






Lesson 10

19.04.2021



```
public class EX1 {  
    public static void main(String[] args) {  
        List<Integer> list = new ArrayList<>();  
        list.add(1);  
        list.add(2);  
        list.add(3);  
  
        for (Integer i : list) {  
            System.out.print(i + " ");  
            break;  
        }  
    }  
}
```






```
public class EX2 {  
    public static void main(String[] args) {  
        int x = 0;  
        String s = null;  
        if (x == s) System.out.println("S");  
        else System.out.println("F");  
    }  
}
```

```
public class EX3 {  
    public static void main(String[] args) {  
        List<String> list = new ArrayList<String>();  
        list.add("1");  
        list.add("2");  
        list.add(3);  
  
        for (String s : list) {  
            System.out.print(s + " ");  
            break;  
        }  
    }  
}
```

```
public class EX4 {  
    public static void main(String[] args) {  
        List<String> list1 = new ArrayList<>();  
        list1.add("one");  
        List<String> list2 = new ArrayList<>();  
        list2.add("one");  
  
        if (list1 == list2) System.out.println(1);  
        else if (list1.equals(list2)) System.out.println(2);  
        else System.out.println(3);  
    }  
}
```



```
public class EX5 {  
    public static void main(String[] args) {  
        String o = "-";  
        switch ("FRED".toLowerCase().substring(1, 3)) {  
            case "yellow":  
                o += "y";  
            case "red":  
                o += "f";  
            case "green":  
                o += "g";  
        }  
        System.out.println(o);  
    }  
}
```



Iterator

Итератор способен поочередно обойти все элементы в коллекции. При этом он позволяет это сделать без вникания во внутреннюю структуру и устройство коллекций.



Итератор

Iterator

Даёт возможность последовательно обходить элементы составных объектов, не раскрывая их внутреннего представления.

```
Iterator.java
☐ Inherited members (Ctrl+F12) ☐ Anonymous Classes (Ctrl+I) ☐ Lambdas (Ctrl+L)
Iterator
  m forEachRemaining(Consumer<? super E>): void
  m hasNext(): boolean
  m next(): E
  m remove(): void
```



Методы, которые должен имплементировать Iterator:

boolean hasNext() — если в итерируемом объекте (пока что это Collection) остались еще значения — метод вернет true, если значения кончились false.

E next() — возвращает следующий элемент коллекции (объекта). Если элементов больше нет (не было проверки hasNext(), а мы вызвали next(), достигнув конца коллекции), метод бросит NoSuchElementException.

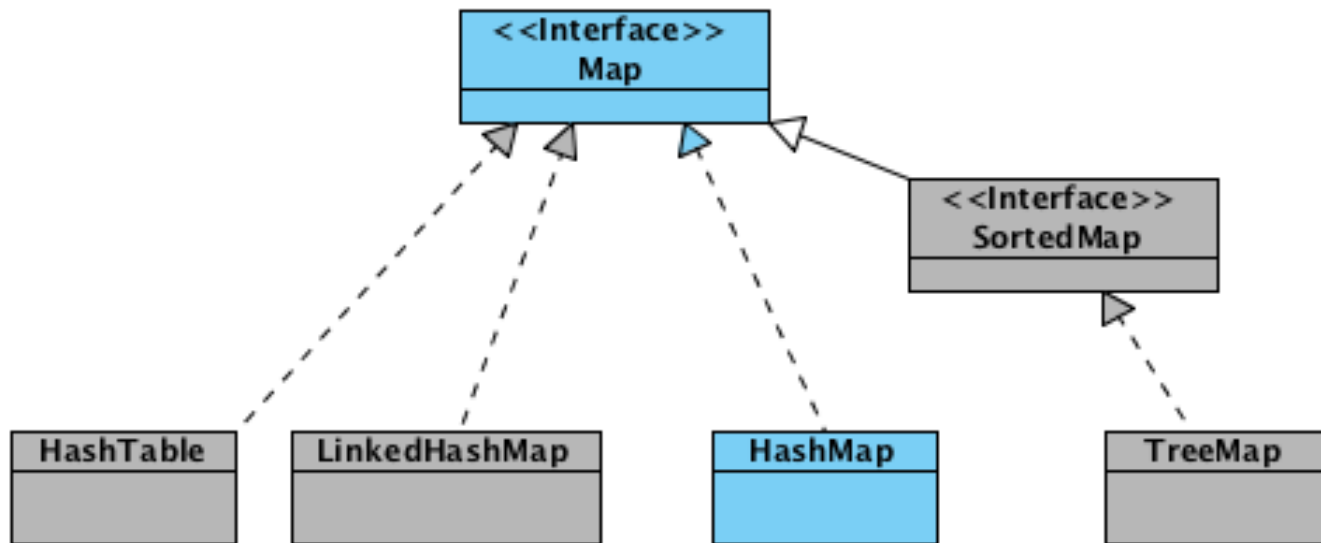
void remove() — удалит элемент, который был в последний раз получен методом next(). Метод может бросить:

UnsupportedOperationException, если данный итератор не поддерживает метод remove() (в случае с read-only коллекциями, например)

IllegalStateException, если метод next() еще не был вызван, или если remove() уже был вызван после последнего вызова next().



HashMap



HashMap — основан на хэш-таблицах, реализует интерфейс Map (что подразумевает хранение данных в виде пар ключ/значение). Ключи и значения могут быть любых типов, в том числе и null. Данная реализация не дает гарантий относительно порядка элементов с течением времени.



Создание объекта

```
Map<String, String> hashmap = new HashMap<String, String>();
```

Новоявленный объект `hashmap`, содержит ряд свойств:

table — Массив типа **Entry[]**, который является хранилищем ссылок на списки (цепочки) значений;

loadFactor — Коэффициент загрузки. Значение по умолчанию 0.75 является хорошим компромиссом между временем доступа и объемом хранимых данных;

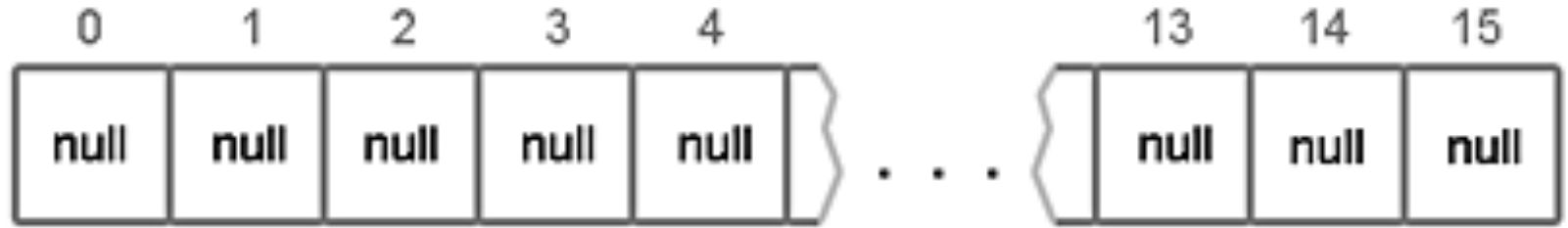
threshold — Предельное количество элементов, при достижении которого, размер хэш-таблицы увеличивается вдвое. Рассчитывается по формуле **(capacity * loadFactor)**;

size — Количество элементов `HashMap`-а;



Операции с Map

1. **put(K key, V value)** - добавляет элемент в карту;
2. **get(Object key)** - ищет значение по его ключу;
3. **remove(Object key)** - удаляет значение по его ключу;
4. **containsKey(Object key)** - спрашивает, есть ли в карте заданный ключ;
5. **containsValue(Object value)** - спрашивает есть ли в карте заданное значение;
6. **size()** - возвращает размер карты (количество пар "ключ-значение").



Вы можете указать свои емкость и коэффициент загрузки, используя конструкторы **HashMap(capacity)** и **HashMap(capacity, loadFactor)**. Максимальная емкость, которую вы сможете установить, равна половине максимального значения **int** (1073741824).

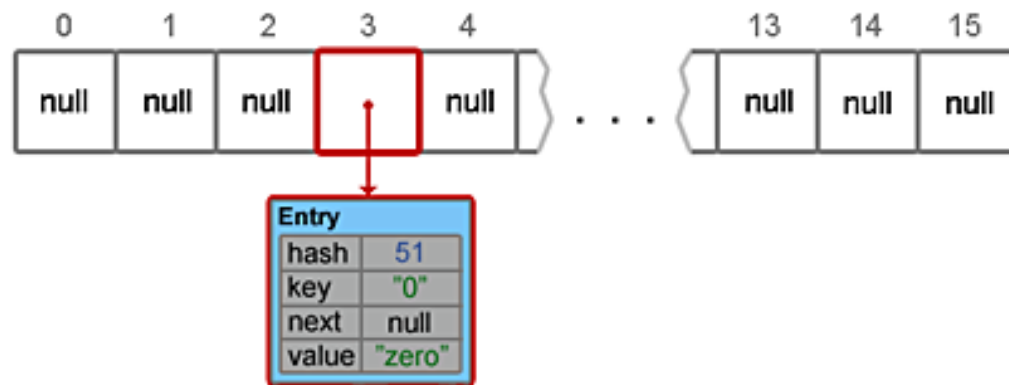


Добавление элементов

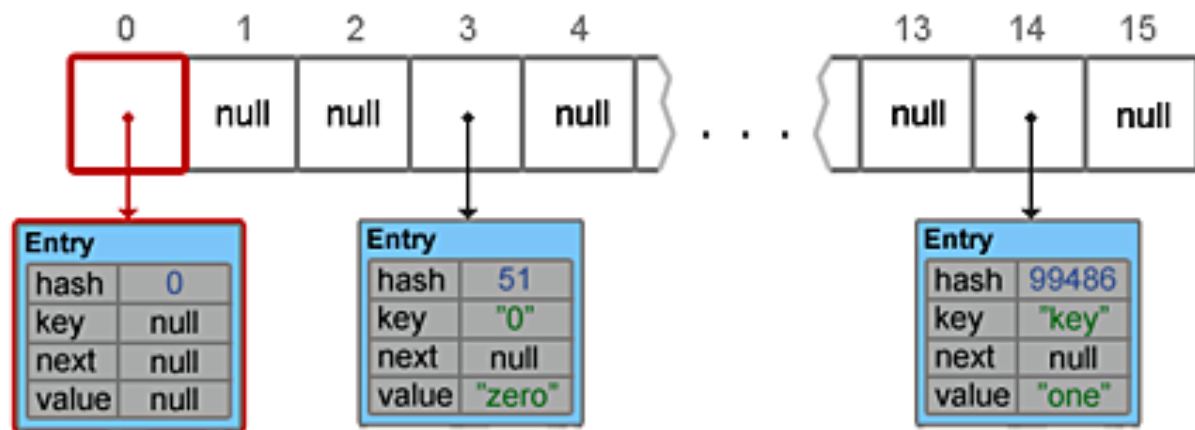
```
hashmap.put("0", "zero");
```

1. Сначала ключ проверяется на равенство null. Если эта проверка вернула true, будет вызван метод **putForNullKey(value)** (вариант с добавлением null-ключа рассмотрим чуть [позже](#)).
2. Далее генерируется хэш на основе ключа. Для генерации используется метод **hash(hashCode)**, в который передается **key.hashCode()**.
3. С помощью метода **indexFor(hash, tableLength)**, определяется позиция в массиве, куда будет помещен элемент.
4. Теперь, зная индекс в массиве, мы получаем список (цепочку) элементов, привязанных к этой ячейке. Хэш и ключ нового элемента поочередно сравниваются с хэшами и ключами элементов из списка и, при совпадении этих параметров, значение элемента перезаписывается.

5. Если же предыдущий шаг не выявил совпадений, будет вызван метод **addEntry(hash, key, value, index)** для добавления нового элемента.



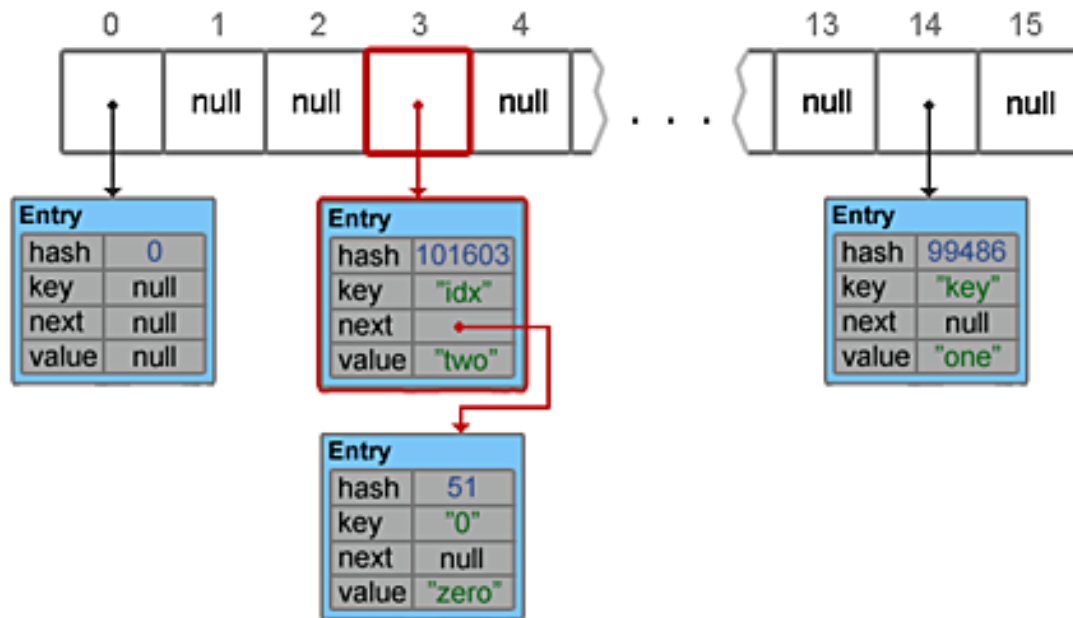
```
hashmap.put(null, null);
```





Коллизия

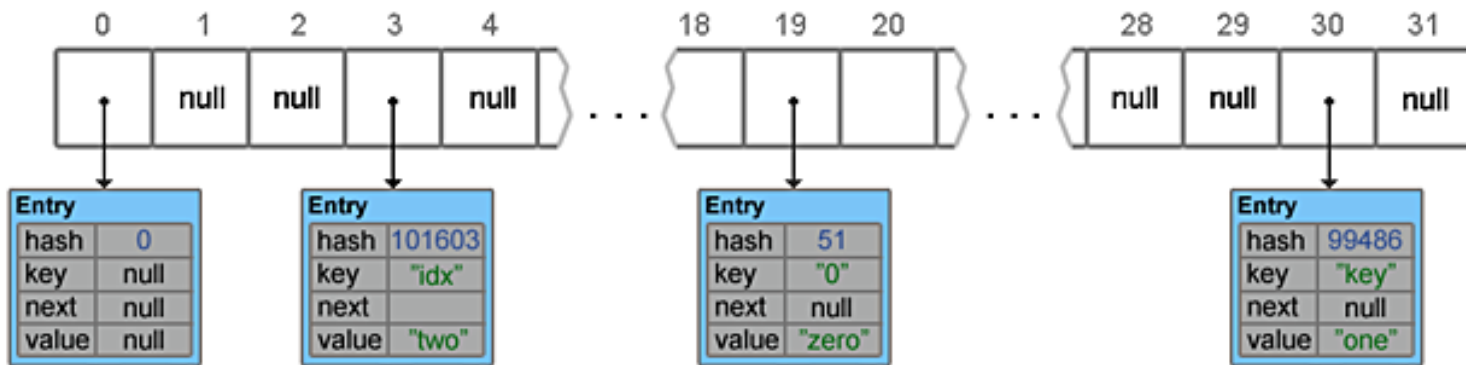
```
hashmap.put("idx", "two");
```





Resize и Transfer

Когда массив **table[]** заполняется до предельного значения, его размер увеличивается вдвое и происходит перераспределение элементов. Как вы сами можете убедиться, ничего сложного в методах **resize(capacity)** и **transfer(newTable)** нет.



Итераторы

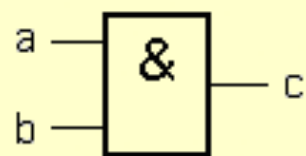
HashMap имеет встроенные итераторы, такие, что вы можете получить список всех ключей **keySet()**, всех значений **values()** или же все пары ключ/значение **entrySet()**. Ниже представлены некоторые варианты для перебора элементов:

```
// 1.
for (Map.Entry<String, String> entry: hashmap.entrySet())
    System.out.println(entry.getKey() + " = " + entry.getValue());

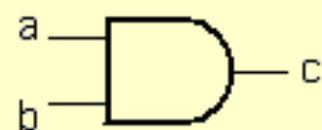
// 2.
for (String key: hashmap.keySet())
    System.out.println(hashmap.get(key));

// 3.
Iterator<Map.Entry<String, String>> itr = hashmap.entrySet().iterator();
while (itr.hasNext())
    System.out.println(itr.next());
```

```
static int indexFor(int h, int length)
{
    return h & (length - 1);
}
```




(наш стандарт)



(буржуйский стандарт)

a	b	c
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



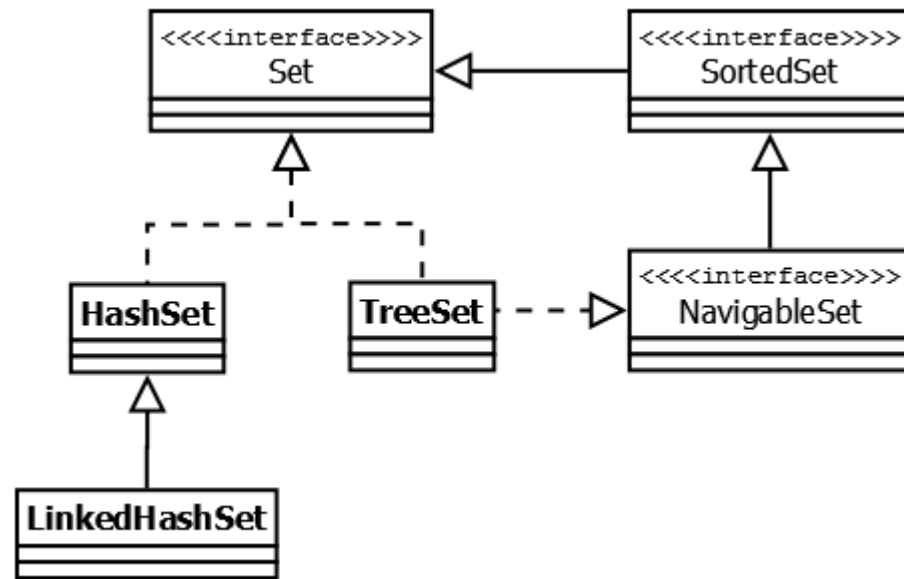
— Добавление элемента выполняется за время $O(1)$, потому как новые элементы вставляются в начало цепочки;

— Операции получения и удаления элемента могут выполняться за время $O(1)$, если хэш-функция равномерно распределяет элементы и отсутствуют коллизии. Среднее же время работы будет $O(1 + \alpha)$, где α — коэффициент загрузки. В самом худшем случае, время выполнения может составить $O(n)$ (все элементы в одной цепочке);

— Ключи и значения могут быть любых типов, в том числе и `null`. Для хранения примитивных типов используются соответствующие классы-обертки;

— Не синхронизирован.

HashSet



`HashSet` — реализация интерфейса `Set`, базирующаяся на `HashMap`. Внутри использует объект `HashMap` для хранения данных. В качестве ключа используется добавляемый элемент, а в качестве значения — объект-пустышка (`new Object()`). Из-за особенностей реализации порядок элементов не гарантируется при добавлении.

Операции с множествами

1. **add()** - добавляет элемент в множество

2. **remove()** - удаляет элемент из множества

3. **contains()** - определяет, есть ли элемент в множестве

4. **size()** - возвращает размер множества

5. **clear()** - удаляет все элементы из коллекции

6. **isEmpty()** - возвращает true если множество пустое, и false если там есть хотя бы 1 элемент



String

У String есть две фундаментальные особенности:

- это immutable (неизменный) класс
- это final класс


В общем, у класса String не может быть наследников (***final***) и экземпляры класса нельзя изменить после создания (***immutable***).

StringBuffer и StringBuilder



Отличие между String, StringBuilder, StringBuffer:

- Классы `StringBuffer` и `StringBuilder` в Java используются, когда возникает необходимость сделать много изменений в строке символов.
- В отличие от `String`, объекты типа `StringBuffer` и `StringBuilder` могут быть изменены снова и снова.
- Основное различие между `StringBuffer` и `StringBuilder` в Java является то, что методы `StringBuilder` не являются безопасными для потоков (несинхронизированные).
- Рекомендуется использовать `StringBuilder` всякий раз, когда это возможно, потому что он быстрее, чем `StringBuffer` в Java.
- Однако, если необходима безопасность потоков, наилучшим вариантом являются объекты `StringBuffer`.



Метод **charAt()** возвращает символ в указанной позиции. А **setCharAt()** изменяет символ в указанной позиции

Метод **append()** присоединяет подстроку к строке

Метод **insert()** вставляет подстроку в указанную позицию

Метод **reverse()** используется для инвертирования строки

Метод **delete()** удаляет подстроку, используя указанные позиции

Метод **deleteCharAt()** удаляет символ с указанной позиции

Метод **replace()** заменяет подстроку в указанной позиции другой