dubbo源码分析-consumer端3-Invoker创建流程

标签： dubbo源码consumer

2016-03-08 14:04 1053人阅读 评论(0) 收藏 举报

分类：

dubbo源码（6）

从前面一篇创建注册中心的流程当中，我们知道在从注册中心获取到provider的连接信息后，会通过连接创建Invoker。代码见com.alibaba.dubbo.registry.integration.RegistryDirectory的toInvokers方法：

[java] view plain copy

```
1. // protocol实现为com.alibaba.dubbo.rpc.Protocol$Adpative,
2. //    之前已经讲过，这是dubbo在运行时动态创建的一个类；
3. // serviceType为服务类的class，如demo中的
com.alibaba.dubbo.demo.DemoService;
4. // providerUrl为服务提供方注册的连接；
5. // url为providerUrl与消费方参数的合并
6. invoker = new InvokerDelegete<T>(protocol.refer(serviceType,
url), url, providerUrl);
```

此处url的protocol为dubbo，因此protocol.refer最终会调用com.alibaba.dubbo.rpc.protocol.dubbo.DubboProtocol.refer，同时Protocol存在两个wrapper类，分别为：com.alibaba.dubbo.rpc.protocol.ProtocolListenerWrapper、com.alibaba.dubbo.rpc.protocol.ProtocolFilterWrapper。在dubbo中存在wrapper类的类会被wrapper实例包装后返回，因此在protocol.refer方法调

用的时候，会先经过wrapper类。由于这里的复杂性，我们先不讲wrapper类里的refer实现，直接跳到DubboProtocol.refer。

url的demo如下：

[plain] view plain copy

```
1. dubbo://30.33.47.127:20880/com.alibaba.dubbo.demo.DemoService?anyhost=true&application=demo-consumer&check=false&....
```

DubboProtocol的refer代码如下：

[java] view plain copy

```
1. public <T> Invoker<T> refer(Class<T> serviceType, URL url) throws RpcException {
2.     // 创建一个DubboInvoker
3.     DubboInvoker<T> invoker = new DubboInvoker<T>(serviceType, url, getClients(url), invokers);
4.     // 将invoker加入到invokers这个Set中
5.     invokers.add(invoker);
6.     return invoker;
7. }
8. 
9. // 创建连接Client，该Client主要负责建立连接，发送数据等
10. private ExchangeClient[] getClients(URL url){
11.     //是否共享连接
12.     boolean service_share_connect = false;
13.     int connections = url.getParameter(Constants.CONNECTIONS_KEY, 0);
14.     // 如果connections不配置，则共享连接，否则每服务每连接，
15.     // 共享连接的意思是对于同一个ip+port的所有服务只创建一个连接，
16.     // 如果是非共享连接则每个服务+(ip+port)创建一个连接
17.     if (connections == 0){
18.         service_share_connect = true;
19.         connections = 1;
20.     }
21. 
22.     ExchangeClient[] clients = new ExchangeClient[connections];
```

```
23.     for (int i = 0; i < clients.length; i++) {
24.         if (service_share_connect){
25.             clients[i] = getSharedClient(url);
26.         } else {
27.             clients[i] = initClient(url);
28.         }
29.     }
30.     return clients;
31. }
32.
33. /**
34.  *获取共享连接
35.  */
36. private ExchangeClient getSharedClient(URL url){
37.     // 以address(ip:port)为key进行缓存
38.     String key = url.getAddress();
39.     ReferenceCountExchangeClient client =
referenceClientMap.get(key);
40.     if ( client != null ){
41.         // 如果连接存在了则引用数加1，引用数表示有多少个服务使用了此
client,
42.         // 当某个client调用close()时，引用数减一，
43.         // 如果引用数大于0，表示还有服务在使用此连接，不会真正关闭
client
44.         // 如果引用数为0，表示没有服务在用此连接，此时连接彻底关闭
45.         if ( !client.isClosed()){
46.             client.incrementAndGetCount();
47.             return client;
48.         } else {
49.               logger.warn(new IllegalStateException("client
is closed,but stay in clientmap .client :"+ client));
50.             referenceClientMap.remove(key);
51.         }
52.     }
53.     // 调用initClient来初始化Client
54.     ExchangeClient exchagneclient = initClient(url);
55.     // 使用ReferenceCountExchangeClient进行包装
56.     client = new ReferenceCountExchangeClient(exchagneclient,
ghostClientMap);
57.     referenceClientMap.put(key, client);
58.     ghostClientMap.remove(key);
59.     return client;
60. }
61.
62. /**
```

```
63.  * 创建新连接.
64.  */
65. private ExchangeClient initClient(URL url) {
66.     // 获取client参数的值，为空则获取server参数的值，默认为netty
67.     String str = url.getParameter(Constants.CLIENT_KEY,
url.getParameter(Constants.SERVER_KEY,
Constants.DEFAULT_REMOTING_CLIENT));
68.
69.     String version =
url.getParameter(Constants.DUBBO_VERSION_KEY);
70.     // 如果是1.0.x版本，需要兼容
71.     boolean compatible = (version != null &&
version.startsWith("1.0."));
72.     // 加入codec参数，默认为dubbo,即DubboCodec
73.     url = url.addParameter(Constants.CODEC_KEY,
Version.isCompatibleVersion() && compatible ?
COMPATIBLE_CODEC_NAME : DubboCodec.NAME);
74.     //默认开启心跳，默认每60s发送一次心跳包
75.     url = url.addParameterIfAbsent(Constants.HEARTBEAT_KEY,
String.valueOf(Constants.DEFAULT_HEARTBEAT));
76.
77.     // BIO存在严重性能问题，暂时不允许使用
78.     if (str != null && str.length() > 0 && !
ExtensionLoader.getExtensionLoader(Transporter.class).hasExtensio
n(str)) {
79.         throw new RpcException("Unsupported client type: " +
str + "," +
80.                 " supported client type is " +
StringUtils.join(ExtensionLoader.getExtensionLoader(Transporter.c
lass).getSupportedExtensions(), " "));
81.     }
82.
83.     ExchangeClient client ;
84.     try {
85.         //设置连接应该是lazy的
86.         if (url.getParameter(Constants.LAZY_CONNECT_KEY,
false)){
87.             client = new LazyConnectExchangeClient(url
,requestHandler);
88.         } else {
89.             client = Exchangers.connect(url ,requestHandler);
90.         }
91.     } catch (RemotingException e) {
92.         throw new RpcException("Fail to create remoting
client for service(" + url
```

```
93.                     + "): " + e.getMessage(), e);
94.     }
95.     return client;
96. }
```

可以看到client创建由

com.alibaba.dubbo.remoting.exchange.Exchanges处理，其代码如下：

[java] view plain copy

```
1. public static ExchangeClient connect(URL url, ExchangeHandler
handler) throws RemotingException {
2.     if (url == null) {
3.         throw new IllegalArgumentException("url == null");
4.     }
5.     if (handler == null) {
6.         throw new IllegalArgumentException("handler == null");
7.     }
8.     url = url.addParameterIfAbsent(Constants.CODEC_KEY,
"exchange");
9.     // 默认通过HeaderExchanger.connect创建
10.     return getExchanger(url).connect(url, handler);
11. }
12.
13. public static Exchanger getExchanger(URL url) {
14.     // 默认type为header,因此默认的Exchanger为
com.alibaba.dubbo.remoting.exchange.support.header.HeaderExchange
r
15.     String type = url.getParameter(Constants.EXCHANGER_KEY,
Constants.DEFAULT_EXCHANGER);
16.     return getExchanger(type);
17. }
18.
19. public static Exchanger getExchanger(String type) {
20.     return
ExtensionLoader.getExtensionLoader(Exchanger.class).getExtension(
type);
21. }
```

HeaderExchanger的connect代码如下：

[java] view plain copy

```
1. public ExchangeClient connect(URL url, ExchangeHandler
handler) throws RemotingException {
2.     return new HeaderExchangeClient(Transporters.connect(url,
new DecodeHandler(new HeaderExchangeHandler(handler))));
3. }
```

这里简单介绍下这些类的作用：

HeaderExchangeHandler: ExchangeHandler的代理，HeaderExchangeHandler将数据封装后调用ExchangeHandler的连接/断开/发送请求/接收返回数据/捕获异常等方法；

DecodeHandler: 也是一个代理，在HeaderExchangeHandler的功能之上加入了解码功能；

Transporters.connect默认得到的是NettyTransporter：创建NettyClient, 该client是真正的发起通讯的类；

NettyClient在初始化的时候会做一些比较重要的事情，我们先看下：

[java] view plain copy

```
1. public NettyClient(final URL url, final ChannelHandler
handler) throws RemotingException {
2.     super(url, wrapChannelHandler(url, handler));
3. }
4.
5. protected static ChannelHandler wrapChannelHandler(URL url,
ChannelHandler handler){
6.     // 设置threadName, 设置默认的threadpool类型,
7.     //
8.     url = ExecutorUtil.setThreadName(url,
CLIENT_THREAD_POOL_NAME);
9.     url = url.addParameterIfAbsent(Constants.THREADPOOL_KEY,
Constants.DEFAULT_CLIENT_THREADPOOL);
10.    // 对handler再次进行包装
11.    return ChannelHandlers.wrap(handler, url);
12. }
```

我们知道前面得到的包装对象DecodeHandler，而ChannelHandlers.wrap对该Handler再次进行包装：

[java] view plain copy

```
1. protected ChannelHandler wrapInternal(ChannelHandler handler, URL url) {
2.     return new MultiMessageHandler(new HeartbeatHandler(ExtensionLoader.getExtensionLoader(Dispatcher.class)
3. .getAdaptiveExtension().dispatch(handler, url)));
4. }
```

这些包装类在之前handler的基础上加入的功能：

dispatch生成的对象AllChannelHandler：加入线程池，所有方法都异步的调用；

HeartbeatHeandler: 心跳包的发送和接收到心跳包后的处理；

MultiMessageHandler：如果接收到的消息为MultiMessage，则将其拆分为单个Message给后面的Handler处理；

再看看NettyClient在构造方法中还做了哪些操作：

[java] view plain copy

```
1. // 调用了父类com.alibaba.dubbo.remoting.transport.AbstractClient的构造方法
2. public AbstractClient(URL url, ChannelHandler handler) throws RemotingException {
3.     ...省略部分代码...
4.     try {
5.         //
6.         doOpen();
7.     } catch (Throwable t) {
8.         close();
```

```
9.          throw new RemotingException(url.toInetSocketAddress(),
null,
10.                                      "Failed to start " +
getClass().getSimpleName() + " " + NetUtils.getLocalAddress()
11.                                      + " connect to the server
" + getRemoteAddress() + ", cause: " + t.getMessage(), t);
12.      }
13.      try {
14.          // connect.
15.          connect();
16.          if (logger.isInfoEnabled()) {
17.              logger.info("Start " + getClass().getSimpleName()
+ " " + NetUtils.getLocalAddress() + " connect to the server " +
getRemoteAddress());
18.          }
19.      } catch (RemotingException t) {
20.          if (url.getParameter(Constants.CHECK_KEY, true)) {
21.              close();
22.              throw t;
23.          } else {
24.              // 如果check为false，则连接失败时Invoker依然可以创建
25.              logger.warn("Failed to start " +
getClass().getSimpleName() + " " + NetUtils.getLocalAddress()
26.                          + " connect to the server " +
getRemoteAddress() + " (check == false, ignore and retry later!),
cause: " + t.getMessage(), t);
27.          }
28.      } catch (Throwable t){
29.          close();
30.          throw new
RemotingException(url.toInetSocketAddress(), null,
31.                  "Failed to start " +
getClass().getSimpleName() + " " + NetUtils.getLocalAddress()
32.                  + " connect to the server " +
getRemoteAddress() + ", cause: " + t.getMessage(), t);
33.      }
34.
35.      ...省略部分代码...
36. }
```

可以看到在构造方法处已经开始创建连接，netty如何创建连接此处不再详细介绍，可以看看之前的netty介绍。需要注意的时连接失败的时候，如果check参数为false则Invoker依然可以创建，否则在初始化阶段会报异

常。

回过头来看看HeaderExchangeClient，改类创建了一个发送心跳包的定时任务：

[java] view plain copy

```java
1. public HeaderExchangeClient(Client client){
2.     if (client == null) {
3.         throw new IllegalArgumentException("client == null");
4.     }
5.     this.client = client;
6.     this.channel = new HeaderExchangeChannel(client);
7.     String dubbo =
client.getUrl().getParameter(Constants.DUBBO_VERSION_KEY);
8.     // 默认为60秒发一次心跳包，如果连续3个心跳包无响应则表示连接断开
9.    this.heartbeat = client.getUrl().getParameter(
Constants.HEARTBEAT_KEY, dubbo != null &&
dubbo.startsWith("1.0.") ? Constants.DEFAULT_HEARTBEAT : 0 );
10.    this.heartbeatTimeout = client.getUrl().getParameter(
Constants.HEARTBEAT_TIMEOUT_KEY, heartbeat * 3 );
11.    if ( heartbeatTimeout < heartbeat * 2 ) {
12.        throw new IllegalStateException( "heartbeatTimeout <
heartbeatInterval * 2" );
13.    }
14.    startHeatbeatTimer();
15. }
16.
17. private void startHeatbeatTimer() {
18.    stopHeartbeatTimer();
19.    if ( heartbeat > 0 ) {
20.        heatbeatTimer = scheduled.scheduleWithFixedDelay(
21.                new HeartBeatTask( new
HeartBeatTask.ChannelProvider() {
22.                    public Collection<Channel> getChannels()
{
23.                        return Collections.
<Channel>singletonList( HeaderExchangeClient.this );
24.                    }
25.                }, heartbeat, heartbeatTimeout),
26.                heartbeat, heartbeat, TimeUnit.MILLISECONDS
);
```

```
27.     }
28. }
```

我们知道，在socket通讯时，数据发送方和接收方必须建立连接，而建立的连接是否可用，为了探测连接是否可用，可以通过发送简单的通讯包并看是否收到回包的方式，这就是心跳。如果没有心跳包，则很有可能连接的一方已经断开或者中间线路故障，双方都不知道这种情况。 因此心跳包很有必要引入。心跳包的实现比较简单，这里简单介绍下，不再贴具体代码：通过拦截（代理）所有的发送/接收数据的方法，记录下最后一次read(接收数据）、write(发送数据）的时间，如果都大于心跳的时间阈值（如上面的60s)则发送一条数据给对方，该数据的格式不重要，只要有心跳的标识（即对方可以解析出这是一个心跳包）即可，对方接收到数据以后也会返回一个应答的包，如果发送方接收到回包，则最后一次read时间将会被充值为当前时间，表示连接未断开。如果发送方一直未收到回包，则指定时间（如上面的60s)后再次发送心跳包。如果多次(如上面的3次）发送均未收到回包（心跳超时），则判断连接已经断开。此时根据应用的需求断开连接或者重新连接。在dubbo中，如果心跳超时则进行重连。

除了心跳以外，我们可以看到HeaderExchangeChannel对client再次进行了封装，它的作用是将要发送的实际数据封装成com.alibaba.dubbo.remoting.exchange.Request对象。

最终获得的HeaderExchangeChannel被封装到HeaderExchangeClient中，传入到DubboInvoker，最终DubboProtocol.refer返回了DubboInvoker。但流程还未结束，还记得我们一开头提起的wrapper类吧。下面来看看这两个类还做了哪些操作。

DubboProtocol.refer执行后，进入到ProtocolFilterWrapper，其refer

代码如下：

[java] view plain copy

```java
1. public <T> Invoker<T> refer(Class<T> type, URL url) throws
RpcException {
2.     if (Constants.REGISTRY_PROTOCOL.equals(url.getProtocol()))
{
3.         return protocol.refer(type, url);
4.     }
5.     // protocol为dubbo时执行到这里
6.     return buildInvokerChain(protocol.refer(type, url),
Constants.REFERENCE_FILTER_KEY, Constants.CONSUMER);
7. }
8.
9. private static <T> Invoker<T> buildInvokerChain(final
Invoker<T> invoker, String key, String group) {
10.     // 初始的last为刚刚创建的DubboInvoker
11.     Invoker<T> last = invoker;
12.     // 加载group为consumer的Filter，加载到的Filter依次为：
13.     // com.alibaba.dubbo.rpc.filter.ConsumerContextFilter
14.     //
com.alibaba.dubbo.rpc.protocol.dubbo.filter.FutureFilter
15.     // com.alibaba.dubbo.monitor.support.MonitorFilter
16.     List<Filter> filters =
ExtensionLoader.getExtensionLoader(Filter.class).getActivateExten
sion(invoker.getUrl(), key, group);
17.     if (filters.size() > 0) {
18.         // filter从最后一个开始依次封装，最终形成一个链，调用顺序为
filters的顺序
19.         for (int i = filters.size() - 1; i >= 0; i --) {
20.             final Filter filter = filters.get(i);
21.             final Invoker<T> next = last;
22.             last = new Invoker<T>() {
23.
24.                 public Class<T> getInterface() {
25.                     return invoker.getInterface();
26.                 }
27.
28.                 public URL getUrl() {
29.                     return invoker.getUrl();
30.                 }
31.
```

```
32.                 public boolean isAvailable() {
33.                     return invoker.isAvailable();
34.                 }
35.
36.                 public Result invoke(Invocation invocation)
throws RpcException {
37.                     return filter.invoke(next, invocation);
38.                 }
39.
40.                 public void destroy() {
41.                     invoker.destroy();
42.                 }
43.
44.                 @Override
45.                 public String toString() {
46.                     return invoker.toString();
47.                 }
48.             };
49.         }
50.     }
51.     return last;
52. }
```

再看看ProtocolListenerWrapper：

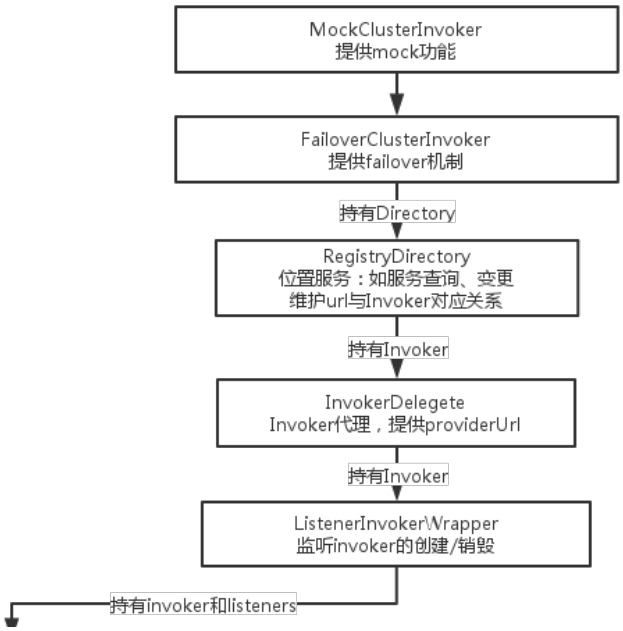
[java] view plain copy

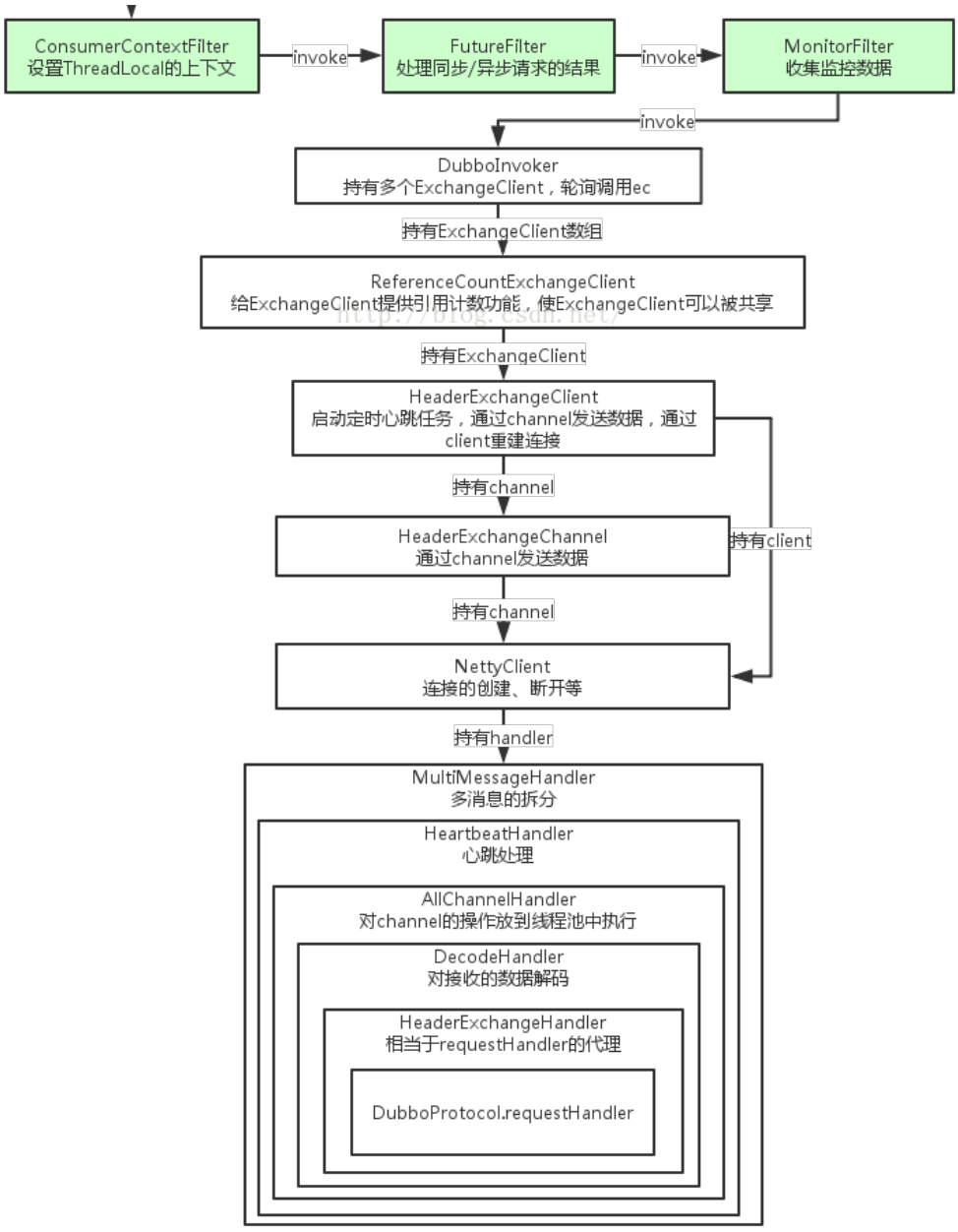
```
1. public <T> Invoker<T> refer(Class<T> type, URL url) throws
RpcException {
2.     if (Constants.REGISTRY_PROTOCOL.equals(url.getProtocol()))
{
3.         return protocol.refer(type, url);
4.     }
5.     return new ListenerInvokerWrapper<T>(protocol.refer(type,
url),
6.             Collections.unmodifiableList(
7.
ExtensionLoader.getExtensionLoader(InvokerListener.class)
8.                     .getActivateExtension(url,
Constants.INVOKER_LISTENER_KEY)));
9. }
10.
11. // ListenerInvokerWrapper构造方法
12. public ListenerInvokerWrapper(Invoker<T> invoker,
```

```
List<InvokerListener> listeners){
        if (invoker == null) {
            throw new IllegalArgumentException("invoker == null");
        }
        this.invoker = invoker;
        this.listeners = listeners;
        if (listeners != null && listeners.size() > 0) {
            for (InvokerListener listener : listeners) {
                if (listener != null) {
                    try {
                        // 直接触发referred方法
                        listener.referred(invoker);
                    } catch (Throwable t) {
                        logger.error(t.getMessage(), t);
                    }
                }
            }
        }
    }
```

listener在consumer初始化和destroy时生效，不影响正常的执行，默认情况下listeners为空。

到这里InvokerDelegete的生成基本上完成了，结合第一篇consumer的介绍，我们可以得到下图（后续我们再讲讲各个类的具体实现）：




ConsumerContextFilter
设置ThreadLocal的上下文
invoke
FutureFilter
处理同步/异步请求的结果
invoke
MonitorFilter
收集监控数据
invoke
DubboInvoker
持有多个ExchangeClient，轮询调用ec
持有ExchangeClient数组
ReferenceCountExchangeClient
给ExchangeClient提供引用计数功能，使ExchangeClient可以被共享
持有ExchangeClient
HeaderExchangeClient
启动定时心跳任务，通过channel发送数据，通过client重建连接
持有channel
HeaderExchangeChannel
通过channel发送数据
持有client
持有channel
NettyClient
连接的创建、断开等
持有handler
MultiMessageHandler
多消息的拆分
HeartbeatHandler
心跳处理
AllChannelHandler
对channel的操作放到线程池中执行
DecodeHandler
对接收的数据解码
HeaderExchangeHandler
相当于requestHandler的代理
DubboProtocol.requestHandler