Java集合学习手册（2）：Java HashSet

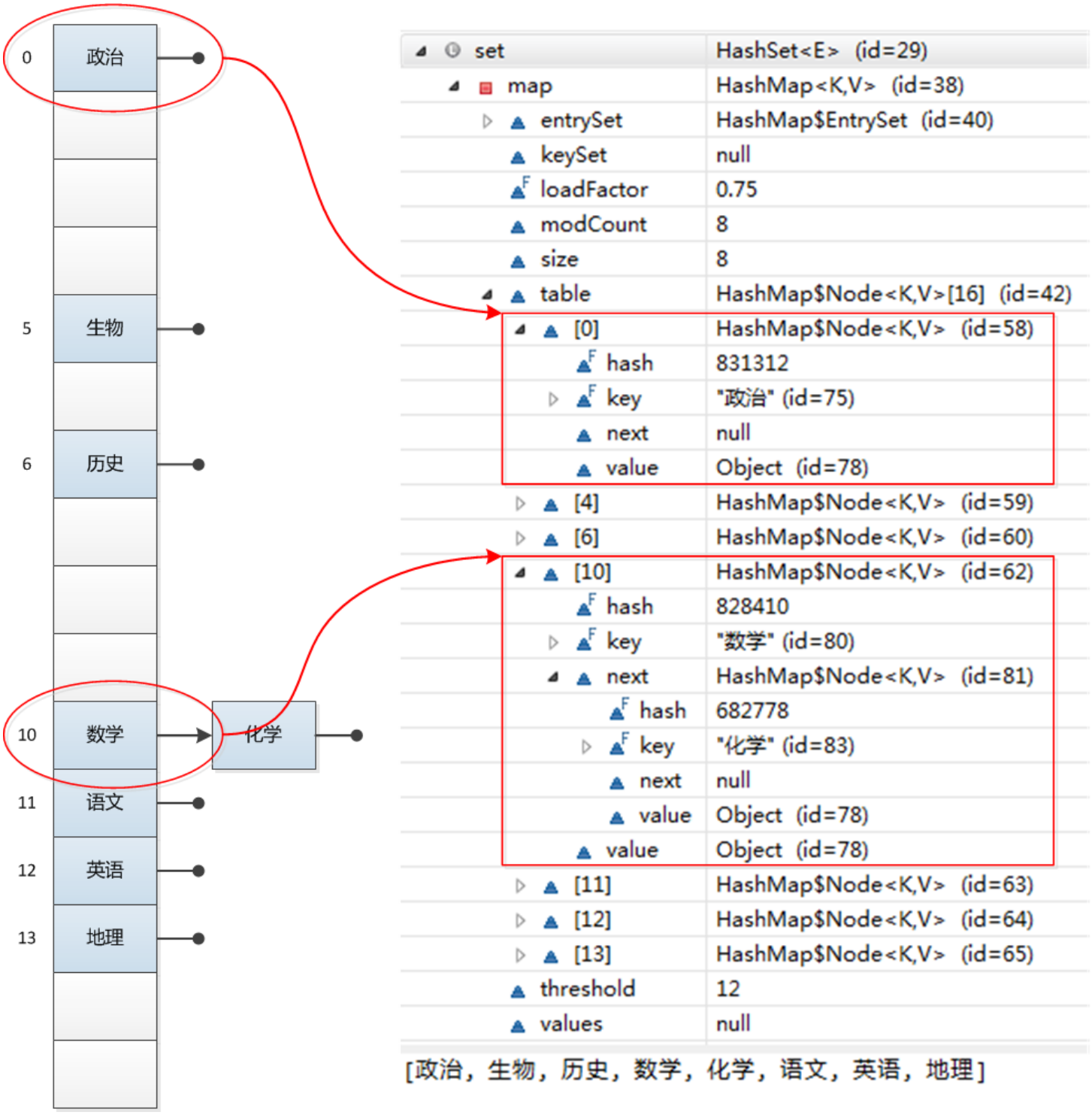
一、概述

> This class implements the Set interface, backed by a hash table (actually a HashMap instance). It makes no guarantees as to the iteration order of the set; in particular, it does not guarantee that the order will remain constant over time. This class permits the null element.

HashSet实现Set接口，由哈希表（实际上是一个HashMap实例）支持。它不保证set 的迭代顺序；特别是它不保证该顺序恒久不变。此类允许使用null元素。

HashSet是基于HashMap来实现的，操作很简单，更像是对HashMap做了一次“封装”，而且只使用了HashMap的key来实现各种特性，我们先来感性的认识一下这个结构：

```
HashSet<String> set = new HashSet<String>();
set.add("语文");
set.add("数学");
set.add("英语");
set.add("历史");
set.add("政治");
set.add("地理");
set.add("生物");
set.add("化学");
```



通过HashSet最简单的构造函数和几个成员变量来看一下，证明咱们上边说的，其底层是HashMap：

```
private transient HashMap<E,Object> map;

// Dummy value to associate with an Object in the backing Map
private static final Object PRESENT = new Object();

/**
 * Constructs a new, empty set; the backing <tt>HashMap</tt> instance has
 * default initial capacity (16) and load factor (0.75).
 */
```

```
public HashSet() {
    map = new HashMap<>();
}
```

其实在英文注释中已经说的比较明确了。首先有一个HashMap的成员变量，我们在HashSet的构造函数中将其初始化，默认情况下采用的是initial capacity为16，load factor为0.75。

二、HashSet的实现

对于HashSet而言，它是基于HashMap实现的，HashSet底层使用HashMap来保存所有元素，因此HashSet 的实现比较简单，相关HashSet的操作，基本上都是直接调用底层HashMap的相关方法来完成，只不过HashSet里面的HashMap所有的value都是同一个Object而已。HashSet的源代码如下：

```
public class HashSet<E>
    extends AbstractSet<E>
    implements Set<E>, Cloneable, java.io.Serializable
{
    static final long serialVersionUID = -5024744406713321676L;

    // 底层使用HashMap来保存HashSet中所有元素。
    private transient HashMap<E,Object> map;

    // 定义一个虚拟的Object对象作为HashMap的value，将此对象定义为static final。
    private static final Object PRESENT = new Object();

    /**
     * 默认的无参构造器，构造一个空的HashSet。
     *
     * 实际底层会初始化一个空的HashMap，并使用默认初始容量为16和加载因子0.75。
     */
    public HashSet() {
    map = new HashMap<E,Object>();
    }

    /**
     * 构造一个包含指定collection中的元素的新set。
     *
     * 实际底层使用默认的加载因子0.75和足以包含指定
     * collection中所有元素的初始容量来创建一个HashMap。
     * @param c 其中的元素将存放在此set中的collection。
     */
    public HashSet(Collection<? extends E> c) {
    map = new HashMap<E,Object>(Math.max((int) (c.size()/.75f) + 1, 16));
```

```
addAll(c);
}

/**
 * 以指定的initialCapacity和loadFactor构造一个空的HashSet。
 *
 * 实际底层以相应的参数构造一个空的HashMap。
 * @param initialCapacity 初始容量。
 * @param loadFactor 加载因子。
 */
public HashSet(int initialCapacity, float loadFactor) {
map = new HashMap<E,Object>(initialCapacity, loadFactor);
}

/**
 * 以指定的initialCapacity构造一个空的HashSet。
 *
 * 实际底层以相应的参数及加载因子loadFactor为0.75构造一个空的HashMap。
 * @param initialCapacity 初始容量。
 */
public HashSet(int initialCapacity) {
map = new HashMap<E,Object>(initialCapacity);
}

/**
 * 以指定的initialCapacity和loadFactor构造一个新的空链接哈希集合。
 * 此构造函数为包访问权限，不对外公开，实际只是是对LinkedHashSet的支持。
 *
 * 实际底层会以指定的参数构造一个空LinkedHashMap实例来实现。
 * @param initialCapacity 初始容量。
 * @param loadFactor 加载因子。
 * @param dummy 标记。
 */
HashSet(int initialCapacity, float loadFactor, boolean dummy) {
map = new LinkedHashMap<E,Object>(initialCapacity, loadFactor);
}

/**
 * 返回对此set中元素进行迭代的迭代器。返回元素的顺序并不是特定的。
 *
 * 底层实际调用底层HashMap的keySet来返回所有的key。
 * 可见HashSet中的元素，只是存放在了底层HashMap的key上，
 * value使用一个static final的Object对象标识。
 * @return 对此set中元素进行迭代的Iterator。
 */
public Iterator<E> iterator() {
return map.keySet().iterator();
}
```

```
    /**
     * 返回此set中的元素的数量（set的容量）。
     *
     * 底层实际调用HashMap的size()方法返回Entry的数量，就得到该Set中元素的个数。
     * @return 此set中的元素的数量（set的容量）。
     */
    public int size() {
    return map.size();
    }

    /**
     * 如果此set不包含任何元素，则返回true。
     *
     * 底层实际调用HashMap的isEmpty()判断该HashSet是否为空。
     * @return 如果此set不包含任何元素，则返回true。
     */
    public boolean isEmpty() {
    return map.isEmpty();
    }

    /**
     * 如果此set包含指定元素，则返回true。
     * 更确切地讲，当且仅当此set包含一个满足(o==null ? e==null : o.equals(e))
     * 的e元素时，返回true。
     *
     * 底层实际调用HashMap的containsKey判断是否包含指定key。
     * @param o 在此set中的存在已得到测试的元素。
     * @return 如果此set包含指定元素，则返回true。
     */
    public boolean contains(Object o) {
    return map.containsKey(o);
    }

    /**
     * 如果此set中尚未包含指定元素，则添加指定元素。
     * 更确切地讲，如果此 set 没有包含满足(e==null ? e2==null : e.equals(e2))
     * 的元素e2，则向此set 添加指定的元素e。
     * 如果此set已包含该元素，则该调用不更改set并返回false。
     *
     * 底层实际将将该元素作为key放入HashMap。
     * 由于HashMap的put()方法添加key-value对时，当新放入HashMap的Entry中key
     * 与集合中原有Entry的key相同（hashCode()返回值相等，通过equals比较也返回true），
     * 新添加的Entry的value会将覆盖原来Entry的value，但key不会有任何改变，
     * 因此如果向HashSet中添加一个已经存在的元素时，新添加的集合元素将不会被放入HashMap中
,
     * 原来的元素也不会有任何改变，这也就满足了Set中元素不重复的特性。
     * @param e 将添加到此set中的元素。
```

```
     * @return 如果此set尚未包含指定元素，则返回true。
     */
    public boolean add(E e) {
    return map.put(e, PRESENT)==null;
    }

    /**
     * 如果指定元素存在于此set中，则将其移除。
     * 更确切地讲，如果此set包含一个满足(o==null ? e==null : o.equals(e))的元素e，
     * 则将其移除。如果此set已包含该元素，则返回true
     * （或者：如果此set因调用而发生更改，则返回true）。（一旦调用返回，则此set不再包含该元素）。
     *
     * 底层实际调用HashMap的remove方法删除指定Entry。
     * @param o 如果存在于此set中则需要将其移除的对象。
     * @return 如果set包含指定元素，则返回true。
     */
    public boolean remove(Object o) {
    return map.remove(o)==PRESENT;
    }

    /**
     * 从此set中移除所有元素。此调用返回后，该set将为空。
     *
     * 底层实际调用HashMap的clear方法清空Entry中所有元素。
     */
    public void clear() {
    map.clear();
    }

    /**
     * 返回此HashSet实例的浅表副本：并没有复制这些元素本身。
     *
     * 底层实际调用HashMap的clone()方法，获取HashMap的浅表副本，并设置到HashSet中。
     */
    public Object clone() {
        try {
            HashSet<E> newSet = (HashSet<E>) super.clone();
            newSet.map = (HashMap<E, Object>) map.clone();
            return newSet;
        } catch (CloneNotSupportedException e) {
            throw new InternalError();
        }
    }
}
```

对于HashSet中保存的对象，请注意正确重写其equals和hashCode方法，以保证放入的对象的

唯一性。这两个方法是比较重要的，希望大家在以后的开发过程中需要注意一下。