МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ордена трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Кафедра Математическая кибернетика и информационные технологии

Лабораторная работа №3

Класс Object. Работа с хэш-таблицами

Выполнил: студент группы ___БВТ2402___
Голиков Михаил Вячеславович
Руководитель: _Мосева Марина Сергеевна_

Москва, 2077

Цель работы

Целью лабораторной работы является изучение и закрепление навыков работы с хэш-таблицами в Java, включая добавление, поиск и удаление элементов, а также применение этих знаний для реализации телефонной книги с объектами класса Contact. Работа направлена на практическое освоение методов работы с коллекциями и структурой данных «ключ-значение».

Индивидуальное задание

Реализовать класс HashTable, который хранит пары «ключ-значение» с использованием метода цепочек для разрешения коллизий. Ключом и значением будет строка. Необходимо реализовать методы вставки (put), поиска (get) и удаления (remove) элементов, а также методы size() и isEmpty().

Дополнительно реализовать работу с телефонной книгой через хэш-таблицу (или HashMap), где ключом является номер телефона, а значением — объект Contact, содержащий имя, электронную почту и дополнительные данные. Реализовать операции добавления, поиска и удаления контактов (Вариант 6).

Основная часть

Вариант 6

В ходе работы были реализованы следующие компоненты:

1. **Класс HashTable** — реализует хэш-таблицу с методом цепочек. Включает методы:
    - put(key, value) — добавление пары ключ-значение,
    - get(key) — получение всех значений по ключу,
    - remove(key) — удаление элементов по ключу,
    - size() — получение количества элементов,
    - isEmpty() — проверка на пустоту таблицы.

2. **Программа TaskOne** — тестирует работу класса HashTable через добавление, поиск и удаление элементов, включая случаи дублирующихся ключей и несуществующих элементов.
3. **Программа TaskTwo** — реализует телефонную книгу с классом Contact. Основные функции:
    - добавление нового контакта,
    - поиск контакта по номеру телефона,
    - удаление контакта.
      Все операции сопровождаются выводом информации в консоль для наглядности.

```
package Lab_3;

import java.util.ArrayList;
import java.util.LinkedList;
import java.util.List;

public class HashTable<K, V> {

    public static class Entry<K, V> {
        K key;
        V value;

        Entry(K key, V value) {
            this.key = key;
            this.value = value;
        }
    }

    private int numIndexes;
    private int elemCounts;
    protected LinkedList<Entry<K, V>>[] table;


    public HashTable(int numIndexes) {
        this.numIndexes = numIndexes;
        this.elemCounts = 0;
        table = new LinkedList[numIndexes];
        for (int i = 0; i < this.numIndexes; i++) {
            table[i] = new LinkedList<>();
        }
    }

    public HashTable() {
        this(8);
    }

    public boolean isEmpty() {
        return elemCounts == 0;
    }

    public int size() {
        return elemCounts;
    }
```

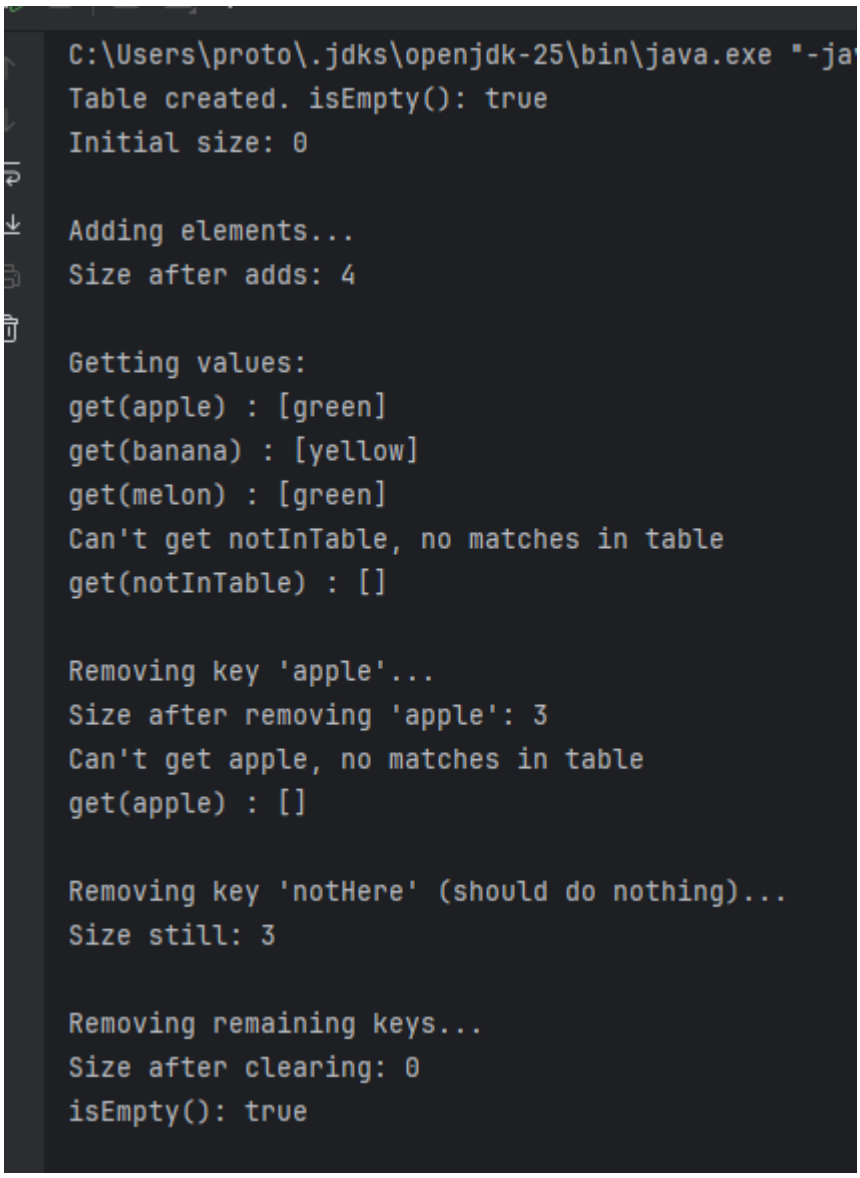
```
    public int hash(K key) {
        return Math.abs(key.hashCode()) % this.numIndexes;
    }

    @Override
    public boolean equals(Object obj) {
        if (this == obj) return true;
        if (obj == null || getClass() != obj.getClass()) return false;

        HashTable<?, ?> other = (HashTable<?, ?>) obj;
        return this.elemCounts == other.elemCounts;
    }

    public List<V> get(K key) {
        int index = hash(key);
        List<V> values = new ArrayList<>();

        for (Entry<K, V> e : table[index]) {
            if (e.key.equals(key)) {
                values.add(e.value);
            }
        }

        if (values.isEmpty()) {
            System.out.println("Can't get " + key + ", no matches in
table");
        }

        return values;
    }

    public void put(K key, V value) {
        int index = hash(key);
        for (Entry<K, V> e : table[index]) {
            if (e.key.equals(key)) {
                e.value = value;
                return;
            }
        }
        table[index].add(new Entry<>(key, value));
        this.elemCounts++;
    }

    public void remove(K key) {
        int index = hash(key);
        int before = table[index].size();
        table[index].removeIf(e -> e.key.equals(key));
        elemCounts -= (before - table[index].size());
    }
}
```

Элемент 1 — Код программы HashTable

```
package Lab_3;

import java.util.List;

public class TaskOne {
    public static void main(String[] args) {
```

```
        HashTable<String, String> ht = new HashTable<>(4);

        System.out.println("Table created. isEmpty(): " + ht.isEmpty());
        System.out.println("Initial size: " + ht.size());
        System.out.println();

        System.out.println("Adding elements...");
        ht.put("apple", "red");
        ht.put("banana", "yellow");
        ht.put("cherry", "red");
        ht.put("apple", "green"); // заменит "red"
        ht.put("melon", "green");
        System.out.println("Size after adds: " + ht.size());
        System.out.println();

        System.out.println("Getting values:");
        printList("apple", ht.get("apple"));
        printList("banana", ht.get("banana"));
        printList("melon", ht.get("melon"));
        printList("notInTable", ht.get("notInTable"));
        System.out.println();

        System.out.println("Removing key 'apple'...");
        ht.remove("apple");
        System.out.println("Size after removing 'apple': " + ht.size());
        printList("apple", ht.get("apple"));
        System.out.println();

        System.out.println("Removing key 'notHere' (should do nothing)...");
        ht.remove("notHere");
        System.out.println("Size still: " + ht.size());
        System.out.println();

        System.out.println("Removing remaining keys...");
        ht.remove("banana");
        ht.remove("cherry");
        ht.remove("melon");
        System.out.println("Size after clearing: " + ht.size());
        System.out.println("isEmpty(): " + ht.isEmpty());
    }

    private static <V> void printList(String key, List<V> list) {
        System.out.print("get(" + key + ") : ");
        if (list == null || list.isEmpty()) {
            System.out.println("[]");
            return;
        }
        System.out.print("[");
        for (int i = 0; i < list.size(); i++) {
            System.out.print(list.get(i));
            if (i < list.size() - 1) System.out.print(", ");
        }
        System.out.println("]");
    }
}
```

Элемент 2 — Код программы TaskOne



Элемент 3 — Вывод работы программы TaskOne

```java
package Lab_3;

import java.util.*;

public class TaskTwo {

    public static class Contact {
        String name;
        String gmail;
        String extra;

        // Constructor to initialize the contact
        public Contact(String name, String gmail, String extra) {
            this.name = name;
            this.gmail = gmail;
            this.extra = extra;
        }

        @Override
        public String toString() {
```

```
            return "Contact{name='" + name + "', gmail='" + gmail + "',
extra='" + extra + "'}";
        }
    }

    public static void insertContact(HashMap<String, Contact> hm, String
phone, Contact contact) {
        hm.put(phone, contact);
        System.out.println("Контакт добавлен: " + phone + " : " + contact);
    }
    public static Contact findContact(HashMap<String, Contact> hm, String
phone) {
        if (hm.containsKey(phone)) {
            return hm.get(phone);
        } else {
            System.out.println("Контакт с номером " + phone + " не найден.");
            return null;
        }
    }
    public static void removeContact(HashMap<String, Contact> hm, String
phone) {
        if (hm.containsKey(phone)) {
            hm.remove(phone);
            System.out.println("Контакт с номером " + phone + " удалён.");
        } else {
            System.out.println("Невозможно удалить — контакт с номером " +
phone + " не найден.");
        }
    }
    public static void main(String[] args){
        HashMap<String, Contact> phoneBook = new HashMap<>();

        insertContact(phoneBook, "+1-202-555-0147", new Contact("Alice",
"alice@gmail.com", "коллега"));
        insertContact(phoneBook, "+1-202-555-0148", new Contact("Bob",
"bob@mail.com", "друг детства"));
        insertContact(phoneBook, "+1-202-555-0149", new Contact("Charlie",
"charlie@yahoo.com", "партнёр по проекту"));

        System.out.println("Все контакты:");
        for (String phone : phoneBook.keySet()) {
            System.out.println(phone + " : " + phoneBook.get(phone));
        }

        System.out.println("Поиск контакта:");
        Contact c = findContact(phoneBook, "+1-202-555-0148");
        if (c != null) System.out.println("Найден: " + c);

        System.out.println("Удаление контакта:");
        removeContact(phoneBook, "+1-202-555-0147");

        System.out.println("После удаления:");
        for (String phone : phoneBook.keySet()) {
            System.out.println(phone + " : " + phoneBook.get(phone));
        }
    }
}
```

Элемент 4 — Код программы TaskTwo

Элемент 5 — Вывод работы программы TaskTwo

Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы был реализован класс HashTable с методом цепочек для разрешения коллизий и проверены его методы: put, get, remove, size и isEmpty. Также создана телефонная книга на основе хэш-таблицы (HashMap), позволяющая добавлять, искать и удалять контакты по номеру телефона. Работа позволила закрепить практические навыки работы с хэш-таблицами и объектами, применяемыми в реальных приложениях.

Github: https://github.com/Prototype721/Java