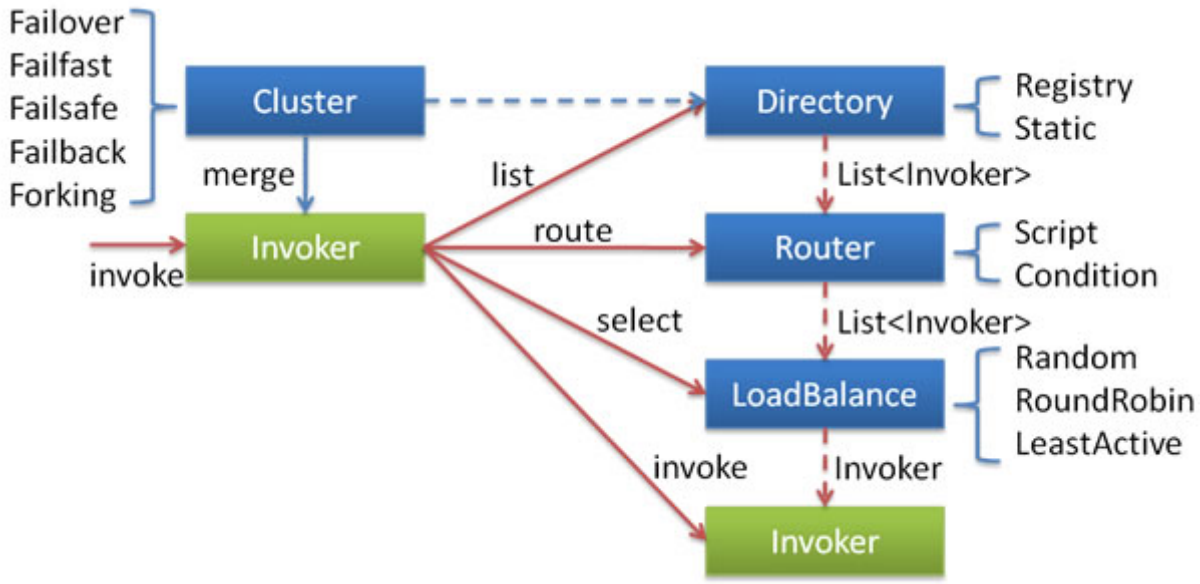
Dubbo源码解析 — Invoker和Exchanger

前言

在一个框架中我们通常把负责数据交换和网络通信的组件叫做Exchanger。Dubbo中每个Invoker都维护了一个ExchangeClient的引用，并通过它和远程的Server进行通信。

Invoker

先来看一下官方文档中对inoker的介绍：



- **Invoker是Provider的一个可调用Service的抽象，Invoker封装了Provider地址及Service接口信息。**
- **Directory代表多个Invoker**，可以把它看成invoker的list集合，但与List不同的是，它的值可能是动态变化的，比如注册中心推送变更。
- **Cluster将Directory中的多个Invoker伪装成一个Invoker**，对上层透明，伪装过程包含了容错逻辑，调用失败后，重试另一个。
- **Router负责从多个Invoker中按路由规则选出子集**，比如读写分离，应用隔离等。
- **LoadBalance负责从多个Invoker中选出具体的一个用于本次调用**，选的过程包含了负载均衡算法，调用失败后，需要重选。

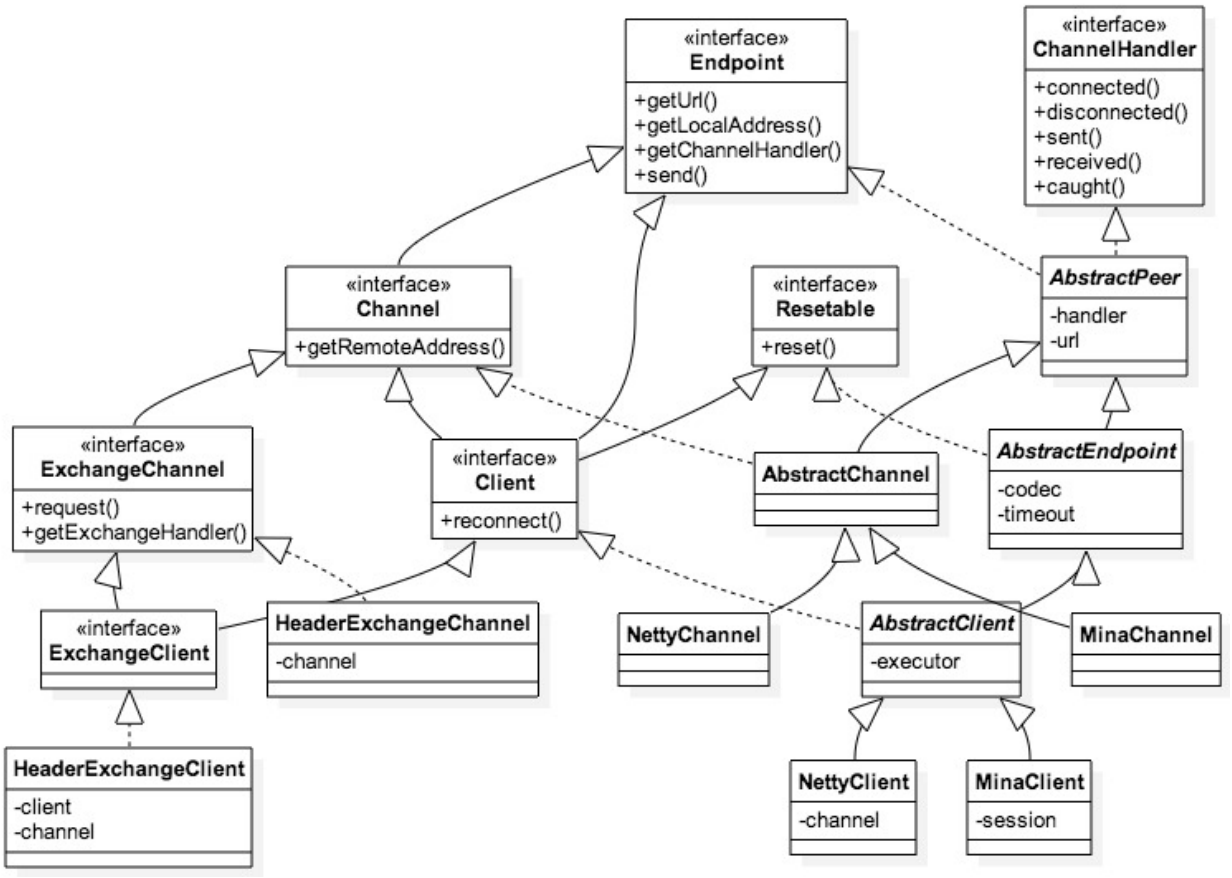
再看一下inovker相关的抽象：

- Invocation，一次具体的调用，包含方法名、参数类型、参数
- Result，一次调用结果，包含value和exception

以上为invoker的相关定义，我们下面结合exchanger来看一下invoker的使用。

Exchanger

在一个框架中我们通常把负责数据交换和网络通信的组件叫做Exchanger。**Dubbo中每个Invoker都维护了一个ExchangeClient的引用，并通过它和远程的Server进行通信**。整个与ExchangeClient相关的类图如下：



ExchangeClient只有一个常用的实现类，HeaderExchangeClient（另外的实现还有LazyConnectExchangeClient和ReferenceCountExchangeClient），产生过程之前说过，通过Exchangers工具类生成：

```
public static ExchangeClient connect(URL url, ExchangeHandler handler) t
hrows RemotingException {
    ...
    url = url.addParameterIfAbsent(Constants.CODEC_KEY, "exchange");
    return getExchanger(url).connect(url, handler);
}

public static Exchanger getExchanger(URL url) {
    String type = url.getParameter(Constants.EXCHANGER_KEY, Constants.DE
FAULT_EXCHANGER);
    return getExchanger(type);
}
```

先通过url获取Exchanger，默认返回一个HeaderExchanger，之后通过它的connect()创建HeaderExchangeClient。

在Invoker需要发送数据时，单程发送使用的是ExchangeClient的send方法，需要返回结果的使用request方法：

```
private final ExchangeChannel channel;

public HeaderExchangeClient(Client client) {
    ...
    this.channel = new HeaderExchangeChannel(client);
}

public void send(Object message, boolean sent) throws RemotingException
{
    channel.send(message, sent);
}

public ResponseFuture request(Object request, int timeout) throws Remoti
ngException {
    return channel.request(request, timeout);
}
```

在实现中这个调用被传递到HeaderExchangeClient维护的HeaderExchangeChannel对象，而channel后续的具体操作又依赖构造函数中传入的Client，这个参数实际是一个Channel接口，我们看一下HeaderExchangeClient的构造函数：

```
this.channel = new HeaderExchangeChannel(client);
```

最终send方法传递到channel的send，而request方法则是通过构建ResponseFuture和调用send组合实现的。

为了让大家更加清楚，我们说会之前提到的Exchanger的实现，默认是一个HeaderExchanger，connect实际调用的就是HeaderExchanger的connect，我们看一下实现：

```
public ExchangeClient connect(URL url, ExchangeHandler handler) throws R
emotingException {
    return new HeaderExchangeClient(Transporters.connect(url, new Decode
Handler(new HeaderExchangeHandler(handler))));
}
```

它来自Transporters的connect方法，具体的Transporter来源于ExtensionLoader，默认为NettyTransporter，由它构建的是NettyClient。**NettyClient再次维护了一个Channel引用，来自NettyChannel的getOrAddChannel()方法，创建的是NettyChannel。**最终由基类AbstractClient实现的send方法调用了NettyChannel：

```
public void send(Object message, boolean sent) throws RemotingException
{
    //这里就不带着看了，实际就是判断了一下是否关闭
    super.send(message, sent);

    boolean success = true;
    int timeout = 0;
    try {
        ChannelFuture future = channel.write(message);
        if (sent) {
            timeout = getUrl().getPositiveParameter(Constants.TIMEOUT_KE
Y, Constants.DEFAULT_TIMEOUT);
            success = future.await(timeout);
        }
        Throwable cause = future.getCause();
        if (cause != null) {
            throw cause;
        }
    } catch (Throwable e) {
        ...
    }
}
```

执行Netty的channel.write()将数据真正发送出去，也可以由此看出boolean sent参数的含义：是否去等待发送完成、是否执行超时的判断。