

Aufgabenblatt 4 Termine: 06.05. / 09.06.

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

Aufgabe 4.1 (Punkte 25)

Für die Lösung dieser Aufgabe werden zwei Microcontroller-Boards benötigt. Arbeiten Sie bitte gemeinsam mit einer anderen Gruppe zusammen.

Entwerfen Sie ein Programm zum Austausch von Nachrichten zwischen den beiden Microcontroller-Boards unter Verwendung der seriellen Schnittstelle. Verbinden Sie die beiden Systeme, indem Sie (**jeweils gekreuzt**) die TX und RX Anschluss-Pins sowie den GND Anschluss der beiden Boards miteinander verbinden. Schliessen Sie an eines der Boards einen Taster an und schliessen Sie an das andere Board eine LED an. Entwerfen Sie zunächst ein einfaches Kommunikationsprotokoll, das Ihnen folgenden Funktionsumfang bereitstellt:

1. Einmalige Betätigung des Tasters (1. Board) regelt mittels PWM die Intensität der LED (2. Board) hoch (bis zum Wert 255) und daraufhin runter (bis zum Wert 0). Das Intervall für das Hoch- und Herunterregeln soll jeweils 5 Sekunden betragen.
2. Ist eine der beiden Grenzen erreicht worden, so soll das 2. Board dem steuernden Kommunikationspartner (1. Board) dieses explizit mitteilen, indem die auf dem 1. Board integrierte LED 3x zum Blinken gebracht wird.

Hier noch zwei Hinweise zur Durchführung der Aufgabe:

Das Arduino Due Board bietet insgesamt 4 serielle Anschlüsse an. Es steht Ihnen frei einen auszuwählen.

Beachten Sie bitte: Sollten Sie den ersten seriellen Anschluss für die Kommunikation verwenden wollen (TX0/RX0), so kann der serielle Monitor nicht für Debugging-Zwecke verwendet werden.

Aufgabe 4.2 (Punkte 25)

Bei dieser Aufgabe benötigen Sie ebenfalls zwei Microcontroller-Boards. Verwenden Sie für die Lösung dieser Aufgabe den seriellen I²C (Inter-Integrated Circuit) Bus zur Anbindung der Boards. Informieren Sie sich über die Funktionsweise von I²C:

- Wikipedia: en.wikipedia.org/wiki/I2C, bzw. de.wikipedia.org/wiki/I2C

- oder tiefergehend unter: www.i2c-bus.org/de/i2c-bus

Das allgemeine Anschlussschema ist in Abb. 1 skizziert. Lokalisieren Sie die Anschluss-Pins für die I²C Signale SCL und SDA auf dem jeweiligen Board und stellen Sie eine Verbindung durch **direkte** Verdrahtung her. Achten Sie bitte darauf die Kabellängen möglichst gering zu halten, da sonst die Verwendung von Pull-Up Widerständen für jede Signalleitung notwendig wird. Vergessen Sie bitte darüber hinaus nicht die GND Anschlüsse beider Boards zu verbinden.

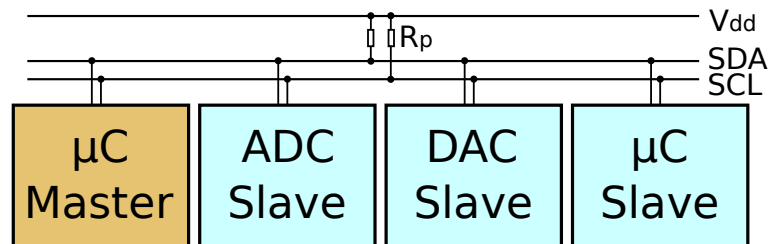


Abbildung 1: Allgemeines I²C Anschlussschema

Verwenden Sie zur Ansteuerung der I²C Schnittstellen die Wire Funktionsbibliothek, die Bestandteil der Arduino Umgebung ist: `#include <Wire.h>`. Machen Sie sich mit dem Funktionsumfang dieser Bibliothek vertraut (www.arduino.cc/en/Reference/Wire). Schauen Sie sich insbesondere die folgenden Funktionen an:

* <code>Wire.requestFrom()</code>	arduino.cc/en/Reference/WireRequestFrom
* <code>Wire.beginTransmission()</code>	arduino.cc/en/Reference/WireBeginTransmission
* <code>Wire.endTransmission()</code>	arduino.cc/en/Reference/WireEndTransmission
* <code>Wire.onReceive()</code>	arduino.cc/en/Reference/WireOnReceive
* <code>Wire.onRequest()</code>	arduino.cc/en/Reference/WireOnRequest

Machen Sie eines der Boards zum *Bus-Master* und das andere zum *Bus-Slave* und entwerfen Sie für die Boards jeweils ein Programm, das ein Kommunikationsprotokoll implementiert, welches folgenden Funktionsumfang anbietet:

1. Der Bus-Master soll die integrierte LED des Bus-Slaves im 2-Sekunden-Takt ein- und ausschalten.
2. Für Debugging-Zwecke soll das Resultat jeder Ein- bzw. Ausschaltaktion vom Bus-Master beim Slave angefragt und das Ergebnis auf der seriellen Schnittstelle (serieller Monitor) ausgegeben werden.

Aufgabe 4.3 (Punkte 25)

Basierend auf der vorherigen Aufgabe, gilt es eine neue Lösung für die Aufgabenstellung 3.2 zu implementieren, bei der das Slave-Board mit dem Gyroskop-Modul verbunden wird und der Bus-Master mit dem anzusteuernenden Servo. Entwerfen Sie dazu ein Kommunikationsprotokoll, das dem Bus-Master ermöglicht beim Bus-Slave die Winkelgeschwindigkeit um eine von Ihnen gewählte Achse des Gyroskops abzufragen.