

# Abitur Informatik 2016

---

## Abschnitt I: 4

4. Die Kundendaten sollen mithilfe eines geordneten Binärbaums verwaltet werden. Die Daten werden alphabetisch nach der E-Mail-Adresse sortiert eingeordnet.

Hinweis: Zur Bezeichnung jedes Knotens genügt es im Folgenden, die den Kunden eindeutig identifizierende E-Mail-Adresse anzugeben.

I: 4/a

Die Daten der Kunden mit den E-Mail-Adressen

- fischer@wep.com,
- krause@wep.de,
- leicht@gmy.com,
- meier@gmy.de,
- meyer@gmy.de,
- schulze@aoe.de und
- stark@gmy.de

wurden so in einen geordneten Binärbaum eingefügt, dass dieser möglichst wenige Ebenen besitzt. Stellen Sie einen solchen Baum dar und geben Sie zudem eine mögliche zugehörige Einfügereihenfolge an.

**Algorithmus:** Liste (vorher sortiert!) in hälfte teilen

- meier@gmy.de,
  - krause@wep.de,
    - fischer@wep.com,
    - leicht@gmy.com,
  - schulze@aoe.de und
    - meyer@gmy.de,
    - stark@gmy.de

Die Reihenfolge, in der sie eingeordnet werden könnten, um diesen Baum zu bekommen:

1. meier@gmy.de
2. krause@wep.de

3. fischer@wep.de
4. leicht@gmy.com
5. schulze@aoe.de
6. meyer@gmy.de
7. stark@gmy.de

I: 4/b

4 b)

Die Geschäftsleitung der Firma MuesLi rechnet mit einer großen Zahl von Kunden. Schätzen Sie für 10 000 Kunden die Anzahl der Vergleiche ab, die maximal bei einem Suchvorgang benötigt werden, wenn der Baum möglichst wenige Ebenen hat.

→ für 10,000 Kunden braucht man mindestens 14 Ebenen und damit **maximal 14 vergleiche**.

I: 4/c

Compatibility: JDK-8 or higher (JDK-17 for best results → records)

4 c)

Der Baum ist unter Verwendung des Softwaremusters Kompositum implementiert. Dazu kann das Klassendiagramm aus Aufgabe 3 wiederverwendet werden, wenn u. a. Order durch Customer ersetzt wird. Geben Sie an, wie sich – abgesehen von Bezeichnern – das Klassendiagramm der Baumstruktur vom Klassendiagramm in Aufgabe 3 unterscheidet. Notieren Sie in einer auf dem Deckblatt angegebenen Programmiersprache alle Methoden, die für die Ausgabe der E-Mail-Adressen aller Kunden in alphabetischer Reihenfolge benötigt werden. Sie können dazu die Methode emailAddress() der Klasse Customer als bereits implementiert voraussetzen.

Abgesehen von Bezeichnern müssten sich (teilw.) Methodensiganturen ändern

```

// in Node<T>
/**
 * führt ein lambda
 * (oder eine als <MethodName>::<methodName> angegebene Methode)
 * auf allen Knoten in Inorder (LNR)-Reihenfolge aus.
 */
public void inorder (Consumer<? super T> action) {
    if (left() != null) left.inorder(action);
    action.accept(data());
    if (right() != null) right.inorder(action);
}

```

```

// in Tree<T>
/**
 * Gibt alle daten in Inoder-Reihenfolge (LNR) aus.
 */
public void inorderAusgabe (){
    root.inorder(c → {System.out.printf("%s\n", c.emailAddress())});
}

```

## Abschnitt II: 3

3. Die Daten aller Kunden des Unternehmens werden in einer Datenbank gespeichert.

Von Zeit zu Zeit kommt es vor, dass einzelne Kunden ihre Kundennummer vergessen, die für die Anmeldung auf der Website erforderlich ist. In solchen Fällen rufen die betroffenen Kunden bei der Hotline des Unternehmens an, nennen ihren Vornamen und Nachnamen und bekommen daraufhin ihre Kundennummer noch einmal genannt.

3 a) Nachdem der Kunde Herbert Huber seine Kundennummer vergessen hat, soll aus der Tabelle kunden eine Liste der Kundennummern aller Kunden mit dem Vornamen Herbert und dem Nachnamen Huber abgerufen werden.

Geben Sie eine entsprechende Datenbankabfrage (z. B. in SQL) an.

```
SELECT kundennummer FROM kunden WHERE nachname="huber" AND  
vorname="herbert";
```

II: 3/b

3 b) Nennen Sie ein Argument, inwiefern eine Auskunft der beschriebenen Art unter dem Gesichtspunkt des Datenschutzes kritisch ist und geben Sie an, wie durch eine Änderung des Verfahrens gegebenenfalls eine Verbesserung erzielt werden könnte.

Problem: Der Vor- und Nachname ist etwas, das einige freiwillig teilen  
Lösungsvorschläge:

- Multi-Factor-Authentication (MFA):  
Der Kunde muss beim Anmelden (oder Abfragen der Kundennummer) eine E-Mail,  
SMS, TAN, o.ä. bestätigen
- Bessere Anmeldedaten:  
Statt mit der Kundennummer kann der Kunde sich mit E-Mail und/oder  
Telefon-  
nummer anmelden (auch koppelbar mit → MFA)
- OAuth:  
OAuth ist ein Service, den bestimmte Firmen wie Microsoft, Twitter,  
GitHub,  
Google, Facebook und Apple anbieten, bei dem sich der Kunde auf der  
jeweiligen Plattform anmeldet, um die eigene Identität zu bestätigen.  
  
→ diese schickt dann einen Token zurück, der zur weiteren  
Identifikation  
genutzt werden kann.

II: 3/c

3 c) Zur Ermöglichung schneller Suchvorgänge legen viele Datenbanken die gespeicherten Daten ganz oder teilweise in Datenstrukturen ab, die einem geordneten Binärbaum ähneln.

Zeichnen Sie einen nach Nachnamen geordneten Binärbaum, in den in der angegebenen Reihenfolge nacheinander Personen mit den folgenden Nachnamen aufgenommen worden sind:

Adenauer, Erhard, Kiesinger, Brandt, Schmidt, Kohl, Schröder, Merkel.

Reihenfolge: Prefix (NLR), per \t: 1 level

- Adenauer
  - Erhard
    - Brandt
    - Kiesinger
      - Schmidt
        - Kohl
          - Merkel
        - Schröder

II: 3/d

3 d) Bestimmen Sie die Anzahl der Ebenen, die ein geordneter Binärbaum mit zwei Millionen Knoten im günstigsten und im ungünstigsten Fall hat. Erklären Sie ausgehend von diesen beiden Zahlenwerten kurz, weshalb ein geordneter Binärbaum nicht in allen Fällen eine optimale Suchgeschwindigkeit sicherstellt.

n: 2000000  
 min:  $\lceil \log_2(n) \rceil = 21$   
 → mindestens (im best-case szenario) 21 Ebenen  
 max: n = 2000000  
 → maximal (im worst-case szenario) 2 Millionen Ebenen (→ Liste)

Wenn Bäume in einer nicht-optimalen Reihenfolge (→ S. II: 3/c) eingefügt werden, werden einige Vergleiche durchgeführt, die nicht durchgeführt werden müssten, wenn der Baum in einer optimalen Reihenfolge eingepflegt wurde.

- Kiesinger
  - Brandt
    - Adenauer
    - Erhard
  - Merkel
    - Kohl
    - Schmidt
    - Schröder

- Adenauer
  - Brandt
    - Erhard
      - Kiesinger
        - Kohl
          - Merkel
            - Schmidt
              - Schröder

Optimale Anordnung: Ø1-2 vgl, worst case: 3 vgl

Lineare Anordnung: Ø4-5 vgl, worst case: 8 vgl