



**h\_da**

HOCHSCHULE DARMSTADT  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**fbi**  
FACHBEREICH INFORMATIK

RECHNERARCHITEKTUR

WS2017

**Termin 6**

Logische und Arithmetische Funktionen

Name, Vorname	Matrikelnummer	Anmerkungen
Datum	Raster (z.B. Mi3x)	Testat/Datum

Legende: V:Vorbereitung, D: Durchführung, P: Protokoll/Dokumentation, T: Testat

### Ziele:

Assemblerprogramme mit möglichst geringer Codegröße umzusetzen, sowie der Umgang mit Debugger, Simulator und dem Testen auf einem Zielsystem.

### Arbeitsverzeichnis:

Kopieren Sie sich das Verzeichnis, welches Ihnen im Praktikum zur Verfügung gestellt wird, in Ihr persönliches Arbeitsverzeichnis. Dort stehen Ihnen dann alle benötigten Dateien, um die Aufgabenstellung lösen zu können, zur Verfügung.

### Vorbereitung

Entwickeln Sie den benötigten Assemblercode für folgende Funktionen:

DS1 = SW1 AND SW2

DS2 = SW1 OR SW2

DS3 = SW1 EOR SW2

DS4/DS5 = SW1 + SW2

DS6/DS7 = SW1 - SW2

### Gegeben

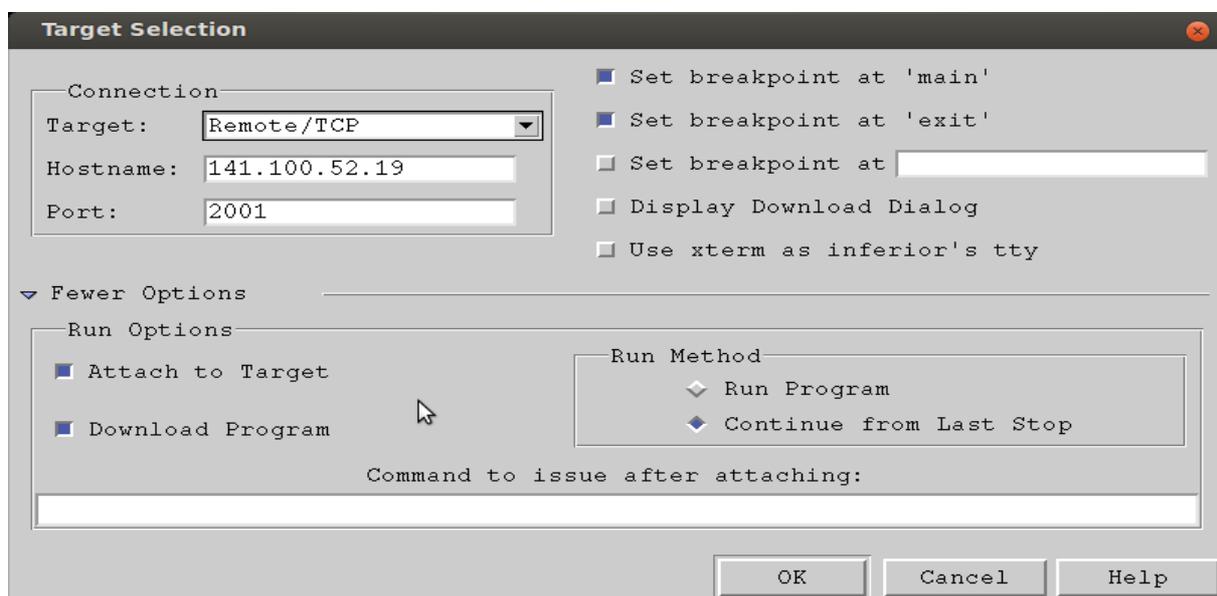
- Ist ein C-Programm *Termin6Aufgabe1.c* welches die Hardware initialisiert, alle Leuchtdioden DS1 bis DS8 ausschaltet und die Tasten zur Abfrage vorbereitet. Es wird eine in Assembler zu schreibende Funktion `Operationen(unsigned int* u_int_Taster, unsigned int* u_int_LedsOn)` aufgerufen welche die Leuchtdioden DS1 bis DS8 entsprechend der geforderten logischen und arithmetischen Funktionen einschaltet und die Information über den Zustand der Taste SW3 liefert. Bei gedrückter Taste SW3 werden die Leuchtdioden DS1 bis DS8 ausgeschaltet.
- Ist ein Assemblerprogrammgerüst *Funktionen.S* welches Sie mit den verlangten Funktionen ergänzen sollen.

### Aufgabe

Ergänzen Sie das Assemblerprogramm um die gewünschten Funktionen. Testen Sie ob die Leuchtdioden DS1 bis DS7 beim Drücken der Tasten SW1 und SW2 die richtigen Ergebnisse zeigen.

### Infos

Sie können die Entwicklung und erste Tests auch im Simulator erledigen. Es ist natürlich etwas mühsam/umständlich die Tastendrucke KEY1 bis KEY3 durch Manipulation der Registerinhalte zu simulieren. Statt sich mit dem Target Simulator zu verbinden, können Sie im Mikroprozessorlabor auch die ARM7-Evaluationssysteme (AT91EB63) nutzen. Hierzu schalten sie Steckdosenleiste auf Ihrem zum Arbeitsplatz gehörenden System an. Nachdem sich das System mit dem auf Ihrem Arbeitsplatzrechner laufenden TFTP-Server verbunden hat, können Sie sich aus dem Debugger mit dem Target Remote/TCP über den BDI2000 mit dem System (AT91EB63) verbinden. Wählen Sie für den Hostname die IP-Adresse, welche auf dem zugehörigen BDI2000 steht. Als Port wählen Sie die 2001. Weitere Einstellungen entnehmen Sie der folgenden Abbildung.



Das zur Verfügung gestellte *makefile* ist schon auf die Nutzung des Testsystem ausgelegt. Es werden das Programm und die Daten im externen RAM (ab Adresse 0x2000000) des Testsystems abgelegt.

```
// Gegebenes C-Programm zur Lösung von Termin6 Aufgabe 1
// von: Manfred Pester
// vom: 18.02.2013

#include "../h/pmc.h"
#include "../h/pio.h"

// Die Funktion „int f_int_Operationen(unsigned int* u_int_Taster, unsigned int* u_int_LedsOn)“ erwartet die Registeradresse
// fuer das Pin Data Status Register PDSR aus dem die
// Tasteninformationen SW1 bis SW3 gelesen werden koennen
// und die Registeradresse fuer das Clear Output Data Register CODR um die Leuchtdioden DS1 bis DS8 einschalten zu koennen
// und liefert TRUE fuer Taste SW3 gedrueckt oder FALSE fuer Taste SW3 nicht gedrueckt zurueck.

int f_int_Operationen(unsigned int* u_int_Taster, unsigned int* u_int_LedsOn);

int main(void)
{
    int int_Weiter =1;
//
//*****

// PowerManagementController Clock fuer PIOB einschalten
    PMC_BASE->PMC_PCER = 0x4000;
// Parallel I/O Controller PIOB Taster und Leuchtdioden aktivieren
    PIOB_BASE->PIO_PER = 0xff38; // alle Leuchtdioden DS1..DS8 und Taster SW1..SW3 aktiv
    PIOB_BASE->PIO_OER = 0xff00; // fuer alle Leuchtdioden DS1..DS8 Ausgaenge aktivieren

    while(1)
    {
        int_Weiter = f_int_Operationen(&PIOB_BASE->PIO_PDSR, &PIOB_BASE->PIO_CODR);
        if (int_Weiter)
            PIOB_BASE->PIO_SODR = 0xff00; // alle 8 LED aus (lowaktiv)
    }
    return 0;
}
```

Gegebenes Assemblerprogrammgerüst:

```
@ int f_int_Operationen(unsigned int* u_int_Taster, unsigned int* u_int_LedsOn)
@ Diese Funktion soll auf
@ - LED DS1 (Bit 8) das Ergebnis von SW1 AND SW2 anzeigen
@ - LED DS2 (Bit 9) das Ergebnis von SW1 OR SW2 anzeigen
@ - LED DS3 (Bit 10) das Ergebnis von SW1 EOR SW2 anzeigen
@ - LED DS4 und 5 (Bit 11/12) das Ergebnis von SW1 ADD SW2 anzeigen
@ - LED DS6 und 7 (Bit 13/14) das Ergebnis von SW1 SUB SW2 anzeigen
@ und bei gedruckter TASTE SW3 (Bit 5) soll die Funktion ein TRUE (Wert ungleich 0) ansonsten FALSE (Wert gleich 0) an das
aufrufende Programm zurueck geben.
@ ACHTUNG die Tasten und auch die Leuchtdioden sind Low-Aktiv beschaltet.
    .file "Funktionen.S"
    .text
    .align 2
    .global f_int_Operationen
    .type f_int_Operationen,%function
f_int_Operationen:

// AND

// OR

// EOR

// ADDITION

// SUBTRAKTION

// Beenden
    mov    pc, lr

.Lfe1:
    .size  f_int_Operationen,.Lfe1-f_int_Operationen
// End of File
```