

Gemischte Schüler-Übungen Abbrechende Schleifen und Unterprogramme

1. Die folgende Schleife nennt man auch eine **Warte-Schleife**. Warum?

```
Do  
loop until pind.2 = 0
```

2. Bei B0 und B1 sind jeweils eine LED eingesteckt. Wie verhält sich das folgende Programm? Fange so an: "Zuerst geht die LED bei B0 an. Wenn dann der Taster Ta0 gedrückt wird, dann..."

```
Portb.0 = 1  
do  
loop until pind.2 = 0  
portb.0 = 0  
wait 2  
do  
    portb.1 = 1  
    waitms 100  
    portb.1 = 0  
    waitms 100  
loop until pind.2 = 0  
end
```

3. Schreibe ein Programm, welches folgende Eigenschaft hat: Nach dem Start wartet es solange, bis der Taster Ta0 gedrückt wird. Dann soll eine LED bei B0 angehen. Diese soll mindestens 3 Sekunden leuchten und erst ausgehen, wenn der Taster Ta0 noch einmal betätigt wird.

4. **Programmiere eine Fußgänger-Ampel mit Bedarfs-Anforderung:** Montiere dazu eine rote LED bei PortB.1 und eine grüne LED bei PortB.0.

Beim Start des Programms soll die rote LED leuchten (mindestens 5 s). Dann soll die rote LED weiter leuchten, bis der Taster Ta0 (kurz) betätigt wird. Sobald Ta0 gedrückt worden ist, soll die rote LED erlöschen und die grüne 3 s lang leuchten. Danach soll die rote LED wieder angehen und das Programm wieder von vorne beginnen.

Schreibe ein entsprechendes Programm und teste es aus!



Abbildung 1

Gemischte Schüler-Übungen

Abbrechende Schleifen und Unterprogramme

5. Es sollen wie in Aufgabe 4 wieder eine rote und eine grüne LED benutzt werden. Die rote LED soll im Sekundenrhythmus blinken, bis der Taster Ta0 betätigt wird; dann soll die grüne im Sekundenrhythmus blinken, bis wieder Ta0 betätigt wird. Und nun soll wieder die rote blinken usw...

Schreibe dazu ein Unterprogramm "rot_blinken_bis_Ta0" und ein Unterprogramm "gruen_blinken_bis_Ta0"

6. Fußgängerampel mit Warnton

Folgende Bauteile werden benutzt:

- Taster Ta0 an PortD.2
- Grüne LED an PortB. 0
- Rote LED an PortB.1
- Pieper an PortB. 7

So soll unsere neue Ampel funktionieren:

Zunächst steht die Ampel auf ROT, bis der Taster gedrückt worden ist. Nun geht die rote LED aus und gleichzeitig geht die grüne LED an. Nach 4 Sekunden erklingt eine Tonfolge aus 3 Tönen unterbrochen von jeweils 1 Sekunde Pause; jeder dieser Töne hat die Frequenz 500 Hz und dauert 1 Sekunde. In dieser Zeit bleibt die Ampel auf GRÜN. Dann springt die Ampel auf ROT und alles soll von vorne beginnen.

Bearbeite dazu nun folgende Aufgaben

- 6.1 Schreibe ein Unterprogramm "Warte_auf_Ta0". Es soll solange warten, bis der Taster Ta0 betätigt wird.
- 6.2 Schreibe ein Unterprogramm "Ton", welches einen Ton von 500 Hz am Pieper erzeugt. (An- und Ausphase jeweils 1ms; 250 Schleifendurchläufe)
- 6.3 Schreibe ein Unterprogramm für die oben erwähnte Tonfolge. Dieses Unterprogramm soll seinerseits das Unterprogramm "Ton" aufrufen. Man spricht hier auch von **verschachtelten Unterprogrammen**.

Gemischte Schüler-Übungen

Abbrechende Schleifen und Unterprogramme

- 6.4 Schreibe nun das Hauptprogramm mit allen Deklarationen und teste es aus..
- 6.5 Wie müsste das Unterprogramm Ton verändert werden, wenn es einen Ton von 250 Hz mit derselben Tonlänge erzeugen soll?

7. Arbeiten mit einem Servo

Servos sind Motoren mit bestimmten Eigenschaften: Sie werden mithilfe spezieller Signale gesteuert. Je nach Signal wird die Drehachse in die gewünschte Position gebracht. Servos werden u. A. im Modellbau eingesetzt; dort steuern sie z. B. die Lenkung oder den Gashebel eines Modellflugzeugs.

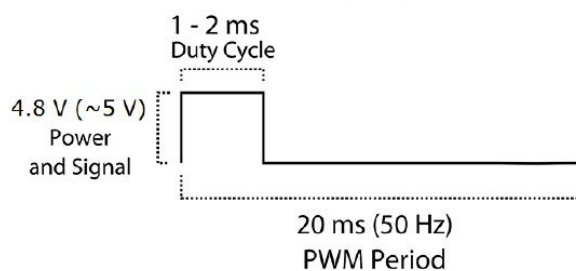


Abbildung 2

Informationen des Herstellers:

Servo can rotate approximately 180 degrees (90 in each direction)
Operating speed: 0.1 s/60 degree

PWM=Orange (□□□)
Vcc=Red (+)
Ground=Brown (-)



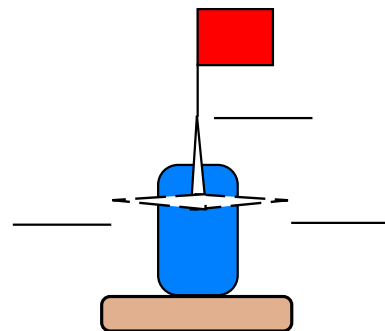
Position "0" (1.5 ms pulse) is middle, "90" (2 ms pulse) is all the way to the left.

Gemischte Schüler-Übungen

Abbrechende Schleifen und Unterprogramme

- [7.1 Kläre gegebenenfalls unbekannte englische Vokabeln mithilfe des Internets.]
- 7.2 Welche Zeit benötigt das Servo für einen Schwenk um 180° ?
- 7.3 Welche Farbe haben die Kabel für die Stromversorgung des Servos, welche Farbe hat die Signalleitung?
- 7.4 Auch beim Servo kommt wieder die PWM zum Einsatz. Was wird hier durch die Pulsbreite gesteuert?
- 7.5 Gib an:
- (1) die Periodendauer;
 - (2) die Pulsweite bei der Mittel-Position (Fahne zeigt nach oben, "12 Uhr");
 - (3) die Pulsweite bei der Links-Position (Fahne zeigt nach links, "9 Uhr")
 - (4) die Pulsweite bei der Rechts-Position (Fahne zeigt nach rechts, "3 Uhr")
- 7.6 Trage die Ergebnisse aus 7.5 in die Abb. 3 ein.

- 7.7 Schreibe ein Programm, welches die Fahne auf 9 Uhr stellt. Die Signalleitung soll an PortB.0 angeschlossen werden.



Beachte: Die Pulse müssen mindestens so lange gesendet werden, bis das Servo die Zielposition erreicht hat. Am einfachsten ist es, wenn Du hier eine Endlosschleife benutzt.

Abbildung 3

- 7.8 Nun soll der Mikrocontroller die Fahne permanent zwischen 9 Uhr und 3 Uhr hin- und herschwenken; dabei soll die Fahne in jeder dieser beiden Positionen für 2 Sekunden verweilen. Gehe dazu folgendermaßen vor:

Schreibe zunächst ein Unterprogramm "drei_uhr", welches das Servo für 2 Sekunden in die Position 3 Uhr bringt. Überlege, warum hierfür genau 100 Pulse nötig sind!

Gemischte Schüler-Übungen

Abbrechende Schleifen und Unterprogramme

Schreibe jetzt ein Unterprogramm "neun_uhr", welches das Servo für 2 Sekunden in die Position 9 Uhr bringt.

Schreibe nun das Hauptprogramm und teste es aus!

- 7.9 Erläutere: Warum kann man mit dem waitms-Befehl nicht die Position 12 Uhr einstellen?
- 7.10 Wie groß muss die Pulsweite sein für
- (1) 1 Uhr,
 - (2) 1 Uhr 30,
 - (3) 10 Uhr?
- 7.11. Bestimme die Periodendauer und Pulsweite bei den folgenden Diagrammen. Beachte: Ein Kästchen entspricht der rot markierten Zeitangabe!

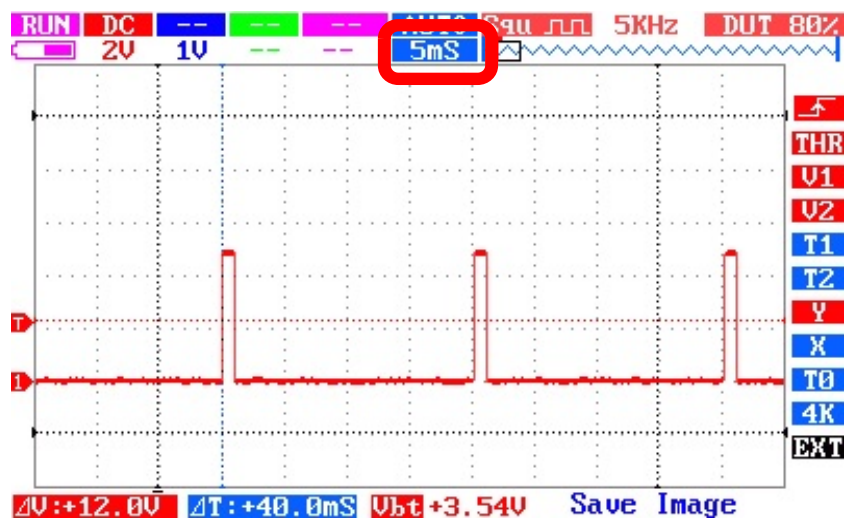


Abbildung 4

Hinweise für Lehrer(innen): PWM-Signale kann unser Mikrocontroller auch selbstständig erzeugen. Man muss dem Mikrocontroller nur einmal die gewünschte Pulsweite angeben; er erzeugt dann fortwährend die Pulse und kann währenddessen andere Befehle bearbeiten. Wie das geht, werden Sie später erfahren! Im Rahmen eines mehr technisch orientierten Kurses könnte man auf die Funktionsweise des Servos eingehen (Potentiometer zur Positionskontrolle, Regelkreis...)