

Praktikum – Einführung in die Programmiersprache C Sommersemester 2018

Aufgabenblatt 1

Hinweise

In den Poolräumen sind die sogenannten Man-Pages (manual pages) installiert, das heißt, bei Eingabe von

`man printf`

erhalten Sie alle nur denkbaren Infos zu dieser Funktion. Das gilt natürlich auch für alle anderen Standardfunktionen, die Sie im Verlaufe des Kurses kennen lernen werden. Weitere Hilfe bietet natürlich auch das Internet, zum Beispiel finden Sie Erklärungen zu Funktionen der Bibliotheken `stdio.h` bzw. `stdlib.h` auf

<http://www.cplusplus.com/reference/cstdio> bzw.
<http://www.cplusplus.com/reference/cstdlib>.

Aufgabe 1.1

Schreiben Sie ein Programm, das Ihren Namen und Ihr Alter auf der Standardausgabe (`stdout`)/Konsole ausgibt. Der Name soll als Variable an die Funktion `printf` übergeben werden.

Aufgabe 1.2

Programmieren Sie ein „Grundschul-Divisionsprogramm“. Das Programm erhält Dividend und Divisor über die Konsole. Als Ergebnis soll eine Zeile der Form der Form

`<dividend> geteilt durch <divisor> ergibt <quotient> Rest <rest>`

auf der Konsole ausgegeben werden.

Hinweise

Zum Einlesen von Eingaben von der Konsole dienen die Funktionen

- `scanf(char* FormatString [,Variablen, ...])` und
- `char *gets(char*)`,

wobei man die eingelesenen Strings mit der zweiten Variante mithilfe der Funktionen `atoi`, `atof` bzw. `strtol`, `strtod` in Zahlen umwandeln kann.

Aufgabe 1.3

Erweitern Sie Ihre Lösung von Aufgabe 1.2 um die Überprüfung der Parameter auf mathematische Zulässigkeit. Geben Sie im Falle erkannter Fehler (fehlerhafte Eingabe, Wertebereichsüberlauf, Division durch Null) eine aussagekräftige Fehlermeldung aus.

Hinweise

Für Fehlerbehandlung in C existiert die Bibliothek `errno.h`, die auch von anderen Bibliotheksfunktionen benutzt wird (z. B. `strtod`, `strtol`). Die Variable `int errno` erhält dabei den letzten „Systemfehler“, der mittels `perror(char *PrefixString)` auf der Standardfehlerausgabe (`stderr`) ausgegeben werden kann. Testen Sie folgendes Programm für die 3 angegebenen Werte der Variable `wertString`.

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

int main(int argc, char** argv) {
    int wert;
    char *pEnd;
    char *wertString = "123";
    /* char *wertString = "123abc"; */
    /* char *wertString = "12345678901234567890"; */

    wert = strtol(wertString, &pEnd, 10);

    if (pEnd[0] != '\0') {
        printf("Falsche Zeichen = %s\n", pEnd); /* abc */
    }
    if (errno != 0) {
        perror("Ausgabe errno"); /* Result too large */
    }
    printf("Zahl = %d\n", wert);

    return 0;
}
```

Aufgabe 1.4

Schreiben Sie ein Programm, das Beträge, die in mauritischen Rupien angegeben sind, in Euro umrechnet. Legen Sie dazu eine Datei `wechselkurs.dat` an, in der Sie geeignet den angegebenen Umrechnungskurs hinterlegen.

1 Mauritius-Rupie (MUR) = 0.025427 Euro
1 Euro (EUR) = 39.329 Mauritius-Rupie

Der Eingabebetrag (in MUR) soll über die Konsole eingelesen werden. Die Ausgabe erfolgt über die Konsole und in die Protokolldatei `mur2eur.dat`. In diese Datei soll im „append mode“ für jede Umrechnung eine Zeile der Form

`<betrag_MUR>\t<betrag_EUR>\n`

eingetragen werden.

Hinweise

Zum Öffnen und Schließen von Dateien können Sie die Funktionen

- `FILE* fopen(char* fileName, char* mode)` und
- `fclose(FILE *)`

benutzen. Nützliche Funktionen für Ein- und Ausgabe mit Dateien sind

- `fprintf(FILE*, char *FormatString [, args, ...])`,
- `fscanf(FILE, FormatString, Variablen)` und
- `char* fgets(char*, int, FILE)`

Zur Umwandlung von Strings können Sie wiederum `atoi`, `atof` bzw. `strtol`, `strtod` benutzen.

Aufgabe 1.5

Schreiben Sie ein Programm, das die Protokolldatei `mur2eur.dat` aus Aufgabe 1.4 statistisch auswertet. Geben Sie

- die Anzahl der protokollierten Umtausche,
- den kleinsten Euro-Wert,
- den größten Euro-Wert und
- das arithmetische Mittel der Euro-Werte

auf der Konsole aus.

Zusatzaufgabe: Bestimmen Sie zusätzlich die Standardabweichung s der Euro-Beträge

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - m)^2}$$

wobei m das arithmetische Mittel ist.

Hinweise

Mathematische Funktionen sind in der C-Bibliothek `math.h` implementiert, die mittels

```
#include <math.h>
```

eingebunden wird. Wichtige Funktionen sind zum Beispiel

- `double sqrt(double)` und
- `double pow(double base, double exponent)`.

Leider verlangte die gcc-Installation in den Poolräumen, dass die Einbindung (linken) der mathematischen Bibliothek explizit angefordert werden muss (gcc-Option `-lm`). Diese ist erforderlich, um diese Funktionen aufrufen zu können.

Aufgabe 1.6 (optional)

Programmieren Sie einen „Minitaschenrechner“. Das Programm erwartet als Eingabe eine Zeile der Form

```
<operator> <operand_1> <operand_2>\n
```

Der Operator ist vom Typ `char` („+“, „-“, „*“, „/“). Die Operanden sind ganze Zahlen. Das Ergebnis soll in der Form

```
<operand_1> <operator> <operand_2> = <ergebnis>
```

auf der Konsole ausgegeben werden. Auch bei dieser Aufgabe müssen alle Parameter auf Zulässigkeit überprüft und entsprechende Fehlermeldungen ausgegeben werden.