

<b>FHD</b> Dr. Th. Horsch Dr. K. Frank Fachbereich I	<b>Mikroprozessortechnik 1</b> <b>Klausur vom 11.7.2003</b>	Name: _____  Matrikel-Nr.: _____
---	--	--

Unterschrift: \_\_\_\_\_

Als Hilfsmittel sind zugelassen: 1 doppelseitig beschriebenes DIN A4 -Blatt

Das Deckblatt ist mit Angabe des Namens , Matrikelnr. und der Unterschrift abzugeben.  
 Alle zusätzlichen Blätter, die abgegeben werden, sind mit dem Namen zu kennzeichnen.

Punkte	Note		Aufgabe	Punkte
75	1		1	8
71	1,3		2	6
67	1,7		3	3
63	2		4	12
59	2,3		5	12
55	2,7		6	8
51	3		7	6
47	3,3		8	6
43	3,7		9	6
39	4		10	7
35	4,3		11	4
				78

Punkte: \_\_\_\_\_ Note: \_\_\_\_\_

<b>FHD</b> Dr. Th. Horsch Dr. K. Frank Fachbereich I	Mikroprozessortechnik 1 Klausur vom 11.7.2003	Name: _____  Matrikel-Nr.: _____
---	--	--

### Aufgabe 1:

8 Punkte

Ergänzen Sie die Kommentarzeilen

```

mov    r0, #0           @ in r0 steht dann 0x_____
ldr    r1, [r0], #4     @ in r0 steht dann 0x_____
eor    r0, r0, r0       @ in r0 steht dann 0x_____
str    r1, [r0, #4]     @ in r0 steht dann 0x_____
mov    r0, #0           @ in r0 steht dann 0x_____
ldr    r1, [r0]!        @ in r0 steht dann 0x_____
mov    r0, #0           @ in r0 steht dann 0x_____
strb   r1, [r0, #1]!    @ in r0 steht dann 0x_____
mov    pc, lr

```

### Aufgabe 2:

6 Punkte

Auf welchen Adressen wird der Inhalt von r1 gespeichert? Ergänzen Sie die Kommentarzeilen.

```

mov    r0, #0
str    r1, [r0], #4     @ auf Adresse 0x_____
mov    r0, #0
str    r1, [r0, #4]     @ auf Adresse 0x_____
mov    r0, #0
str    r1, [r0]!        @ auf Adresse 0x_____
mov    r0, #0
str    r1, [r0, #4]!    @ auf Adresse 0x_____
mov    r0, #0
strb   r1, [r0, #1]!    @ auf Adresse 0x_____
mov    r1, #4
strb   r1, [r0, r1]!    @ auf Adresse 0x_____

```

### Aufgabe 3:

3 Punkte

An welcher Adresse wird das Programm fortgesetzt?

Antwort: \_\_\_\_\_

```

mov    r0, #24
cmp    r0, r0
ldreq  pc, [pc, r0]
mov    pc, lr
label1: .word 0x0
label2: .word 0x100
label3: .word 0x200
label4: .word 0x300, 0x400, 0x500, 0x600, 0x700, 0x800, 0x900
label5: .word 0x10

```



FHD Dr. Th. Horsch Dr. K. Frank Fachbereich I	Mikroprozessortechnik 1 Klausur vom 11.7.2003	Name: _____ Matrikel-Nr.: _____
--	--	------------------------------------

### Aufgabe 5:

12 Punkte

Schauen Sie sich das folgende Programm an und füllen Sie die Lücken in den Kommentaren beim ersten Durchlauf..

Welcher Wert wird am Ende in r0 stehen?

- a – 0xffffffff
- b – 0x0
- c – 0x2
- d – Inhalt wird nicht verändert
- e – Wert von r4
- f – Ist egal braucht keiner

Antwort: \_\_\_\_\_

```

.file    "Vergleiche_Tabelle.S"
.text
.align  2
.global  main
.type   main,function
main:
stmfd   sp!, {r5, r6, lr}
eor     r0, r0, r0           @ in r0 steht dann 0x_____
adr     r1, TAB1            @ in r1 steht dann 0x8000
adr     r2, TAB2            @ in r2 steht dann 0x_____
ldr     r3, [r1]            @ in r3 steht dann 0x_____
                                @ in r1 steht dann 0x_____

label1:
ldr     r5, [r1], #4        @ in r0 steht dann 0x_____
                                @ in r1 steht dann 0x_____
ldr     r6, [r2], #4        @ in r2 steht dann 0x_____
cmp     r5, r6              @ in r5 steht dann 0x_____
                                @ in r6 steht dann 0x_____
addne  r0, r0, #1           @ in r0 steht dann 0x_____
subs   r3, r3, #1           @ in r3 steht dann 0x_____
bne    label1
ldmfd  sp!, {r5, r6, pc}

```

TAB1: .word ((TAB1ende-TAB1)/4), 1, 2, 3, 4, 5

TAB1ende:

TAB2: .word 4, 1, 2, 2, 4, 5

<b>FHD</b> Dr. Th. Horsch Dr. K. Frank Fachbereich I	<b>Mikroprozessortechnik 1</b> <b>Klausur vom 11.7.2003</b>	Name: _____  Matrikel-Nr.: _____
---	--	--

### Aufgabe 6:

8 Punkte

Vor Ausführung der folgenden Befehle sieht der STACK wie folgt aus

Adresse	Stackspeicher
0x820	
0x81C	
0x818	

← SP = 0x81C

Unterprogramm:

```

1   mov  r0, #0 // Initialisierung r0
2   mov  r1, #1 // Initialisierung r1
3   mov  r2, #2 // Initialisierung r2
4   mov  r3, #3 // Initialisierung r3
5   stmdb sp!, {r0-r3, lr}
6   stmia sp!, {r1-r2}
7   ldr  pc, _____

```

Aktualisieren Sie den Stack aufgrund des Blocktransferbefehls in Zeile 5, indem Sie in den Stackspeicher die entsprechenden Register eintragen.

Welchen Wert hat der Stackpointer nach

Befehl 5:    0x\_\_\_\_\_                      Befehl 6:    0x\_\_\_\_\_

Welchen Wert haben folgende Register nach Ausführung von Befehl 6:

R0:    0x\_\_\_\_\_    R1:    0x\_\_\_\_\_

Ergänzen Sie Befehl 7 in der Form, dass das Programm an die entsprechende Stelle der rufenden Funktion zurückkehrt.

<b>FHD</b> Dr. Th. Horsch Dr. K. Frank Fachbereich I	<b>Mikroprozessortechnik 1</b> Klausur vom 11.7.2003	Name: _____ Matrikel-Nr.: _____
---	---	------------------------------------

### Aufgabe 7:

6 Punkte

Eine Make-Datei mit dem Namen MakeHello hat folgende Zeile. Erklären Sie jeden Bestandteil dieser Zeile.

arm-elf-gcc -c -g -O2 hello.c

---



---



---



---



---

Wie wird diese Make-Datei von der Konsole aufgerufen ?

---

### Aufgabe 8:

6 Punkte

Das Register R1 enthalte den Binärwert

$A_{31}A_{30}A_{29}A_{28}A_{27}A_{26}A_{25}A_{24}A_{23}A_{22}A_{21}A_{20}A_{19}A_{18}A_{17}A_{16}A_{15}A_{14}A_{13}A_{12}A_{11}A_{10}A_9A_8A_7A_6A_5A_4A_3A_2A_1A_0$

Das Register R2 enthalte den Binärwert

$B_{31}B_{30}B_{29}B_{28}B_{27}B_{26}B_{25}B_{24}B_{23}B_{22}B_{21}B_{20}B_{19}B_{18}B_{17}B_{16}B_{15}B_{14}B_{13}B_{12}B_{11}B_{10}B_9B_8B_7B_6B_5B_4B_3B_2B_1B_0$

Schreiben Sie ein ARM Assembler Programm, dass folgenden Binärwert in Register R0 schreibt:

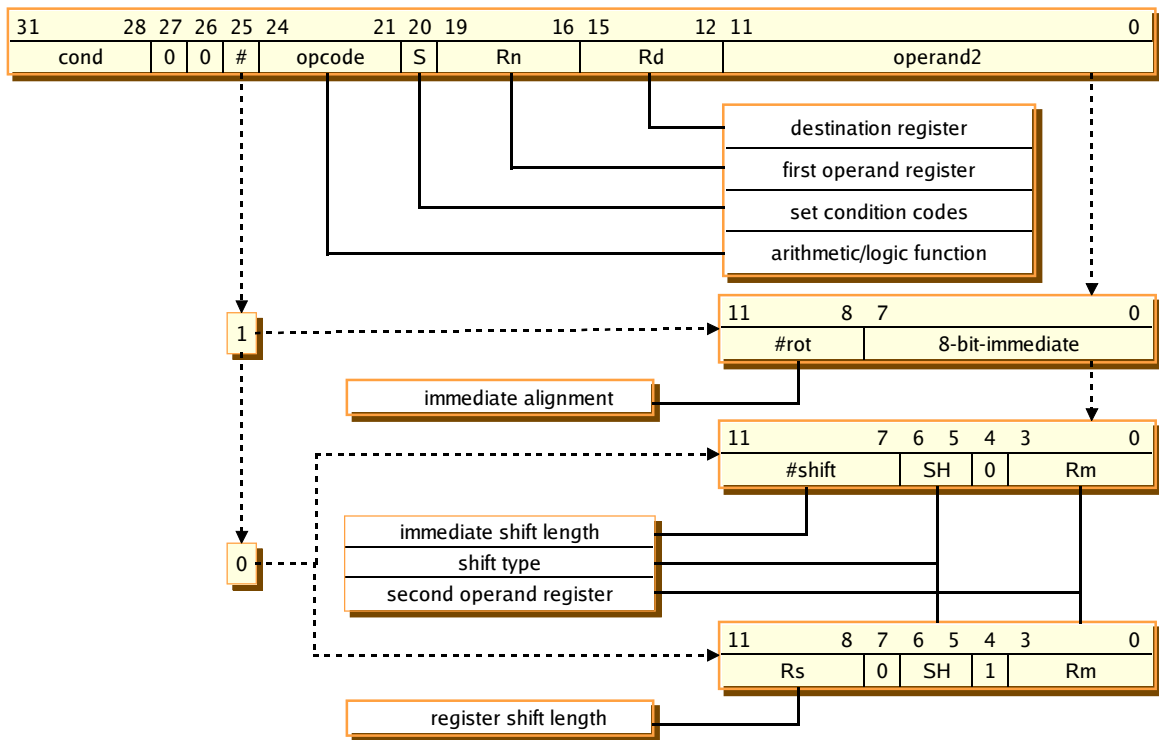
$A_{10}A_9A_8A_7A_6A_5A_4A_3A_2A_1A_0B_{31}B_{30}B_{29}B_{28}B_{27}B_{26}B_{25}B_{24}B_{23}B_{22}B_{21}B_{20}B_{19}B_{18}B_{17}B_{16}B_{15}B_{14}B_{13}B_{12}B_{11}$

Hinweis: Benutzen Sie logische Instruktionen und Shift Instruktionen.

Aufgabe 9:

6 Punkte

Folgendes Befehlsformat gilt für arithmetische und logische Befehle:



Wie sehen folgende Befehle im Programmspeicher aus:

1. SUB R0, R1, R1
2. ADD R1, R2, R5, LSL #5

Hinweis: Opcode von SUB: 0010  
 Opcode von ADD: 0100  
 Inhalt des Condition Feldes (cond) ist für beide Befehle: 0000  
 Inhalt des Shift-Type Feldes (SH) ist für LSL: 00

---



---



---

FHD Dr. Th. Horsch Dr. K. Frank Fachbereich I	Mikroprozessortechnik 1 Klausur vom 11.7.2003	Name: _____ Matrikel-Nr.: _____
--	--	------------------------------------

**Aufgabe 10:**

7 Punkte

In folgender C-Routine wird die Fakultät einer Zahl rekursiv berechnet:

```
int fakultaet(int n)
{
if (n==0)
    return(1);
else
    return (n*fakultaet(n-1));
}
```

In folgendem Assemblerlisting sind 5 Fehler zu identifizieren:

fakultaet:

1	TEQ	r0, #0	@ _____
2	MOVEQ	r0, #1	@ _____
3	MOVEQ	pc, lr	@ _____
4	STMDB	sp!, {r4, lr}	@ _____
5	MOV	r4, r0	@ _____
6	SUB	r0, r0, #4	@ _____
7	B	fakultaet	@ _____
8	MLA	r0, r4, r0	@ _____
9	LDMDB	sp!, {r4, pc}	@ _____

Welcher Befehl wurde im berichtigten Programm vor dem Befehl der Zeile 8 ausgeführt ?

Antwort: Zeile \_\_\_\_

<b>FHD</b> Dr. Th. Horsch Dr. K. Frank Fachbereich I	Mikroprozessortechnik 1 Klausur vom 11.7.2003	Name: _____  Matrikel-Nr.: _____
---	--	--

**Aufgabe 11:**

4 Punkte

Vervollständigen Sie die vier Kästchen (Speicher, Register 2) in Abhängigkeit des zugrunde liegenden Speichermodells und der 2 auszuführenden Befehle:

