



## 6. Übung


# Algorithmen & Programmierung

J. Akhundov

J. Pönisch

M. Reißner

M. Richter

Nutzen Sie wieder die Funktion `int zahl()` aus der letzten Übung, wo es notwendig ist. Zeichenfelder lesen Sie mit der Funktion `int string(char *s, int maxlen)` ein, der Sie ein genügend großes `char`-Feld übergeben müssen. Durch Eingabe von  wird der String abgeschlossen.

```
int string(char *s, int maxlen)
{
    int len;

    s = fgets(s, maxlen, stdin);
    if (s == NULL)
        return 0;
    len = strlen(s);
    if (s[len - 1] == '\n')
        s[--len] = '\0'; /* Zeilenumbruch entfernen. */

    return len;
}
```

Wenn Sie in Python einen String manipulieren wollen, müssen Sie ihn erst in Einzelzeichen zerlegen:

```
listvar = list(stringvar)
```

Umgekehrt können Sie aus der Liste wieder einen String bauen:

```
stringvar = ''.join(listvar)
```

### Aufgabe 1

- Berechnen Sie die Quersumme der Zahl  $n$ . Die Quersumme einer Zahl ist die Summe ihrer Ziffern in der Dezimaldarstellung.
- Berechnen Sie die rekursive Quersumme der Zahl  $n$ . Die rekursive Quersumme ist die Quersumme, der Quersumme, der Quersumme, ... von  $n$ .

### Aufgabe 2

Schreiben Sie ein Funktion `lesewerte()`, die  $n$  ganzzahlige Werte (z.B. die Tagestemperaturen eines Monats) in ein Feld einliest. Implementieren Sie nun zwei Funktionen `mittelwert()`

und `varianz()`, die Mittelwert und Varianz der Folge berechnen. Legen Sie eigenständig sinnvolle Signaturen fest.

Die Varianz von  $n$  Werten ist definiert durch

$$\sigma^2(X) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2$$

wobei  $\mu$  der Mittelwert der  $n$  Werte ist.

### Aufgabe 3

Prüfen Sie, ob ein gegebenes Zeichenfeld vorgegebener Größe ein *Palindrom* enthält. Ein String heißt *Palindrom*, wenn er von vorn und von hinten gelesen das gleiche ergibt. Groß- und Kleinschreibung, Leer- und Satzzeichen werden dabei ignoriert, z.B. **STETS**, **REITTIER**, **RELIEFPFEILER**, **EINE TREUE FAMILIE BEI LIMA FEUERTE NIE**. Die Verwendung der Funktionen `toupper()` und `isalnum()` aus der Standardbibliothek ist zulässig.

Hinweis für Python: Die entsprechende Funktionalität steht in Form von Methoden der Klasse `string` zur Verfügung (s. Dokumentation).

- Benutzen Sie einen iterativen Algorithmus.
- Benutzen Sie eine rekursive Funktion.
- Schreiben Sie eine Hilfsfunktion, die einen String für den Palindromtest präpariert, indem sie Leer- und Satzzeichen entfernt und alle Buchstaben in Großbuchstaben umwandelt.

### Aufgabe 4

Schreiben Sie eine Funktion, die die Reihenfolge der Zeichen in einem Zeichenfeld umdreht, z.B. **EIN**  $\rightarrow$  **NIE**.

### Aufgabe 5

Gegeben sei eine Zahlenfolge  $(a_1, \dots, a_n)$ . Entwerfen Sie einen Algorithmus, der unter allen Paaren aus  $\{(i, j) : 1 \leq i \leq j \leq n\}$  jenes bestimmt, für das  $\sum_{k=i}^j a_k$  maximal ist. Formulieren Sie ihre Lösung als Funktion. Legen Sie eine geeignete Signatur fest. Die Funktion soll zudem mit  $n \cdot \frac{n-1}{2}$  Additionen auskommen.<sup>1</sup> Zur Ausgabe ist die Funktion `printf()` zulässig.

Beispiel: Für die unten stehende Zahlenfolge, würde der Algorithmus das Index-Paar (3, 6) bestimmen.

$$12 \quad -34 \quad \underbrace{56 \quad -5 \quad -6 \quad 78}_{\sum=123} \quad -32$$

<sup>1</sup>Tatsächlich würden sogar  $n-1$  Additionen ausreichen.