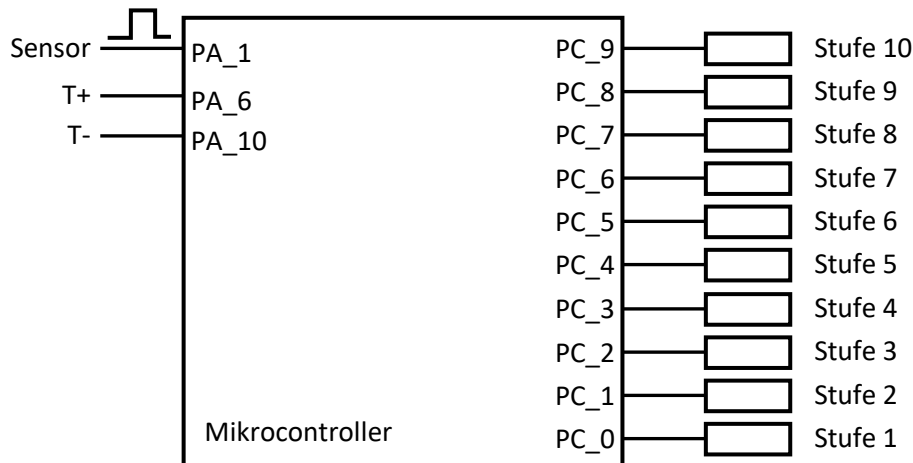


Hometrainer (Fahrradtrainer) realisiert mit Mikrocontroller

Der Hometrainer verfügt über 10 Schwierigkeitsstufen. Die Anzeige der Schwierigkeitsstufen soll nun mit Hilfe eines Mikrocontrollers realisiert werden.



1. Ausgabe der Schwierigkeitsstufen (a_sg_tplus)
Die Anzeige der Schwierigkeitsstufen erfolgt jeweils auf einer der 10 LEDs an PortC des Mikrocontrollers. Es leuchtet immer nur eine LED. Durch Betätigung der Taste T+ (eine Stufe hoch) oder T- (eine Stufe runter) kann die Schwierigkeitsstufe verändert werden. Bei Stufe 10 zeigt T+ keine Wirkung, bei Stufe 1 hat T- keine Wirkung. Die Taster sind prellfrei, highaktiv und benötigen einen PullDown.
Entwickeln Sie das Unterprogramm a_sg_tplus(). Hierbei soll nur das Erhöhen der Stufe durch den Taster T+ berücksichtigt werden. Das Unterprogramm soll den Taster abfragen und die Stufe entsprechend anzeigen.
2. Impulszählung durch externen Interrupt
Die Radimpulse des Sensors werden über den externen Interrupt von PA_1 gezählt. Der maximal erreichbare Wert soll 9999 sein. Entwerfen Sie den C-Code für die ISR impuls() mit Kommentar.
3. Messzeit
Die Messzeit für die Impulszählung von einer Sekunde soll mit Timer TIM6 erfolgen.
 1. Die ISR muss dabei den Impulszähler speichern und zurücksetzen. Entwerfen Sie den C-Code für die ISR zeit() mit Kommentar.
 2. Initialisierung
Schreiben Sie das Unterprogramm init() mit Kommentar, das die Initialisierung des Timers und des Interrupts durchführt. Die Zykluszeit des Prescalers soll 1ms betragen. Der Timer startet sofort nach der Initialisierung.
4. Hauptprogramm
Entwickeln Sie das Hauptprogramm mit:
 1. Initialisierung
 2. Einstellung der Schwierigkeitsstufe

Lösungshinweise:

1. Die Ausgabe von auf ein Terminalprogramm (z.B. termite) zu Testzwecken kann wie folgt erfolgen:
 - a. Deklaration global: `RawSerial pc(USBTX,USBRX);`
 - b. Ausgabe des Schwierigkeitsgrads: `pc.printf("Stufe=%x\r\n",(int)anzeige);`
//mit PortOut `anzeige(PortC,0x3FF);`
 - c. Ausgabe der Geschwindigkeit: `pc.printf("Impulse=%d\r\n",v);`
 2. Stufe hochschalten geht mit einer Schiebeoperation:
`anzeige=anzeige<<1; //schiebt die anzeige um eine Binärstelle nach links`
`anzeige=anzeige>>1; //schiebt die anzeige um eine Binärstelle nach rechts`
 3. Die Radimpulse können mit dem Frequenzgenerator des Mikrocontrollerboards simuliert werden:
5. Frequenzgenerator
Das Base-Shield verfügt über einen Rechteckgenerator mit dem Rechtecksignale mit einer Periodendauer von ca. 200µs bis ca.1700µs ($f=4500\text{Hz} \dots f=500\text{Hz}$) eingestellt werden können. Die Einstellung erfolgt mit dem Potentiometer (Drehknopf) R49 Frequenz. Mit Jumpers kann auf der Stiftleiste FREQUENZ das Rechtecksignal auf die Ports PA1 und/oder PA7 geleitet werden.
Einschränkungen durch Mehrfachverwendung der Ports:
- Falls PA1 als Frequenzeingang verwendet wird, kann Taster PA1 und Bluetooth nicht genutzt werden
- Falls PA7 als Frequenzeingang verwendet wird, kann Infrarot LED10 nicht genutzt werden.

