

Abgabe

Geben Sie die Lösung bis **Donnerstag, 30. April** um 11:00 als PDF-Dokument per E-Mail an Ihren Tutor ab.

- *Benennen* Sie Ihr Dokument wie folgt:

“Ping-*(Matrikelnummer)*-Loesung-*(Nummer des Übungsblattes)*.pdf”

Für dieses Übungsblatt wäre dies etwa “Ping-545358-Loesung-1.pdf”.

- Wählen Sie als *Betreff* Ihrer E-Mail den gleichen Titel (ohne .pdf), etwa “Ping-545358-Loesung-1”.
- Ihre E-Mail und Ihre enthaltene Lösung werden *automatisch weiterverarbeitet*. Wenn Sie Dokumente oder E-Mails anders als oben angegeben benennen, kann dies zu Verzögerungen oder sogar dem Verlust Ihrer Lösung führen.
- Tutoren bewerten nur das mitgesandte PDF-Dokument. Stellen Sie daher sicher, dass es *Ihre vollständige Lösung* enthält, einschließlich ausgedrucktem Programmcode.
- Zur beschleunigten Prüfung können Sie *zusätzlich* Ihre Sketch(e) als .ino-Datei(en) hinzufügen.

1 Erste Schritte mit dem Arduino Mega

Um überhaupt produktiv arbeiten zu können, sind eine Reihe grundlegender Vorbereitungen notwendig:

1. Bestellen Sie das Arduino-Anfängersset, die LCD-Anzeige und das Ethernet-Shield. Hinweise finden Sie auf der Vorlesungs-Webseite <https://www.st.cs.uni-saarland.de/edu/ping/>.
2. Um das Board zu nutzen, muss es zunächst per USB an den Rechner angeschlossen werden. Weitere Informationen finden Sie in den Folien der ersten Vorlesung von der Webseite.
3. Installieren Sie die Arduino-Entwicklungsumgebung. Links und Informationen auf der Webseite.

Folgendes Programm bringt die interne LED eines Arduino-Boards zum Leuchten. Führen Sie das Programm auf Ihrem Arduino-Board aus.

```
int led = 13;

void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(led, LOW);
}
```

Was müssen Sie ändern, um die LED zum Blinken zu bringen?

Wandeln Sie das Programm so ab, dass jeweils eines der folgenden Blinkmuster durchgegeben wird:

- a. 3 Sekunden an, 3 Sekunden aus
- b. 1 Sekunde an, 3 Sekunden aus
- c. 3 Sekunden an, 1 Sekunde aus

2 Morsecode

Auf der Webseite finden Sie den Sketch “Morse.ino” aus der Vorlesung vom 23. April.

1. Wandeln Sie diesen Sketch durch Ergänzen und Aufrufen eigener Funktionen so ab, dass er die Nachricht “Hallo Welt” morsen kann.
2. Wandeln Sie die Funktionen im Sketch sowie Ihre Funktionen so ab, dass sie eine an einem gegebenen Port angeschlossene LED ansteuern können. (Tip: Nutzen Sie hierfür Parameter!) Lassen Sie “Hallo” auf einer roten, und “Welt” auf einer weißen LED ausgeben.
3. Im Sketch existiert eine rekursiv definierte Funktion zum Morsen der einzelnen Ziffern einer Dezimalzahl. Implementieren Sie analog eine Funktion, die
 - eine Zahl als Parameter bekommt,
 - die Binärrepräsentation der angegebenen Zahl morst, und
 - dabei eine 0 als *Dit* und eine 1 als *Dah* morst.

3 Fehlersuche

Im folgenden (in sich vollständigen) Programm findet sich mindestens ein Fehler.

- a. Finden Sie so viele Fehler wie möglich.
- b. Geben Sie für jeden gefundenen Fehler an, wie er sich auswirkt, und wie Sie ihn beheben können.
- c. Wie sieht eine fehlerfreie Fassung aus?

Hinweis: Nutzen Sie die Arduino-Entwicklungsumgebung, um Programme zu prüfen.

```
/* Ein fehlerhaftes Programm */  
int led_Rot := 12;  
int led_Grün :=  
12 + 1;  
  
void  
Setup {  
  pin_mode(led_rot, HIGH)  
  pin_mode(led_grün, HIGH)  
}  
  
void loop  
  
{  
  digital_write(led_rot, HIGH)  
  digital_write(led_grün, LOW)  
}
```