

飘扬的红领巾

[HOME](#)[CONTACT](#)[GALLERY](#)

深入理解JVM（四）——垃圾回收算法

2017-08-18 15:30 by 飘扬的红领巾, 4771 阅读, 1 评论, 收藏, 编辑

我们都知道java语言与C语言最大的区别就是内存自动回收，那么JVM是怎么控制内存回收的，这篇文章将介绍JVM垃圾回收的几种算法，从而了解内存回收的基本原理。

stop the world

在介绍垃圾回收算法之前，我们需要先了解一个词“stop the world”，stop the world会在执行某一个垃圾回收算法的时候产生，JVM为了执行垃圾回收，会暂时java应用程序的执行，等垃圾回收完成后，再继续运行。如果你使用JMeter测试过java程序，你可能会发现在测试过程中，java程序有不规则的停顿现象，其实这就是“stop the world”，停顿的时候JVM是在做垃圾回收。所以尽可能减少stop the world的时间，就是我们优化JVM的主要目标。接下来我们看一下目前有哪些常见垃圾回收的算法。

引用计数法

引用计数法顾名思义，就是对一个对象被引用的次数进行计数，当增加一个引用计数就加1，减少一个引用计数就减1。

About



李平，目前在一家O2O互联网公司从事设计、开发工作。业余时间喜欢跑步、看书、游戏。

喜欢简单而高效的工作环境，熟悉JavaEE、SOA、数据库架构、优化、系统运维，有大型门户网站，金融系统建设经验。RHCE、MySQL OCP。MyCAT开源项目成员。

我的开源项目：

[mycat-eye](#)[nosql-eye](#)

昵称：[飘扬的红领巾](#)

园龄：[6年9个月](#)

荣誉：[推荐博客](#)

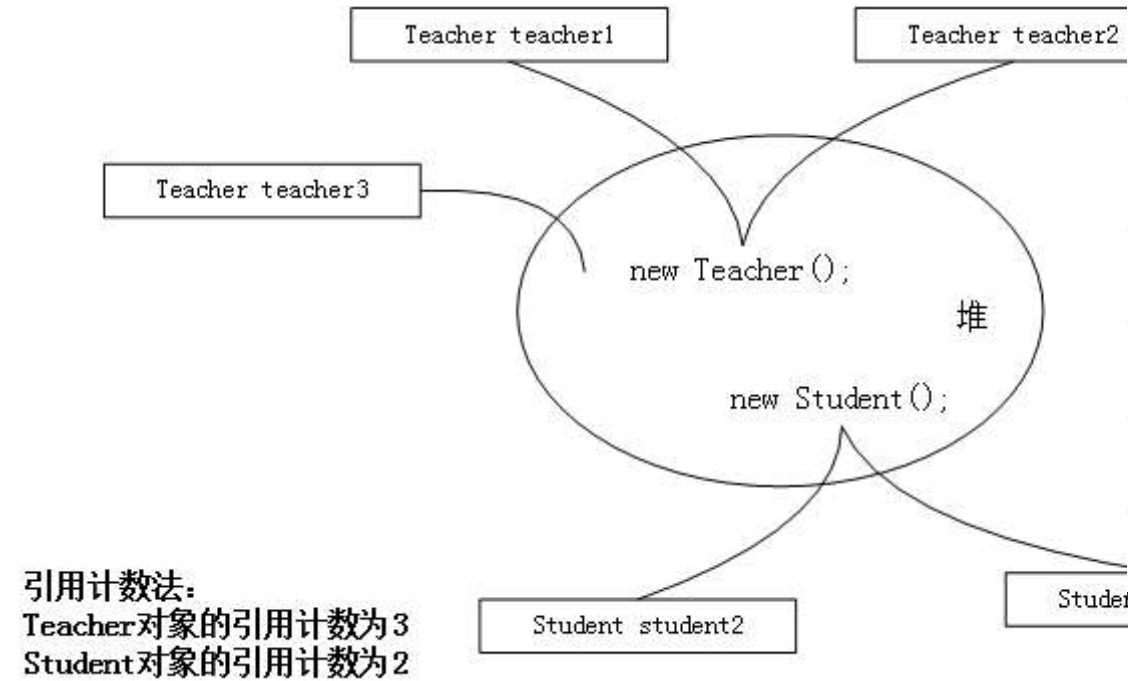
粉丝：[910](#)

关注：[0](#)

[+加关注](#)

SEARCH

最新评论



上图表示3个Teacher的引用指向堆中的Teacher对象，那么Teacher对象的引用计数就是3，以此类推Student对象的引用计数就是2。

[Re:InnoDB一棵B+树可以存放多少行数据?](#)

好文 -- icycheng

[Re:深入理解JVM（八）——java堆分析](#)

@zhoumy 应该还有其他对象占用空间吧，比如这个类的一些元数据 -- xiaoli2333

[Re:大型网站的灵魂——性能](#)

mark -- xiaoli2333

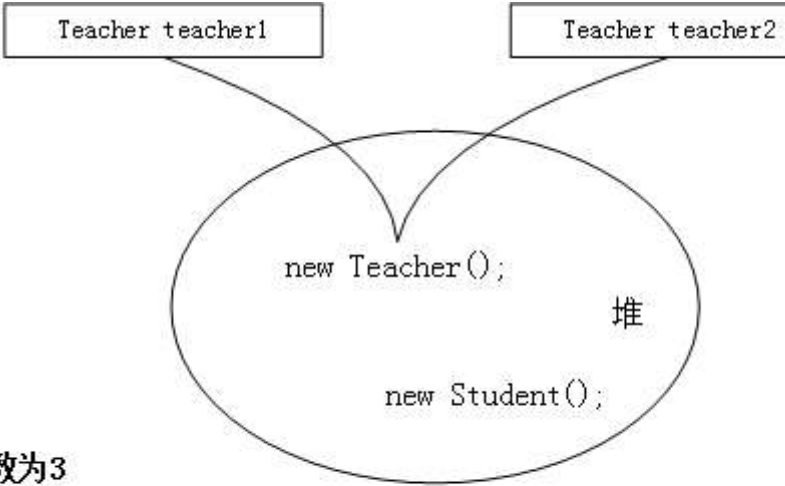
[Re:深入理解JVM（七）——性能监控工具](#)

mark -- xiaoli2333

[Re:MySQL在并发场景下的问题及解决思路](#)

大神在吗，怎么联系你啊 -- duchaochen

日历							随笔档案	
2018年8月							2018年1月(2)	
							2017年10月(1)	
							2017年9月(4)	
							2017年8月(7)	
							2015年6月(1)	
							2015年1月(2)	
							2014年10月(2)	
							2014年9月(2)	
							2014年5月(1)	
							2014年3月(2)	
							2014年1月(1)	
							2013年9月(1)	
							2013年8月(2)	
							2013年5月(1)	
							2013年4月(1)	
							2013年3月(1)	
我的标签								
Maven(3)								
Jenkins(2)								
Nexus(2)								
Sonar(2)								
Svn(2)								
Tomcat(2)								



引用计数法：
Teacher对象的引用计数为3
Student对象的引用计数为0

Student对象将被回收掉

上图表示Teacher对象的引用减少为2，Student对象的引用减少为0（减少的原因是该引用指向了null，例如teacher3=null），按照引用计数算法，Student对象的内存空间将被回收掉。

引用计数算法原理非常简单，是最原始的回收算法，但是java中没有使用这种算法，原因有2。1是频繁的计数影响性能，2是它无法处理循环引用的问题。

例如Teacher对象中引用了Student对象，Student对象中又引用了Teacher对象，这种情况下，对象将永远无法被回收。

标记清除

标记清除算法，它是很多垃圾回收算法的基础，简单来说有两个步骤：标记、清除。

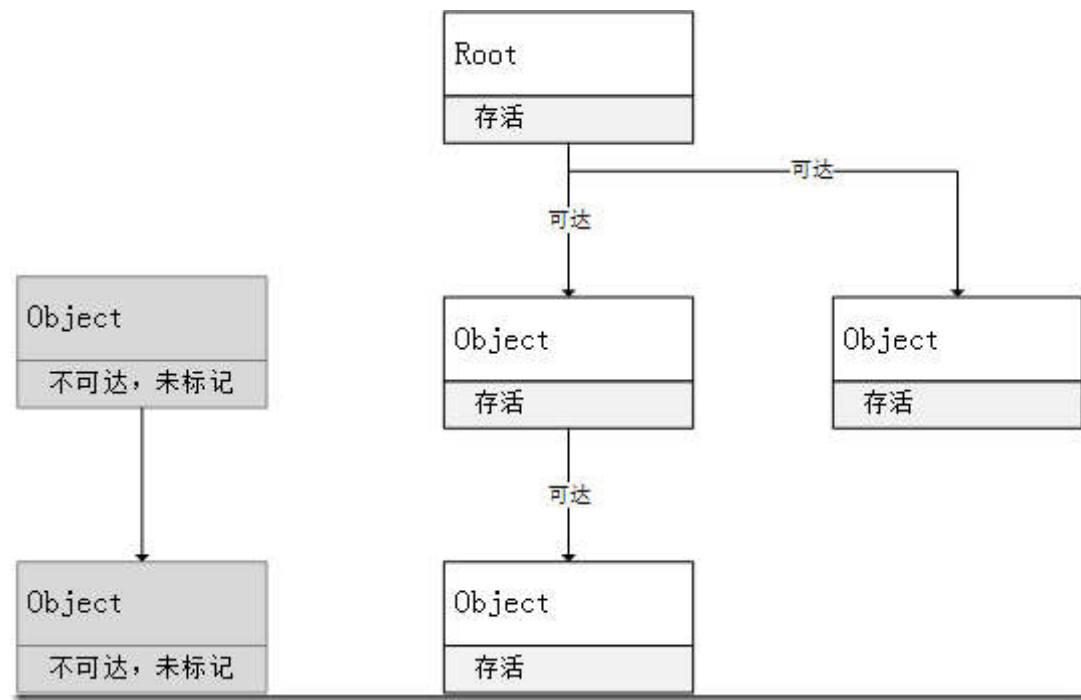
标记：遍历所有的GC Roots，并将从GC Roots可达的对象设置为存活对象；

并发(1)	2012年12月(1)
并发 乐观锁 悲观锁(1)	2012年11月(1)
大型网站(1)	2012年9月(1)
代码质量 Checkstyle PMD JDepend Eclemma Metric(1)	2012年6月(2)
更多	2012年5月(4)
	2012年3月(1)

随笔分类

Apache Mina(1)
Eclipse(1)
Hibernate(2)
Java(19)
JVM(8)
MongoDB(2)
MySQL(4)
RCP/SWT/Jface(1)
SOA(1)
Spring(3)
持续集成(4)
大型网站(3)
多线程(1)
开源项目(2)
敏捷(1)
其他(7)
设计模式(1)
数据结构/算法(1)
系统架构(3)
支付(1)

清除：遍历堆中的所有对象，将没有被标记可达的对象清除；



注意上图灰色的对象，因为从GC Root遍历不到它们（尽管它们本身有引用关系，但从GC Root无法遍历到它们），因此它们没有被标记为存活对象，在清除过程中将会被回收。

这里需要注意的是标记清除算法执行过程中，会产生“stop the world”，让java程序暂停等待以保证在标记清除的过程中，不会有新的对象产生。为什么必须暂停java程序呢？举个例子，如果在标记过程完成后，又新产生了一个对象，而该对象已经错过了标记期，那么在接下来的清除流程中，这个新产生的对象因为未被标记，所以将被视为不可达对象而被清除，这样程序就会出错，因此标记清除算法在执行时，java程序将被暂停，产生“stop the world”。

接下来我们总结一下标记清除算法：

1、因为涉及大量的内存遍历工作，所以执行性能较低，这也会导致“stop the world”时间较长，java程序吞吐量降低；

重构(1)

推荐排行榜

1. 大型网站系统架构的演化(211)
2. 大型网站的灵魂——性能(63)
3. 电商系统中的商品模型的分析与设计—续(51)
4. 电商系统中的商品模型的分析与设计(47)
5. 做了两款数据库监控工具，打算在近期开源(39)

阅读排行榜

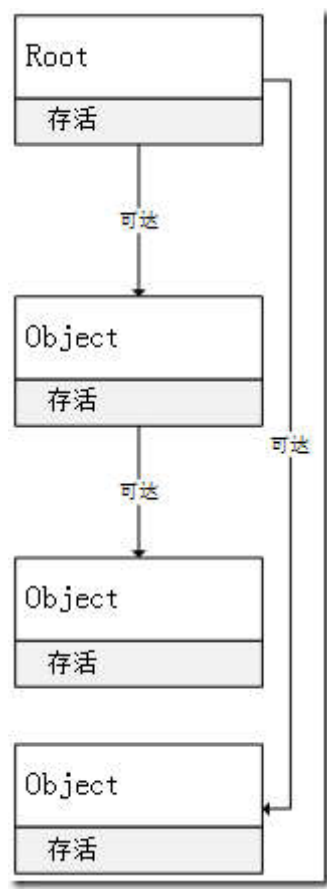
1. 大型网站系统架构的演化(51186)
2. 深入理解JVM（一）——基本原理(34265)
3. 电商系统中的商品模型的分析与设计(16784)
4. 大型网站的灵魂——性能(15766)
5. 使用Maven+Nexus+Jenkins+Svn+Tomcat+Sonar搭建持续集成环境（一）(15198)

2、我们注意到对象被清除之后，被清除的对象留下内存的空缺位置，造成内存不连续，空间浪费。

接下来我们看一下其他算法能不能改善这些问题？

标记压缩

标记压缩算法你可能已经想到了，它就是在标记清除算法的基础上，增加了压缩过程。

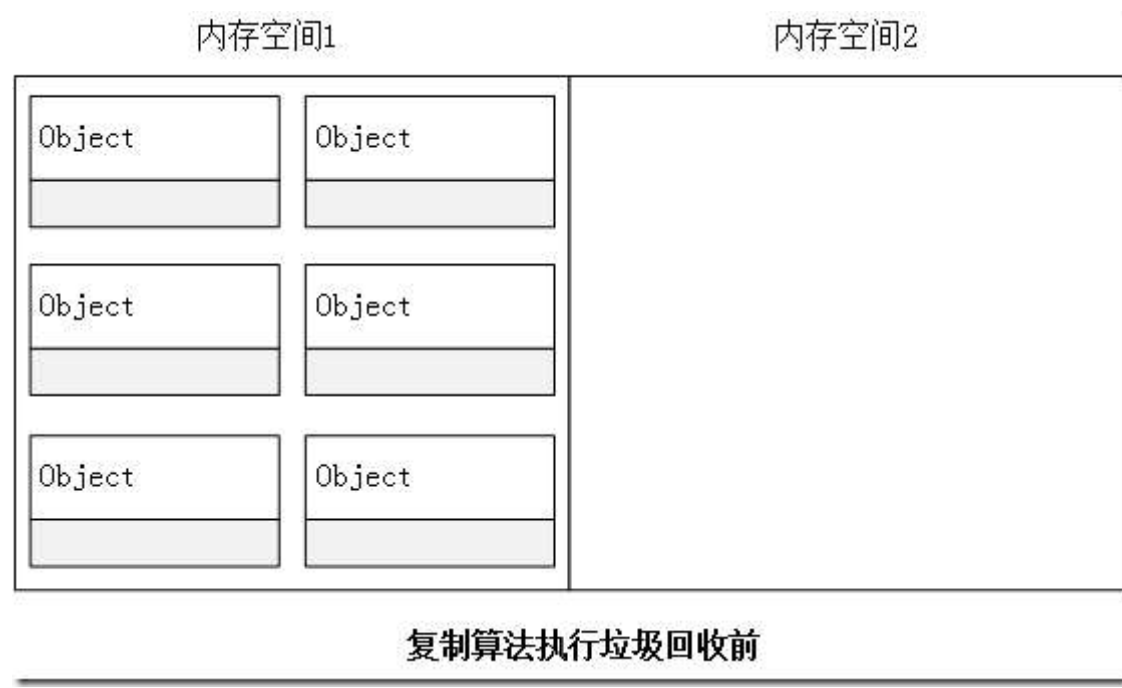


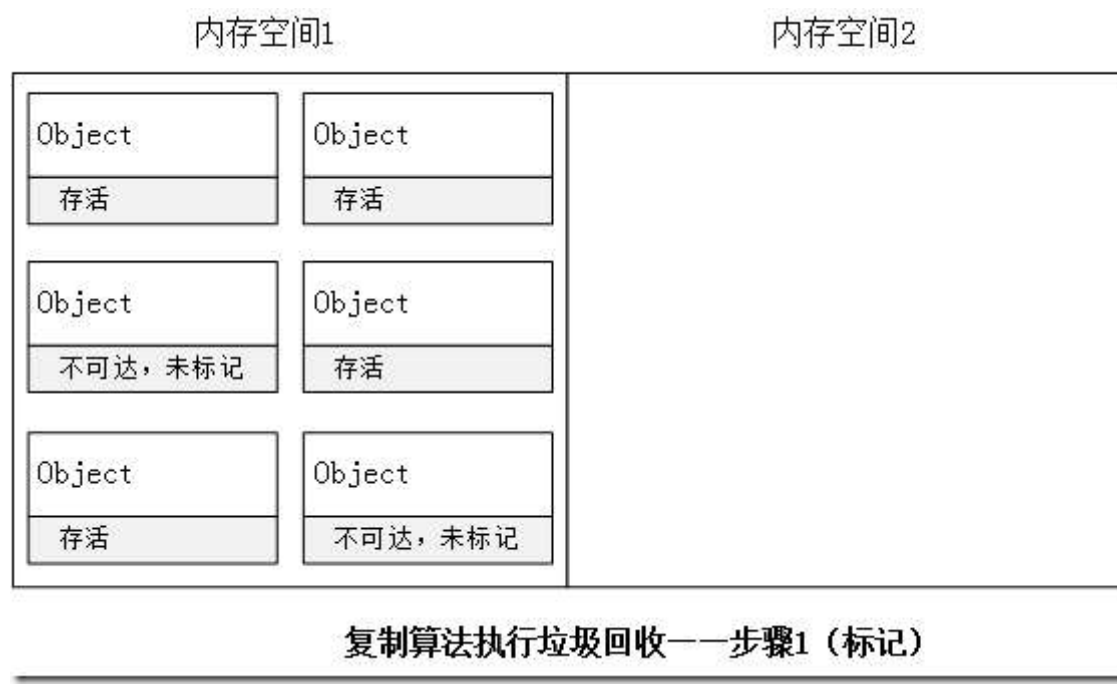
在进行完标记清除之后，对内存空间进行压缩，节省内存空间，解决了标记清除算法内存不连续的问题。

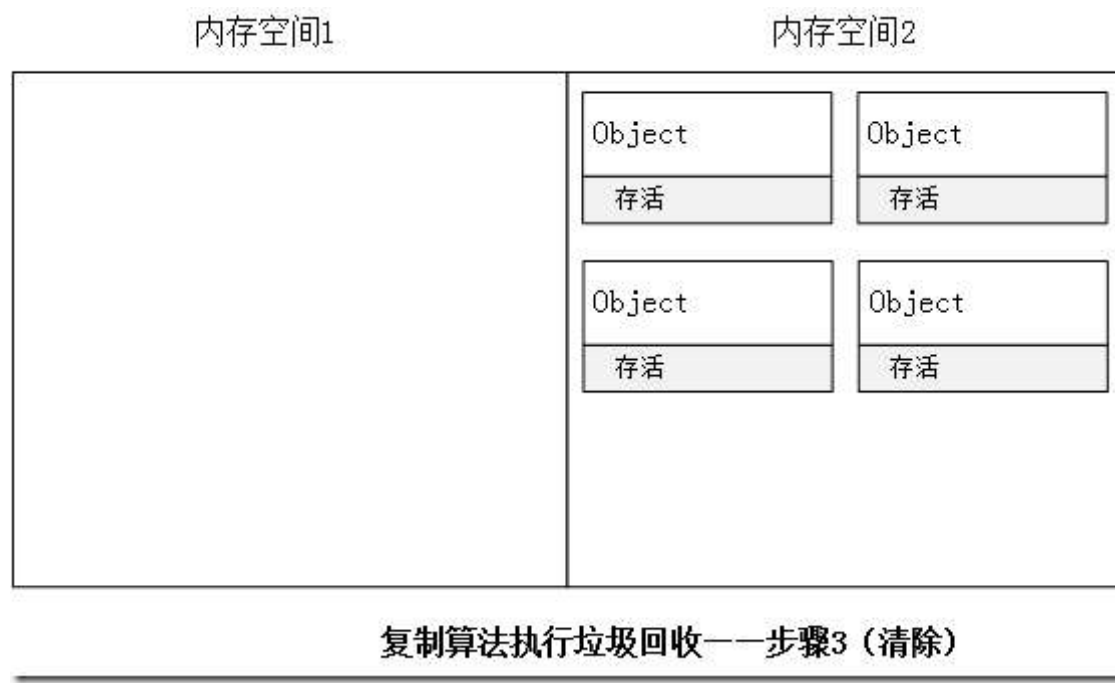
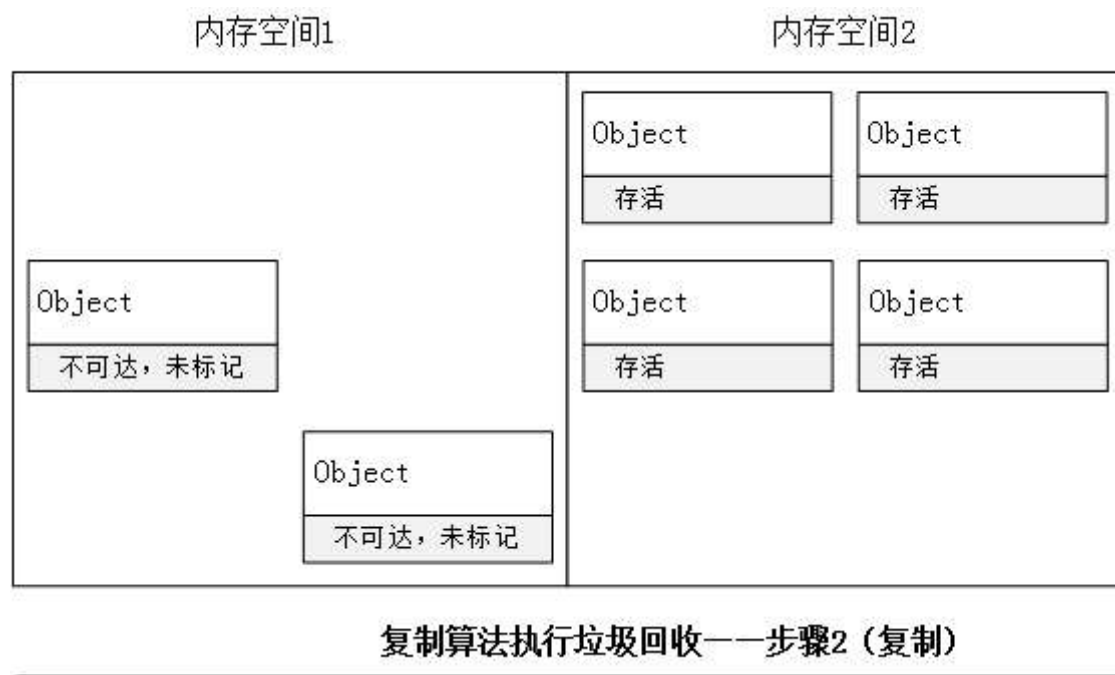
注意标记压缩算法也会产生“stop the world”，不能和java程序并发执行。在压缩过程中一些对象内存地址会发生改变，java程序只能等待压缩完成后才能继续。

复制算法

复制算法简单来说就是把内存一分为二，但只使用其中一份，在垃圾回收时，将正在使用的那份内存中存活的对象复制到另一份空白的内存中，最后将正在使用的内存空间的对象清除，完成垃圾回收。







复制算法相对标记压缩算法来说更简洁高效，但它的缺点也显而易见，它不适合用于存活对象多的情况，因为那样需要复制的对象很多，复制性能较差，所以复制算法往往用于内存空间中新生代的垃圾回收，因为新生代中存活对象较少，复制成本较低。它另外一个缺点是内存空间占用成本高，因为它基于两份内存空间做对象复制，在非垃圾回收的周期内只用到了了一份内存空间，内存利用率较低。

小结

以上我们介绍了常见的垃圾回收算法，这些算法各有各的优缺点，但在JVM中并不是单纯的使用特定的算法，而是使用的一种叫垃圾回收器的东西，垃圾回收器可以看做一系列算法的不同组合，在不同的场景使用合适的垃圾回收器，才能起到事半功倍的效果。我们下一篇将介绍垃圾回收器。

参考资料：

《实战Java虚拟机》 葛一鸣

《深入理解Java虚拟机（第2版）》 周志明



本文基于署名 2.5 中国大陆许可协议发布，欢迎转载，演绎或用于商业目的，但是必须保留本文的署名李平（包含链接），具体操作方式可参考此处。如您有任何疑问或者授权方面的协商，请给我留言。

好文要顶

关注我

收藏该文



飘扬的红领巾

关注 - 0

粉丝 - 910

2

0

荣誉: [推荐博客](#)

[+加关注](#)

« 上一篇: [深入理解JVM（三）——配置参数](#)

» 下一篇: [深入理解JVM（五）——垃圾回收器](#)

分类: [Java](#), [JVM](#)

#1楼 Mainthing

2018-03-25 15:08

可以问一哈 可达对象 和不可达对象指的是什么吗?

支持(0) 反对(0)

[ADD YOUR COMMENT](#)

[刷新评论](#) [刷新页面](#) [返回顶部](#)

注册用户登录后才能发表评论, 请 [登录](#) 或 [注册](#), [访问网站首页](#)。



最新IT新闻:

- 报废共享单车重量相当5艘航母用钢，饱和的它们将“何处安放”？
- IBM发明咖啡无人机：能配送还能预测何时想喝咖啡
- 陈天桥：人脑研究或迎来重大突破 脑对脑沟通不是梦
- G Suite用户即将获得Gmail的侧边工具栏

- [从首富到逃犯的彭小峰 在江西起高楼，在苏州楼塌了](#)
- » [更多新闻...](#)



最新知识库文章:

- [一个故事看懂“区块链”](#)
- [被踢出去的用户](#)
- [成为一个有目标的学习者](#)
- [历史转折中的“杭派工程师”](#)
- [如何提高代码质量?](#)
- » [更多知识库文章...](#)