

RS 12 (HA) zum 25.01.2013

Paul Bienkowski, Hans Ole Hatzel

24. Januar 2013

1. a) c) e)
b) d) f)
2. Da ein beliebiges Bit per XOR mit sich selbst kombiniert immer 0 ergibt, lässt sich auch einfach schreiben:

```
xor %eax, %eax
```

3. Um den Program-Counter zu erhalten, wird ein Hilfssprung als Funktionsaufruf ausgeführt. Der call-Befehl schreibt dabei den Programmzähler auf den Stack und springt zum Label (jmp). Danach kann man den Zähler manuell vom Stack holen:

```
call helper_label:
helper_label:
pop %eax
```

4.

5. a) myst:

pushl	%ebx	save ebx on stack
subl	\$24, %esp	esp -= 24 (6 words)
movl	32(%esp), %ebx	ebx = first parameter
movl	36(%esp), %edx	edx = second parameter
movl	\$1, %eax	eax = 1
testl	%edx, %edx	ZF = (edx == 0)
je	.L2	jump to L2 if edx is 0
subl	\$1, %edx	edx--
movl	%edx, 4(%esp)	second parameter = edx
movl	%ebx, (%esp)	first parameter = ebx
call	myst	recursive call: myst(edx, ebx)
imull	%ebx, %eax	eax *= ebx
.L2:		
addl	\$24, %esp	reset stack pointer
popl	%ebx	reset ebx from stack
ret		return to caller

Dies ergibt folgenden C-Code:

```
int myst(int a, int b) {
    int c = 1;
    if(b == 0) {
        return 1;
    }
    b--;
```

```

    c = myst(a, b) * a;
    return c;
}

```

Eine noch kompaktere Schreibweise wäre:

```

int myst(int a, int b) {
    if(b == 0) return 1;
    return myst(a, b - 1) * a;
}

```

b) Es ist klar zu erkennen, dass das Unterprogramm/die Funktion die Potenz a^b berechnet.

c)

b = 2
a = 5
%eip main
%ebx main
b = 1
a = 5
%eax myst-1
%eip myst-1
%ebx myst-1
b = 0
a = 5
%eax myst-2
%eip myst-3
%ebx myst-3
0
0
0

d) Die Abbruchbedingung wird nicht sofort erreicht. Bei 16 bit Wortbreite werden $2^{16} - 3 = 65533$ Rekursionsaufrufe (nach *integer underflow*) gestartet. Bei jedem Aufruf wird der Stack jeweils um 5 Worte (10 Byte) größer, damit wird ein Stack von 655.33 KB benötigt. Ist der Stack dafür zu klein, wird ein *stack overflow* vermutlich vom Kernel erkannt und das Programm abbrechen. Ansonsten wird das Ergebnis von 3^{65533} berechnet (etwa $1.5 \cdot 10^{31267}$), welches selbst mehrmals überläuft und somit $3^{65533} \bmod 2^{16} = 55827$ ergibt.