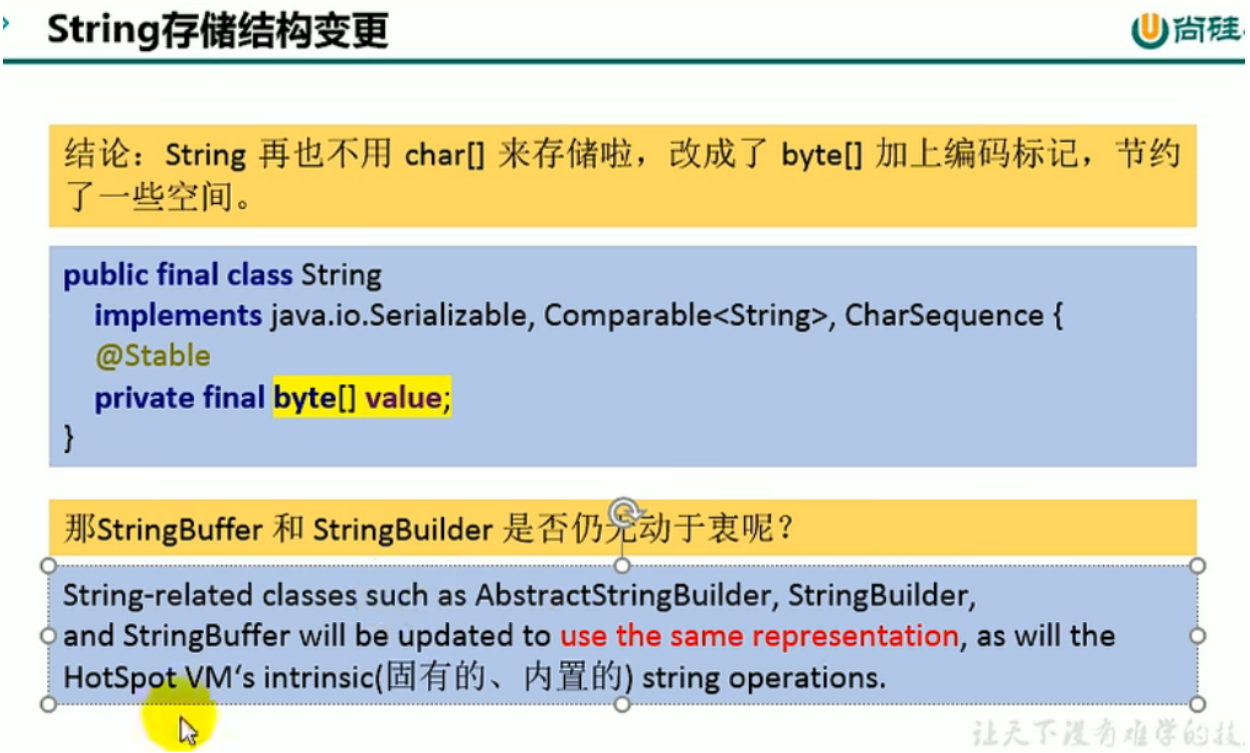
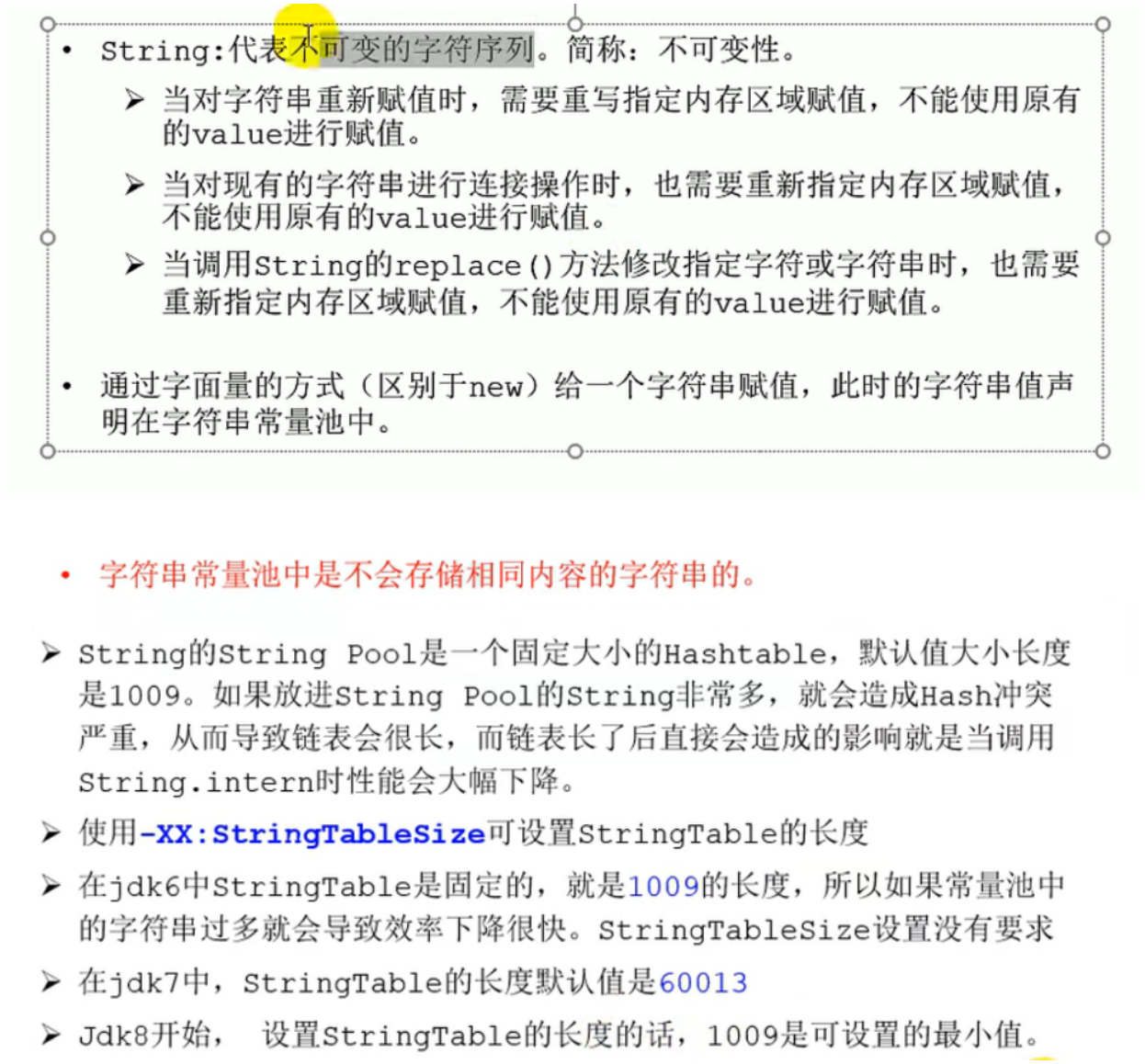
1、String的基本特性

- String:字符串，使用一对""引起来表示。
- String声明为final的，不可被继承
- String实现了Serializable接口：表示字符串是支持序列化的。
  实现了Comparable接口：表示String可以比较大小
- String在jdk8及以前内部定义了final char[] value用于存储字符串数据。jdk9时改为byte[]

jdk8到jdk9由 char[]改为byte[] （重大改变）

动机（https://openjdk.org/jeps/254）





StringTable大小变大之后，虽然占用的内存多一些，但是可以提高查询的效率。

2、String的内存分配

- 在Java语言中有8种基本数据类型和一种比较特殊的类型String。这些类型为了使它们在运行过程中速度更快、更节省内存，都提供了一种常量池的概念。
- 常量池就类似一个Java系统级别提供的缓存。8种基本数据类型的常量池都是系统协调的，String类型的常量池比较特殊。它的主要使用方法有两种。
  - 直接使用双引号声明出来的String对象会直接存储在常量池中。
    - ✓ 比如： String info = "atguigu.com";
  - 如果不是用双引号声明的String对象，可以使用String提供的intern()方法。这个后面重点谈

- Java 6及以前，字符串常量池存放在永久代。
- Java 7 中 Oracle的工程师对字符串池的逻辑做了很大的改变，即将字符串常量池的位置调整到Java堆内。
  - 所有的字符串都保存在堆（Heap）中，和其他普通对象一样，这样可以让你在进行调优应用时仅需要调整堆大小就可以了。
  - 字符串常量池概念原本使用得比较多，但是这个改动使得我们有足够的理由让我们重新考虑在Java 7 中使用 String.intern()。
- Java8元空间，字符串常量在堆

3、字符串拼接操作

1.常量与常量的拼接结果在常量池，原理是编译期优化

2.常量池中不会存在相同内容的常量。

3.只要其中有一个是变量，结果就在堆中。变量拼接的原理是StringBuilder

4.如果拼接的结果调用intern()方法，则主动将常量池中还没有的字符串对象放入池中，并返回此对象地址。

因此，字符串拼接操作不一定使用的是StringBuilder

如果拼接符号两边为字符串常量或常量引用，则仍然使用编译期优化

如果拼接符号两边为变量，则使用SringBuilder进行拼接操作

针对于final修饰类、方法、基本数据类型、引用数据类型的类的结构时，能使用final的话，建议使用final

```
package com.qy.STR;

/**
 * @author 千祎来了
 * @date 2022-06-16 15:28
 */
public class Demo2 {

 public void test1() {
  String str1 = "a" + "b" + "c";
  String str2 = "abc";

  /**
  * 在编译的时候，直接编译为了：
  * String str1 = "abc";
  * String str2 = "abc";
  */
  System.out.println(str1 == str2); // true
  }

  public void test2() {
  String s1 = "javaEE";
  String s2 = "hadoop";

  String s3 = "javaEEhadoop";
  String s4 = "javaEE" + "hadoop"; // 编译期优化
  // 如果拼接符号前后出现了变量，则相当于在堆空间中new String()，具体内容为拼接的结果。
  String s5 = s1 + "hadoop";
  String s6 = "javaEE" + s2;
  String s7 = s1 + s2;
  System.out.println(System.identityHashCode(s1));
  System.out.println(System.identityHashCode(s2));
  System.out.println(System.identityHashCode(s3));
  System.out.println(System.identityHashCode(s4));
  System.out.println(System.identityHashCode(s5));
  System.out.println(System.identityHashCode(s6));
```

```
37  System.out.println(System.identityHashCode(s7));
38
39  String s8 = s3.intern();
40  System.out.println(System.identityHashCode(s8));
41  }
42
43  public void test3() {
44  String s1 = "a";
45  String s2 = "b";
46  /**
47  * s1+s2的执行细节为:
48  * 1、StringBuilder s = new StringBuilder();
49  * 2、s.append("a");
50  * 3、s.append("b");
51  * 4、s.toString() --->类似于new String("ab")
52  */
53  String s3 = s1 + s2;
54  String s4 = "ab";
55  System.out.println(s3 == s4); // false
56
57  final String str1 = "a", str2 = "b";
58  String str3 = "ab";
59  String str4 = str1 + str2;
60  System.out.println(str3 == str4); // str1和str2已经不是变量了，所以没有使
用StringBuilder拼接
61
62
63  }
64  public static void main(String[] args) {
65  Demo2 demo2 = new Demo2();
66  demo2.test3();
67  }
68 }
```

4、intern()的使用

intern()的使用

如果不是用双引号声明的String对象，可以使用String提供的intern方法：intern方法会从字符串常量池中查询当前字符串是否存在，若不存在就会将当前字符串放入常量池中。

- 比如：String myInfo = new String("I love atguigu").intern();

也就是说，如果在任意字符串上调用String.intern方法，那么其返回结果所指向的那个类实例，必须和直接以常量形式出现的字符串实例完全相同。因此，下列表达式的值必定是true：

("a" + "b" + "c").intern() == "abc"

通俗点讲，Interned String就是确保字符串在内存里只有一份拷贝，这样可以节约内存空间，加快字符串操作任务的执行速度。注意，这个值会被存放在字符串内部池（String Intern Pool）。

关于new String()创建的对象个数

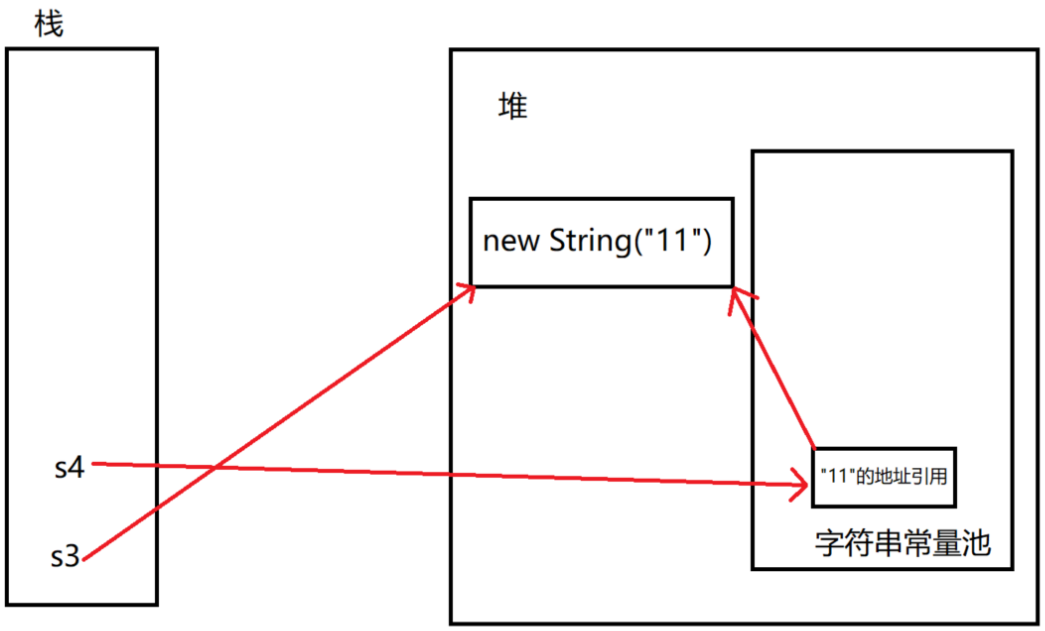
```
1  package com.qy.STR;
2
3  /**
4   * @author 千祎来了
5   * @date 2022-06-16 16:23
6   *
7   * 题目：
8   * new String("ab")会创建几个对象？看字节码文件，是两个。
9   * 对象1：new关键字在堆空间创建
10  * 对象2：字符串常量池中的对象"ab" 字节码指令：ldc
11  *
12  * 思考：
13  * new String("a") + new String("b")呢？
14  * 对象1：new StringBuilder()
15  * 对象2：new String("a")
16  * 对象3：常量池中的"a"
17  * 对象4：new String("b")
18  * 对象5：常量池中的"b"
19  * 深入剖析：StringBuilder的toString()方法：
20  * 对象6：new String("ab")
21  * SringBuilder的toString()不同于其他的toString()，这里在字符串常量池中没有生成"ab"
22  */
23 public class Demo3 {
24  public static void main(String[] args) {
```

```
// String str = new String("ab");
 String str2 = new String("a") + new String("b");
 }
}
```

关于intern()的面试难题 ★

关于以下代码在jdk8中如何存储如下图所示：

```
String s3 = new String("1") + new String("1");
s3.intern(); // 在字符串常量池中生成"11"
String s4 = "11"; // s4指向常量池中的"1"
```



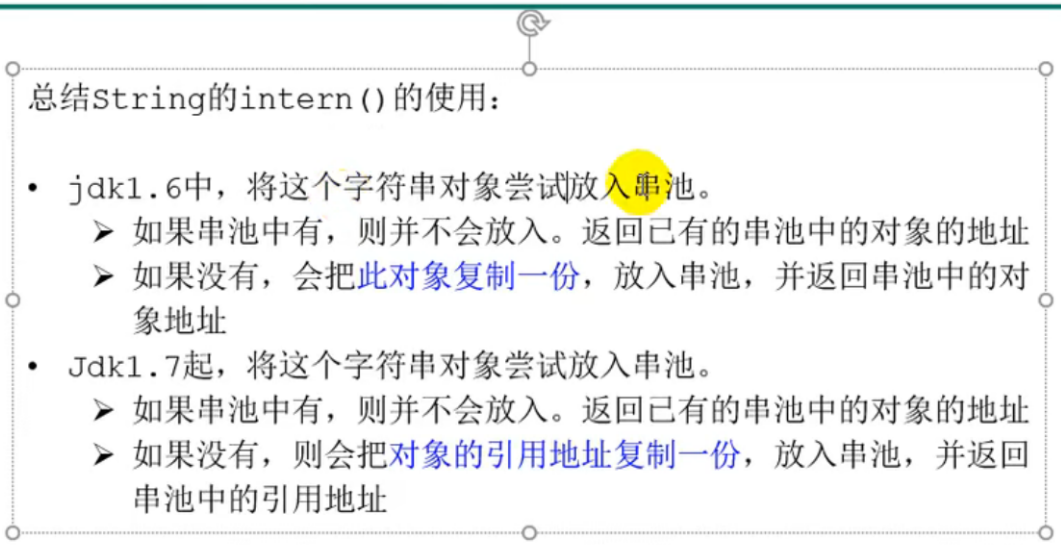

```
package com.qy.STR;

/**
 * @author 千祎来了
 * @date 2022-06-16 16:32
 */
public class Demo4 {
 public static void main(String[] args) {

 /**
```

```
 * 创建了两个对象：1、堆空间的“1” 2、常量池的“1”
 */
String s = new String("1");
s.intern(); // 把"1"放到常量池 （放之前，常量池已经有"1"了）
String s2 = "1";
System.out.println(s == s2); // jdk6:false jdk7/8:false

/**
 * s3变量记录的地址为：new String("11")
 * 1、堆空间的“1”
 * 2、常量池的“1”
 * 3、堆空间的“1” （StringBuilder.toString()没有创建常量池对象）
 */
String s3 = new String("1") + new String("1");
// 执行完上一行代码后，字符串常量池中并不存在对象"11"
/**
 * s3.intern()如何理解：
 * jdk6：创建了一个新的对象"11"，也就有新的地址
 * jdk7/8： 由于s3的创建，堆中已经有一个new String("11")的对象了，调用intern()之后，为了节省空间，
 * 直接将堆中的new String("11")这个对象的地址放在了字符串常量池中
 */
s3.intern(); // 在字符串常量池中生成"11"

String s4 = "11"; // s4指向常量池中的"1"
System.out.println(s3 == s4); // jdk6:false jdk7/8:true
}
}
```

总结

常量池在下图中简写为串池

intern()的使用：jdk6 vs jdk7/8



当需要大量使用字符串时，尤其存在大量重复的字符串，使用intern()可以节省很多的内存空间

```
new String(str)
new String(str).intern() // 更节省空间
```