Grundlagen der Informatik I+II

Hallo LCD!

Prof. Dr. Anna FörsterDr. Alexander FörsterDr. Asanga UdugamaDr. Andreas KönsgenDipl.-Ing. Jens DedeLouis KniefsDaniel Helms

In Ihrem Arduino-Kit sollte sich ein LCD (Liquid Crystal Display, Flüssigkristallanzeige) befinden. In Abbildung 1 ist ein typisches Display mit 16x2 Zeichen, das vielen Kits beiliegt, zu sehen. Die Module unterscheiden sich in der Regel durch die Art der Ansteuerung.



Abbildung 1: LCD im Steckbrett

Aufgabe

Verbinden Sie den Arduino mit Ihrem LCD und testen Sie die Verbindung, indem Sie ein Beispielprogramm laufen lassen. Werden alle Zeichen korrekt angezeigt? Ändern Sie das Programm so ab, dass die Namen der Mitglieder Ihrer Hackathongruppe angezeigt werden.

Ansteuerung

In Abbildung 2 sind die zwei gebräuchlichsten Arten der Ansteuerung zu sehen. Das LCD auf dem linken Bild muss mit vielen Steuerleitungen mit dem Arduino verbunden werden, um es ansteuern zu können. Auf dem rechten Bild hat das LCD eine zusätzliche Platine, sodass nur vier Leitungen notwendig sind, um das Modul mit dem Arduino zu verbinden. In den nächsten Abschnitten gehen wir genauer auf die beiden Modulvarianten ein.



Abbildung 2: Die Rückseiten zweier LCD Module. Links für die direkte Ansteuerung der Hitachi HD44780 kompatiblen Steuerung und rechts die Ansteuerung über einen I²C Modul.

Direkte Ansteuerung

Bei der direkten Ansteuerung findet die Kommunikation des Arduinos direkt mit dem LCD Treibermodul Hitachi HD44780 statt (links in Abbildung 2). Dadurch sind viele Steuerleitungen notwendig. Außerdem muss die Hintergrundbeleuchtung über einen Widerstand mit Strom versorgt werden und für die Kontrasteinstellung ist ein Potentiometer notwendig. Der Vorteil der Ansteuerung liegt jedoch darin, dass das Modul ohne zusätzliche Bibliothek in der Arduino IDE verwendet werden kann.

Eine ausführliche Beschreibung finden Sie auf der Arduino-Homepage

[www.arduino.cc/en/Tutorial/HelloWorld]. Ein Beispielprogramm finden Sie unter der Beschreibung der LiqudCrystal Bibliothek [www.arduino.cc/en/Reference/LiquidCrystal] und in der Arduino IDE im Menü unter $File \rightarrow Examples \rightarrow LiquidCrystal (Examples for any Board) \rightarrow Hello World$. Ein Diagramm für die Beschaltung ist in Abbildung 3 zu sehen. Als Potentiometer kann das im Kit enthaltene 10k Ω Poti verwendet werden. Der Vorwiederstand für die Hintergrundbeleuchtung hat in dem Beispiel 220 Ω . Sie sollten einen Wert zwischen 220 Ω und 1k Ω verwenden.



Abbildung 3: Verdrahtung für die direkte Ansteuerung.

I²C Ansteuerung

Wenn Sie auf der Rückseite Ihres LCDs noch ein Huckepackmodul mit vier Pins haben, die mit SCL, SDA, VCC und GND beschriftet sind, verfügt Ihr LCD über eine I²C Schnittstelle mit einem PCF8574 Chip (rechts in Abbildung 2). Sie benötigen nur diese vier Leitungen zur Verbindung mit dem Arduino. Der Kontrast kann über das kleine Potentiometer auf der Platine eingestellt werden. Die Hintergrundbeleuchtung wird per Software gesteuert. Zwei Diagramme für die Beschaltung sind in Abbildung 4 zu sehen. Die Leitungen SCL (Taktleitung) und SDA (Datenleitung) fehlen auf älteren Arduino UNOs. In diesem Fall verwenden Sie die Leitungen A4 (für SDA) und A5 (für SCL). SDA und SCL sind auf neuen Boards intern die gleichen Leitungen wie A5 und A4. Wenn also SDA und SCL auf neuen Boards verwentet wird, können die Pins A4 und A5 nicht mehr als analoge Eingänge verwendet werden.



Abbildung 4: Verbinden der I2C-Schnittstelle am LCD mit dem Arduino über die SCL- und SDA Pins des Arduinos (links). Alternativ können auch die Pins A4 und A5 genutzt werden.

Das Akronym I²C steht für Inter-Integrated Circuit und dient zur seriellen Verbindung integrierter Schaltungen (ICs) untereinander [<u>en.wikipedia.org/wiki/I²C</u>]. Die Arduino IDE unterstützt dieses Kommunikationssystem über die Bibliothek Wire [<u>www.arduino.cc/en/Reference/Wire</u>]. Zur Programmierung des LCD wäre damit aber noch sehr viel Programmierarbeit notwendig. Deshalb ist es sinnvoll, eine externe Bibliothek in die Arduino IDE einzubinden, die uns die Arbeit deutlich erleichtert und die Kommunikation auf wenige wesentliche Befehle reduziert.

Eine zusätzliche Bibliothek kann in der Arduino IDE einfach über das Menü Sketch \rightarrow Include Library \rightarrow Manage Libraries... eingebunden werden. Geben Sie im Suchfeld PCF8574 ein und wählen Sie die Bibliothek LiquidCrystal_PCF8574 by Mattias Hertel. Nach dem Einbinden der Bibliothek steht unter dem Menü File \rightarrow Examples \rightarrow LiquidCrystal_PCF8574 (Examples from Custom Libraries) \rightarrow LiquidCrystal_PCF8574_Test ein Beispielprogramm zur Nutzung der Bibliothek bereit.