极客大学

极客大学 Java 进阶训练营
第 18 课
分布式服务-Dubbo技术详解

KimmKing

Apache Dubbo/ShardingSphere PMC

个人介绍

极客大学

Apache Dubbo/ShardingSphere PMC

前某集团高级技术总监/阿里架构师/某银行北京研发中心负责人

阿里云 MVP、腾讯 TVP、TGO 会员

10 多年研发管理和架构经验

熟悉海量并发低延迟交易系统的设计实现

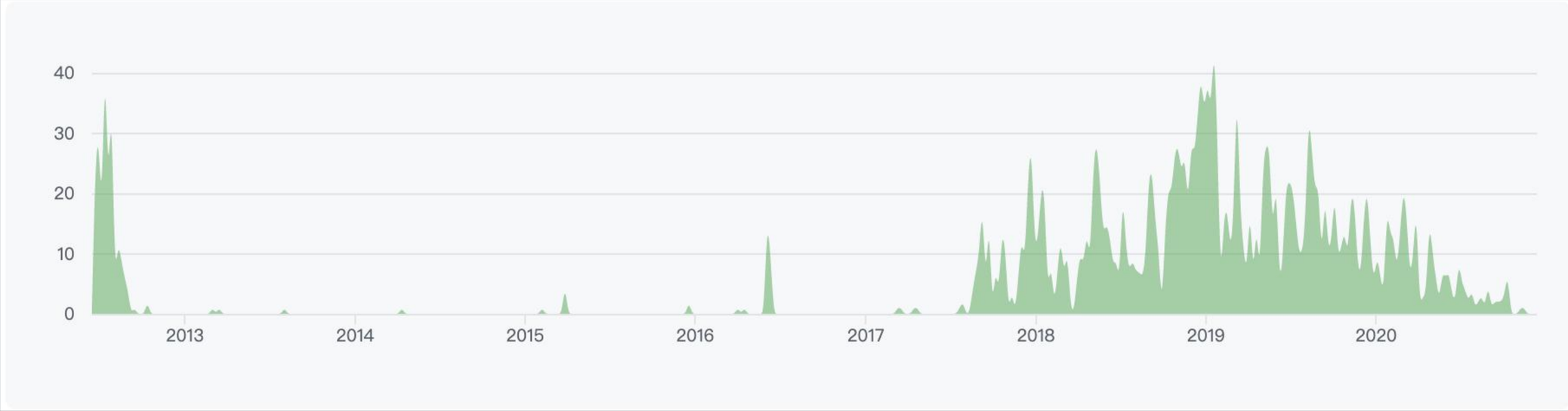
极客大学

目录

极客大学

第 18 课 1. Dubbo框架介绍*

Dubbo的发展历史



开源期(2011–2013，横空出世)：Dubbo是阿里巴巴B2B开发的，2011年开源。

沉寂期(2013–2017，潜龙在渊)：2013年到2017年，dubbo的维护程度很低。

复兴期(2017–2019，朝花夕拾)：2017年8月份重启维护，2018年2月加入Apache孵化器，2019年5月顺利毕业。

Dubbo的发展历史

Dubbo产生于阿里巴巴B2B的实际业务需要。
淘系的HSF，随着B2B退市，团队分流，导致Dubbo停滞。

2013年以后，国内Dubbo存量用户一直最多，增量Spring Cloud后来居上。
类似IE浏览器与Chrome浏览器。

当当、京东等公司的服务化都是基于Dubbo实现的，四大行都有使用。

Dubbo的主要功能

Apache Dubbo 是一款高性能、轻量级的开源 Java 服务框架

六大核心能力：

面向接口代理的高性能RPC调用，智能容错和负载均衡，服务自动注册和发现，高度可扩展能力，运行期流量调度，可视化的服务治理与运维。

面向接口代理的高性能RPC调用

提供高性能的基于代理的远程调用能力，服务以接口为粒度，为开发者屏蔽远程调用底层细节。

智能负载均衡

内置多种负载均衡策略，智能感知下游节点健康状况，显著减少调用延迟，提高系统吞吐量。

服务自动注册与发现

支持多种注册中心服务，服务实例上下线实时感知。

高度可扩展能力

遵循微内核+插件的设计原则，所有核心能力如Protocol、Transport、Serialization被设计为扩展点，平等对待内置实现和第三方实现。

运行期流量调度

内置条件、脚本等路由策略，通过配置不同的路由规则，轻松实现灰度发布，同机房优先等功能。

可视化的服务治理与运维

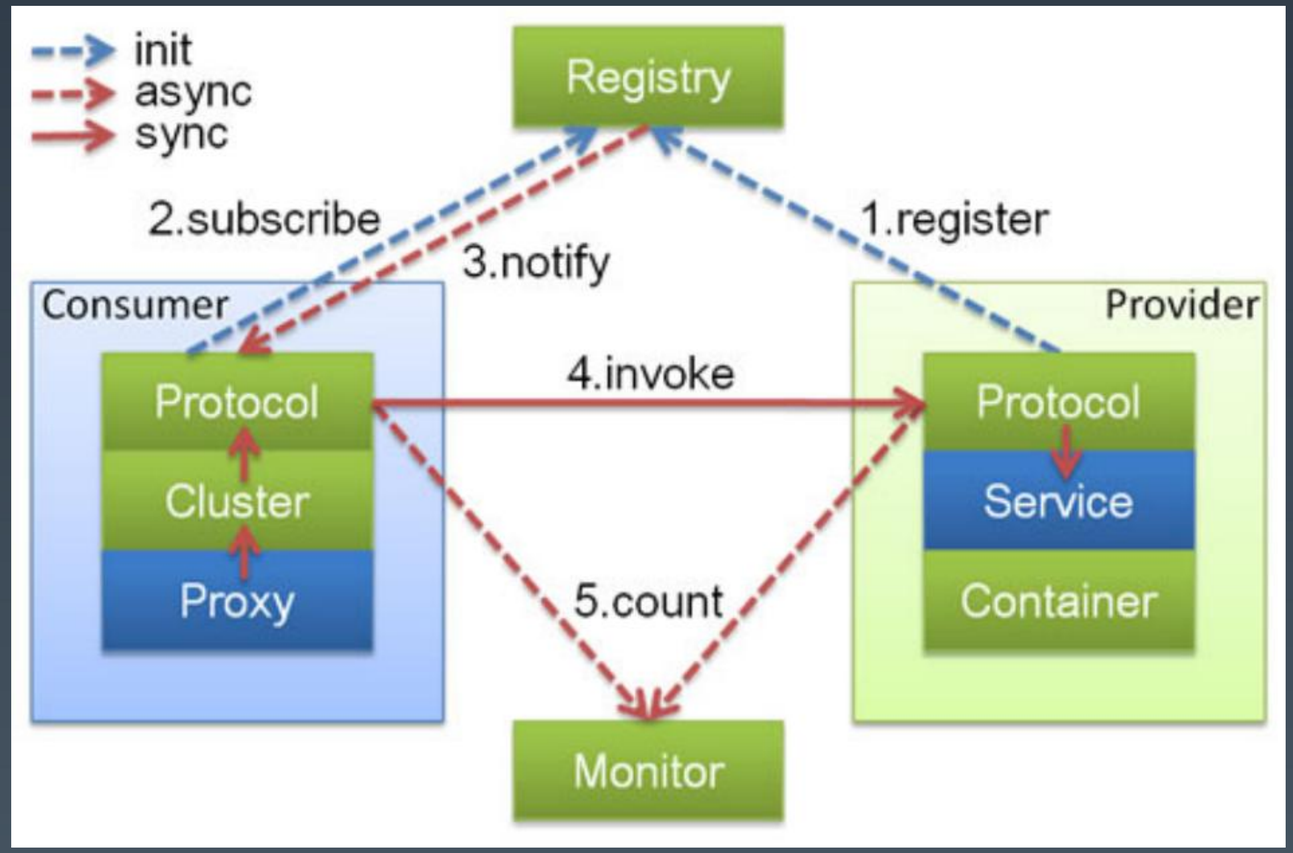
提供丰富服务治理、运维工具：随时查询服务元数据、服务健康状态及调用统计，实时下发路由策略、调整配置参数。

Dubbo的主要功能

基础功能：RPC调用

- 多协议（序列化、传输、RPC）
- 服务注册发现
- 配置、元数据管理

框架分层设计，可任意组装和扩展。



Dubbo的主要功能

扩展功能：集群、高可用、管控

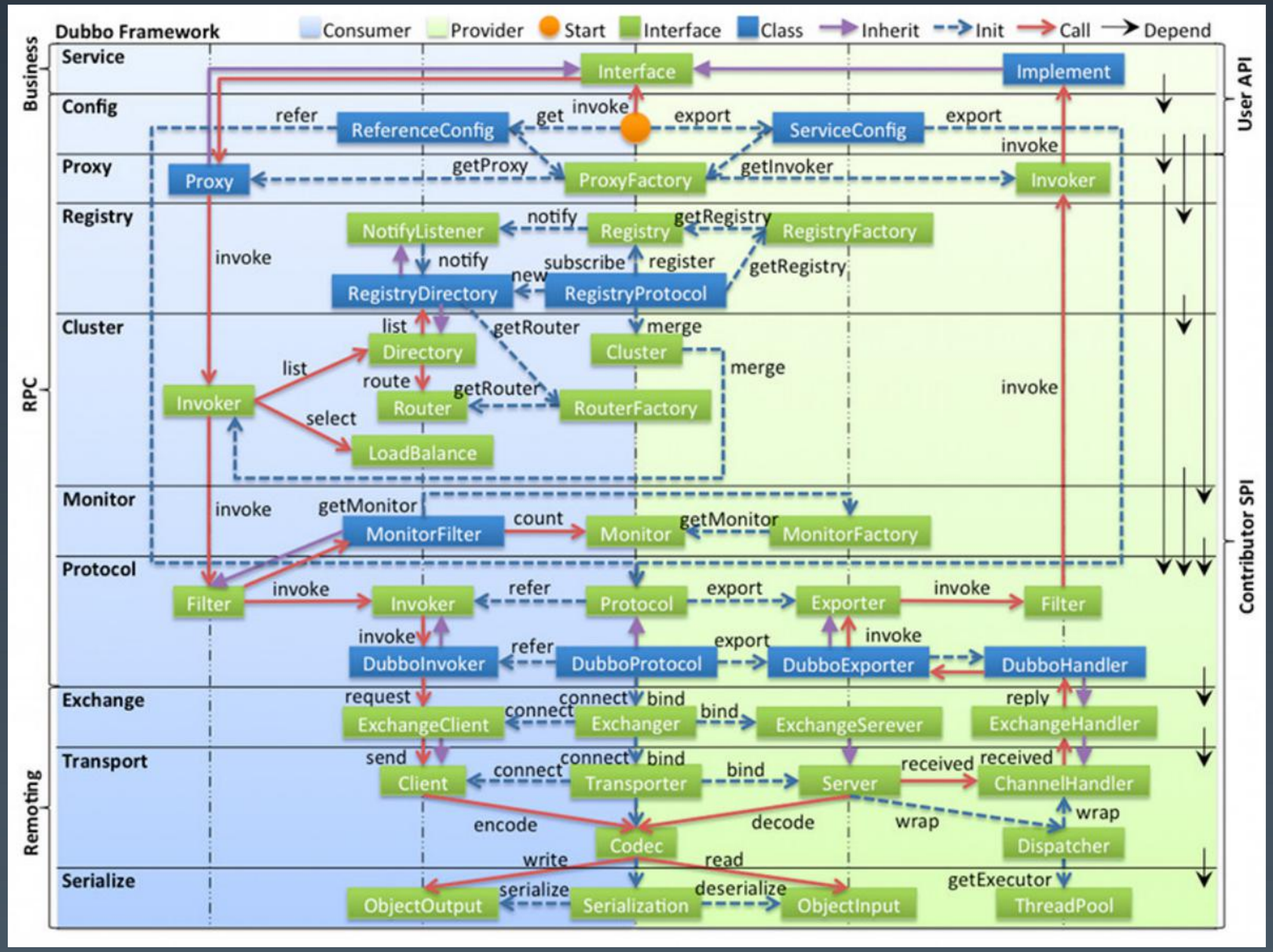
- 集群，负载均衡
- 治理，路由，
- 控制台，管理与监控

灵活扩展+简单易用，是Dubbo成功的秘诀。

极客大学

第16课 2. Dubbo技术原理*

整体架构


Dubbo Framework
Consumer
Provider
Start
Interface
Class
Inherit
Init
Call
Depend
Business
RPC
Remoting
User API
Contributor SPI
Service
Config
Proxy
Registry
Cluster
Monitor
Protocol
Exchange
Transport
Serialize
Interface
Implement
refer
ReferenceConfig
get
invoke
export
ServiceConfig
export
invoke
Proxy
getProxy
ProxyFactory
getInvoker
Invoker
NotifyListener
notify
Registry
getRegistry
RegistryFactory
invoke
notify
subscribe
register
getRegistry
new
RegistryDirectory
RegistryProtocol
list
getRouter
merge
Directory
Cluster
merge
list
route
getRouter
Invoker
Router
RouterFactory
select
LoadBalance
invoke
invoke
getMonitor
MonitorFilter
count
Monitor
getMonitor
MonitorFactory
Filter
invoke
Invoker
refer
Protocol
export
Exporter
invoke
Filter
invoke
refer
export
invoke
DubboInvoker
DubboProtocol
DubboExporter
DubboHandler
request
connect
bind
reply
ExchangeClient
connect
Exchanger
bind
ExchangeSerever
ExchangeHandler
send
connect
connect
bind
received
received
Client
connect
Transporter
bind
Server
ChannelHandler
wrap
encode
decode
wrap
Codec
Dispatcher
write
read
getExecutor
serialize
deserialize
ObjectOutput
Serialization
ObjectInput
ThreadPool

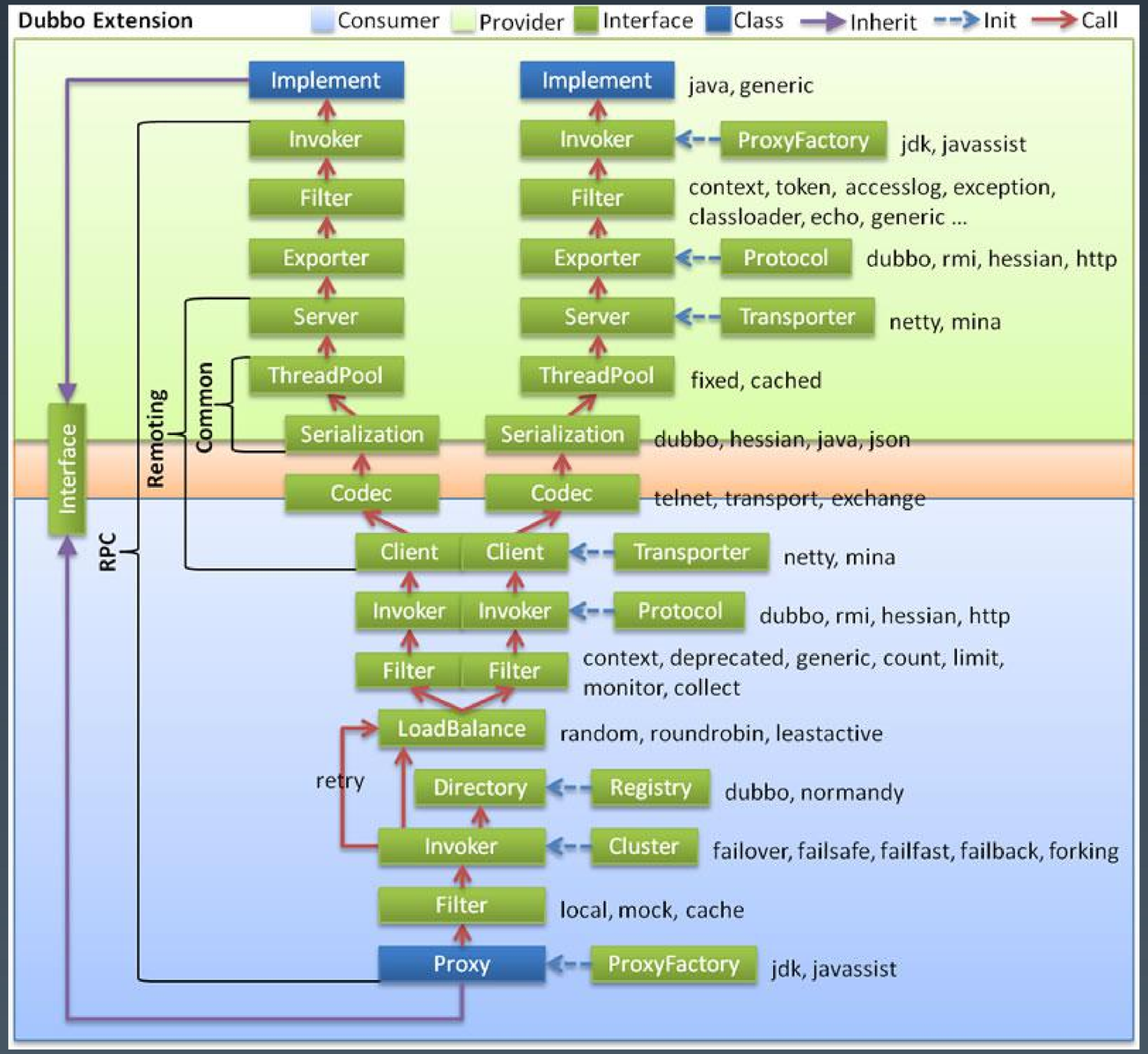
整体架构

1. config 配置层：对外配置接口，以 ServiceConfig, ReferenceConfig 为中心，可以直接初始化配置类，也可以通过 spring 解析配置生成配置类
2. proxy 服务代理层：服务接口透明代理，生成服务的客户端 Stub 和服务器端 Skeleton, 以 ServiceProxy 为中心，扩展接口为 ProxyFactory
3. registry 注册中心层：封装服务地址的注册与发现，以服务 URL 为中心，扩展接口为 RegistryFactory, Registry, RegistryService
4. cluster 路由层：封装多个提供者的路由及负载均衡，并桥接注册中心，以 Invoker 为中心，扩展接口为 Cluster, Directory, Router, LoadBalance
5. monitor 监控层：RPC 调用次数和调用时间监控，以 Statistics 为中心，扩展接口为 MonitorFactory, Monitor, MonitorService

整体架构

6. protocol 远程调用层：封装 RPC 调用，以 Invocation, Result 为中心，扩展接口为 Protocol, Invoker, Exporter
7. exchange 信息交换层：封装请求响应模式，同步转异步，以 Request, Response 为中心，扩展接口为 Exchanger, ExchangeChannel, ExchangeClient, ExchangeServer
8. transport 网络传输层：抽象 mina 和 netty 为统一接口，以 Message 为中心，扩展接口为 Channel, Transporter, Client, Server, Codec
9. serialize 数据序列化层：可复用的一些工具，扩展接口为 Serialization, ObjectInput, ObjectOutput, ThreadPool

框架设计


Dubbo Extension
Consumer
Provider
Interface
Class
Inherit
Init
Call
Implement
Invoker
Filter
Exporter
Server
ThreadPool
Serialization
Codec
Client
Client
Invoker
Invoker
Filter
Filter
LoadBalance
Directory
Invoker
Filter
Proxy
Implement
Invoker
Filter
Exporter
Server
ThreadPool
Serialization
Codec
Client
Client
Invoker
Invoker
Filter
Filter
LoadBalance
Directory
Invoker
Filter
Proxy
ProxyFactory
Protocol
Transporter
Protocol
Transporter
Registry
Cluster
ProxyFactory
java, generic
jdk, javassist
context, token, accesslog, exception, classloader, echo, generic ...
dubbo, rmi, hessian, http
netty, mina
fixed, cached
dubbo, hessian, java, json
telnet, transport, exchange
netty, mina
dubbo, rmi, hessian, http
context, deprecated, generic, count, limit, monitor, collect
random, roundrobin, leastactive
dubbo, normandy
failover, failsafe, failfast, failback, forking
local, mock, cache
jdk, javassist
Interface
Remoting
Common
RPC
retry

SPI的应用

SPI 与 API

ServiceLoader机制

META-INF/dubbo/接口全限定名，文件内容为实现类（ShardingSphere使用）

其他两个类似的机制：Callback与EventBus

Dubbo的SPI扩展，最关键的SPI：Protocol

xxx=com.alibaba.xxx.XxxProtocol

启动时装配，并缓存到ExtensionLoader中。

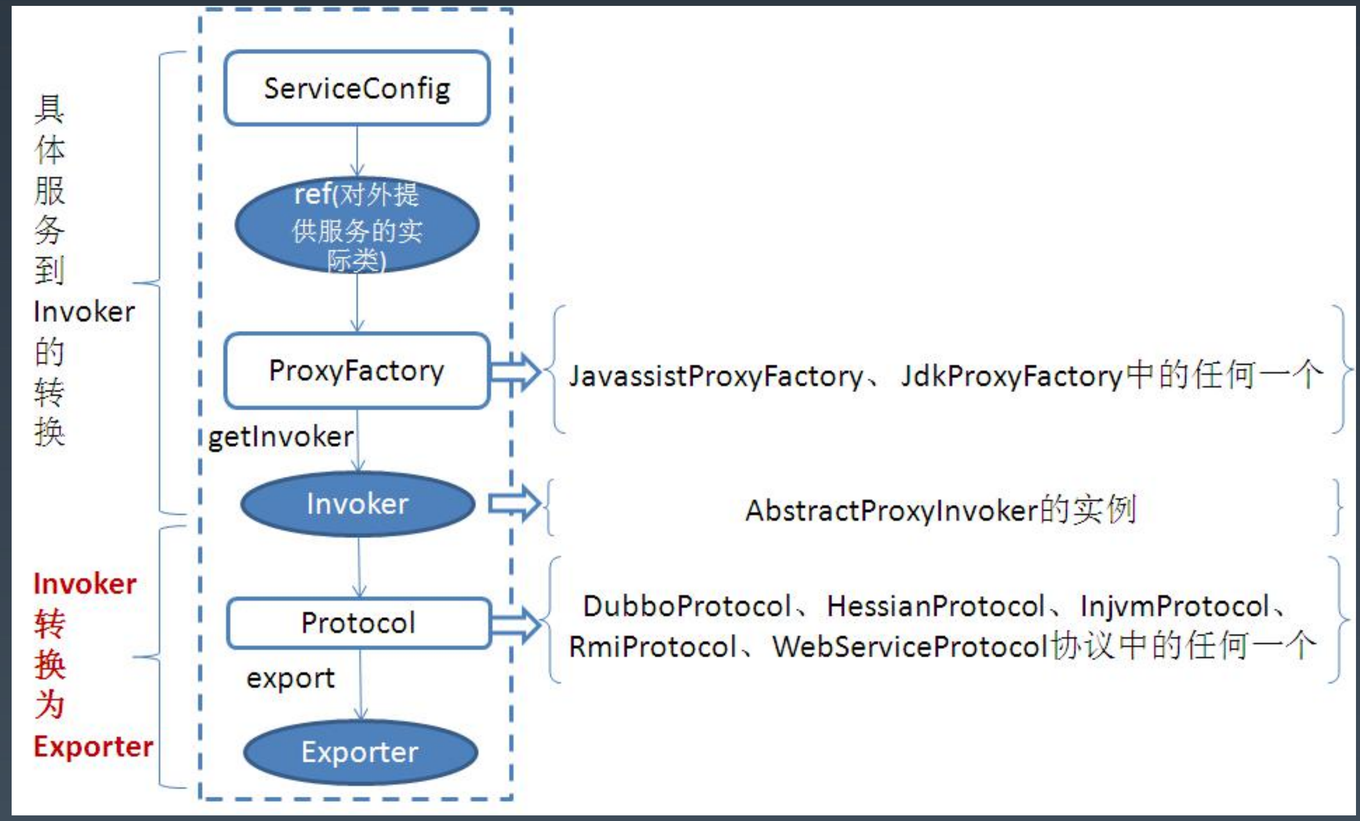
服务如何暴露

以InjvmProtocol为例，

InjvmProtocol

InjvmExporter

XX Invoker



注意：服务都是使用 URL 表示：

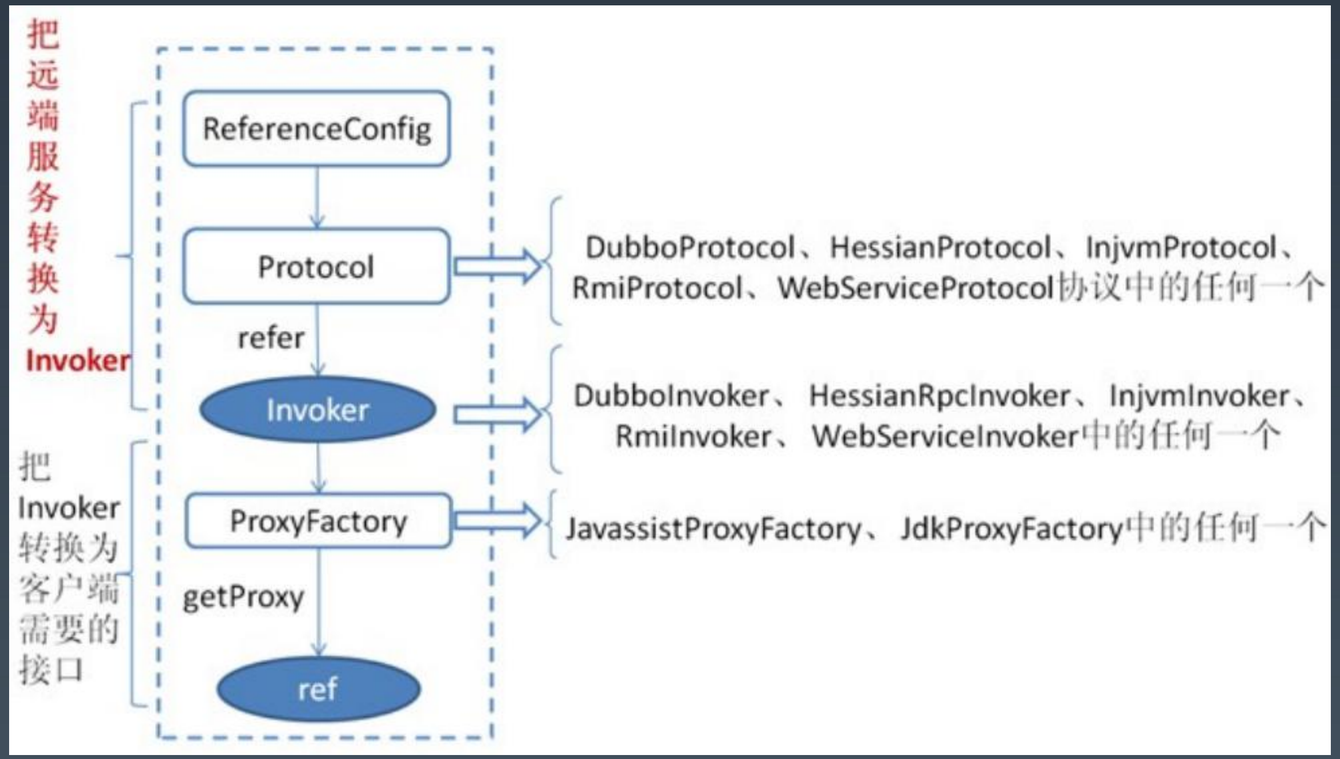
dubbo://192.168.0.1:20880/com.linyang.test.service.LogService?anyhost=true&application=log&default.proxy=javassist&default.retries=0&default.timeout=30000&default.version=LATEST&dubbo=2.5.3&interface=com.xxx.test.service.LogService&methods=modify,create&pid=2747&side=provider&threads=100&timestamp=1525835283678

服务如何引用

ServiceReference

ReferenceConfig

createProxy 中 创建 Invoker



集群与路由

Cluster

-- Router： 选取此次调用可以提供服务的invoker集合

-- LoadBalance：从上述集合选取一个作为最终调用者

Random，RoundRobin，

泛化引用

GenericService

当我们知道接口、方法和参数，不用存根方式，而是用反射方式调用任何服务。

方法1：

```
<dubbo:reference id="barService" interface="com.foo.BarService" generic="true" />

GenericService barService = (GenericService) applicationContext.getBean("barService");

Object result = barService.$invoke("sayHello", new String[] { "java.lang.String" }, new Object[]
{ "World" });
```

方法2：

```
ReferenceConfig<GenericService> reference = new ReferenceConfig<GenericService>();

reference.setInterface("com.xxx.XxxService");

reference.setVersion("1.0.0");

reference.setGeneric(true);

GenericService genericService = reference.get();
```

隐式传参

Context模式

```
RpcContext.getContext().setAttachment("index", "1");
```

此参数可以传播到RPC调用的整个过程。

大家觉得是如何实现的?

mock

Mock

<dubbo.reference id="helloService" interface="xxx.HelloService" mock="true" timeout="1000" check="false">

需要实现一个 HelloServiceMock类

极客大学

第 18 课 3. Dubbo应用场景

分布式服务化改造

业务系统规模复杂，垂直拆分改造

- 数据相关改造
- 服务设计
- 不同团队的配合
- 开发、测试运维

开放平台

平台发展的两个模式：开放模式、容器模式。

将公司的业务能力开发出来，形成开发平台，对外输出业务或技术能力。

直接作为前端使用的后端（BFF）

直接作为BFF给前端（Web或Mobile）提供服务。

一般不太建议这种用法。

通过服务化建设中台

将公司的所有业务服务能力，包装成API，形成所谓的业务中台。

前端业务服务，各个业务线，通过调用中台的业务服务，灵活组织自己的业务。

从而实现服务的服用能力，以及对于业务变化的快速响应。

极客大学

第 18 课 4. Dubbo最佳实践

开发分包

建议将服务接口、服务模型、服务异常等均放在 API 包中，因为服务模型和异常也是 API 的一部分，这样做也符合分包原则：重用发布等价原则(REP)，共同重用原则(CRP)。

服务接口尽可能大粒度，每个服务方法应代表一个功能，而不是某功能的一个步骤，否则将面临分布式事务问题，Dubbo 暂未提供分布式事务支持。

服务接口建议以业务场景为单位划分，并对相近业务做抽象，防止接口数量爆炸。

不建议使用过于抽象的通用接口，如：Map query(Map)，这样的接口没有明确语义，会给后期维护带来不便。

环境隔离与分组

怎么做多环境的隔离?

1、部署多套?

2、多注册中心机制

3、group机制

4、版本机制

服务接口增加方法，或服务模型增加字段，可向后兼容，删除方法或删除字段，将不兼容，枚举类型新增字段也不兼容，需通过变更版本号升级。

参数配置

通用参数以 consumer 端为准，如果consumer端没有设置，使用provider数值

建议在 Provider 端配置的 Consumer 端属性有：

timeout：方法调用的超时时间

retries：失败重试次数，缺省是 2 2

loadbalance：负载均衡算法 3，缺省是随机 random。

actives：消费者端的最大并发调用限制，即当 Consumer 对一个服务的并发调用到上限后，新调用会阻塞直到超时，可以配置在方法或服务上。

建议在 Provider 端配置的 Provider 端属性有：

threads：服务线程池大小

executes：一个服务提供者并行执行请求上限，即当 Provider 对一个服务的并发调用达到上限后，新调用会阻塞，此时 Consumer 可能会超时。可以配置在方法或服务上。

容器化部署

注册的IP问题，两个解决办法：

1、docker使用宿主机网络

docker xxx –net xxxxx

2、docker参数指定注册的IP和端口，–e

DUBBO_IP_TO_REGISTRY — 注册到注册中心的IP地址

DUBBO_PORT_TO_REGISTRY — 注册到注册中心的端口

DUBBO_IP_TO_BIND — 监听IP地址

DUBBO_PORT_TO_BIND — 监听端口

运维与监控

Admin功能较简单，大规模使用需要定制开发，整合自己公司的运维监控系统。

可观测性：tracing、metrics、logging

- APM

- Promethus+Grafana

分布式事务

柔性事务，SAGA、TCC、AT

– Seata

– hmily

不支持 XA

重试与幂等

服务调用失败默认重试2次，如果接口不是幂等的，会造成业务重复处理。

如何设计幂等接口?

1、去重

2、类似乐观锁机制

极客大学

第 18 课 5.总结回顾与作业实践

第 18 课总结回顾

极客大学

Dubbo框架介绍

Dubbo技术原理

Dubbo应用场景

Dubbo最佳实践

第 18 课作业实践

1、（选做）按课程第二部分练习各个技术点的应用。

2、（选做）按dubbo-samples项目的各个demo学习具体功能使用。

3、（必做）结合dubbo+hmily，实现一个TCC外汇交易处理，代码提交到github：

1）用户A的美元账户和人民币账户都在A库，使用1美元兑换7人民币；

2）用户B的美元账户和人民币账户都在B库，使用7人民币兑换1美元；

3）设计账户表，冻结资产表，实现上述两个本地事务的分布式事务。

4、（挑战☆☆）尝试扩展Dubbo

1）基于上次作业的自定义序列化，实现Dubbo的序列化扩展；

2）基于上次作业的自定义RPC，实现Dubbo的RPC扩展；

3）在Dubbo的filter机制上，实现REST权限控制，可参考dubbox；

4）实现一个自定义Dubbo的Cluster/Loadbalance扩展，如果一分钟内调用某个服务/提供者超过10次，则拒绝提供服务直到下一分钟；

5）整合Dubbo+Sentinel，实现限流功能；

6）整合Dubbo与Skywalking，实现全链路性能监控。

THANKS!