
Java

В предыдущих сериях

- Static методы и переменные в Java – механизм, иногда использующийся, но в целом нарушающий ООП
- Передача по ссылке и по значению – в Java примитивы передаются по значению, а объекты – по значению ссылки
- Неизменяемые объекты – объекты, состояние которых невозможно изменить (все обертки над примитивами Java)
- Класс Object – предок всех классов в Java. Методы equals, toString и hashCode – часто переопределяются

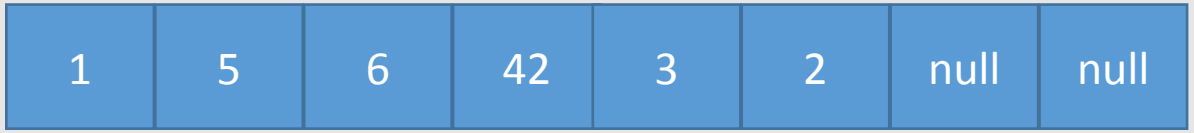
Глава 5.1
Классические структуры данных

Структуры данных

- Набор однотипных данных
- Основные структуры данных присутствуют в большинстве языков
- Обладают свойствами, делающими их удобными для определенных операций
- Каждая структура данных имеет свои плюсы и минусы

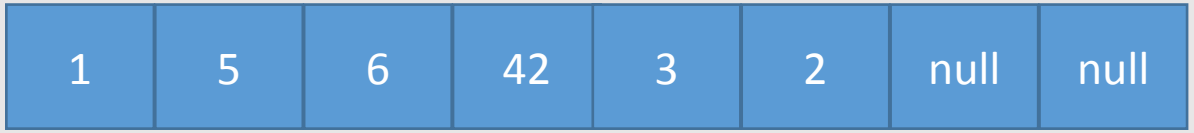
Массивы

- Лежат в памяти целым «куском»
- Элементы проиндексированны
- Чтобы вставить элемент в середину, нужно «сдвинуть» элементы справа
- Вставка в конец очень быстрая
- Получение элемента по индексу очень быстрое
- Если не хватает размера, нужно создать новый массив, и скопировать его данные из старого



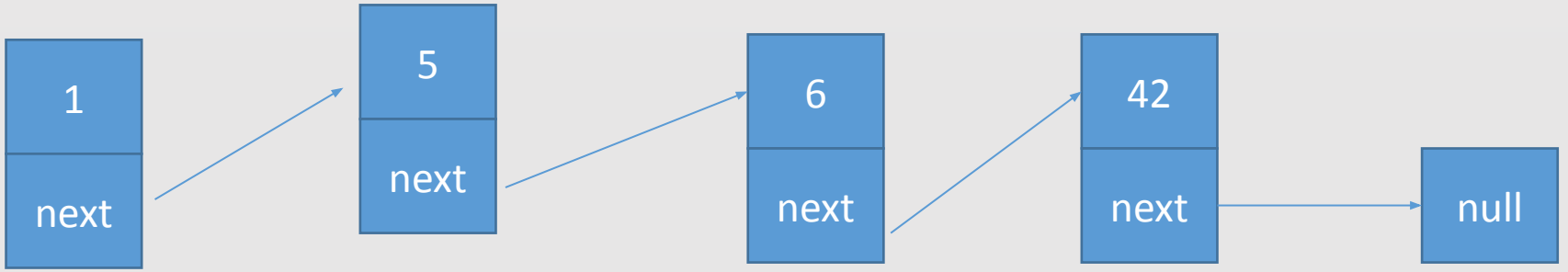
Оценим сложности стандартных операций

- Получение по индексу
- Вставка вконец
- Вставка в середину и в начало
- Удаление последнего элемента
- Удаление элемента из середины



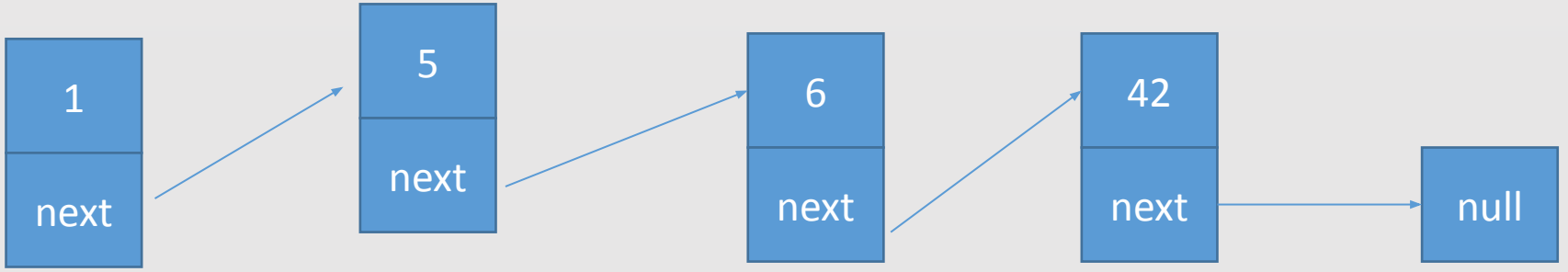
Связные списки

- Состоят из узлов - Node
- Каждая нода имеет как минимум ссылку на следующий элемент(односвязный список)
- Как правило, эффективен только когда надо много вставлять в середину



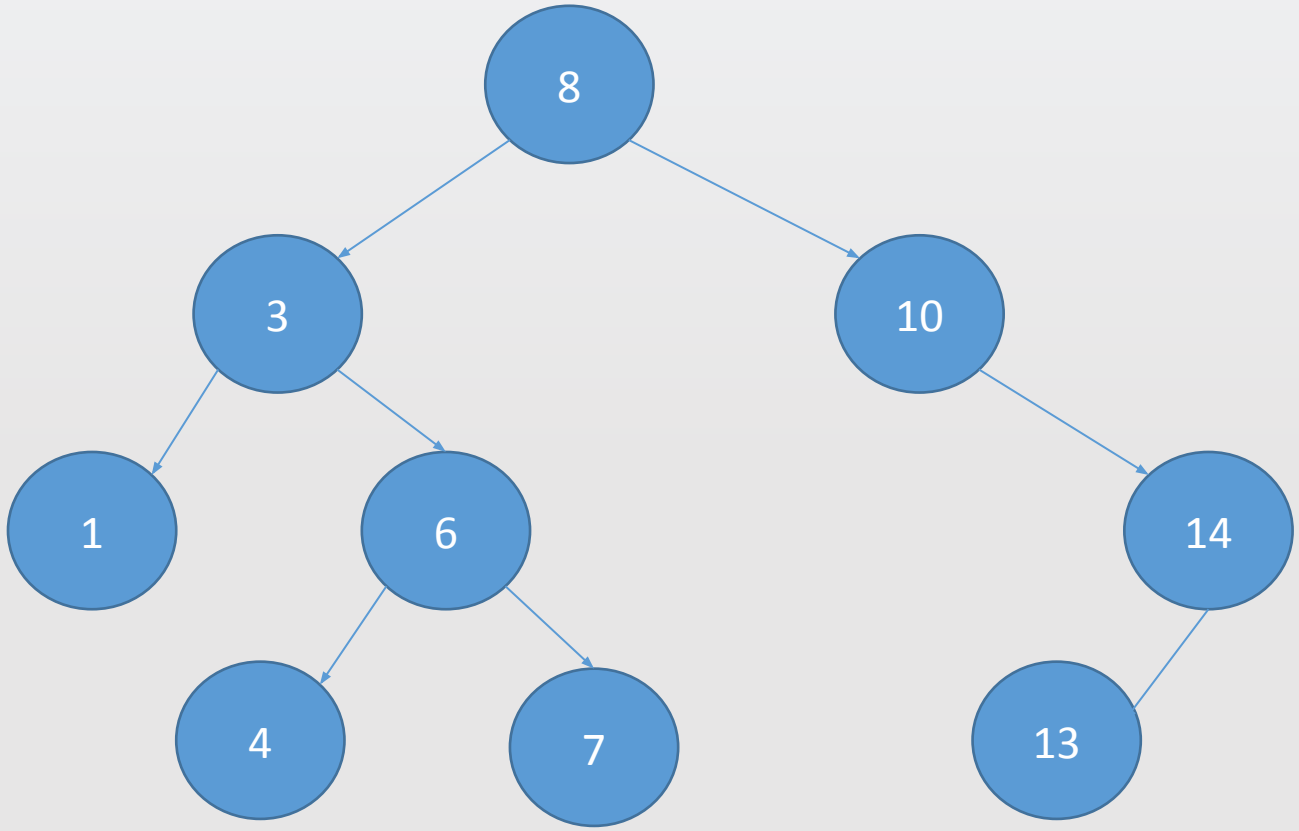
Оценим сложности стандартных операций

- Получение по индексу
- Вставка вконец
- Вставка в середину и в начало
- Удаление последнего элемента
- Удаление элемента из середины



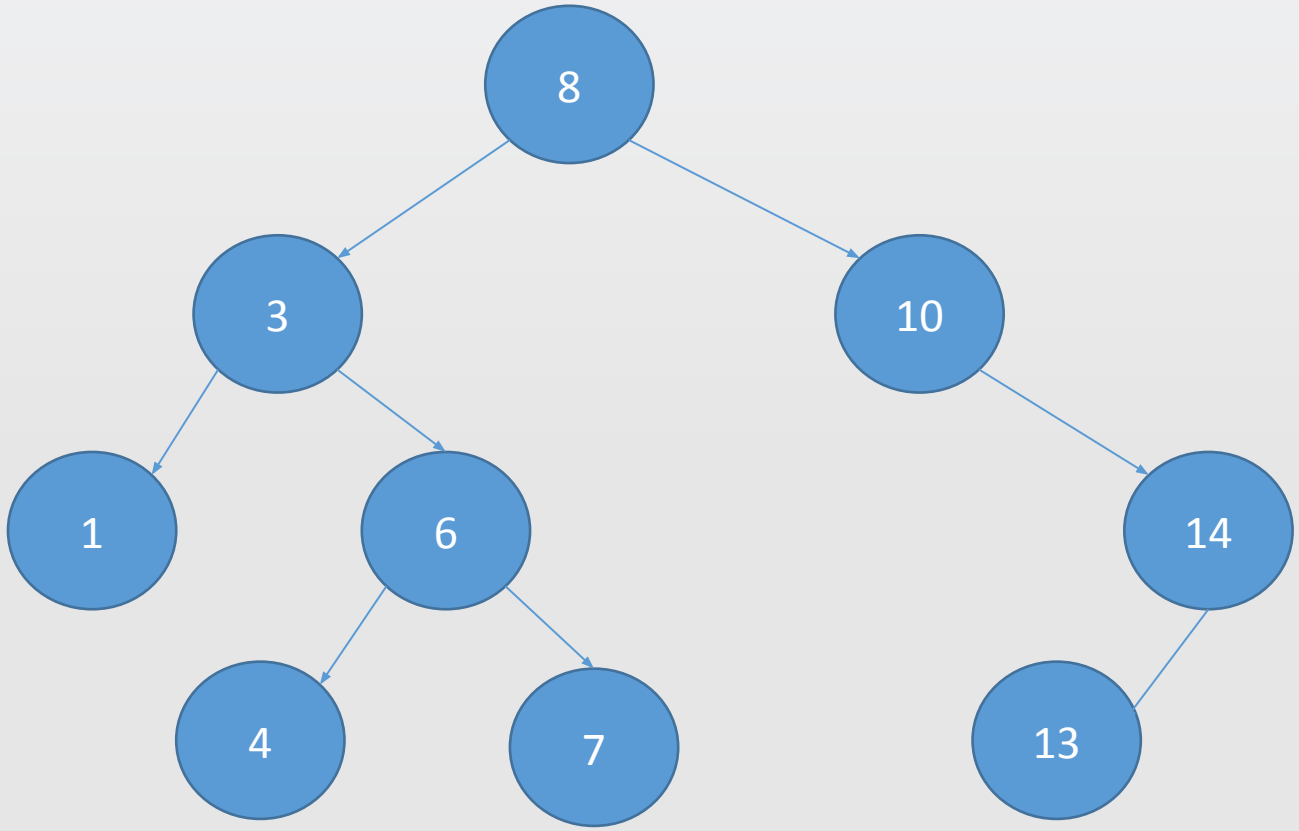
Деревья

- Чаще всего используются для поиска
- Некоторые умеет автобалансироваться



Бинарное дерево

- Оценим сложность поиска



Ассоциативный массив

- Ключ – значение
- Как правило используется для получение элемента по ключу
- Оценивать не будем (пока ☺️)

Глава 5.1.1
Интерфейсы
Comparable и Comparator

Сравнение объектов на «больше» и «меньше» в Java

- В Java часто приходится сравнивать объекты не только на равенство, но и на «больше» и «меньше»
- Существует 2 способа сравнивать объекты в Java – реализовывать интерфейс Comparable или Comparator

Интерфейс Comparable

```
public interface Comparable<T> {
    @Contract(pure = true)
    public int compareTo( @NotNull T o);
}
```

compareTo возвращает:

- Ноль, если два объекта равны
- число >0, если первый объект (на котором вызывается метод) больше, чем второй (который передается в качестве параметра);
- число <0, если первый объект меньше второго

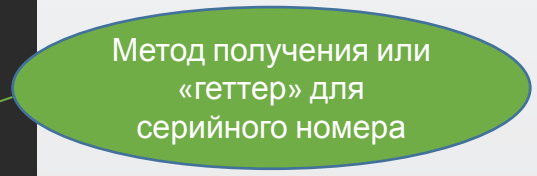
Интерфейс Comparable

```java
public abstract class Vehicle implements Movable, PassengerTransport, Comparable<Vehicle> {

    private static final int MAX_PASSENGERS_COUNT = 3;
    private static int VEHICLES_CREATED = 0;

    public static int getVehiclesCreated() {
        return VEHICLES_CREATED;
    }

    protected String brand;
    protected Integer passengersCount;

    private final String serialNumber;

    @Override
    public int compareTo(Vehicle o) {
        return serialNumber.compareTo(o.serialNumber);
    }
```

«Дженерик», в данном случае говорит, что мы сравниваем Vehicle

Интерфейс Comparator

```java
public abstract class Vehicle implements Movable, PassengerTransport, Comparable<Vehicle> {

    private static final int MAX_PASSENGERS_COUNT = 3;
    private static int VEHICLES_CREATED = 0;

    public static int getVehiclesCreated() {
        return VEHICLES_CREATED;
    }

    protected String brand;
    protected Integer passengersCount;

    private final String serialNumber;

    public String getSerialNumber() {
        return serialNumber;
    }
```




```java
import java.util.Comparator;

public class VehicleComparator implements Comparator<Vehicle> {

    @Override
    public int compare(Vehicle o1, Vehicle o2) {
        return o1.getSerialNumber().compareTo(o2.getSerialNumber());
    }
}
```

Вопросы и ответы

Глава 5.2
Коллекции в Java

Коллекции

- Очень часто при разработке приходится хранить наборы одинаковых данных (мы уже встречали массивы)
- Обычные массивы не очень удобны, т.к. они не расширяются автоматически, да и не имеют какого-то удобного API
- Коллекции в Java используются как раз для хранения массивов данных.
- Есть 2 основные ветки в Java Collection Framework.

Коллекции

- Основа первой ветки – интерфейс Iterable
- Iterable можно воспринимать как свойство “перечесляемый”, может отдать iterator с помощью метода iterator()
- Все что Iterable можно использовать в цикле foreach (начиная с 5 Java)
- В более старых версиях «пройтись» по каждому элементу струтуры данных можно было с помощью Iterator
- Заметим, что в Iterator нет операции получения по

Iterator

```
public interface Iterator<E>
```

An iterator over a collection. `Iterator` takes the place of `Enumeration` in the Java Collections Framework. Iterators differ from enumerations in two ways:

- Iterators allow the caller to remove elements from the underlying collection during the iteration with well-defined semantics.
- Method names have been improved.

This interface is a member of the Java Collections Framework.

Since:

`1.2`

See Also:

`Collection, ListIterator, Iterable`

Method Summary

All Methods | **Instance Methods** | **Abstract Methods** | **Default Methods**

Modifier and Type	Method and Description
`default void`	**`forEachRemaining`**`(Consumer<? super E> action)` Performs the given action for each remaining element until all elements have been processed or the action throws an exception.
`boolean`	**`hasNext`**`()` Returns `true` if the iteration has more elements.
`E`	**`next`**`()` Returns the next element in the iteration.
`default void`	**`remove`**`()` Removes from the underlying collection the last element returned by this iterator (optional operation).

Iterator

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


    Collection<String> list = getCollection();
    Iterator<String> iterator = list.iterator();
    while(iterator.hasNext()){
        System.out.println(iterator.next());
    }

}
```

Так жили в Java в доисторические времена

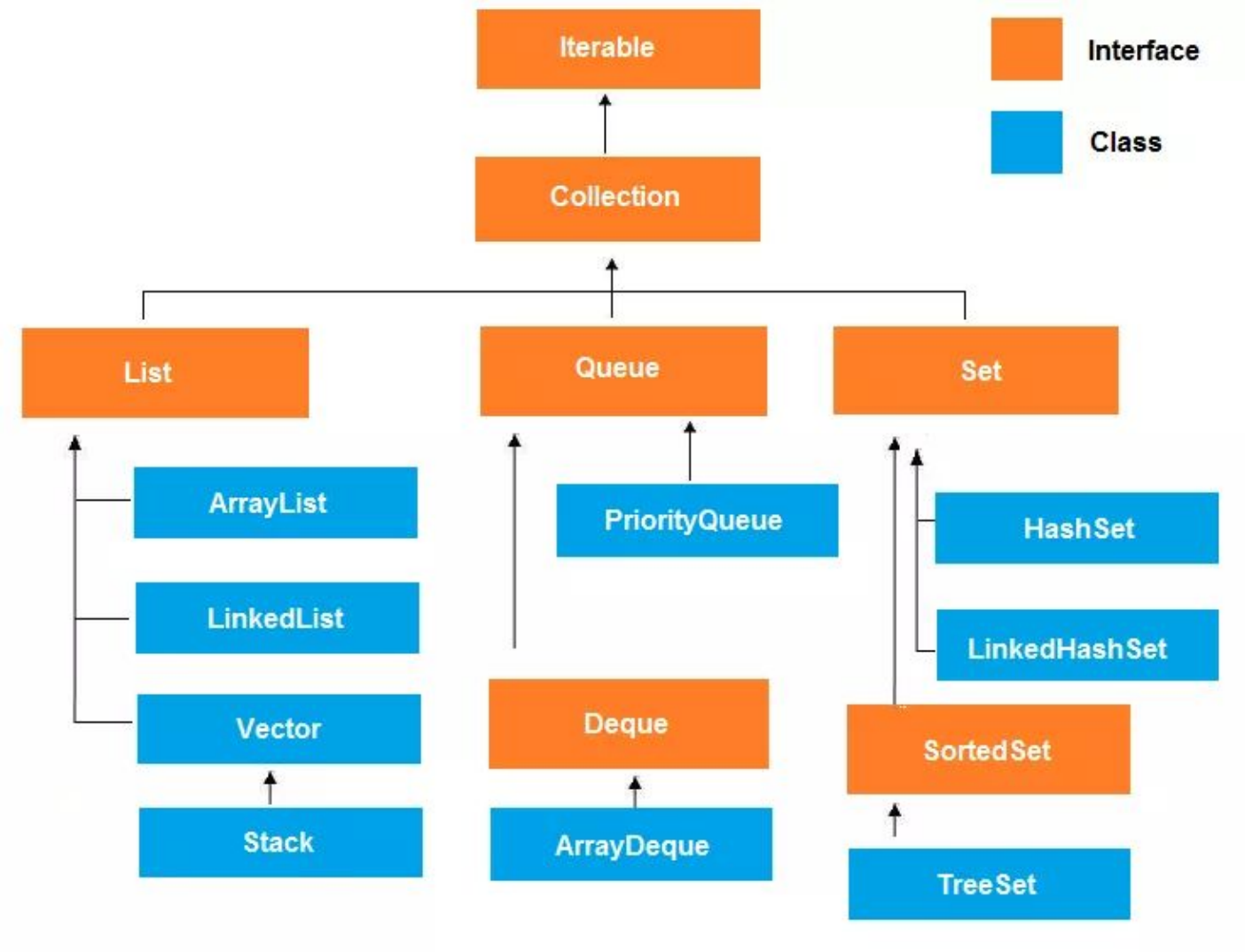
```
private static List<String> getCollection() {
    List<String> list = new ArrayList<>();
    list.add("one");
    list.add("two");
    list.add("three");
    return list;
}
```

```
"C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_25\bin\java" ...
one
two
three

Process finished with exit code 0
```

Коллекция - интерфейс

- Коллекция добавляет операции add, contains
- Так же в коллекциях появляется remove конкретного элемента
- Основные интерфейсы наследники коллекций – List, Set, Queue

Коллекция - интерфейс



Set

- Множество (то есть элементы уникальны)
- Хранит каждый элемент 1 раз (проверяется с помощью equals)
- Можно пройтись по всем элементам
- Можно проверить, содержит ли Set существующий элемент
- **Нельзя** получить элемент по индексу

Set

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

    Set<String> collection = new HashSet<>();
    collection.add("one");
    collection.add("two");
    collection.add("three");
    collection.add("two");
    System.out.println(collection.size());
}
```

```
"C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_25\bin\java"
3

Process finished with exit code 0
```

Set: популярные реализации

- HashSet – самая популярная реализация. Использует хеш код для ускорения производительности
- LinkedHashSet – поддерживает порядок вставки
- TreeSet – наследует SortedSet, внутри красно-черное дерево. Туда можно положить только элементы, которые можно сравнивать (реализуют Comparable) или нужно передать специальный Comparator.

List

- List – список. Основная фича – получение элементов по индексу
- Две самые известные реализации – ArrayList и LinkedList
- Чаще всего используют ArrayList

List

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

    List<String> collection = new ArrayList<>();
    collection.add("one");
    collection.add("two");
    collection.add("three");
    collection.add("two");
    System.out.println(collection.size());
    System.out.println(collection.get(2));
}
```

```
"C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_25\bin\java" ..
4
three

Process finished with exit code 0
```

List: популярные реализации

- ArrayList – самая популярная реализация. Внутри – массив.
- Сложности операций – такие, как у массива
- Автоматически расширяется при достижение предела размера внутреннего массива
- Используется в 99% случаев

List: популярные реализации

- LinkedList – связный список
- Сложности алгоритмов как у связного списка
- Имеет смысл использовать, только когда нужно много добавлять в середину
- Очень популярный вопрос на собеседовании – разница между ArrayList и LinkedList

Queue (кyeye) - очередь

- Очередь
- Сохраняет принцип – первый пришел первый ушел
- Популярная реализация - PriorityQueue

Queue

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

    Queue<String> collection = new PriorityQueue<>();
    collection.add("one");
    collection.add("two");
    collection.add("three");

    System.out.println(collection.poll());
    System.out.println(collection.poll());
    System.out.println(collection.poll());
    System.out.println(collection.poll());

}
```

```
"C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_25\bin\java" ...
one
three
two
null

Process finished with exit code 0
```

Фильтрация элементов коллекции: безопасные способы

- removeIf
- Создать новую коллекцию, и положить туда нужные элементы
- Фичи java 8 + (пока мы про них не знаем)
- Итератором
- Нельзя – в forEach! (ConcurrentModificationException)

Вопросы и ответы

Глава 5.2.1
Utility - классы

Utility класс

- Элемент «процедурного программирования»
- По сути – набор процедур
- Использовать надо с осторожностью
- Закрыт final наследования модификатором final
- Нельзя создать сущность (для этого делаем приватный конструктор)

Utility класс

final class – закрыт он наследования

Приватный конструктор по умолчанию не даст создать инстанс

```java
public final class CollectionBenchmarkUtils {

    private CollectionBenchmarkUtils() {}

    public static final int BENCHMARK_SIZE = 10000000;

    public static void testInsertionInTheEnd(Collection<Integer> collection) {
        System.out.printf("Testing insertion, benchmark size = %s, collection type %s%n", BENCHMARK_SIZE, collection.getClass().getSimpleName());
        long startTime = System.currentTimeMillis();
        for (int i = 0; i <= BENCHMARK_SIZE; i++) {
            collection.add(i);
        }
        long endTime = System.currentTimeMillis();
        System.out.printf("benchmark took %s milliseconds%n", endTime - startTime);
    }

}
```

Вопросы и ответы

Глава 5.3
Практика. Бенчмарк реализаций интерфейса Collection

Домашнее задание

- Написать перформанс тесты для следующих случаев
- Добавление элементов в ArrayList, LinkedList, HashSet, TreeSet
- Добавление по фиксированному индексу (2 теста, в начало и в конец) в ArrayList, LinkedList.
- Заполнить HashSet и TreeSet целыми числами. Проверить разницу в скорости по методу contains (вызывать контейнс в цикле, а не один раз)
- Сравнить скорость contains для HashSet, ArrayList, LinkedList
- Написать комментарий, почему отличается производительность в том или ином случае