



**h\_da**

HOCHSCHULE DARMSTADT  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**fbi**  
FACHBEREICH INFORMATIK

RECHNERARCHITEKTUR

WS2015

**Termin 5**

Stack, Unterprogramme, Sektionen

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

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

**Ziele:**

Verständnis für STACK Befehle und deren Nutzung bei Unterprogrammen. Ziel ist es Programme mit möglichst geringer Codegröße zu implementieren, sowie der Umgang mit einem Debugger/Simulator.

**Arbeitsverzeichnis:**

Kopieren Sie sich das Verzeichnis, welches Ihnen im Praktikum zur Verfügung gestellt wird, in Ihr persönliches Verzeichnis. Dort stehen Ihnen dann alle benötigten Dateien zur Verfügung.

**Vorbereitung**

Arbeiten Sie sich in folgende Befehle des ARM-Prozessors und in den ARM Procedure Call Standard (APCS) ein:

Instruktion	Bedeutung
STMFd R13, {R1-R4, LR}	Speichert die Registerwerte R1 bis R4 sowie LR (=R14) an die Adresse, die in R13 (=SP) steht als voll absteigender Stack
LDMFD R13, {R1-R4, PC}	Lädt den Speicherinhalt von der Adresse, die in R13 (=SP) steht in Form eines voll absteigenden Stacks in die Register R1 bis R4 sowie PC (=R15)

**Aufgabe 1:**

In folgenden Tabellen ist jeweils ein Speicherauszug gezeigt. Welche Werte stehen in den Registern nach Ausführung des Blocktransferbefehls? R9 = 0x8000

Inhalt	Adresse
11	.....
10	....
9	.....
8	....
7	0x8004
6	0x8000
5	....
4	....
3	....
2	....

LDMDA R9, {R1, R2, R6}    LDMFD R9, {R1, R2, R6}

R1:            R1:

R2:            R2:

R6:            R6:

**Aufgabe 2:**

Schreiben Sie ein beliebiges, kleines Programm in ARM Assembler, das durch Unterprogramme strukturiert wird. Folgende Anforderungen werden an das Programm gestellt:

Die APCS Konvention wird eingehalten

Das Programm benutzt (mindestens) drei Unterprogramme (UP):

- UP1 benutzt nur Scratchregister und stellt keine Blattroutine dar (ruft somit weitere Unterprogramme auf)
- UP2 benutzt nur Scratchregister und stellt eine Blattroutine dar (ruft somit keine weiteren Unterprogramme auf)
- UP3 benutzt Nicht-Scratchregister und stellt keine Blattroutine dar

**Aufgabe 3:**

Schreiben Sie das Programmbeispiel aus Termin 2 (selbst modifizierender Code ) in ARM7-Assembler und testen Sie dieses. Beobachten Sie die sich ändernden Speicherstellen/Befehle.

Beschäftigen Sie sich mit den Problemen, welches dieses Programm machen kann.

Warum funktioniert das Programm im Simulator?

Wie groß dürfte die Werteliste werden?

...?

#### **Aufgabe 4:**

Berichtigen Sie das Programm nun so, dass der Programmcode (kein sich selbst modifizierender Code) im ROM (Read Only Memory) der .text-Section und die sich ändernden Daten im RAM (Random Acces Memory) der .data-Section stehen.

#### **Bericht**

Der erforderliche Praktikumsbericht dient zu Ihrer Nachbereitung des Praktikums und wird stichprobenhaft überprüft. Er beinhaltet auch den zeilenweise kommentierten Quelltext.

```
//  
// Loesungen zur Aufgabe3  
//  
//Name:  
//Datum:  
  
    .file    "Aufgabe3.S"  
    .text  
    .align  2  
    .global main  
    .type   main, function  
main:  
// Hier den Code des selbst modifizierenden Code aus Termin2 in ARM7-Assembler  
  
    bx     lr  
  
.Lfe1:  
    .size  main,.Lfe1-main
```

```
//  
// Loesungen zur Aufgabe4  
//  
//Name:  
//Datum:  
  
    .file    "Aufgabe4.S"  
    .text  
    .align  2  
    .global  main  
    .type   main, function  
main:  
// Hier den Code des nicht mehr selbst modifizierenden Code einfüegen
```

```
    bx      lr  
  
    .data  
Total      word   0      ; Summe  
Count:     word   5      ; Anzahl der Elemente  
Table      word   39     ; The numbers to total ...  
           word   25     ;  
           word   4      ;  
           word   98     ;  
           word   17     ;  
.Lfe1:  
    .size   main,.Lfe1-main
```