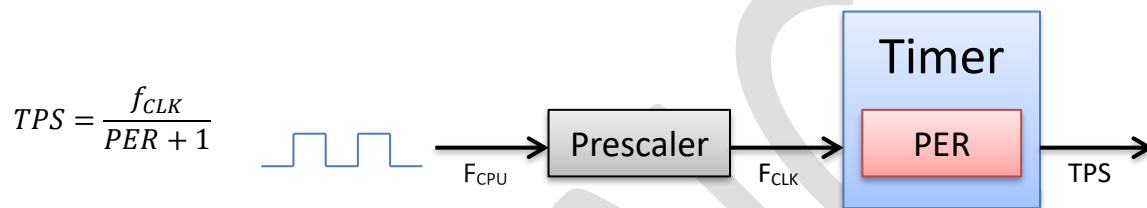


Timer und Interrupts

Bitte lösen Sie die untenstehenden Aufgaben.

Aufgabenstellung

Der Atmel XMEGA A Mikrocontroller hat mehrere 16-bit Timer/Zähler. Das System arbeitet mit einer Frequenz (f_{CPU}) von 2.5 MHz. Möglich Werte für den Prescaler sind *off, 1, 2, 4, 8, 64, 256* and *1024*. Nach *PER* Taktsignalen wird ein Überlauf-Interrupt ausgelöst. Daher wird innerhalb einer Sekunde eine gewisse Anzahl von Interrupts ausgelöst (TPS^1).



$$TPS = \frac{f_{CLK}}{PER + 1}$$

Interrupts pro Sekunde

Ein Timer sind folgendermaßen konfiguriert: Prescaler = 8, PER = 24999. Wie viele Interrupts werden pro Sekunde erzeugt?

$$TPS = F_{CLK} / PER + 1 = F_{CPU} / n / PER + 1 = 2500000 / 8 / 24999 + 1 = 12.5 \text{ Hz}$$

Es werden als $12\frac{1}{2}$ Interrupts pro Sekunde erzeugt.

Berechnung von PER

Der Prescaler eines Timers hat den Wert 4. Sie möchten zehn Interrupts pro Sekunde haben. Bitte berechnen Sie den notwendigen Wert von TOP.

$$TPS = F_{CLK} / PER + 1 \rightarrow PER = F_{CLK} / TPS - 1 = F_{CPU} / n \cdot TPS - 1 = 2500000 / 4 \cdot 10 - 1 = 62499$$

PER muss einen Wert von 62499 haben, um zehn Interrupts pro Sekunde zu erzeugen.

Konfiguration eines Timers

Sie möchten möglichst genau zwei Interrupts pro Sekunde haben. Bitte konfigurieren Sie den Timer entsprechend. Beachten Sie, dass es sich um 16-bit Timer handelt, die Überlaufen können und der Timer desto genauer arbeitet, je geringer des Prescaler ist.

$$TPS = F_{CLK} / PER + 1 \rightarrow PER = F_{CLK} / TPS - 1 = F_{CPU} / n \cdot TPS - 1 = 2500000 / 4 \cdot 10 - 1 = 62499$$

$$n=1: TPS = F_{CPU} / TPS - 1 = 2500000 / 2 - 1 = 1249999 \rightarrow \text{Überlauf}$$

$$n=8: TPS = F_{CPU} / TPS - 1 = 2500000 / 16 - 1 = 156249 \rightarrow \text{Überlauf}$$

$$n=64: TPS = F_{CPU} / TPS - 1 = 2500000 / 128 - 1 = 19530$$

Die Konfiguration *prescaler = 64, PER = 19530* ist die genaueste mögliche.

¹ Ticks per Seconds