

Aufgabe 4: Ampelsteuerung

(8 Punkte (+6 Textaufgabe), Abgabe bis Mi. 3.12.08 20:00 Uhr)

Entwerfen Sie eine Steuerung für die Ampelanlage an einem Fußgängerüberweg in einer Datei *ampel.c*. Hierbei wird die den Autos zugewandte Ampel durch die LEDs RED0, YELLOW0 und GREEN0 dargestellt, die Fußgängerampel durch die LEDs RED1 und GREEN1 (kein gelb). Die LED BLUE1 soll den Fußgängern signalisieren, dass eine Umschaltanforderung, ausgelöst durch Drücken von BUTTON0, entgegengenommen wurde und eine Umschaltung zum nächstmöglichen Zeitpunkt erfolgen wird. Die Steuerung soll im Detail wie folgt arbeiten:

- Die Grünphase für die Autos dauert mindestens zehn Sekunden. Trifft vor Ablauf dieser Zeit eine Umschaltanforderung ein, so startet die Umschaltung erst nach Ablauf der minimalen Grünphase, ansonsten wird sofort umgeschaltet.
- Eine Umschaltanforderung wird durch Druck auf BUTTON0 ausgelöst. Ist der Taster gerade aktiv, so wird die Erkennung der Anforderung durch Aktivierung der LED BLUE1 (Signal kommt) bestätigt. Diese LED wird beim Start der Umschaltung wieder deaktiviert. Vom Zeitpunkt des Eintreffens einer Umschaltanforderung bis zur Rückschaltung der Fußgängerampel auf rot werden Tastendrucke ignoriert (nicht aktiv).
- Bei der Umschaltung wird die Autoampel zunächst auf rot geschaltet, nach einer Verzögerung von zwei Sekunden schaltet die Fußgängerampel dann auf grün. Die Grünphase der Fußgängerampel soll exakt fünf Sekunden andauern, dann wird zurück zur Autoampel gewechselt. Die Zwischenzustände entsprechen denen üblicher Ampeln im Straßenverkehr.
- Die Zwischenzustände *gelb* und *gelb-rot* der Autoampel sollen jeweils 500ms angezeigt werden.
- In Ruhephasen soll der Mikrokontroller in einen Sleep-Modus wechseln. Der Taster BUTTON0 soll von Ihnen so konfiguriert werden, dass ein externer Interrupt den Taster aus dem Sleep-Modus erwecken kann. Laufende Alarme führen ebenfalls zum Aufwachen aus dem Sleep-Modus. Beachten Sie, dass Timer-Interrupts den Sleep-Modus beenden können, auch wenn zu diesem Zeitpunkt kein Alarm abgelaufen ist. Die Konfiguration des Timer-Interrupts obliegt dem Timer-Modul und ist der Anwendung unbekannt.
- Während der Grünphasen von Auto- bzw. Fußgängerampel soll auf den 7-Segment-Anzeigen die jeweils noch (mindestens) zu verstreichende Zeit bis zum Ende der Grünphase in Sekunden angezeigt werden.
- Sie können die Module LED und 7seg der SPiCboard-Bibliothek verwenden, sowie die Funktionen `sb_timer_setAlarm` und `sb_timer_cancelAlarm` des Timer-Moduls.