微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

第三版：Netty 17 道

Netty 是什么?

1、 Netty 是一个 **基于 NIO** 的 client-server(客户端服务器)框架，使用它可以快速简单地开发网络应用程序。

2、 它极大地简化并优化了 TCP 和 UDP 套接字服务器等网络编程,并且性能以及安全性等很多方面甚至都要更好。

3、 **支持多种协议** 如 FTP，SMTP，HTTP 以及各种二进制和基于文本的传统协议。

用官方的总结就是：**Netty 成功地找到了一种在不妥协可维护性和性能的情况下实现易于开发，性能，稳定性和灵活性的方法。**

除了上面介绍的之外，很多开源项目比如我们常用的 Dubbo、RocketMQ、Elasticsearch、gRPC 等等都用到了 Netty。

网络编程我愿意称 Netty 为王 。

为什么要用 Netty?

为什么要用 Netty 呢？能不能说一下自己的看法。

因为 Netty 具有下面这些优点，并且相比于直接使用 JDK 自带的 NIO 相关的 API 来说更加易用。

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

1、 统一的 API，支持多种传输类型，阻塞和非阻塞的。

2、 简单而强大的线程模型。

3、 自带编解码器解决 TCP 粘包/拆包问题。

4、 自带各种协议栈。

5、 真正的无连接数据包套接字支持。

6、 比直接使用 Java 核心 API 有更高的吞吐量、更低的延迟、更低的资源消耗和更少的内存复制。

7、 安全性不错，有完整的 SSL/TLS 以及 StartTLS 支持。

8、 社区活跃

9、 成熟稳定，经历了大型项目的使用和考验，而且很多开源项目都使用到了 Netty， 比如我们经常接触的 Dubbo、RocketMQ 等等。

10、 ......

Netty 应用场景了解么?

能不能通俗地说一下使用 Netty 可以做什么事情?

1、 作为 RPC 框架的网络通信工具 ：我们在分布式系统中，不同服务节点之间经常需要相互调用，这个时候就需要 RPC 框架了。不同服务节点之间的通信是如何做的呢？可以使用 Netty 来做。比如我调用另外一个节点的方法的话，至少是要让对方知道我调用的是哪个类中的哪个方法以及相关参数吧！

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

2、 实现一个自己的 HTTP 服务器 ：通过 Netty 我们可以自己实现一个简单的 HTTP 服务器，这个大家应该不陌生。说到 HTTP 服务器的话，作为 Java 后端开发，我们一般使用 Tomcat 比较多。一个最基本的 HTTP 服务器可要以处理常见的 HTTP Method 的请求，比如 POST 请求、GET 请求等等。

3、 实现一个即时通讯系统 ：使用 Netty 我们可以实现一个可以聊天类似微信的即时通讯系统，这方面的开源项目还蛮多的，可以自行去 Github 找一找。

4、 实现消息推送系统 ：市面上有很多消息推送系统都是基于 Netty 来做的。

5、 ......

Netty 核心组件有哪些？分别有什么作用？

Netty 核心组件有哪些？分别有什么作用？

Channel

Channel 接口是 Netty 对网络操作抽象类，它除了包括基本的 I/O 操作，如 bind()、connect()、read()、write() 等。

比较常用的 Channel 接口实现类是 NioServerSocketChannel（服务端）和 NioSocketChannel（客户端），这两个 Channel 可以和 BIO 编程模型中的 ServerSocket 以及 Socket 两个概念对应上。Netty 的 Channel 接口所提供的 API，大大地降低了直接使用 Socket 类的复杂性。

EventLoop

这么说吧！EventLoop（事件循环）接口可以说是 Netty 中最核心的概念了！

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

《Netty 实战》这本书是这样介绍它的：

EventLoop 定义了 Netty 的核心抽象，用于处理连接的生命周期中所发生的事件。

是不是很难理解？说实话，我学习 Netty 的时候看到这句话是没太能理解的。

说白了，**EventLoop 的主要作用实际就是负责监听网络事件并调用事件处理器进行相关 I/O 操作的处理。**

那 Channel 和 EventLoop 直接有啥联系呢？

Channel 为 Netty 网络操作(读写等操作)抽象类，EventLoop 负责处理注册到其上的 Channel 处理 I/O 操作，两者配合参与 I/O 操作。

ChannelFuture

Netty 是异步非阻塞的，所有的 I/O 操作都为异步的。

因此，我们不能立刻得到操作是否执行成功，但是，你可以通过 ChannelFuture 接口的 addListener() 方法注册一个 ChannelFutureListener，当操作执行成功或者失败时，监听就会自动触发返回结果。

并且，你还可以通过 ChannelFuture 的 channel() 方法获取关联的 Channel

```
public interface ChannelFuture extends Future<Void> {
    Channel channel();

    ChannelFuture addListener(GenericFutureListener<? extends
Future<? super Void>> var1);
```

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

```
    ......

    ChannelFuture sync() throws InterruptedException;
}
```

另外，我们还可以通过 ChannelFuture 接口的 sync()方法让异步的操作变成同步的。

ChannelHandler 和 ChannelPipeline

下面这段代码使用过 Netty 的小伙伴应该不会陌生，我们指定了序列化编解码器以及自定义的 ChannelHandler 处理消息。

```
b.group(eventLoopGroup)
        .handler(new ChannelInitializer<SocketChannel>() {
            @Override
            protected void initChannel(SocketChannel ch) {
                ch.pipeline().addLast(new
NettyKryoDecoder(kryoSerializer, RpcResponse.class));
                ch.pipeline().addLast(new
NettyKryoEncoder(kryoSerializer, RpcRequest.class));
                ch.pipeline().addLast(new KryoClientHandler());
            }
        });
```

ChannelHandler 是消息的具体处理器。他负责处理读写操作、客户端连接等事情。

ChannelPipeline 为 ChannelHandler 的链，提供了一个容器并定义了用于沿着链传播入站和出站事件流的 API 。当 Channel 被创建时，它会被自动地分配到它专属的 ChannelPipeline。

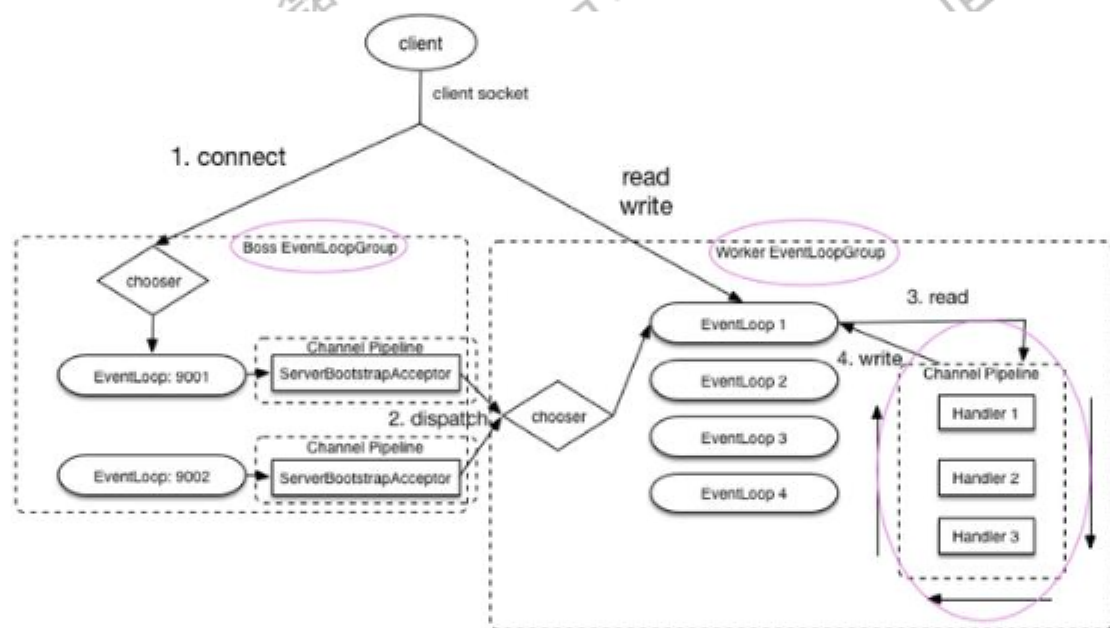
关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

我们可以在 ChannelPipeline 上通过 addLast() 方法添加一个或者多个 ChannelHandler ，因为一个数据或者事件可能会被多个 Handler 处理。当一个 ChannelHandler 处理完之后就将数据交给下一个 ChannelHandler 。

EventloopGroup 了解么?和 EventLoop 啥关系?

刚刚你也介绍了 EventLoop。那你再说说 EventloopGroup 吧！和 EventLoop 啥关系？



EventLoopGroup 包含多个 EventLoop（每一个 EventLoop 通常内部包含一个线程），上面我们已经说了 EventLoop 的主要作用实际就是负责监听网络事件并调用事件处理器进行相关 I/O 操作的处理。

并且 EventLoop 处理的 I/O 事件都将在它专有的 Thread 上被处理，即 Thread 和 EventLoop 属于 1 : 1 的关系，从而保证线程安全。

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

上图是一个服务端对 EventLoopGroup 使用的大致模块图，其中 Boss EventloopGroup 用于接收连接，Worker EventloopGroup 用于具体的处理（消息的读写以及其他逻辑处理）。

从上图可以看出：当客户端通过 connect 方法连接服务端时，bossGroup 处理客户端连接请求。当客户端处理完成后，会将这个连接提交给 workerGroup 来处理，然后 workerGroup 负责处理其 IO 相关操作。

Bootstrap 和 ServerBootstrap 了解么?

你再说说自己对 Bootstrap 和 ServerBootstrap 的了解吧！

Bootstrap 是客户端的启动引导类/辅助类，具体使用方法如下：

```
EventLoopGroup group = new NioEventLoopGroup();
try {
    //创建客户端启动引导/辅助类：Bootstrap
    Bootstrap b = new Bootstrap();
    //指定线程模型
    b.group(group).
            ......
    // 尝试建立连接
    ChannelFuture f = b.connect(host, port).sync();
    f.channel().closeFuture().sync();
} finally {
    // 优雅关闭相关线程组资源
    group.shutdownGracefully();
}
```

ServerBootstrap 客户端的启动引导类/辅助类，具体使用方法如下：

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

```
        // 1.bossGroup 用于接收连接，workerGroup 用于具体的处理
        EventLoopGroup bossGroup = new NioEventLoopGroup(1);
        EventLoopGroup workerGroup = new NioEventLoopGroup();
        try {
            //2.创建服务端启动引导/辅助类：ServerBootstrap
            ServerBootstrap b = new ServerBootstrap();
            //3.给引导类配置两大线程组,确定了线程模型
            b.group(bossGroup, workerGroup).
                    ......
            // 6.绑定端口
            ChannelFuture f = b.bind(port).sync();
            // 等待连接关闭
            f.channel().closeFuture().sync();
        } finally {
            //7.优雅关闭相关线程组资源
            bossGroup.shutdownGracefully();
            workerGroup.shutdownGracefully();
        }
    }
```

从上面的示例中，我们可以看出：

1、 Bootstrap 通常使用 connet() 方法连接到远程的主机和端口，作为一个 Netty TCP 协议通信中的客户端。另外，Bootstrap 也可以通过 bind() 方法绑定本地的一个端口，作为 UDP 协议通信中的一端。

2、 ServerBootstrap 通常使用 bind() 方法绑定本地的端口上，然后等待客户端的连接。

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

3、 Bootstrap 只需要配置一个线程组— EventLoopGroup ,而 ServerBootstrap 需要配置两个线程组— EventLoopGroup ，一个用于接收连接，一个用于具体的处理。

NioEventLoopGroup 默认的构造函数会起多少线程?

看过 Netty 的源码了么？NioEventLoopGroup 默认的构造函数会起多少线程呢？

嗯嗯！看过部分。

回顾我们在上面写的服务器端的代码：

```
// 1.bossGroup 用于接收连接，workerGroup 用于具体的处理
EventLoopGroup bossGroup = new NioEventLoopGroup(1);
EventLoopGroup workerGroup = new NioEventLoopGroup();
```

为了搞清楚 NioEventLoopGroup 默认的构造函数 到底创建了多少个线程，我们来看一下它的源码。

```
    /**
     * 无参构造函数。
     * nThreads:0
     */
    public NioEventLoopGroup() {
        //调用下一个构造方法
        this(0);
    }

    /**
```

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

```
     * Executor：null
     */
    public NioEventLoopGroup(int nThreads) {
        //继续调用下一个构造方法
        this(nThreads, (Executor) null);
    }

    //中间省略部分构造函数

    /**
     * RejectedExecutionHandler（）：RejectedExecutionHandlers.reject()
     */
    public NioEventLoopGroup(int nThreads, Executor executor, final
SelectorProvider selectorProvider,final SelectStrategyFactory
selectStrategyFactory) {
       //开始调用父类的构造函数
        super(nThreads, executor, selectorProvider,
selectStrategyFactory, RejectedExecutionHandlers.reject());
    }
```

一直向下走下去的话，你会发现在 MultithreadEventLoopGroup 类中有相关的指定线程数的代码，如下：

```
    // 从 1，系统属性，CPU 核心数*2 这三个值中取出一个最大的
    //可以得出 DEFAULT_EVENT_LOOP_THREADS 的值为 CPU 核心数*2
    private static final int DEFAULT_EVENT_LOOP_THREADS =
Math.max(1, SystemPropertyUtil.getInt("io.netty.eventLoopThreads",
NettyRuntime.availableProcessors() * 2));

    // 被调用的父类构造函数，NioEventLoopGroup 默认的构造函数会起多
少线程的秘密所在
```

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

```
    // 当指定的线程数 nThreads 为 0 时，使用默认的线程数 DEFAULT_EVENT_LOOP_THREADS
    protected MultithreadEventLoopGroup(int nThreads, ThreadFactory threadFactory, Object...、args) {
        super(nThreads == 0 ? DEFAULT_EVENT_LOOP_THREADS : nThreads, threadFactory, args);
    }
```

综上，我们发现 NioEventLoopGroup 默认的构造函数实际会起的线程数为 **CPU 核心数 *2*。

另外，如果你继续深入下去看构造函数的话，你会发现每个 NioEventLoopGroup 对象内部都会分配一组 NioEventLoop，其大小是 nThreads，这样就构成了一个线程池，一个 NIOEventLoop 和一个线程相对应，这和我们上面说的 EventloopGroup 和 EventLoop 关系这部分内容相对应。

Netty 线程模型了解么?

说一下 Netty 线程模型吧！

大部分网络框架都是基于 Reactor 模式设计开发的。

Reactor 模式基于事件驱动，采用多路复用将事件分发给相应的 Handler 处理，非常适合处理海量 IO 的场景。

在 Netty 主要靠 NioEventLoopGroup 线程池来实现具体的线程模型的 。

我们实现服务端的时候，一般会初始化两个线程组：

1、 bossGroup :接收连接。

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

2、 workerGroup ：负责具体的处理，交由对应的 Handler 处理。

详细看说下 Netty 中的线程模型吧！

单线程模型 ：

一个线程需要执行处理所有的 accept、read、decode、process、encode、send 事件。对于高负载、高并发，并且对性能要求比较高的场景不适用。

对应到 Netty 代码是下面这样的

使用 NioEventLoopGroup 类的无参构造函数设置线程数量的默认值就是 **CPU 核心数 *2* 。

```
//1.eventGroup 既用于处理客户端连接，又负责具体的处理。
EventLoopGroup eventGroup = new NioEventLoopGroup(1);
//2.创建服务端启动引导/辅助类：ServerBootstrap
ServerBootstrap b = new ServerBootstrap();
            boobtstrap.group(eventGroup, eventGroup)
            //......
```

多线程模型

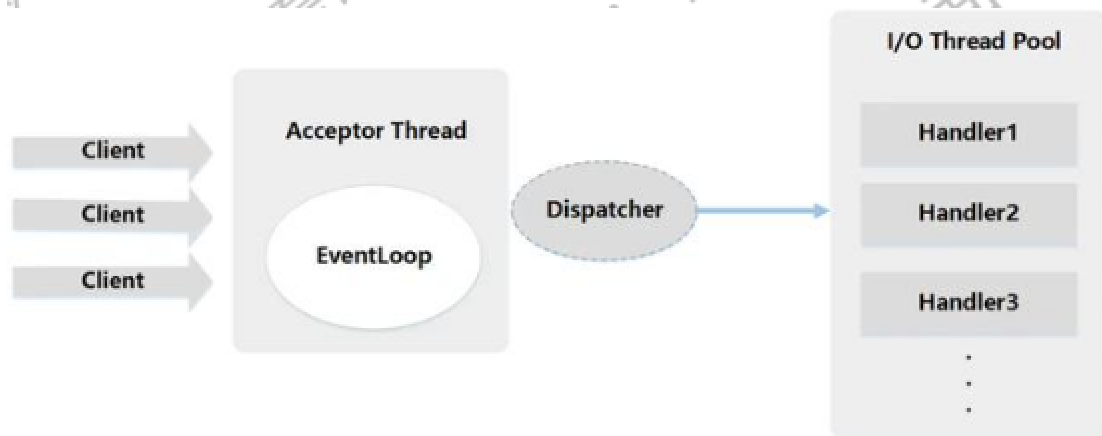
一个 Acceptor 线程只负责监听客户端的连接，一个 NIO 线程池负责具体处理：accept、read、decode、process、encode、send 事件。满足绝大部分应用场景，并发连接量不大的时候没啥问题，但是遇到并发连接大的时候就可能会出现问题，成为性能瓶颈。

对应到 Netty 代码是下面这样的：

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

```
// 1.bossGroup 用于接收连接，workerGroup 用于具体的处理
EventLoopGroup bossGroup = new NioEventLoopGroup(1);
EventLoopGroup workerGroup = new NioEventLoopGroup();
try {
  //2.创建服务端启动引导/辅助类：ServerBootstrap
  ServerBootstrap b = new ServerBootstrap();
  //3.给引导类配置两大线程组,确定了线程模型
  b.group(bossGroup, workerGroup)
    //......
```



主从多线程模型

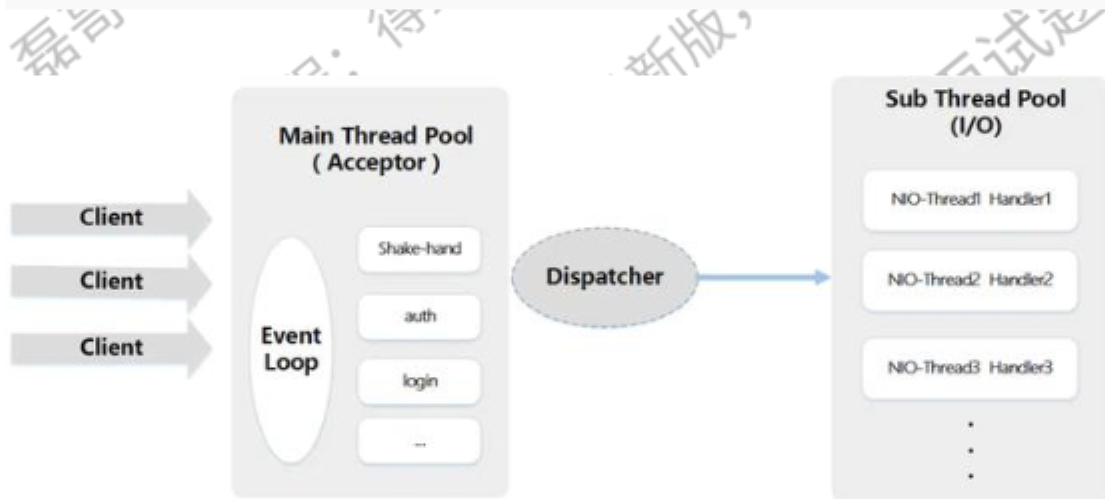
从一个 主线程 NIO 线程池中选择一个线程作为 Acceptor 线程，绑定监听端口，接收客户端连接的连接，其他线程负责后续的接入认证等工作。连接建立完成后，Sub NIO 线程池负责具体处理 I/O 读写。如果多线程模型无法满足你的需求的时候，可以考虑使用主从多线程模型 。

```
// 1.bossGroup 用于接收连接，workerGroup 用于具体的处理
EventLoopGroup bossGroup = new NioEventLoopGroup();
EventLoopGroup workerGroup = new NioEventLoopGroup();
try {
```

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

```
//2.创建服务端启动引导/辅助类：ServerBootstrap
ServerBootstrap b = new ServerBootstrap();
//3.给引导类配置两大线程组,确定了线程模型
b.group(bossGroup, workerGroup)
  //......
```



Netty 服务端和客户端的启动过程了解么?

服务端

```
        // 1.bossGroup 用于接收连接，workerGroup 用于具体的处理
        EventLoopGroup bossGroup = new NioEventLoopGroup(1);
        EventLoopGroup workerGroup = new NioEventLoopGroup();
        try {
            //2.创建服务端启动引导/辅助类：ServerBootstrap
            ServerBootstrap b = new ServerBootstrap();
            //3.给引导类配置两大线程组,确定了线程模型
            b.group(bossGroup, workerGroup)
                    // (非必备)打印日志
                    .handler(new LoggingHandler(LogLevel.INFO))
                    // 4.指定 IO 模型
```

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

```
                    .channel(NioServerSocketChannel.class)
                    .childHandler(new
ChannelInitializer<SocketChannel>() {
                        @Override
                        public void initChannel(SocketChannel ch) {
                            ChannelPipeline p = ch.pipeline();
                            //5.可以自定义客户端消息的业务处理逻辑
                            p.addLast(new HelloServerHandler());
                        }
                    });
            // 6.绑定端口,调用 sync 方法阻塞知道绑定完成
            ChannelFuture f = b.bind(port).sync();
            // 7.阻塞等待直到服务器 Channel 关闭(closeFuture()方法获取
Channel 的 CloseFuture 对象,然后调用 sync()方法)
            f.channel().closeFuture().sync();
        } finally {
            //8.优雅关闭相关线程组资源
            bossGroup.shutdownGracefully();
            workerGroup.shutdownGracefully();
        }
```

简单解析一下服务端的创建过程具体是怎样的：

首先你创建了两个 NioEventLoopGroup 对象实例：bossGroup 和 workerGroup。

bossGroup：用于处理客户端的 TCP 连接请求。
workerGroup：负责每一条连接的具体读写数据的处理逻辑，真正负责 I/O 读写操作，交由对应的 Handler 处理。

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

举个例子：我们把公司的老板当做 bossGroup，员工当做 workerGroup，bossGroup 在外面接完活之后，扔给 workerGroup 去处理。一般情况下我们会指定 bossGroup 的 线程数为 1（并发连接量不大的时候），workGroup 的线程数量为 **CPU 核心数 *2* 。另外，根据源码来看，使用 NioEventLoopGroup 类的无参构造函数设置线程数量的默认值就是 CPU 核心数 2 。**

接下来 我们创建了一个服务端启动引导/辅助类：ServerBootstrap，这个类将引导我们进行服务端的启动工作。

通过 .group() 方法给引导类 ServerBootstrap 配置两大线程组，确定了线程模型。

通过下面的代码，我们实际配置的是多线程模型，这个在上面提到过。

```
EventLoopGroup bossGroup = new NioEventLoopGroup(1);
EventLoopGroup workerGroup = new NioEventLoopGroup();
```

通过 channel()方法给引导类 ServerBootstrap 指定了 IO 模型为 NIO

1、 NioServerSocketChannel ：指定服务端的 IO 模型为 NIO，与 BIO 编程模型中的 ServerSocket 对应

2、 NioSocketChannel：指定客户端的 IO 模型为 NIO， 与 BIO 编程模型中的 Socket 对应 5.通过 .childHandler()给引导类创建一个 ChannelInitializer ，然后制定了服务端消息的业务处理逻辑 HelloServerHandler 对象 6.调用 ServerBootstrap 类的 bind()方法绑定端口

客户端代码

```
//1.创建一个 NioEventLoopGroup 对象实例
```

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

```
EventLoopGroup group = new NioEventLoopGroup();
try {
    //2.创建客户端启动引导/辅助类：Bootstrap
    Bootstrap b = new Bootstrap();
    //3.指定线程组
    b.group(group)
            //4.指定 IO 模型
            .channel(NioSocketChannel.class)
            .handler(new ChannelInitializer<SocketChannel>() {
                @Override
                public void initChannel(SocketChannel ch) throws
Exception {
                    ChannelPipeline p = ch.pipeline();
                    // 5.这里可以自定义消息的业务处理逻辑
                    p.addLast(new HelloClientHandler(message));
                }
            });
    // 6.尝试建立连接
    ChannelFuture f = b.connect(host, port).sync();
    // 7.等待连接关闭（阻塞，直到 Channel 关闭）
    f.channel().closeFuture().sync();
} finally {
    group.shutdownGracefully();
}
```

继续分析一下客户端的创建流程：

1.创建一个 NioEventLoopGroup 对象实例

2.创建客户端启动的引导类是 Bootstrap

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

3.通过 .group() 方法给引导类 Bootstrap 配置一个线程组

4.通过 channel()方法给引导类 Bootstrap 指定了 IO 模型为 NIO

5.通过 .childHandler()给引导类创建一个 ChannelInitializer ，然后制定了客户端消息的业务处理逻辑 HelloClientHandler 对象

6.调用 Bootstrap 类的 connect()方法进行连接，这个方法需要指定两个参数：

inetHost : ip 地址

inetPort : 端口号

```
public ChannelFuture connect(String inetHost, int inetPort) {
    return this.connect(InetSocketAddress.createUnresolved(inetHost,
inetPort));
}
public ChannelFuture connect(SocketAddress remoteAddress) {
    ObjectUtil.checkNotNull(remoteAddress, "remoteAddress");
    this.validate();
    return this.doResolveAndConnect(remoteAddress,
this.config.localAddress());
}
```

connect 方法返回的是一个 Future 类型的对象

```
public interface ChannelFuture extends Future<Void> {
  ......
}
```

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

也就是说这个方是异步的，我们通过 addListener 方法可以监听到连接是否成功，进而打印出连接信息。具体做法很简单，只需要对代码进行以下改动：

```
ChannelFuture f = b.connect(host, port).addListener(future -> {
  if (future.isSuccess()) {
     System.out.println("连接成功!");
  } else {
     System.err.println("连接失败!");
  }
}).sync();
```

什么是 TCP 粘包/拆包?有什么解决办法呢?

什么是 TCP 粘包/拆包?

TCP 粘包/拆包 就是你基于 TCP 发送数据的时候，出现了多个字符串“粘”在了一起或者一个字符串被“拆”开的问题。比如你多次发送：“你好,你真帅啊！哥哥！”，但是客户端接收到的可能是下面这样的：

```
message from client:你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥!
message from client:你好,你真帅啊! 哥哥!
message from client:你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥!
message from client:你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥!
message from client:你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真
 ! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,�
message from client:�真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊!
 ! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊�
message from client:��哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥!
message from client:你好,你真帅啊! 哥哥! 你好,你真帅啊! 哥哥!
```

那有什么解决办法呢?

使用 Netty 自带的解码器

LineBasedFrameDecoder：发送端发送数据包的时候，每个数据包之间以换行符作为分隔，LineBasedFrameDecoder 的工作原理是它依次遍历 ByteBuf 中的

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

可读字节，判断是否有换行符，然后进行相应的截取。

DelimiterBasedFrameDecoder：可以自定义分隔符解码器，**LineBasedFrameDecoder** 实际上是一种特殊的 DelimiterBasedFrameDecoder 解码器。

FixedLengthFrameDecoder: 固定长度解码器，它能够按照指定的长度对消息进行相应的拆包。

LengthFieldBasedFrameDecoder:

自定义序列化编解码器

在 Java 中自带的有实现 Serializable 接口来实现序列化，但由于它性能、安全性等原因一般情况下是不会被使用到的。

通常情况下，我们使用 Protostuff、Hessian2、json 序列方式比较多，另外还有一些序列化性能非常好的序列化方式也是很好的选择：

专门针对 Java 语言的：Kryo，FST 等等

跨语言的：Protostuff（基于 protobuf 发展而来），ProtoBuf，Thrift，Avro，MsgPack 等等

Netty 长连接、心跳机制了解么？

TCP 长连接和短连接了解么？

我们知道 TCP 在进行读写之前，server 与 client 之间必须提前建立一个连接。建立连接的过程，需要我们常说的三次握手，释放/关闭连接的话需要四次挥手。这个过程是比较消耗网络资源并且有时间延迟的。

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

所谓，短连接说的就是 server 端 与 client 端建立连接之后，读写完成之后就关闭掉连接，如果下一次再要互相发送消息，就要重新连接。短连接的有点很明显，就是管理和实现都比较简单，缺点也很明显，每一次的读写都要建立连接必然会带来大量网络资源的消耗，并且连接的建立也需要耗费时间。

长连接说的就是 client 向 server 双方建立连接之后，即使 client 与 server 完成一次读写，它们之间的连接并不会主动关闭，后续的读写操作会继续使用这个连接。长连接的可以省去较多的 TCP 建立和关闭的操作，降低对网络资源的依赖，节约时间。对于频繁请求资源的客户来说，非常适用长连接。

为什么需要心跳机制？Netty 中心跳机制了解么？

在 TCP 保持长连接的过程中，可能会出现断网等网络异常出现，异常发生的时候，client 与 server 之间如果没有交互的话，它们是无法发现对方已经掉线的。为了解决这个问题，我们就需要引入 **心跳机制** 。

心跳机制的工作原理是：在 client 与 server 之间在一定时间内没有数据交互时，即处于 idle 状态时，客户端或服务器就会发送一个特殊的数据包给对方，当接收方收到这个数据报文后，也立即发送一个特殊的数据报文，回应发送方，此即一个 PING-PONG 交互。所以，当某一端收到心跳消息后，就知道了对方仍然在线，这就确保 TCP 连接的有效性.

TCP 实际上自带的就有长连接选项，本身是也有心跳包机制，也就是 TCP 的选项：SO_KEEPALIVE。但是，TCP 协议层面的长连接灵活性不够。所以，一般情况下我们都是在应用层协议上实现自定义心跳机制的，也就是在 Netty 层面通过编码实现。通过 Netty 实现心跳机制的话，核心类是 IdleStateHandler 。

Netty 的零拷贝了解么？

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题

微信搜一搜 磊哥聊编程 扫码关注
回复：面试题 获取最新版面试题

讲讲 Netty 的零拷贝？

维基百科是这样介绍零拷贝的：

零复制（英语：Zero-copy；也译零拷贝）技术是指计算机执行操作时，CPU 不需要先将数据从某处内存复制到另一个特定区域。这种技术通常用于通过网络传输文件时节省 CPU 周期和内存带宽 数据 OK

在 OS 层面上的 Zero-copy 通常指避免在 用户态(User-space) 与 内核态(Kernel-space) 之间来回拷贝数据。而在 Netty 层面，零拷贝主要体现在对于数据操作的优化。

Netty 中的零拷贝体现在几个方面：

1、 使用 Netty 提供的 CompositeByteBuf 类，可以将多个 ByteBuf 合并为一个逻辑上的 ByteBuf，避免了各个 ByteBuf 之间的拷贝。

2、 ByteBuf 支持 slice 操作，因此可以将 ByteBuf 分解为多个共享同一个存储区域的 ByteBuf，避免了内存的拷贝。

3、 通过 FileRegion 包装的 FileChannel.tranferTo 实现文件传输，可以直接将文件缓冲区的数据发送到目标 Channel，避免了传统通过循环 write 方式导致的内存拷贝问题.

关注公众号：磊哥聊编程，回复：面试题，获取最新版面试题