



BIO与NIO、AIO的区别(这个容易理解)

2016年10月20日 15:52:44

阅读数：72159

IO的方式通常分为几种，同步阻塞的BIO、同步非阻塞的NIO、异步非阻塞的AIO。

一、BIO

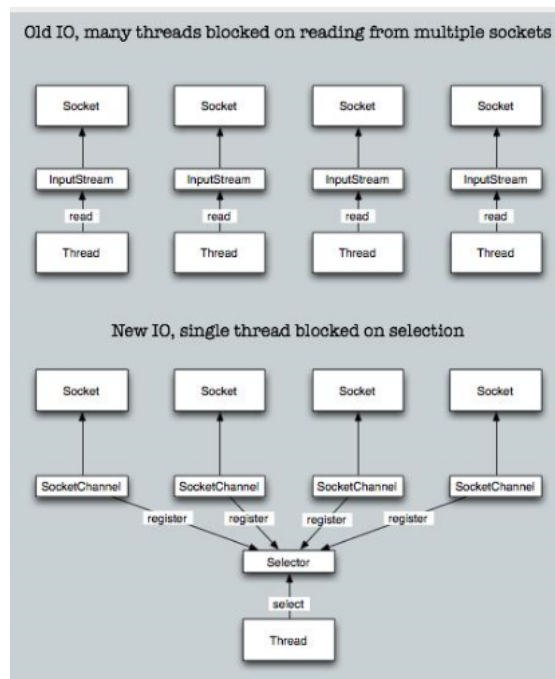
在JDK1.4出来之前，我们建立网络连接的时候采用BIO模式，需要先在服务端启动一个ServerSocket，然后在客户端启动Socket来对服务端进行通信，默认情况下服务端需要对每个请求建立一堆线程等待请求，而客户端发送请求后，先咨询服务端是否有线程相应，如果没有则会一直等待或者遭到拒绝请求，如果有的话，客户端会线程会等待请求结束后才继续执行。

二、NIO

NIO本身是基于事件驱动思想来完成的，其主要想解决的是BIO的大并发问题：在使用同步I/O的网络应用中，如果要同时处理多个客户端请求，或是在客户端要同时和多个服务器进行通讯，就必须使用多线程来处理。也就是说，将每一个客户端请求分配给一个线程来单独处理。这样做虽然可以达到我们的要求，但同时又会带来另外一个问题。由于每创建一个线程，就要为这个线程分配一定的内存空间（也叫工作存储器），而且操作系统本身也对线程的总数有一定的限制。如果客户端的请求过多，服务端程序可能会因为不堪重负而拒绝客户端的请求，甚至服务器可能会因此而瘫痪。

NIO基于Reactor，当socket有流可读或可写入socket时，操作系统会相应的通知引用程序进行处理，应用再将流读取到缓冲区或写入操作系统。也就是说，这个时候，已经不是一个连接就要对应一个处理线程了，而是有效的请求，对应一个线程，当连接没有数据时，是没有工作线程来处理的。

BIO与NIO一个比较重要的不同，是我们使用BIO的时候往往会引入多线程，每个连接一个单独的线程；而NIO则是使用单线程或者只使用少量的多线程，每个连接共用一个线程。



NIO的最重要的地方是当一个连接创建后，不需要对应一个线程，这个连接会被注册到多路复用器上面，所以所有的连接只需要一个线程就可以搞定，当这个线程中的多路复用器进行轮询的时候，发现连接上有请求的话，才开启一个线程进行处理，也就是一个请求一个线程模式。

在NIO的处理方式中，当一个请求来的话，开启线程进行处理，可能会等待后端应用的资源(JDBC连接等)，其实这个线程就被阻塞了，当并发上来的话，还是会有BIO一样的问题。

HTTP/1.1出现后，有了Http长连接，这样除了超时和指明特定关闭的http header外，这个链接是一直打开的状态的，这样在NIO处理中可以进一步的进化，在后端资源中可以实现资源池或者队列，当请求来的话，开启的线程把请求和请求数据传送给后端资源池或者队列里面就返回，并且在全局的地方保持住这个现场(哪个连接的哪个请求等)，这样前面的线程还是可以去接受其他的请求，而后端的应用的处理只需要执行队列里面的就可以了，这样请求处理和后端应用是异步的.当后端处理完，到全局地方得到现场，产生响应，这个就实现了异步处理。

三、AIO

与NIO不同，当进行读写操作时，只须直接调用API的read或write方法即可。这两种方法均为异步的，对于读操作，操作系统会将可读的流传入read方法的缓冲区，并通知应用程序；对于写操作而言，当操作系统将write方法传递的流写入完毕时，操作系统主动通知应用程序。即可以理解为，read/write方法都是异步的，完成后调用回调函数。在JDK1.7中，这部分内容被称作NIO.2，主要在java.nio.channels包下增加了下面四个异步通道：

- AsynchronousSocketChannel
- AsynchronousSequencedSocketChannel
- AsynchronousFileChannel
- AsynchronousDataChannel

其中的read/write方法，需要一个带回调函数的对象，当执行完读取/写入操作后，直接调用回调函数。

BIO是一个连接一个线程。

NIO是一个请求一个线程。

AIO是一个有效请求一个线程。

先来个例子理解一下概念，以银行取款为例：

- 同步：自己亲自出马持银行卡到银行取钱（使用同步IO时，Java自己处理IO读写）；
- 异步：委托一小弟拿银行卡到银行取钱，然后给你（使用异步IO时，Java将IO读写委托给OS处理，需要将数据缓冲区地址和大小传给OS(银行卡和密码)，OS需要支持异步IO操作API）；
- 阻塞：ATM排队取款，你只能等待（使用阻塞IO时，Java调用会一直阻塞到读写完成才返回）；
- 非阻塞：柜台取款，取个号，然后坐在椅子上做其它事，等号广播会通知你办理，没到号你就不能去，你可以不断问大堂经理排到了没有，大堂经理如果说还没到你就不能去（使用非阻塞IO时，如果不能读写Java调用会马上返回，当IO事件分发器会通知可读写时再继续进行读写，不断循环直到读写完成）

Java对BIO、NIO、AIO的支持：

- Java BIO：同步并阻塞，服务器实现模式为一个连接一个线程，即客户端有连接请求时服务器端就需要启动一个线程进行处理，如果这个连接不做任何事情会造成不必要的线程开销，当然可以通过线程池机制改善。
- Java NIO：同步非阻塞，服务器实现模式为一个请求一个线程，即客户端发送的连接请求都会注册到多路复用器上，多路复用器轮询到连接有I/O请求时才启动一个线程进行处理。
- Java AIO(NIO.2)：异步非阻塞，服务器实现模式为一个有效请求一个线程，客户端的I/O请求都是由OS先完成了再通知服务器应用去启动线程进行处理，

BIO、NIO、AIO适用场景分析:

- BIO方式适用于连接数目比较小且固定的架构，这种方式对服务器资源要求比较高，并发局限于应用中，JDK1.4以前的唯一选择，但程序直简单易懂。
- NIO方式适用于连接数目多且连接比较短（轻操作）的架构，比如聊天服务器，并发局限于应用中，编程比较复杂，JDK1.4开始支持。
- AIO方式使用于连接数目多且连接比较长（重操作）的架构，比如相册服务器，充分调用OS参与并发操作，编程比较复杂，JDK7开始支持。

另外，I/O属于底层操作，需要操作系统支持，并发也需要操作系统的支持，所以性能方面不同操作系统差异会比较明显。

在高性能的I/O设计中，有两个比较著名的模式Reactor和Proactor模式，其中Reactor模式用于同步I/O，而Proactor运用于异步I/O操作。

在比较这两个模式之前，我们首先的搞明白几个概念，什么是阻塞和非阻塞，什么是同步和异步，同步和异步是针对应用程序和内核的交互而言的，同步指的是用户进程触发IO操作并等待或者轮询的去查看IO操作是否就绪，而异步是指用户进程触发IO操作以后便开始做自己的事情，而当IO操作已经完成的时候会得到IO完成的的通知。而阻塞和非阻塞是针对于进程在访问数据的时候，根据IO操作的就绪状态来采取的不同方式，说白了是一种读取或者写入操作函数的实现方式，阻塞方式下读取或者写入函数将一直等待，而非阻塞方式下，读取或者写入函数会立即返回一个状态值。

一般来说I/O模型可以分为：同步阻塞，同步非阻塞，异步阻塞，异步非阻塞IO

同步阻塞IO：在此种方式下，用户进程在发起一个IO操作以后，必须等待IO操作的完成，只有当真正完成了IO操作以后，用户进程才能运行。JAVA传统的IO模型属于此种方式！

同步非阻塞IO:在此种方式下，用户进程发起一个IO操作以后边可返回做其它事情，但是用户进程需要时不时的询问IO操作是否就绪，这就要求用户进程不停的去询问，从而引入不必要的CPU资源浪费。其中目前JAVA的NIO就属于同步非阻塞IO。

异步阻塞IO：此种方式下是指应用发起一个IO操作以后，不等待内核IO操作的完成，等内核完成IO操作以后会通知应用程序，这其实就是同步和异步最关键的区分，同步必须等待或者主动的去询问IO是否完成，那么为什么说是阻塞的呢？因为此时是通过select系统调用来完成的，而select函数本身的实现方式是阻塞的，而采用select函数有个好处就是它可以同时监听多个文件句柄，从而提高系统的并发性！

异步非阻塞IO:在此种模式下，用户进程只需要发起一个IO操作然后立即返回，等IO操作真正的完成以后，应用程序会得到IO操作完成的通知，此时用户进程只需要对数据进行处理就好了，不需要再进行实际的IO读写操作，因为真正的IO读取或者写入操作已经由内核完成了。目前Java中还没有支持此种IO模型。

35

个人分类：[JAVA I/O](#)

相关热词：[bio](#) [bio头文件](#) [io标签](#) [bio模式](#) [bio代码](#)

写评论

上一篇

[关于BIO和NIO的区别](#)

收藏

下一篇

[MySQL 5.7 完全分布式事务支持](#)

微信

2018年Python全栈工程师均薪资是多少？

转型学Python如何从8K提升到20K月薪，多数高薪Python全栈需要掌握Django框架、网络爬虫Scrapy框架、Xpath、PhantomJS、BeautifulSoup、Redis存储和Docker容器技术、自动化运维、大数据与机器学习.....

QQ

想对作者说点什么？

我来说两句



杜晓静

2018-06-06 08:30:58 #16楼

讲解的很清楚，感谢博主的分享。



我在_

2018-04-28 17:25:39 #15楼

前面说AIO是异步非阻塞，JDK7开始支持，后面说Java还没有支持异步非阻塞，矛盾。



Lamtsing

2018-03-28 16:05:02 #14楼

感谢！说的还是很清楚的。还有最后一句话是骗评论的吗。。

[查看 17 条热评](#)

BIO，NIO，AIO实现的demo

2015年10月04日

60KB

下载

RAR

Socket之bio和nio



1432

在此之前先谈论一下网络io.当一个客户端和服务端之间相互通信,交互我们称之为网络io(网络通讯),网络通讯基本都是通过socket来通...

【NIO引入】BIO、AIO与NIO的区别 - CSDN博客

2018-7-13

2.异步 例:买饭:叫外卖送到家,这就是异步(IO读...注:AIO又称为NIO2.0,在JDK7才开始支持。 AIO流程...传统的BIO编程网络编程的基本模型是C/S模型,即两个...

一、BIO、NIO、AIO通信机制理解 - CSDN博客

2018-5-24

(2)SocketChannel的读写操作都是异步的,如果没有可读...传统的BIO编程 网络编程的基本模型是C/S模型,即两...举报内容: 一、BIO、NIO、AIO通信机制理解 举报原因..

北京新政策:45岁以上中老年人可以申请极简种牙—每天限10名

海德堡口腔 · 顶新



Java 高并发八：NIO和AIO详解



3310

IO感觉上和多线程并没有多大关系，但是NIO改变了线程在应用层面使用的方式，也解决了一些实际的困难。而AIO是异步IO和前面...

BIO、NIO、AIO区别 - CSDN博客

2018-6-15

根据自己的理解,总结对比了一下BIO、NIO、AIO。 ...传统的BIO编程网络编程的基本模型是C/S模型,即两个...2014年4月 2篇 2014年3月 8篇 2014年2月 11...

BIO,NIO,AIO整理(全称,介绍,区别) - CSDN博客

2018-7-17

Java AIO(NIO.2) (Asynchronous I/O)：异步非阻塞,服务器实现模式为一个...1、BIO编程 1.1、传统的BIO编程 网络编程的基本模型是C/S模型,即两个进程间...

Nio、Bio、aio、的原理及区别与应用场景		646
http://blog.csdn.net/u0132/article/details/53942947 在弄清楚上面的几个问题之前，我们首先得明白什么是同步，异步，阻塞...		
35		
Nio、Bio、aio、的原理及区别与应用场景		9585
在高性能的IO体系设计中,个名词概念常常会让我们感到迷惑不解。具体如下： 序号 问题 1 什么是同步？ 2 什么是异步？ 3 ...		
Java中BIO,NIO,AIO的理解 - CSDN博客		2018-6-30
(Java AIO(NIO.2))异步IO: 在此种模式下,用户进程只...1、 BIO编程1.1、 传统的BIO编程 网络编程的基本模型是C/S模型,即两个进程间...		
微信		
Nio、Bio、aio、的原理及区别与应用场景 - CSDN博客		2018-7-16
BIO NIO AIO 以Java为基础,理解,linux c里也有AIO的概念(库),这些概念...这是与windows最大的区别,poll的实现,在linux2.6后,默认使用epoll。 这样就可以...		
一、BIO、NIO、AIO通信机制理解		994
关于BIO、NIO、AIO通信机制的理解		
好消息！！ktv门千万别用这些颜色 山东本地人立刻来抢！		
泰德信门业 · 顶新		
java的BIO,NIO,AIO的区别和用法 - CSDN博客		2018-5-24
(同步阻塞)到NIO(同步非阻塞)再到AIO(异步非阻塞)...BIO网络编程的基本模型是C/S模型,即两个进程间的...(2)通道channel 我们对数据的读取和写入...		
JAVA 中BIO,NIO,AIO的理解 - CSDN博客		2018-5-24
(Java AIO(NIO.2))异步非阻塞IO: 在此种模式下,用户进程只...java网络编程(二)---同步阻塞bio 网络编程的基本模型是C/S模型,即两个进程...		
BIO、NIO、AIO区别		66
IO感觉上和多线程并没有多大关系，但是NIO改变了线程在应用层面使用的方式，也解决了一些实际的困难。而AIO是异步IO和前面...		
Java 网络IO编程总结（BIO、NIO、AIO均含完整实例代码）		1418
转载请注明出处：http://blog.csdn.net/anxpp/article/details/51512200，谢谢！ 本文会从传统的BIO到NIO再到AIO自浅至深介绍，...		
Java中BIO,NIO和AIO使用样例 - CSDN博客		2018-6-5
2什么是异步?3什么是阻塞?4什么是非阻塞?5什么是...c/c++底层知识库 阅读量:4558520 篇 算法模板库 ...举报内容: Java中BIO,NIO和AIO使用样例 举报原因:...		
Java 网络IO编程总结(BIO、NIO、AIO均含完整实例代码) - CSDN博客		2018-6-6
本文会从传统的BIO到NIO再到AIO自浅至深介绍,并附上完整的代码讲解。 下面代码中会...		
[JAVA学习笔记-68]NIO与AIO的区别		536
non-blocking IO vs async IO and implementation in Java You understand the terms correctly. As noted...		
Java NIO与IO		5.3万
Java NIO与IO		
IO、NIO、AIO 内部原理分析		2060
相关文章NIO 之 Selector实现原理 NIO 之 Channel实现原理 NIO 之 ByteBuffer实现原理阻塞IO所有的读写IO都是阻塞操作。多路复...		
BIO,NIO,AIO整理（全称，介绍，区别）		353
先来个例子理解一下概念，以银行取款为例：同步：自己亲自出马持银行卡到银行取钱（使用同步IO时，Java自己处理IO读写）。...		
关于BIO和NIO的理解		678
最近大概看了ZooKeeper和Mina的源码发现都是用Java NIO实现的，所以有必要搞清楚什么是NIO。下面是我结合网络资料自己总...		

50万码农评论：英语对于程序员有多重要！

不背单词和语法，老司机一个数学公式秒懂天下英语



35



java的BIO,NIO,AIO.....别和用法

java网络io编程，从传统（同步阻塞）到NIO（同步非阻塞）再到AIO（异步非阻塞）。场景：客户端想服务端发送请求，服务...

372

BIO与NIO比较及例

说明：nio理论及例子，写的可以跳过本文看hadoop的rpc实现，建议新手看看...

2592

为什么NIO比BIO效

NIO比BIO效率高，主要为什么呢？网上大多给出了两者的区别，可是具体效率高在哪里呢。首先我们看一下各自的特点 BIO...

535

bio nio aio的区别

在高性能的IO体系设计中，有几个名词概念常常会让我们感到迷惑不解。具体如下：序号 问题 1 什么是同步？ 2 什么是异步？ 3...

706

Linux I/O复用中select poll epoll模型的介绍及其优缺点的比较

关于I/O多路复用： I/O多路复用(又被称为“事件驱动”)，首先要理解的是，操作系统为你提供了一个功能，当你的某个socket可读...

1万

瓦努阿图移民

瓦努阿图移民得需要多少钱



NIO与传统IO的区别

传统的socket IO中，需要为每个连接创建一个线程，当并发的连接数量非常巨大时，线程所占用的栈内存和CPU线程切换的开销将...

4.7万

【NIO引入】BIO、AIO与NIO的区别

同步异步与阻塞非阻塞的区别1.同步例：买饭：自己亲自去饭馆买饭，这就是同步（自己处理IO读写）2.异步例：买饭：叫外卖送到...

5651

个人资料



关注

原创 24 粉丝 64 喜欢 52 评论 46

等级： 博客 5 访问：36万+
积分：4209 排名：9733



最新文章

35

写评论

收藏

微信

微博

QQ

rabbitmq 实现延迟队列的两种方式

Java NIO底层实现技术的简介和NIO类库的简单介绍

dubbo什么时候会清除Attachments内容

Java NIO-MappedByteBuffer

看mysql的like是否使用索引

个人分类

Freemarker资料	3篇
Hibernate资料	16篇
java JVM资料	7篇
JAVA Script脚本资料	20篇
JAVA资料	16篇

展开

归档

2018年7月	4篇
2018年6月	1篇
2018年5月	1篇
2018年4月	3篇
2018年3月	1篇

展开

热门文章

BIO与NIO、AIO的区别(这个容易理解)

阅读量：72115

架构师接龙：盛大许式伟VS. 金山张宴

阅读量：9957

weblogic unable to get file lock问题

阅读量：9564

JSONArray排序

阅读量：8731

Servlet 运行原理

阅读量：6970

最新评论

BIO与NIO、AIO的区别(这个...

u014473112：[reply]u014473112[reply]NIO不是N one Blocking吗，和同步或...

BIO与NIO、AIO的区别(这个...

qqxyy99：讲解的很清楚，感谢博主的分享。

Kafka 设计与原理详解

wjzwjz1515：kafka中文 http://orchome.com/kafka/index

BIO与NIO、AIO的区别(这个...

wozai768042776：前面说AIO是异步非阻塞，JDK 7开始支持，后面说Java还没有支持异步非阻塞，矛盾。

BIO与NIO、AIO的区别(这个...

Lamtsing：感谢！说的还是很清楚的。还有最后一句话是骗评论的吗。。