JAVA – получи Чёрный Пояс!

Comparable & Comparator

Интерфейс Comparable используется для сравнения объектов, используя естественный порядок

int compareTo(Element e)

Интерфейс Comparator используется для сравнения объектов, используя НЕ естественный порядок

int compare(Element e1, Element e2)

Generics

Type Safe & Reusable Code

Parameterized Class

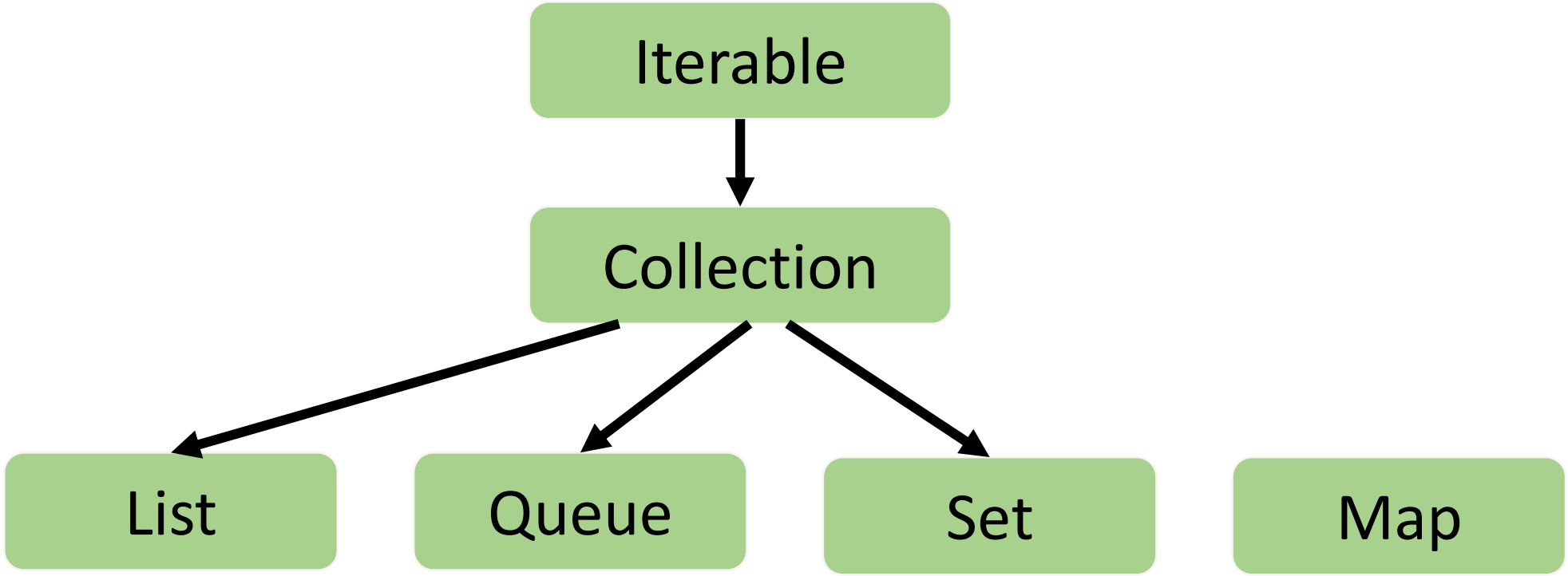
Parameterized Method

<?> - любой класс

<? extends X> - класс X или любой его сабкласс

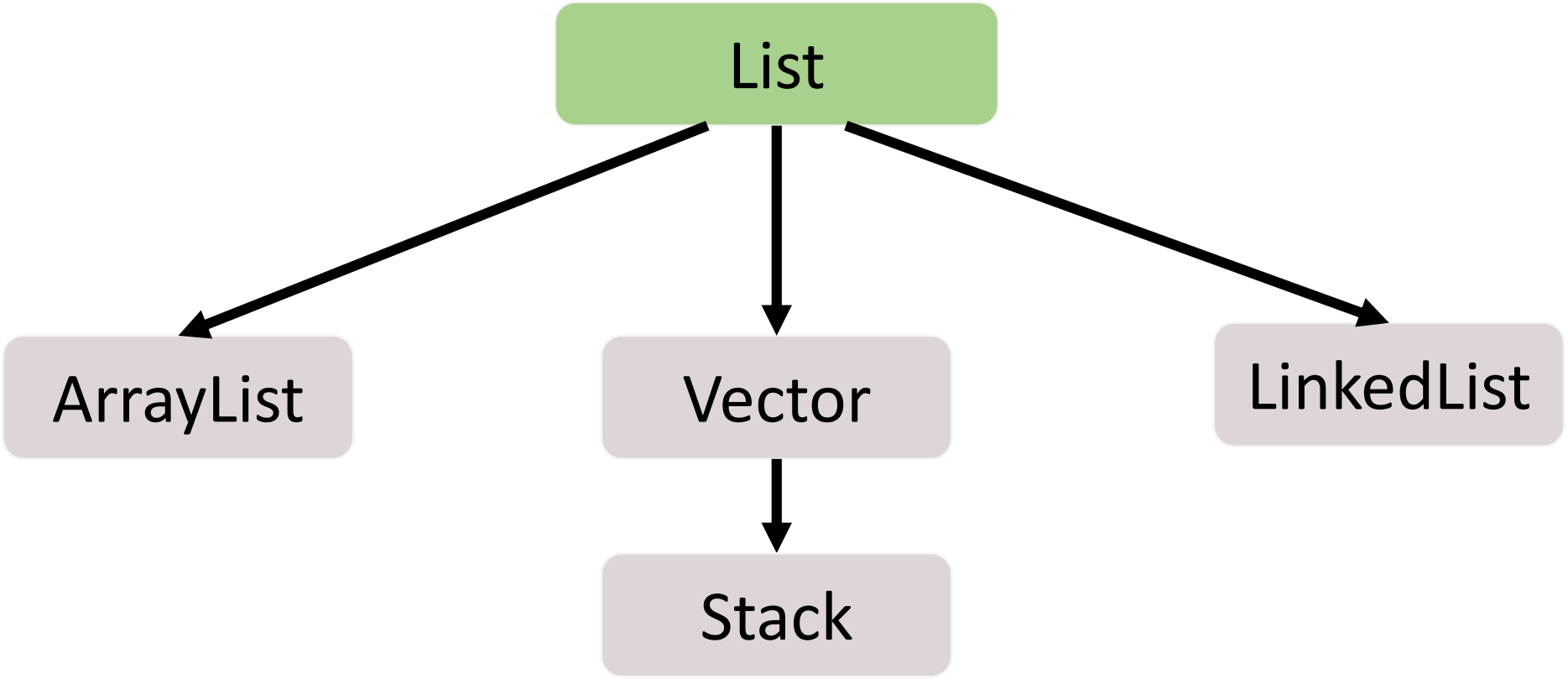
<? super Y> - класс Y или любой его суперкласс

Иерархия коллекций



List

List – упорядоченная последовательность элементов, позволяющая хранить дубликаты и null. Каждый элемент имеет индекс.



ArrayList

В основе ArrayList лежит массив Object

```
ArrayList <DataType> list1 = new ArrayList <DataType> ();
```

```
ArrayList <DataType> list2 = new ArrayList <> ();
```

```
ArrayList <DataType> list3 = new ArrayList <> (30);
```

```
ArrayList <DataType> list4 = new ArrayList <> (list3);
```

Методы ArrayList

add(DataType element) → boolean
add(int index, DataType element) → boolean

set(int index, DataType element) → DataType

addAll(ArrayList aL) → boolean
addAll(int index, ArrayList aL) → boolean

indexOf(Object element) → int

size() → int

contains(Object element) → boolean

get(int index) → DataType

remove(Object element) → boolean
remove(int index) → DataType

clear() → void

lastIndexOf(Object element) → int

isEmpty() → boolean

toString() → String

Методы ArrayList и связанные с ArrayList

Arrays.asList(DataType []) → List<DataType>

removeAll(Collection <?> c) → boolean

retainAll(Collection <?> c) → boolean

containsAll(Collection <?> c) → boolean

subList(int fromIndex, int toIndex) → List<E>

toArray() → Object []

toArray(T [] a) → T []

List.of(E … elements) → List<E>

List.copyOf(Collection <E> c) → List<E>

Iterator

```
some code
……
Iterator<DataType> iter = aL.iterator();
while (iter.hasNext())
{       System.out.println(iter.next());       }
```

LinkedList

Элементы LinkedList – это звенья одной цепочки. Эти элементы хранят определённые данные, а также ссылки на предыдущий и следующий элементы.

Как правило, LinkedList следует использовать когда:

1) Невелико количество операций получения элементов;
2) Велико количество операций добавления и удаления элементов. Особенно если речь идёт о элементах в начале коллекции.

ListIterator

```
some code
……
ListIterator<DataType> listIter = aL.listIterator();

while (listIter.hasNext())
{       System.out.println(listIter.next());       }

while (listIter.hasPrevious())
{       System.out.println(listIter.previous());       }
```

Vector

Vector – устаревший synchronized класс. В своей основе содержит массив элементов Object.
Не рекомендован для использования.

add

get

remove

firstElement

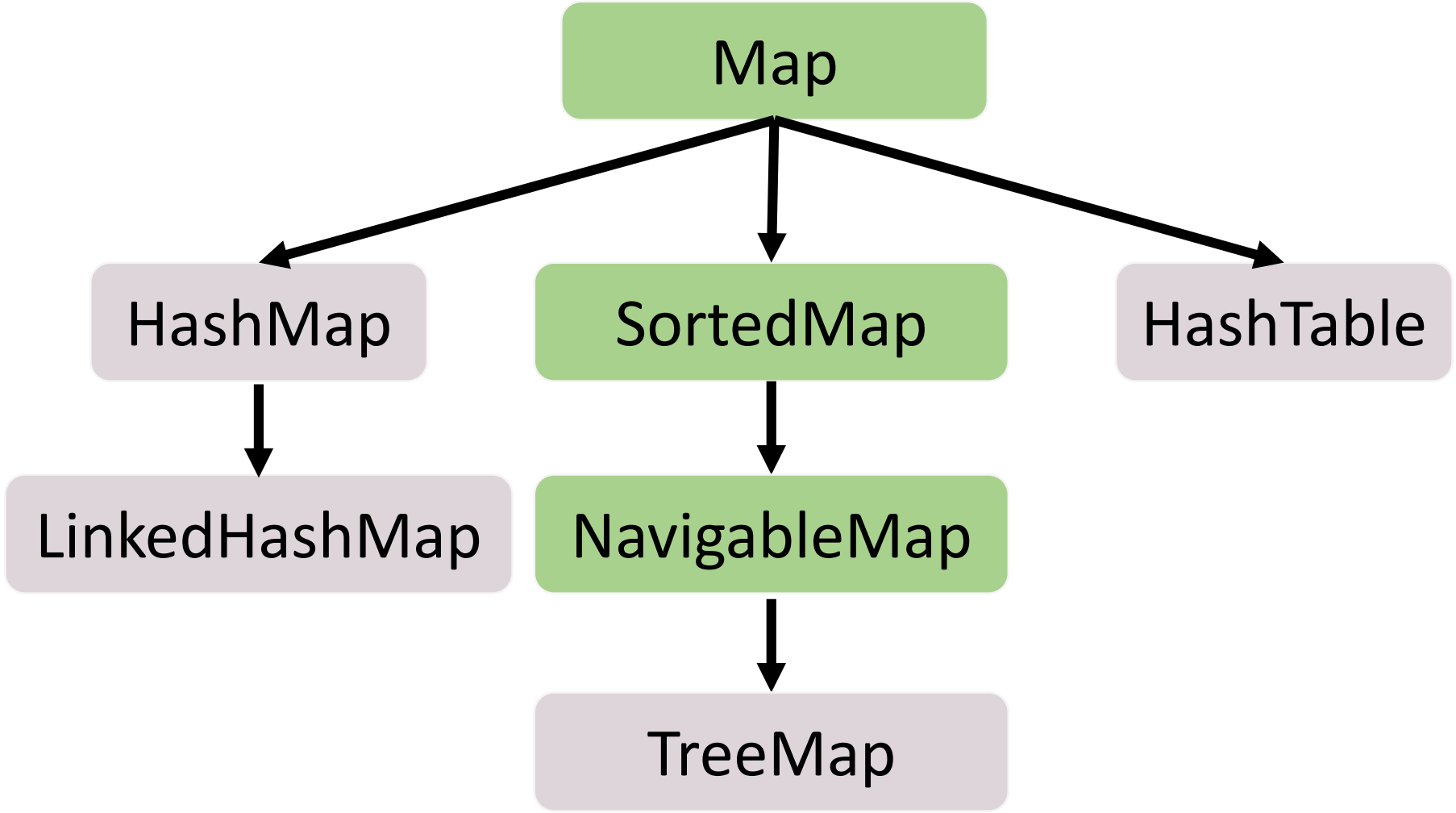
lastElement

Stack

Stack – устаревший synchronized класс. Использует принцип LIFO.
Не рекомендован для использования.

- push
- pop
- peek
- isEmpty

Map


Map
HashMap
SortedMap
HashTable
LinkedHashMap
NavigableMap
TreeMap

HashMap

Элементами HashMap являются пары ключ/значение.
HashMap не запоминает порядок добавления элементов.
Его методы работают очень быстро.

Ключи элементов должны быть уникальными. Ключ может быть null.
Значения элементов могут повторяться. Значения могут быть null.

put

putIfAbsent

get

remove

containsValue

containsKey

keySet

values

entrySet

Методы equals и hashcode

Если Вы переопределили equals, то переопределите и hashcode.

Результат нескольких выполнений метода hashcode для одного и того же объекта должен быть одинаковым.

Если, согласно методу equals, два объекта равны, то и hashcode данных объектов обязательно должен быть одинаковым.

Если, согласно методу equals, два объекта НЕ равны, то hashcode данных объектов НЕ обязательно должен быть разным.

Ситуация, когда результат метода hashcode для разных объектов одинаков, называется коллизией. Чем её меньше, тем лучше.

HashMap

В основе HashMap лежит массив. Элементами данного массива являются структуры LinkedList. Данные структуры LinkedList и заполняются элементами, которые мы добавляем в HashMap.

При создании HashMap мы можем задать 2 параметра, которые очень влияют на производительность:

- Initial capacity – начальный размер массива;
- Load factor – коэффициент того, насколько массив должен быть заполнен, после чего его размер будет увеличен вдвое.

TreeMap

Элементами TreeMap являются пары ключ/значение.
В TreeMap элементы хранятся в отсортированном по возрастанию порядке.

В основе TreeMap лежит красно-чёрное дерево. Это позволяет методам работать быстро, но не быстрее, чем методы HashMap.

put

get

remove

descendingMap

tailMap

headMap

lastEntry

firstEntry

LinkedHashMap

LinkedHashMap является наследником HashMap. Хранит информацию о порядке добавления элементов или порядке их использования. Производительность методов немного ниже, чем у методов HashMap.

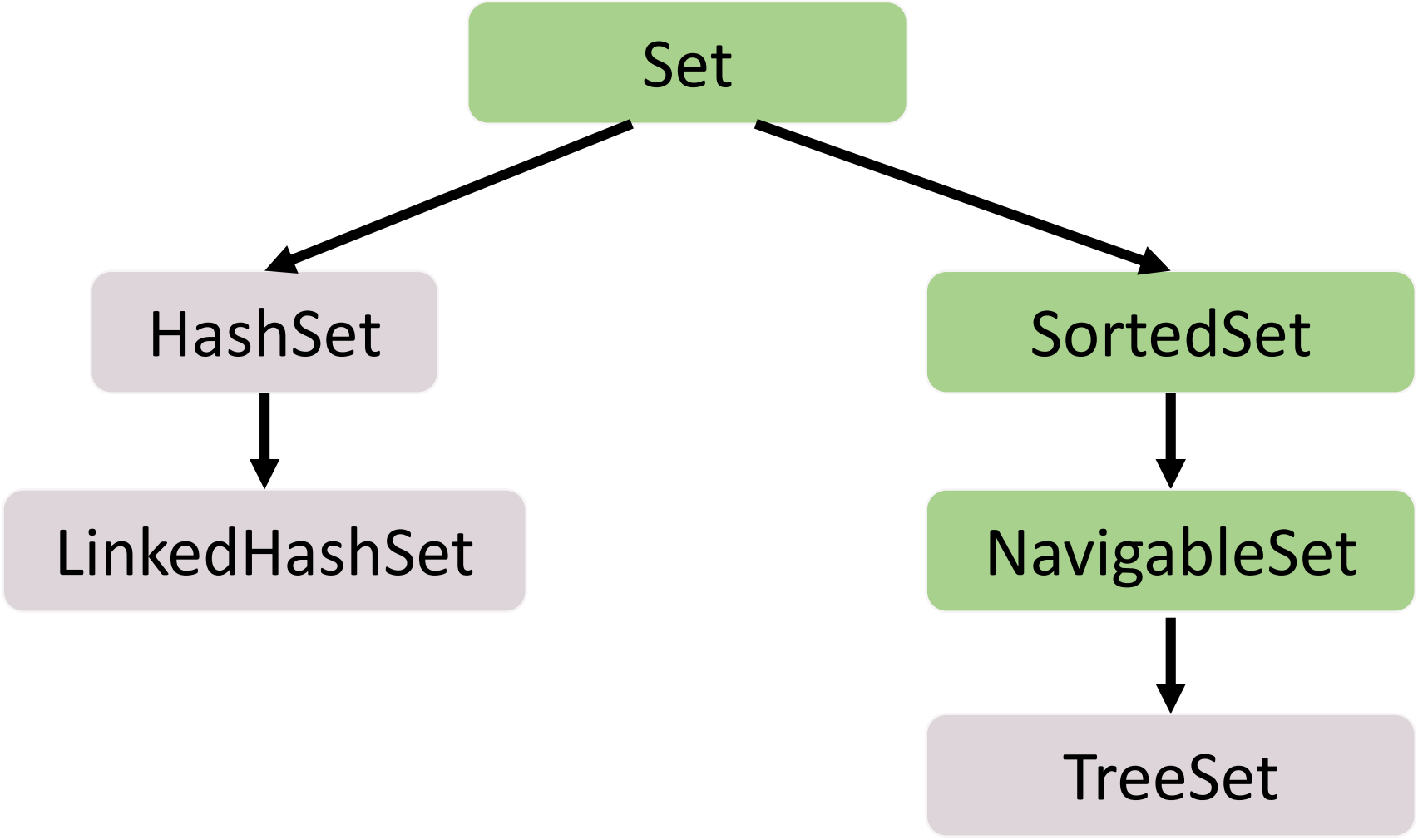
HashTable

HashTable устаревший класс, который работает по тем же принципам, что и HashMap.
В отличии от HashMap является synchronized. По этой причине его методы далеко не такие быстрые.

В HashTable ни ключ, ни значение не могут быть null.

Даже если нужна поддержка многопоточности HashTable лучше не использовать. Следует использовать ConcurrentHashMap.

Set


Set
HashSet
LinkedHashSet
SortedSet
NavigableSet
TreeSet

Set and HashSet

Set – коллекция, хранящая уникальные элементы.
Методы данной коллекции очень быстры.

HashSet не запоминает порядок добавления элементов.
В основе HashSet лежит HashMap. У элементов данного HashMap: ключи - это элементы HashSet, значения – это константа-заглушка.

add | remove | size | isEmpty | contains

addAll | retainAll | removeAll

TreeSet

TreeSet хранит элементы в отсортированном по возрастанию порядке.
В основе TreeSet лежит TreeMap. У элементов данного TreeMap: ключи - это элементы TreeSet, значения – это константа-заглушка.

first

last

tailSet

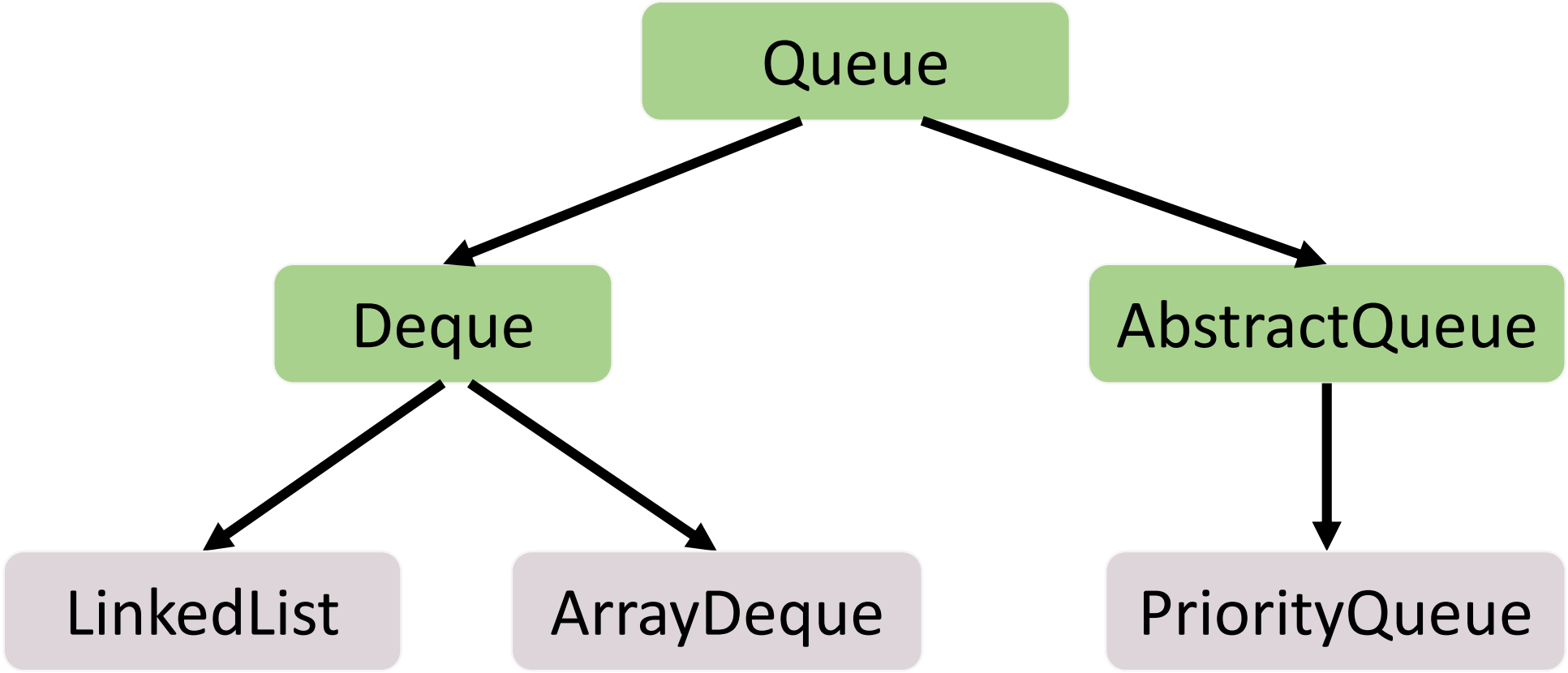
headSet

subSet

LinkedHashSet

LinkedHashSet является наследником HashSet. Хранит информацию о порядке добавления элементов. Производительность методов немного ниже, чем у методов HashSet.
В основе LinkedHashSet лежит HashMap. У элементов данного HashMap: ключи - это элементы LinkedHashSet, значения – это константа-заглушка.

Queue


Queue
Deque
AbstractQueue
LinkedList
ArrayDeque
PriorityQueue

Queue and LinkedList

Queue – это коллекция, хранящая последовательность элементов. Добавляется элемент в конец очереди, используется из начала очереди – правило FIFO.

Класс LinkedList имплементирует не только интерфейс List, но и интерфейс Deque.

add	offer	remove
poll	element	peek

PriorityQueue

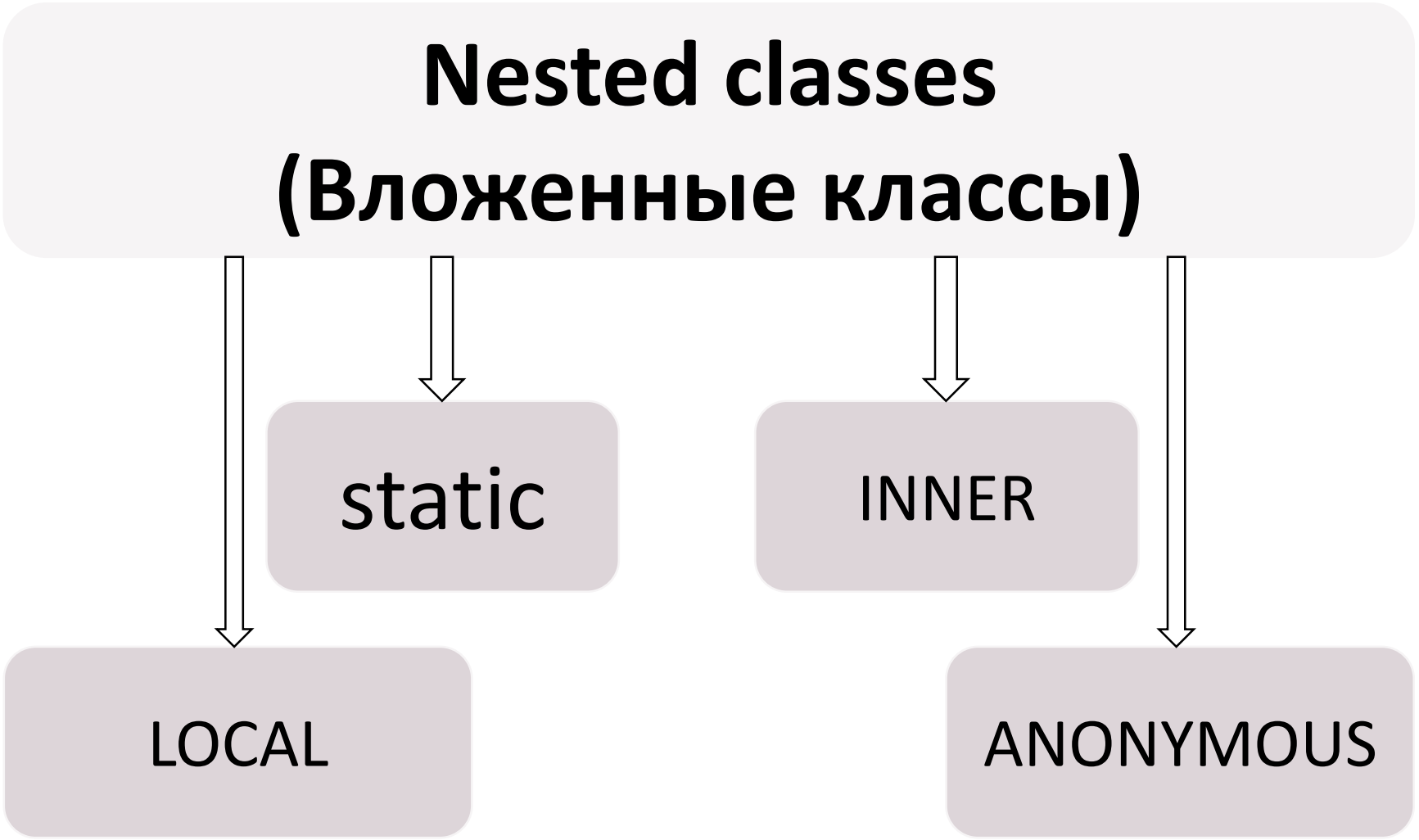
PriorityQueue – это специальный вид очереди, в котором используется натуральная сортировка или та, которую мы описываем с помощью Comparable или Comparator. Таким образом используется тот элемент из очереди, приоритет которого выше.

Deque and ArrayDeque

Deque – double ended queue (двунаправленная очередь). В такой очереди элементы могут использоваться с обоих концов. Здесь работают оба правила – FIFO и LIFO.

Интерфейс Deque реализуется классами LinkedList и ArrayDeque.

addFirst	addLast	offerFirst	offerLast
removeFirst	removeLast	pollFirst	pollLast
getFirst	getLast	peekFirst	peekLast


Nested classes
(Вложенные классы)
static
INNER
LOCAL
ANONYMOUS

static nested класс

- static nested класс очень похож на обычный внешний, но находится внутри другого класса
- Создавая объект static nested класса, нужно указывать и класс, содержащий его
- static nested класс может содержать static и non-static элементы
- static nested класс может обращаться даже к private элементам внешнего класса, но только к static
- Внешний класс может обращаться даже к private элементам static nested класса

Inner класс

- Каждый объект inner класса всегда ассоциируется с объектом внешнего класса
- Создавая объект inner класса, нужно перед этим создать объект его внешнего класса
- Inner класс может содержать только non-static элементы
- Inner класс может обращаться даже к private элементам внешнего класса
- Внешний класс может обращаться даже к private элементам inner класса, прежде создав его объект

Local inner класс

- Local inner класс располагается в блоках кода таких, как, например, метод или конструктор
- Local inner класс не может быть static
- Область видимости local inner класса – это блок, в котором он находится
- Local inner класс может обращаться даже к private элементам внешнего класса
- Local inner класс может обращаться к элементам блока, в котором он написан при условии, что они final или effectively final

Anonymous inner класс

- Anonymous класс не имеет имени
- Anonymous класс – это «объявление» класса и одновременное создание объекта
- В анонимных классах невозможно написать конструктор
- Анонимный класс может обращаться даже к private элементам внешнего класса
- Lambda expressions – это краткая форма для написания анонимных классов

Lambda expressions

Самый короткий вариант написания лямбда выражения:

```
stud ->  stud.avgGrade > 8.5
```

Более полный вариант написания лямбда выражения:

```
(Student stud) ->  {return stud.avgGrade > 8.5;}
```

В лямбда выражении оператор стрелка разделяет параметры метода и тело метода.

В лямбда выражении справа от оператора стрелка находится тело метода, которое было бы у метода соответствующего класса, имплементировавшего наш интерфейс с единственным методом.

Lambda expressions

Вы можете использовать смешанный вариант написания лямбда выражения: слева от оператора стрелка писать короткий вариант, справа – полный. Или наоборот.

Если вы используете полный вариант написания для части лямбда выражения справа от стрелки, то вы должны использовать слово return и знак «;»

Левая часть лямбда выражения может быть написана в краткой форме, если метод интерфейса принимает только 1 параметр. Даже если метод интерфейса принимает 1 параметр, но в лямбда выражении вы хотите писать данный параметр используя его тип данных, тогда уже вы должны писать левую часть лямбда выражения в скобках.

Если в правой части лямбда выражения вы пишите более одного statement-а, то вы должны использовать его полный вариант написания.

Lambda expressions

```
def(  () -> 5  );
```

```
def(  (x) -> x.length()  );
```

```
def(  (String x) -> x.length()  );
```

```
def(  (x, y) -> x.length()  );
```

```
def(  (String x, String y) -> x.length()  );
```

Compile time errors:

```
def(  x -> {x.length();}  );
```

```
def(  x -> {return x.length()}  );
```

```
def(  x, y -> x.length()  );
```

Lambda expressions

method(**(int x, int y) -> {int x=5; return10;}**);	**NOT OK**
method(**(int x, int y) -> {x=5; return10;}**);	**OK**
method(**(int x, int y) -> {int x2=5; return10;}**);	**OK**

Лямбда выражения работают с интерфейсом, в котором есть только 1 абстрактный метод. Такие интерфейсы называются функциональными интерфейсами, т.е. интерфейсами, пригодными для функционального программирования.

Пакет java.util.function

Predicate<T>	boolean test(T t);
Используется методом removeIf	
Supplier<T>	T get ();
Consumer<T>	void accept (T t);
Используется методом forEach	
Function<T, R>	R apply (T t);

Stream

Stream – это последовательность элементов, поддерживающих последовательные и параллельные операции над ними.

Методы Stream

Методы Stream не меняют саму коллекцию или массив, от которой был создан stream

map (i)

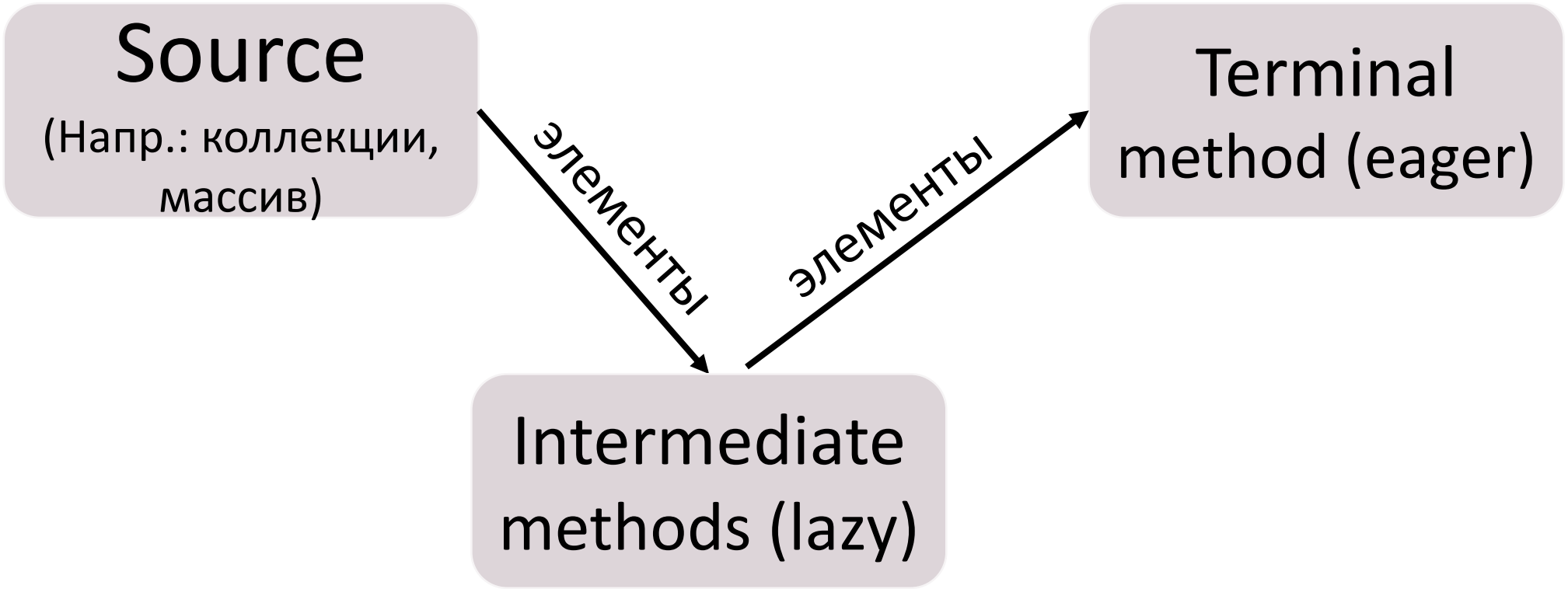
filter (i)

forEach (t)

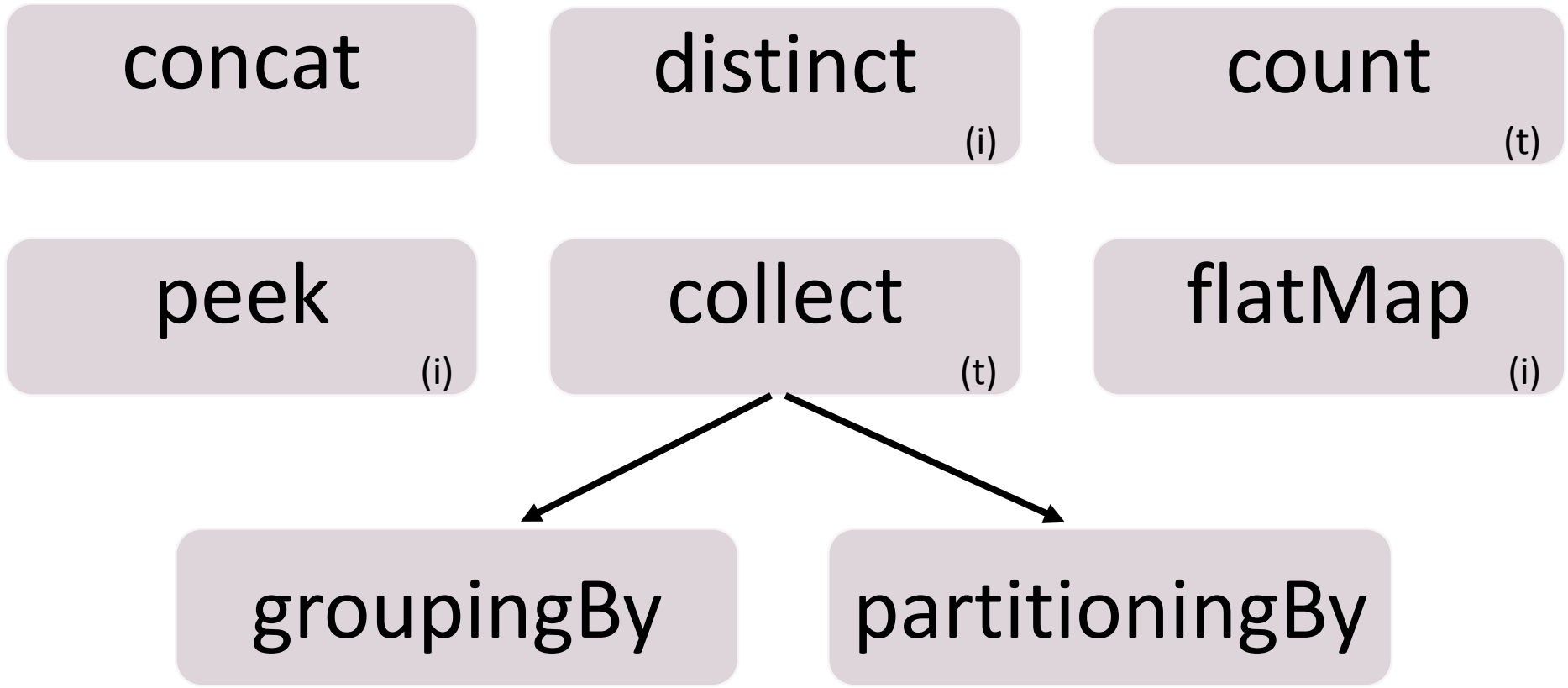
reduce (t)

sorted (i)

Работа метод chaining в stream



Методы Stream



Методы Stream

findFirst (t)

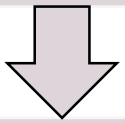
min (t)

max (t)

limit (i)

mapToInt (i)

skip (i)



sum
average
min
max

Parallel stream

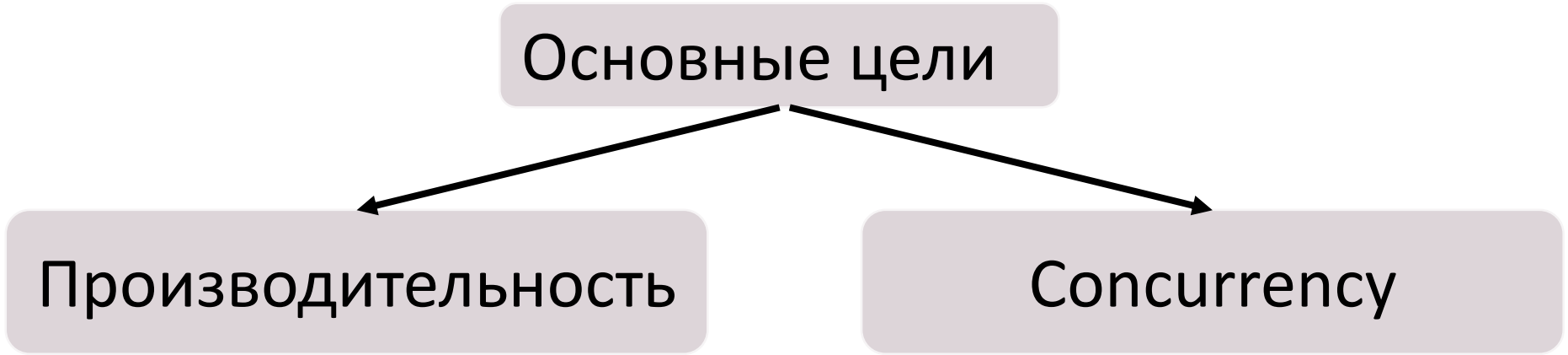
Parallel stream – это возможность использования нескольких ядер процессора при выполнении каких-либо операций со stream.

```
list.parallelStream(). ...
```

```
Stream<T> s = Stream.of(...);
s.parallel(). ...
```

Multithreading

Многопоточность – это принцип построения программы, при котором несколько блоков кода могут выполняться одновременно.



Варианты создания нового потока

```
//Создание
class MyThread extends Thread{   public void run() {   код   }  }
//Запуск
new MyThread().start();
```

```
//Создание
class MyRunnableImpl implements Runnable{  public void run() { код } }
//Запуск
new Thread(  new MyRunnableImpl()  ).start();
```

Из за того, что в Java отсутствует множественное наследование, чаще используют 2-ой вариант.

Методы Thread

setName

getName

setPriority

getPriority

sleep

join

Concurrency / Parallelism
Asynchronous / Synchronous

Concurrency означает выполнение сразу нескольких задач. В зависимости от процессора компьютера concurrency может достигаться разными способами.

Parallelism означает выполнение 2-х и более задач в одно и то же время, т.е. параллельно. В компьютерах с многоядерным процессором concurrency может достигаться за счёт parallelism.

В синхронном программировании задачи выполняются последовательно друг за другом.

В асинхронном программировании каждая следующая задача НЕ ждёт окончания выполнения предыдущей. Асинхронное программирование помогает достичь concurrency.

Ключевое слово volatile

Ключевое слово volatile используется для пометки переменной, как хранящейся только в основной памяти «main memory».

Для синхронизации значения переменной между потоками ключевое слово volatile используется тогда, когда только один поток может изменять значение этой переменной, а остальные потоки могут его только читать.

Data race и synchronized методы

Data race – это проблема, которая может возникнуть когда два и более потоков обращаются к одной и той же переменной и как минимум 1 поток её изменяет.

Пример метода:

```
public synchronized void abc() {   method body   }
```

Понятие «монитор» и synchronized блоки

Монитор – это сущность/механизм, благодаря которому достигается корректная работа при синхронизации.
В Java у каждого класса и объекта есть привязанный к нему монитор.

Пример блока:

```
static final Object lock = new Object();
public void abc() {          method body
synchronized(lock)  {    block body   }  method body  }
```

Методы wait и notify

Для извещения потоком других потоков о своих действиях часто используются следующие методы:

wait - освобождает монитор и переводит вызывающий поток в состояние ожидания до тех пор, пока другой поток не вызовет метод notify();

notify – НЕ освобождает монитор и будит поток, у которого ранее был вызван метод wait();

notifyAll – НЕ освобождает монитор и будит все потоки, у которых ранее был вызван метод wait();

Возможные ситуации в многопоточном программировании

Deadlock – ситуация, когда 2 или более потоков залочены навсегда, ожидают друг друга и ничего не делают.

Livelock – ситуация, когда 2 или более потоков залочены навсегда, ожидают друг друга, проделывают какую-то работу, но без какого-либо прогресса.

Lock starvation – ситуация, когда менее приоритетные потоки ждут долгое время или всё время для того, чтобы могли запуститься.

Lock и ReentrantLock

Lock – интерфейс, который имплементируется классом ReentrantLock.

Также как ключевое слово synchronized, Lock нужен для достижения синхронизации между потоками.

lock()

unlock()

tryLock()

Daemon потоки

Daemon потоки предназначены для выполнения фоновых задач и оказания различных сервисов User потокам.

При завершении работы последнего User потока программа завершает своё выполнение, не дожидаясь окончания работы Daemon потоков.

setDaemon()

isDaemon()

Прерывание потоков

У нас есть возможность послать сигнал потоку, что мы хотим его прервать.
У нас также есть возможность в самом потоке проверить, хотят ли его прервать. Что делать, если данная проверка показала, что поток хотят прервать, должен решать сам программист.

interrupt()

isInterrupted()

Thread pool и ExecutorService

Thread pool – это множество потоков, каждый из которых предназначен для выполнения той или иной задачи.

В Java с thread pool-ами удобнее всего работать посредством ExecutorService.

Thread pool удобнее всего создавать, используя factory методы класса Executors:

Executors.newFixedThreadPool(int count) – создаст pool с 5-ю потоками;

Executors.newSingleThreadExecutor() – создаст pool с одним потоком.

Thread pool и ExecutorService

Метод **execute** передаёт наше задание (task) в thread pool, где оно выполняется одним из потоков.

После выполнения метода **shutdown** ExecutorService понимает, что новых заданий больше не будет и, выполнив поступившие до этого задания, прекращает работу.

Метод **awaitTermination** принуждает поток в котором он вызвался подождать до тех пор, пока не выполнится одно из двух событий: либо ExecutorService прекратит свою работу, либо пройдёт время, указанное в параметре метода awaitTermination.

ScheduledExecutorService

ScheduledExecutorService мы используем тогда, когда хотим установить расписание на запуск потоков из пула.

Данный pool создаётся, используя factory метод класса Executors:
Executors.newScheduledThreadPool(int count)

schedule

scheduleAtFixedRate

scheduleWithFixedDelay

Интерфейсы Callable и Future

Callable, также как и Runnable, представляет собой определённое задание, которое выполняется потоком.
В отличии от Runnable Callable:

- имеет return type не void;
- может выбрасывать Exception.

Метод **submit** передаёт наше задание (task) в thread pool, для выполнения его одним из потоков, и возвращает тип Future, в котором и хранится результат выполнения нашего задания.

Метод **get** позволяет получить результат выполнения нашего задания из объекта Future.

Semaphore

Semaphore – это синхронизатор, позволяющий ограничить доступ к какому-то ресурсу. В конструктор Semaphore нужно передавать количество потоков, которым Semaphore будет разрешать одновременно использовать этот ресурс.

acquire

release

CountDownLatch

CountDownLatch – это синхронизатор, позволяющий любому количеству потоков ждать пока не завершится определённое количество операций. В конструктор CountDownLatch нужно передавать количество операций, которые должны завершится, чтобы потоки продолжили свою работу.

await

countDown

getCount

Exchanger

Exchanger – это синхронизатор, позволяющий обмениваться данными между двумя потоками, обеспечивает то, что оба потока получат информацию друг от друга одновременно.

exchange

AtomicInteger

AtomicInteger – это класс, который предоставляет возможность работать с целочисленным значением int, используя атомарные операции.

- incrementAndGet
- getAndIncrement
- addAndGet
- getAndAdd
- decrementAndGet
- getAndDecrement

Коллекции для работы с многопоточностью

Synchronized collections

Получаются из традиционных коллекций благодаря их обёртыванию

Concurrent collections

Изначально созданы для работы с многопоточностью

Collections.synchronizedXYZ(коллекция)

ConcurrentHashMap

ConcurrentHashMap имплементирует интерфейс ConcurrentMap, который в свою очередь происходит от интерфейса Map.

В ConcurrentHashMap любое количество потоков может читать элементы не блокируя его.

В ConcurrentHashMap, благодаря его сегментированию, при изменении какого-либо элемента блокируется только bucket, в котором он находится.

В ConcurrentHashMap ни key, ни value не могут быть null.

CopyOnWriteArrayList

CopyOnWriteArrayList имплементирует интерфейс List.

CopyOnWriteArrayList следует использовать тогда, когда вам нужно добиться потокобезопасности, у вас небольшое количество операций по изменению элементов и большое количество по их чтению.

В CopyOnWriteArrayList при каждой операции по изменению элементов создаётся копия этого листа.

ArrayBlockingQueue

ArrayBlockingQueue – потокобезопасная очередь с ограниченным размером (capacity restricted).

Обычно один или несколько потоков добавляют элементы в конец очереди, а другой или другие потоки забирают элементы из начала очереди.

put

take

Character Streams and Byte Streams

Stream (поток) для работы с файлами – это упорядоченная последовательность данных

Файлы разделяют на

- читабельные для человека – text files;
- нечитабельные для человека – binary files.

При работе с текстовыми и бинарными файлами нам необходимо использовать разные типы стримов.

FileReader & FileWriter

FileReader и FileWriter используются для работы с текстовыми файлами.

```
FileWriter writer = new FileWriter(“file1.txt”);
```

```
FileReader reader= new FileReader(“file1.txt”);
```

Никогда не забывайте закрывать стримы после использования.

Try with resources

```
try(        FileWriter writer = new FileWriter(“file1.txt”);
            FileReader reader= new FileReader(“file1.txt”);    )
{
 //SOME CODE…
}
```

Ресурс, который используется в Try with resources должен имплементировать интерфейс AutoCloseable

BufferedReader & BufferedWriter

Использование буферизации в стримах позволяет достичь большей эффективности при чтении файла или записи в него.

```
BufferedWriter writer =
new BufferedWriter (new FileWriter(“file1.txt”));
```

```
BufferedReader reader =
new BufferedReader (new FileReader(“file1.txt”));
```

FileInputStream & FileOutputStream

FileInputStream и FileOutputStream используются для работы с бинарными файлами.

```
FileInputStream inputStream =
new FileInputStream(“test2.bin”);
```

```
FileOutputStream outputStream =
new FileOutputStream(“test2.bin”);
```

DataInputStream & DataOutputStream

DataInputStream и DataOutputStream позволяют записывать в файл и читать из него примитивные типы данных.

```
DataInputStream inputStream =
new DataInputStream (new FileInputStream(“test2.bin”));
```

```
DataOutputStream outputStream =
new DataOutputStream (new FileOutputStream(“test2.bin”));
```

Serialization

Сериализация - это процесс преобразования объекта в последовательность байт.
Десериализация - это процесс восстановления объекта, из этих байт.

```
ObjectInputStream inputStream =
new ObjectInputStream (new FileInputStream(“test2.bin”));
```

```
ObjectOutputStream outputStream =
new ObjectOutputStream (new FileOutputStream(“test2.bin”));
```

Serialization

Для того, чтобы объект класса можно было сериализировать, класс должен имплементировать интерфейс Serializable.

Поля класса, помеченные ключевым словом transient, не записываются в файл при сериализации.

В сериализируемом классе необходимо использовать serialVersionUID для обозначения версии класса.

RandomAccessFile

Класс RandomAccessFile позволяет читать информацию из любого места файла и записывать информацию в любое место файла.

```
RandomAccessFile file =
new RandomAccessFile (“test1.txt”, “rw”);
```

Класс File

Класс File позволяет управлять информацией о файлах и директориях.

File file = new File (“test1.txt”);

getAbsolutePath | isAbsolute | isDirectory | exists

createNewFile | mkdir | length | delete | listFiles

isHidden | canRead | canWrite | canExecute

Buffers and Channels

Buffer – Это блок памяти, в который мы можем записывать информацию, а также читать её.

В отличии от стримов Channel может как читать файл, так и записывать в него.

Чтении файла: Channel читает информацию из файла и записывает в Buffer.
Запись в файл: Channel читает информацию из Buffer и записывает её в файл.

Buffers and Channels

```
FileChannel channel = file.getChannel();
```

```
ByteBuffer buffer = ByteBuffer.allocate(100);
```

```
channel.read(buffer)
```

```
buffer.flip()
```

```
buffer.hasRemaining()
```

```
buffer.get()
```

```
buffer.clear()
```

```
buffer.put( … )
```

```
channel.write(buffer)
```

```
buffer.rewind()
```

```
buffer.compact()
```

```
buffer.mark()
```

```
buffer.reset()
```

Interface Path & class Files

Объект типа Path представляет собой путь к файлу или директории.

```
Path path = Paths.get("text1.txt");
```

path.getFileName()

path.getParent()

path.getRoot()

path.is Absolute()

path.toAbsolutePath()

path1.resolve(path2)

path1.relativize(path2)

Interface Path & class Files

Files.exists(path)

Files.createFile(path)

Files.createDirectory(path)

Files.isReadable()

Files.isWritable()

Files.isExecutable()

Files.isSameFile(path1, path2)

Files.size()

Files.getAttribute(path, attribute_name)

Files.readAttributes(path, attributes)

Interface Path & class Files

Files.copy(path1, path2, copy_options)

Files.move(path1, path2, copy_options)

Files.delete(path)

Files.write(path, byte_array)

Files.readAllLines(path)

Files.walkFileTree

Метод Files.walkFileTree(Path start, FileVisitor visitor) используется для обхода дерева файлов.

Логика обхода дерева файлов заключается в классе, имплементирующем интерфейс FileVisitor.

preVisitDirectory - срабатывает перед обращением к элементам папки;
visitFile - срабатывает при обращении к фалу;
postVisitDirectory - срабатывает после обращения ко всем элементам папки;
visitFileFailed - срабатывает когда файл по каким-то причинам недоступен.

enum FileVisitResult

Значения FileVisitResult:
CONTINUE – означает, что нужно продолжать обход по файлам;
TERMINATE – означает, что нужно немедленно прекратить обход по файлам;
SKIP_SUBTREE – означает, что в данную директорию заходить не надо;
SKIP_SIBLINGS – означает, в данной директории продолжать обход по файлам не нужно.

REGular EXpressions

Регулярные выражения необходимы для создания шаблонов, с помощью которых производят такие операции, как поиск, сравнение, замена.

Регулярные выражения - это совокупность символов, некоторые из которых являются специальными - метасимволами, т.е. обладают каким-то функционалом.

Часто используемые символы в REGEX

abc – Соответствует последовательно идущим abc

[abc] – Соответствует или a, или b, или c

[d-j] – Соответствует одной из букв из диапазона d - j

[3-8] – Соответствует одной из цифр из диапазона 3-8

[B-Fd-j3-8] – Соответствует одной из букв из обоих диапазонов или одной из цифр из диапазона 3 - 8

a|b – Соответствует либо букве a, либо букве b

Часто используемые символы в REGEX

[^d-j] – Данный символ, стоящий в начале этих скобок, означает отрицание. Соответствует одной из букв НЕ из диапазона d - j

. – Соответствует одному любому символу. Исключение: символ новой строки

^выражение – Соответствует выражению в начале строки

выражение$ – Соответствует выражению в конце строки

Часто используемые METAсимволы в REGEX

\d – Соответствует одной цифре

\D – Соответствует одной НЕ цифре

\w – Соответствует одной букве, цифре или «_»

\W – Соответствует одному символу, который НЕ буква, НЕ цифра и НЕ «_»

\s – Соответствует пробельному символу

\S – Соответствует НЕ пробельному символу

Часто используемые METAсимволы в REGEX

- \A – Соответствует выражению в начале String-а
- \Z – Соответствует выражению в конце String-а
- \b – Соответствует границе слова или числа
- \B – Соответствует границе НЕ слова и НЕ числа

Часто используемые символы в REGEX, обозначающие количество повторений

выражение? – Соответствует 0 или 1 повторению

выражение* – Соответствует 0 или большему количеству повторений

выражение+ – Соответствует 1 или большему количеству повторений

выражение{n} – Соответствует количеству повторений «n»

выражение{m, n} – Соответствует количеству повторений от «m» до «n»

выражение{n,} – Соответствует n или большему количеству повторений

Классы Pattern и Matcher

```
Pattern myPattern = Pattern.compile(«REGEX");
```

```
Matcher myMatcher = myPattern .matcher(myString);
```

Пакет: java.util.regex

Методы matches и split

public boolean matches (String regex)

public String [] split (String regex)

Методы printf и format

%[flags][width][.precision]datatype_specifier

flags

«-» выравнивание по левому краю

«0» добавление нулей перед числом

«,» разделитель разрядов в числах

DT specifiers

«b» boolean

«c» character

«s» String

«d» целое число

«f» десятичное число

enum

enum – это способ ограничения определённого рода информации конкретным списком возможных вариантов

Конструктор в enum имеет access modifier private и не нуждается во внешнем вызове

enum является дочерним классом для java.lang.Enum

Часто используемые методы: valueOf, values

Scanner

```
Scanner sc = new Scanner(System.in); //работа с консолью
```

- nextByte()
- nextShort()
- nextInt()
- nextLong()
- nextFloat()
- nextDouble()
- nextBoolean()

- next()
- nextLine()

- hasNext()
- hasNextLine()
- hasNextInt()
- .....
- .....
- .....

Reflection

Рефлексия - это механизм исследования данных о программе во время её выполнения.
Рефлексия позволяет исследовать информацию о полях, методах, конструкторах и других составляющих классов.

```
Class clazz = Class.forName(“package_name.Class_name”);
```

```
Class clazz = Class_name.class;
```

```
Class_name c = new Class_name();
Class clazz = c.getClass();
```

Reflection methods

getField
getType
getFields
getName
getDeclaredFields
getMethod
getReturnType
getParameterTypes
getMethods
getDeclaredMethods
isPublic
getModifiers
getConstructor
getParameterCount
getConstructors
newInstance
invoke
setAccessible
get
set

Annotation

Аннотации – это специальные комментарии/метки/метаданные, которые нужны для передачи определённой информации.

@Target показывает область кода, к которой Аннотация может быть применима. Самые распространённые области кода:

- TYPE – class, interface, enum;
- FIELD – поле класса;
- METHOD – метод класса;
- PARAMETER – параметры метода или конструктора

Annotation

@Retention описывает жизненный цикл Аннотации

- SOURCE – Аннотация видна в source коде, отбрасывается компилятором и уже в byte коде не видна;
- CLASS – Аннотация видна в byte коде, отбрасывается JVM во время выполнения программы;
- RUNTIME – Аннотация видна во время выполнения программы