

Hardwarenahe Programmierung / Angewandte Informatik

Übungsaufgaben – 21. November 2016

Aufgabe 1: Zahlensysteme

Wandeln Sie ohne Hilfsmittel

- nach Dezimal:
 - (a) $0010\,0000_2$
 - (b) 42_{16}
 - (c) 17_8
- nach Hexadezimal:
 - (d) $0010\,0000_2$
 - (e) 42_{10}
 - (f) $192.168.20.254_{256}$
- nach Binär:
 - (g) 750_8
 - (h) 42_{10}
 - (i) $AFFE_{16}$

Berechnen Sie ohne Hilfsmittel:

- (j) $750_8 \& 666_8$
- (k) $A380_{16} + B747_{16}$
- (l) $AFFE_{16} >> 1$

(Die tiefgestellte Zahl steht für die Basis des Zahlensystems.)

Aufgabe 2: Mikro-Controller

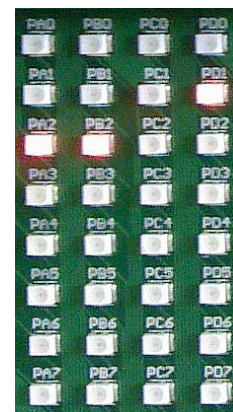
An die vier Ports eines ATmega16-Mikro-Controllers sind Leuchtdioden angeschlossen:

- von links nach rechts an die Ports A, B, C und D,
- von oben nach unten an die Bits Nr. 0 bis 7.

Wir betrachten das folgende Programm:

```
#include <avr/io.h>

int main (void)
{
    DDRA = DDRB = DDRC = DDRD = 0xff;
    PORTA = 0x1f;
    PORTB = PORTD = 0x10;
    PORTC = 0xfc;
    while (1);
    return 0;
}
```



- (a) Was bewirkt dieses Programm?
- (b) Wozu dient die erste Zeile des Hauptprogramms?
- (c) Was würde stattdessen die Zeile `DDRA, DDRB, DDRC, DDRD = 0xff;` bewirken?
- (d) Schreiben Sie das Programm so um, daß die durch das Programm dargestellte Figur spiegelverkehrt erscheint.
- (e) Wozu dient das `while (1);`?

Aufgabe 3: Arrays mit Zahlen

Wir betrachten das folgende Programm
(Datei: [aufgabe-3.c](#)):

```
#include <stdio.h>

void f (int *s0, int *s1)
{
    while (*s0 >= 0)
    {
        int *s = s1;
        while (*s >= 0)
            if (*s0 == *s++)
                printf ("%d_", *s0);
        s0++;
    }
    printf ("\n");
}

int main (void)
{
    int a[] = { 10, 4, 3, 7, 12, 0, 1, -1 };
    int b[] = { 7, 14, 0, 8, 9, 22, 10, -1 };
    f (a, b);
    return 0;
}
```

- (a) Was bewirkt die Funktion `f` und warum?
- (b) Von welcher Ordnung (Landau-Symbol) ist die Funktion und warum?

Wir beziehen uns hierbei auf die Anzahl der Vergleiche in Abhängigkeit von der Länge der Eingabedaten `s0` und `s1`. Für die Rechnung dürfen Sie beide Längen mit n gleichsetzen, obwohl sie normalerweise nicht gleich sind.
- (c) Was passiert, wenn Sie beim Aufruf der Funktion für einen der Parameter den Wert `NULL` übergeben und warum?
- (d) Was passiert, wenn Sie das Hauptprogramm wie folgt abändern ([aufgabe-3d.c](#)) und warum?

```
int main (void)
{
    int a[] = { 10, 4, 3, 7, 12, 0, 1 };
    int b[] = { 7, 14, 0, 8, 9, 22, 10 };
    f (a, b);
    return 0;
}
```

- (e) Beschreiben Sie – in Worten und/oder als C-Quelltext –, wie sich die Funktion `f` effizienter gestalten läßt, wenn man die ihr übergebenen Arrays `s0` und `s1` als sortiert voraussetzt.

Hinweis: Wie würden Sie als Mensch die Aufgabe erledigen?
- (f) Von welcher Ordnung (Landau-Symbol) ist Ihre effizientere Version der Funktion und warum?