

## Abgabe

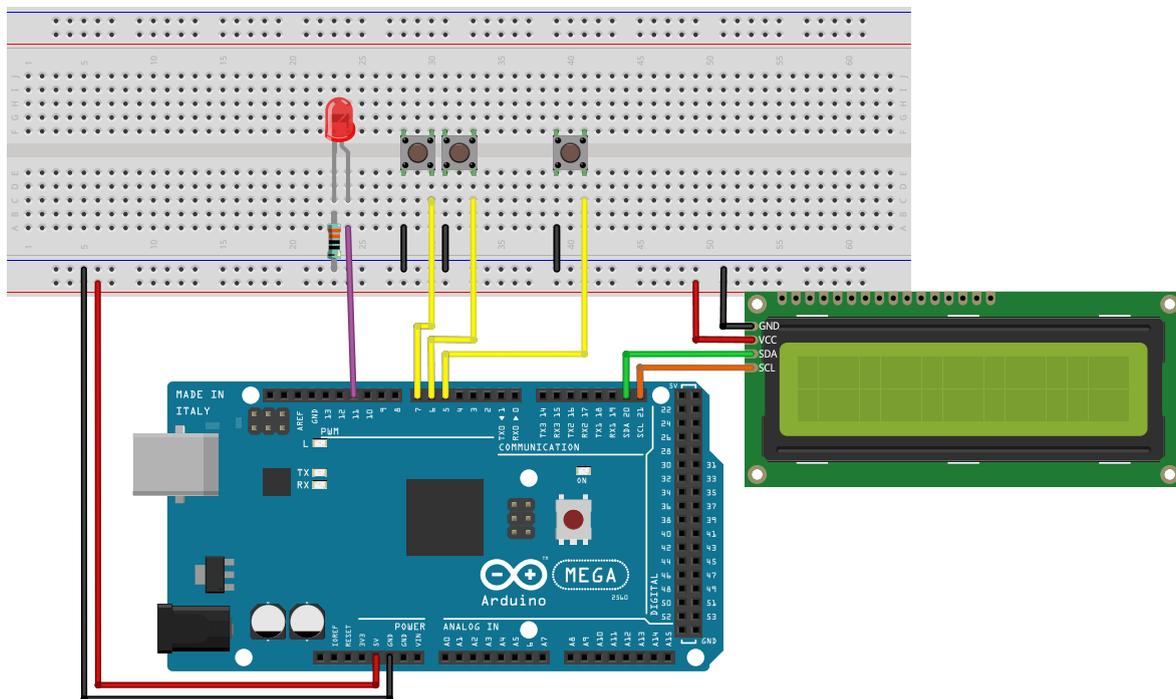
Geben Sie die Lösung bis **Dienstag, 26. Mai um 14:00** als PDF-Dokument per E-Mail an Ihren Tutor ab. Die Abgabeformalitäten sind die Gleichen wie auf Blatt 1. Bitte achten Sie darauf! Wir werden Abgaben mit inkorrekten Dateiformat o.Ä. nicht bewerten.

Bitte geben Sie auch zusätzlich zum PDF die Ino-Dateien zu den Aufgabenteilen ab! Dies erleichtert erheblich die Korrektur. Benennen Sie dazu die Dateien folgendermaßen: Ping-MATRIKELNUMMER-Loesung-BLATTNUMMER-Aufgabe-AUFGABE.ino. Also z.B.: Ping-1234567-Loesung-4-Aufgabe-1.ino.

## 1 Schaltung für einen Getränkeautomaten

Bauen Sie die Schaltung wie in der Abbildung dargestellt auf. Dabei sind die ersten zwei Taster zum Hoch/Runter-Navigieren im Menü. Der dritte Taster dient als Bestätigungs-Taste.

Achten Sie darauf, dass die dargestellte Schaltung andere Pin-Nummern benutzt als die Schaltung aus der Vorlesung.



fritzing

## 2 Ansteuerung des LCD

Machen Sie sich an folgendem Code-Ausschnitt klar, wie das LCD angesteuert wird. Beachten Sie, dass Sie die Library *LiquidCrystal\_I2C2004V1* installieren müssen:

1. Laden Sie das ZIP-Archiv *LiquidCrystal\_I2C2004V1.zip* von der Webseite herunter.
2. Wählen Sie in Arduino *Sketch* → *Include Library* → *Add .ZIP Library* und wählen Sie die soeben heruntergeladene Datei an.
3. Anschließend können Sie unter *Sketch* → *Include Library* die Bibliothek *LiquidCrystal\_I2C2004V1* auswählen.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2); // set the LCD address to 0x27 for a 16
    chars and 2 line display

void setup() {
    lcd.init();
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("Hello ,_world!");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("dlrow_,olleH!");
}

void loop() {
}
```

## 3 Bezahlvorgang

Implementieren Sie auf dem Sketch der Vorlesungswebseite aufbauend Zahlungsfunktionalität:

- Nach Auswahl eines Getränks soll durch Klicken des dritten Tasters der Bezahlvorgang beginnen.
- Stellen Sie während des Bezahlvorgangs den Namens des ausgewählten Getränks, den bereits gezahlten Betrag und den noch zu zahlenden Betrag dar.
- Die Bezahlung des Getränks wird durch Drücken der ersten zwei Taster simuliert. Der erste Taster entspricht dem Einwurf von 0,50 €, der zweite Taster dem Einwurf von 1 €.
- Nach erfolgter Bezahlung leuchtet die rote LED. Nach Bestätigung durch Klicken des dritten Tasters kehrt der Automat zurück ins Hauptmenü.

## 4 Fehlersuche

- Was passiert beim Übersetzen dieser Programme?
- Gab es Fehlermeldungen? Wenn ja, was bedeuten sie?
- Falls es keine Fehlermeldungen gab: Verhält sich das Programm wie beabsichtigt?
- Wie lassen sich die Fehler korrigieren?

Listing 1: Ein fehlerhaftes Programm

```
// Gewuenshtes Verhalten: Den String an sich selbst haengen
void setup() {
  char[] str = {'a', 'b', 'c', 'd'};
  strcat(str, str);
}
```

Listing 2: Ein fehlerhaftes Programm

```
int taster = 2;
int led = 3;
int tasterGedruickt = 0;

// Gewuenshtes Verhalten: LED leuchtet, wenn Taster
// zwischen einschl. 6x und einschl. 9x gedruickt
void loop() {
  tasterGedruickt = digitalRead(taster);

  if (tasterGedruickt = 1) { zaehler++; }

  if (5 < zaehler < 10) {
    digitalWrite(led, HIGH);
  } else {
    digitalWrite(led, LOW);
  }
}
```

Listing 3: Ein fehlerhaftes Programm

```
int led = 3;
int naechsterWechsel = 0;

void setup() { naechsterWechsel = millis + 300; }

// Gewuenshtes Verhalten: LED blinkt ohne Einsatz von delay()
void loop() {
  if (millis > naechsterWechsel) {
    digitalWrite(!digitalRead(led));
    naechsterWechsel = millis + 300;
  }
}
```

Listing 4: Ein fehlerhaftes Programm

```
int taster = 2;
int led = 3;

// Gewuenshtes Verhalten: LED leuchtet, wenn Taster gedrueckt
void loop() {
  if (taster == HIGH) {
    led = HIGH;
  } else {
    led = LOW;
  }
}
```

Listing 5: Ein fehlerhaftes Programm

```
int ledLeuchtet = 0;
int naechsterWechsel = 0;

// Gewuenshtes Verhalten: LED blinkt ohne Einsatz von delay()
void loop() {
  while (millis() <= naechsterWechsel) {
    if (millis() > naechsterWechsel) {
      digitalWrite(led, !ledLeuchtet);
      naechsterWechsel = millis() + 300;
    }
  }
}
```

Listing 6: Ein fehlerhaftes Programm

```
int leds[] = {7, 8, 9};

// Gewuenshtes Verhalten: Pins 7-9 werden als OUTPUT initialisiert
// Zu initialisierende Pins sind in einem Array abgelegt
void setup() {
  int i = 7;
  while (i < 9) {
    pinMode(leds[i++], OUTPUT);
  }
}
```