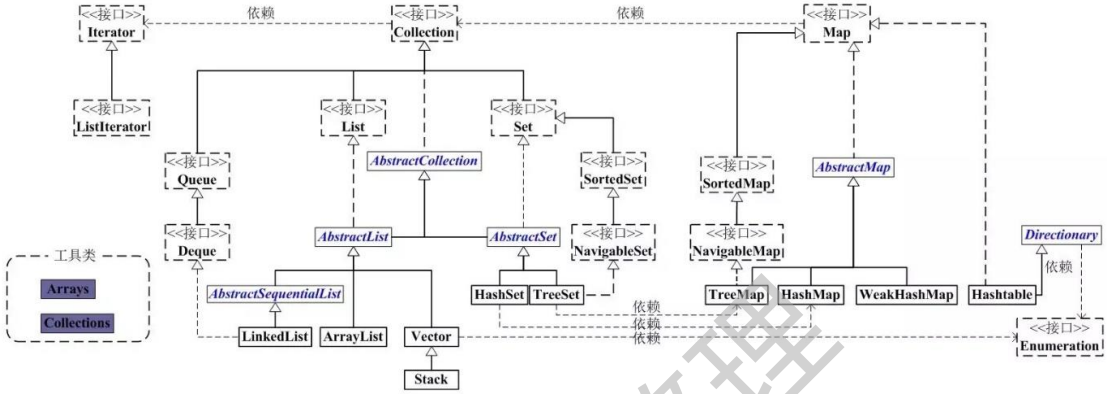
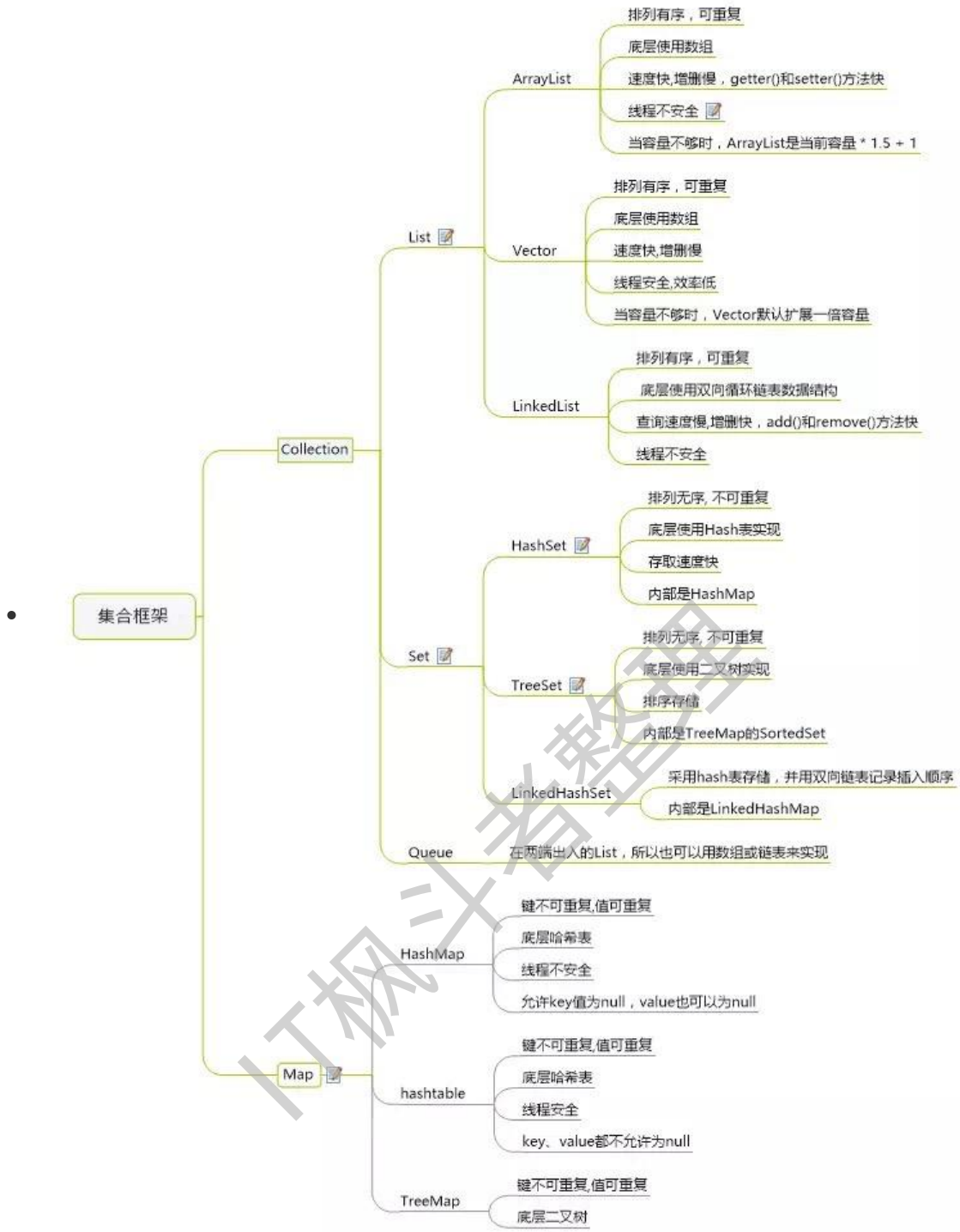
JAVA 集合

接口继承关系和实现

- 集合类存放于 Java.util 包中，主要有 3 种：set(集) 、list(列表包含 Queue）和 map(映射)。
- Collection：Collection 是集合 List、Set、Queue 的最基本的接口
- Iterator：迭代器，可以通过迭代器遍历集合中的数据
- Map：是映射表的基础接口
-





List

ArrayList（数组）

- ArrayList 是最常用的 List 实现类，内部是通过数组实现的，它允许对元素进行快速随机访问。数组的缺点是每个元素之间不能有间隔，当数组大小不满足时需要增加存储能力，就要将已经有数组的数据复制到新的存储空间中。当从 ArrayList 的中间位置插入或者删除元素时，需要对数组进行复制、移动、代价比较高。因此，它适合随机查找和遍历，不适合插入和删除。

Vector（数组实现、线程同步）

- Vector 与 ArrayList 一样，也是通过数组实现的，不同的是它支持线程的同步，即某一时刻只有一个线程能够写 Vector，避免多线程同时写而引起的不一致性，但实现同步需要很高的花费，因

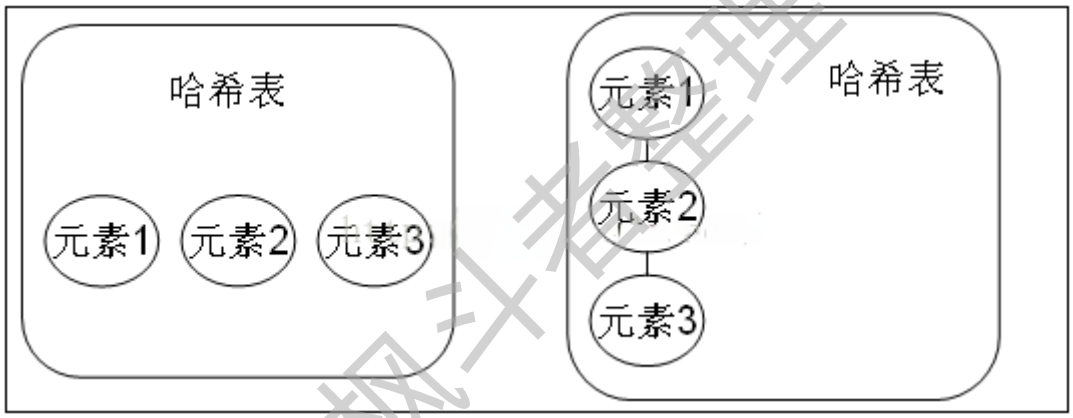
此，访问它比访问ArrayList 慢。

LinkList（链表）

- LinkedList 是用链表结构存储数据的，很适合数据的动态插入和删除，随机访问和遍历速度比较慢。另外，他还提供了 List 接口中没有定义的方法，专门用于操作表头和表尾元素，可以当作堆栈、队列和双向队列使用。

Set

HashSet（Hash 表）

- 哈希表边存放的是哈希值。HashSet 存储元素的顺序并不是按照存入时的顺序（和 List 显然不同） 而是按照哈希值来存的所以取数据也是按照哈希值取得。元素的哈希值是通过元素的 hashcode 方法来获取的, HashSet 首先判断两个元素的哈希值，如果哈希值一样，接着会比较 equals 方法 如果 equls 结果为 true ， HashSet 就视为同一个元素。如果 equals 为false 就不是同一个元素。
- 哈希值相同 equals 为 false 的元素是怎么存储呢,就是在同样的哈希值下顺延（可以认为哈希值相同的元素放在一个哈希桶中）。也就是哈希一样的存一列。如图 1 表示 hashCode 值不相同的情况；图 2 表示 hashCode 值相同，但 equals 不相同的情况。
- 

- HashSet 通过 hashCode 值来确定元素在内存中的位置。一个 hashCode 位置上可以存放多个元素。

TreeSet（二叉树）

- TreeSet()是使用二叉树的原理对新 add()的对象按照指定的顺序排序（升序、降序），每增加一个对象都会进行排序，将对象插入的二叉树指定的位置。
- Integer 和 String 对象都可以进行默认的 TreeSet 排序，而自定义类的对象是不可以的，自己定义的类必须实现 Comparable 接口，并且覆写相应的 compareTo()函数，才可以正常使用。
- 在覆写 compare()函数时，要返回相应的值才能使 TreeSet 按照一定的规则来排序
- 比较此对象与指定对象的顺序。如果该对象小于、等于或大于指定对象，则分别返回负整数、零或正整数。

LinkHashSet（HashSet+LinkedHashMap）

- 对于 LinkedHashSet 而言，它继承与 HashSet、又基于 LinkedHashMap 来实现的。LinkedHashSet 底层使用 LinkedHashMap 来保存所有元素，它继承与 HashSet，其所有的方法操作上又与 HashSet 相同，因此 LinkedHashSet 的实现上非常简单，只提供了四个构造方法，并通过传递一个标识参数，调用父类的构造器，底层构造一个 LinkedHashMap 来实现，在相关操作上与父类 HashSet 的操作相同，直接调用父类 HashSet 的方法即可。

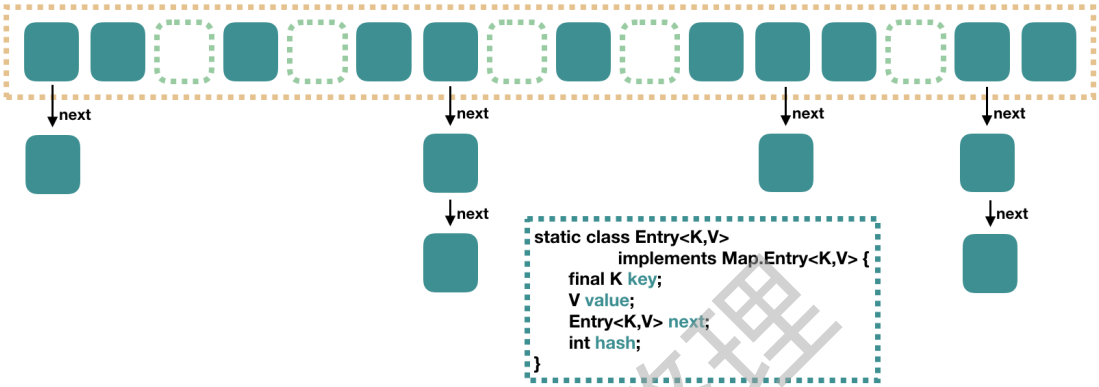
Map

HashMap（数组+链表+红黑树）

- HashMap 根据键的 hashCode 值存储数据，大多数情况下可以直接定位到它的值，因而具有很快的访问速度，但遍历顺序却是不确定的。 HashMap 最多只允许一条记录的键为 null，允许多条记录的值为 null。HashMap 非线程安全，即任一时刻可以有多个线程同时写 HashMap，可能会导致数据的不一致。如果需要满足线程安全，可以用 Collections 的 synchronizedMap 方法使 HashMap 具有线程安全的能力，或者使用 ConcurrentHashMap。我们用下面这张图来介绍 HashMap 的结构。
- **JAVA7实现**

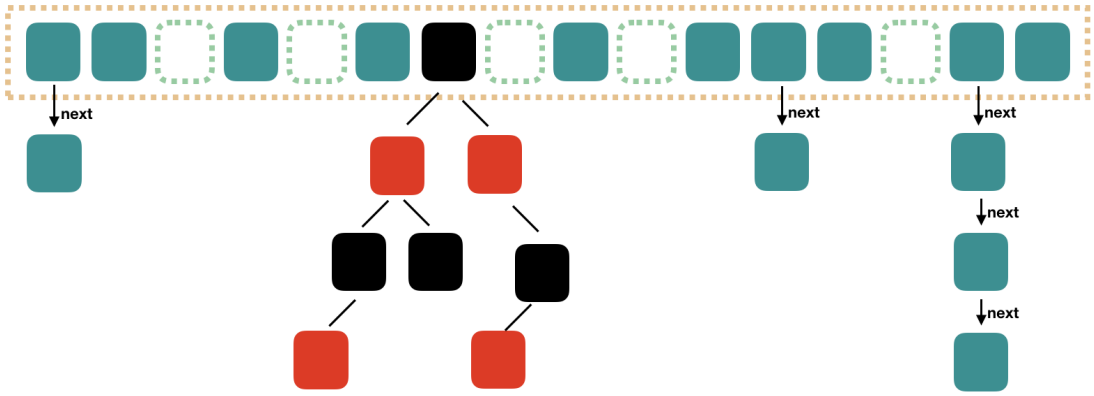
Java7 HashMap 结构

-



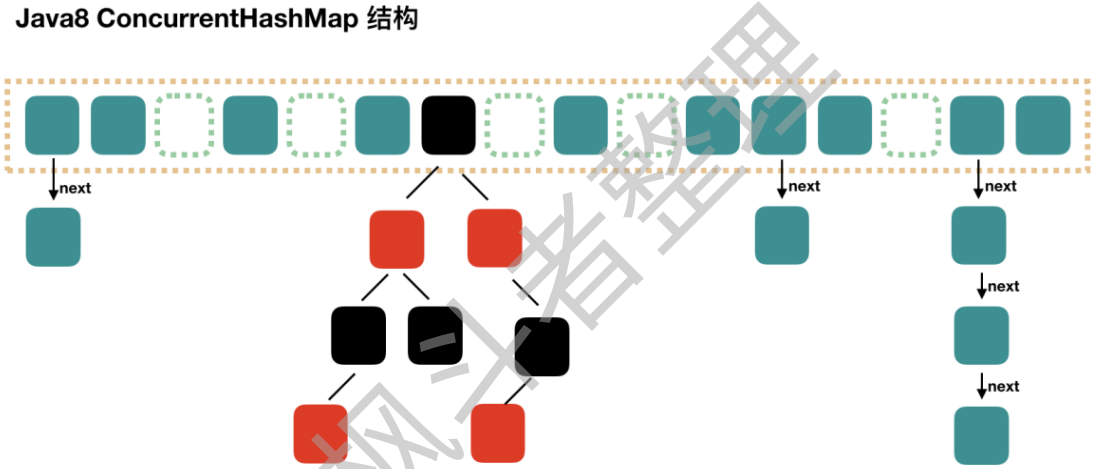
- 大方向上，HashMap 里面是一个数组，然后数组中每个元素是一个单向链表。上图中，每个绿色的实体是嵌套类 Entry 的实例，Entry 包含四个属性：key, value, hash 值和用于单向链表的 next。
  - capacity：当前数组容量，始终保持 2^n，可以扩容，扩容后数组大小为当前的 2 倍。
  - loadFactor：负载因子，默认为 0.75。
  - threshold：扩容的阈值，等于 capacity * loadFactor。
- **JAVA8 实现**
- Java8 对 HashMap 进行了一些修改，最大的不同就是利用了红黑树，所以其由 数组+链表+红黑树 组成。
- 根据 Java7 HashMap 的介绍，我们知道，查找的时候，根据 hash 值我们能够快速定位到数组的具体下标，但是之后的话，需要顺着链表一个个比较下去才能找到我们需要的，时间复杂度取决于链表的长度，为 O(n)。为了降低这部分的开销，在 Java8 中，当链表中的元素超过了 8 个以后， 会将链表转换为红黑树，在这些位置进行查找的时候可以降低时间复杂度为 O(logN)。
-

Java8 HashMap 结构



ConcurrentHashMap

- **Segment 段**
- ConcurrentHashMap 和 HashMap 思路是差不多的，但是因为它支持并发操作，所以要复杂一些。整个 ConcurrentHashMap 由一个个 Segment 组成，Segment 代表”部分“或”一段“的意思，所以很多地方都会将其描述为分段锁。注意，行文中，我很多地方用了“槽”来代表一个segment。
- **线程安全（Segment继承ReentrantLock加锁）**
- 简单理解就是，ConcurrentHashMap 是一个 Segment 数组，Segment 通过继承ReentrantLock 来进行加锁，所以每次需要加锁的操作锁住的是一个 segment，这样只要保证每个 Segment 是线程安全的，也就实现了全局的线程安全。
- **并行度（默认16）**
- concurrencyLevel：并行级别、并发数、Segment 数，怎么翻译不重要，理解它。默认是 16，也就是说 ConcurrentHashMap 有 16 个 Segments，所以理论上，这个时候，最多可以同时支持 16 个线程并发写，只要它们的操作分别分布在不同的 Segment 上。这个值可以在初始化的时 候设置为其他值，但是一旦初始化以后，它是不可以扩容的。再具体到每个 Segment 内部，其实每个 Segment 很像之前介绍的 HashMap，不过它要保证线程安全，所以处理起来要麻烦些。
- **Java8 实现 （引入了红黑树）**
- Java8 对 ConcurrentHashMap 进行了比较大的改动,Java8 也引入了红黑树。



HashTable（线程安全）

- Hashtable 是遗留类，很多映射的常用功能与 HashMap 类似，不同的是它承自 Dictionary 类，并且是线程安全的，任一时间只有一个线程能写 Hashtable，并发性不如 ConcurrentHashMap，因为 ConcurrentHashMap 引入了分段锁。Hashtable 不建议在新代码中使用，不需要线程安全的场合可以用 HashMap 替换，需要线程安全的场合可以用 ConcurrentHashMap 替换。

TreeMap（可排序）

- TreeMap 实现 SortedMap 接口，能够把它保存的记录根据键排序，默认是按键值的升序排序，也可以指定排序的比较器，当用 Iterator 遍历 TreeMap 时，得到的记录是排过序的。

LinkHashMap（记录插入顺序）

- LinkedHashMap 是 HashMap 的一个子类，保存了记录的插入顺序，在用 Iterator 遍历 LinkedHashMap 时，先得到的记录肯定是先插入的，也可以在构造时带参数，按照访问次序排序。