

---

Programmierübung zur Vorlesung  
**Objektorientierte Programmierung mit C++**  
Sommersemester 2021

**Aufgabenblatt 5: Datenstrukturen mit Zeigern**

---

Ausgabe: 31.05.2021

Abgabe: 07.06.2021

---

**Aufgabe 1 Binäre Suchbäume**

(5 Punkte)

Binäre Suchbäume sind ein sehr effizientes Mittel, wenn Daten abgelegt und nach einem vorgegebenen Schlüssel schnell wiedergefunden werden müssen (→[http://de.wikipedia.org/wiki/Binäer\\_Suchbaum](http://de.wikipedia.org/wiki/Binäer_Suchbaum)).

- Definieren Sie eine Datenstruktur für die Elemente eines binären Suchbaumes, bei dem als Schlüssel ein Wort (string) verwendet wird.
- Schreiben Sie eine Funktion `insert`, die ein Wort vom Typ `string` in den Baum einträgt. Dabei soll beim ersten Auftreten eines Wortes ein neuer Eintrag angelegt werden, bei nachfolgenden Auftreten des gleichen Wortes ist nichts zu tun.
- Schreiben Sie eine Funktion `list`, die die im Baum eingetragenen Worte sortiert ausgibt.
- Schreiben Sie eine Funktion `free` zur Freigabe aller Elemente des Baumes.
- Schreiben Sie ein Hauptprogramm, welches Worte vom Nutzer entgegennimmt und mit `insert` in den Baum einträgt. Die Eingabe-Schleife werde durch Eingabe eines Punktes beendet. Danach soll das Programm mit `list` eine Wortliste ausgeben und mit `free` den Baum freigeben.

Alle Funktionen sollen den Baum als Parameter erhalten. Es ist sehr zu empfehlen, die Funktionen rekursiv zu programmieren.

**Aufgabe 2 Zeiger-Sortieren**

(5 Punkte)

Um das beim Sortieren normalerweise notwendige Umlagern der Daten zu vermeiden, kann man stattdessen Zeiger sortieren, die auf die eigentlichen Werte verweisen. Implementieren Sie auf dieser Basis einen Sortieralgorithmus für Zeichenketten vom Typ `string`. Die gegebenen Zeichenketten seien in einem `vector<string>` gespeichert. Schreiben Sie dazu Funktionen für die folgenden Teilaufgaben:

- Legen Sie eine Reihung von Zeigern auf `string` an (`vector<string *>`) und füllen Sie diese mit Zeigern, welche jeweils auf die Elemente in `vector<string>` verweisen.
- Implementieren Sie einen beliebigen (einfachen) Sortieralgorithmus, der die Reihung der Zeiger sortiert. Effizienz des Sortierens stehe hier nicht im Vordergrund.

- Geben Sie mit Hilfe der sortierten Zeiger-Reihung die Zeichenketten sortiert aus!

Organisieren Sie im Hauptprogramm eine einfache Eingabe der zu sortierenden Zeichenketten und rufen die genannten Funktionen auf, um die Zeichenketten sortiert auszugeben.