

## Aufgabe 5: Ampelsteuerung mit Timer (15 Punkte, Abgabe bis Fr., 20.06.08 16:00)

Die Aufgabe kann in 2er-Gruppen bearbeitet werden. Die Abgabe erfolgt durch einen Bearbeiter.

Die Ampelsteuerung aus Aufgabe 4 soll nun so angepasst werden, dass in der Anwendung **keine** aktiven Warteschleifen mehr genutzt werden, sondern stattdessen der Timer1 des ATmega8 im **CTC-Modus** verwendet wird. Der Timer soll hierbei nicht gepollt sondern so konfiguriert werden, dass zu geeigneter Zeit Interrupts generiert werden. Die Zeiten aus der Aufgabenstellung sind hierbei so genau es der Timer erlaubt einzuhalten. Die modifizierte Steuerung soll sich wie folgt verhalten:

- Im Ruhezustand zeigt die Kfz-Ampel grün und befindet sich im Sleep-Modus. Wird der Taster von einem Fußgänger betätigt, so soll die Umschaltung der Kfz-Ampel auf rot sofort beginnen (ohne die *Signal kommt*-LED zu aktivieren), falls die Grünphase mindestens 10 Sekunden gedauert hat. Bei einer Grünphase kürzer als 10 Sekunden soll zunächst nur die *Signal kommt* LED aktiviert werden und erst nach Erreichen der 10-sekündigen Grünphase die Umschaltung beginnen (und die *Signal kommt*-Anzeige wieder deaktiviert werden).
- Die Ampelzustände *gelb* und *gelb-rot* sollen 1 Sekunde andauern, bevor in den Folgezustand gewechselt wird.
- Die Rotphase soll 5 Sekunden dauern.

### Hinweise:

- AVR Studio simuliert die Ausführung nicht in Echtzeit. Daher wird der Timer im Regelfall in der Simulation wesentlich langsamer als auf der echten Hardware laufen. Beginnen Sie die Aufgabe mit einem Testprogramm, in dem Sie den Timer so verwenden, dass jede Sekunde ein Interrupt erzeugt wird, der den Zustand einer beliebigen LED umschaltet. Testen Sie dieses Programm auf der Hardware um sicherzustellen, dass der Timer korrekt konfiguriert ist.
- Sie können den Timer statisch konfigurieren, wenn Sie eine ausreichend hohe Frequenz wählen. Dies erspart Ihnen die Bestimmung der Timerkonfigurationsparameter zur Laufzeit.
- Testen Sie außerdem das fertige Programm auf dem Ampelboard.
- Das Programm ist in einer Datei **ampel.c** abzugeben.

### Hinweise für Teilnehmer an der 2-SWS-Vorlesung:

- Dies ist die letzte Übungsaufgabe. In der Woche vom 16.6.-20.6. finden statt der Tafelübungen Rechnerübungen zu den jeweiligen Terminen und in den jeweiligen Räumen statt, die Sie bei Bedarf besuchen können.
- In der Woche vom 23.6.-27.6. finden für Sie die letzten regulären Übungen statt, im Rahmen derer diese Aufgabe besprochen wird. In diesen Übungen wird ein *Abnahmetest* im Rahmen der Aufgabenbesprechung durchgeführt, in dem alle Programme auf der Hardware getestet werden. Ein korrekter Testablauf ist zum Erreichen der vollen Punktzahl erforderlich.
- In den letzten beiden Semesterwochen (7.7.-11.7. und 14.7.-18.7.) werden freiwillige Übungstermine zur Klausurvorbereitung angeboten.