

10. Übungsblatt „Programmierung“ im Wintersemester 2016/17

Abgabe bis 16. Januar 2017, 07:59 Uhr über das Abgabesystem

Aufgabe 1: Probeklausur

60 Bonuspunkte

Falls Sie die Probeklausur mitgeschrieben haben, schreiben Sie bitte in das Abgabefeld zu dieser Aufgabe: „Ich habe an der Probeklausur teilgenommen“. Die Punkte, die Sie in der Probeklausur erreicht haben, werden bei dieser Aufgabe entsprechend eingetragen.

Aufgabe 2: Verkettete Liste

20 Punkte

In dieser Aufgabe soll die Klasse `LinkedList` aus dem Beispiel zu verketteten Listen aus der Vorlesung erweitert werden.

- Erweitern Sie die Klasse um eine Methode `public int count()`, welche die Anzahl der Knoten in der Liste zurückgibt.
- Erweitern Sie die Klasse um eine Methode `public void append(Node n)`, welche den übergebenen Knoten am Ende der Liste anhängt.
- Erweitern Sie die Klasse um eine Methode `public LinkedList join(LinkedList other)`, welche eine **neue** Liste mit **neuen** Elementen aus dem aktuellen Listenobjekt und dem übergebenen Listenobjekt `other` erzeugt. Dabei soll die Liste `other` am Ende der neuen Liste angehängt sein.

Aufgabe 3: Datenstrukturen

20 Punkte

In der Vorlesung haben Sie Arrays, verkettete Listen und Bäume kennengelernt. In dieser Aufgabe sollen die Vor- und Nachteile der Datenstrukturen erarbeitet werden. Der hierfür benötigten Klassen `LinkedList`, `Node`, `BinTree` und `BinNode` entnehmen Sie den bereitgestellten Beispielen aus der Vorlesung zum Kapitel *Dynamische Datenstrukturen*. Zusätzlich steht Ihnen für die Aufgabe eine Methode `public void append(Node n)` für die Klasse `LinkedList` zur Verfügung. Diese fügt den als Parameter übergebenen Knoten am Ende der Liste ein. Betrachten Sie nun folgenden Code-Auszug (ohne selbst dies zu implementieren):

```
int[] array = new int[1000000];
LinkedList list = new LinkedList();
BinTree tree = new BinTree();

for (int i = 1; i <= 1000000; i++) {
    array[i - 1] = i;
    list.append(new Node(i));
    tree.insert(new Node(i));
}
```

- Wie viele Listen-Knoten werden durch die for-Schleife insgesamt zugegriffen? Das Anhängen eines neuen Knotens (nachdem die passende Position gefunden wurde) gilt als ein zusätzlicher Zugriff.
- Bewerten Sie den resultierenden Binärbaum (gemäß des Quelltextes aus der Vorlesung) und begründen Sie Ihre Bewertung.
- Wie viele bereits vorhandene Elemente müssten in der jeweiligen Datenstruktur angepasst werden, wenn das Element 0 eingefügt wird und die Sortierung (bei dem Array und der Liste aufsteigend, beim Binärbaum in Infix-Reihenfolge) beibehalten werden soll?

Aufgabe 4: Skytale-Verschlüsselung

20 Punkte

Die Skytale ist das älteste bekannte militärische Verschlüsselungsverfahren. Von den Spartanern wurden bereits vor mehr als 2500 Jahren geheime Botschaften nicht im Klartext übermittelt. Zur Verschlüsselung diente ein (Holz-)Stab mit einem bestimmten Durchmesser (Skytale).

Um eine Nachricht zu verfassen, wickelte der Absender ein Pergamentband oder einen Streifen Leder wendelförmig um die Skytale, schrieb die Botschaft längs des Stabs auf das Band und wickelte es dann ab. Das Band ohne den Stab wird dem Empfänger überbracht. Fällt das Band in die falschen Hände, so kann die Nachricht nicht gelesen werden, da die Buchstaben scheinbar willkürlich auf dem Band angeordnet sind. Der richtige Empfänger des Bandes konnte die Botschaft mit einer identischen Skytale (einem Stab mit dem gleichen Durchmesser) lesen. Der Durchmesser des Stabes ist somit der geheime Schlüssel bei diesem Verschlüsselungsverfahren.

(Quelle: Wikipedia)

Nehmen Sie an, Sie können auf dem, mit Pergamentband umwickelten Stab, n Buchstaben herum und m Buchstaben nebeneinander schreiben. Dabei sei $n = 4$ und $m = 7$.

Beispiel:

Klartext: WIR GREIFEN MORGEN MITTAG AN
 1 2 3 4 5 6 7 -> n

m									
1		W		I		R			
2				I		F		E	
3				R		G		E	
4				T		T		A	

Geheimtext: WIRTIFGTREEA NNGG RMMAEIOIN

- Schreiben Sie eine Klasse `Skytale` mit einem Konstruktor, der n und m als Parameter entgegen nimmt.
- Erweitern Sie Ihre Klasse um eine Methode `encrypt`, die eine Nachricht als String entgegennimmt, die Nachricht verschlüsselt und die verschlüsselte Nachricht wiederum als String zurück gibt.
- Erweitern Sie Ihre Klasse um eine Methode `decrypt`, die einen String mit einer verschlüsselten Nachricht entgegennimmt, die Nachricht entschlüsselt und die entschlüsselte Nachricht wiederum als String zurück gibt.

Aufgabe 5: Evaluation

20 Bonuspunkte

Nehmen Sie an der Umfrage „Veranstaltungsfeedback - WS 2016/17 - No. 2“ teil. Falls die Umfrage nicht auf Ihrem Ilias „Schreibtisch“ liegt, finden Sie die Umfrage im Lernraum zur Evaluation. Die Umfrage ist anonym. Schreiben Sie bitte in das Abgabefeld zu dieser Aufgabe: „Ich habe an der Umfrage teilgenommen.“. Für die Teilnahme an der Umfrage erhalten Sie 20 Bonuspunkte.