

TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN

PROJEKTDOKUMENTATION

AlgoinO₂

Sebastian Führ, Jan Phillips, Daniel Mayer und Tobias
Schubert

Projektlabor Robotik

Leon Plath, Marisa Krauss, Leni Runge und Nico
Friese

Projektlabor Chemie

Beaufsichtigt von

Felix Bonowski und Corvin Jaedicke

10. Januar 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Versuchsaufbau	2
1.1	Sauerstoffsonde	2
1.2	Temperatur	2
1.2.1	Lüftung	3
2	Programm	4
2.1	User Interface	4
2.1.1	Einstellungen	4
2.2	micro SD Card Breakout	5
2.2.1	Anschluss an den Arduino	5
2.2.2	Datenmanipulierung auf der SD-Karte	5
3	Tabellarische Planung	6

Kapitel 1

Versuchsaufbau

1.1 Sauerstoffsonde

Die Fibox 3 ermöglicht das Messen des Sauerstoffgehalts von Flüssigkeiten. Dazu schießt sie einen Laser durch ein Glasfaserkabel auf ein sich in der Flüssigkeit befindendes Plättchen, welches mit einer bestimmten Chemikalie gefüllt ist. Diese Chemikalie verhält sich je nach Sauerstoffanteil in der Flüssigkeit anders, wodurch das Licht unterschiedlich reflektiert wird und somit der Sonde Rückschlüsse über den Sauerstoffgehalt ermöglicht.

Die Sonde ist mit einem Programm vom Hersteller geliefert worden, welches die Kalibrierung der Sonde den Plättchen entsprechend ermöglicht. Auch das Messen und speichern des Messverlaufs über längere Zeit ist möglich, jedoch muss dazu dauerhaft ein Computer an das Gerät angeschlossen sein. Unser Ziel ist es, eine atark funktionierende 'Messstation' zu bauen, welche nicht nur Messungen durchführt, sondern auch Umwelteinflüsse innerhalb der Messstation verändert. Des Weiteren befindet sich ein Thermometer an der Sonde.

Beide Messgeräte können analog ausgelesen werden, wobei die Sauerstoffsonde eine Spannung zwischen 0 und 1V zurück liefert, je nachdem, wieviel Prozent der Flüssigkeit aus Sauerstoff bestehen. Die Temperatursonde liefert einen Wert zwischen 0 und 5V, wobei der Spannungswert, einem Zehntel der Temperatur entspricht(d.h. dass eine Spannung von 2,35V einer Temperatur von 23,5 Grad Celsius entspricht).

1.2 Temperatur

Bei der Planung des Projekts wurde bemerkt, dass sich die Algen temperaturanfällig verhalten. Zum einen wollten wir deshalb das Wachstumsverhalten

der Algen unter bestimmten Temperaturen untersuchen, andererseits kam die Frage auf, wie man die Temperatur gleich halten kann, wenn ein anderer Aspekt untersucht werden soll. Aus diesem Grund wird während des Versuchs dauerhaft die Temperatur gemessen.

1.2.1 Lüftung

Wenn die Temperatur steigt, werden zwei ausrangierte Computerlüfter angesteuert, damit sich diese Anstellen. Dabei wird auf einer Seite Luft aus der Umgebung gesaugt und unten in das Gehäuse geblasen. Der zweite Lüfter zieht, wie in einer Küche, die warme Luft oben ab und gibt sie auf der anderen Seite des Gehäuses mit einem gewissen Abstand an die Umgebung ab.

Kapitel 2

Programm

2.1 User Interface

Um die Bedienung unseres Roboters auch Außenstehenden zu ermöglichen, haben wir mit Hilfe von Processing ein User Interface programmiert. Das Arduino Programm fragt dabei in einer Endlosschleife den Inhalt der seriellen Verbindung zwischen Computer und Arduino ab. Der Wert, welcher standartmäßig übergeben wird ist 0. Wird im User Interface ein Button betätigt, wird z.B. zum Starten des Messvorgangs eine 3 verschickt. Nun weiß das Arduinoprogramm, dass es die Methode messen() ausführen soll.

Das Interface ermöglicht den Zugriff auf die Datei mit den Einstellungen für die Messung, kann live die Messung graphisch abbilden und dieselbe beginnen oder beenden.

2.1.1 Einstellungen

Wir haben uns überlegt, dass unser ‘Messroboter’, Messungen unter bestimmten Einstellungen durchführen soll. Wir wollten ermöglichen, dass der Nutzer vor der Messung bestimmte Variablen verändern können soll. Aus diesem Grund haben wir auf der SD-Karte eine Textdatei ‘config.txt’ angelegt, welche durch das in Processing programmierte Interface verändert werden kann. Zuerst nimmt der Nutzer seine Einstellungen und klickt dann auf ‘Einstellungen speichern’. Diese werden dann an das Arduino Programm geschickt, welches wiederum die Textdatei überschreibt und die neuen Einstellungen darin speichert. Folgende Einstellungen sind enthalten:

1. Versuchsdauer
2. Frequenz der Messungen
3. Temperatur zu Beginn der Messung
4. Temperaturzuwachs im bestimmten Zeitintervall

5. Intervall des Temperaturzuwachses
6. Intensität der roten LEDs zu Beginn der Messung
7. Intensitätszuwachs der roten LEDs im bestimmten Zeitintervall
8. Intervall des ‘roten’ Intensitätszuwachses
9. Intensität der blauen LEDs zu Beginn der Messung
10. Intensitätszuwachs der blauen LEDs im bestimmten Zeitintervall
11. Intervall des ‘blauen’ Intensitätszuwachses

Beim starten des Messvorganges liest unser Programm diese Einstellungen aus und passt dementsprechend seine Variablen an.

2.2 micro SD Card Breakout

2.2.1 Anschluss an den Arduino

Das SD-Shield verfügt über die folgenden 8 Pins:

1. CD
2. CS
3. DI
4. DO
5. CLK
6. GND
7. 3V
8. 5V

Zur Orientierung haben wir das Beispielprogramm Beispiele/SD/ReadWrite genutzt, welches angibt, welche Pins wo angeschlossen werden sollten. Es werden CS, DI, DO und CLK mit den Pins des Arduinos zur Datenübergabe verbunden. Der 5V-Pin des Shields wird mit der 5V Spannungsversorgung des Arduinos verbunden und die beiden GND Pins zusammengeführt. Nun ist der ‘mSD-Breakout’ einsatzbereit.

2.2.2 Datenmanipulierung auf der SD-Karte

Um auf die SD-Karte zugreifen zu können, haben wir die SD.h und SPI.h Bibliotheken eingebunden. Um nun eine Text-Datei auf der SD-Karte zu manipulieren, können wir das Kommando «SD.open(‘dateiname’, ‘Art des Zugriffs’)» benutzen. ‘Art des Zugriffs’ legt fest, ob die Datei lediglich ausgelesen werden soll(FILE_READ), oder auch verändert werden sollte(FILE_WRITE).

Kapitel 3

Tabellarische Planung

Datum	Tätigkeiten
17.11.16	Erstes Großtreffen der Gruppen aus den beiden Projektlaboren Aufteilung der Aufgabengebiete Ausarbeitung der Projektplanung Dropbox eingerichtet
24.11.16	Flowchart erstellt Erstes Processing-Interfacedesign erstellt Projektdokumentation angefangen und nachgetragen Oxigensensitive Folie in einen Zylinderkolben geklebt
25.11.16	Einarbeitung in Processing mit Buttons u.ä. Interface Design angefangen
01.12.16	SD Libraries untersucht Analoge Ausgaben der Sauerstoff- und Temperatursonde gemessen Gantt-Diagramm erstellt Projektwiki aktualisiert
08.12.16	Art der Kommunikation zwischen processing und Arduino festgelegt Grundprinzip Kommunikation von Arduino und Processing ausgearbeitet SD-Kartenspeicherung eingerichtet Textdatei zur Speicherung der Einstellungen für die Messung erstellt und Bearbeitet Erste Messreihe, mit dem Programm vom Hersteller eingeleitet Computerlüfter mit quadratischen Rohren aus Pappe verbunden -> Luftkanäle
10.01.17	Projektdokumentation um die Kapitel 'Versuchsaufbau' und 'Programm' erweitert