

Hardwarenahe Programmierung

Übungsaufgaben – 31. Oktober 2022

Diese Übung enthält Punkteangaben wie in einer Klausur. Um zu „bestehen“, müssen Sie innerhalb von 85 Minuten unter Verwendung ausschließlich zugelassener Hilfsmittel 17 Punkte (von insgesamt 34) erreichen.

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. Jede Teilaufgabe zählt 1 Punkt.
(In der Klausur sind Hilfsmittel zugelassen, daher ist dies *keine* typische Klausuraufgabe.)

Aufgabe 2: Mikrocontroller

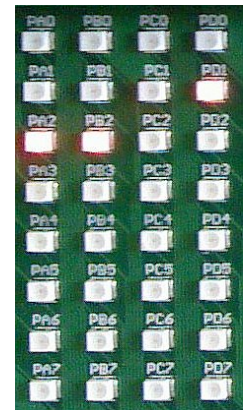
An die vier Ports eines ATmega16-Mikrocontrollers sind Leuchtdioden angeschlossen:

- 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 ([aufgabe-2.c](#)):

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

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



- (a) Was bewirkt dieses Programm? (4 Punkte)
- (b) Wozu dienen die ersten vier Zeilen des Hauptprogramms? (2 Punkte)
- (c) Was würde stattdessen die Zeile `DDRA, DDRB, DDRC, DDRD = 0xff;` bewirken? (2 Punkte)
- (d) Schreiben Sie das Programm so um, daß die durch das Programm dargestellte Figur spiegelverkehrt erscheint. (3 Punkte)
- (e) Wozu dient das `while (1)?` (2 Punkte)
 - Alle Antworten bitte mit Begründung.

Aufgabe 3: Einfügen in Strings

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

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>

void insert_into_string (char src, char *target, int pos)
{
    int len = strlen (target);
    for (int i = pos; i < len; i++)
        target[i+1] = target[i];
    target[pos] = src;
}

int main (void)
{
    char test[100] = "Hochshule_Bochum";
    insert_into_string ('c', test, 5);
    printf ("%s\n", test);
    return 0;
}
```

Die Ausgabe des Programms lautet: `Hochschhhhhhhhhhh`

- (a) Erklären Sie, wie die Ausgabe zustandekommt. (3 Punkte)
- (b) Schreiben Sie die Funktion `insert_into_string()` so um, daß sie den Buchstaben `src` an der Stelle `pos` in den String `target` einfügt.
Die Ausgabe des Programms müßte dann `Hochschule Bochum` lauten. (2 Punkte)
- (c) Was kann passieren, wenn Sie die Zeile `char test[100] = "Hochshule_Bochum";` durch `char test[] = "Hochshule_Bochum";` ersetzen? Begründen Sie Ihre Antwort. (2 Punkte)
- (d) Was kann passieren, wenn Sie die Zeile `char test[100] = "Hochshule_Bochum";` durch `char *test = "Hochshule_Bochum";` ersetzen? Begründen Sie Ihre Antwort. (2 Punkte)

Viel Erfolg!