

## Übungen zur Rechnertechnik

### Aufgabe 5

**Ziel:** Kennenlernen der universellen synchronen Schnittstelle, die aus den Signalen SCK, MOSI, MISO und CS besteht. Fast alle kleinen und grossen Controllern der unterschiedlichsten Hersteller haben so eine Schnittstelle eingebaut. Motorola nennt z.B. seine Implementierung "QSPI" (Queued Serial Peripheral Interface).

Die QSPI Schnittstelle eignet sich hervorragend, um den 68332 Controller mit peripheren Bausteinen zu verbinden. Beim NF300 Evaluation Board sind der AD-Wandler, der DA-Wandler und die Echtzeituhr (Real Time Clock – RTC) über diesen Bus angeschlossen. Die Bussignale sind auch auf einem 9-poligen Sub-D Stecker herausgeführt, so dass auch externe Baugruppen über QSPI angesteuert werden können.

Als Einstieg in die QSPI-Programmierung habe ich das Programm `rtchh.asm` vorbereitet. Dieses Programm zeigt Ihnen, wie man die QSPI Schnittstelle initialisiert, um mit dem RTC Kontakt aufnehmen zu können. Das Hauptprogramm macht nichts anderes, als periodisch aus dem Sekundenregister des RTC zu lesen und den gelesenen Sekundenwert, der zwischen 0 und 59 liegen kann, in das Register D5 zu schreiben.

#### Ihre Aufgaben

1. Versuchen Sie das Beispielprogramm `rtchh.asm` zu verstehen, indem Sie sich in die Literatur einlesen, die zu Beginn des Programmes aufgeführt ist. Danach sollten Ihnen beim Ausführen des Beispielprogrammes die wesentlichen Dinge klar sein.
2. Schreiben Sie Funktionen zum Setzen und Lesen der aktuellen Zeit (ohne Interrupts!). Die aktuelle Zeit soll auf dem LCD-Display dargestellt werden.

Die aktuelle Zeit beim Setzen des RTC kann in Ihrem Programmtext enthalten sein. Falls Ihnen das technisch zu unausgereift ist, können Sie gerne auch die Zeit am PC über die Tastatur eingeben und über die RS-232 Schnittstelle zum Controller übertragen.

Beim Lesen der RTC Register rate ich Ihnen, erst mal die Zeit in 68332 Registern zu halten. Danach können Sie die Registerinhalte auf das LCD Display bringen. Halten Sie sich bei der Formatierung der Zeit auf dem Display an die ISO-Norm: `yy-mm-ddThh:mm`. Z.B. könnte auf der Anzeige folgender Text erscheinen:

02-11-07T15:30

3. Modifizieren Sie Ihr Programm, so dass es nun mit Interrupts funktioniert. Verwenden Sie dazu das ALARM-Feature des RTC und generieren Sie jede Sekunde einen Interrupt, der die aktuelle Zeit auf das LCD-Display schreibt. Pin INT0 des RTC ist mit Portleitung F2 und INT1 mit Leitung F3 verbunden.
4. Der RTC beinhaltet 96 byte RAM, in dem Sie beliebige Daten unterbringen können. Dieser Speicherbereich wird, wie die gesamte Uhr, über eine Batterie versorgt, wenn die Stromversorgung des Rechners abgesteckt wird. Schreiben Sie zwei Funktionen, die einen beliebigen String im RTC-RAM ablegen und anschliessend wieder in das normale RAM auslesen können. Ist Ihr String tatsächlich nach einem kurzen Stromausfall wieder vorhanden? Für Viren-, bzw. Antivirenprogrammierer: Das RTC-RAM bietet sich auch an, bösen Programmcode unterzubringen, der nicht so leicht entdeckt werden kann.

Überlegen Sie sich immer, wie Sie Ihr Programm möglichst modular aus Funktionen aufbauen können.

Viel Spass beim Lösen der Aufgaben!