

GKL611 Datenerfassung mit Sensoren und Aktoren

Done: Receive a grade Done: Receive a passing grade

Laborübung Microcontroller "Datenerfassung mit Sensoren und Aktoren" - Taskdescription

Einführung

Diese Aufgabe soll den Einsatz von Sensoren und analogen Bauteilen mit Mikrocontrollern verständlich machen und die Verarbeitung der Sensordaten näher bringen. Dabei soll die Qualität der gemessenen Daten analysiert werden. Diese Aufgabe soll den Einsatz von Sensoren und Aktoren mit Mikrocontrollern verständlich machen, und das Zusammenspiel der beiden näherbringen .

Ziele

Das Ziel ist es Messdaten über einen analogen Input einzulesen, zu bearbeiten und anschließend auszugeben. Außerdem ist es Messdaten zu kalibrieren und deren Wertebereich sicher zu stellen.

Kompetenzzuordnung

GK SYT6 Industrielle Informationstechnik | Datenerfassung | Aufnahme und Verarbeitung

* "analoge Signale aufnehmen und in einer entsprechenden Qualität verarbeiten" * "aufgenommene Signale bearbeiten" * "aufgenommene Signale bearbeiten sowie Störquellen erkennen und vermeiden"

Voraussetzungen

- Grundkenntnisse über die sichere Verwendung von Elektronikbauteilen
- Grundverständnis von digitalen Systemen
- Grundkenntnisse Microcontroller Programmierung

Detaillierte Aufgabenbeschreibung

Es ist ein Distanzmessgerät mit Hilfe eines HC-SR04 Ultraschall Sensor zu bauen, welches die gemessene Distanz mit einem Zeiger auf einer Halbrunden Skala anzeigt. Dazu wird ein Microservo Motor verwendet.



Die Übung ist in mehreren Teilen strukturiert. Nach jedem Teilschritt ist der Fortschritt der Lehrperson vorzuführen.

Teil 1: Ultraschallsensor

Schließe den HC-SR04 Ultraschallsensor am Microcontroller an und gib die Distanz in Zentimeter umgerechnet am seriellen Monitor/Plotter aus. (Der Sensor benötigt 5V, verwende VIN)

Teil 2: Servomotor

Schließe den Servomotor am Microcontroller an und zeige die Distanz linear interpoliert von 0° bis 180° mit dem Servo an. (Der Servo benötigt 5V, verwende VIN und ESP32Servo Library by Kevin Harrington; der Servo benötigt viel Strom und stört dabei den Ultraschallsensor, stecke ihn ab, wenn du ihn nicht brauchst, auch in den nächsten Schritten)

Teil 3: Kalibrierung

Der gemessene Wert soll entsprechend kalibriert und auf der seriellen Schnittstelle ausgegeben werden. Es soll dabei eine Anfangsphase von 10 Sekunden definiert werden, wo der maximale und minimale Sensorwert abgefragt wird. In dieser Kalibrierungsphase soll dem Ultraschallsensor jeweils ein Hindernis für die minimale und maximale Distanz gezeigt werden. Am Ende der Kalibrierungsphase soll die Onboard-LED abgeschaltet werden. Überlege was mit Sensorwerten die über oder unter den kalibrierten Bereich liegen passieren soll. Begründe diese. Versuche auch Ausreißer herauszufiltern.

Teil 4: Luftfeuchtigkeit

Die Werte des Temperatur- und Luftfeuchtesensors DHT-11 können genutzt werden, um eine Kalibrierung der Umgebungswerte zu erreichen um genauere Messergebnisse eines Ultraschall-Entfernungssensors (HC-SR04) zu erhalten, da die Schallgeschwindigkeit abhängig von Temperatur und Luftfeuchtigkeit ist. Analysiere den Unterschied zwischen den Werten ohne, und derer unter Einbeziehung der relativen Feuchtigkeit. Gib diese auf der seriellen Schnittstelle aus. (DHT11 benötigt 3.3V, verwende DHT Sensor Library by Adafruit)

Teil 5: Genauigkeit

Miss mit einem Maßband nach und vergleiche diese mit dem Ultraschallsensor. Vergleiche verschiedene Distanzen, eventuell ändert sich der Fehler mit der Distanz. Wie groß ist der Fehler? Versuche den Fehler durch Berechnungen im Code zu minimieren. Gib beide Werte über die Seriele Schnittstelle aus.

Abgabe

Die Schaltung soll vor dem physischen Aufbau entsprechend dokumentiert werden. Dabei bietet sich die Umgebung von Tinkercad an. Mit Tinkercad kann auch der Code im Voraus auf seine Funktionstüchtigkeit getestet werden. Am Ende der Übung ist die Dokumentation hochzuladen.

Bewertung

Gruppengröße: 1 Person

Grundanforderungen überwiegend erfüllt

- [] Funktionstüchtiger, grundlegender Code auf Arduino Board oder ESP32 upgeloadet und richtig geschaltet
- [] Teil 1: Ultraschallsensor durchgeführt
- [] Teil 2: Servomotor durchgeführt
- [] Teil 3: Kalibrierung durchgeführt

Grundanforderungen zur Gänze erfüllt

- [] Teil 4: Luftfeuchtigkeit durchgeführt
- [] Teil 5: Genauigkeit durchgeführt

Quellen


- [1] "Arduino Mega 2560" Arduino Shop; zuletzt besucht am 2019-10-17 [online](#)
- [2] "Arduino Web Editor Plugin" Arduino Create; zuletzt besucht am 2019-10-17 [online](#)
- [3] "Datasheet ATmega2560" Atmel [online](#)
- [4] "Arduino API Reference" [online](#)
- [5] "DHT11 Humidity & Temperature Sensor" mouser.com Datasheet [online](#)
- [6] "How to Set Up the DHT11 Humidity Sensor on an Arduino" circuitbasics.com [online](#)
- [7] "How to Set Up an Ultrasonic Range Finder on an Arduino" circuitbasics.com [online](#)
- [8] "Systemtechnik Theorie Unterlagen" elearning; zuletzt besucht 2020-02-15; [online](#)
- [9] "HC-SR04 Ultrasonic Sensor" components101.com Datasheet [online](#)
- [10] "Fritzing 0.9.4 Download" (sponsored by MBorko) [online](#)
- [11] "DHT Arduino Library" github.com; Mark Ruys [online](#)
- [12] "NodeMCU ESP32" joy-it.net; zuletzt besucht am 2022-13-02 [online](#)
- [13] "Kalibrieren, Justieren, Verifizieren und Eichen von Messgeräten" Endress+Hauser, zuletzt besucht am 2020-03-20 [online](#)
- [14] "Messtechnik - Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik" Rainer Parthier, Springer Vieweg, 8. Auflage, 2016
- [15] "KY-028 Digital Temperature Sensor Module" ArduinoModules, zuletzt besucht am 2020-03-20 [online](#)
- [16] "Messtechnik und Sensorik" Jörg Böttcher; zuletzt besucht am 2020-03-20 [online](#)
- [17] "Sensoren und Sensorenschnittstellen" Felix Hüning, De Gruyter Oldenbourg, 1. Auflage, 2016
- [18] "Servo ansteuern" starthardware.org; zuletzt besucht 2021-02-27; [online](#)

Version 20230210v1


Edit submission Remove submission

Submission status

Attempt number	This is attempt 1.
Submission status	Submitted for grading
Grading status	Graded

Last modified	Saturday, 3 June 2023, 7:05 PM	
File submissions	 GKL611_Bohaczyk.pdf	3 June 2023, 7:05 PM
Submission comments	▶ Comments (0)	

Feedback

Grade	GK vollständig	
Graded on	Thursday, 8 June 2023, 7:34 PM	
Graded by	 Strohmer Roland	

Grade breakdown

Teil 1: Ultraschallsensor durchgeführt		
Teil 2: Servomotor durchgeführt		
Teil 3: Kalibrierung durchgeführt		
Teil 4: Luftfeuchtigkeit durchgeführt		
Teil 5: Genauigkeit durchgeführt		