



Smart Systems

Tweede Zit

2EA2

Carl Vancluysen

—

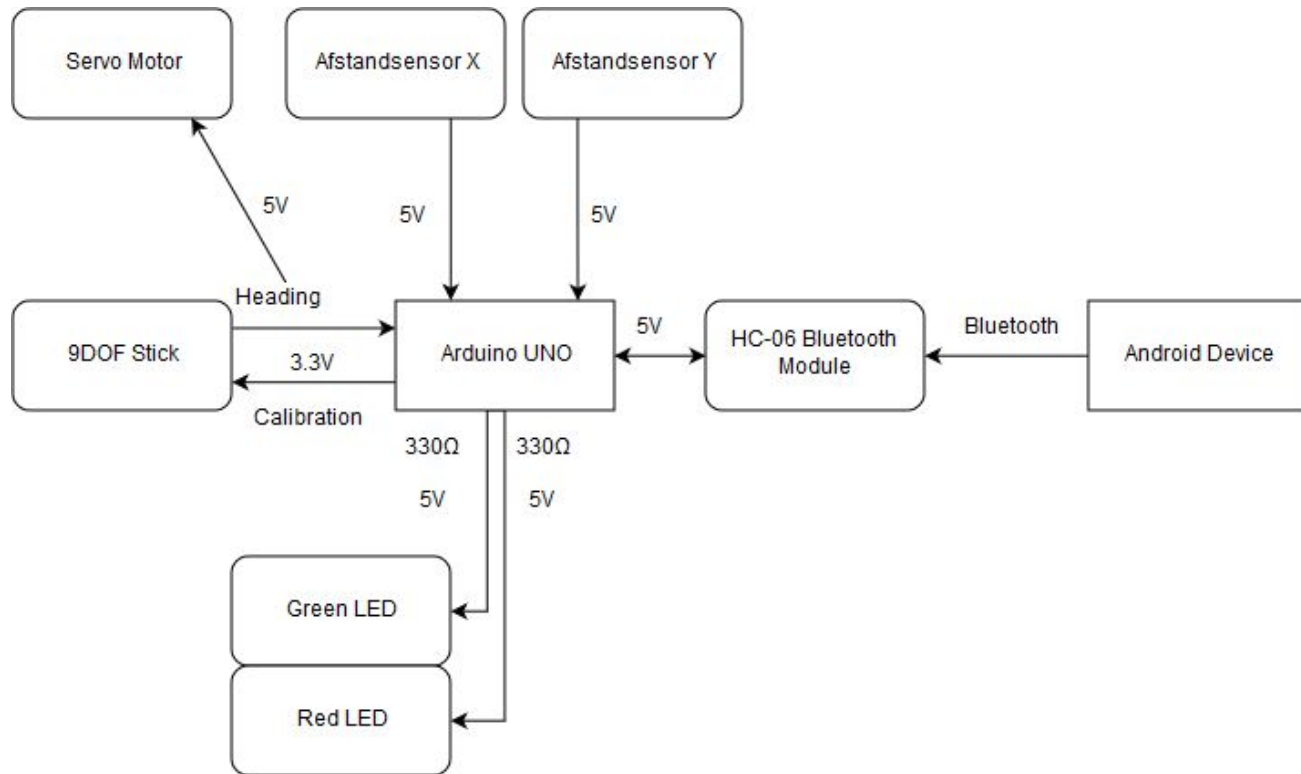
Analyse



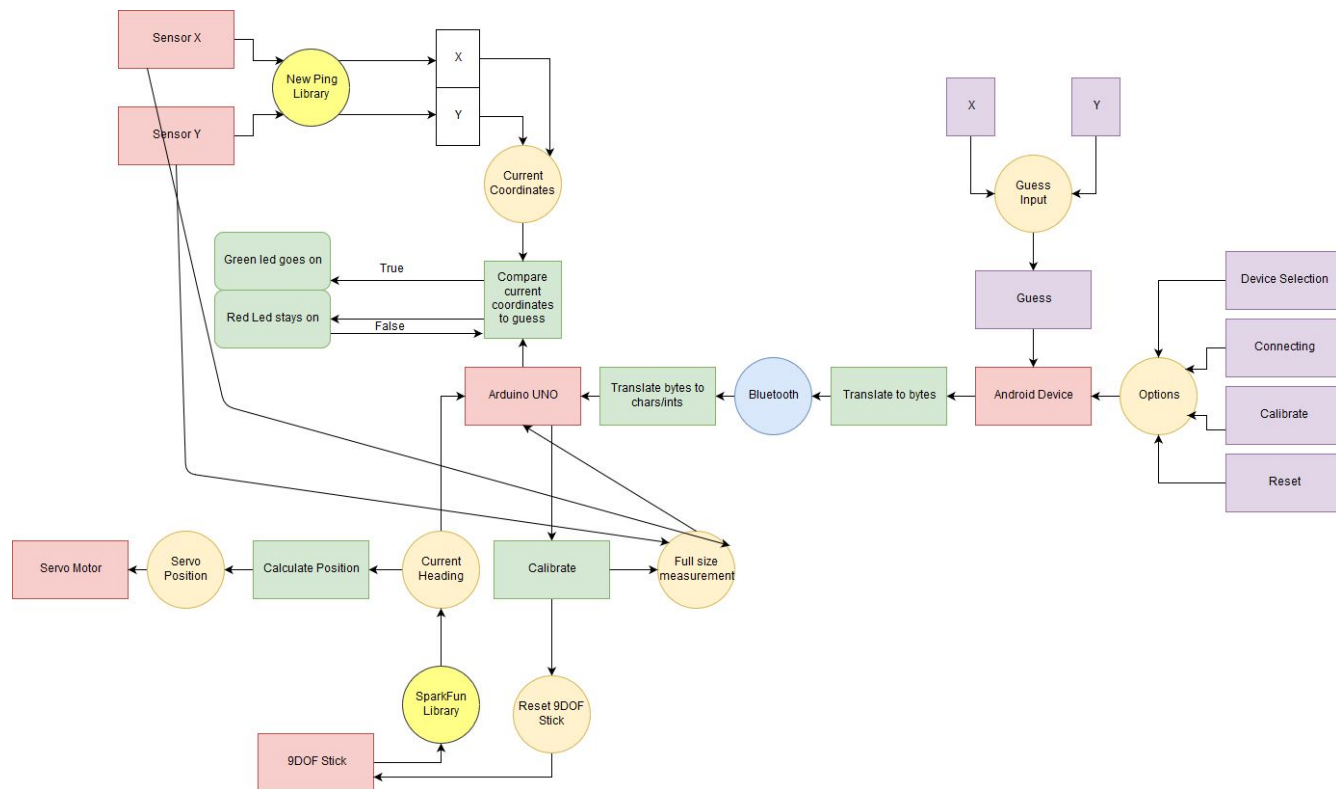
Task list

1. Opbouwen breadboard / Connecteren
2. Android Applicatie
3. Bluetooth
4. Afstand Sensoren
5. 9DOF stick
6. Servo motor
7. Volledige functionaliteit
8. PCB
9. Documentatie / Presentatie
10. Kleine aanpassingen / Bug Fixes

Hardware Analyse



Software Analyse

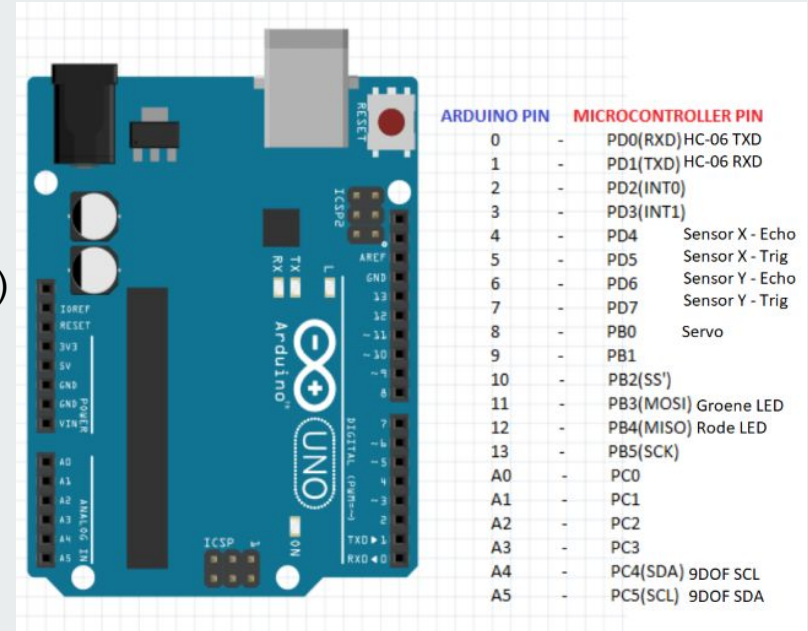




Hardware

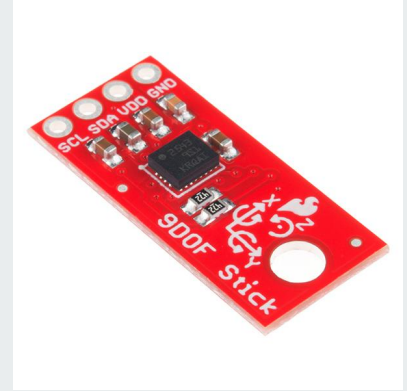
Arduino Uno

- Microcontroller: ATmega328
- Operating Voltage: 5V
- Digitale I/O Pinnen: 14 (6 geven PWM output)
- Analoge Input Pinnen: 6
- Flash Geheugen: 32 KB (0.5kb gebruikt door bootloader)



SparkFun LSM9DS1

- SparkFunLSM9DS1.h gebruikt als library
- Enkel de Gyro gebruikt van de 9DOF stick
- Tijdens kalibratie wordt de drift bepaald
- 3.3V
- Zelf moeten solderen

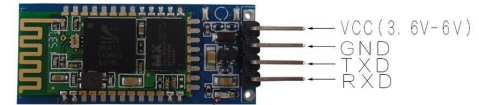


HC-06 Bluetooth

- Goede ervaring
- Beschikbaar
- Al geschreven code
- VCC uitschakelen bij uploaden code

HC-06 Bluetooth 2.0 Module

Compatible with Arduino UNO R3 ,Nano,Pro Min, MEGA



LED: Indicates the connection status

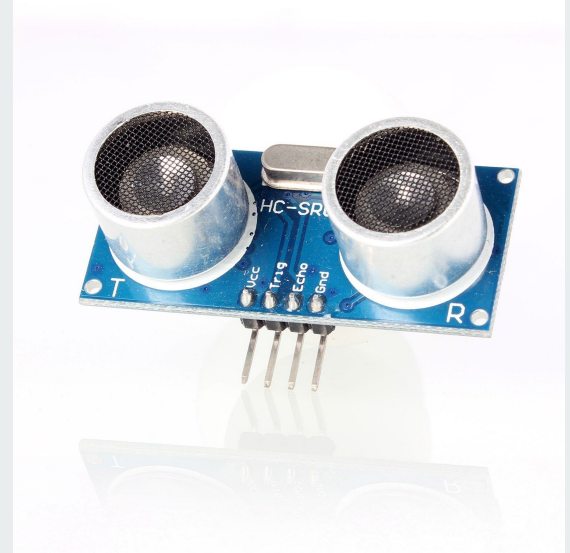
Servo Motor

- Gebruikt gemaakt van Servo.h library
- Past zijn eigen constant aan a.d.h.v. van current heading
- Constructie servo motor:
 - Gewicht van twee afstandssensoren
 - Vastmaken op verhoog
 - Bekabeling



Afstand Sensoren HC-SR04

- 2 Sensoren (X, Y)
- Staan altijd naar linkse/bovenste of rechtse/onderste muur
- Gebruik gemaakt van de NewPing library
- Gemonteerd op de servomotor

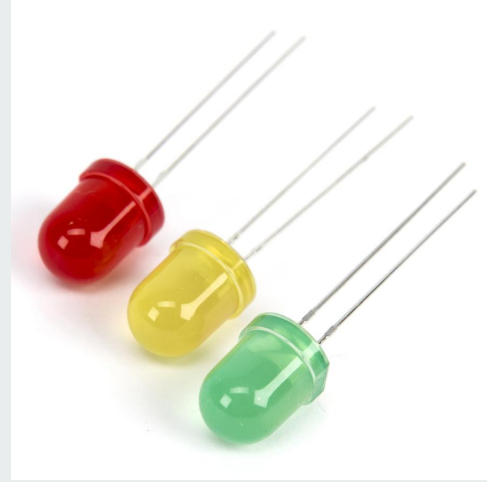


LEDs

Rode led = Altijd aan tot de guess juist is

Groene led = Aan wanneer guess overeenkomt met de values van de afstandssensoren

2x 330 Ohm weerstanden




Software

Android Applicatie



Applicatie

Gepairde bluetooth devices selecteren in een lijst
Connecteren met geselecteerde device
Kalibreren van de 9DOF stick
Reset van de guess (Opnieuw beginnen)
X waarde dat je wilt guessen
Y waarde dat je wilt guessen
Waardes doorsturen



SELECT DEVICE CONNECT CALIBRATE RESET

Guess the coordinates

X: _____

Y: _____

GUESS!

The image shows a dark-themed application interface. At the top, there are four buttons: 'SELECT DEVICE', 'CONNECT', 'CALIBRATE', and 'RESET'. Below these is the text 'Guess the coordinates'. Then there are two input fields, one for 'X' and one for 'Y', each followed by a horizontal line for text entry. At the bottom is a large button labeled 'GUESS!'. Arrows from the text list on the left point to each of these UI elements: 'SELECT DEVICE', 'CONNECT', 'CALIBRATE', the 'X' input field, the 'Y' input field, and the 'GUESS!' button.

Arduino



Libraries

Wire.h -> Communicatie I2C devices

Servo.h -> Aansturen servo motor

Sparkfun LM9DS1 Library -> Communicatie 9DOF stick

NewPing.h -> Betere resultaten afstand sensoren



Setup

Serial.begin op 9600 baud

Servo attachen

Pinmode LEDs

Initialiseren van de 9DOF stick door gebruik te maken van de library

Kalibreren

Ultrasonen Sensoren:

- Beide sensoren meten op startpositie.
- Servo 180 graden draaien
- Beide sensoren meten
- Servo terug op startpositie zetten
- Beide metingen optellen -> Grootte bak



LSM9DS1

Gyroscoop -> Beweging meet over tijd in $^{\circ}/s$

Probleem: Als er geen beweging is gaat die nog altijd beweging meten -> Drift
Drift is consistent - Blijft rond dezelfde waarde hangen -> meetbaar

Code: Kijken hoeveel de gemiddelde drift is over een bepaalde tijd en dat gebruiken om de correcte beweging te meten.



Servo

Servo kan maar 180° draaien

Oplossing: Boven $180^\circ = \text{Heading} - 180$

Bluetooth

- Bluetooth socket
- String vertalen naar bytes -> Doorsturen via outstream
- Aan elkaar plakken van meerdere bytes tot en met stopletter

```
//write method
public void write(String input) {
    byte[] msgBuffer = input.getBytes();           //converts entered String into bytes
    try {
        mmOutStream.write(msgBuffer);              //write bytes over BT connection via outstream
    } catch (IOException e) {
        //if you cannot write, close the application
        System.out.println("No paired device");
    }
}
```

```
default:
    receivedData = receivedData + inbyte;
    xval = getValue(receivedData, ',', 0);
    yvaltemp = getValue(receivedData, ',', 1);
    yval = yvaltemp.substring(0, yvaltemp.length()-1);
    if(inbyte == 'z') {
        Serial.println("X:" + xval);
        Serial.println("Y:" + yval);
        x = xval.toInt();
        y = yval.toInt();
        receivedData = "";
        xval = "";
        yval = "";
        yvaltemp = "";
        inbyte = 'a';
    }
```

```
String getValue(String data, char separator, int index)
{
    int found = 0;
    int strIndex[] = { 0, -1 };
    int maxIndex = data.length() - 1;

    for (int i = 0; i <= maxIndex && found <= index; i++) {
        if (data.charAt(i) == separator || i == maxIndex) {
            found++;
            strIndex[0] = strIndex[1] + 1;
            strIndex[1] = (i == maxIndex) ? i+1 : i;
        }
    }
    return found > index ? data.substring(strIndex[0], strIndex[1]) : "";
}
```



Guess

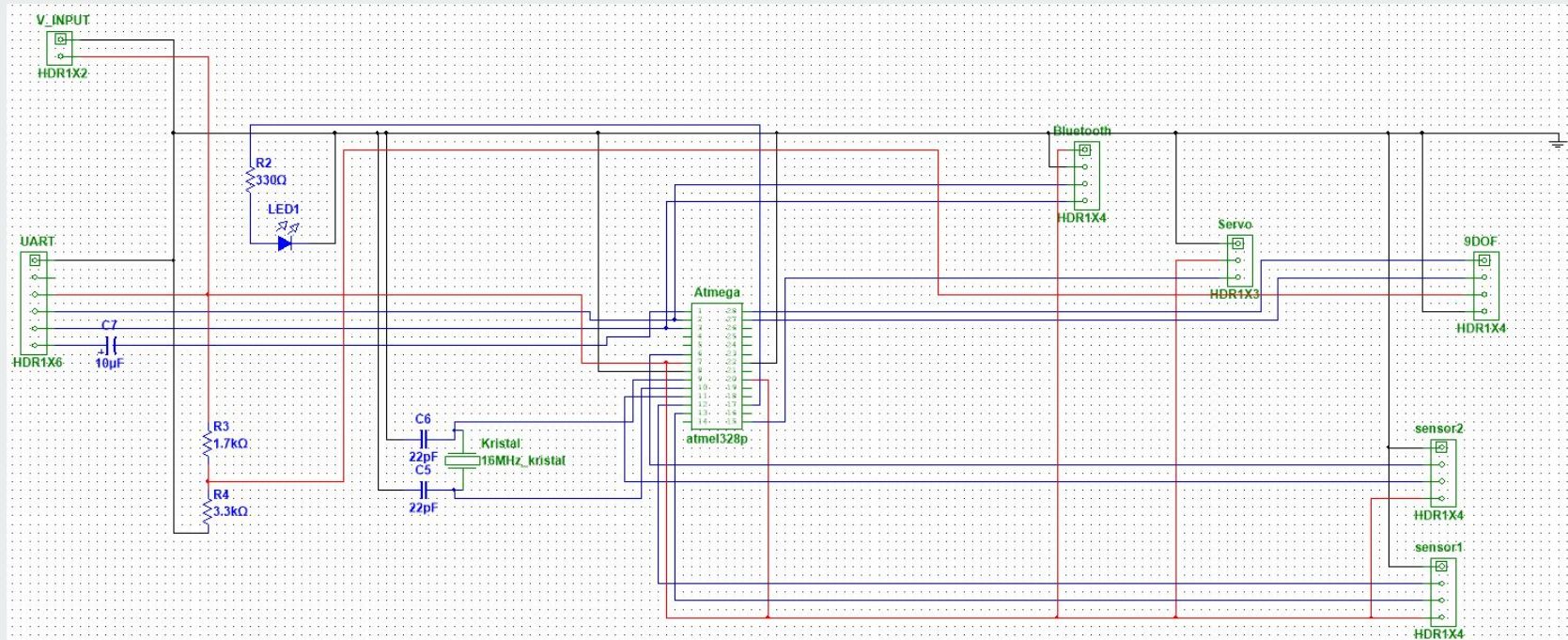
```
void calcXY() {  
  if(currentHeading < 180) {  
    xcoord = sensorX;  
    ycoord = sensorY;  
    servopos = currentHeading;  
  }  
  else {  
    xcoord = 1 - sensorX;  
    ycoord = b - sensorY;  
    servopos = currentHeading - 180;  
    Serial.println("Xcoord: " + String(xcoord) + "ycoord: " + String(ycoord));  
  }  
}
```

```
if(xcoord >= x - wrongvalue && ycoord >= y - wrongvalue && xcoord <= x + wrongvalue && ycoord <= y + wrongvalue) {  
  digitalWrite(ledWrong, LOW);  
  digitalWrite(ledRight, HIGH);  
}
```

- Wrongvalue = Error margin
- 20cm
- Ultrasonic sensors not accurate
- If structure 1x pressed button

PCB

Schema



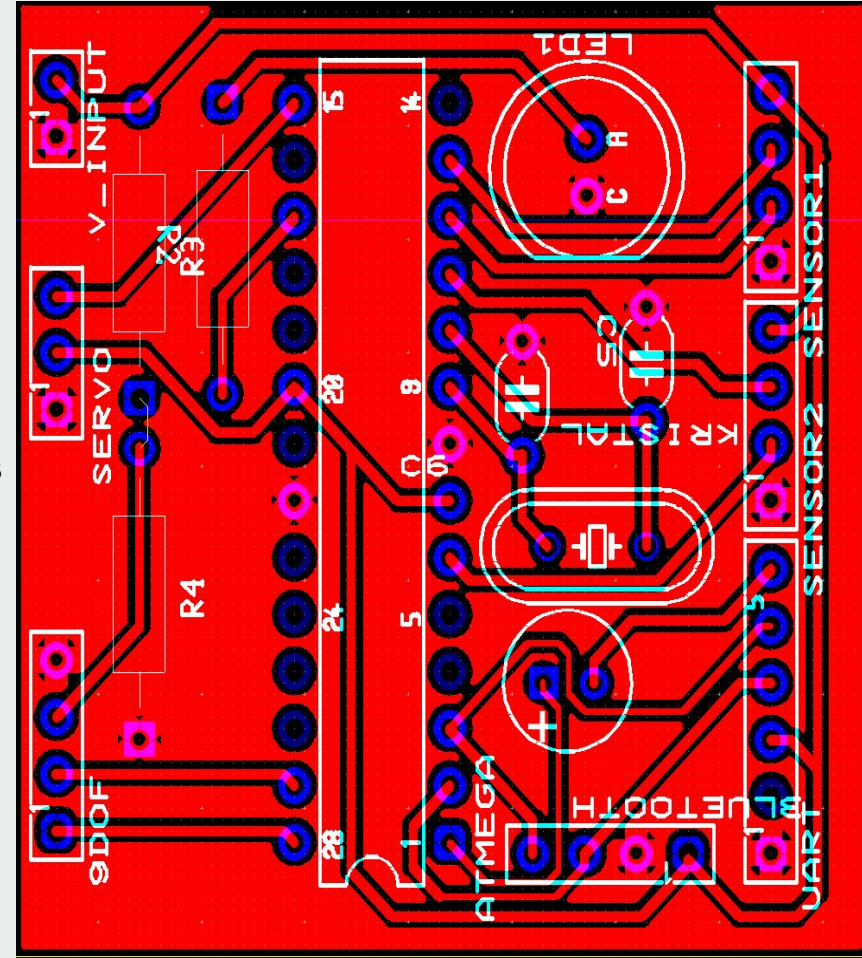
PCB

Info

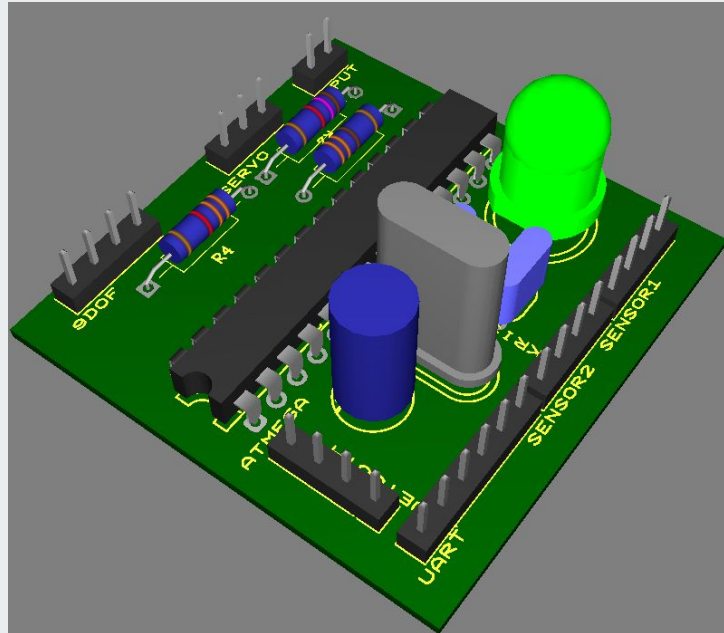
1. Voeding van 5V aansluiten
2. Alle aansluitingen externe componenten aan de kant van de PCB zoals het moet
3. Plaats voorzien om ATmega chip gemakkelijk uit voetje te halen
4. UART aansluiten = Voeding loskoppelen
5. 3.3V naar 9DOF stick door een voltage divider

Mogelijke problemen

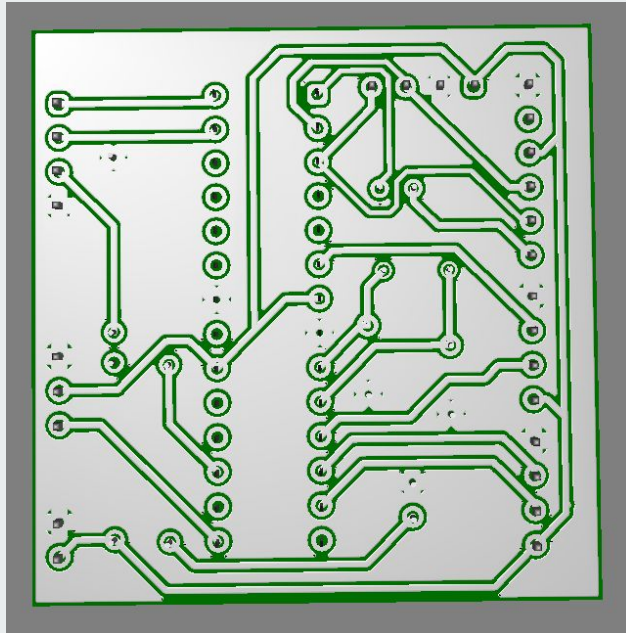
1. Kristal moet uitgesneden worden op bepaalde PCB printers.
2. Diameter van de pads moet groter gemaakt worden om goed te kunnen solderen.



PCB bovenkant



PCB onderkant



Conclusie



Zwaktes / Mogelijke verbeteringen

- Gyroscop van de 9DOF stick is niet accuraat genoeg.
- Opbouwen van de opstelling kon beter.
- Slecht onderzoek naar PCB design.
- Ultrasonische sensoren zouden beter moeten meten.
- Geen gebruik gemaakt van registers
- NewPing library overbodig?



Terugblik

- Goed individueel project.
- Met wat zwaktes, een werkend project.
- Succesvolle planning.
- Meer ervaring met Arduino.

Vragen?