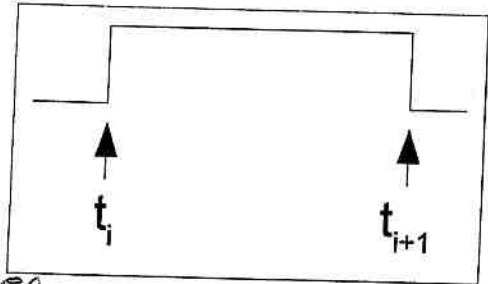


Aufgabe 3: Timer (20 Punkte)

Mit Hilfe eines 16-Bit Timers soll eine Impulsdauer zwischen 0.5 und 2.0 Sekunden gemessen werden. Die Systemfrequenz beträgt 8 MHz. Als Vorteiler stehen die Werte 1, 8, 64, 256 und 1024 zur Verfügung.



1. Wie muss der Vorteiler eingestellt werden?

$$8 \cdot 10^6 / 1 / 2^{16} \approx 12207 \text{ Overflows/sec}$$

maximal 0.5 Overflows/sec
nächstgrößere Teiler: 256

$$8 \cdot 10^6 / 256 / 2^{16} \approx 0,428 \dots \text{ Overflow/sec} \rightarrow \text{passt}$$

Kontrolle: $8 \cdot 10^6 / 64 / 2^{16} \approx 1,90 \dots \text{ Overflow/sec} > 0,5$ ✓

2. Wie genau kann die Zeit erfasst werden? Verwenden Sie bitte handhabbare Einheiten.

$$8 \cdot 10^6 = \frac{1}{s} \Rightarrow \frac{1}{3,2 \cdot 10^{-5} s} = 3,2 \cdot 10^{-5} s$$

Formel? $\Delta t = \frac{1}{f} \cdot V$

$256 = 32 \cdot 10^{-6} s = 32 \mu s$ ✓

256 ist der genaueste Timer, der nach 2 Sekunden nach keinen Overflow auslöst ✓

Aufgabe 4: Messwerte (15 Punkte)

Der Messwert V eines Sensors kann aus dem mit einem 8-Bit Analog-Digital-Wandler gemessenen vorzeichenlosen Rohwert X wie folgt berechnet werden:

$$V = 3.7 \cdot X$$

Geben Sie den C-Ausdruck für die Berechnung von V an. Verwenden Sie 16-Bit Integer-Operationen. Erzielen Sie die bestmögliche Genauigkeit. Runden Sie das Ergebnis. Vermeiden Sie Überläufe.

hier
Überlauf nicht möglich, da X 8bit groß ist, Faktor 37 < 8bit ~~und~~ das (Zwischen)Ergebnis also kleiner als 16 Bit, die hier verwendet werden

```
uint16_t calculate( uint8_t X ){
    uint16_t V;
    uint16_t temp;
```

~~temp = 37 * X;~~

temp = 37 * X; // 10-fachen Faktor wegen Genauigkeit

temp += 5; // zu Rundungszwecken, da hinterste Stelle wegfällt

temp /= 10; // Faktor wird wegen 10fachen Faktors...
V = temp; return V; }