

5. PRAKTIKUM ZUM PROGRAMMIEREN I

Kopieren Sie Ihre **vollständigen Projekte** in die dafür vorgesehenen Verzeichnisse.

Unkommentierte Programme werden nicht akzeptiert!

Erstellen Sie pro Aufgabe **ein (!)** Projekt, das kompilier- und ausführbar ist.

Deadline:

- **Gruppe 1: 19. Dezember 2017, 23:59 MESZ**
- **Gruppe 2: 19. Dezember, 23:59 MESZ**
- **Gruppe 3: 12. Dezember, 23:59 MESZ**

HINWEISE ZU DEN PRAKTIKUMSAUFGABEN

1. Bitte bearbeiten Sie die Praktikumsaufgaben zu zweit im Praktikum – geben jedoch jeweils eine eigene Lösung ab!
2. Den erstellten Programmcode führen Sie uns bitte vor und speichern ihn (sorgfältig editiert!) in Ihrem Verzeichnis ab.
3. Verwenden Sie sinnvolle Kommentare.

KONTROLLSTRUKTUREN & FUNKTIONEN

In diesem Praktikum soll vor allem geübt werden:

1. Verwendung von Schleifen
2. Verwendung von Verzweigungen
3. Verwendung von selbst geschriebenen Funktionen

AUFGABE 5.1

Schreiben Sie ein Programm, das mit dem Benutzer ein Ratespiel spielt. Der Benutzer denkt sich eine Zahl zwischen 1 und 1000 aus (diese wird nicht eingegeben) und Ihr Programm soll dann (mit möglichst wenig Versuchen) erraten, welche Zahl der Benutzer sich ausgedacht hat. Dabei „rät“ das Programm eine Zahl und fragt den Benutzer ob die ausgedachte Zahl korrekt, höher oder niedriger ist. Die Eingabe erfolgt über k für korrekt, h für höher und n für niedriger. Ist Die Zahl erraten, kann der Benutzer wählen, ob er noch eine Runde spielen möchte (Eingabe: 1) oder das Programm beenden möchte (Eingabe: 0). Alle anderen Eingaben (insbesondere Großbuchstaben bzw. andere Buchstaben, Sonderzeichen und Gleitkommazahlen) sollen den Benutzer auf einen Fehler bei seiner Eingabe hinweisen.

Eine mögliche Ausgabe wäre:

Ratespiel

1. Versuch:

Ist die ausgedachte Zahl: [geratener Wert]?

Wenn nicht, ist die ausgedachte Zahl höher oder niedriger?

Eingabe: h

2. Versuch:

Ist die ausgedachte Zahl: [geratener Wert]?

Wenn nicht, ist die ausgedachte Zahl höher oder niedriger?

Eingabe: n

3. Versuch:

Ist die ausgedachte Zahl: [geratener Wert]?

Wenn nicht, ist die ausgedachte Zahl höher oder niedriger?

Eingabe: k

Spielende!

Möchten Sie eine weitere Runde spielen?

Eingabe: 0

Das Programm wird beendet!

Alternatives Ende:

Ratespiel

[....]

3. Versuch:

Ist die ausgedachte Zahl: [geratener Wert]?

Wenn nicht, ist die ausgedachte Zahl höher oder niedriger?

Eingabe: k

Spielende!

Möchten Sie eine weitere Runde spielen?

Eingabe: 1

Das Spiel beginnt - denken Sie sich eine Zahl aus!

1. Versuch:

Ist die ausgedachte Zahl: [geratener Wert]?

Wenn nicht, ist die ausgedachte Zahl höher oder niedriger?

Eingabe: h

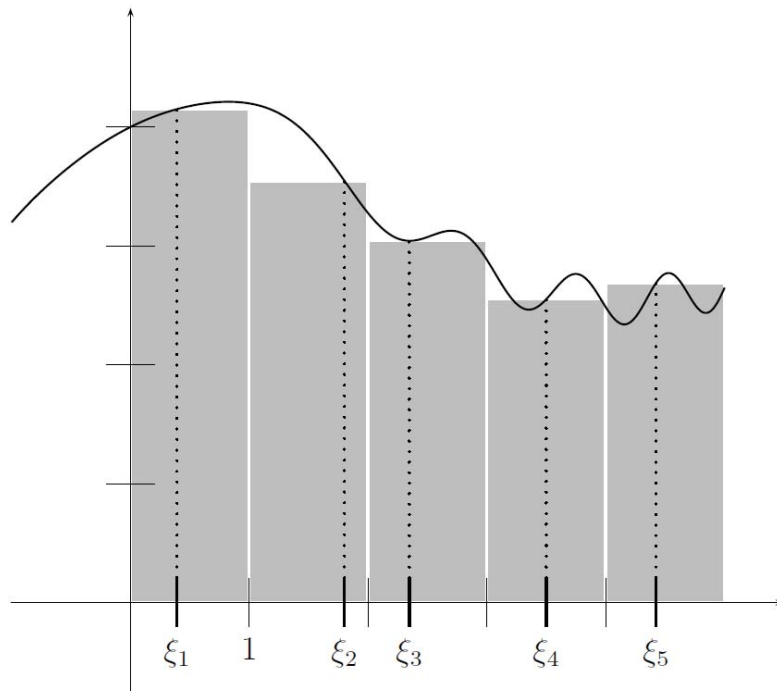
[....]

Hinweis: Ein Programm, das im schlimmsten Fall mehr als 11 Versuche benötigt, ist nicht gut.

Projektmappenname: Ratespiel

AUFGABE 5.2

Eine sehr häufig benötigte mathematische Operation ist die sogenannte Integration. Dabei berechnet man die Fläche, die der Graph einer Funktion f auf einem Intervall $[a, b]$ mit der x -Achse einschließt. In den Mathematik-Vorlesungen werden Sie (später) lernen, wie man diese Integration ausführt. Allerdings ist das oft ziemlich schwierig (Ableiten ist viel einfacher...) und manchmal gar nicht möglich. In der Praxis behilft man sich dann wieder einmal durch Annäherung.



In dem Bild oben wird dazu der Ansatz von Riemann dargestellt. Die Fläche zwischen x -Achse und Funktion wird durch Rechtecke angenähert. Die Höhe des Rechtecks wird dabei einfach ermittelt, indem man irgendeinen Punkt (ξ_1, ξ_2, \dots) aus dem Intervall auswählt und dann die Funktion an der jeweiligen Stelle ausrechnet.

Dieser Ansatz für das Beispiel oben hat 5 Intervalle (Breite $b = 1$) gewählt und somit wird die Fläche durch

$$b \cdot f(\xi_1) + b \cdot f(\xi_2) + b \cdot f(\xi_3) + b \cdot f(\xi_4) + b \cdot f(\xi_5)$$

angenähert. Es ist einleuchtend (wenn auch nicht so ganz einfach zu beweisen), dass je kleiner b ist, desto besser ist die Annäherung.

(a) Schreiben Sie eine Funktion

```
double flaeche (double von, double bis)
```

die die Fläche eines solchen Rechtecks berechnet. Dazu sollen Sie den Zwischenpunkt ξ als Mittelpunkt von von und bis wählen. Sie können die Funktion

```
double f (double x)
```

als gegeben voraussetzen. Zum Testen können Sie mit

```
double f (double x) {  
    return 4-x*x;  
}
```

arbeiten. In dem Beispiel oben würde die Fläche des ersten Rechtecks durch `flaeche (0.0, 1.0)` ermittelt werden.

- (b) Schreiben Sie eine Funktion

```
double integral (double von, double bis, int anzahl)
```

wobei `von` und `bis` die Intervallgrenzen angeben und `anzahl` die gewünschte Anzahl an Teilintervallen darstellen sollen. Das obige Beispiel würde man also mit `integral (0.0, 5.0, 5)` erreichen. Die Zwischenpunkte ξ_i sollten Sie als Mittelpunkt des Teilintervalls wählen.

- (c) Man kann ein Integral auch mit der sogenannten Trapezformel annähern:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{2} \left(f(a) + f(b) + 2 \sum_{k=1}^{n-1} f(a + kh) \right),$$

wobei $h = \frac{b-a}{n}$ ist. Schreiben Sie eine Funktion

```
double integral_trapez (double von, double bis, int n)
```

die diese Formel ausrechnet und das Ergebnis zurückliefert. Dabei entspricht `von` dem a und `bis` dem b in der Formel.

Projektmappenname: Integral