Hometrainer (Fahrradtrainer) realisiert mit Mikrocontroller

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

Stufe 10

PC\_9

Stufe 9

PC\_8

Stufe 8

PC\_7

Stufe 7

PC\_6

Stufe 6

PC\_5

Stufe 5

PC\_4

Stufe 4

PC\_3

Stufe 3

PC\_2

Stufe 2

PC\_1

Stufe 1

PC\_0

PA\_1

Sensor

PA\_6

T+

PA\_10

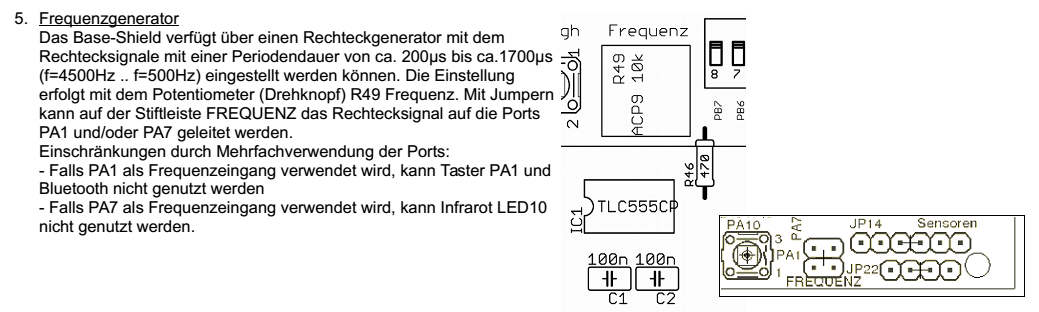
T-

Mikrocontroller

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:
   1. Deklaration global: RawSerial pc(USBTX,USBRX);
   2. Ausgabe des Schwirigkeitsgrads: pc.printf("Stufe=%x\r\n",(int)anzeige);   
      //mit PortOut anzeige(PortC,0x3FF);
   3. 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:



Brücke