

CMD-HT HCI Technologies 2021

Labweeks project: Artificial Creatures | Gelly Robot



Aref Akminasi (18068529)
Jané Kolf (19029888)

Voorwoord

Voor ons Lab Weeks project hadden we besloten op een handgel robot te maken omdat wij het passend vonden bij de gebeurtenissen van het afgelopen jaar.

Wij hadden van te voren besloten om de taken een beetje te verdelen zodat we niet alleen efficiënt werken maar ook gebruik maken van elkaars sterke kanten. In dit geval was Aref vooral bezig met de code kant van de Gelly robot en Jané met het ontwerp.

Uiteindelijk zijn we tevreden met het resultaat en hoe de afgelopen 9 dagen (zonder het weekend en de expo) zijn gegaan.

Dag 1

Op dag 1 hadden we al een concept, wat we gingen doen. Dit concepten gingen voorleggen aan de docent voor feedback maar het kon beter dus zijn we weer terug gegaan naar het brainstormen van nieuwe ideeën. De feedback die we voornamelijk ontvingen was dat het niet Artificial Creature genoeg was.

Feedback

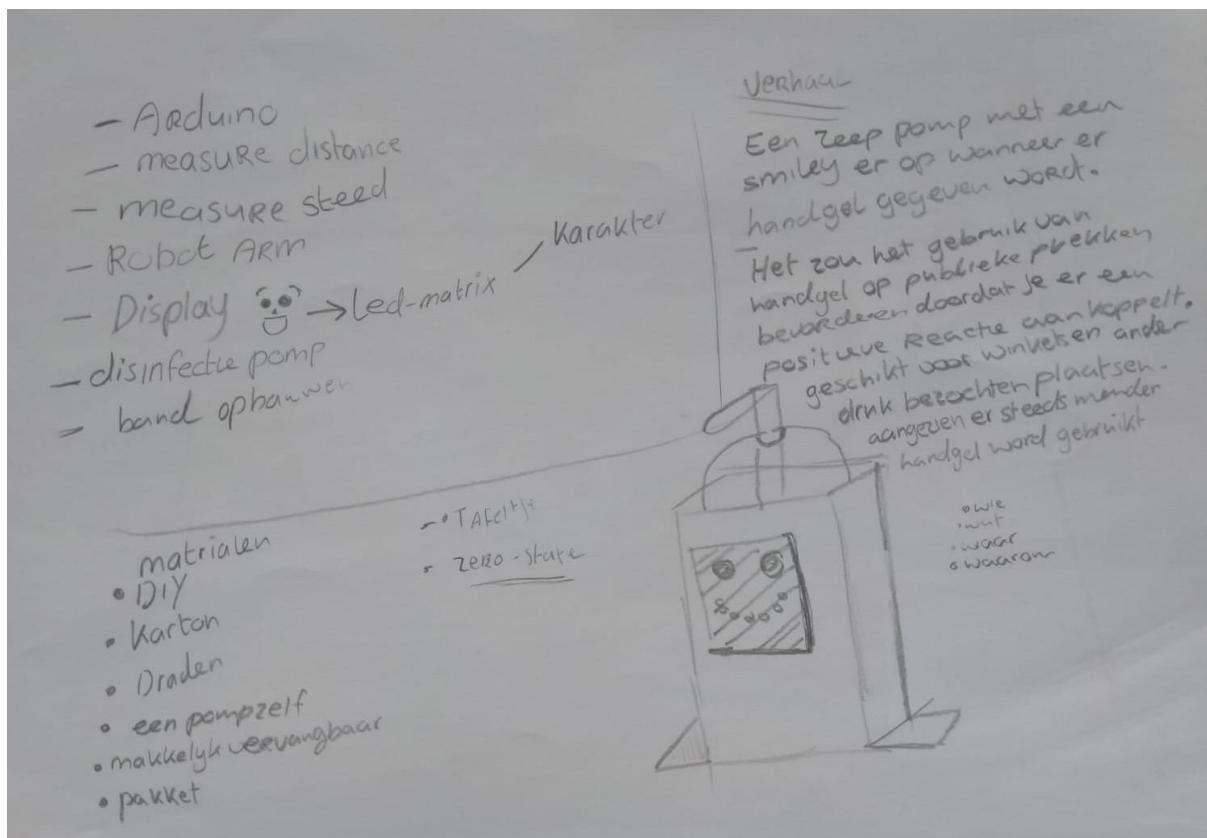
- Nu controleer je het gedrag van mensen, dat is niet de bedoeling
- Denk dat de handpomp een huisdier is
- Wat heeft hij nodig ?
- Je moet het verzorgen
- Wat is de reactie als er dit of dat gebeurd?
- Koppel er emotie aan

Inspiratie

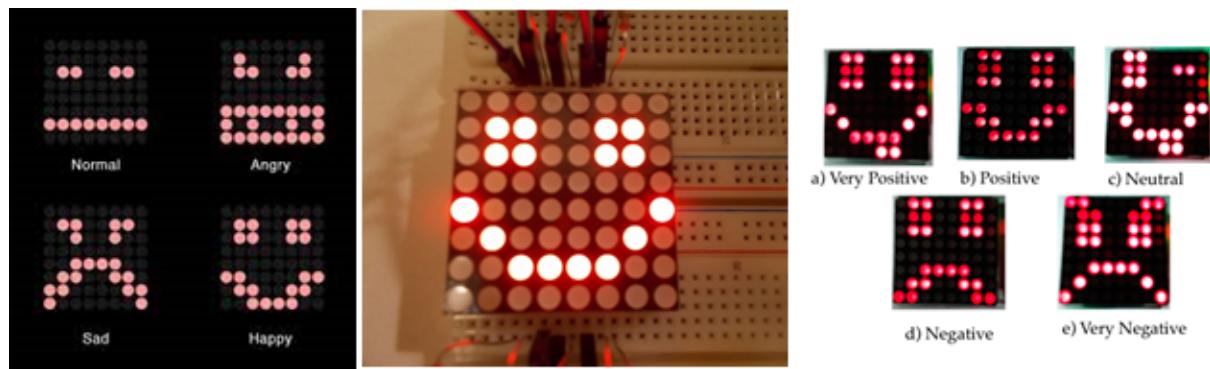
Op internet is inspiratie opgedaan naar andere projecten om weer verder te brainstormen en hoe we het concept ontwerp gaan aanpakken. Er zijn een aantal behulpzame linkjes gevonden.

<https://www.hackster.io/aakash11/automatic-hand-sanitizer-using-arduino-2924ad>

<https://www.moryarduino.com/arduino-project/automatic-soap-dispenser-arduino-coronavirus-covid19/>



Brainstorm op papier voor concept 1.2



Referenties tijdens het brainstormen voor een nieuw concept

Het concept 1.2

De Zeep- Face (versie 2.1 concept omschrijving)

Een soap dispenser die automatisch zeep/gel uitdeelt aan mensen door middel van een sensor. De Zeep- Face is een pomp met een LED smiley er op waarbij je wanneer er handgel uitgegeven wordt je een blij gezichtje krijgt. De smiley zou het gebruik van handgel/zeep op publieke plekken bevorderen doordat er een positieve reactie aankoppelt. Aangezien er steeds er steeds minder handgel gebruikt wordt. Het is geschikt voor onder andere winkels en andere drukbezochte plaatsen.

State – faces (Een idee)

De dispenser heeft 3 verschillende fases.

Fase 1 – Werkt goed

Er komt een smiley wanneer er gel gegeven wordt.

Fase 2- Het is leeg

De pomp krijgt een error melding door middel van een geluidje

Fase 3 - Error

De handgel is gemist

Benodigdheden

- Kartonnen doos
- Zeep Fles
- LED-Matrix
- Arduino UNO
- SG90 Micro-servo motor
- Ultrasonic Sensor
- Male/Female Jumper Wires

Benodigdheden

Nu we een idee hadden voor het concept werd er een moodboard gemaakt als een soort inventory om te kijken wat we nodig hadden, wat we al hadden en misschien nog moeten kopen.



Adruino materialen/ benodigdheden in een overzicht board

Dag 2

Op dag 2 zijn we het concept van dag 1 verder gaan uitwerken. We zijn na het bespreken van wat de robot gaat doen, hoe het in elkaar zit en wat het nodig heeft (zie miro board) op de conclusie gekomen dat het beter is om het aan te sluiten op een powerbank in plaats van een laptop zodat je het overal kan plaatsen. Verder zijn we ook begonnen met een planning te maken, de arduino code en het ontwerp voor de robot.



De Arduino code

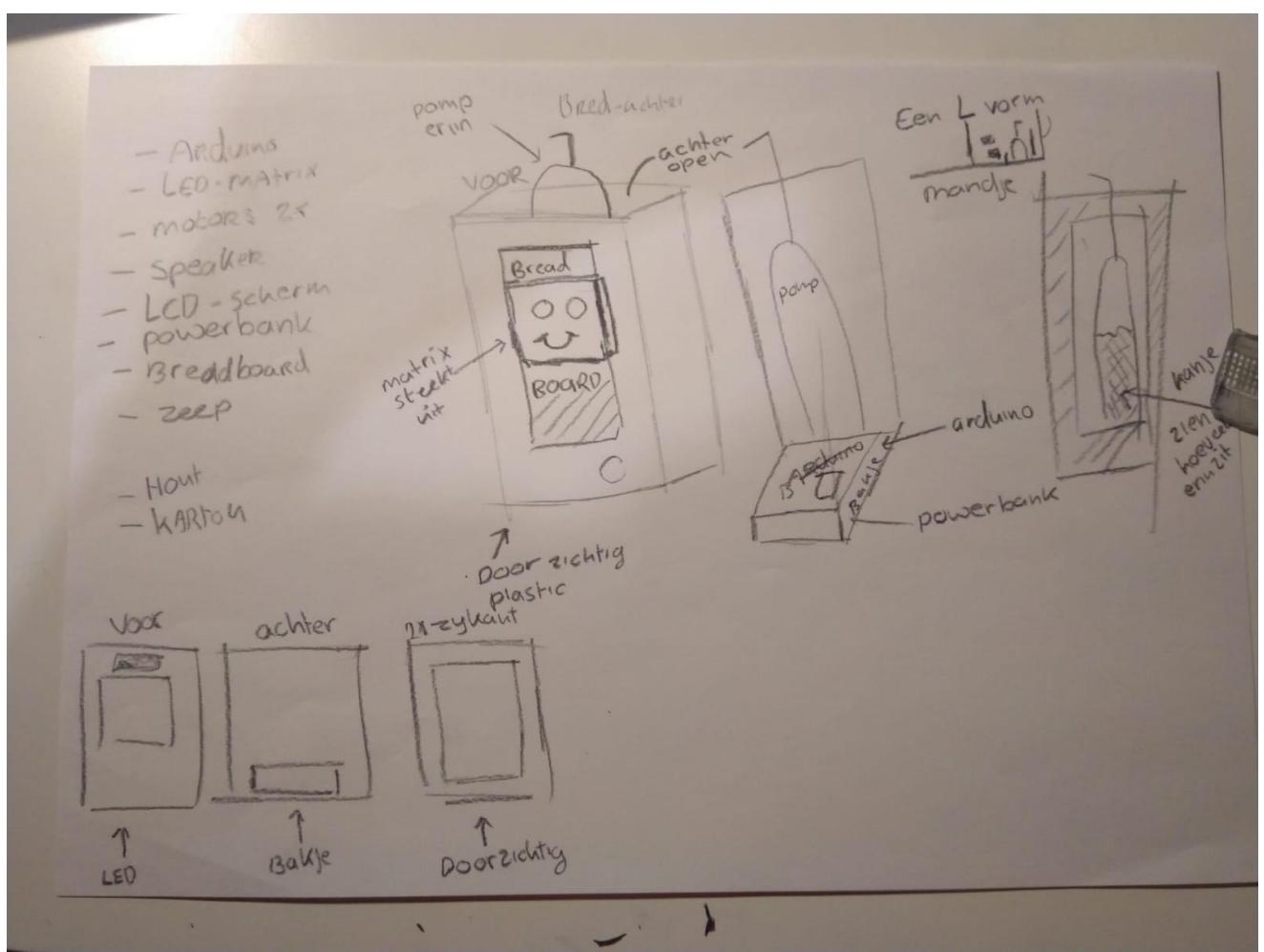
Voor de code was onze stap om eerst te begrijpen hoe de afstandssensor eigenlijk werkt, omdat wij hem gaan gebruiken als een indicator van het optreden van de gebeurtenis (wanneer de gebruiker zijn hand voor hem zet).

De officiële documentatie heeft ons hiermee geholpen

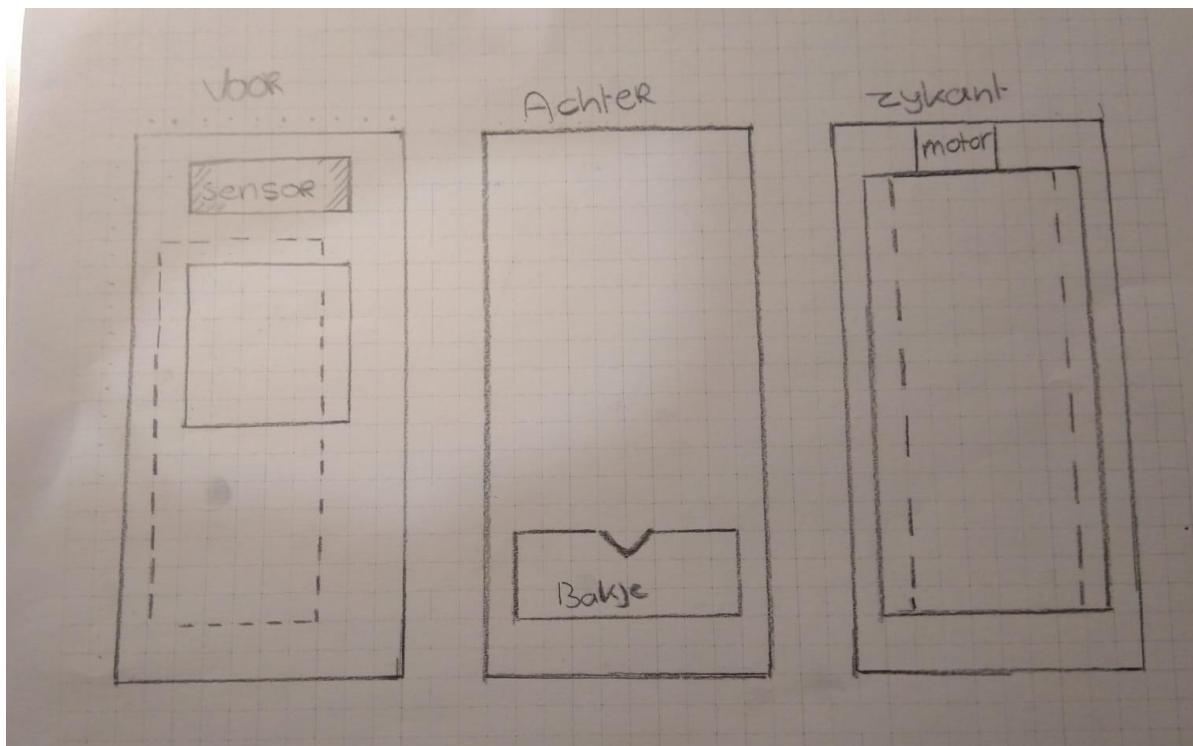
<https://github.com/gamegine/HCSR04-ultrasonic-sensor-lib>

Het ontwerp

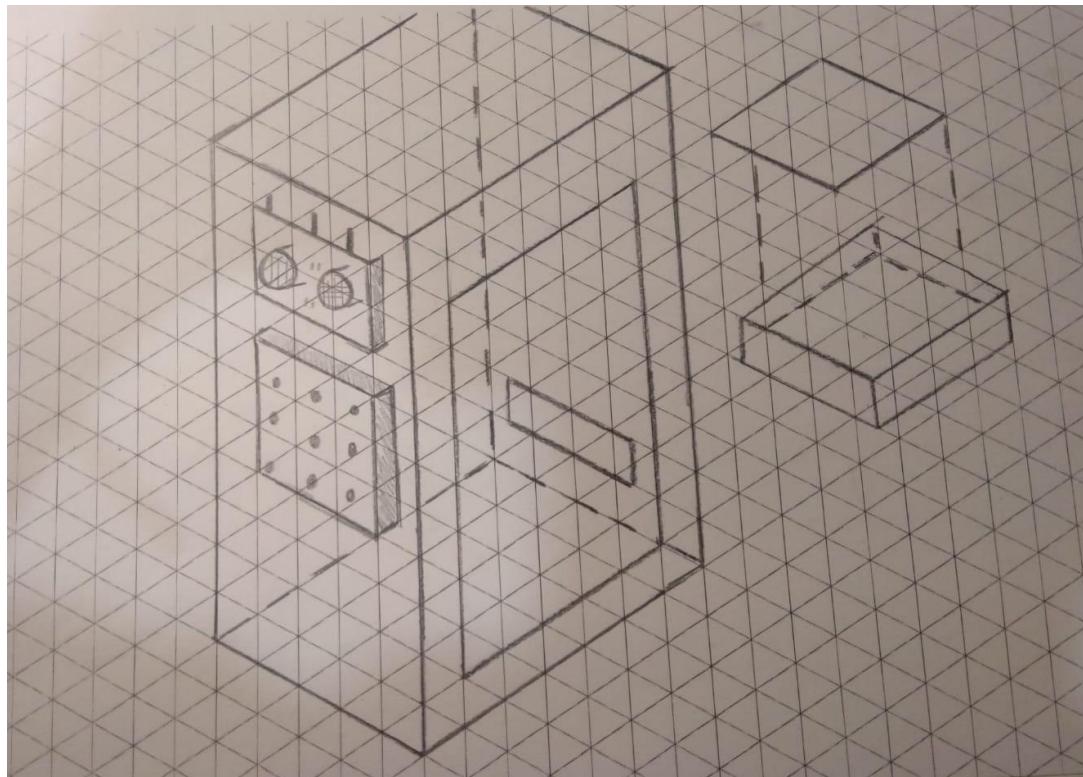
Voor het bedenken van het ontwerp werden er al een paar ideeën bedacht zoals dat het een kartonnen doos moet zijn omdat we dat al thuis hadden liggen en dat je die makkelijk kan verbouwen. Een ander idee was dat er een uitsnede moet zijn bedekt met doorzichtig plastic of boterhamzakje zodat je in de doos kan zien hoeveel handgel er nog is. Verder moest er een gat komen voor een bakje waarin de powerbank en de arduino in liggen. Met een houten plankje zouden de arduino en de powerbank gescheiden moeten zijn zodat als de powerbank warm wordt, het geen effect heeft op de arduino. De motor en het breadboard zou aan de binnenkant geplakt worden voor het gemak van de bedrading.



Het ontwerp werd eerst uitgetekend op grid-papier. Op het papier werd een voor, achter en zijkant uitgeschotst. Vervolgens werd het gemaakt in 3d op isometrisch papier. Dlt is om een visueel beeld te krijgen voordat we gaan beginnen om eventuele foutjes te voorkomen en inzicht te krijgen op hoe de robot eruit komt te zien.



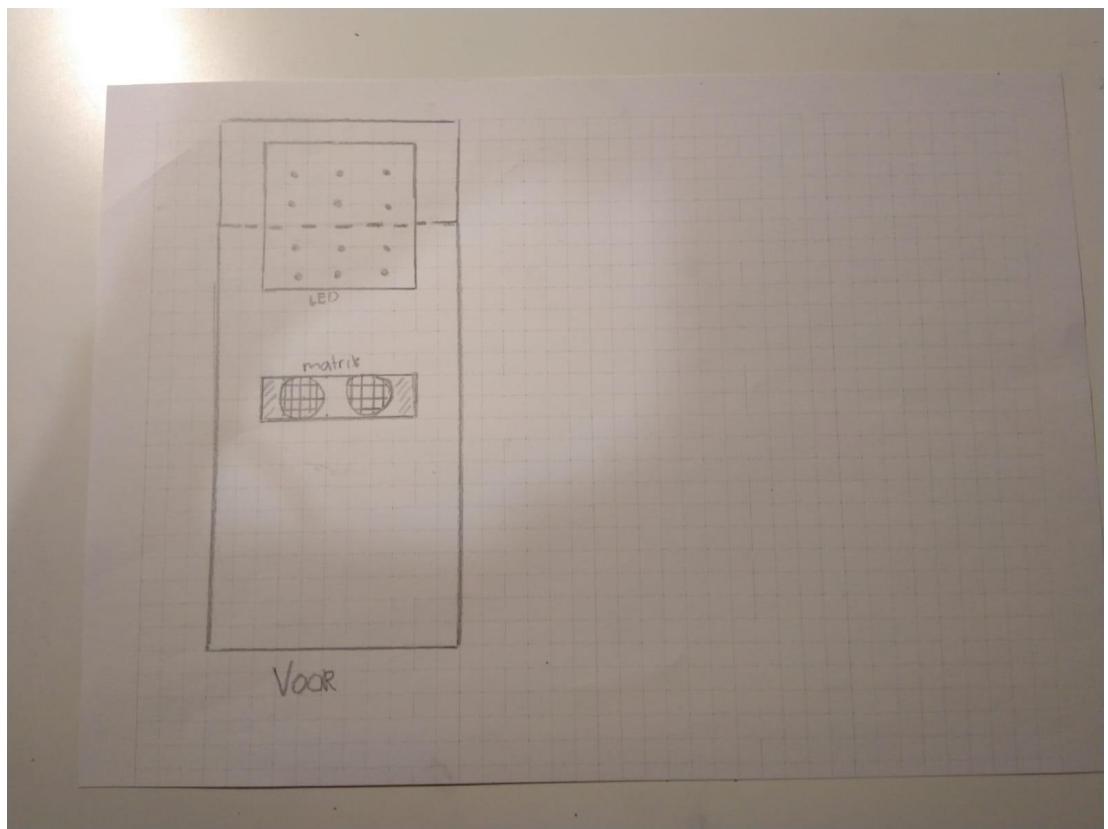
Voor, achter en zijkant op grid-papier



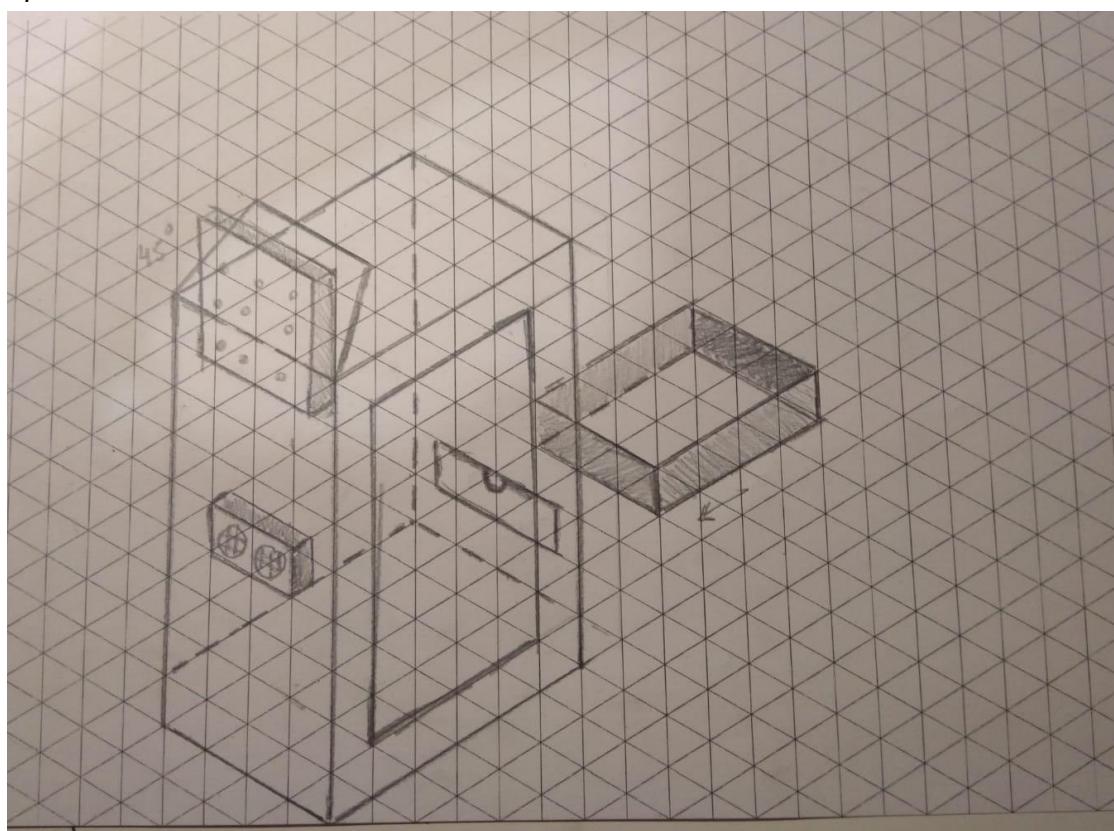
Ontwerp in 3d op isometrisch papier

Schets iteratie

Toen we de schetsen klaar hadden kwamen wij er achter dat het handiger zou zijn als de sensor onderaan was en de LED-matrix onderaan omdat je, je had onderaan zet om de gel te ontvangen. Er moest opnieuw een schets gemaakt worden.



Opnieuw het vooraanzicht



Opnieuw de 3d schets

Dag 3

Op dag 3 gingen we verder waar we gebleven waren. Dit is het verder uitwerken van het concept en de arduino code.

Uitwerken van het concept

Wij hebben een grote powerbank besteld, want die wij thuis hadden was gaf niet te lang energie, wij hebben dit besluit genomen omdat het product straks in een omgeving komt waar hij uren lang moet blijven werken.



De powerbank heeft ook 2 usb uitingen, mochten wij beide willen gebruiken eentje voor de arduino en eentje voor een andere stuk hardware.

Behalve de technische taak, heeft de creature drie andere eigenschappen:

- Een motivatie element voor het gebruik
- Een emotie element (blij, verdrietig, bedankt)
- Een feedback element voor het slagen/zakken van de taak

De Arduino code

In deze dag hebben wij de tijd gebruikt om de afstand sensor werking te laten combineren aan de servo motor

```
21 long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
22 int cm = duration / 29 / 2;
23 Serial.println(cm);
24 if (cm < 10) {
```

Dit gebeurde vooral in deze 4 regels, de afstand wordt gelezen door de sensor, vervolgens komt een rekensom die het naar cm overzet omdat het geluidssnelheid is 29 microseconden per cm, omdat de pulse heen en terug gaat moesten wij de afstand delen door 2.

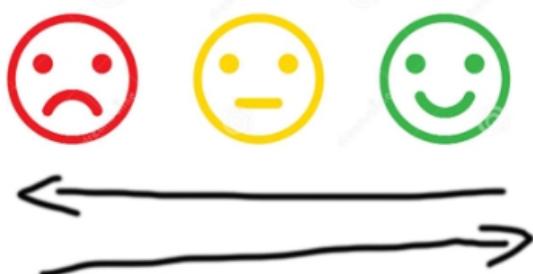
Mocht het getal van de afstand kleiner zijn dan 10, dan moet er iets gaan gebeuren, namelijk de motor gaat draaien.

Dag 4

Op dag 4 hebben wij opnieuw het concept concreter gemaakt, gewerkt aan de arduino code en zijn we begonnen met het maken van het ontwerp.

Concept 2

Aan het begin van de dag (bij het aanzetten) krijgt onze creature een stemming, die is elke keer anders (De stemming wordt altijd aangetoont op de matrix). De frequentie van gebruik verandert de stemming en het gedrag. Meer gebruiken maakt hem meer blij, minder gebruiken maakt hem verdrietig. Hij gaat ook dingen vanuit zichzelf doen (bijvoorbeeld rare geluiden maken als hij boos is) dat gebeurt ook met willekeurige maten, dus niet precies elke seconde of elke 10 seconden, het is soms vaker soms minder vaak. Het gedrag is ook afhankelijk van de stemming (zoals een huisdier).



De Arduino code

Op basis van feedback hebben wij ook de stemming van onze product dynamisch gemaakt, het gaat om hoog als de gebruiker heeft hem gebruikt, nadat de motor heeft gedraaid wordt de stemming getal met 10 verhoogd, hij gaat ook elke seconde een punt lager

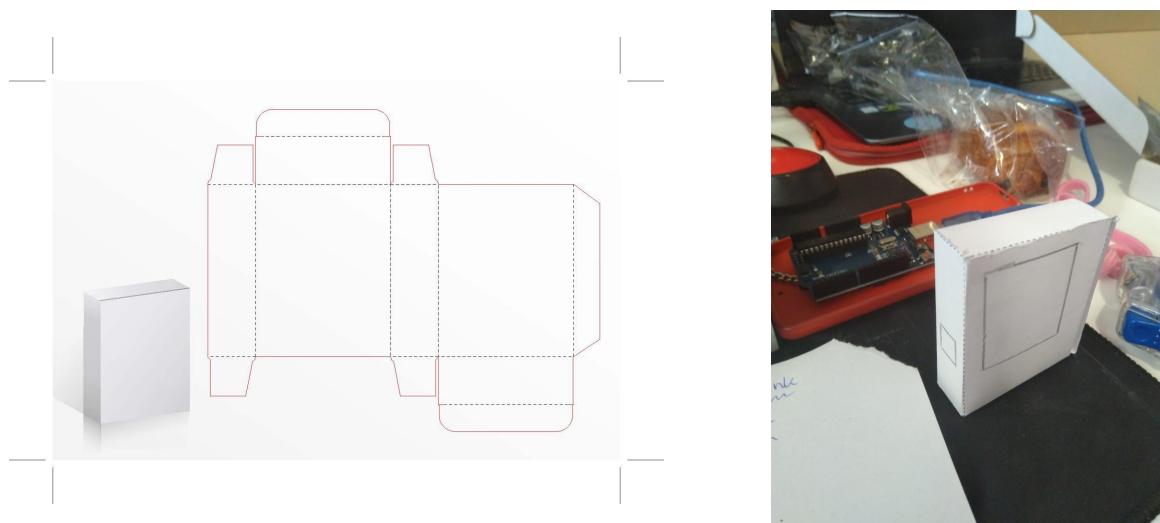
```
125 if (cm < 10) {  
126   for(pos = 30; pos >= 1; pos -= 1){ // Loop, pos is deducted from (from 160 to 1)  
127     myServo.write(pos); // Turn the servo to the position in pos  
128     delay(15); // Wait 15ms  
129   }  
130   for(pos = 0; pos < 30; pos += 1){ // Loop, pos is added to (from 0 to 160)  
131     myServo.write(pos); // Turn the servo to the position in pos  
132     delay(15); // Wait 15ms  
133   }  
134   randomMood += 10;  
135 }
```

Het ontwerp

Nu we een goed concept hebben kunnen we beginnen met het in elkaar zetten van het ontwerp. We hebben de afmetingen genomen van de belangrijkste materialen die we nodig hebben, dit zijn de powerbank en de handgel. De afmetingen zijn genomen zodat we rekening kunnen houden met hoe groot het ontwerp wordt en wat we misschien er bij moeten kopen. Verder zijn we van plan om ook onder andere dubbelzijdige tape te kopen, contactlijm, doos met tissues (voor het karton) en cadeau papier zodat het uiterlijk een geheel krijgt.



Ook is er gekeken naar wat voor doos het wordt aan de hand van de papieren schetsen voor een template. Dit is gedaan door te zoeken op verschillende verpakkings templates en daarna uit te printen en zelf in elkaar te zetten. Om te zien waarop je moet letten als je een ontwerp maakt die je daarna in elkaar moet zetten.

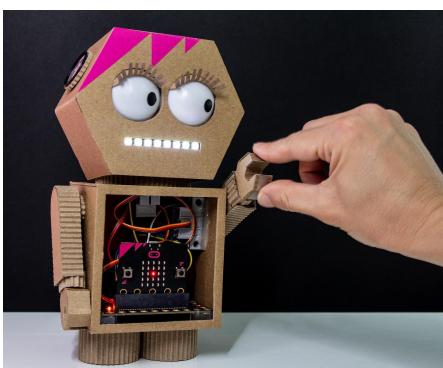
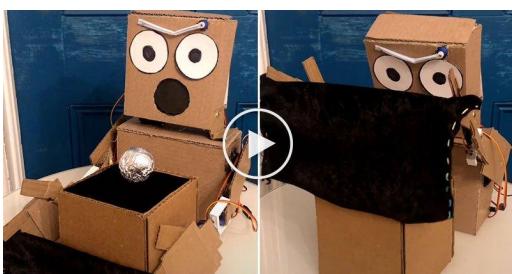


Dag 5

Wij hebben vandaag een ontwerp bedacht, en ook meer aan de code en de functionaliteiten gewerkt. En is er verder gegaan met het ontwerp van de robot.

Inspiratie

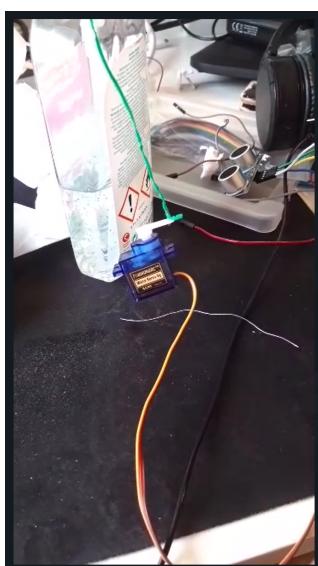
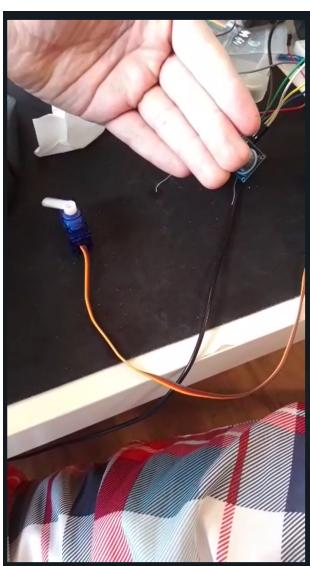
Om inspiratie te krijgen voor hoe we dit nieuwe concept gaan ontwerpen is er gekeken naar andere ontwerpen met karton op internet.



Een nieuw ontwerp

Na het testen van de arduino code kwamen we tot de conclusie dat het ontwerp/ lay-out een beetje aangepast moest worden want de motor die het pompje drukt voor gel is te zwak. Na het brainstormen en uitproberen van alternatieven zijn we op een oplossing gekomen.

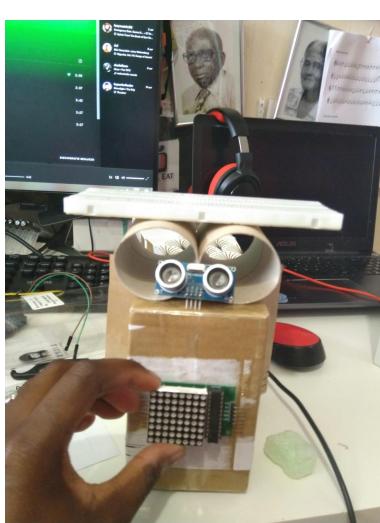
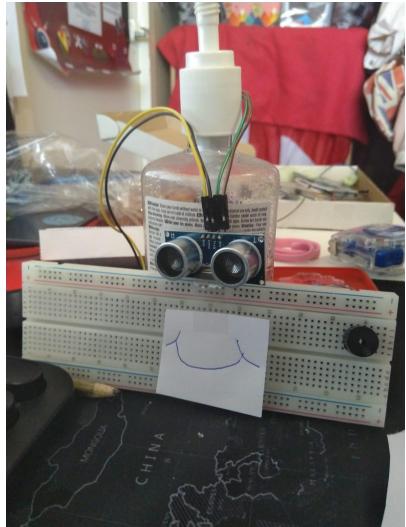
De oplossing waarop we zijn gekomen is dat we met de handgel fles ondersteboven en een seringe de handgel eruit moeten laten komen via een tube.



Het ontwerp

Met het nieuwe ontwerp was het lastig om een visueel beeld te krijgen en te tekenen op papier. We zijn dus een beetje gaan brainstormen, spelen en testen met de materialen die we tot onze beschikking hadden, en kwamen op een aantal verschillende lay-outs.

Uiteindelijk kwamen we op een lay-out waarmee we verder konden werken.

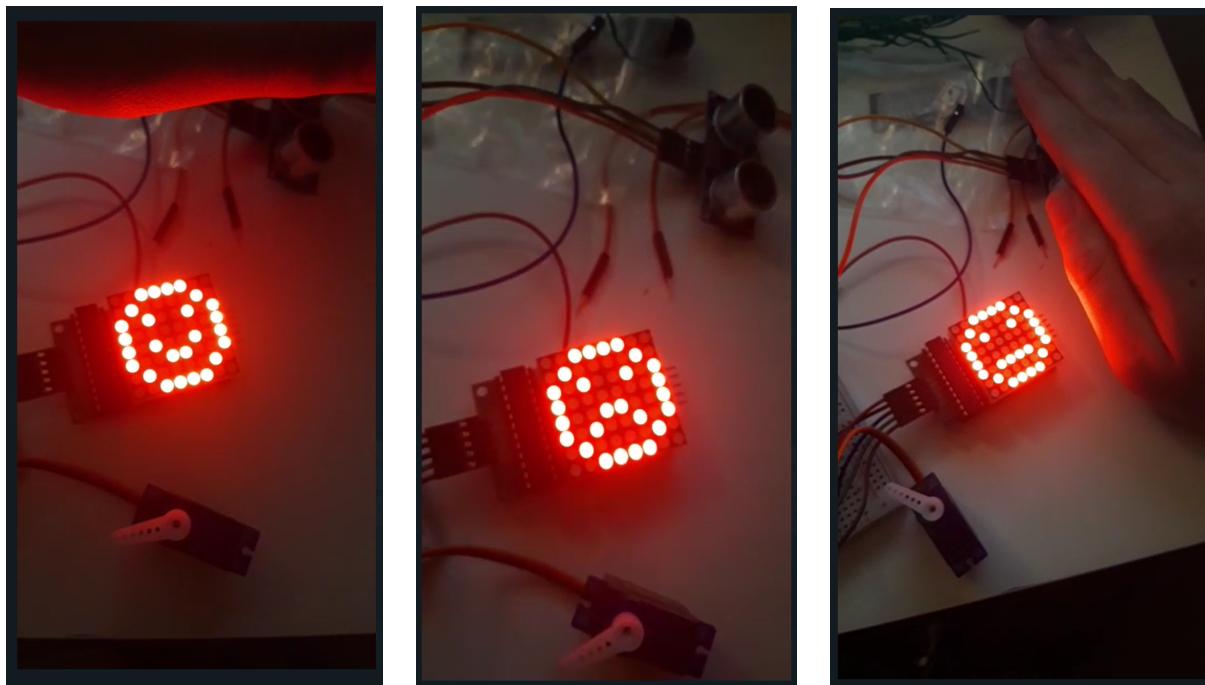


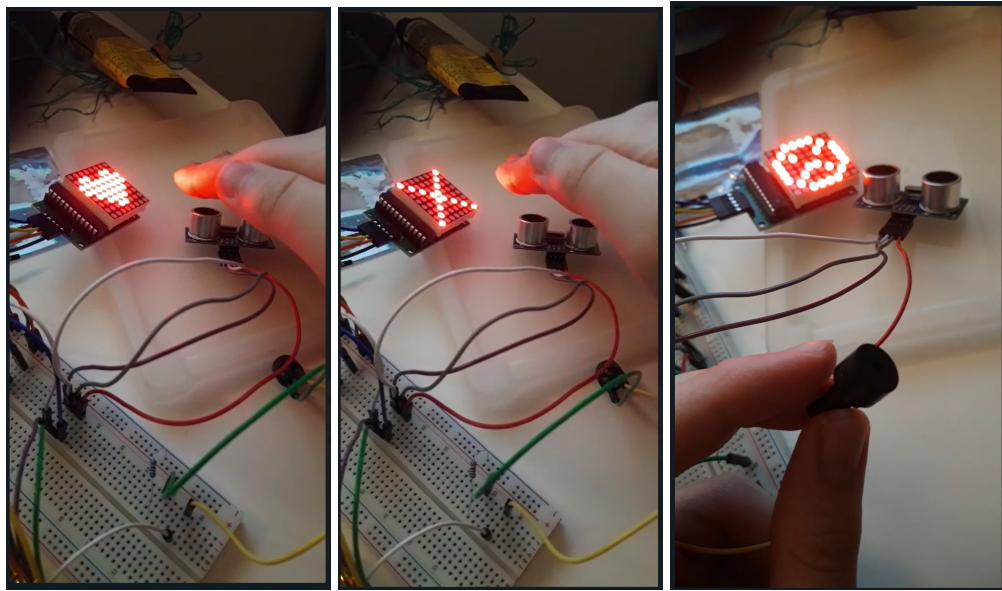


Het uitproberen van verschillende lay-outs met de materialen wat we hebben

Dag 6

Een eerste prototype gemaakt. Wij gaan verder nadenken over hoe de huidige status van het systeem zijn handelingen kan beïnvloeden.





De Arduino code

Wij hebben ook onze product willekeurige gedragingen laten doen, bijvoorbeeld het afspelen van geluiden, maar ook bestaat een kans dat hij weigert om te werken als hij boos is

```
148 | if (randomMood < 250 && refuse <= 10) {
```

Er zijn dus hier twee eisen eraan verbonden, dat hij boos moet zijn en de refuse percentage (die random wordt gemaakt wanneer hij boos is) lager is dan 10.

Dag 7

Op dag 7 hebben we toen we naar school moesten alles bij elkaar gezet, zowel de code als het ontwerp voor het definitieve ontwerp. Het ontwerp is ingepakt voor een leuk design maar er waren wat probleempjes met de lay-out van de sensor en het spuitje dus nu kijken we naar een oplossing.



Aangezien we op school waren en het nogal lastig was om de spullen mee te nemen naar huis zonder dat er kans was dat er iets stuk ging besloten de robot nog niet vast te maken aan elkaar en in losse onderdelen mee naar huis te nemen.

De naam Gelly

Nu alles langzaam bij elkaar begon te komen, bedachten we dat we een naam voor onze robot nodig hadden. Na wat heen en weer gaan met namen kwamen we op definitieve naam "Gelly" omdat onze robot om handgel gaat. Daarbij hadden we ook een motto bedacht die past bij de robot zijn functies en doel. Het motto is "Maak gelly blij".



Dag 8

Op dag 8 zijn de laatste stappen van de code gezet en meer functies erin gezet zodat de creature stemming ook een effect heeft op zijn handelingen.



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the sketch `sketch_jun09a.ino` open. The code is written in C++ and performs the following tasks:

- Defines pins `echoPin` (6) and `trigPin` (7).
- Initializes the pins: `pinMode(echoPin, INPUT)` and `pinMode(trigPin, OUTPUT)`.
- Starts the serial communication at 9600 baud: `Serial.begin(9600)`.
- Performs a pulse measurement:
 - Sets `trigPin` to LOW.
 - Waits 2 microseconds using `delayMicroseconds(2)`.
 - Sets `trigPin` to HIGH.
 - Waits 5 microseconds using `delayMicroseconds(5)`.
 - Sets `trigPin` to LOW.
- Waits for the echo signal using `long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);`.
- Converts the time into distance: `// convert the time into a distance, the speed of sound is 29 microseconds per centimeter,`.
`//the pulse traveled forth and back, so we divided the distance by 2`.
- Prints the distance to the serial port: `int cm = duration / 29 / 2;`
`Serial.print(cm);`
- Waits 100ms: `delay(100);`
- Controls a servo:
 - Loops from position 0 to 160, incrementing by 1 each time. For each position, it writes the value to `myServo.write(pos);`, turns the servo to the position, and waits 15ms.
 - Loops from position 160 down to 1, decrementing by 1 each time. For each position, it writes the value to `myServo.write(pos);`, turns the servo to the position, and waits 15ms.

Ook zijn we begonnen met de verslaglegging voor het portfolio en het updaten van het miroboard.

Dag 9

Op de laatste dag voor de expo zijn nog even de puntjes op de i gezet. Dit zijn het eindproduct in elkaar zetten, het concept kort omschrijven voor de expo presentatie en een video maken om te presenteren.

Het eindproduct

In het eindproduct is nogmaals gekeken naar de lay-out van Gelly. Er zijn toch een paar last-minute veranderingen gemaakt vanwege de bedrading.



Expo

Dit is het eindresultaat geworden:



Gelly is een handgel robot met emoties die leiden tot verschillende acties waarop ze handgel aan je geeft. Via de arduino code krijgt ze verschillende stemmingen. Als je haar gebruikt dan wordt ze blij anders niet. Dit is te zien met de LED-matrix. Net een huisdier dus “Maak gelly blij”.

Video link: <https://youtu.be/TF3E7DYir30>