

Aufgabe 4: AVR Ampelsteuerung

(Abgabe bis Fr. 22.06.07 18:00 Uhr)

Ziel dieser Aufgabe ist es, eine Ampelsteuerung für den AVR Mikrocontroller zu entwickeln.

- a) Erstellen Sie zunächst ein Programm, welches die Leuchtdioden nacheinander aktiviert und wieder deaktiviert. Die Leuchtdioden sind an Port B, Pins 0 bis 2 und Port D Pin 7 angeschlossen (wie auf den Übungsfolien angegeben).
Für diese Teilaufgabe sollen Sie sich zum Zugriff auf die Register geeignete Makros definieren. nennen Sie diese Makros `myDDRB`, `myDDRD`, `myPORTB` und `myPORTD`.
Testen sie ihr Programm mit dem AVR Simulator.
- b) Erstellen Sie nun ein Programm, welches den Taster verwendet. Der Taster ist an Port D, Pin 0 angeschlossen. Der Zustand des Tasters soll in einer Schleife abgefragt werden. Ist der Taster gedrückt soll eine Leuchtdiode aktiviert werden. Wird der Taster losgelassen, so soll die Leuchtdiode wieder deaktiviert werden.
- c) Nun soll mit Hilfe der Erfahrungen aus Teilaufgabe a) und b) eine einfache Ampelsteuerung erstellt werden. Angezeigt wird die Ampel für Autos, die durch einen Tastendruck auf rot geht um den Fußgängern das Überqueren der Fahrbahn zu ermöglichen. Das Drücken des Tasters soll somit die Sequenz grün-gelb-rot-Pause-rot/gelb-grün aktivieren. Die Pause wird durch aktives Warten in einer for-Schleife realisiert.
Erstellen Sie sich eine Ablaufskizze BEVOR sie mir der Implementierung beginnen.

In den folgenden Teilaufgaben verwenden wir Interrupts

- d) Installieren Sie nun einen Interrupt-Handler für den Taster. Durch Drücken des Tasters wird Pin 0 an Port D mit GND verbunden. Dadurch kann der den INT0 ausgelöst werden. Sie müssen den Interrupt freischalten und entsprechend konfigurieren. Wenn alles klappt, wird der Interrupt-Handler ausgeführt, sobald der Taster gedrückt wurde. Testen Sie die Funktionalität, indem Sie im Interrupt-Handler eine Leuchtdiode kurz ein- und wieder ausschalten.
- e) Mit den Erfahrungen aus Teilaufgabe d) erweitern wir die Ampel aus Teilaufgabe c) nun um eine "Signal kommt"-Anzeige.
Das Drücken des Tasters soll nun sofort dazu führen, dass eine zusätzliche (blaue) Leuchtdiode aktiviert wird (sie signalisiert "Signal kommt"). Das blaue Licht soll wieder deaktiviert werden, sobald die Fußgängerampel grün ist (unsere Autoampel zeigt dann rot an).
Während die Autoampel rot zeigt, hat der Taster keine Auswirkungen.
Ein erneutes Drücken des Tasters während die Autoampel wieder auf grün schaltet, soll die blaue LED sofort wieder aktivieren und somit darauf hinweisen, dass die Fußgängerampel demnächst wieder grün wird. Die Autoampel soll aber auf jeden Fall eine gewisse Zeit grün bleiben, bevor die erneute Anforderung des Fußgängers ausgeführt wird.
BEVOR sie mir der Implementierung beginnen sollten Sie ihre Ablaufskizze mit der benötigten Interrupt-Bearbeitung erweitern. Machen Sie sich dabei die möglichen Probleme und Fehlerquellen in Zusammenhang mit Interrupts bewusst und prüfen Sie ob Ihre geplante Implementierung diesen Problemen entgegenwirkt.