



Fachbereich Informatik

Prof. Dr. Peter Knauber

Bachelor-Studiengang

Übungen zur Vorlesung Grundlagen der Informatik, WS 2004/2005

Übungsblatt 8: Klassen und Objekte; Iteration vs. Rekursion

Ausgabe am: 23.11.2004

Abgabe am: 30.11.2004

## Aufgabe 1

10 Punkte

Schreiben Sie das folgende Programmfragment um, indem Sie die while-Schleife so in eine do-Schleife ändern, dass die Ausgabe des Programms gleich bleibt. Benutzen Sie die Vorgehensweise, wie sie in der Vorlesung vorgestellt wurde.

```
nr = 0;
i = readInt();
while ( i > 0 ) {
    sqrt = Math.sqrt( i );
    println( sqrt * 10 );
    nr++;
    i--;
}
println( "Schleifendurchläufe: " + nr );
```

Wählen Sie geeignete Deklarationen für die verwendeten Variablen. Geben Sie am Rechner beide Programme ein und überprüfen Sie, ob beide das gleiche tun.

## Aufgabe 2

10+5+10+5 Punkte

Überarbeiten Sie Ihr Adressverwaltungsprogramm aus Aufgabe 3 von Übungsblatt 7 wie folgt:

- Splitten Sie Ihr Programm in eine Klasse "Adresse" und eine Klasse "Adressverwaltung"; die Klasse "Adresse" soll (nur) alle Daten zusammenfassen, die zu einer Adresse gehören und einen geeigneten Konstruktor anbieten.
- Überarbeiten Sie Ihre bisherigen Datenstrukturen der Adressverwaltung, indem Sie die neue Klasse "Adresse" benutzen und dafür alles Unnötige löschen.
- Überarbeiten Sie je nach Bedarf die Parameterlisten und Ergebnisse Ihrer Methoden.
- Redokumentieren Sie alle Teile Ihres Programms gründlich, soweit nötig.

## Aufgabe 3

5+5+5+5+5=25 Punkte

In der Programmiersprache C werden Strings als Array of Character verwaltet. Das Array hat eine feste Länge, das Ende des gerade darin gespeicherten Strings ist durch ein '\0' gekennzeichnet.

### Beispiel

Der String "Hello World!" wird in einem Array of Char der Länge len wie folgt gespeichert

	H	e	l	l	o		W	o	r	l	d	!	\0			...	
Index:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	len-1	

Das Null-Byte an der Index-Position 12 zeigt an, dass der String keine weiteren (sinnvollen) Zeichen mehr enthält, sondern 12 Zeichen lang ist; unabhängig von der tatsächlichen Länge des Arrays (das viel länger sein kann).

Zur Sprache C gehört eine Bibliothek, die eine Reihe von String-Operationen, sehr ähnlich zu den hier beschriebenen, zur Verfügung stellt:

- `strlen`: `string`  $\rightarrow$  `int`  
liefert die Länge des Strings
- `strcat`: `string`  $\times$  `string`  $\rightarrow$  `string`  
fügt die Zeichen des 2. Strings an das Ende des 1. Strings an und liefert eine Referenz darauf als Ergebnis; der erste String muss eine Variable sein
- `strcmp`: `string`  $\times$  `string`  $\rightarrow$  `boolean`  
vergleicht die beiden Argumente und liefert genau dann *true* als Ergebnis, wenn sie beide gleich sind; Groß- und Kleinbuchstaben werden nicht unterschieden
- `printf`: `string`  $\rightarrow$  `int`  
druckt den übergebenen String auf den Bildschirm und liefert die Anzahl ausgegebener Zeichen als Ergebnis (Es sollen nicht die vielen verschiedenen Formatangaben berücksichtigt werden, die `printf` bietet)

### Aufgabe:

Implementieren Sie die beschriebenen Operationen in Java, indem Sie Character-Arrays anstelle der in Java verfügbaren Strings benutzen. Die Strings sollen wie in C auch durch ein Null-Zeichen abgeschlossen werden

- Implementieren Sie die beschriebenen Operationen **iterativ** (Rekursion ist **nicht** erlaubt) in einer Klasse "Aufgabe3Iterativ".
- Implementieren Sie die beschriebenen Operationen **rekursiv** (Schleifen sind **nicht** erlaubt) in einer Klasse "Aufgabe3Rekursiv".
- Begründen Sie für jede einzelne Operation in einem Satz, welche der beiden Implementierungen Ihnen besser gefällt.
- Implementieren Sie eine geeignete Umgebung, in der Sie die Operationen testen können und testen Sie sie (5 Punkte).

### Bemerkungen

- Wenn Sie die Klassenaufteilung und die Namensgebung richtig machen, benötigen Sie nur eine Testumgebung (*main*-Methode), die Sie durch Kopieren in die jeweils andere Klassen übernehmen können.
- Es sind keine Methoden der Java-Bibliotheken erlaubt außer den in der Vorlesung behandelten.
- Die Methoden dürfen intern keine Strings und keine zusätzlichen Character-Arrays (nur die als Parameter übergebenen Parameter) verwenden; die Länge der als Parameter übergebenen Arrays darf nicht verändert werden.
- Sie dürfen eigene Hilfsmethoden je nach Bedarf verwenden.
- Dokumentieren Sie explizit in jedem(!) Fall, was bei "fehlerhaften" Eingaben passiert (z.B. Abschluss-0-Byte fehlt, Quelle einer Kopieroperation länger als das Ziel etc.).