

# Hardwarenahe Programmierung

## Übungsaufgaben – 14. November 2019

Diese Übung enthält Punkteangaben wie in einer Klausur. Um zu „bestehen“, müssen Sie innerhalb von 80 Minuten unter Verwendung ausschließlich zugelassener Hilfsmittel 14 Punkte (von insgesamt 29) erreichen.

### Aufgabe 1: Ausgabe von Hexadezimalzahlen

Schreiben Sie eine Funktion `void print_hex (uint32_t x)`, die eine gegebene vorzeichenlose 32-Bit-Ganzzahl `x` als Hexadezimalzahl ausgibt. (Der Datentyp `uint32_t` ist mit `#include <stdint.h>` verfügbar.)

Verwenden Sie dafür *nicht* `printf()` mit der Formatspezifikation `%x` als fertige Lösung, sondern programmieren Sie die nötige Ausgabe selbst. (Für Tests ist `%x` hingegen erlaubt und sicherlich nützlich.)

Die Verwendung von `printf()` mit anderen Formatspezifikationen wie z. B. `%d` oder `%c` oder `%s` ist hingegen zulässig.

(8 Punkte)

(Hinweis für die Klausur: Abgabe auf Datenträger ist erlaubt und erwünscht, aber nicht zwingend.)

### Aufgabe 2: Einfügen in Strings

Wir betrachten das folgende Programm (`aufgabe-2.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)

### Aufgabe 3: Länge von Strings

Strings werden in der Programmiersprache C durch Zeiger auf **char**-Variable realisiert.

Beispiel: **char** \*hello\_world = "Hello,\_world!\n"

Die Systembibliothek stellt eine Funktion **strlen()** zur Ermittlung der Länge von Strings zur Verfügung (**#include <string.h>**).

- (a) Auf welche Weise ist die Länge eines Strings gekennzeichnet? (1 Punkt)
- (b) Wie lang ist die Beispiel-String-Konstante "Hello,\_world!\n", und wieviel Speicherplatz belegt sie? (2 Punkte)
- (c) Schreiben Sie eine eigene Funktion **int strlen (char \*s)**, die die Länge eines Strings zurückgibt. (3 Punkte)

Wir betrachten nun die folgenden Funktionen (Datei: **aufgabe-3.c**):

```
int fun_1 (char *s)
{
    int x = 0;
    for (int i = 0; i < strlen (s); i++)
        x += s[i];
    return x;
}
```

```
int fun_2 (char *s)
{
    int i = 0, x = 0;
    int len = strlen (s);
    while (i < len)
        x += s[i++];
    return x;
}
```

- (d) Was bewirken die beiden Funktionen? (2 Punkte)
- (e) Schreiben Sie eine eigene Funktion, die dieselbe Aufgabe erledigt wie **fun\_2()**, nur effizienter. (4 Punkte)

*Viel Erfolg!*