
Lehrveranstaltung "Grundlagen der Informatik"

Übungsblatt 4

Hinweise:

Dieses Übungsblatt ist zur Zulassung zu der Klausur erfolgreich zu bearbeiten ("*Erfolgreich*" bedeutet: Keine Programmabstürze bzw. Endlosschleifen, Aufgabenstellung einschl. der Nebenbedingungen müssen eingehalten sowie Kommentierung und Einrückung korrekt sein! Compilerwarnungen sollen möglichst vermieden werden.).

Die Aufgaben werden überwiegend in den Übungszeiten bearbeitet und dort auch abgegeben. Allerdings genügt die Zeit hierfür unter Umständen nicht, so dass Sie auch außerhalb dieser Zeiten die Aufgaben bearbeiten müssen. Der Abgabetermin für diese Aufgabe ist der **07. November 2025**.

Aufgabe: Ziel dieser Übung ist die formatierte Ausgabe auf dem Bildschirm.

Erstellen Sie ein Programm, mit dem sich quadratische Gleichungen zweiten Grades lösen lassen. Die beiden Faktoren p und q (Datentyp `double`) soll der Benutzer eingeben. Dabei kann eine Fehleingabe erst einmal ausgeschlossen werden (dies kommt erst in der nächsten Übung!).

Die gesamte Ausgabe (also ohne die Eingabe der beiden Zahlen) soll umrahmt werden, wie es im Beispiel unten gezeigt ist. Auch sollen die erklärenden Texte entsprechend des Beispiels ausgegeben werden.

Das Compilieren, Linken und Starten des Programms soll mittels einer Make-Datei durchgeführt werden.

Die beiden Lösungen für die quadratische Gleichung zweiten Grades lauten:

$$x_{1,2} = -\frac{1}{2} \cdot p \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$$

Für die Wurzelfunktion werden noch ein paar Extras benötigt: Zum Einen muss die Headerdatei `math.h` mit eingebunden werden, d.h. nach der ersten `#include`-Zeile wird eine zweite benötigt:

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

Die Deklaration der Wurzelfunktion selber lautet (muss nicht im Quelltext eingefügt werden, da sie bereits in der `math.h` steht!):

```
double sqrt(double);
```

D.h. die Funktion heißt `sqrt` und erhält einen Parameter vom Datentyp `double` (das ist der Wert, aus dem die Wurzel gezogen werden soll). Die Funktion liefert als Ergebnis einen Wert vom Datentyp `double` zurück - nämlich die Wurzel aus dem Parameter.

Zum Anderen muss in der Make-Datei beim Linken der Parameter `-lm` mit angegeben werden, damit die mathematische Bibliothek mit eingebunden wird, z.B.

```
gcc -o ueb04 ueb04.o -lm
```

Nach der Eingabe soll die quadratische Gleichung noch einmal mit den eingegebenen Werten für p und q ausgegeben werden. **Dabei sollen die beiden Werte p und q sowie die Lösungen x_1 und x_2 jeweils mit einer Gesamtbreite von 8 Zeichen und 2 Nachkommastellen ausgegeben werden. Der Wert q unter der Wurzel und die Lösungswerte für x_1 und x_2 sollen gegenüber den anderen Werten linksbündig ausgegeben werden.** Die jeweiligen Formatierungsanweisungen finden Sie im Skript „Programmieren in C“ im 5. Kapitel.

Beispielausgabe:

```

-----
| Dieses Programm loest eine quadratische Gleichung zweiten Grades: |
| x^2 + p * x + q = 0 |
| |
| Geben Sie bitte die Faktoren p und q ein: |
|-----
| p = -5 |
| q = 3 |
|-----
| Es wird nun die quadratische Gleichung zweiten Grades |
| x^2 + -5.00 * x + 3.00 = 0 |
| geloest. |
| |
|          1          + / \ -5.00 ^ 2 |
| x  = - --- * -5.00 - \ /  ----- - 3.00 |
| 1,2    2          \ /         4 |
| |
| x1 = 4.30 |
| x2 = 0.70 |
|-----

```