

Übungsblatt 14

Ausgabe: 6.2. Abgabe: Mi., 13.2., 9:45 Uhr, `eClaus.informatik.uni-stuttgart.de`

Abgabe erfolgt ausschließlich elektronisch über `eClaus.informatik.uni-stuttgart.de` – versuchen Sie nach Möglichkeit die Abgabe nicht in der letzten Minute zu machen!

Von jedem Aufgabenblatt werden maximal 20 Punkte auf den Schein angerechnet.

Aus gegebenen Anlass nochmals der Hinweis: Wählen Sie aussagekräftige Bezeichner (nicht nur a, b, c). Verwenden Sie Umlaute möglichst nicht im Kommentar und auf keinen Fall im Ada-relevanten Quelltext. Wenn der Compiler Warnungen ausgibt (Variable wird nicht benutzt, auf Variable wird zugegriffen, bevor ihr ein Wert zugewiesen wurde, ...), sollten Sie diese soweit möglich behandeln. Und zu guter Letzt: Bei der Angabe von Testfällen sollten Sie auch immer Problemfälle mit raussuchen (divide by zero, range check, ...).

Übungsaufgaben zu Graphen finden Sie im Vorlesungsskript.

1. (2+3 Punkte, mittel) **Listen:** Schreiben Sie zwei **rekursive** Prozeduren zur Verarbeitung von einfach verketteten Listen (als Element-Typ können Sie **integer** verwenden):
 - `Put_revers(anker : Liste)` – gibt die Liste in umgekehrter Reihenfolge aus. Die Liste selbst soll dabei unverändert bleiben.
 - `Revers_List(anker : Liste)` – diese Prozedur soll die Richtung der Verzeigerung innerhalb der Liste umkehren. Nach dem Aufruf soll der Anker also auf das vormals letzte Element zeigen, dieses auf das vorletzte, usw. Von welcher Parameterart sollte **anker** sein? Was passiert, wenn Sie `Revers_List` zwei Mal aufrufen?

Geben Sie jeweils den Aufwand (als Kommentarzeilen eingefügt) in *O*-Notation an.

2. (3+3 Punkte, mittel) **Binärbäume und Suchbäume:** Wir betrachten hier Bäume mit **integer**-Werten als Knoteninhalte.
 - Schreiben Sie eine Funktion, die in einem Binärbaum den Wert des Knotens mit größtem Inhalt bestimmt und diesen zurückgibt (ist der Baum leer, so soll der Wert 0 zurückgegeben werden).
 - Schreiben Sie eine effiziente Funktion, die in einem Suchbaum den Wert des Knotens mit größtem Inhalt bestimmt und diesen zurückgibt (ist der Suchbaum leer, so soll der Wert 0 zurückgegeben werden).

Geben Sie jeweils den Aufwand (als Kommentarzeilen eingefügt) in *O*-Notation an.

3. (2+6+1 Punkte, mittel–schwer) **Ein kleiner Taschenrechner:** Diese Aufgabe verzahnt die verschiedenen Gebiete, die wir in der Informatik bisher kennengelernt haben.

Gegeben sei folgende Grammatik, die einfache arithmetische Ausdrücke mit ganzen Zahlen erzeugt: $G = (V, \Sigma, P, S)$, mit $V = \{S, A, M, Z\}$ und $P = \{S \rightarrow S + A, S \rightarrow S - A, S \rightarrow A, A \rightarrow A * M, A \rightarrow A/M, A \rightarrow M, M \rightarrow (S), M \rightarrow Z, Z \rightarrow 0Z, \dots, Z \rightarrow 9Z, Z \rightarrow 0, \dots, Z \rightarrow 9\}$. Die Idee hinter dieser Modellbildung: Ein arithmetischer Ausdruck (unter Berücksichtigung von Punkt- vor Strichrechnung) ist eine Folge von Summanden, jeder dieser Summanden ist ein Produkt von Faktoren und jeder Faktor ist entweder ein Klammersausdruck oder eine Zahl.

- Begründen Sie warum diese Grammatik eindeutig ist (bitte als Kommentarzeilen mit einfügen). Beschreiben Sie kurz, welche Vorteile diese Eindeutigkeit haben könnte?
- Schreiben Sie eine Funktion, die einen String einliest (`Get_Line(string, integer)` liest eine Zeile ein und gibt in der Variablen `integer` zurück, wieviel Zeichen tatsächlich eingelesen wurden) und diesen dann auswertet. Versuchen Sie dabei die obigen Regeln der Grammatik zu benutzen (schreiben Sie Funktionen `S`, `A`, `M` und `Z`, die jeweils einen Integer-Wert berechnen – die Funktion `S` sucht z.B. das letzte `+` oder `-` im übergebenen String und gibt als Ergebnis die Summe von `S` (Teilstring vor dem `+/-` als Parameter) und `A` (Teilstring nach dem `+/-` als Parameter) zurück).

Hinweis: Falls Sie die obige Anleitung eher verwirrt, überlegen Sie selbstständig, wie Sie aus dem Eingabestring die Zeichen in der richtigen Reihenfolge entnehmen und auswerten können.

Hinweis 2: Fehlerhafte Eingaben müssen nicht erkannt werden – es reicht, wenn Ihre Funktion korrekt eingegebene arithmetische Ausdrücke korrekt auswerten kann.

- Beschreiben Sie, in welchem Zusammenhang Ihr Vorgehen bei der Lösung mit den behandelten Baumdurchlaufalgorithmen (Pre-, In-, Postorder) steht (bitte als Kommentarzeilen mit einfügen).
4. (5 Punkte, wichtig) **Rückblick auf das erste Semester:** Schreiben Sie (für sich) eine kurze Zusammenfassung des Stoffs des ersten Semesters (diese Zusammenfassung brauchen Sie nicht in eClaus abzugeben). Geben Sie eine Liste von 10 Punkten an, von denen Sie denken, dass sie besonders wichtig sind. Diese Punkte können sich sowohl auf den Stoff der Informatik im ersten Semester beziehen als auch allgemein sein (zum Beispiel in Hinblick auf die kommenden Semester).

Stellen Sie einige Fragen zusammen, die aus Ihrer Sicht noch nicht geklärt wurden.