

Bachelorprüfung: Programmiermethoden und Techniken

WS16/17

Erlaubte Hilfsmittel: keine

Jede Griff zu einem elektronischen Gerät (z.B. Smartphone) wird als Täuschungsversuch gewertet.

Lösung ist auf den Klausurbögen anzufertigen. (eventuell Rückseiten nehmen)

Bitte legen Sie den Studentenausweis auf den Tisch.

Wird die Heftung der Klausur gelöst, ist auf jedem Blatt der Name einzutragen, ansonsten reicht der Name auf dem Deckblatt.

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Unterschrift

Benotung

Aufgabe:	1	2	3	4	5	6		Gesamt	Note
Punkte:	20	6	14	20	20	20		100	
erreicht:									

Aufgabe 1 (Iteratoren in Java)

In dieser Aufgabe sollen Sie Klassen schreiben, die die Schnittstelle `Iterator` implementieren.

a) (6 Punkte)

Schreiben Sie eine Klasse `StringIterator`. Die Klasse soll die Schnittstelle `Iterator<Character>` implementieren.

Die Klasse soll im Konstruktor ein Objekt des Typs `String` erhalten.

Bei der Methode `next` sollen nacheinander die einzelnen Zeichen des im Konstruktor übergebenden `String`-Objektes zurück gegeben werden.

b) (6 Punkte)

Schreiben eine Klasse `EverySecond<A>`, die `Iterator<A>` implementiert.

Sie soll im Konstruktor ein Objekt `itOrg` des generischen Typs `Iterator<A>` übergeben bekommen.

Ein Objekt der Klasse `EverySecond<A>` soll beim Aufruf von `next` jeweils die Elemente des Iterators `itOrg` zurück geben, dabei aber immer ein Objekt überspringen. Wenn also `itOrg` über die Folge $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ iteriert, dann soll `new EverySecond<A>(itOrg)` über die Folge $x_1, x_3, x_5, \dots, x_n$ iterieren.

c) (6 Punkte)

Gegeben sei die folgende Schnittstelle:

```
1 interface Fun<A,B> {  
2   B apply(A a);  
3 }
```

Listing 1: Fun

Schreiben Sie eine Klasse `Map<A,B>`, die `Iterator` implementiert. Der Konstruktor erhalte ein `Iterator<A>`-Objekt `orgIt` und ein Objekt `f` des Typs `Fun<A,B>`.

Bei der Iteration soll die Methode `next` jeweils die Methode `next` des Objekts `itOrg` aufrufen und aus deren Ergebnis mit dem übergebenen Funktionsobjekt zu ein B-Objekt zur Rückgabe errechnen.

Name:

Matrikelnummer:

d) (2 Punkte)

Instanzieren Sie mit den Klassen `StringIterator` und `Map` einen Iterator, der über die Unicode-Zahl der einzelnen Zeichen des Strings "Hallo Welt" iteriert.

Aufgabe 2 (Faltungen, reduce)

Gegeben Sie die Schnittstelle

```
1 interface BinFunction<A>{  
2     A apply(A a1,A a2);  
3 }
```

Listing 2: BinFunction

a) Schreiben Sie eine Funktion

```
static <A> A reduce(A start, Iterator<A> it, BinFunction<A> f)
```

die eine Faltung realisiert.

b) Machen Sie einen Beispielaufruf der Funktion `reduce` für ein Objekt `Iterator<Boolean> bs`, so dass das logische Und über alle bool'schen Werte aus `bs` errechnet wird.

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 3 (XML)

a) (7 Punkte)

Schreiben Sie mit dem DOM API (Paket `org.w3c.dom`) folgende Methode:

```
public static void collect(Node node, Set<String> resultSet);
```

Sie soll den ganzen Baum durchlaufen und dabei alle Tagnamen im Dokument in den Mengenparameter einfügen.

Name:

Matrikelnummer:

b) (7 Punkte)

Gegeben sei folgendes Interface

```
1 interface Property<A>{  
2     boolean test(A o);  
3 }
```

Listing 3: Property.java

Schreiben Sie mit dem DOM API folgende Methode:

```
static void collect(Node n, Property<Node> p, List<Element> result)
```

Die Methode soll alle Elementknoten in die Ergebnisliste einfügen, die einen positiven Test durch das Property-Objekt haben.

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 4 (Strings in C)

Gegeben sei die folgende Struktur, die String-Objekte realisiert:

```
1 typedef struct {  
2     unsigned int length;  
3     char* data;  
4 } String;
```

Listing 4: String.c

Schreiben Sie folgende Funktionen in C ohne Verwendung der Funktionen aus der Standardbibliothek `string.h`:

a) (6 Punkte)

```
String stringCreate(const char* c)
```

Ein neues String-Objekt soll erzeugt werden. Dazu sollen die Zeichen des übergebenen `char*` in das neue Stringobjekt kopiert werden.

b) (6 Punkte)

```
String stringSubstring(String this, unsigned int i, unsigned int length)
```

Es soll ein neuer Teilstring erzeugt werden, der aus den Zeichen des übergebenen Strings ab dem übergebenen Index `i` mit der übergebenen Länge entsteht.

c) (6 Punkte)

```
String stringFilter(String this, bool p(char))
```

Es soll ein neuer String erzeugt werden, der aus alle Zeichen des übergebenen Strings besteht, für die die mit dem Funktionszeiger übergebene Funktion `true` ergibt.

Name:

Matrikelnummer:

d) (2 Punkte)

Machen Sie einen Beispielaufruf von `stringFilter`, bei dem der Ergebnisstring aus jedem lateinischen Großbuchstaben der Eingabestrings besteht.

Aufgabe 5 Gegeben sei folgende Struktur, die eine verkettete Liste von ganzen Zahlen ausdrückt.

```
1 #include <bool.h>
2 typedef struct LL{
3     int element;
4     struct LL* tail;
5     bool isEmpty;
6 } LL;
7
8 LL* newEmptyLL();
9 LL* newLL(int e, LL* t1);
10
11 unsigned int size(LL* this);
12 void add(LL* this, int elem, int index);
13
14
15 void deleteLL(LL* this);
```

Listing 5: LL.h

Implementieren Sie die Funktionen dieser Struktur:

a) (4 Punkte)

```
LL* newEmptyLL();
```

Es soll eine neue leere Liste erzeugt werden.

b) (4 Punkte)

```
LL* newLL(int e, LL* t1);
```

Es soll eine neue nicht leere Liste erzeugt werden aus einem neuen head-Element und einer bestehenden tail-Liste.

c) (4 Punkte)

```
unsigned int size(LL* this);
```

Es soll die Anzahl der Listenelemente berechnet werden.

d) (4 Punkte)

```
void add(LL* this, int elem, int index);
```

Ein weiteres Element in die Liste an einem bestimmten Index eingefügt werden. Eine fehlerhafte Eingabe für den Index zum Einfügen darf vernachlässigt werden.

e) (4 Punkte)

```
void deleteLL(LL* this);
```

Die Liste soll komplett aus dem Speicher entfernt werden.

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 6 Erklären Sie in kurzen Worten.

a) Was ermöglichen die in Java 8 eingeführten Streams auf einfache Weise.

b) Wie wird im DOM API in Java ein Parser für ein XML-Dokument erzeugt.

Name:

Matrikelnummer:

c) Was ist gemeint, wenn man in einer Programmiersprache von Summentypen spricht? Wie kann in C ein Summentyp realisiert werden?

d) Was können Sie machen, wenn Sie in einem XML-Dokument Texte haben, die syntaktisch aussehen wie ein XML-Dokument aber nur Text sein sollen.

Name:

Matrikelnummer:

e) Was verbirgt sich hinter dem Operator [] in der Programmiersprache C?