

高可用实时语音系统

学霸君 袁荣喜

技术架构未来

目录

- 业务场景和困境
- 问题分析和技术特点
- 解决方案

困境：场景

- 现状 -



[学生]
不敢问
不想问
不会问

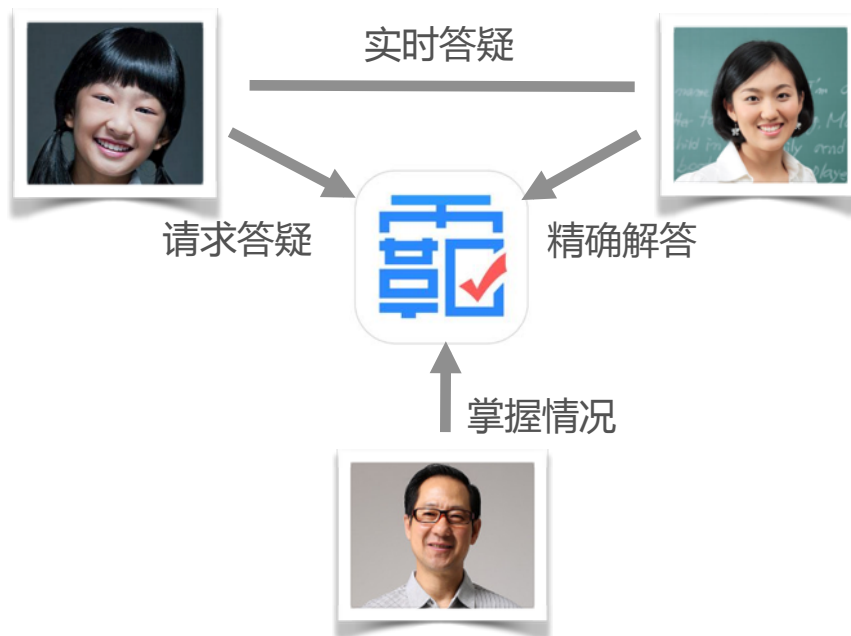


[老师]
薪酬低
压力大
空余时间多

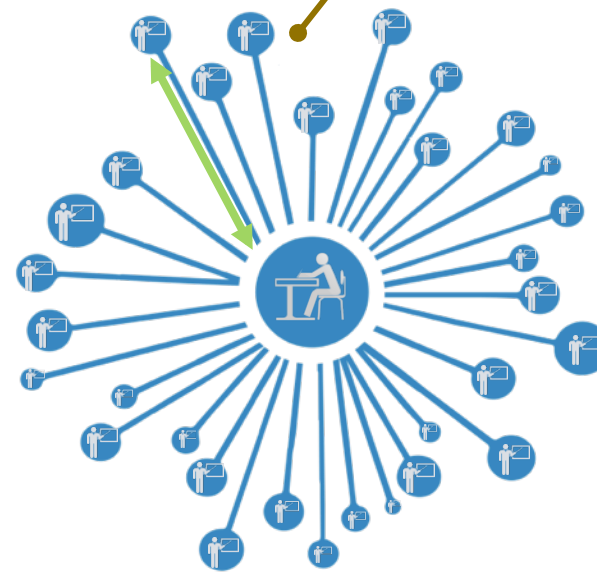


[家长]
望子成龙
不计成本
无力辅导

- 我们的解决方案 -

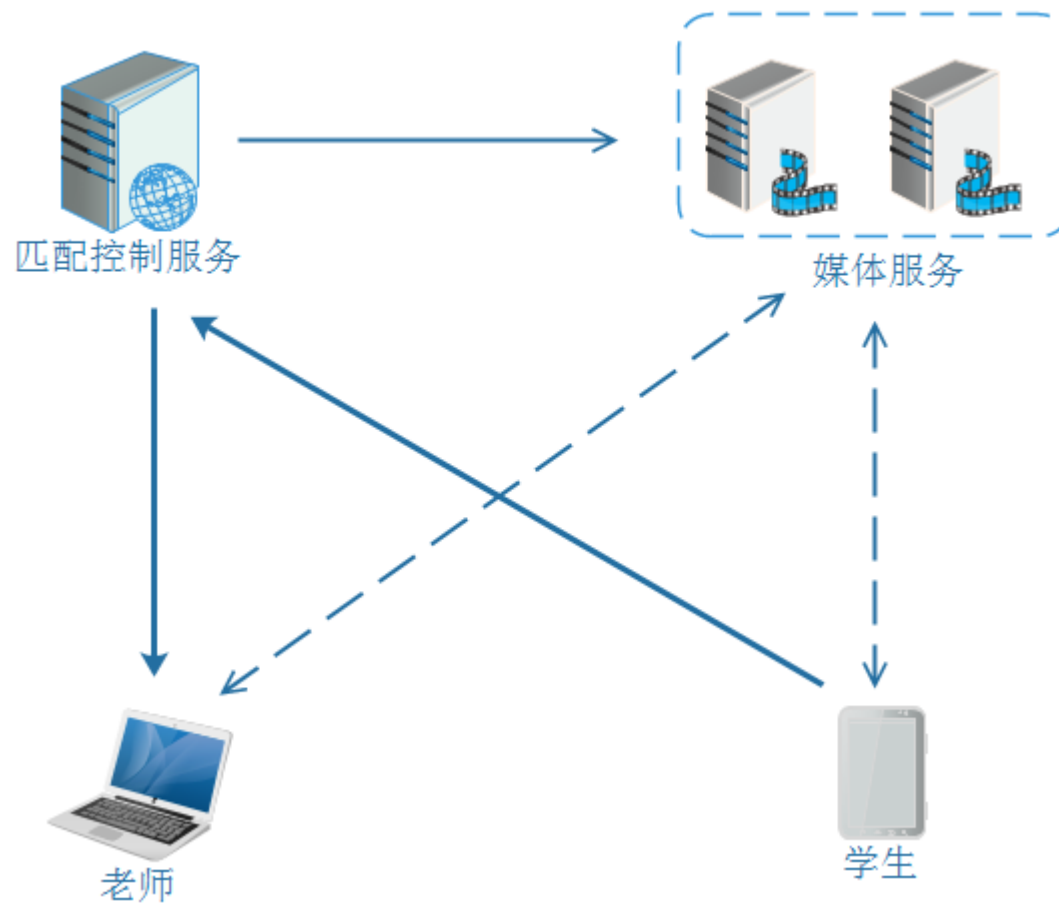


距离 = 千山万水
距离 = 5秒



困境：简易的解决方案

- 做一个匹配调度控制服务单元
- 做一个媒体传输服务单元
- 做一个基于GIPS引擎的SDK



困境：乱象

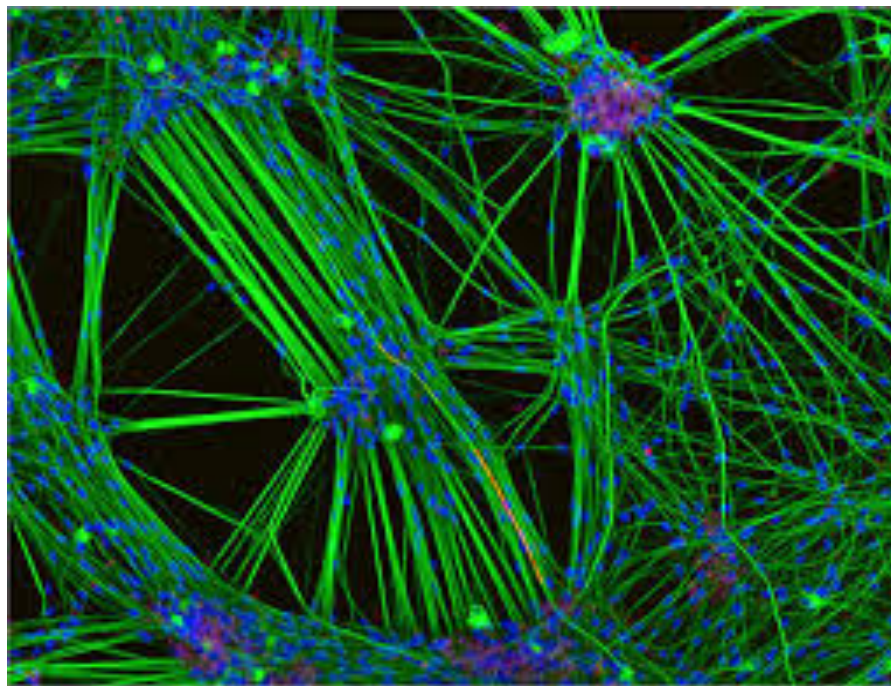
- 卡顿
- 延迟
- 单通
- 通话中断
- 连接超时
- 噪音回声啸叫

.....



复杂的网络

- ❑ 脆弱的2G/3G/4G
- ❑ 公共WIFI，信号衰减
- ❑ 防火墙问题
- ❑ 靠天吃饭的骨干网
- ❑ 单中心机房



音质的四大杀手

□延迟

造成交谈障碍

□丢包

产生交谈信息丢失和卡顿

□抖动

造成丢包和延迟

□乱序

特殊的抖动方式，造成丢包和延迟

无线网络问题

□2G

延迟：几秒，实时带宽:10kbs以内，无法实时语音

□3G

延迟：50 ~ 1000毫秒，实时带宽: 100kbs,信号无衰减的情况下基本可以实时语音。

□4G

延迟：30 ~ 800毫秒，实时带宽:1 ~ 10mbs,信号衰减不严重情况下可以进行实时语音

□WIFI

延迟：1~ 300毫秒，实时带宽:10 ~ 50mbs,可以进行实时语音，但要防止恶意带宽抢占，信号衰减。



无线网络问题：解决方法

□ 2G问题

提示拒绝服务

□ 本地拥塞问题

在终端上实现检测网络拥塞机制和QOS策略栈来减少拥塞程度

□ 带宽问题

自适应多种码率的编码器切换



防火墙

□ UDP防火墙

- 特定端口禁止，多端口尝试
- UDP禁止，用TCP方式通信
- NAT问题，STUN和TURN穿越

□ TCP防火墙

- http/80
- https/443

骨干网

网络案例：前几年在福州同一个房间里的两个宽带（电信网通）网络相互之间ping，最大延迟：**195ms**，最大丢包：**5%**，最大抖动 **71ms**，这是什么原因？

- trace route路由路径

福州->厦门->广州->北京->上海->福州，来回5000多公里

- 光在不损耗的情况，每100公里传输时间需要1ms，距离是很大的问题
- 路由拥塞

经过多个核心交换路由路径，拥塞造成延迟、丢包、抖动



骨干网

通信类型	延迟 (毫秒)	丢包	抖动 (毫秒)	乱序程度
同省同城同一运营商	5 ~ 20	0%	1 ~ 3	无
跨省同一运营商	30 ~ 80	0%	5 ~ 10	少许
不同运营商	50 ~ 500	0% ~ 10%	10 ~ 200	常见
海外	100 ~ 600	0% ~ 20%	10 ~ 300	很多

结论

- 实时语音适合在同城或同一运营商级别之间通信，BGP方案
- 优化通信质量的关键手段是缩短传输距离
- 通信路径在通话过程需要动态调优

骨干网区域分隔

□问题

某个地区连中心机房不通

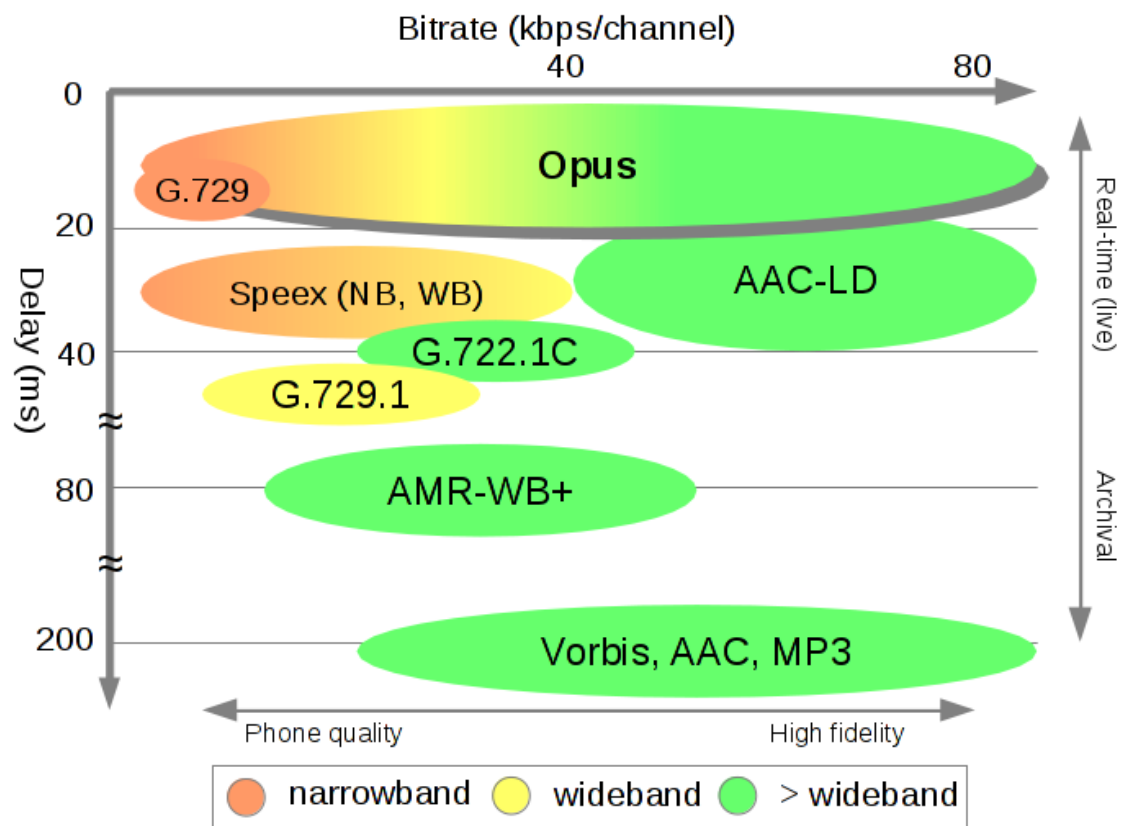
□解决方法

采用多机房多点尝连接

优化GIPS引擎

- Jitterbuffer优化
- CNG白噪声优化
- 噪音拟制优化
- 人声增强优化
- 回声消除优化

选用合适的编码器



终端设备适配

□ CPU运算不足问题

- 选用低运算的编码器，例如iLBC、G.729
- 禁止声音数据的resample操作

□ 设备自带硬件回声消除造成消音

- 不开启回声消除或者开启低等级回声消除

□ 设备兼容问题

- 不同的设备采用不通的参数进行设备采集



听觉需求

持续稳定听得清

- ✓ 延迟 < 300ms, 最大容忍800ms
- ✓ 连续性, 信息丢失率 < 3%
- ✓ MOS9值 ≥ 5
- ✓ 无噪声回声啸叫



解决方案：需要什么样的方案

□ 可用性，稳定性

□ 海纳百川

- 能兼容大多数终端的硬件环境、网络环境
- 兼容各个运营商网络

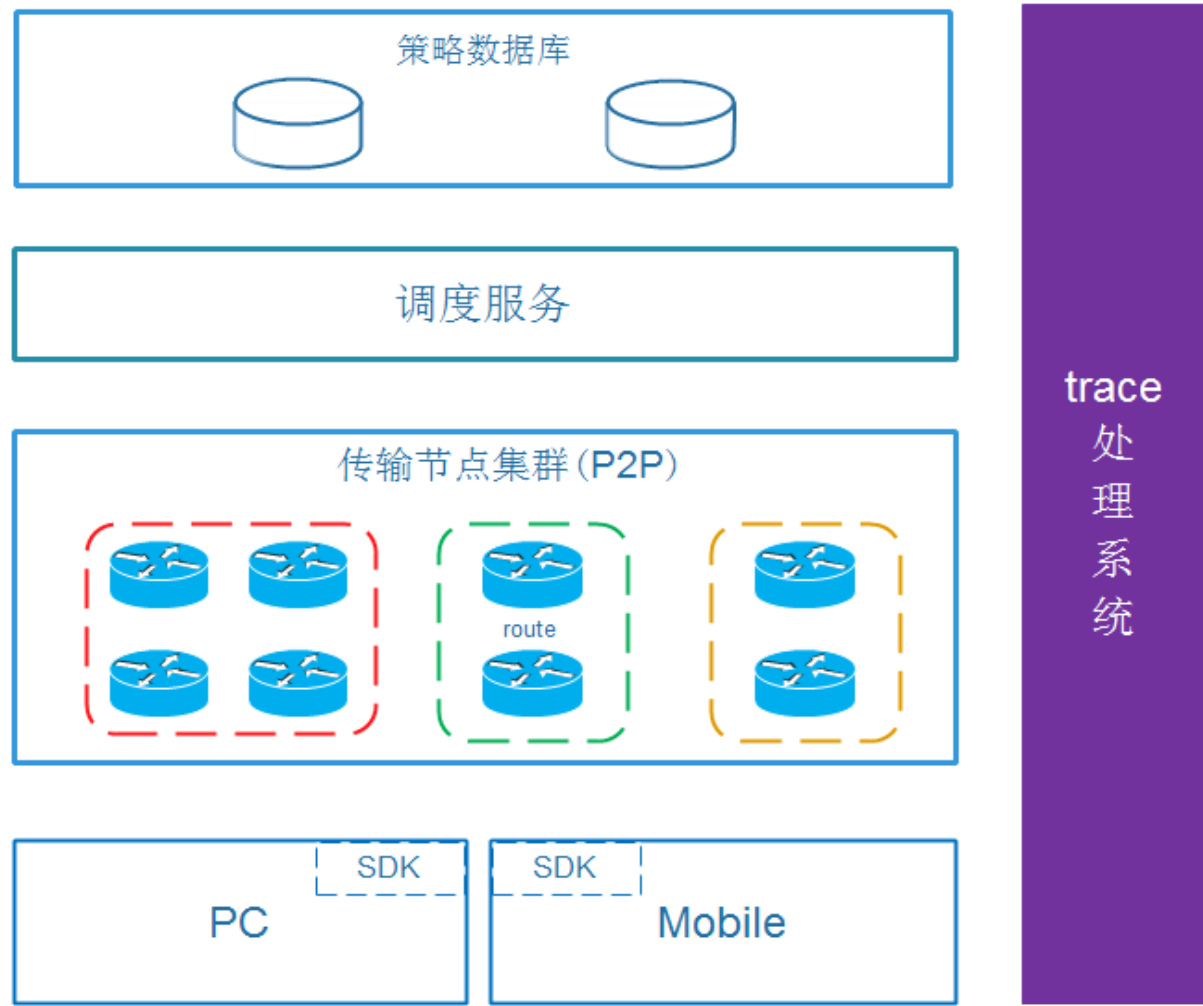
□ 动态智能路由

□ 基于自身数据的自循环体系

□ 快速追踪分析



解决方案：我们的解决方案



解决方案：SDK

□ GIPS引擎

- Codec
- Jitterbuffer
- Audio process

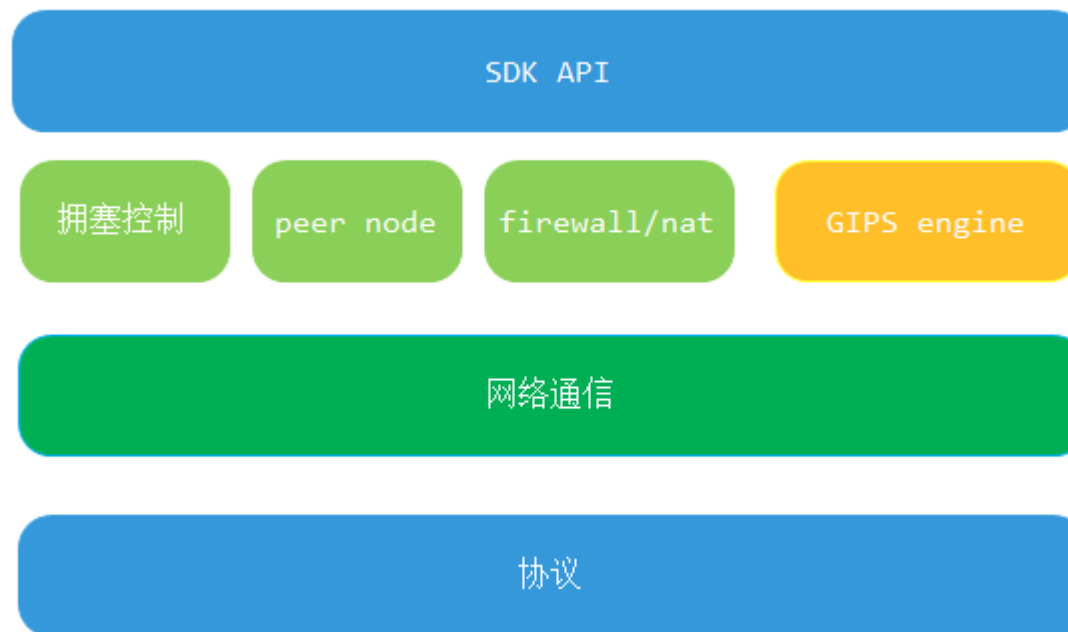
□ 网络通信

- 基础通信策略
- 本地拥塞判断
- 网类型判断（3G/4G/WIFI）

□ 防火墙穿越

- UDP/STUN/TURN
- TCP/80/443

□ peer node



解决方案：实时传输策略

□ 评估“四大杀手”

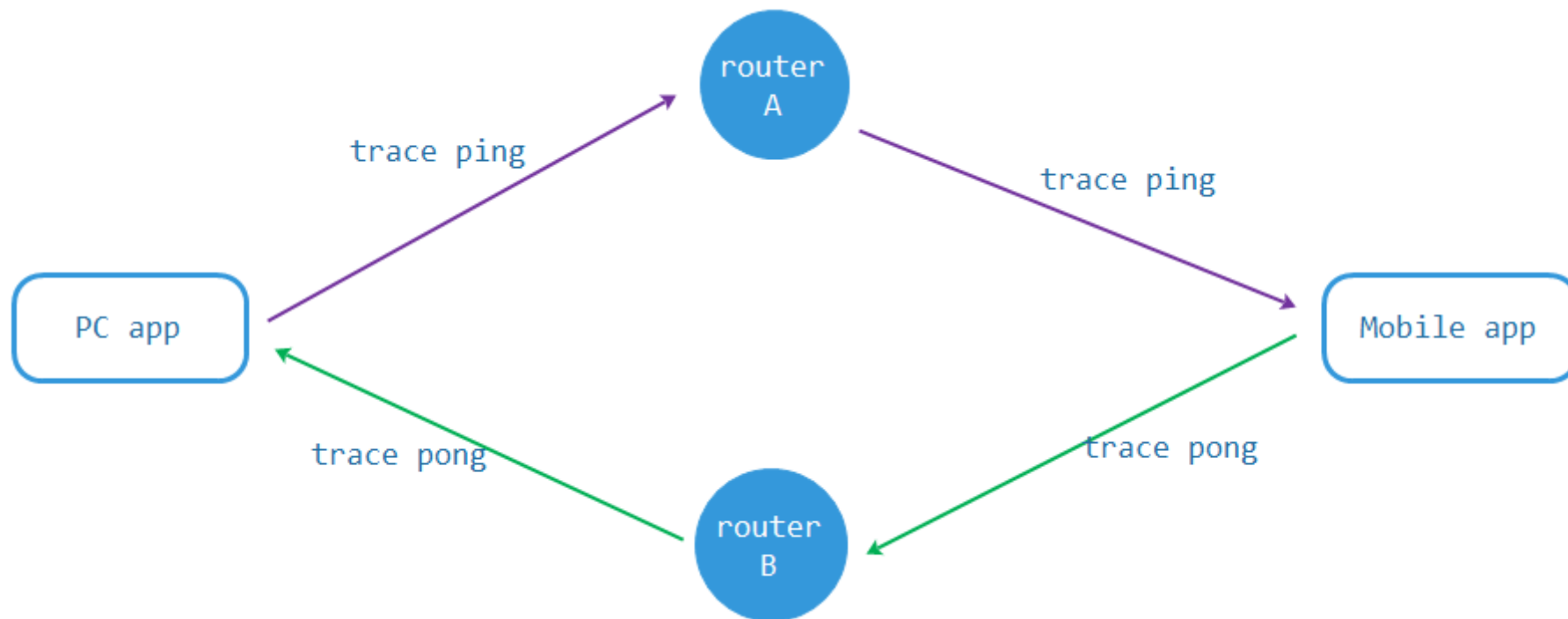
□ 应对丢包

- FEC (Forward Error Correction)
- 重传

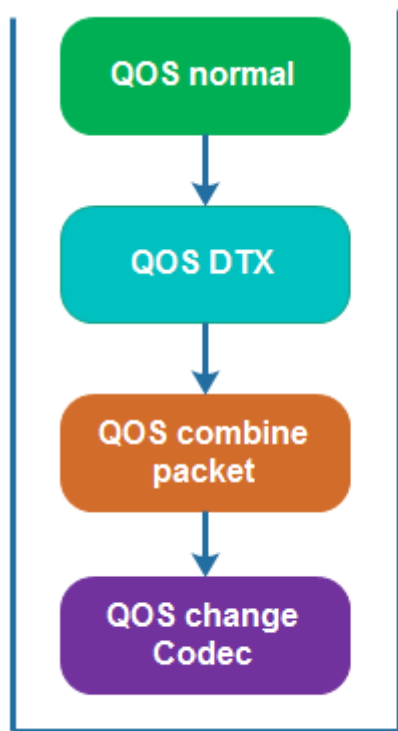
□ track检测

□ QOS策略栈

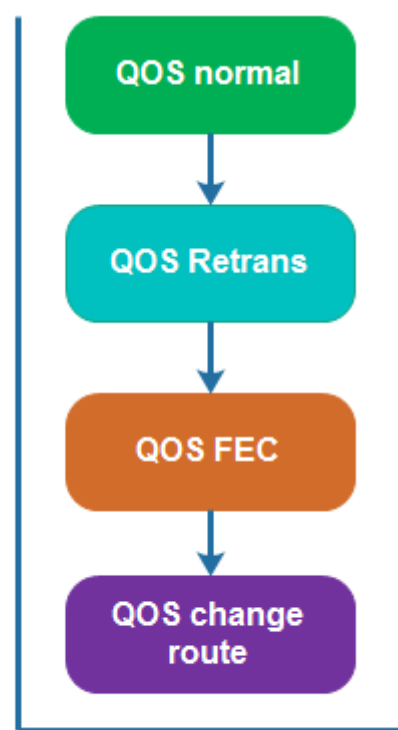
解决方案：track轨迹检测



解决方案：QOS策略栈



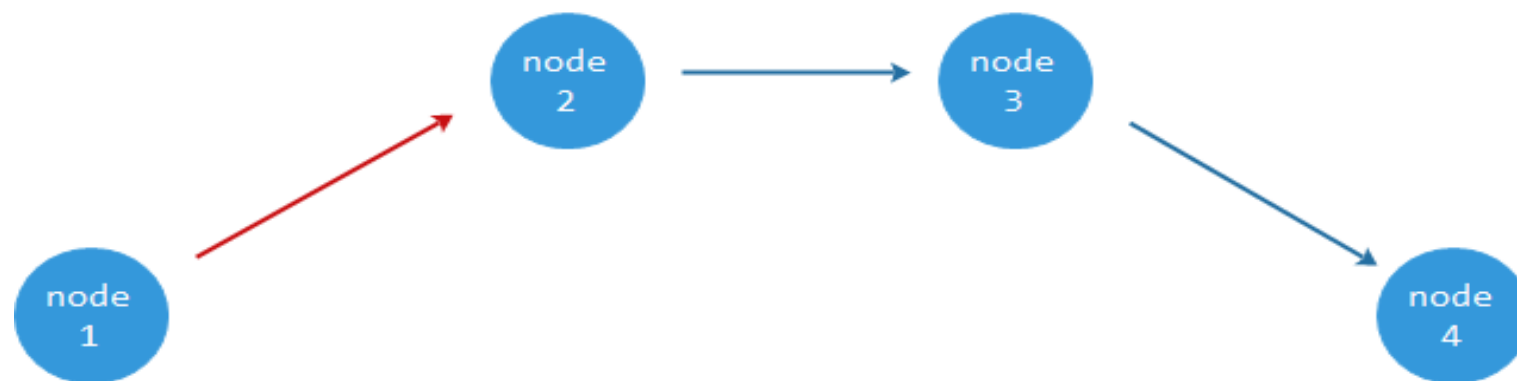
本地拥塞策略栈



骨干网传输策略栈

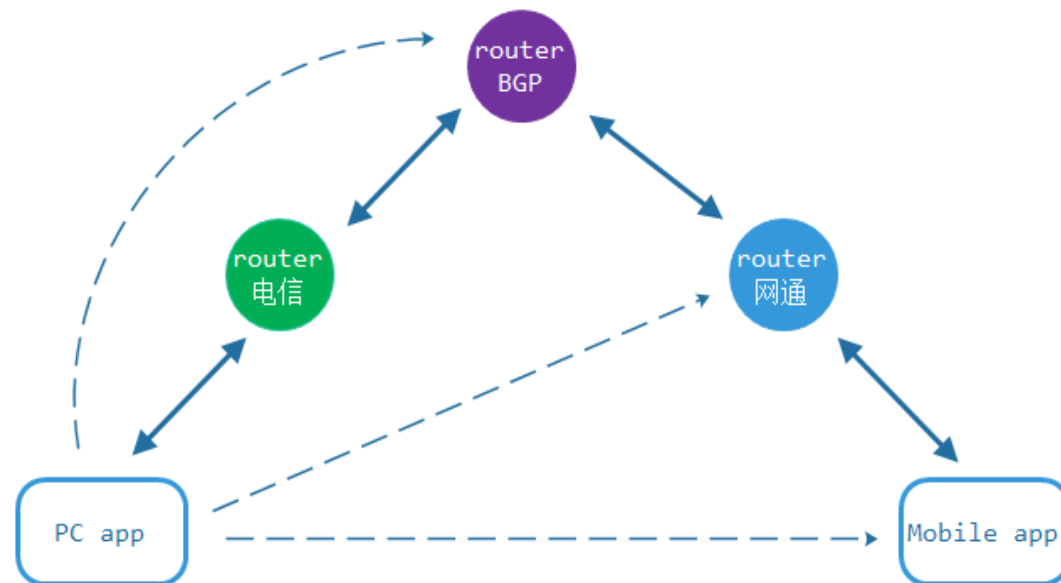
解决传输问题：P2P

- 下一跳原则
- 分段计算传输状态
- 按发送方向计算路径



解决传输问题：P2P relay

- 在骨干网关键路径上relay
- 中间relay节点不超过3个
 - 适应现有的网络格局
 - 路径太多，计算困难
 - 控制延迟
- 中间relay节点可自由退出
- 通话过程可以动态切换发送路径



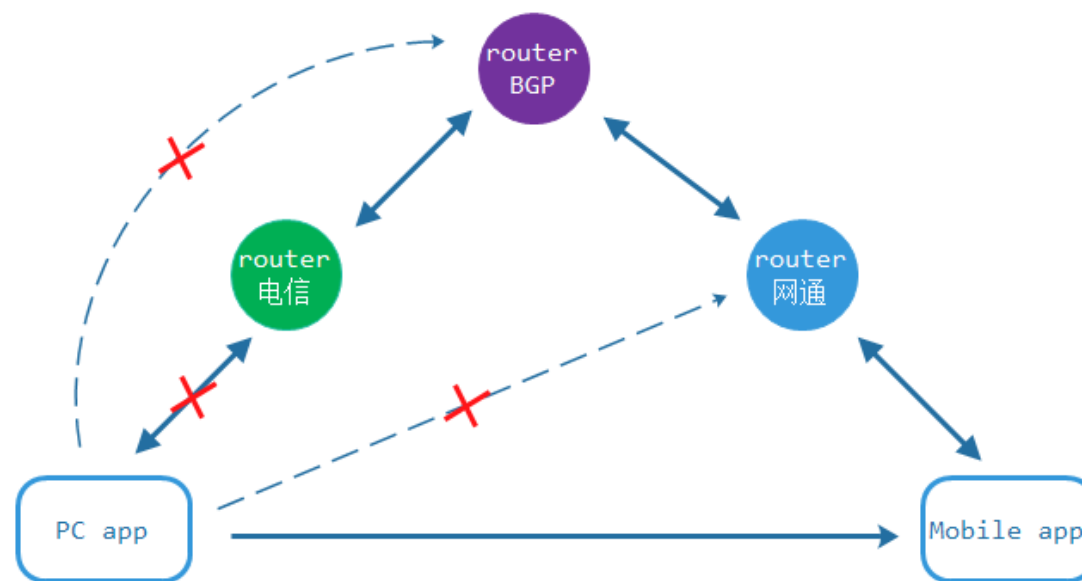
选路和可用性

□ 基于QOS栈状态的最优路径选择

- 多路径实时数据比较，阈值触发选路
- QOS栈底选路

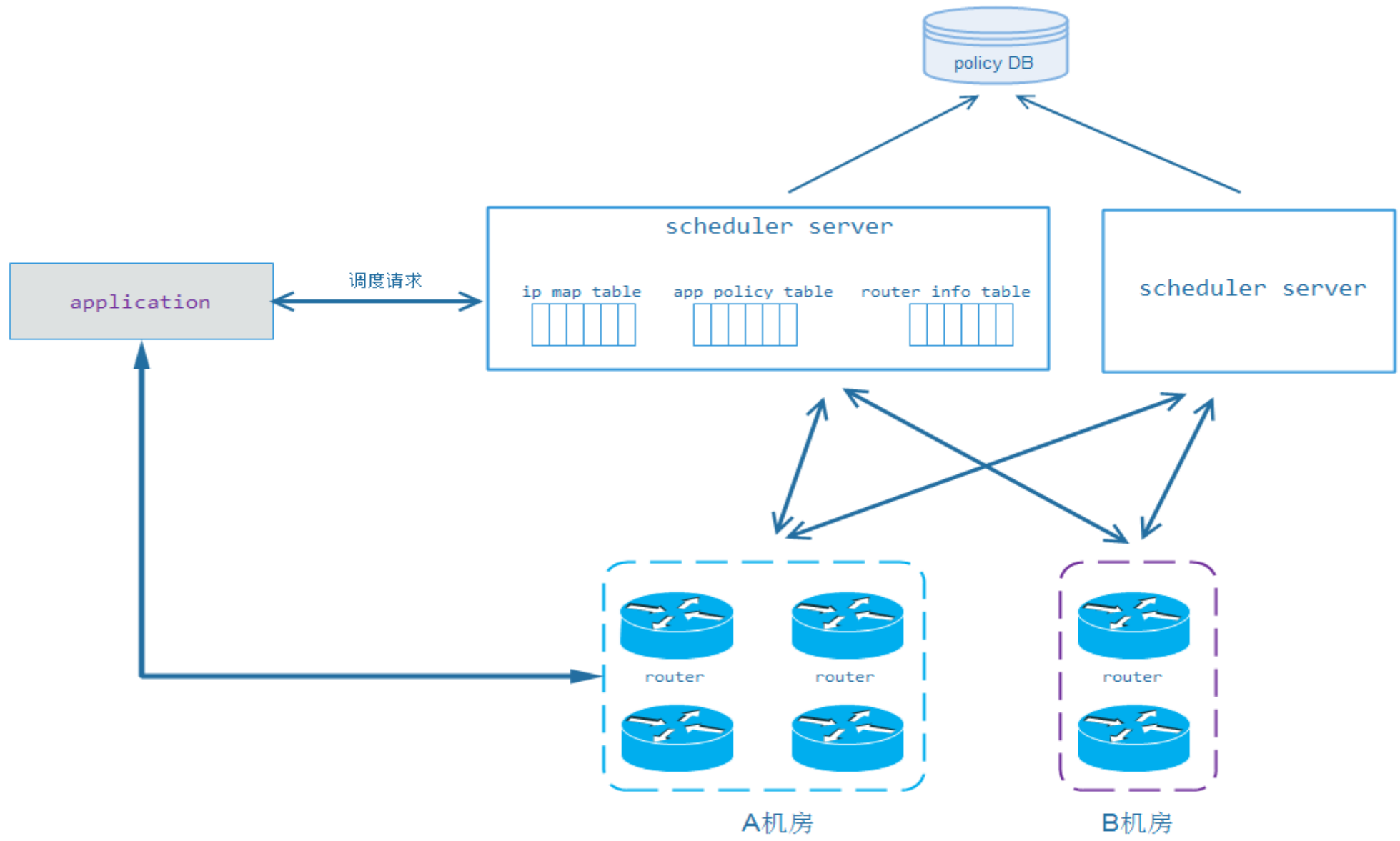
□ 通信链路容灾

- 中间relay节点的加入和退出不影响通信
- Relay节点信息对称，无server概念
- 跨机房relay通信，高可用保证链路稳定



调度服务

- 策略数据库
- 不同的终端不同的策略参数
 - 基于终端类型初始化策略
- 业务调度匹配优化
 - 基于以往通信数据进行匹配
 - 基于地理位置匹配
- 确定参与通话的relay节点和路径
- relay节点负载均衡调度
- 人工干预



解决方案：trace处理系统

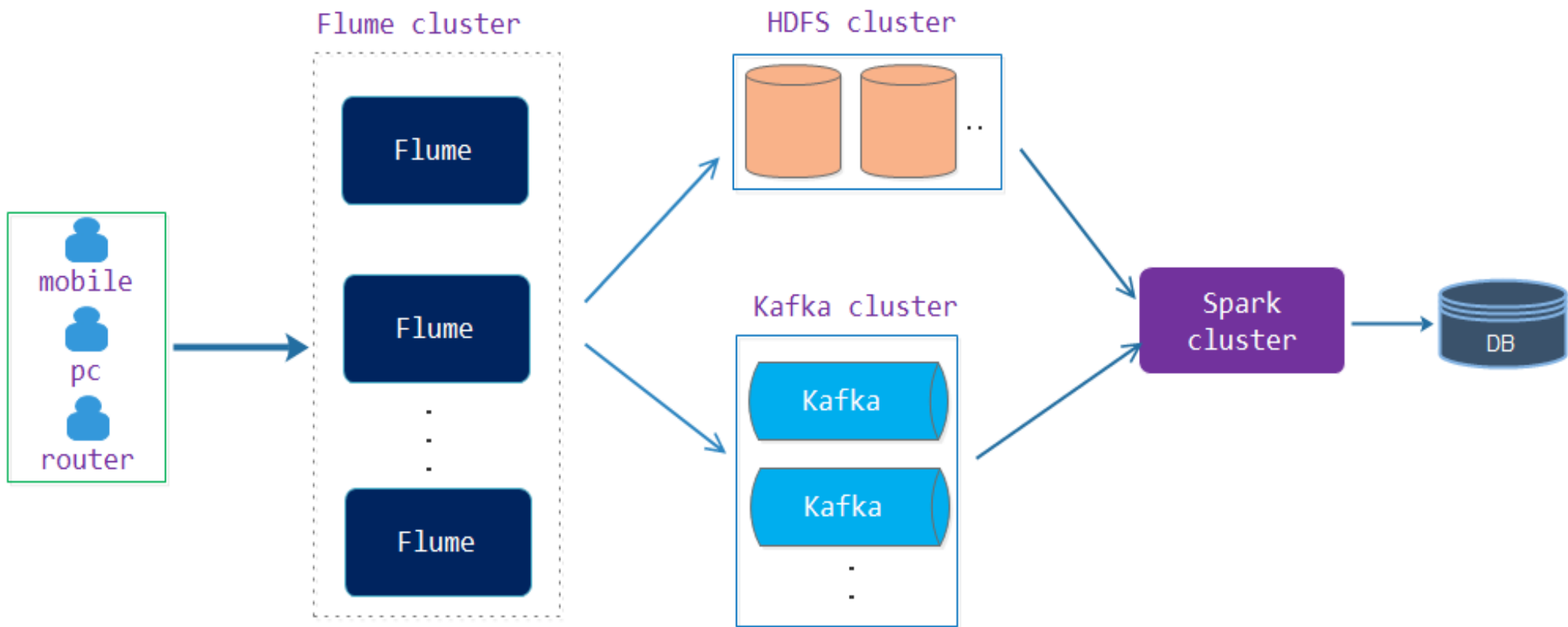
□实时日志收集

- 通信状态日志
- 终端异常与状态日志
- P2P链路日志
- 安全日志

□问题追踪和实时数据处理

□自循环数据批处理

- 路由数据，更新路由策略数据库，为扩容提供依据
- 终端异常数据，更新适配策略数据库



解决方案：结果

- ✓ 多机房协同传输，骨干网延迟 < 100ms，丢包 < 3%
- ✓ 动态适配4000余款移动终端，策略实时生效
- ✓ 追踪单个通话问题的时间 < 5分钟
- ✓ 通话故障率 < 1%
- ✓ 形成骨干网通信调度的依赖数据，让答疑连通时间少于5秒，路由重选率 < 5%



GIAC | BEIJING
Dec.12.16-17

技术架构未来

架構
ARCHNOTES
高 可 用 架 构



• 18621286103



• 747669766

