

Übung 8

Ausgabe: Di, 12.12.2000

Abgabe in Mi, 20.12.2000
den Gruppen: Do, 21.12.2000

Besprechung in Mi, 10.01.2001
den Gruppen: Do, 11.01.2001

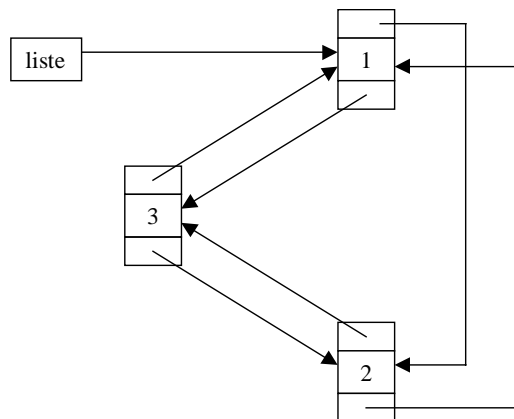
Vorbemerkung:

Zu jeder der folgenden Aufgaben ist ein geeignetes Hauptprogramm zu erstellen. Die Programme sind mit einer Reihe von Eingaben zu testen (und die Tests mit den Ergebnissen sind anzugeben).

Aufgabe 8.1: Doppelt verkettete, zyklische Liste (1+2+5 Punkte)

Bei einer doppelt verketteten Liste besitzt jeder Datensatz eine Vorwärts- und eine Rückwärtsreferenz. Eine zyklische Liste ist eine Liste, in der man von jedem Datensatz aus nach mindestens einem und höchstens endlich vielen Schritten wieder den Datensatz selber erreicht. Weiterhin hat in einer zyklischen Liste jeder Datensatz genau einen Nachfolger und bei einer doppelt verketteten, zyklischen Liste genau einen Vorgänger.

Um auf eine doppelt verkettete, zyklische Liste zugreifen zu können, ist ein Anker notwendig. Ein Beispiel mit drei Datensätzen sieht wie folgt aus:



- Entwerfen Sie eine Datenstruktur, mit der Sie eine nichtleere, doppelt verkettete, zyklische Liste aufbauen können, in welcher INTEGER-Werte abgelegt sind. Verwenden Sie Zeiger!
- Schreiben Sie eine Prozedur, die den Aufbau einer solchen Liste ermöglicht.
Schreiben Sie weiterhin eine Prozedur, welche eine solche Liste auf dem Bildschirm ausgibt.
- Es ist möglich, daß die Verkettung beschädigt ist, daß also beim Durchlaufen der Vorwärts- und der Rückwärtsverkettung scheinbar verschiedene Ketten sichtbar werden.

Beispiel:

Wenn vorwärts die Elemente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 1 erreicht werden
dann müßten rückwärts 1, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 erreicht werden;

also nicht 1, 7, 6, 4, 2, 1

Schreiben Sie eine Funktion Test, die die Kette prüft und TRUE liefert, wenn die Verkettung in Ordnung ist, sonst FALSE.

Konstruieren Sie im Rahmen Ihrer Tests Situationen, bei denen der Test fehlschlägt, d. h. die Verkettung beschädigt ist.

Hinweis:

Es ist dabei immer sichergestellt, daß keine Zeiger ins Leere weisen, und daß das erste Element immer erreicht werden kann.

Aufgabe 8.2: Schülerliste (2+5+5 Punkte)

Ein Schüler wird identifiziert durch seinen Namen, seinen Vornamen, sein Alter und seinen Notendurchschnitt.

- a) Entwerfen Sie eine Datenstruktur, mit der Sie eine einfach verkettete, lineare Liste von Schülern aufbauen können. Verwenden Sie Zeiger!

Schreiben Sie weiterhin eine Prozedur, die den Aufbau einer solchen Liste ermöglicht sowie eine Prozedur, welche eine solche Liste auf dem Bildschirm ausgibt.

- b) Schreiben Sie Prozeduren, die Folgendes leisten:

Aus einer Liste von Schülern sollen diejenigen Schüler herausgefiltert werden, die über einem einzugebenden Alter liegen. Dabei soll eine neue Liste dieser Schüler produziert werden, welche nach Alter aufsteigend sortiert ist.

Diese Liste soll anschließend folgendermaßen weiter bearbeitet werden: Aus der Liste sind diejenigen Schüler herauszufiltern, deren Durchschnitt über einer einzugebenden Grenze liegt. Die resultierende neue Liste soll nach Durchschnittsnote aufsteigend sortiert sein.

Hinweise: Verwenden Sie das Konzept des Prozedurtyps. Die Schülerdaten der resultierenden Ergebnislisten sollen Kopien der Eingabeliste sein.

- c) Realisieren Sie Prozeduren, die zu einer Schüler-Liste das arithmetische und das geometrische Mittel der Noten in der Liste berechnen.

Schreiben Sie dazu eine Prozedur, welche auf die Noten einer Schüler-Liste sukzessive eine (einzugebende) zweistellige Funktion auf REAL-Werten anwendet und am Ende den entsprechenden (sich ergebenden) REAL-Wert zurückliefert. Verwenden Sie diese.

Hinweis:

Das arithmetische Mittel von n Zahlen a_1, \dots, a_n ist definiert als $\frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n}$.

Das geometrische Mittel von n Zahlen a_1, \dots, a_n ist definiert als $\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n a_i}$.