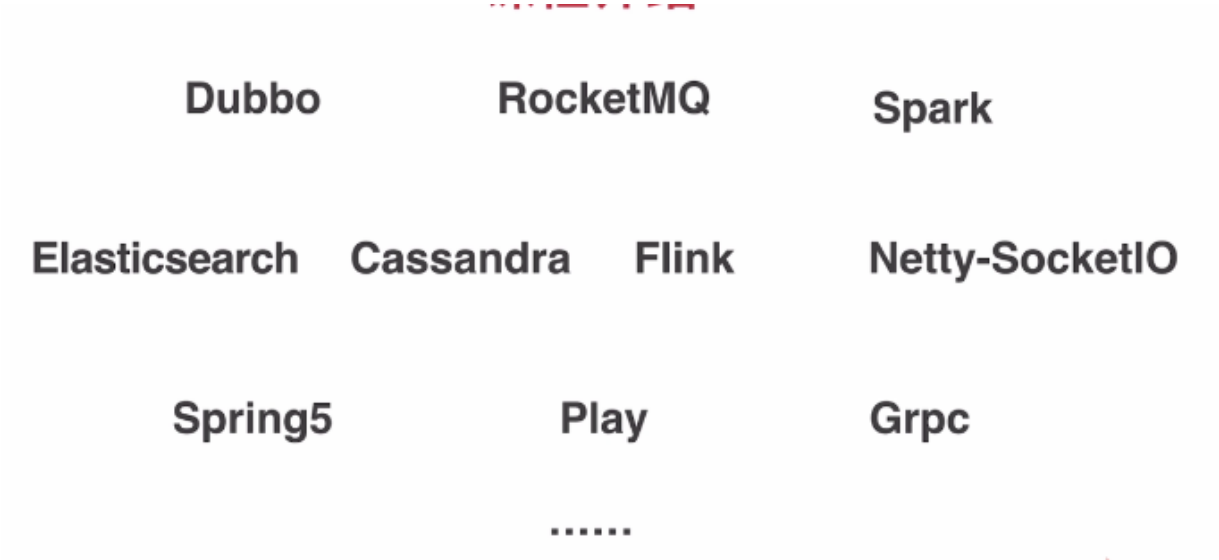
Netty 深入剖析

一 netty简介

1.1 业界使用netty的开源框架

- dubbo
- RocketMQ
- Spark
- ElasticSearch
- Cassandra 开源分布式nosql数据库
- Flink 分布式高性能高可用的流处理框架
- Netty-SocketIo socketIo协议的java服务端实现
- Spring5 使用netty作为http协议框架
- Grpc 谷歌开源的高性能Rpc框架



1.2. Netty是什么？ 为什么使用netty之后，几乎不用担心性能问题

- 异步事件驱动框架，用于快速开发高性能服务端和客户端
- 封装了JDK底层BIO和NIO模型，提供高度可用的API（提供了非常多的扩展点，使API更加灵活丰富，channelHandler热插拔机制，解放了业务逻辑之外的细节问题，使业务逻辑的热添加和删除变得容易）
- 自带编解码器解决了拆包粘包问题，用户只用关心业务逻辑
- 精心设计的reactor线程模型支持高并发海量连接（为什么netty只使用了少量的线程，就能管理成千上万甚至几十万的连接）
- 自带各种协议栈让你处理任何一种通用协议都几乎不用亲自动手

1.3. 为什么学netty

- 各大开源框架选择netty作为底层通信框架
- 更好的使用，少走弯路
- 单机连接数上不去？性能遇到瓶颈？如何调优

- 详解reactor线程模型，实践中举一反三
- 庞大的项目是如何组织的，设计模式，体验优秀的设计
- 阅读源码 -- 可以作为第一个深入研究的开源框架

1.4. 目标

- 掌握netty底层核心原理，解决各类问题，深度调优
- 给netty官方提issue
- 实现一个简易版的netty
- 开启阅读源码之旅
- 加速掌握基于netty的各类中间件

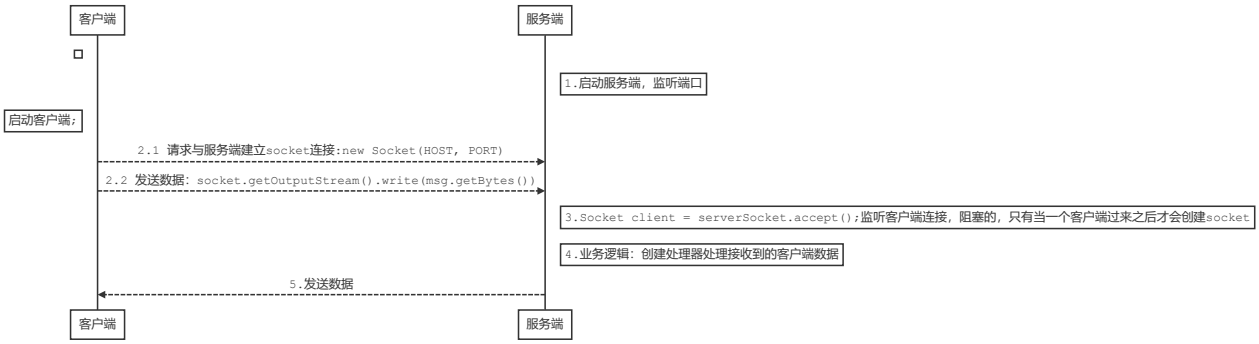
1.5. 技术储备

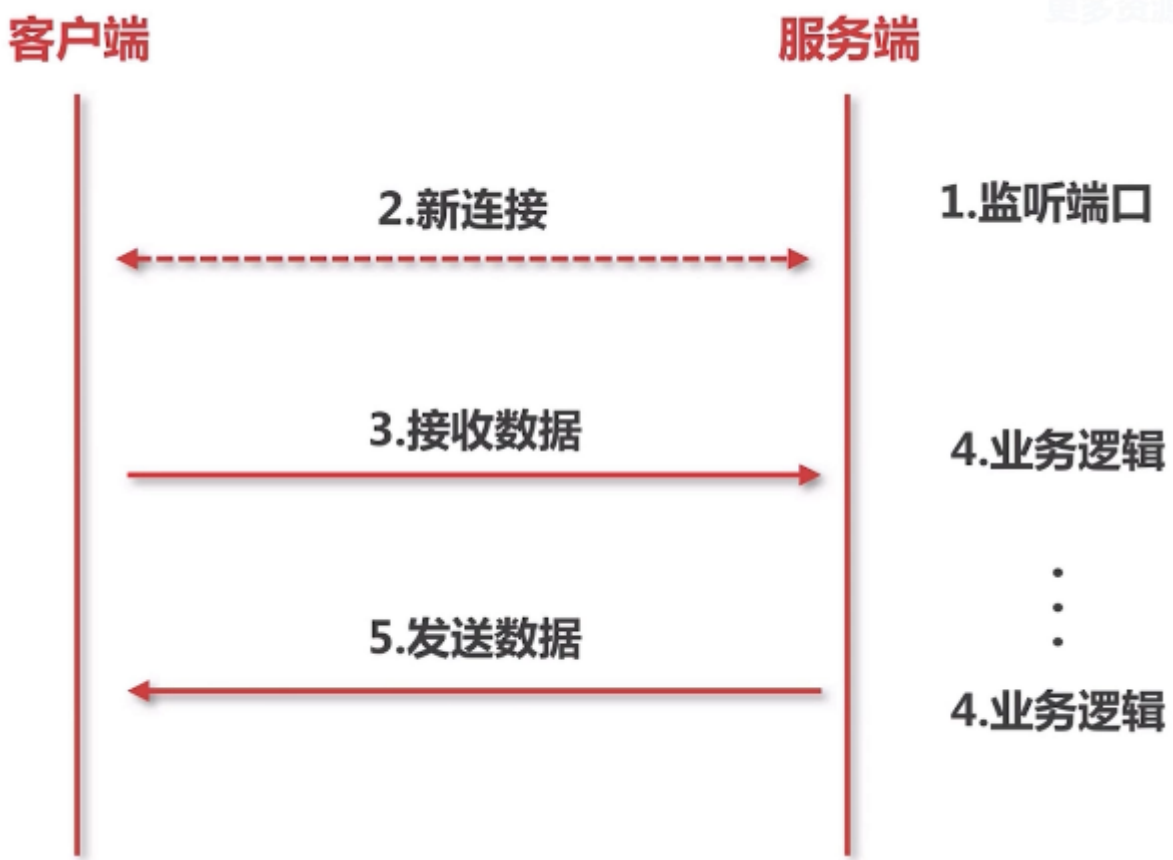
- java基础，多线程
- TCP原理， NIO

二 netty基本组件

包括：NioEventLoop（发动机：起了两种类型的线程），Channel（对连接的封装，数据读写），ByteBuf（数据流），Pipeline（逻辑处理链），ChannelHandler（逻辑）

2.1 不使用netty情况下，模拟传统的客户端与服务端通信



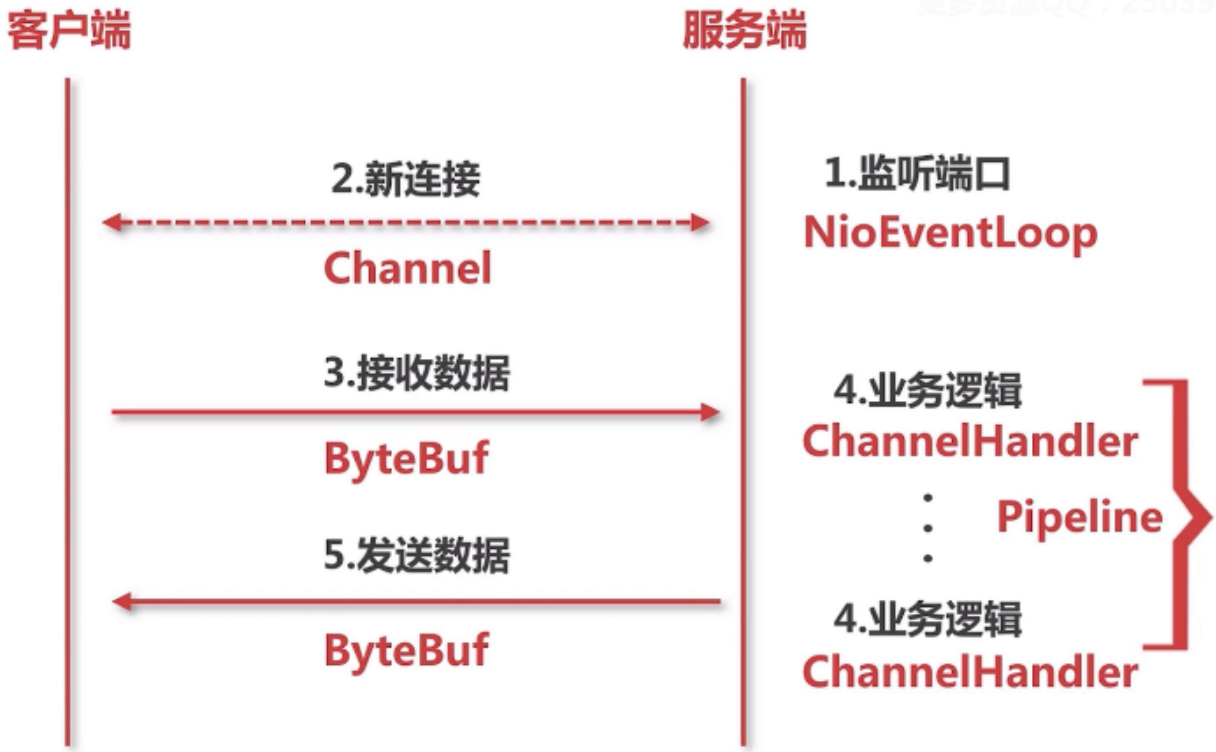


2.1.1 监听端口实际包含两层含义：对应两个while循环

a）server不断的在某个端口上监听新用户的连接

b）新用户的连接建立完成后，在对应的端口上不断的监听新连接的数据

netty实现：



2.2 netty - NioEventLoop

对应socket编程的线程

NioEventLoop： nio事件循环

2.2.1 新连接的接入

2.2.2 当前存在的连接上数据流的读写

2.3 netty - channel

```
channel 定义:
* A nexus to a network socket or a component which is capable of I/O
* operations such as read, write, connect, and bind.
```

对应socket编程的socket

端口上监听到的新用户的连接

io.netty.channel.nio.AbstractNioMessageChannel#doReadMessages

```
SocketChannel ch = javaChannel().accept();
```

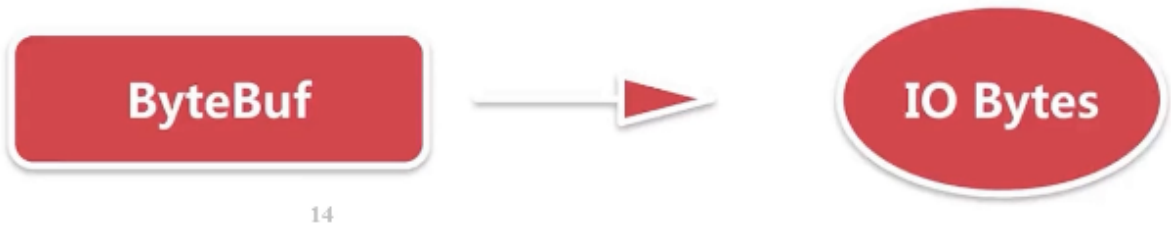
java IO编程模型 -- 当作socket处理

NIO编程模型 -- socketChannel

netty -- 封装成自定义的channel

基于channel，一系列的读写都可以在这个连接上操作，其实就是对socket的抽象

2.4 netty - ByteBuf



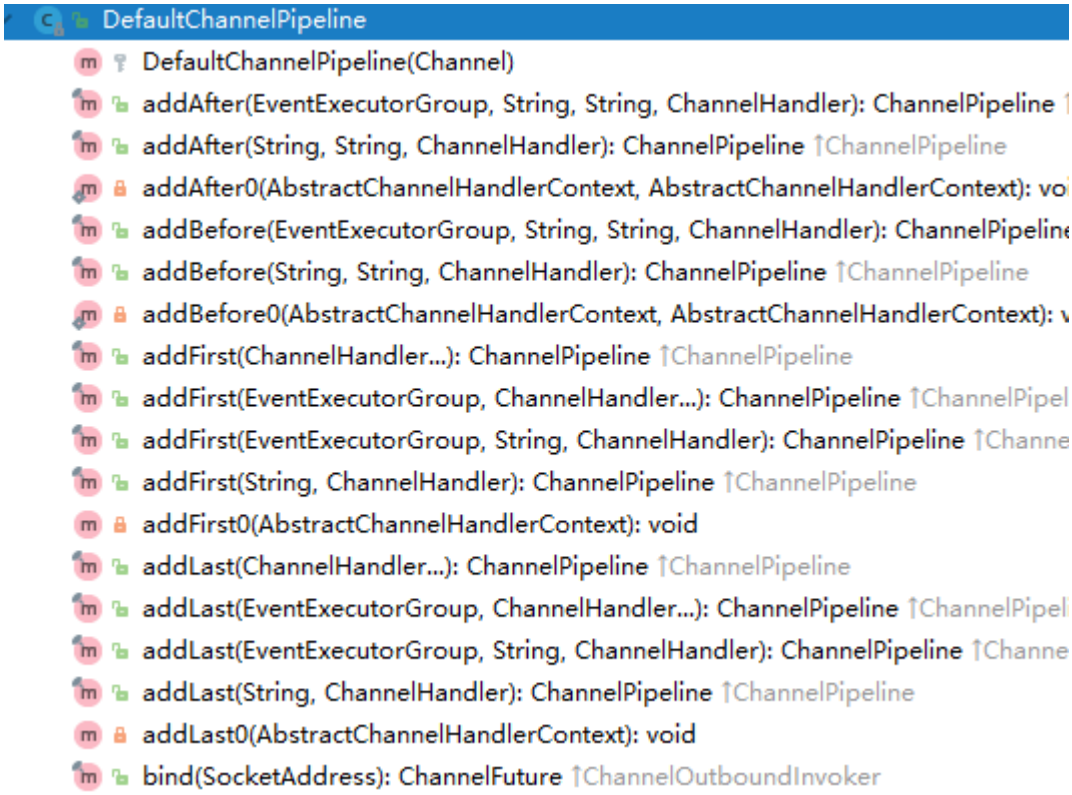
服务端接受用户的数据流的载体都是基于ByteBuf，封装了很多api可以与底层的连接的数据流通信

2.5 netty - channelHandler

服务端处理业务逻辑的处理器

io.netty.channel.DefaultChannelPipeline#addFirst(io.netty.channel.ChannelHandler...)

通过ChannelPipeline可以动态的添加channelHandler




```
@Override
public final ChannelPipeline addFirst(ChannelHandler... handlers) {
    return addFirst(null, handlers);
}
```

实际生产环境下，客户端与服务端的通信的时候都很复杂，

一般都需要定义二进制的协议，对二进制协议的数据进行数据包的拆分，对不同类型的协议数据包转换成不同的java对象并作不同的处理。

netty把每一个处理过程都当作ChannelHandler。

将不同的处理过程交给不同的channelHandler处理。

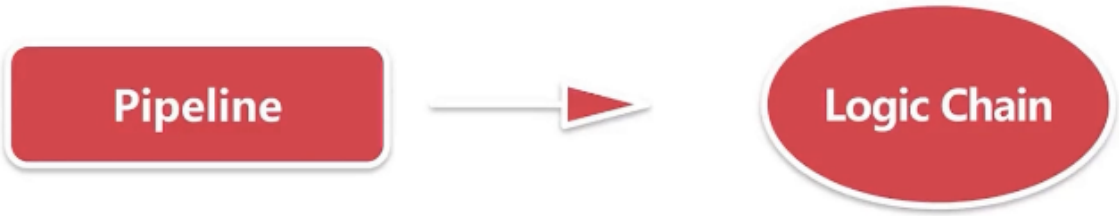
用户可以自定义channelHandler。

例如：数据包分包器

2.6 netty - Pipeline - 逻辑链

netty什么时候将Pipeline加入到每一个客户端连接的处理过程的。

```
protected AbstractChannel(Channel parent, ChannelId id) {
    this.parent = parent;
    this.id = id;
    unsafe = newUnsafe();
    pipeline = newChannelPipeline();
}
```



三. netty服务端启动

3.1 思考：服务端的socket在哪里初始化？在哪里accept连接？

3.2 netty服务端启动的四个过程

3.2.1 创建服务端channel

```
ChannelFuture channelFuture = bootstrap.bind(8888).sync();
```

```
private ChannelFuture doBind(final SocketAddress localAddress) {
    final ChannelFuture regFuture = initAndRegister();
    final Channel channel = regFuture.channel();
    ....
}
```

```
final ChannelFuture initAndRegister() {
    Channel channel = null;
    try {
        channel = channelFactory.newChannel();
        init(channel);
    } catch (Throwable t) {
    .....
}
```

```
@Override
public T newChannel() {
    try {
        // 这里的clazz指什么？ --> NioServerSocketChannel.class
        return clazz.newInstance();//反射
    } catch (Throwable t) {
        throw new ChannelException("Unable to create Channel from class " + clazz, t);
    }
}
```

NioServerSocketChannel**如何构造的


```
public NioServerSocketChannel() {
    this(newSocket(DEFAULT_SELECTOR_PROVIDER));
}
```

```
public NioServerSocketChannel(ServerSocketChannel channel) {
    super(null, channel, SelectionKey.OP_ACCEPT);
    config = new NioServerSocketChannelConfig(this, javaChannel().socket());
}
```

```
io.netty.channel.nio.AbstractNioChannel#AbstractNioChannel
protected AbstractNioChannel(Channel parent, SelectableChannel ch, int readInterestOp) {
    super(parent);
    this.ch = ch;
    this.readInterestOp = readInterestOp;
    try {
        ch.configureBlocking(false);
    } catch (IOException e) {
      ...
    }
}
```

```
io.netty.channel.AbstractChannel#AbstractChannel(io.netty.channel.Channel)
protected AbstractChannel(Channel parent) {
    this.parent = parent;
    id = newId();
    unsafe = newUnsafe();
    pipeline = newChannelPipeline();
}
```

3.2.2 初始化服务端channel

3.2.3 注册事件轮询器selector

3.2.4 端口绑定