Technische Universität Braunschweig
Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund
Vorlesung „Algorithmen und Datenstrukturen I“
Prof. Dr. S. Fischer
Wintersemester 2002/2003

Übungsblatt Nr. 5

Abgabetermin: 21.01.2003 (in der Vorlesung)

Aufgabe 5.1:

a) Implementieren Sie den ADT NAT (Folie 4-17) als Java-Klasse `Nat`. Verwenden Sie als Klassenvariable, die den Wert der natürlichen Zahl aufnimmt, eine Variable vom Typ `int`. Stellen Sie einen Konstruktor `Nat(int i)` sowie die Methoden `void add(Nat n)`, `void succ()`, `int getValue()` und `void setValue(int i)` bereit. Benutzen Sie zur Realisierung der Addition nicht den rekursiven Ansatz, der bei der Definition des ADTs verwendet wurde, sondern bedienen Sie sich des von Java zur Verfügung gestellten +-Operators. Schicken Sie die Java-Klasse per E-Mail an Ihren Übungsgruppenleiter. (2 Punkte)

b) Schreiben Sie eine Test-Klasse `NatTest`: Instanziieren Sie in der `main()`-Methode vier `Nat`-Objekte `nat_a`, `nat_b`, `nat_c` und `nat_d` mit den Werten 99, 999, 200 000 000 und 2 000 000 000. Berechnen Sie `nat_a.add(nat_b)` und `nat_c.add(nat_d)`. Geben Sie anschließend die Werte von `nat_a`, `nat_b`, `nat_c` und `nat_d` auf der Kommandozeile aus. Schicken Sie den Quelltext per E-Mail an Ihren Übungsgruppenleiter. (2 Punkte)

c) Entsprechen die Ausgaben von `Nat-Test` Ihren Erwartungen? Erklären Sie die Ergebnisse der beiden Berechnungen. (2 Punkte)

Aufgabe 5.2

a) Implementieren Sie die Klassen `EVK_Listenelement` und `EinfachVerketteteListe` mit der in den Folien 4-94 bis 4-103 beschriebenen Funktionalität.

- Ändern Sie den Quelltext aus den Folien so ab, daß Sie ohne die Oberklasse `Liste` auskommen.
- Erweitern Sie die Klasse `EinfachVerketteteListe` um eine neue Methode `void removeObject(Object o)`. Diese Methode soll alle Listenelemente löschen, deren `element` dem übergebenen `Object` gleicht. Verwenden Sie für diesen Vergleich die Methode `boolean equals(Object o)` aus der Klasse `java.lang.Object`.

Schicken Sie den Quelltext an Ihren Übungsgruppenleiter. (3 Punkte)

b) Testen Sie Ihre Implementation, indem Sie eine Java-Klasse `EvkTest` schreiben und dort in der `main()`-Methode folgende Operationen ausführen:

- Instanziierung eines Objekts `liste` vom Typ `EinfachVerkettetenListe`
- Hinzufügen der Zahlen 4, 7, 9, 12, 42 und 4 mittels `addFirst(Object o)` in `Liste`. Beachten Sie, daß `int`-Werte nicht direkt in `liste` eingefügt werden können, weil in Java der `int`-Typ keine Unterklasse von java.lang.Object ist. Verwenden Sie daher die Wrapper-Klasse java.lang.Integer. Also: `Liste.addFirst(new Integer(4))` usw.
- Löschen Sie mittels `removeObject(new Integer(9))` die Zahl 9 aus der Liste.
- Löschen Sie mittels `removeObject(new Integer(4))` die beiden Zahlen 4 aus der Liste.
- Geben Sie die verbleibenden drei Zahlenwerte der Reihe nach auf der Kommandozeile aus. Beginnen Sie die Ausgabe mit dem Head-Element. Verwenden Sie die Methode `int intValue()`, um aus den `Integer`-Objekten in einem nächsten Schritt wieder primitive `int`-Werte zu machen.

Schicken Sie den Quelltext per E-Mail an Ihren Übungsgruppenleiter. (2 Punkte)

Aufgabe 5.3

a) Implementieren Sie den ADT NAT in einer zweiten Variante als Java-Klasse `Nat2`. Verwenden Sie als Klassenvariable, die den Wert der natürlichen Zahl aufnimmt, jedoch keinen `int`-Typ, sondern eine Variable vom Typ `EinfachVerketteteListe`. Eine natürliche Zahl wird also als Verkettung von einzelnen Dezimalziffern gespeichert. Stellen Sie einen Konstruktor `Nat(int[] i)` sowie die Methoden `void add(Nat n)`, `void succ()`, `int[] getValue()` und `void setValue(int[] i)` bereit. Implementieren Sie außerdem eine Methode `void print()`, die den Wert der natürlichen Zahl auf der Kommandozeile als Text ausgibt. Schicken Sie den Quelltext per E-Mail an Ihren Übungsgruppenleiter. (7 Punkte)

b) Zeigen Sie, daß `Nat2` die natürlichen Zahlen besser modelliert als `Nat`. Implementieren Sie dazu eine Klasse `Nat2-Test`, die die selben Berechnungen wie `Nat-Test` (Aufgabe 5.1b) durchführt und die Ergebnisse ebenfalls auf der Kommandozeile ausgibt. Schicken Sie den Quelltext per E-Mail an Ihren Übungsgruppenleiter. (2 Punkte)