



GOTC

全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

OPEN SOURCE , OPEN WORLD

「开源云原生计算时代论坛」专场

百度万亿流量转发平台的开源之路

章淼

2021年8月1日

个人简介

- 1994-2004, 清华大学计算机系, 本科, 博士
- 2004-2006, 清华大学网络中心, 助理研究员
- 1997-2006, 清华大学, 互联网协议 / 网络体系结构研究
- 2006-2012, 多家公司 (搜狗、腾讯等), 用户产品研发
- 2012 - , 百度
 - 2012-2020, 运维部/系统部BFE团队技术负责人
 - 2020-, 百度智能云BFE商业化团队负责人
 - 2018-, 代码规范委员会主席
 - 2020.10 - , 信通院金融行业开源技术应用社区技术专家

什么是BFE

- 缘起：

- Baidu Front End, 百度统一的七层流量转发平台
- HTTP, HTTPS, HTTP/2, QUIC
- 2012年开始建设，2014年使用Go语言重构
- 每日转发请求约1万亿，日峰值超过1KW QPS

- 2019年7月，核心转发引擎对外开源

- BFE => **Beyond Front End**
- <https://github.com/bfenetworks/bfe>

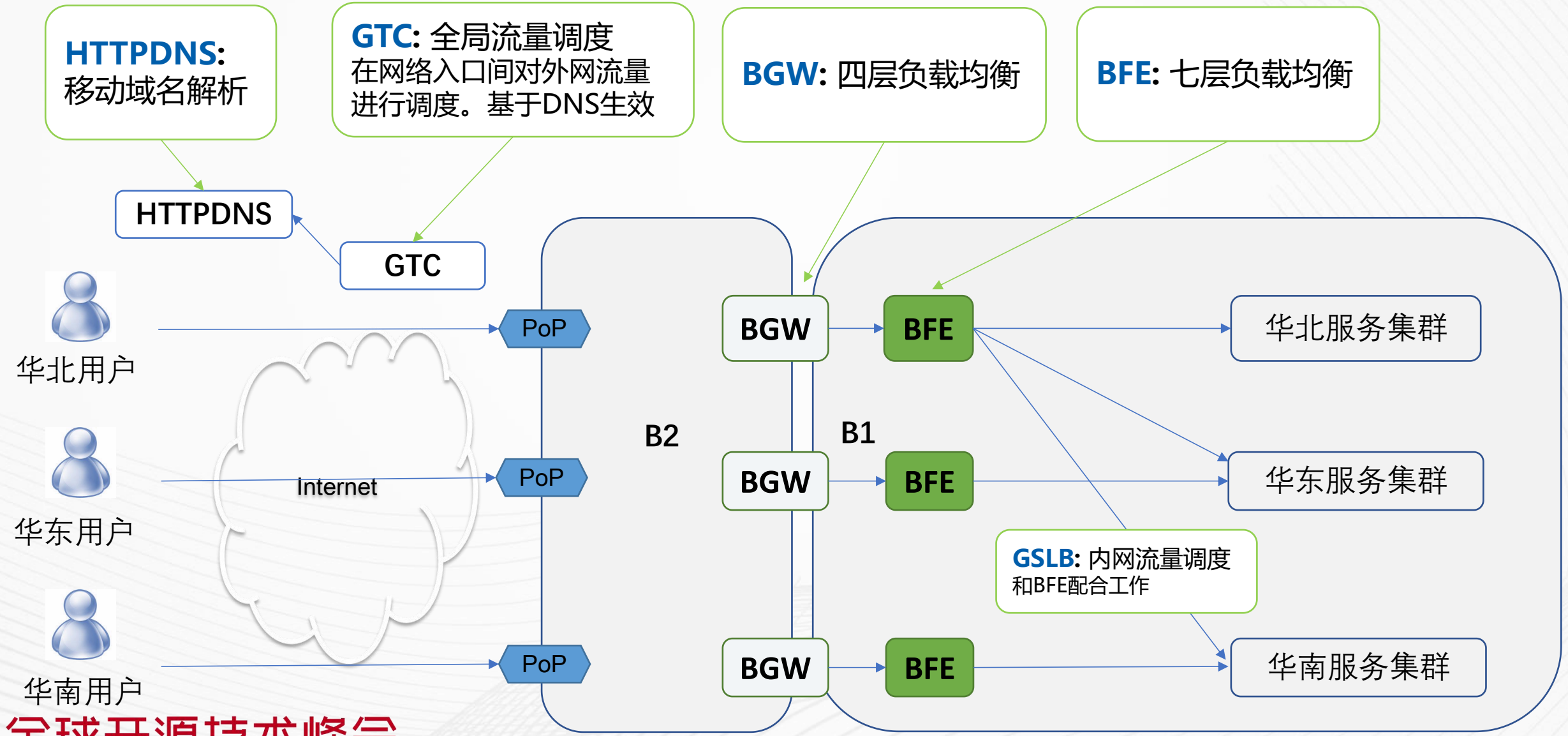
- 2020年6月，成为CNCF Sandbox Project

- 中国首个网络方向的CNCF开源项目



BFE开源项目公众号

BFE在百度的应用



对负载均衡的新挑战

硬件负载均衡的问题

- 购置成本高，动态扩缩容困难
- 可控能力弱，功能升级慢
- 接口有限，运维效率低

七层负载均衡的问题

- Nginx等软件使用和改造成本高
- 缺乏多租户能力，分散的软件部署维护和使用成本高

大规模复杂场景的需求

- 多数据中心的流量调度
- 快速开发上线定制功能
- 高稳定性和安全性要求

云计算发展带来的新问题

- 微服务化后的大规模分流转发
- 容器云的网络接入
- 多容器云的流量调度

用软件替代硬件

- 降低成本
- 可快速升级功能
- 云原生化，可快速扩缩容

从系统到服务

- 从负载均衡系统升级到流量转发服务
- 支持多租户模型，实现资源共享，降低维护使用成本

加强七层处理能力

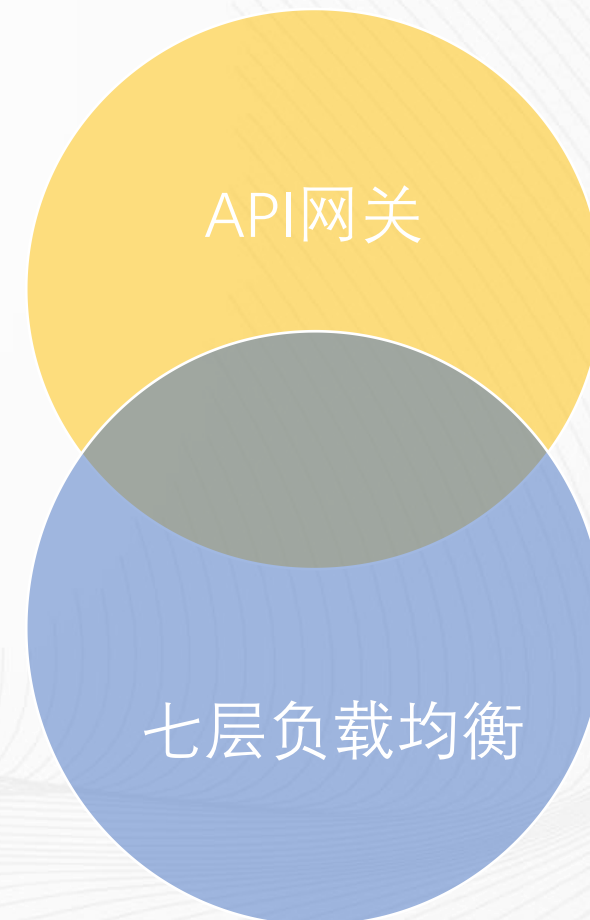
- 分离四层负载均衡和七层负载均衡
- 支持统一七层负载均衡，增强流量控制能力
- 增强数据分析和洞察能力

加强流量调度能力

- 增强应用路由能力
- 增强多数据中心/多容器云间的流量调度

七层负载均衡的生态格局

Nginx / OpenResty 生态	Envoy 生态	Go 生态
• 利用Nginx积累的大量功能 • 利用Lua的快速开发能力 • 代表: Nginx, APISIX	• 最早用于Service Mesh • 也可用于网关 • 代表: Envoy	• 基于Go语言的生态积累 • 更好的稳定性和安全性 • 易于开发扩展功能 • 代表: BFE, Traefik



产品快速迭代：20个月发布15个版本



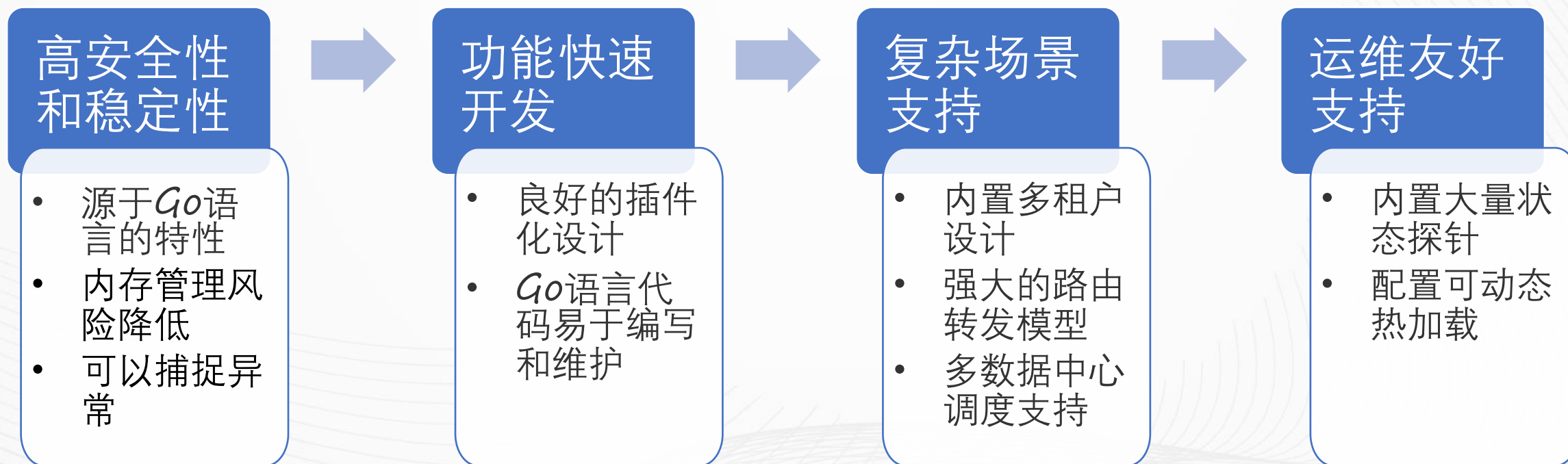
7位维护者
来自百度/快手/字节跳动

80+位贡献者
来自不同公司或组织

800+提交，15个版本发布

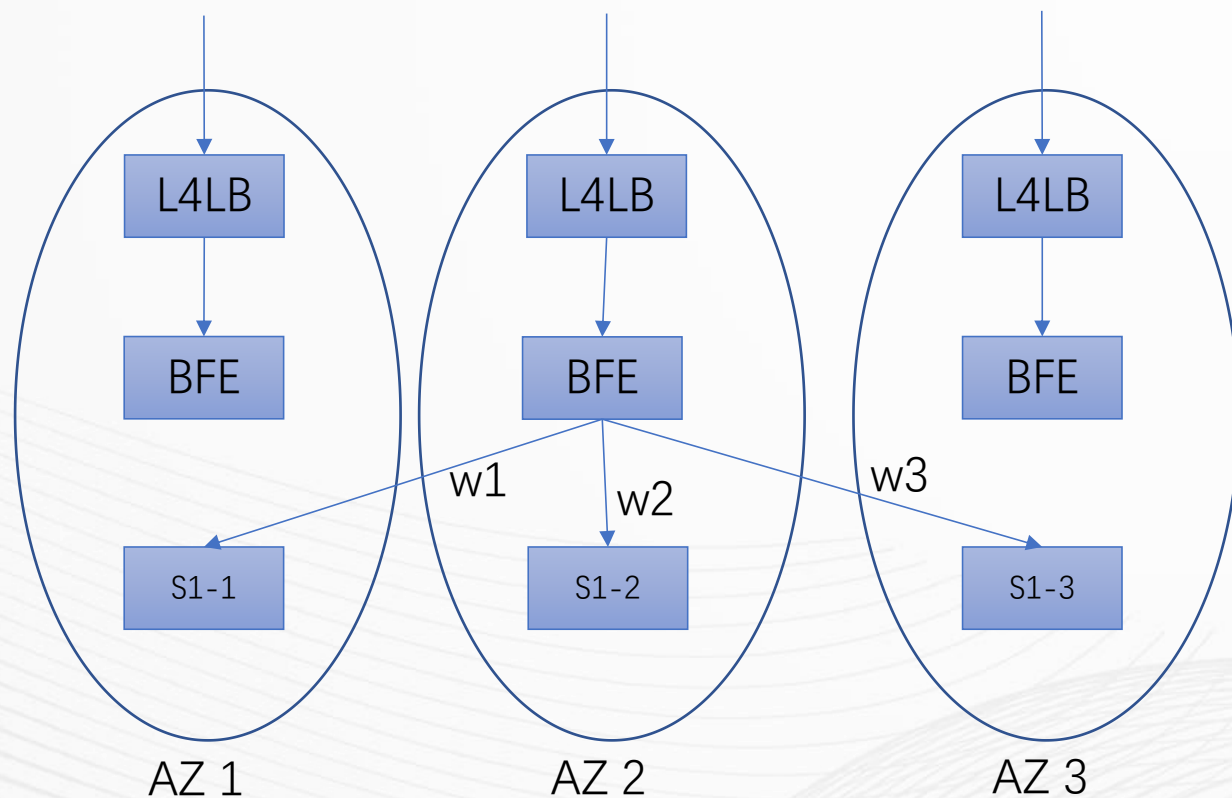
4700+ stars

落地用户案例涵盖
金融、银行、媒体、保险、
互联网等



BFE的流量转发模型

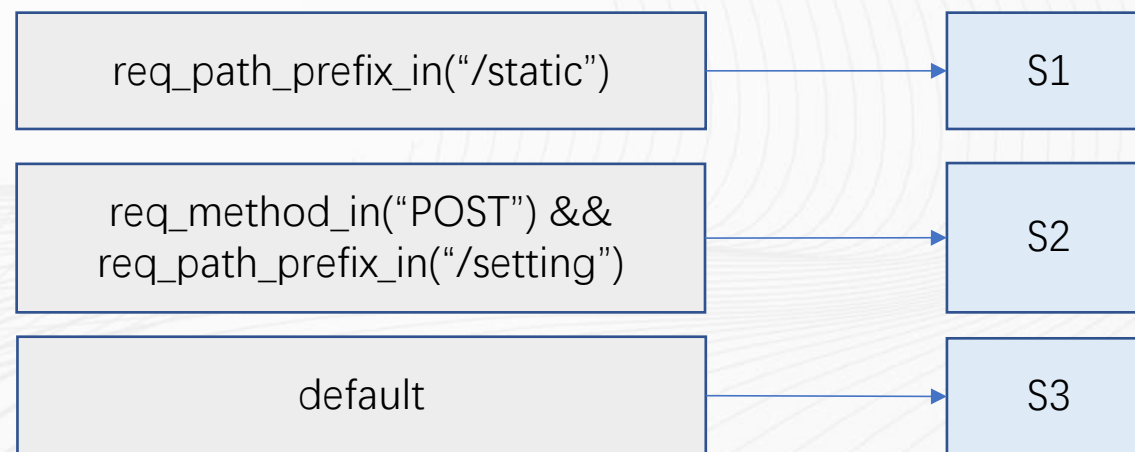
Request to:
demo.baidu.com/static



- Step1:** 确定 租户 (tenant)
demo.baidu.com => demo
- Step2:** 确定 集群 (cluster)
/static => S1
- Step3:** 选择 子集群 (sub cluster)
=> S1-3
- Step4:** 选择 实例 (instance)
=> S1-3_1

转发条件

转发目标



租户 "demo" 的转发表

• 场景描述

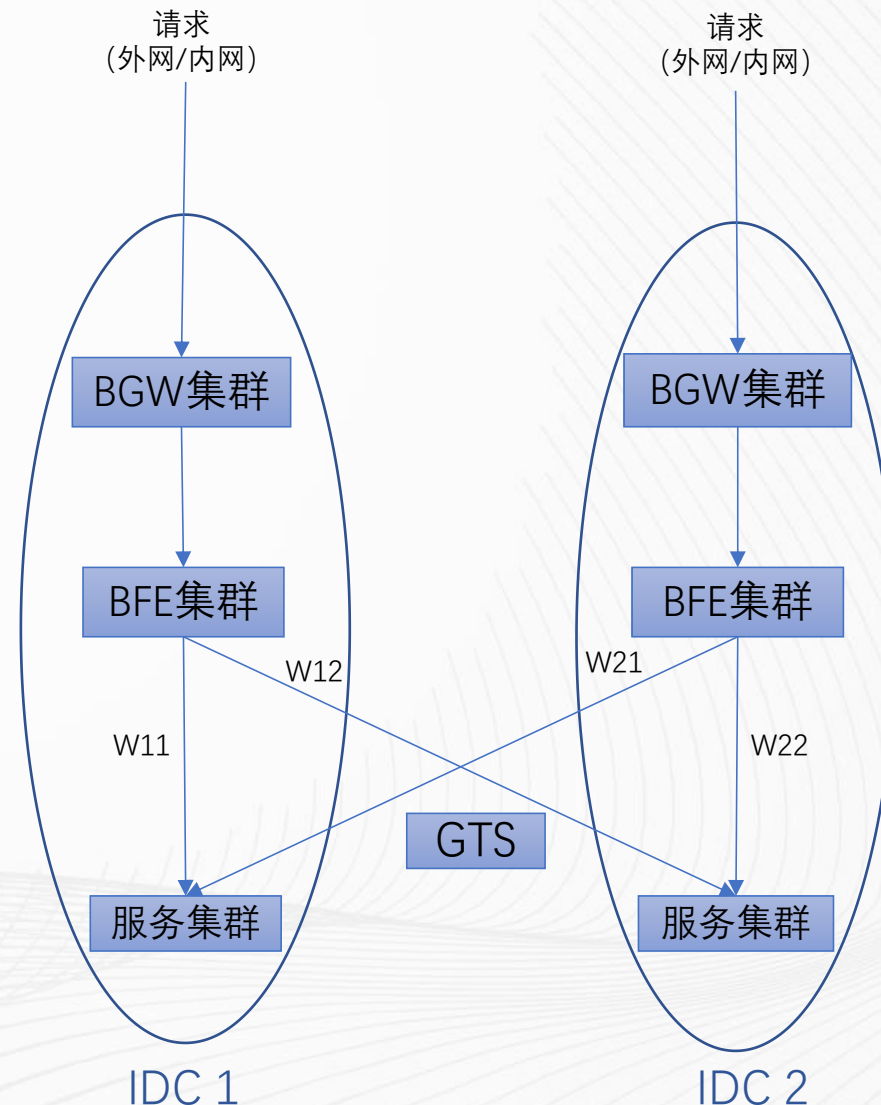
- 多个数据中心之间通过专线互连
- 应用在多个数据中心都有部署，同时提供服务

• 难点分析

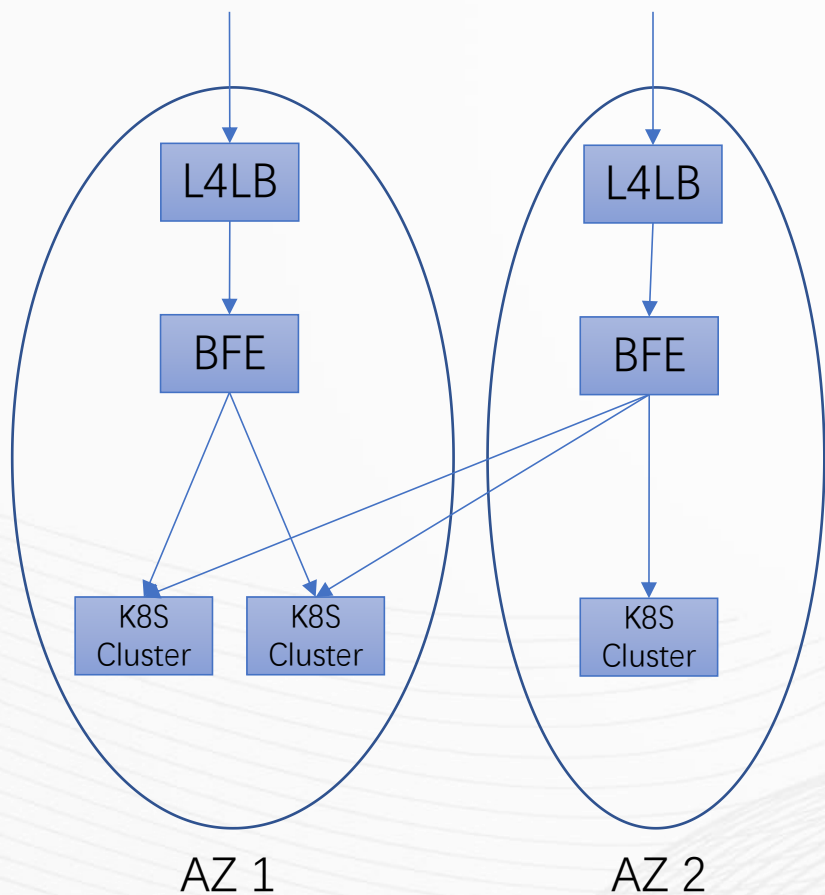
- 需要根据流量和容量的实时情况，完成流量在多个数据中心之间的合理调配
- 内网DNS的方案：调度精确度低，调度延迟大

• 解决方案

- BFE执行跨数据中心按权重的流量转发
注：BFE上的分流权重可由GTS模块自动计算

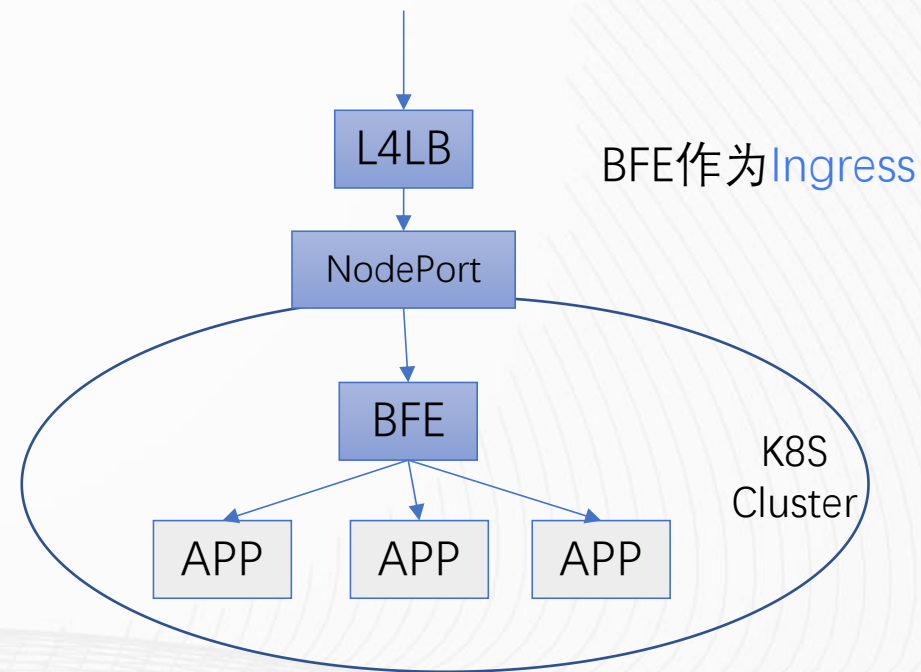


场景1: 在K8S集群之外



BFE作为
全局负载
均衡器

场景2: 在K8S集群之内



应用案例：央视网 全站HTTPS改造

- 需求

全站HTTPS化改造，硬件负载均衡设备卸载能力不足

- 解决方案

BFE提供HTTPS卸载，统一管理证书

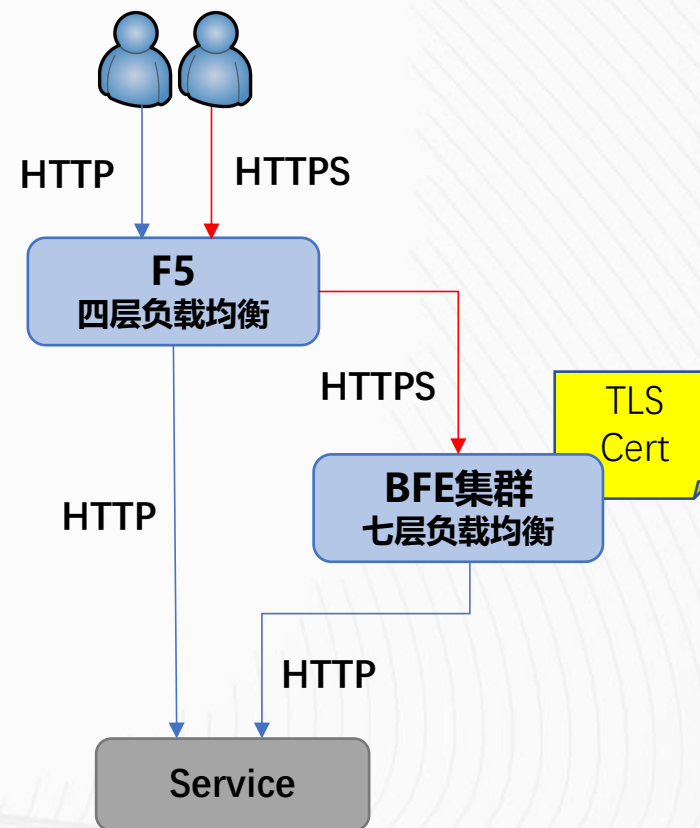
注：配合使用硬件加速卡

- 收益

降低HTTPS改造成本

实现对多种客户端的兼容性支持

降低HTTPS证书的管理成本



应用案例：招商银行 多数据中心流量调度

• 需求

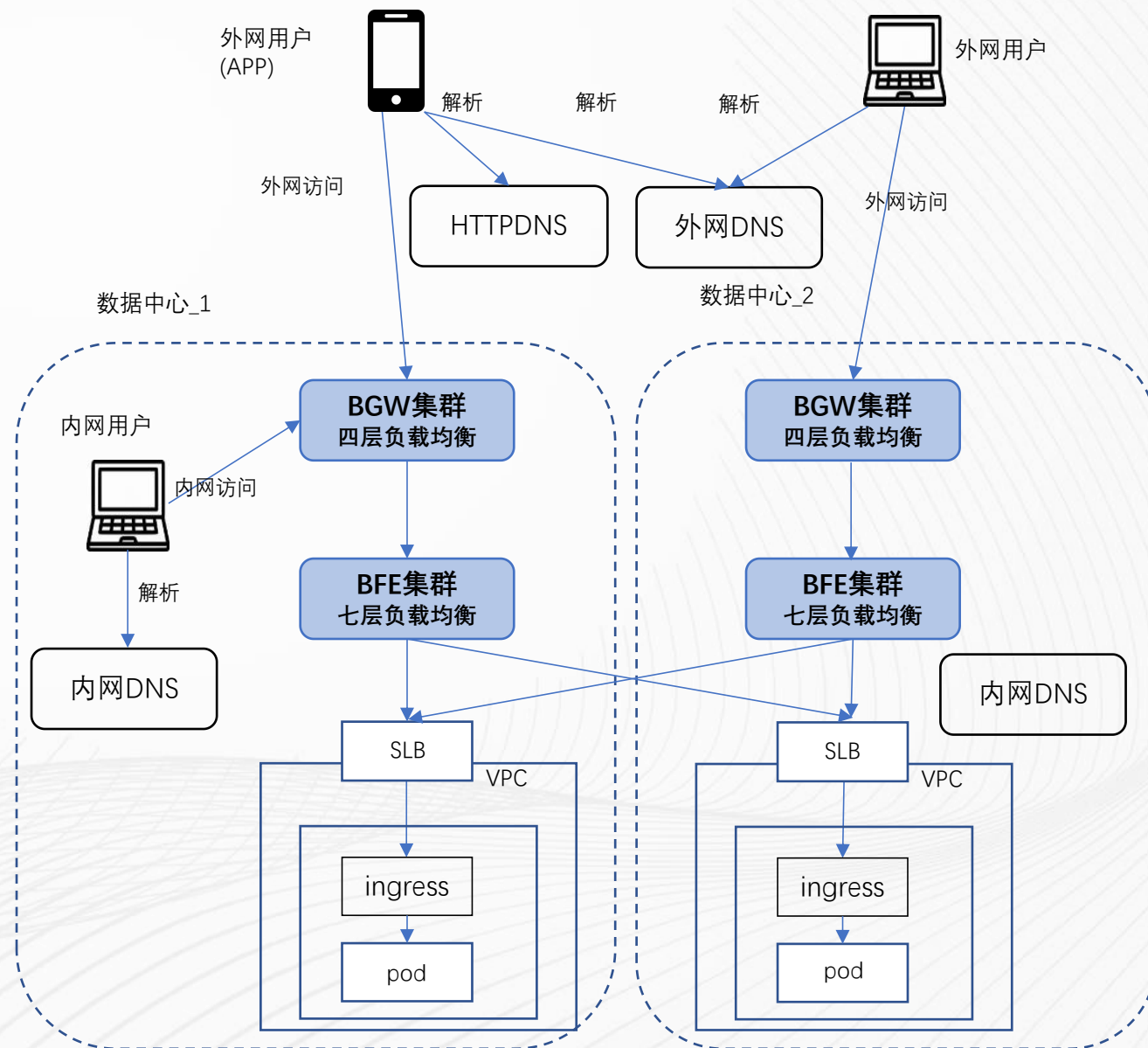
使用软件替换硬件负载均衡设备
同城多数据中心间的流量调度

• 解决方案

使用BGW替换硬件负载均衡设备
使用BFE提供多数据中心流量调度

• 收益

多数据中心流量调度能力增强，加快止损速度
对流量的数据洞察能力增强



- **发布BFE开源产品，降低使用门槛**
对外开源控制层(UI + OpenAPI)
- **增强对于Kubernetes的支持**
跟进支持Gateway API

相关资料和联系方式

- 项目地址

<https://github.com/bfenetworks/bfe>

<https://gitee.com/baidu/BFE>

- 资料

《万亿级流量转发 - BFE核心技术与实现》

<https://github.com/baidu/bfe-book>

- 微信公众号 - BFE开源项目

用户交流群、开发者交流群的加入方式，见项目官网的中文说明



在BFE项目的Issues中提交使用案例，即可获赠纸质书一本

全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE



THANKS

