



17 MEI 2022

COCA COLA MACHINE

PROJECT SMART TECH 1

EVI VERMEËREN & KENNY CRISTIAENS

Beschrijving van het project

Voor dit project hebben we gekozen om een frisdrankautomaat na te bouwen. Waarom? Omdat we allebei heel graag Cola drinken en de laatste paar maanden hebben we samen een soort traditie gestart waarbij we elkaar telkens om de beurt trakteren op een Cola. Voor Evi de Coca Cola Zero en voor Kenny de Coca Cola Original, daarvan deze twee keuzes in onze machine.

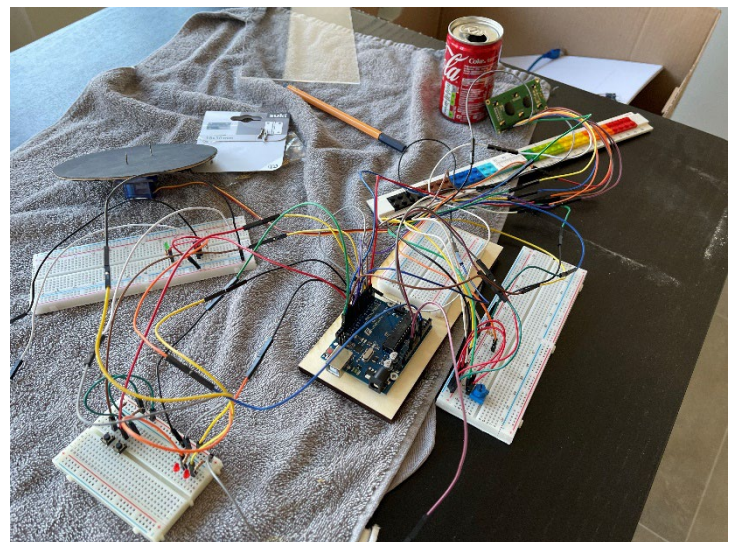
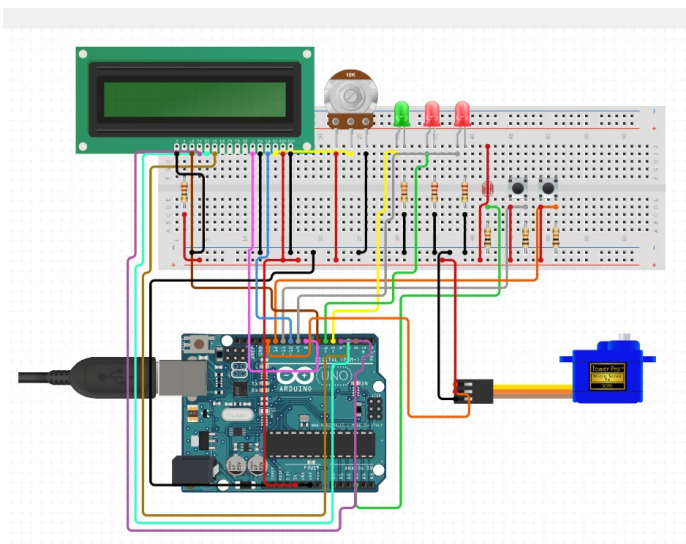
Het concept is vrij simpel, je betaalt, kiest welke variant je wilt en de machine geeft de Cola. De uitwerking was iets minder simpel en hoe we alles precies gebouwd hebben, leggen we hieronder uit.

De binnenkant

Onze machine bevat volgende onderdelen:

- ☺ Twee rode LED's;
- ☺ Eén groene LED;
- ☺ Een LDR (lichtsensor);
- ☺ Twee drukknoppen;
- ☺ Een LCD-scherm;
- ☺ Een potentiometer;
- ☺ Een servo;

Hieronder vindt u een schema dat aantoont wat we precies gebruikt hebben. De verbindingen zijn in het echt anders, wij gebruiken bijvoorbeeld extra draden om de LDR los te kunnen in plaats van op het breadbord. Ook de knoppen met de bijhorende rode LED's staan op een apart breadbord en dergelijke. Naast het schema vindt u ook een foto van de opstelling.



De software is opgebouwd op deze manier:

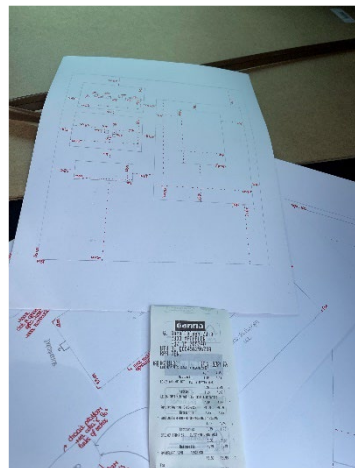
1. Hij begroet de gebruiker en vraagt of je een Cola wilt;
2. Je kan al een knop indrukken voordat je betaalt, maar dan zegt hij dat je eerst twee euro moet betalen;
3. Je steekt twee euro in de gleuf, de sensor ziet dit;
4. Het groene lampje gaat aan ter verduidelijking;
5. Je hebt nu betaald en je kan je keuze maken;
6. Je duwt op de gewenste knop en de servo draait;
7. Bij de Original draait hij van 90° naar 180°;
8. De bijhorende rode LED gaat aan;
9. Bij de Zero draait hij van 90° naar 0°;
10. De bijhorende rode LED gaat aan;
11. Je krijgt 10 seconden om je blikje te nemen via de deur;
12. Na 10 seconden reset de Arduino zichzelf en begint de loop opnieuw.

Een simulatie hiervan, kan je bekijken in onze video.

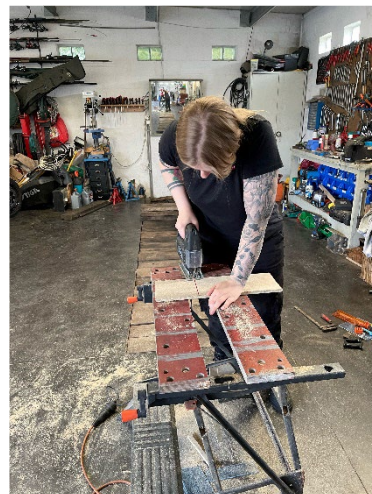
De buitenkant

We hebben de behuizing gemaakt uit hout, schroeven, spijkers, scharnieren, verf en dergelijke meer. Dit hebben we gedaan in onze garage met zwaar materiaal. 😊 Wat sfeerbeelden vindt u hieronder.

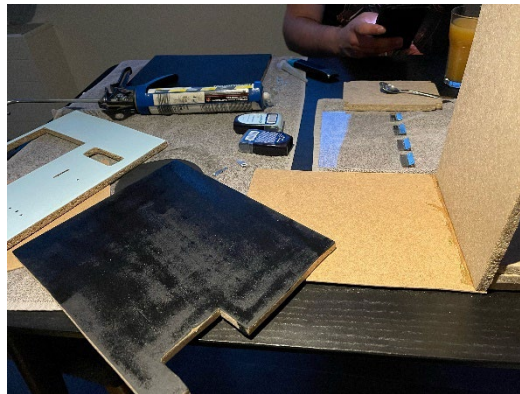
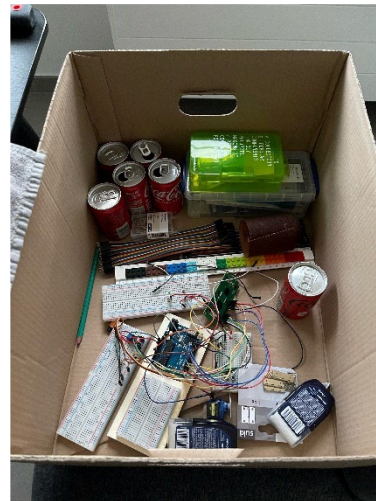
Materiaal gaan kopen:



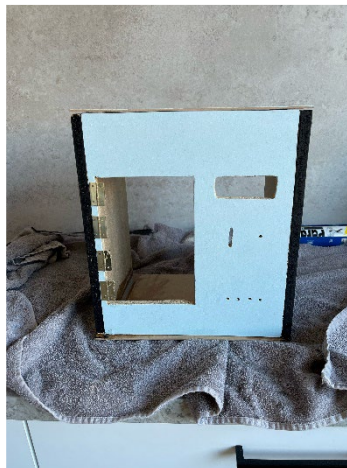
Zagen, boren, schuren...:



Alles verzamelen & schilderen:



Lijmen, boren & vastkloppen:





En het resultaat bewonderen... 😊:



Functionele beschrijving van de verschillende onderdelen

LED's (hoofdstuk 1: input/output)

In ons project hebben we gewerkt met drie LED's: twee rode en één groene. Dit hebben we gedaan door deze aan te sluiten op onze Arduino met verschillende draden, elk naar een pin en één weerstand van 330 Ohm per LED. De weerstand is verbonden met de ground.

De tweede rode LED's hebben we aangesloten op het breadbord. De rode LED's zijn beide verbonden aan een hun eigen knopje. Wanneer je klikt op de knop, gaat de bijhorende LED aan. Dit om aan te tonen aan de gebruiker dat de machine begrepen heeft wat hij gekozen heeft en dat zijn drankje er aan komt.

Omdat het groene lampje op een hogere plaats kwam te zitten in onze machine, hebben we deze niet op een breadbord gezet, maar via draden verbonden aan het breadbord zodat deze in feite "vrij" was en we deze makkelijk konden verplaatsen. De groene LED heeft als functie om de gebruiker te tonen dat hij succesvol betaald heeft. Wanneer er twee euro in de gleuf gestoken wordt, gaat de groene LED branden.

Later in dit document geef ik een overzicht van de code met de nodige comments, waarin ik aantoon hoe dit precies gebeurt en hoe de LED's zijn aangesloten.

Drukknoppen (hoofdstuk 1: input/output)

Om de keuze te maken of je een Cola Regular of een Cola Zero wilt, kan je bij onze machine drukken op twee verschillende knoppen. Deze gaan later de servo ook aansturen.

Deze knoppen zijn beide aangesloten op een breadboard met draadjes en een weerstand van 10K Ohm. De weerstand is verbonden met de ground. De draden van de LED's zijn elk verbonden met een pin. Er is ook een draadje gebruikt om ze te verbinden met voeding.

In de code zie je dit duidelijker, maar de ene knop zal ervoor zorgen dat één rode LED zal gaan branden wanneer je hierop klikt, maar enkel wanneer je al betaald hebt, anders geeft de knop een signaal aan de LCD dat er nog niet betaald is en deze zal dit dan afbeelden. Als je dus wel betaald hebt, zal de rode LED branden en zal de servo bewegen.

De seriële monitor (hoofdstuk 2: seriële communicatie)

Naast deze verschillende componenten, hebben we ook gebruik gemaakt van de seriële monitor van onze code processor. Onze baudrate is ingesteld op 9600 baud. Via `Serial.println` hebben we namelijk meermaals onze code kunnen controleren, zoals we dit geleerd hebben bij JavaScript door middel van onze `console.log`. Zo konden we bijvoorbeeld de waarde van de LDR aflezen en op verschillende momenten nagaan of onze code goed werkte.

Een potentiometer (hoofdstuk 3: analoge metingen en PWM)

In ons project hebben we een potentiometer gebruikt bij ons LCD-scherf. We hebben deze aangesloten op een breadboard en deze hebben we daarna verbonden aan het LCD-scherf om zo de resolutie te kunnen regelen.

LDR (hoofdstuk 3: analoge metingen en PWM)

We hebben in onze machine ook gebruik gemaakt van een LDR. Een Light-Dependent Resistor is een elektrische component waarvan de weerstand wordt beïnvloed door de hoeveelheid licht. Kortom: het is een lichtsensor.

Deze LDR hebben we aangesloten op onze breadboard, maar zoals het groene lampje hebben we dit ook niet rechtstreeks gedaan, maar aan de hand van twee draden zodat we de sensor later op de gewenste plaats rondom zetten zonder het volledige breadboard te moeten verplaatsen.

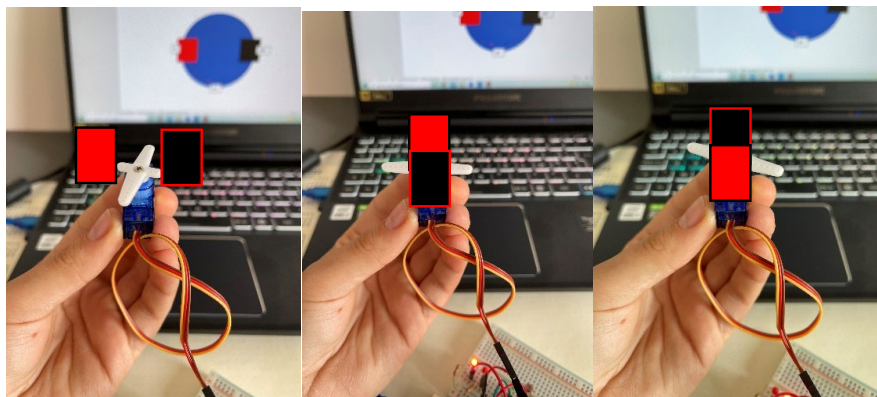
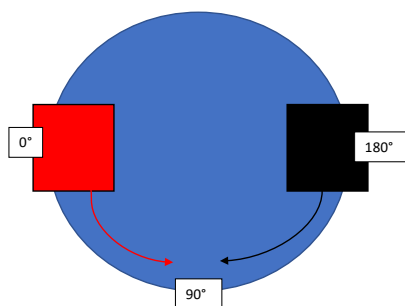
Deze LDR is aangesloten op de A0 pin, deze leest analoge metingen via analogRead. De waarde heb ik niet moeten omzetten naar bijvoorbeeld een getal tussen 0 en 255. We hebben in onze code gezet dat de LDR een waarde van minder dan 5 moest weergeven voordat de groene LED aan mocht gaan. Er is ook een weerstand gebruikt van 1K Ohm.

Een servo (hoofdstuk 4: de servo)

Als laatste onderdeel hebben we een servo gebruikt. Dit om de blikjes van hun standaard positie naar de opening van het deurtje te brengen. We werken hier met de library Servo.h. De servo is aangesloten met drie draden, een ground, een voeding en een naar een pin.

Hij staat standaard ingesteld op 90°, ofwel één en een halve milliseconde. Wanneer er op knop één geklikt wordt, weet de servo dat hij naar 0° moet gaan om de Cola Zero naar voren te brengen. Dit is een signaal dat één milliseconde hoog is. Wanneer je op knop twee klikt, zal hij naar 180° gaan om te Cola Original te geven. Dit is een signaal dat twee milliseconde hoog is.

Dit doen we aan de hand van een for-lus. Nadat hij de Cola geeft, wacht hij 10 seconden en draait hij weer op hetzelfde tempo naar zijn beginpositie, opnieuw via een for-lus.



Standaard 90°

Cola zero 0°

Cola regular 180°

Een LCD-scherm (hoofdstuk 6: LCD)

Om tekst af te beelden hebben we gebruik gemaakt van een LCD-scherm met de library LiquidCrystal. Deze heeft maar liefst 12 draadjes nodig om aangesloten te worden en maakt gebruik van een potentiometer om de resolutie te bepalen.

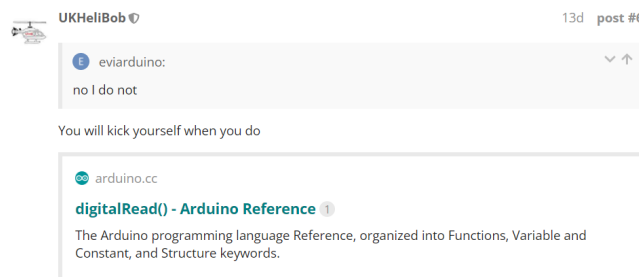
In het begin komt er standaard 'Welkom! 😊 Wil je cola? 😊'. Vanaf dat je op een knop klikt zonder te betalen, komt er 'Geen geld! 😞 Twee euro AUB! 😊' op het scherm te staan. Wanneer je een muntje inwerpt, verandert dit naar 'Cola of zero? Druk op de knop.' Wanneer je dan op een knop klikt, komt er ofwel 'Cola komt eraan. Geniet ervan! <3 <3' ofwel 'Zero komt eraan. Geniet ervan! <3 <3' op het scherm. Om de zinnen telkens op aparte lijnen te krijgen, hebben we gewerkt met `lcd.setCursor(0, 0)` en `lcd.setCursor(0, 1)`. Dit had eventueel ook gekund met `[enter]`.

Zoals je kunt zien in de tekst, hebben we ook zelfgemaakte karakters gebruikt, namelijk een lachend gezichtje, een boos gezichtje en een hartje via `byte smile[8]`, `byte frownie[8]` en `byte heart[8]`.

Problemen en oplossingen

Problemen waren er tijdens dit project genoeg. Zelfs tijdens het opnemen van onze video waren er nog zaken waar we niet aan gedacht hadden.

- ☺ De LDR ontvangt telkens een signaal en stuurt die door via de seriële monitor. Eerst ging het groene LED'je enkel branden wanneer je LDR een lager getal dan 100 bleef doorgeven. In de machine zou dit willen zeggen dat je twee euro voor de sensor zou moeten blijven zitten gedurende het volledige proces. Dit hebben we opgelost door de if-statement op de splitsen en zo had je maar eenmalig een signaal nodig onder de 100, waardoor het muntje dus snel langs de sensor kon vallen via de gleuf en hij daarna verder ging met het proces.
- ☺ De knoppen konden ingedrukt worden zonder dat er betaald was. Hij zei dus wel dat er geen geld betaald was, maar hij gaf alsnog de cola. Dit hebben we opgelost door te zeggen dat de knoppen pas moesten werken wanneer het groene LED'je aan ging.
- ☺ Toen kon je nog altijd allebei de knoppen indrukken tegelijk en kon je ook eerst een Cola Original krijgen om daarna ook een Cola Zero te vragen. Dit hebben we opgelost door te zeggen dat de ene knop niet mocht werken als de andere aan was en andersom. Dit werkte nog altijd niet en toen bleek het gewoon dat er een haakje te weinig stond. Dit heeft mij veel bijgeleerd én heeft ervoor gezorgd dat een stuk of 10 mensen op het Arduino forum ons dom genoemd hebben. Maar ach, het is opgelost.



- ☺ De servo gaf het blikje, maar daarna viel de machine stil en bleef hij 'vasthangen'. Ik heb dan gewerkt met een reset functie in de code, maar toen ging de servo zo snel terug naar zijn beginpositie dat de blikjes in het rond vlogen, dus heb ik de servo eerst via een tweede for-lus terug laten gaan naar zijn originele positie om daarna te resetten en terug te gaan naar het begin van de code.
- ☺ Eerst hebben we geprobeerd om de LCD aan te sluiten zonder potentiometer, maar toen kon je enkel kijken naar de tekst als je schuin ging staan, dit is opgelost door een potentiometer aan te sluiten.
- ☺ We hebben ook veel problemen gehad met de behuizing omdat we telkens scheef afsneden of afgemeten hadden, maar dit hebben we opgelost aan de hand van een vijl.
- ☺ We hebben meermaals de if-statement moeten aanpassen voor de lichtsensor, want toen hij in de behuizing zat, was het natuurlijk veel donkerder. Ook de positie om de twee euro te aanvaarden en geen 10 cent hebben we enkele keren moeten bijstellen.

Code en commentaar

Dit is volledig op Arduino, geen processing

Geel = zie bronvermelding

```
#include <LiquidCrystal.h>           //de bibliotheek voor het LCD-scherm

LiquidCrystal lcd(13, 10, 7, 6, 3, 2); //initialisering van de pinnen van het lcd-scherm op het
breadboard

byte smile[8] =                     // tekens om een smiley, boos gezichtje en hartje te
                                   gebruiken op ons LCD-scherm.
{
    0b000000,
    0b000000,
    0b01010,
    0b000000,
    0b10001,
    0b01110,
    0b000000,
    0b000000
};

byte frownie[8] =                  //boos gezichtje
{
    0b000000,
    0b000000,
    0b01010,
    0b000000,
    0b000000,
    0b000000,
    0b01110,
    0b10001
};

byte heart[8] =                    //hartje
{
    0b000000,
```



```

0b01010,
0b11111,
0b11111,
0b11111,
0b01110,
0b00100,
0b00000
};

```

```

#include <Servo.h>           //de bibliotheek voor de servo
Servo servo;                //servo een naam geven
int angle = 90;              //startpositie van de servo
int coinDetector = A0;       //de LDR wordt aangesloten op pin AO om een signaal te
                              kunnen geven aan de seriële monitor
float coinDetectorNumber = 0; //naam voor de waarde die de LDR geeft, staat nu op 0.

```

```

#define LEDCOIN 11           //groene LED aangesloten op pin 11
#define LEDCOLA 8            //eerste rode LED aangesloten op pin 8
#define LEDZERO 9           //tweede rode LED aangesloten op pin 9
#define buttonCola 5         //eerste button aangesloten op pin 5
#define buttonZero 4         //tweede button aangesloten op pin 4
int lastButtonState;         //wordt later gebruikt voor de knoppen
int currentButtonState;      //wordt later gebruikt voor de knoppen
int lastButtonState2;        //wordt later gebruikt voor de knoppen
int currentButtonState2;     //wordt later gebruikt voor de knoppen
int yes = 0;                 //wordt later gebruikt in de switch-case

```

```

void(* resetFunc) (void) = 0; //om de Arduino te resetten op het einde van de loop, zo
                                gaat hij weer vanaf het begin en kan je een nieuw drankje
                                kopen

```

```

void setup() {

```

```

lcd.createChar(2, smile);           //blij gezichtje op lcd-scherm om later te gebruiken
lcd.createChar(3, frownie);         //boos gezichtje op lcd-scherm om later te gebruiken
lcd.createChar(4, heart);           //hartje op lcd-scherm om later te gebruiken

lcd.begin(16, 2);                   //LCD instellen om bij het begin een tekst te tonen
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Welkom! ");
lcd.write(2);                       //hier gebruiken we emoji 2, namelijk het blij gezichtje
lcd.setCursor(0, 1);               //om tekst op regel twee te laten komen
lcd.print("Wil je cola? ");
lcd.write(2);

servo.attach(12);                   //servo staat op pin 12
servo.write(angle);                 //servo wordt ingesteld op 'angle', hierboven ingesteld op 90°

pinMode(LED_COIN, OUTPUT);          //een LED is een output want er komt licht uit
pinMode(LED_COLA, OUTPUT);
pinMode(LED_ZERO, OUTPUT);

pinMode(buttonCola, INPUT_PULLUP);  //een button is een input want het geeft een signaal,
                                     pullup is omdat je erop klikt en dan gaat hij weer naar
                                     boven
pinMode(buttonZero, INPUT_PULLUP);

Serial.begin(9600);                 //baudrate instellen om de seriële monitor te
                                     gebruiken

digitalWrite(buttonCola, HIGH);      //button 1 instellen op high
digitalWrite(buttonZero, HIGH);      //button 2 instellen op high
currentButtonState = digitalRead(buttonCola); //de currentButtonState is een naam en die
                                             leest de button
currentButtonState2 = digitalRead(buttonZero);

```

```

}

void loop() {

    coinDetectorNumber = analogRead(coinDetector);    //leest de waarde van de LDR

    Serial.println(analogRead(coinDetector));          //print de waarde van de LDR in de seriële
    monitor (ter controle voor ons)

    if (coinDetectorNumber < 5) {                      //als de waarde van de LDR kleiner is dan 5
                                                        ofwel, als er een muntje langs komt, dan is de
                                                        if true en gaat hij in de if

        analogWrite(LED_COIN, HIGH);                  //groene LED gaat aan

        lcd.setCursor(0, 0);                          //LDC scherm vraagt of je een cola of een
                                                        zero wilt en zegt dat je moet klikken op een
                                                        knop

        lcd.print("Cola of zero? ");

        lcd.setCursor(0, 1);

        lcd.print("Druk op de knop. ");

        Serial.println("test");                        //test lijn om te zien of het werkt

    if (digitalRead(LED_COIN == HIGH)) {               //als de groene LED aan is, dus als er een
                                                        muntje gegeven is, dan is de switch case true

        yes = 1;

    } else if (digitalRead(LED_COIN == LOW)) {

        yes = 0;

    }

}

switch (yes) {                                         //switch case, ofwel doet hij één ding, ofwel
                                                        doet hij het andere, maar anders dan een if

    case 1:                                           //case 1 want hierboven is yes 1 of 0, dus
                                                        case is 1 of 0

        lastButtonState = currentButtonState;        //leest de knop

        currentButtonState = digitalRead(buttonCola);

        lastButtonState2 = currentButtonState2;

```

[illegible]


```

delay(22);
resetFunc(); //arduino reset, gaat terug naar begin
              van de loop

break;
}
} else if (lastButtonState2 == HIGH && currentButtonState2 == LOW) { //als je op de andere
                                                                    knop klikt, gaat hij in
                                                                    de if

if (digitalRead(LEDCOLA) == LOW){ //als het LED'je van de cola niet aan
                                staat, gaat hij in de if, dit zodat één
                                knop tegelijk werkt

    digitalWrite(LEDZERO, HIGH); //tweede rode LED gaat aan

    Serial.println("ZEROPLEASE"); //test voor ons

    Serial.println(digitalRead(LEDZERO)); //test voor ons


    lcd.setCursor(0, 0); //LCD scherm zegt dat je cola komt,
                        inclusief hartjes emoji's

    lcd.print("Zero komt er aan");

    lcd.setCursor(0, 1);

    lcd.print("Geniet ervan! ");

    lcd.write(4);

    lcd.write(4);

    delay(2000);


    for(angle; angle >= 0; angle -= 1){ //servo draait de cola naar jou toe
                                        zodat je het uit het deurtje kunt
                                        nemen

        servo.write(angle);

        delay(22);}

        delay(10000); //servo wacht 10 seconden zodat je
                    tijd hebt om het te nemen

```

[illegible]

```
} else if (lastButtonState2 == HIGH && currentButtonState2 == LOW) { //gelijk aan vorige,
                                                                    maar de tweede knop

    Serial.println("NOMONEY");

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Geen geld! ");
    lcd.write(3);
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Twee euro AUB! ");
    lcd.write(2);

}
break;
}
}
```

Bronvermelding

Er is geen code rechtstreeks overgenomen, de links zijn enkel gebruikt ter inspiratie of om bepaalde delen beter te begrijpen of wanneer we echt vast zaten, behalve wanneer het hieronder specifiek vermeld is. Dit is geel aangeduid in de code en hieronder (oranje was in Word geen optie).

Er komen ook grote delen uit de labo's, daar heb ik geen bronnen meer van, maar dit was normaal gezien ook zelf geschreven.

Don't put us in jail if we forgot something.

Arduino Vending Machine! (z.d.). Arduino Project Hub. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://create.arduino.cc/projecthub/vending-machines/arduino-vending-machine-ad8e9f>

LCD Display without Potentiometer and Resistor. (z.d.). Arduino Project Hub. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://create.arduino.cc/projecthub/hrsajjad844/lcd-display-without-potentiometer-and-resistor-0d1357>

Liquid Crystal Displays (LCD) with Arduino. (z.d.). Arduino Documentation. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://docs.arduino.cc/learn/electronics/lcd-displays/#display-example>

Liquid Crystal Displays (LCD) with Arduino. (z.d.-b). Arduino Documentation. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://docs.arduino.cc/learn/electronics/lcd-displays/>

switch. . . case - Arduino Reference. (z.d.). Arduino Reference. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://www.arduino.cc/reference/tr/language/structure/control-structure/switchcase/>

R. (2021, 19 januari). *use (if) cases when LED is high/ LOW.* Arduino Forum. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://forum.arduino.cc/t/use-if-cases-when-led-is-high-low/691969>

D. (2022, 17 februari). *DIY Vending Machine – Arduino based Mechatronics Project.* How To Mechatronics. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://howtomechatronics.com/projects/diy-vending-machine-arduino-based-mechatronics-project/>

A. (2020, 3 mei). *Arduino LCD interfacing without potentiometer.* High Voltages. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://highvoltages.co/tutorial/arduino-tutorial/arduino-lcd-interfacing-without-potentiometer/>

E. (2022b, mei 4). *Two buttons, two options.* Arduino Forum. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://forum.arduino.cc/t/two-buttons-two-options/988187/9>

Hackster.io. (2020, 14 mei). *How To Create Custom Character On 16X2 LCD.* Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://www.hackster.io/ltsArduinoBoy/how-to-create-custom-character-on-16x2-lcd-50564b> !! Hier komt de code vandaan waarbij ik gebruik maak van de smileys

A. (2020, 16 mei). *DIY Vending Machine With Arduino and Coin Acceptor.* Miliohm.Com. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://miliohm.com/diy-vending-machine/>

Sanjeev, A. (2022, 17 mei). *How to Connect an LCD Display to Your Arduino.* Maker Pro. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://maker.pro/arduino/tutorial/how-to-connect-an-lcd-display-to-your-arduino>

Team, A. (2016, 29 juni). *Venduino is a DIY Arduino vending machine*. Arduino Blog. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://blog.arduino.cc/2016/06/29/venduino-is-a-diy-arduino-vending-machine/>

Alfred, A. (2019, 12 juli). *How To Display Smileys On LCD Using Arduino*. Engineers Garage. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://www.engineersgarage.com/how-to-display-smileys-on-lcd-using-arduino/>

Hackster.io. (2021, 19 juli). *LCD Display without Potentiometer and Resistor*. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://www.hackster.io/hrsajjad844/lcd-display-without-potentiometer-and-resistor-0d1357>

Nasir, S. Z. (2021, 15 augustus). *How to Reset Arduino Programmatically*. The Engineering Projects. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://www.theengineeringprojects.com/2015/11/reset-arduino-programmatically.html> !! Hier is een stukje code overgenomen in verband met de reset functie

S. (2014, 31 augustus). *Select one of three options with push button in Arduino*. Arduino Forum. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://forum.arduino.cc/t/select-one-of-three-options-with-push-button-in-arduino/254939>

S. (2012, 23 oktober). *Check if LED State is "HIGH"*. Arduino Forum. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://forum.arduino.cc/t/check-if-led-state-is-high/126049/5>

S. (2012b, oktober 23). *Check if LED State is "HIGH"*. Arduino Forum. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://forum.arduino.cc/t/check-if-led-state-is-high/126049>

M. (2018, 4 november). *Pushbutton to override LDR sensor whilst it is sensing*. Arduino Forum. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://forum.arduino.cc/t/pushbutton-to-override-ldr-sensor-while-it-is-sensing/554769>

H. (2015, 2 december). *two leds with two buttons*. Arduino Forum. Geraadpleegd op 17 mei 2022, van <https://forum.arduino.cc/t/two-leds-with-two-buttons/350204>