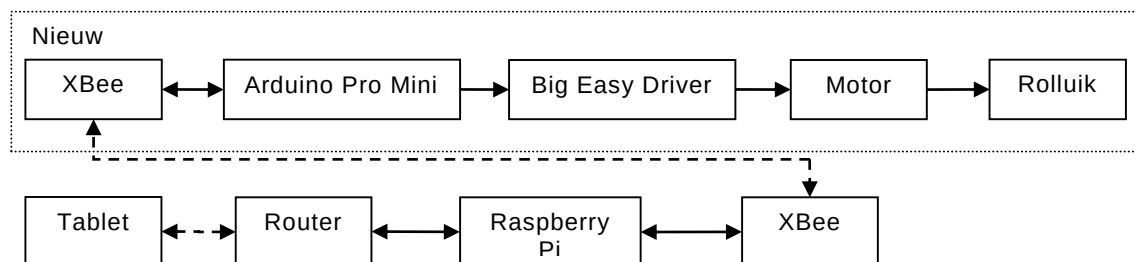
- Rolлуik
- Stappenmotor
- Microcontroller voor aansturing motor
- Motordriver om richting om te draaien
- XBee module
- Microcontroller voor aansturing (Raspberry Pi, al aanwezig)
- Tablet/telefoon(al aanwezig)
- Router (al aanwezig)

5.4 Materiaallijst

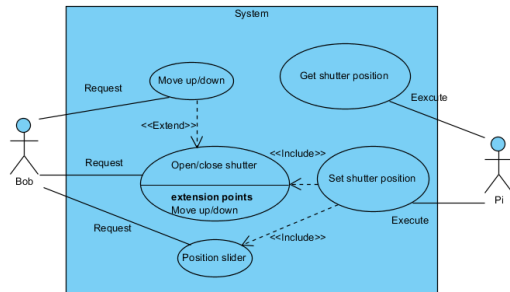
- XBee explorer regulated – € 7,50
<http://www.antratek.nl/xbee-explorer-regulated>
- XBee® 802.15.4 – €19,00
<http://www.antratek.nl/xbee-1mw-pcb-antenna-xb24-api-001>
- Arduino Pro Mini – €7,90
<http://www.antratek.nl/arduino-pro-mini-328-5v-16mhz>
- Big Easy Driver – €13,90
<http://www.antratek.nl/big-easy-driver>
- Stappenmotor – €16,50
<http://floris.cc/shop/en/motor-servo-solenoid-pump/315-stepper-motor-with-cable.html>
- Rolluik – Materialen beschikbaar bij Praxis en Gamma (+/- €10)

Totaal: €59,78 + ~€10 bij praxis/gamma

5.5 Blokschema



5.6 Use/Case



5.6.1 Use case 1: Open/Close

Bob kan met de tablet/telefoon applicatie het rolluik openen en sluiten.

Goal: Rolluik openen (opgerold)

Name: Open/close shutter

Actor: Bob

Pre-condition:

- Raspberry Pi staat aan en heeft de betreffende component gedetecteerd
- Tablet/telefoon applicatie draait en heeft een verbinding met de Raspberry Pi

Main success scenario:

1. Op het rolluik pagina kiest Bob de betreffende component
2. De applicatie laat het rolluik controle paneel zien
3. Bob klikt op de knop "Open"
4. Het rolluik rolt op
5. Bob klikt op de knop "Close"
6. Het rolluik rolt uit

Exception:

1. Wanneer het rolluik al opgerold is en er wordt op de knop "Open" geklikt, dan gebeurt er niets
2. Wanneer het rolluik al uitgerold is en er wordt op de knop "Close" geklikt, dan gebeurt er niets

Post-condition: Het rolluik is geopend/gesloten

5.6.2 Use case 2: Move up/down

Bob kan met de tablet/telefoon applicatie het rolluik op en neer laten bewegen door een knop in te houden.

Goal: Rolluik op en neer bewegen

Name: Move up/down

Actor: Bob

Pre-condition:

- Raspberry Pi staat aan en heeft de betreffende component gedetecteerd
- Tablet/telefoon applicatie draait en heeft een verbinding met de Raspberry Pi

Main success scenario:

1. Op het rolluik pagina kiest Bob het betreffende rolluik
2. De applicatie laat het rolluik controle paneel zien
3. Bob klikt op de knop "Move up" en houdt het ingedrukt
4. Het rolluik beweegt naar boven (oprollen)
5. Bob klikt op de knop "Move down" en houdt het ingedrukt
6. Het rolluik beweegt naar beneden(uitrollen)

Exception:

1. Wanneer het rolluik al opgerold is en de knop "Move up" wordt geklikt en ingedrukt gehouden, dan gebeurt er niets
2. Wanneer het rolluik al uitgerold is en de knop "Move down" wordt geklikt en ingedrukt gehouden, dan gebeurt er niets

Post-condition: Het rolluik is naar boven/beneden bewogen

5.6.3 Use case 3: Position slider

Bob kan op de tablet/telefoon applicatie met een slider het rolluik naar een specifieke positie laten gaan

Goal: Rolluikpositie instellen

Name: Position slider

Actor: Bob

Pre-condition:

- Raspberry Pi staat aan en heeft de betreffende component gedetecteerd
- Tablet/telefoon applicatie draait en heeft een verbinding met de Raspberry Pi

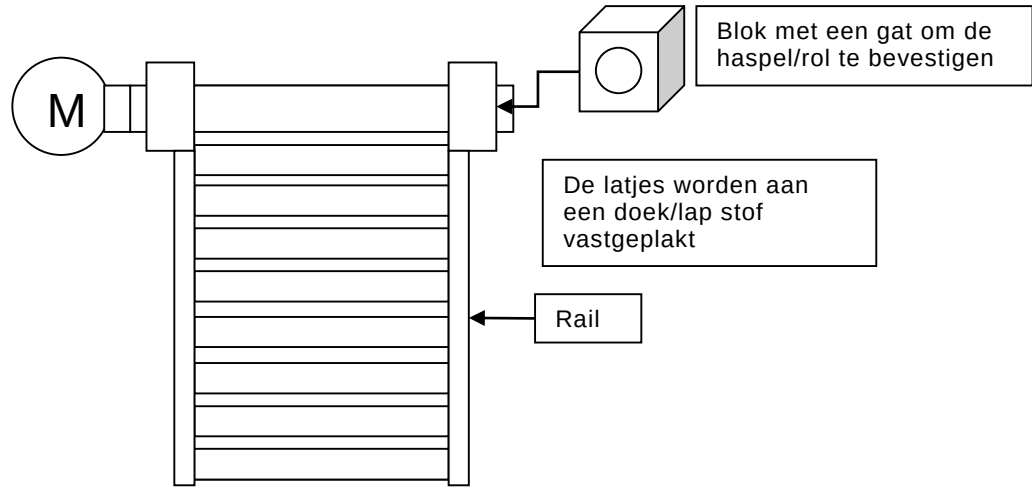
Main success scenario:

1. Op het rolluik pagina kiest Bob het betreffende rolluik
2. De applicatie laat het rolluik controle paneel zien
3. Bob sleept de sleepbalk genaamd "Position" naar het gewilde percentage
4. Het rolluik rolt naar de gewenste positie toe

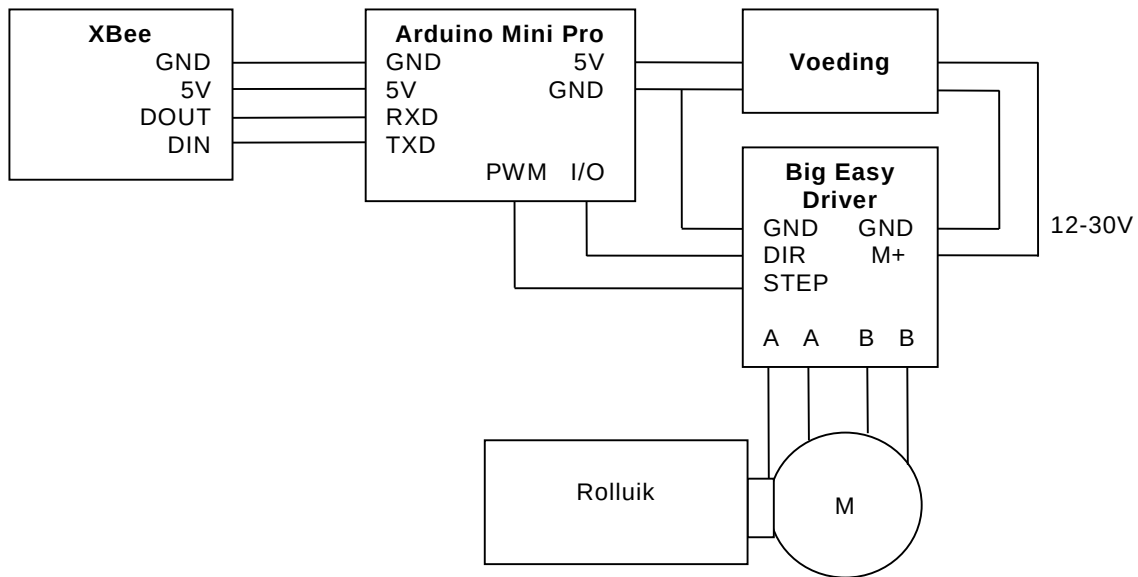
Exception: Geen

Post-condition: Het rolluik is gestopt op de ingestelde positie

5.7 Rolluik



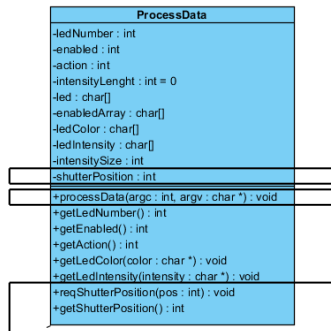
5.8 Schakeling



5.9 Uitbreiding oude code

Om het rolluik te realiseren wordt het PHP bestand uitgebreid met de reqShutterPosition() en getShutterPosition() functie. processData.c wordt dan aangepast.

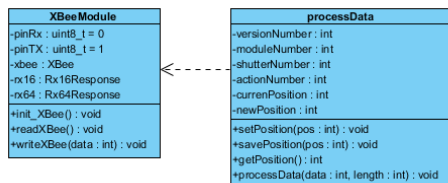
De functie processData(argc: int, argv: char*) wordt dan uitgebreid om de parameters meegegeven door het PHP bestand te verwerken. Ook wordt het uitgebreid met nieuwe functies:



- shutterPosition neemt een waarde van 0 tot 100, dit is geeft het rolluik positie weer in percentages
- in processData() wordt de variabel shutterPosition een waarde toegekend
- reqShutterPosition() vraagt van het rolluik zijn huidige positie op

5.10 Nieuwe code

Voor de Arduino wordt nieuwe code geschreven om de motor aan te sturen. Het rolluik positie wordt op de EEPROM op de Arduino Pro Mini. De gebruikte taal hiervoor is het Arduino Language. De communicatie van XBeeModule is al aanwezig.



5.11 Haalbaarheid

Deze toevoeging wel haalbaar in een sprint. De meeste onderdelen zijn bij Antratek verkrijgbaar, alleen de stappenmotor is van Floris(gevestigd in Nederland). De aansturing van de stappenmotor zal niet veel tijd in beslag nemen omdat hier al bestaande Arduino libraries voor zijn. De meeste tijd zal zitten in het maken van het rolluik.

5.12 Taken

- Rolluik maken
- Code voor motor aansturing(Arduino)
- Code voor XBee(Arduino)
- Applicatie uitbreiden met deze component(Tablet/telefoon)
- Component monteren aan demohuis

6 Voeding

6.1 Algemeen

Een nieuwe voeding voor het demohuis. Op het moment wordt een computervoeding hiervoor gebruikt en wordt het aangestuurd met een moederbord, maar dit is overbodig en kan veel simpeler.

6.2 Benodigde spanningen

- 12V (Stappenmotor)
- 5V (Raspberry Pi, Arduino Pro Mini, XBee modules)
- 3.3V (Radio)

6.3 Stroomverbruik

12V

- Stappenmotor: 700 mA

5V

- Raspberry Pi: 500mA
- Amplifier(Radio): 500mA
- XBee: 200mA, 50mA per stuk
- Arduino: 150mA, 50mA per stuk
- Router: 1200mA

Subtotaal: 2,55A

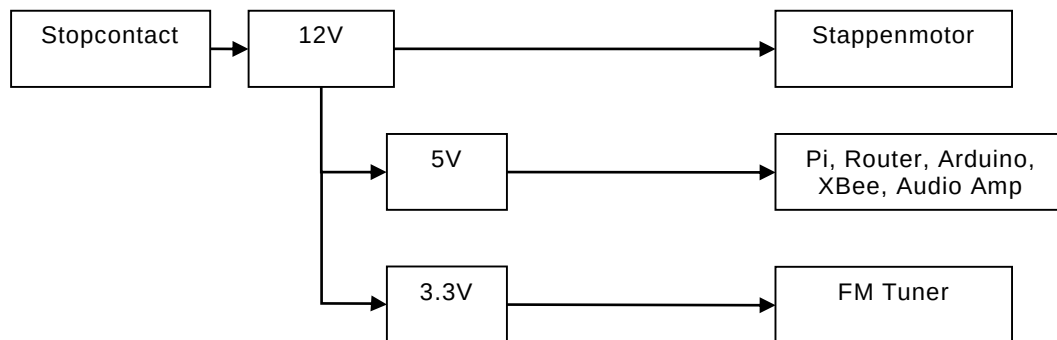
3.3V

- Si4703(Radio): 15mA

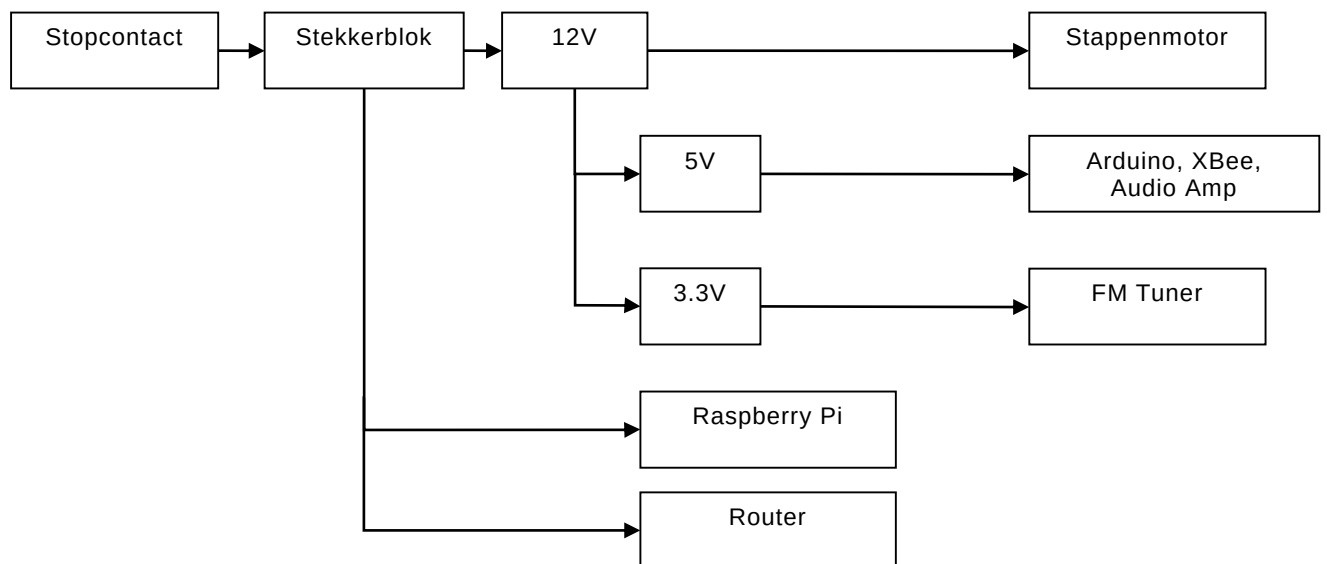
Totaal: 3,625A

6.4 Schakeling

Schakeling 1



Schakeling 2



6.5 Temperatuurberekening

$$T_j = T_a + R_{\theta ja} + P_d$$

T_j =	Junction temperature	°C
T_a =	Ambient temperature	°C
$R_{\theta ja}$ =	Junction to Ambient Resistance	°C/W
P_d =	Dissipated power	W

Dissipated power

$$P = U * I$$

P = Power	W
U = Voltage	V
I = Current	A

Ambient temperatuur

Er wordt vanuit gegaan dat de maximum omgevingstemperatuur 40°C is.

Junction temperature

125°C max (Gegeven in datasheet), maar dit is het absolute max, dus wordt er voor 100°C gekozen.

Junction to Ambient Resistance

$$R_{ja} = R_{jc} + R_{cs} + R_{sa}$$

R_{ja} = Junction to Ambient resistance	°C/W
R_{jc} = Junction to Case resistance	°C/W
R_{cs} = Case to Sink resistance	°C/W
R_{sa} = Sink to Ambient resistance	°C/W

$R_{jc} = 5^\circ\text{C/W}$ (Gegeven in datasheet)

$R_{cs} = 0,9^\circ\text{C/W}$ (Gegeven in datasheet)

6.5.1 Schakeling 1

$$12\text{V} - 5\text{V} = 7\text{V}$$

$$I = 2,55\text{A}$$

$$P = 17,85\text{W}$$

$$100 = 40 + (R_{\theta ja} * 17,85)$$

$$60/17,85 = R_{\theta ja}$$

$$3,36 = 5 + 0,9 + R_{sa}$$

Conclusie

Onmogelijk met maar 1 converter

6.5.2 Schakeling 2

$$12\text{V} - 5\text{V} = 7\text{V}$$

$$I = 2,55\text{A} - 1,2 - 0,5 = 0,85\text{A}$$

$$P = 0,85 * 7 = 5,95$$

$$100 = 40 + (R_{\theta ja} * 5,95)$$

$$60/5,95 = R_{\theta ja}$$

$$10,08 = 5 + 0,9 + R_{sa}$$

$$R_{sa} = 4,18$$

Conclusie

Om de temperatuur van de spanningsregulator onder 100°C te houden moet het thermische weerstand van de koelvin kleiner zijn dan 4,18°C/W.

6.6 Mogelijkheden

6.6.1 Schakeling 1

Voordelen

- Geen stekkerblok nodig, kan direct in de muur en alles wordt gevoedt.

Nadelen

- Meerdere spanningsregulatoren en koelvinnen nodig op het print

6.6.2 Schakeling 2

Voordelen

- Maar 1 regulator + koelvin nodig

Nadelen

- Stekkerblok nodig om de router en de raspberry pi te voeden

6.7 Conclusie

Na de opties te bespreken met de opdrachtgever is het besloten om schakeling 2 te gerbuiken.

7 TV

7.1 Algemeen

Een video afspelen en lopen op een TV (Display). Hiervoor is een microcontroller nodig, dit is in dit geval de Raspberry Pi al aanwezig.

7.2 Benodigheden

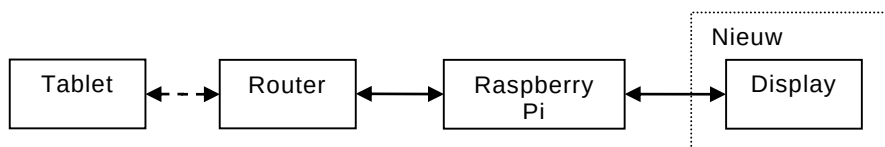
- Display om video te vertonen
- Microcontroller voor aansturing (Raspberry Pi, al aanwezig)
- Tablet/telefoon(al aanwezig)
- Router (al aanwezig)

7.3 Kosten

- Display(Touch) – €33,50 PiTFT Mini Kit [Link](#)

Totaal: €33,50

7.4 Blokschema



7.5 Haalbaarheid

Deze toevoeging is haalbaar in een sprint, de meeste tijd zal zitten in het aanpassen van de tablet applicatie. De display is beschikbaar bij winkels in Nederland.

7.6 Wat er gedaan moet worden

- Code voor video afspelen (Raspberry Pi)
- Applicatie uitbreiden met deze component(Tablet/telefoon)
- Component monteren aan demohuis

8 Camera

8.1 Algemeen

Foto's maken op een camera en dit vertonen op een tablet/telefoon. Er is een microcontroller nodig om de data van de camera te bewerken, dit is in dit geval de Raspberry Pi al aanwezig. Om de foto draadloos te versturen naar de tablet/tablet is er een router aangesloten op de Raspberry Pi.

8.2 Benodigheden

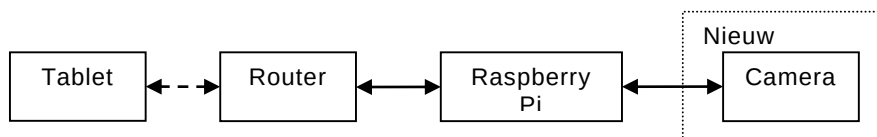
- Camera om foto's te maken
- Microcontroller voor databewerking (Raspberry Pi, al aanwezig)
- Tablet/telefoon(al aanwezig)
- Router (al aanwezig)

8.3 Kosten

- Camera module – €26,88 Raspberry Pi Camera Board [\(NL\)Farnell: 2302279](#)
of
- Camera module(Infrarood) – €26,88 Raspberry Pi "NoIR" Infrared Camera Board
[\(NL\)Farnell: 2357308](#)

Totaal: €26,88

8.4 Blokschema



8.5 Haalbaarheid

Deze toevoeging is haalbaar in een sprint, de meeste tijd zal zitten in het aanpassen van de tablet applicatie. De onderdelen zijn beschikbaar bij winkels in Nederland.

8.6 Wat er gedaan moet worden

- Code voor data uitlezen van camera (Raspberry Pi)
- Code voor bewerking camerabeelden (Raspberry Pi)
- Code voor versturen van data naar de applicatie (Raspberry Pi)
- Applicatie uitbreiden met deze component(Tablet/telefoon)
- Component monteren aan demohuis

9 Deur

9.1 Algemeen

Een deur openen of sluiten met de applicatie. Om de deur te kunnen openen en sluiten is alleen een servo nodig. Dit kan direct op het huidige ontwikkelbord worden aangesloten (Arduino Mini Pro) .

9.2 Benodigheden

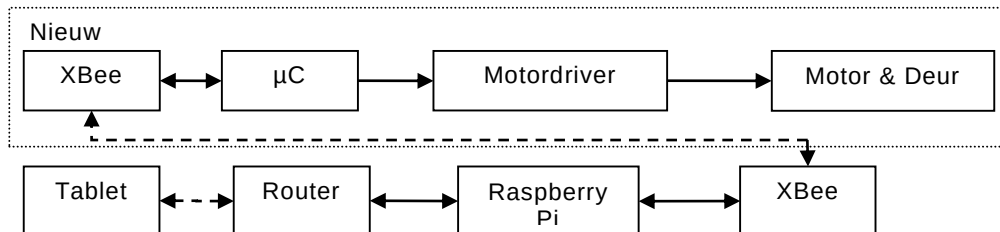
- Servo voor de deur
- Microcontroller voor aansturing servo/motor en dataverwerking
- Xbee module voor data verzenden en ontvangen
- Microcontroller voor aansturing (Raspberry Pi, al aanwezig)
- Tablet/telefoon(al aanwezig)
- Router (al aanwezig)

9.3 Kosten

- XBee explorer regulated – € 7,50 [Link](#)
- XBee® 802.15.4 – €19,00 [Link](#)
- Arduino Pro Mini– €14,95 [Link](#)
- Servo – €10,00 [Link](#)

Totaal: €51,45

9.4 Blokschema



9.5 Haalbaarheid

Dit is haalbaar in een sprint, de meeste tijd zal zitten in het aanpassen van de tablet applicatie. Ook zal gekeken moeten worden naar programmeertalen dat gebruikt kan worden voor de Raspberry Pi. De onderdelen zijn beschikbaar bij winkels in Nederland.

9.6 Wat er gedaan moet worden

- Deur maken
- Code voor motor aansturing (Arduino)
- Code voor XBee (Arduino)
- Applicatie uitbreiden met deze component (Tablet/telefoon)
- Component monteren aan demohuis