03 | 字符串性能优化不容小觑，百M内存轻松存储几十G数据

2019-05-25 刘超

你好，我是刘超。

从第二个模块开始，我将带你学习Java编程的性能优化。今天我们就从最基础的String字符串优化讲起。

String对象是我们使用最频繁的一个对象类型，但它的性能问题却是最容易被忽略的。String对象作为Java语言中重要的数据类型，是内存中占据空间最大的一个对象。高效地使用字符串，可以提升系统的整体性能。

接下来我们就从String对象的实现、特性以及实际使用中的优化这三个方面入手，深入了解。

在开始之前，我想先问你一个小问题，也是我在招聘时，经常会问到面试者的一道题。虽是老生常谈了，但错误率依然很高，当然也有一些面试者答对了，但能解释清楚答案背后原理的人少之又少。问题如下：

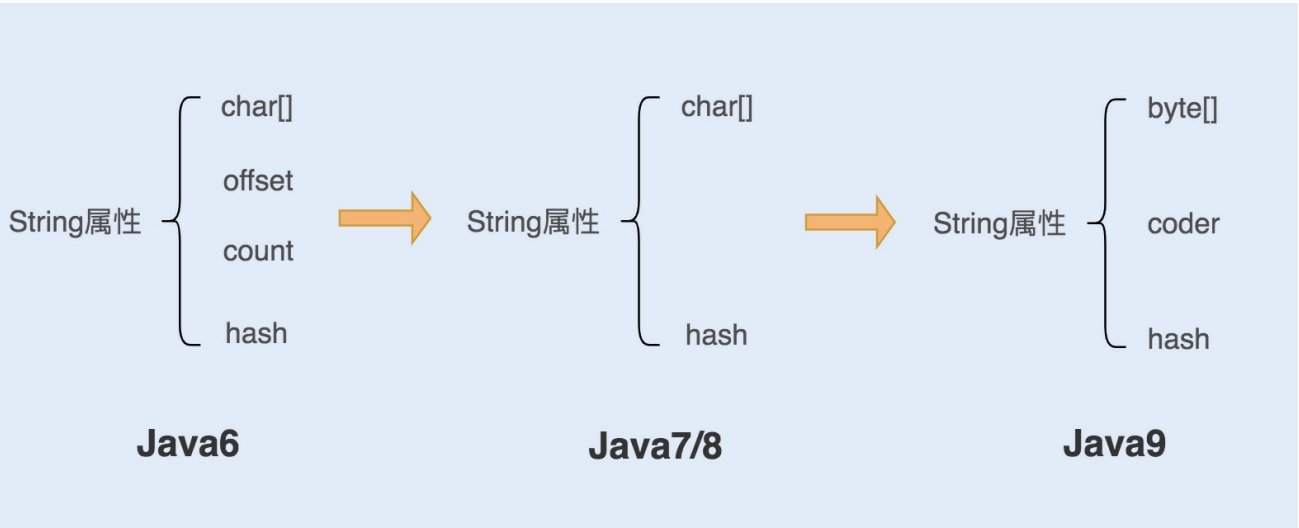
通过三种不同的方式创建了三个对象，再依次两两匹配，每组被匹配的两个对象是否相等？代码如下：

```
String str1= "abc";
String str2= new String("abc");
String str3= str2.intern();
assertSame(str1==str2);
assertSame(str2==str3);
assertSame(str1==str3)
```

你可以先想想答案，以及这样回答的原因。希望通过今天的学习，你能拿到满分。

String对象是如何实现的？

在Java语言中，Sun公司的工程师们对String对象做了大量的优化，来节约内存空间，提升String对象在系统中的性能。一起来看看优化过程，如下图所示：



1.在Java6以及之前的版本中，String对象是对char数组进行了封装实现的对象，主要有四个成员变量：char数组、偏移量offset、字符数量count、哈希值hash。

String对象是通过offset和count两个属性来定位char[]数组，获取字符串。这么做可以高效、快速地共享数组对象，同时节省内存空间，但这种方式很有可能会导致内存泄漏。

2.从Java7版本开始到Java8版本，Java对String类做了一些改变。String类中不再有offset和count两个变量了。这样的好处是String对象占用的内存稍微少了些，同时，String.substring方法也不再共享char[]，从而解决了使用该方法可能导致的内存泄漏问题。

3.从Java9版本开始，工程师将char[]字段改为了byte[]字段，又维护了一个新的属性coder，它是一个编码格式的标识。

工程师为什么这样修改呢？

我们知道一个char字符占16位，2个字节。这个情况下，存储单字节编码内的字符（占一个字节

的字符）就显得非常浪费。JDK1.9的String类为了节约内存空间，于是使用了占8位，1个字节的byte数组来存放字符串。

而新属性coder的作用是，在计算字符串长度或者使用indexOf（）函数时，我们需要根据这个字段，判断如何计算字符串长度。coder属性默认有0和1两个值，0代表Latin-1（单字节编码），1代表UTF-16。如果String判断字符串只包含了Latin-1，则coder属性值为0，反之则为1。

String对象的不可变性

了解了String对象的实现后，你有没有发现在实现代码中String类被final关键字修饰了，而且变量char数组也被final修饰了。

我们知道类被final修饰代表该类不可继承，而char[]被final+private修饰，代表了String对象不可被更改。Java实现的这个特性叫作String对象的不可变性，即String对象一旦创建成功，就不能再对它进行改变。

Java这样做的好处在哪里呢？

第一，保证String对象的安全性。假设String对象是可变的，那么String对象将可能被恶意修改。

第二，保证hash属性值不会频繁变更，确保了唯一性，使得类似HashMap容器才能实现相应的key-value缓存功能。

第三，可以实现字符串常量池。在Java中，通常有两种创建字符串对象的方式，一种是通过字符串常量的方式创建，如String str=“abc”；另一种是字符串变量通过new形式的创建，如String str = new String(“abc”)。

当代码中使用第一种方式创建字符串对象时，JVM首先会检查该对象是否在字符串常量池中，如果在，就返回该对象引用，否则新的字符串将在常量池中被创建。这种方式可以减少同一个值的字符串对象的重复创建，节约内存。

String str = new String(“abc”)这种方式，首先在编译类文件时，"abc"常量字符串将会放入到常量结构中，在类加载时，“abc"将会在常量池中创建；其次，在调用new时，JVM命令将会调用String的构造函数，同时引用常量池中的"abc” 字符串，在堆内存中创建一个String对象；最后，str将引用String对象。

这里附上一个你可能会想到的经典反例。

平常编程时，对一个String对象str赋值“hello”，然后又让str值为“world”，这个时候str的值变成了“world”。那么str值确实改变了，为什么我还说String对象不可变呢？

首先，我来解释下什么是对象和对象引用。Java初学者往往对此存在误区，特别是一些从PHP转Java的同学。在Java中要比较两个对象是否相等，往往是用==，而要判断两个对象的值是否相

等，则需要用equals方法来判断。

这是因为str只是String对象的引用，并不是对象本身。对象在内存中是一块内存地址，str则是一个指向该内存地址的引用。所以在刚刚我们说的这个例子中，第一次赋值的时候，创建了一个“hello”对象，str引用指向“hello”地址；第二次赋值的时候，又重新创建了一个对象“world”，str引用指向了“world”，但“hello”对象依然存在于内存中。

也就是说str并不是对象，而只是一个对象引用。真正的对象依然还在内存中，没有被改变。

String对象的优化

了解了String对象的实现原理和特性，接下来我们就结合实际场景，看看如何优化String对象的使用，优化的过程中又有哪些需要注意的地方。

1.如何构建超大字符串？

编程过程中，字符串的拼接很常见。前面我讲过String对象是不可变的，如果我们使用String对象相加，拼接我们想要的字符串，是不是就会产生多个对象呢？例如以下代码：

```
String str= "ab" + "cd" + "ef";
```

分析代码可知：首先会生成ab对象，再生成abcd对象，最后生成abcdef对象，从理论上来说，这段代码是低效的。

但实际运行中，我们发现只有一个对象生成，这是为什么呢？难道我们的理论判断错了？我们再来看编译后的代码，你会发现编译器自动优化了这行代码，如下：

```
String str= "abcdef";
```

上面我介绍的是字符串常量的累计，我们再来看看字符串变量的累计又是怎样的呢？

```
String str = "abcdef";

for(int i=0; i<1000; i++) {
    str = str + i;
}
```

上面的代码编译后，你可以看到编译器同样对这段代码进行了优化。不难发现，Java在进行字符串的拼接时，偏向使用StringBuilder，这样可以提高程序的效率。

```
String str = "abcdef";

for(int i=0; i<1000; i++) {
        str = (new StringBuilder(String.valueOf(str))).append(i).toString();
}
```

综上已知：即使使用+号作为字符串的拼接，也一样可以被编译器优化成StringBuilder的方式。但再细致些，你会发现在编译器优化的代码中，每次循环都会生成一个新的StringBuilder实例，同样也会降低系统的性能。

所以平时做字符串拼接的时候，我建议你还是要显示地使用String Builder来提升系统性能。

如果在多线程编程中，String对象的拼接涉及到线程安全，你可以使用StringBuffer。但是要注意，由于StringBuffer是线程安全的，涉及到锁竞争，所以从性能上来说，要比StringBuilder差一些。

2.如何使用String.intern节省内存？

讲完了构建字符串，我们再来讨论下String对象的存储问题。先看一个案例。

Twitter每次发布消息状态的时候，都会产生一个地址信息，以当时Twitter用户的规模预估，服务器需要32G的内存来存储地址信息。

```
public class Location {
    private String city;
    private String region;
    private String countryCode;
    private double longitude;
    private double latitude;
}
```

考虑到其中有很多用户在地址信息上是有重合的，比如，国家、省份、城市等，这时就可以将这部分信息单独列出一个类，以减少重复，代码如下：

```
public class SharedLocation {

 private String city;
 private String region;
 private String countryCode;
}

public class Location {

 private SharedLocation sharedLocation;
 double longitude;
 double latitude;
}
```

通过优化，数据存储大小减到了20G左右。但对于内存存储这个数据来说，依然很大，怎么办呢？

这个案例来自一位Twitter工程师在QCon全球软件开发大会上的演讲，他们想到的解决方法，就是使用String.intern来节省内存空间，从而优化String对象的存储。

具体做法就是，在每次赋值的时候使用String的intern方法，如果常量池中有相同值，就会重复使用该对象，返回对象引用，这样一开始的对象就可以被回收掉。这种方式可以使重复性非常高的地址信息存储大小从20G降到几百兆。

```
SharedLocation sharedLocation = new SharedLocation();

sharedLocation.setCity(messageInfo.getCity().intern());  sharedLocation.setCountryCode(messageInfo.getRegion()
sharedLocation.setRegion(messageInfo.getCountryCode().intern());

Location location = new Location();
location.set(sharedLocation);
location.set(messageInfo.getLongitude());
location.set(messageInfo.getLatitude());
```

为了更好地理解，我们再来通过一个简单的例子，回顾下其中的原理：

```
String a =new String("abc").intern();
String b = new String("abc").intern();

if(a==b) {
    System.out.print("a==b");
}
```

输出结果：

```
a==b
```

在字符串常量中，默认会将对象放入常量池；在字符串变量中，对象是会创建在堆内存中，同时也会在常量池中创建一个字符串对象，引用赋值到堆内存对象中，并返回堆内存对象引用。

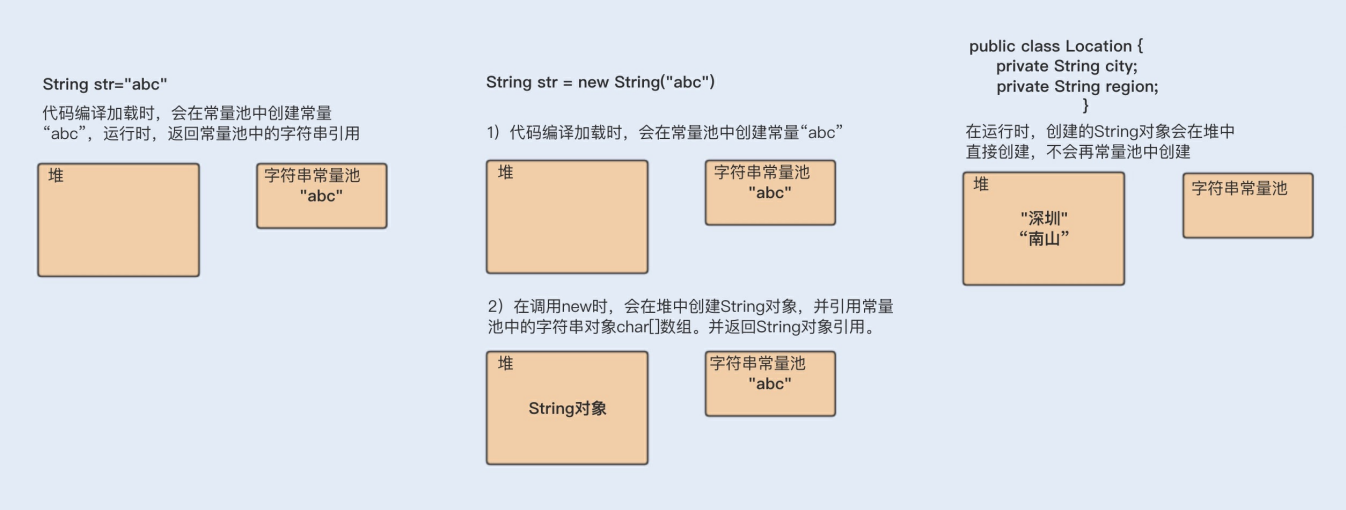
如果调用intern方法，会去查看字符串常量池中是否有等于该对象的字符串，如果没有，就在常量池中新增该对象，并返回该对象引用；如果有，就返回常量池中的字符串引用。堆内存中原有的对象由于没有引用指向它，将会通过垃圾回收器回收。

了解了原理，我们再一起看看上边的例子。

在一开始创建a变量时，会在堆内存中创建一个对象，同时会在加载类时，在常量池中创建一个字符串对象，在调用intern方法之后，会去常量池中查找是否有等于该字符串的对象，有就返回引用。

在创建b字符串变量时，也会在堆中创建一个对象，此时常量池中有该字符串对象，就不再创建。调用intern方法则会去常量池中判断是否有等于该字符串的对象，发现有等于"abc"字符串的对象，就直接返回引用。而在堆内存中的对象，由于没有引用指向它，将会被垃圾回收。所以a和b引用的是同一个对象。

下面我用一张图来总结下String字符串的创建分配内存地址情况：



使用intern方法需要注意的一点是，一定要结合实际场景。因为常量池的实现是类似于一个HashTable的实现方式，HashTable存储的数据越大，遍历的时间复杂度就会增加。如果数据过大，会增加整个字符串常量池的负担。

3.如何使用字符串的分割方法？

最后我想跟你聊聊字符串的分割，这种方法在编码中也很最常见。Split()方法使用了正则表达式实现了其强大的分割功能，而正则表达式的性能是非常不稳定的，使用不恰当会引起回溯问题，很可能导致CPU居高不下。

所以我们应该慎重使用Split()方法，我们可以用String.indexOf()方法代替Split()方法完成字符串的分割。如果实在无法满足需求，你就在使用Split()方法时，对回溯问题加以重视就可以了。

总结

这一讲中，我们认识到做好String字符串性能优化，可以提高系统的整体性能。在这个理论基础上，Java版本在迭代中通过不断地更改成员变量，节约内存空间，对String对象进行优化。

我们还特别提到了String对象的不可变性，正是这个特性实现了字符串常量池，通过减少同一个值的字符串对象的重复创建，进一步节约内存。

但也是因为这个特性，我们在做长字符串拼接时，需要显示使用StringBuilder，以提高字符串的拼接性能。最后，在优化方面，我们还可以使用intern方法，让变量字符串对象重复使用常量池中相同值的对象，进而节约内存。

最后再分享一个个人观点。那就是千里之堤，溃于蚁穴。日常编程中，我们往往可能就是对一个小小的字符串了解不够深入，使用不够恰当，从而引发线上事故。

比如，在我之前的工作经历中，就曾因为使用正则表达式对字符串进行匹配，导致并发瓶颈，这里也可以将其归纳为字符串使用的性能问题。具体实战分析，我将在04讲中为你详解。

思考题

通过今天的学习，你知道文章开头那道面试题的答案了吗？背后的原理是什么？

互动时刻

今天除了思考题，我还想和你做一个简短的交流。

上两讲中，我收到了很多留言，在此非常感谢你的支持。由于前两讲是概述内容，主要是帮你建立对性能调优的整体认识，所以相对来说重理论、偏基础。但我发现，很多同学都有这样迫切的愿望，那就是赶紧学会使用排查工具，监测分析性能，解决当下的一些问题。

我这里特别想分享一点，其实性能调优不仅仅是学会使用排查监测工具，更重要的是掌握背后的调优原理，这样你不仅能够独立解决同一类的性能问题，还能写出高性能代码，所以我希望给你的学习路径是：夯实基础-结合实战-实现进阶。

最后，欢迎你积极发言，讨论思考题或是你遇到的性能问题都可以，我会知无不尽。也欢迎你点击“请朋友读”，把今天的内容分享给身边的朋友，邀请他一起讨论。

精选留言

KL3 20

老师，能解释下，

“String.substring 方法也不再共享 char[]，从而解决了使用该方法可能导致的内存泄漏问题。”

共享char数组可能导致内存泄露问题？

2019-05-25

作者回复

你好 KL3，在Java6中substring方法会调用new string构造函数，此时会复用原来的char数组，而如果我们仅仅是用substring获取一小段字符，而原本string字符串非常大的情况下，substring的对象如果一直被引用，由于substring的里面的char数组仍然指向原字符串，此时string字符串也无法回收，从而导致内存泄露。

试想下，如果有大量这种通过substring获取超大字符串中一小段字符串的操作，会因为内存泄露而导致内存溢出。

2019-05-25

失火的夏天 13

开头题目答案是false false true
str1是建立在常量池中的“abc”，str2是new出来，在堆内存里的，所以str1!=str2，
str3是通过str2..intern()出来的，str1在常量池中已经建立了"abc"，这个时候str3是从常量池里取出来的，和str1指向的是同一个对象，自然也就有了st1==str3，str3!=str2了

2019-05-25

作者回复

这里我纠正下，str3是intern返回的引用，intern而不是创建出来的。

你的答案是正确的！

2019-05-25

扫地僧 11

答案是false,false,true。背后的原理是：
1、String str1 = "abc";通过字面量的方式创建，abc存储于字符串常量池中；
2、String str2 = new String("abc");通过new对象的方式创建字符串对象，引用地址存放在堆内存中，abc则存放在字符串常量池中；所以str1 == str2?显然是false
3、String str3 = str2.intern();由于str2调用了intern()方法，会返回常量池中的数据，地址直接指向常量池，所以str1 == str3；而str2和str3地址值不等所以也是false（str2指向堆空间，str3直接指向字符串常量池）。不知道这样理解有木有问题

2019-05-25

作者回复

答案非常正确，理解了这个题目基本理解了string的特性了。

2019-05-25

快乐的五五开 8

自学一年居然不知道有String.intern这个方法[illegible]
不过从Java8开始（大概） String.split() 传入长度为1字符串的时候并不会使用正则，这种情况还是可以用

2019-05-25

作者回复

非常感谢Geek的补充，我在这里也再补充一个小点，split有两种情况不会使用正则表达式：

第一种为传入的参数长度为1，且不包含“.$|()[{^?*+\\”regex元字符的情况下，不会使用正则表达式；

第二种为传入的参数长度为2，第一个字符是反斜杠，并且第二个字符不是ASCII数字或ASCII字母的情况下，不会使用正则表达式。

2019-05-25

风翱

6

使用 intern 方法需要注意的一点是，一定要结合实际场景。因为常量池的实现是类似于一个 HashTable 的实现方式，HashTable 存储的数据越大，遍历的时间复杂度就会增加。如果数据过大，会增加整个字符串常量池的负担。
像国家地区是有边界的。像其他情况，怎么把握这个度呢？

2019-05-25

作者回复

如果对空间要求高于时间要求，且存在大量重复字符串时，可以考虑使用常量池存储。

如果对查询速度要求很高，且存储字符串数量很大，重复率很低的情况下，不建议存储在常量池中。

具体可以通过模拟测试自己的场景，对比两种存储方式的性能，通过数据来给自己答案。

2019-05-25

Eric

5

对于您文中 “在一开始创建 a 变量时，会在堆内存中创建一个对象，同时在常量池中创建一个字符串对象” 这句话 我认为前部分没有问题 分歧点在后面那部分 我觉得abc常量早就在运行时常量池就存在了 可以理解使用这个类之前 就已经构造好了运行时常量池 而运行时常量池中就包括“abc”常量 至于使用new String(“abc”) 我觉得它应该只会在堆中创建String对象 并将运行时常量池中已经存在的“abc”常量的引用作为构造函数的参数而已

2019-05-25

作者回复

你理解的分歧点是对的，这个构造是在加载类时，就已经在常量池中构造好常量。

2019-05-26

Zend

4

“在字符串变量中，对象是会创建在堆内存中，同时也会在常量池中创建一个字符串对象，复制到堆内存对象中，并返回堆内存对象引用。”
比如:

是从常量池中复制到堆内存，这时常量池中字符串与堆内存字符串是完全独立的，内部也不存

在引用关系？

2019-05-26

作者回复

你好 Zend，具体的复制过程是先将常量池中的字符串压入栈中，在使用string的构造方法时，会拿到栈中的字符串作为构造方法的参数。这里我纠正一点，今天我查看了下这个构造函数，String的构造函数是一个char数组赋值过程，不是new char[]重新创建，所以是引用了常量池中的字符串对象，存在引用关系。

2019-05-26

Eric 3

我在《Java虚拟机规范》里面看到一句话 这句话是当类或接口创建时，它的二进制表示中的常量池表被用来构造运行时常量池 我理解的意思是 类或接口 创建时就根据.class文件的常量池表生成了运行时常量池 执行new String("abc")这行代码应该只会生成一个String对象 并且调用它的构造函数 参数是运行时常量池里面"abc"字符串常量的Reference类型的数据（可以理解为指针吧）怎么会在这行代码执行的时候才会在运行时常量池生成”abc“对象呢？

2019-05-25

作者回复

如果是需要按照创建顺序来讲，常量“abc”，则会在加载编译时构造常量池时在常量池中创建“abc”字符串对象，而new对象的构造函数是在运行时创建并复制常量池中的“abc”。还有一个运行时常量池，也就是说，在运行时创建的字符串对象，通过intern方法会在运行时常量池中创建字符串对象。

2019-05-26

建国 3

在实际编码中我们应该使用什么方式创建字符传呢？

A.String str= "abcdef";

B.String str= new String("abcdef");

C.String str= new String("abcdef"). intern();

D.String str1=str.intern();

2019-05-25

作者回复

实际编码中，我们要结合实际场景来选择创建字符串的方式，例如，在创建局部变量以及常量时，我们一般使用A的这种方式；如果我们要区别一个字符串创建两个不同的对象来使用时，会选择B；intern一般使用的比较少，例如我们平时会创建很多一样的字符串的对象时，且对象会保存在内存中，我们可以考虑使用intern方法来减少过多重复对象占用内存空间。

2019-05-25

Only now 2

看了本篇几乎全部留言, 感觉包括老师在内, 对于 "字符串常量池" 和 "常量池", 这俩概念用的很混。

对于jdk7 以及之前的jvm版本不再去深究了, 它的字符串常量池存在于方法区, 但是jdk8以后, 它存在于Java堆中, 唯一, 且由java.lang.String类维护, 它和类文件常量池, 运行时常量池没有半毛钱的关系。

最后我有个疑问问老师, 字符串常量池中的对象, 在失去了所有外部引用之后, 会被gc掉吗?

2019-05-29

作者回复

非常感谢only now的总结，这一讲中没有详细去区分常量池，而是在强调字符串的使用，后面我们在JVM中可以再一起研究下常量池。

JVM文献中提到方法区是存在垃圾回收。我们可以通过intern方法来验证这个gc问题，通过大量请求请求某个接口，传入参数创建字符串对象，之后通过intern方法在常量池中生成字符串对象，之后失去引用，观察gc情况。

2019-05-29

晓杰 2

回答开篇的问题：
str1会在常量池中创建一个对象
str2首先会在堆内存中创建一个对象，然后在加载类的时候在常量池创建一个字符串对象，同时复制到堆内存对象中，并返回堆内存对象的引用
str3会先去常量池中查看存在于该字符串相等的对象，因为str1已经在常量池创建了一个相同的对象，所以str1和str3相等。
综上：str1和str2不相等，str1和str3相等，str2和str3不相等

2019-05-26

-W.LI- 2

老师你说的对!直接把char数组做入参创建的String对象里的value数组地址是不一样的。调用intern()方法后就一样了。是我搞错了，然后回到第一个问题的后半部分，我打印输出a==b是false。之前有看到char数组的地址是一样的。这说明new虽然在堆中新建了一个String对象，但是里面的char数组是复用的。这样做的目的是为了节约char数组的内存开销，然后String本身就是不可变对象，复用char数组不会带来问题。问题一:这个char数组是存放在哪的啊?堆还是常量池，其实我不知道常量池具体是个啥，课上老师说的类似hashmap，这样的话就是接近O(1)随机读取。不知道它能不能存char[]。问题二:复用char[]我猜是这么实现的new创建String时会去常量池中查找对应的String存在拿取char[]复用，如果这样的话其实char[]到底存放在哪不太重要。问题三:常量池的内存会回收么?突然觉得自己对常量池一无所知。。。常量池的生命周期一无所知。

2019-05-26

作者回复

char数组是存放在常量池中，常量是会在编译时生成字面量，在类加载时加载到常量池中。

这个存放位置还是重要的，这就相当于权职划分，每个位置都有自己的功能和职责。

常量池中的垃圾回收，也是垃圾回收器完成，只要没有根引用的对象，包括类信息等等，都会在回收期被回收掉。常量池中的常量一般是固定的，不像对中的对象。

2019-05-27

-W.LI-

2

老师好！第一个问题没有描述清楚。String a = ”abc”, String b =new String("abc"),String c=new String(new char[]{‘a’,‘b’,‘c’}）。创建的String对象。我debug时发现这三个String对象的value指向的那个char数组地址值都是一样的。他们是复用了一个char数组么?还是工具显示问题?我用的idea。

2019-05-26

作者回复

你好 W.LI，刚我debug了下，a和b的value是同一个地址，因为a在常量池中创建了"abc"，而new String("abc")时，发现常量池存在"abc"字符串对象，不会创建了。这时通过构造函数String(String original)将常量池中的"abc"复制给value，这里的复制是引用，不是创建新的char[]数组，所以是同一个value地址。

而c中的构造函数，是新开辟了一个char[]数组：

```
public String(char value[]) {
this.value = Arrays.copyOf(value, value.length);
}
```

所以value的地址不一样。

可以再试试，有问题留言。

2019-05-26

QQ怪

2

老师讲的挺到位的，挺容易理解，之前忘记的现在又被老师点出来了，支持老师

2019-05-25

丿北纬91度灬

1

老师，String str1 = “abc”；String str2 = new String(“abc”)；str1对象存放在常量池，str1对象是指向常量池的引用，str2对象是在堆内存创建了对象，指向堆内存，同时会将“abc”复制到常量池？这个时候常量池中存着几个“abc”，两个？调用String str3 = str2.intern()方法，返回的是str1的常量？还是str2的

2019-06-11

作者回复

这里纠正下，不是复制，而且赋值引用常量池中的字符串。常量池不会创建重复的字符串对象，所以只有一个abc字符串。所以你的第二个问题就是返回的常量池中的abc，不是属于谁的，它可以被大家引用。

2019-06-13

° BugMaker

1

刘老师您好!"使用 intern 方法需要注意的一点是，一定要结合实际场景。因为常量池的实现是类似于一个 HashTable 的实现方式，HashTable 存储的数据越大，遍历的时间复杂度就会增加。如果数据过大，会增加整个字符串常量池的负担",那这个Twitter 工程师在 QCon 全球软件开发大会上的演讲的那个 intern 方法是如何做到遍历这么多常量池的数据，同时保证性能的呢?

2019-05-31

作者回复

你好，如果我们的数据对查询速度没有这么高要求，可以考虑使用。

2019-05-31

空 1

老师，java8还有字符串常量池吗，都整合到堆里面去了吧

2019-05-30

作者回复

有的，java8字符串常量池是分配到堆中，并不代表字符串常量池就取消了。

2019-05-30

大海 1

String s = new String("abc").intern();
既然使用intern也会引用到常量池,那么和 使用intern 和 直接使用 String s = "abc"有差别吗

2019-05-26

作者回复

最终实现达到的结果是一样的，但过程不一样。我拿这个例子来说明，在程序运行期间动态创建的字符串对象，由于这类字符串是在内存中开辟的地址空间存放字符串，可以使用intern方法放在常量池中。

2019-05-27

业余草 1

final 标示的一般为常量，按照老师说的 new String("abc").intern() 在常量池中也存在 abc，String str1 = "abc";通过字面量的方式创建，abc存储于字符串常量池中；是不是说用不用 final 都无所谓了？？请帮忙详细解答一下，谢谢！！！

2019-05-25

作者回复

正是因为final，字符串才实现了不可变性，String内部的value已经被final修饰，所以我们不用再在编码时用final修饰。

2019-05-26

-W.LI- 1

老师好!jdk8环境下，观察了下。不管是直接赋值还是new创建新对象，String对象的value对应的char数组地址都是同一个，这么做就是不论字符串多大，重复new只会多消耗string对象必须得的16字节内存是么?。jdk8以前常量池在方法区中，属于永久代，GC不会回收这一部分空间是么?jdk8对常量池做了改动，放在了堆中，在堆中会被GC回收。我想知道为啥要做这个调整。常量池也是在新生代创建，然后几次ygc以后进入老年代么?

2019-05-25

作者回复

这位同学 你好 ，不好意思呀，我没有理解你的第一个问题，你在问substring在java8创建新对象的问题吗？

常量池放在堆中，是为了解决之前放在方法区时，由于常量池空间大小有限，存储对象过多导致内存溢出问题。也会存在垃圾回收，但与堆的垃圾回收不一样，这里不会进入老年代，而是直接回收。

2019-05-26