Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft
Fakultät für Informatik und Wirtschaftsinformatik
Prof. Dr. A. Ditzinger / Dipl.-Inform. (FH) O. Gniot / Dipl.-Ing. J. Krastel

D i g i t a l l a b o r

Versuch: Nutzung des UConnect XE166 Real Time Signal Controllers

Ziel: Im heutigen Versuch sollen Sie sich mit den Bitbefehlen des C166 – speziellen und wortweise arbeitenden – vertraut machen und diese auf die Parallelports des XE166 anwenden. Als weiteres Ziel des heutigen Versuchs sollen Sie das Debugging eines Embedded System kennen lernen.

Verwenden Sie die Keil 3 Software mit der vorgegebenen Assembler-Vorlagen Datei. Zum Debuggen verwenden wir heute den **UConnect XE166 Real Time Signal Controller** (siehe Bild 1), der an den USB-Bus des PCs angeschlossen wird, sowie eine kleine Platine mit 4 LEDs, 2 Schaltern und 2 Tastern (siehe Bild 2), die am Port P0 des Prozessors angeschlossen ist. Die Zuordnung der Portbits zu den LEDs, Schaltern und Tastern finden Sie in Tabelle 1.

Bild 1: UConnect XE166 Real Time Signal Controller

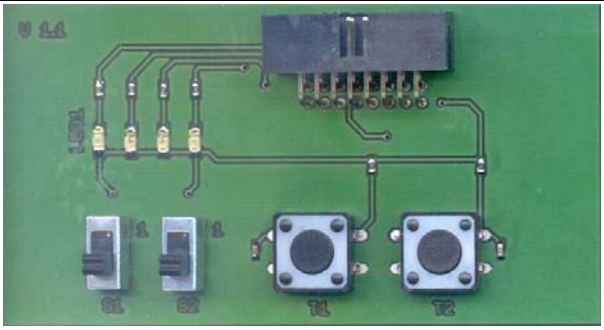
Bild 2: Platine mit 4 LEDs, 2 Schaltern und 2 Tastern

Tip: Übertragen Sie die Werte aus der Tabelle gleich in EQUs. Die LEDs leuchten, wenn eine '0' am Port liegt. Die Tasten liefern den Wert '0', wenn sie gedrückt sind. Die Schalterstellung "oben" liefert den Wert '1'.

Legen Sie für jede Aufgabe ein neues Projekt an.

Anschlußbelegung der Platine mit 4 LEDs, 2 Schaltern und 2 Tastern.

X	*Steckerbelegung*	*Port*	*Zugriff über*	*Richtungsregister*
S1: Schalter links	Pin 10	P0.0	P0_IN.0	P0_IOCR_0
S2: Schalter rechts	Pin 8	P0.1	P0_IN.1	P0_IOCR_1
T1: Taster links	Pin 7	P0.2	P0_IN.2	P0_IOCR_2
T2: Taster rechts	Pin 9	P0.3	P0_IN.3	P0_IOCR_3
LED1: rot	Pin 13	P0.4	P0_OUT.4	P0_IOCR_4
LED2: gelb	Pin 11	P0.5	P0_OUT.5	P0_IOCR_5
LED3: grün	Pin 12	P0.6	P0_OUT.6	P0_IOCR_6
LED4: rot	Pin 14	P0.7	P0_OUT.7	P0_IOCR_7

Tabelle 1: Zuordnung der Portbits zu den LEDs, Schaltern und Tastern der Platine

Aufgabe 1

Schreiben Sie ein Assembler Programm, das LED1 leuchten lässt, wenn die Taste T1 gedrückt wird und LED2 leuchten lässt, wenn die Taste T2 gedrückt wird.

Die Initialisierung des Ports P0 führen Sie in einem Unterprogramm "PortInit" aus, das die Pins für Tasten und Schalter auf Eingang, die für die LEDs auf Ausgang stellt. Die Richtungsregister heißen P0_IOCR_0 bis P0_IOCR_7 für Portpin 0 bis 7. Ihr Programm PortInit hat damit etwa folgenden Aufbau:

```
PortInit  PROC
; fuer die Ausgaenge
        mov    R0,# ...       ;Wert fuer Ausgang
        mov    P0_IOCR_?,R0   ;fuer alle Ausgaenge
        mov    P0_IOCR_?,R0   ;einzeln zuweisen
        ...
; jetzt die Eingaenge
        mov    R0,# ...       ;Wert fuer Eingang
        mov    P0_IOCR_?,R0   ;fuer alle Eingaenge
        mov    P0_IOCR_?,R0   ;einzeln zuweisen
        ...
        ret
PortInit      EndP
```

Das Hauptprogramm geht nach dem Aufruf von PortInit in eine Endlosschleife. Wie viele Befehle brauchen Sie in dieser Schleife?

Aufgabe 2

Erweitern Sie die Lösung aus Aufgabe 1 so, dass die Tasten nur dann eine Wirkung haben, wenn der entsprechende Schalter "oben" steht. Tip: Als Zwischenspeicher für einzelne Bits können Sie die Bits der GPRs (R0 bis R15) verwenden, da diese ja ebenfalls bitadressierbar sind

Aufgabe 3

In dieser Aufgabe wollen wir uns auf das Niveau eines einfacheren Desktop Prozessors hinabbegeben, der keine Bitbefehle kennt. Lösen Sie die Aufgabe 1 unter Verzicht auf die Einzelbit-Befehle des C166.

So richtig unübersichtlich würde die Sache dann für Aufgabe 2. Deshalb wollen wir es mit Aufgabe 1 bewenden lassen. Verstehen Sie jetzt, warum ein Desktop Prozessor, vom Preis einmal abgesehen, gar keine so gute Lösung für ein embedded System wäre?

Aufgabe 4

Schreiben Sie ein Unterprogramm "Delay", das nichts anderes macht, als etwa eine halbe Sekunde zu warten. Nutzen Sie das UP um LED3 im Sekundentakt blinken zu lassen. Wenn das klappt, fügen Sie die beiden Befehle aus Aufgabe 1, die die LEDs bedienen, zu Ihrem Hauptprogramm dazu. Das UP "Delay" lassen Sie selbstverständlich unverändert. Gehen die LEDs an, wenn Sie auf die Tasten drücken?