

# P2C模式在线教育平台的架构搭建与演变

# Geekbang

极客邦科技

整合全球最优质学习资源, 帮助技术人和企业成长  
Growing Technicians, Growing Companies

**InfoQ**  
UEUE

专注中高端技术人员的技术媒体



**EGO** EXTRA GEEKS' ORGANIZATION  
NETWORKS

高端技术人员  
学习型社交网络



**StuQ**  
UEUE

实践驱动的  
IT职业学习和服务平台



**GiT** GEEKBANG  
INTERNATIONAL  
TRAINING  
极客邦培训

一线专家驱动的  
企业培训服务



旧金山 伦敦 北京 圣保罗 东京 纽约 上海  
San Francisco London Beijing Sao Paulo Tokyo New York Shanghai

# QCon

## 全球软件开发大会

2016年4月21-23日 | 北京·国际会议中心

主办方 **Geekbang** & **InfoQ**  
极客邦科技

**7折** 优惠 (截至12月27日)  
现在报名, 节省2040元/张, 团购享受更多优惠

[www.qconbeijing.com](http://www.qconbeijing.com)



扫描获取更多大会信息

## 议程

1. K12在线教育市场
2. 互联网平台架构演变过程
3. 三好网P2C平台
4. 个性化搜索和推荐
5. SaaS管理系统在平台中的作用和设计
6. 软硬结合的音视频直播技术
7. 创业过程中的经验分享

## 个人介绍



### 卫向军

三好网联合创始人，负责产品技术研发

新浪微博，文件服务平台和消息箱基础架构

金山云，快盘商业版产品研发

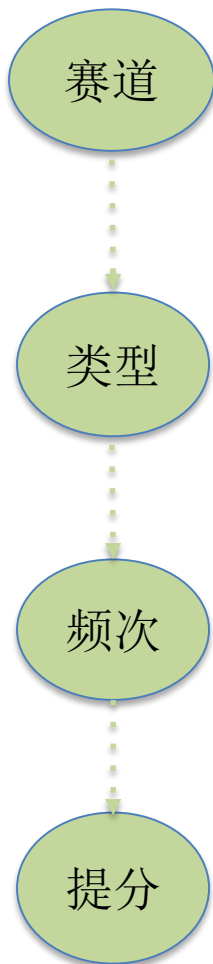
微软中国，Lync 音视频会议系统

长期活跃于InfoQ，发表过《亿级用户下的新浪微博平台架构》、《新浪微博中的周期性爆发流量》等多篇热门技术文章。

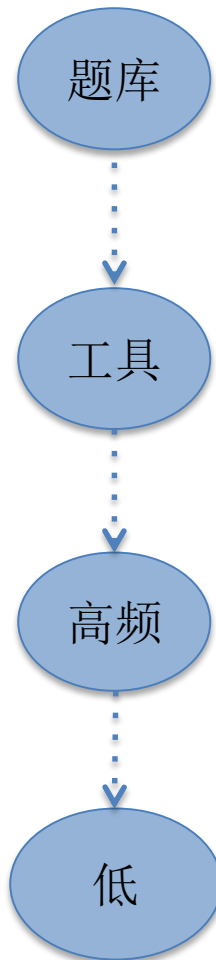


# K12在线教育市场

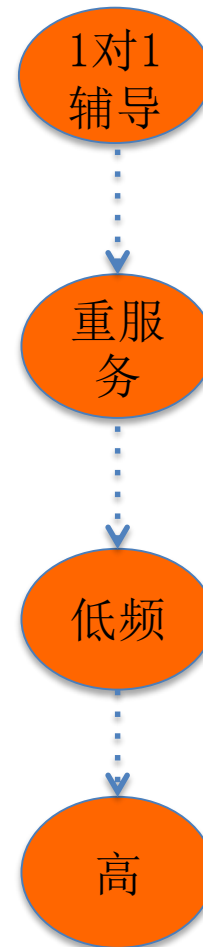
## 产品



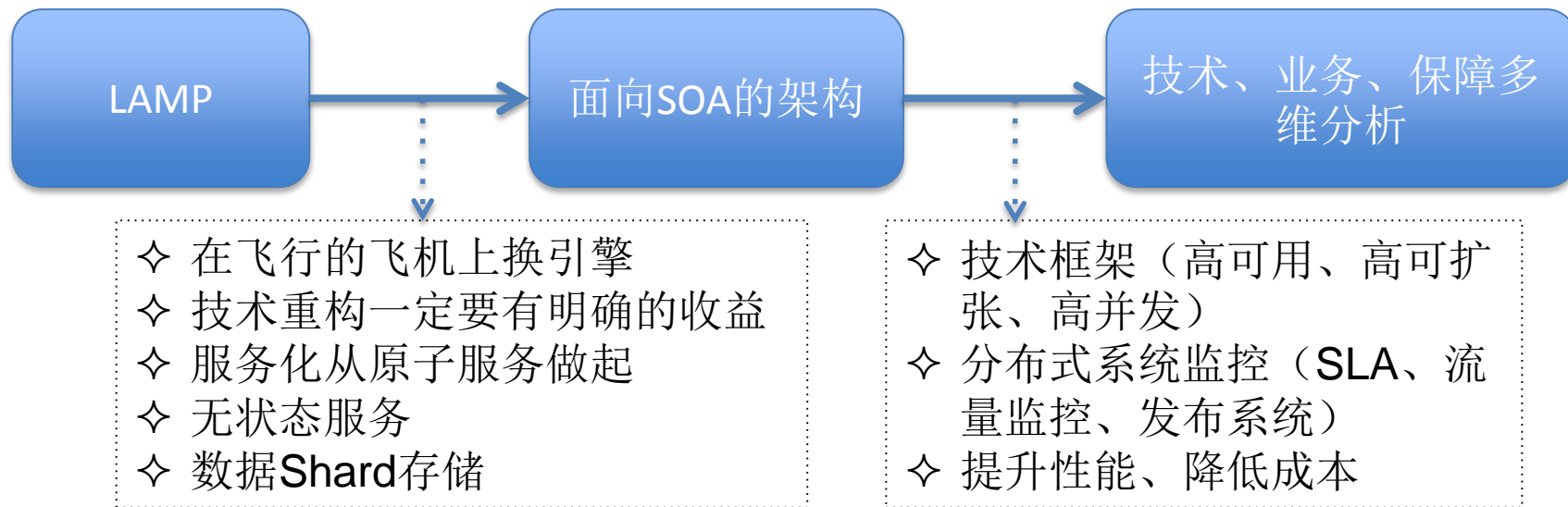
## 猿题库



## 三好网

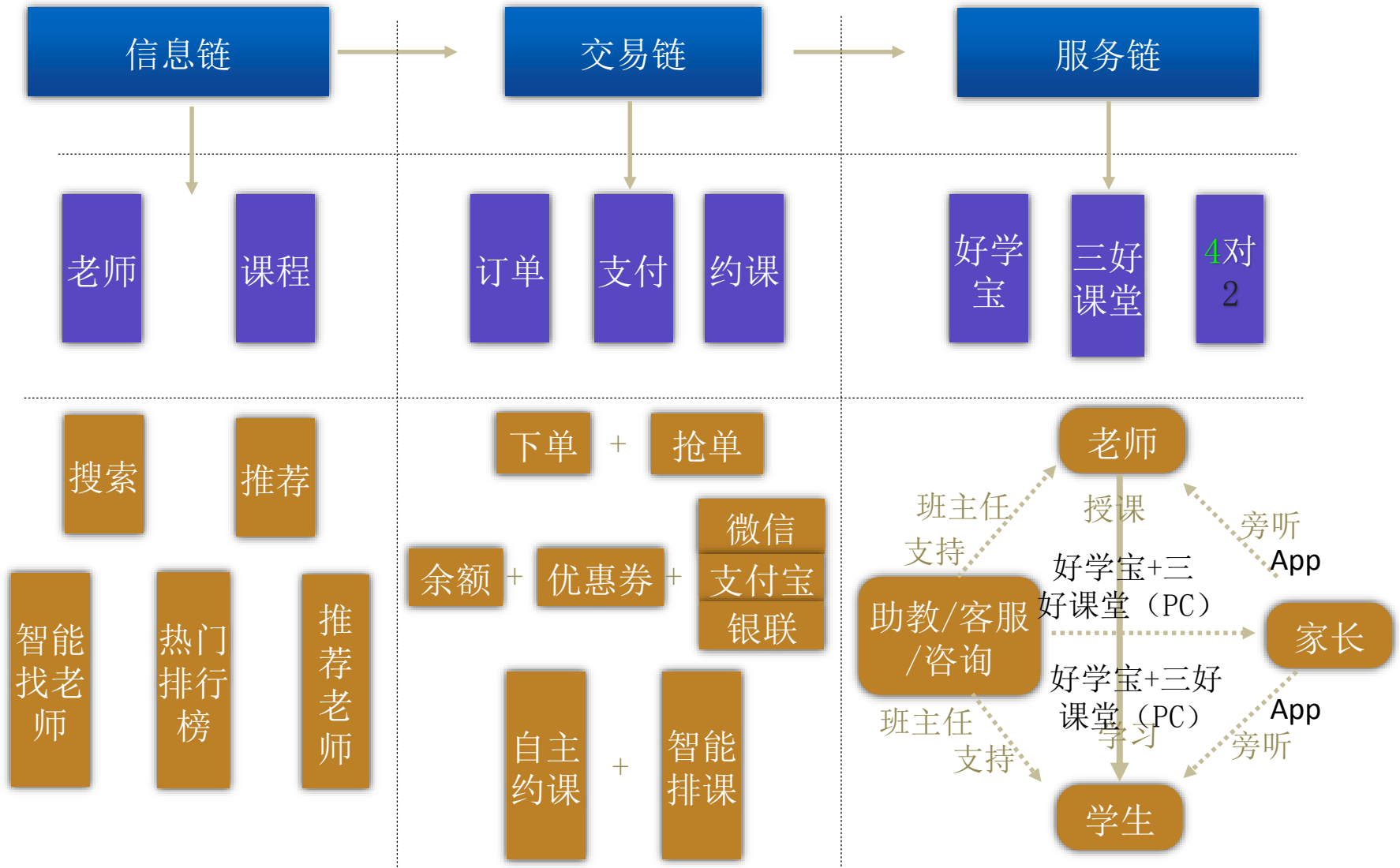


# 大型互联网平台架构演变过程



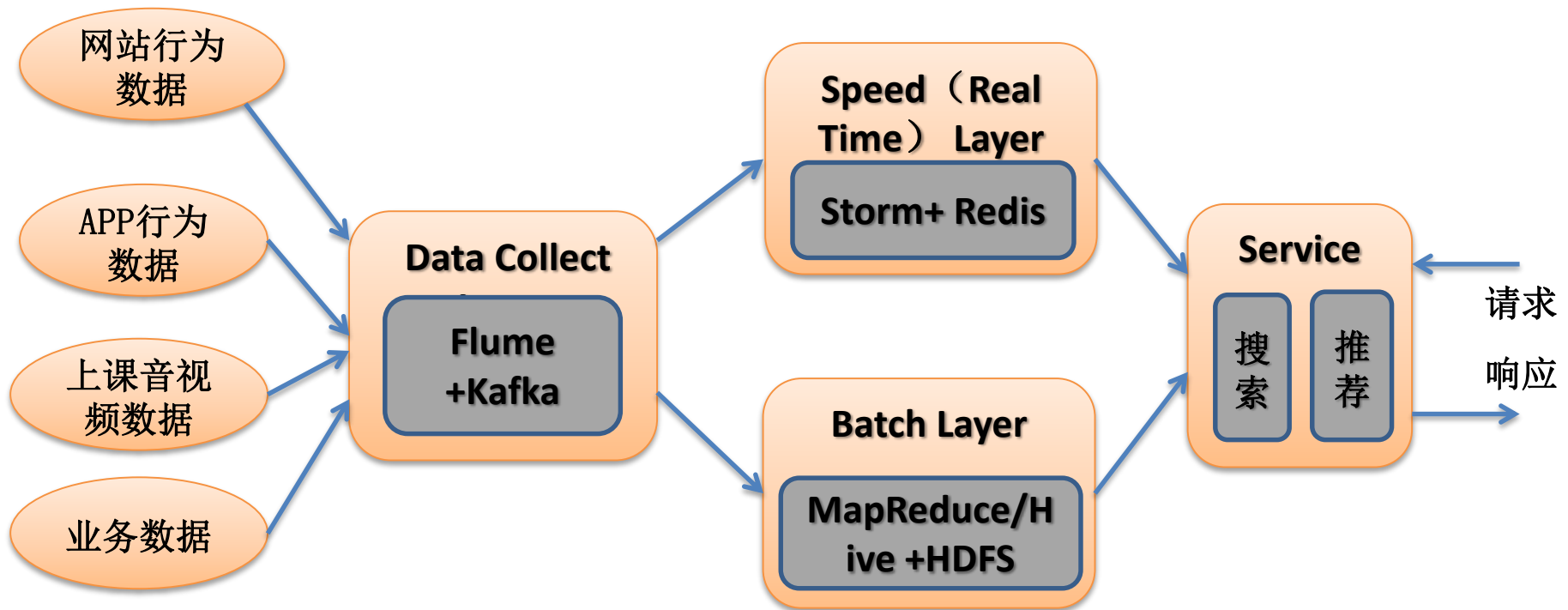
架构是随着业务的发展逐步演变的，互联网系统随着业务规模的扩大会需要两次大的重构升级

# 三好P2C平台



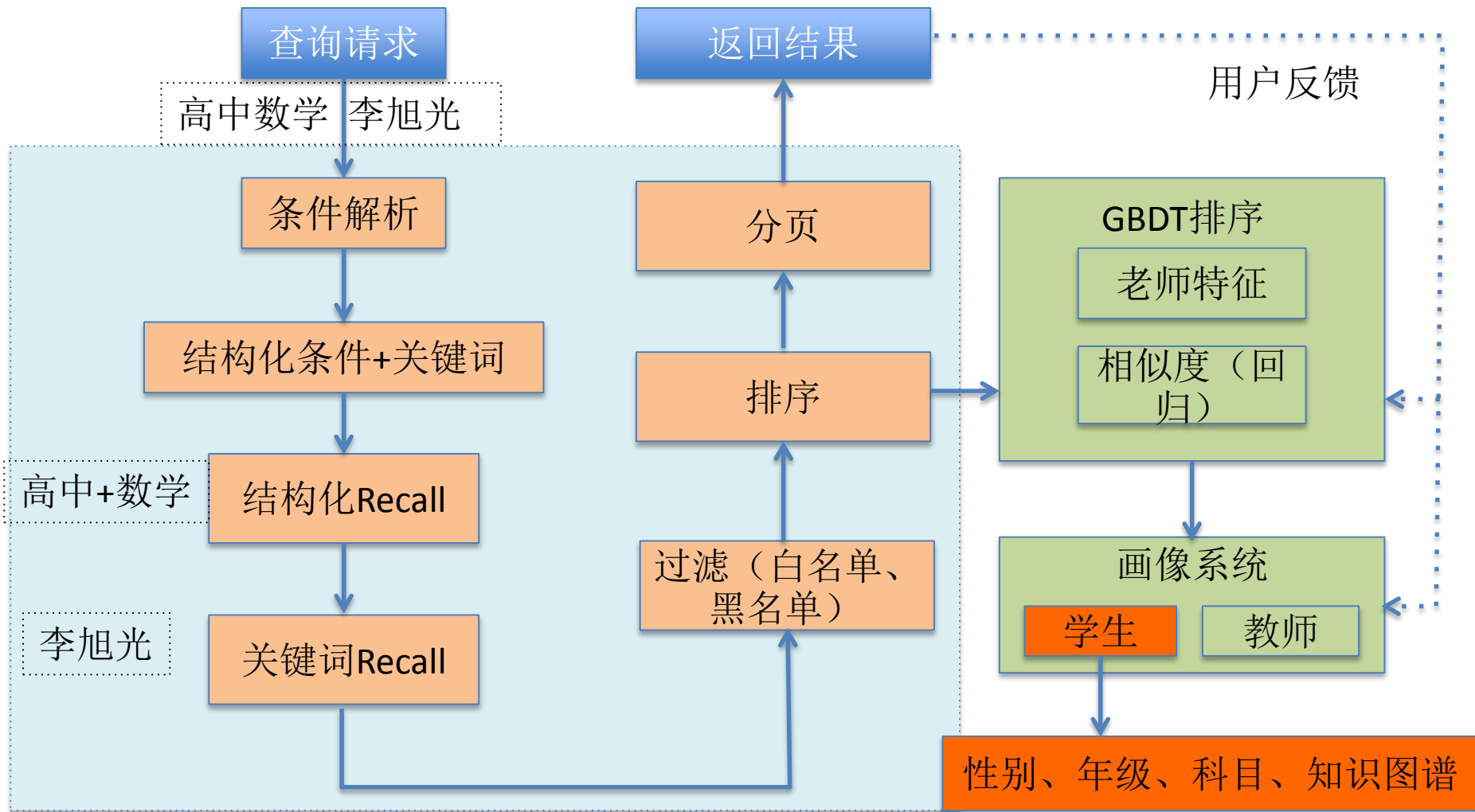


# 数据处理 Lambda架构

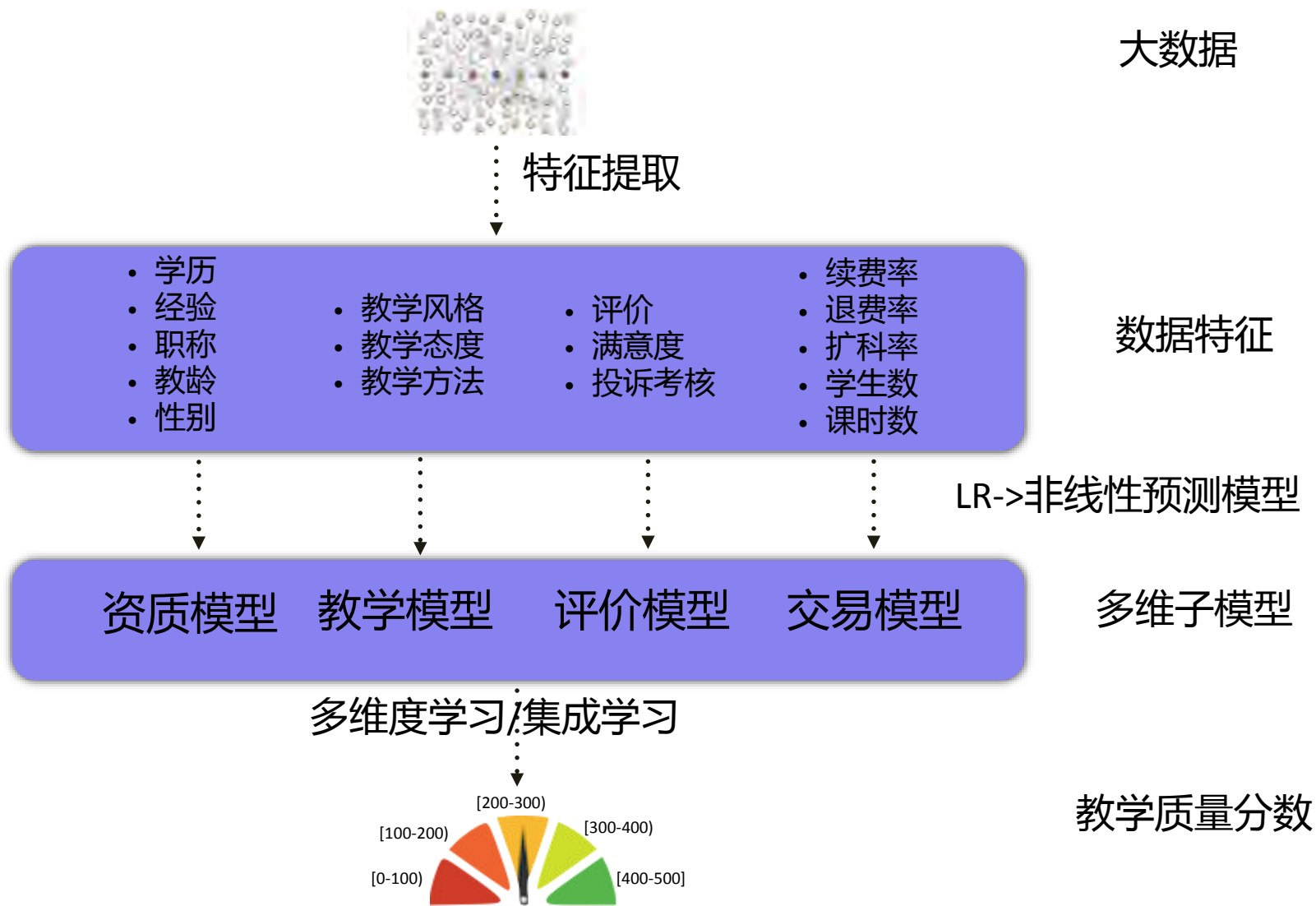


Lambda适合的场景？

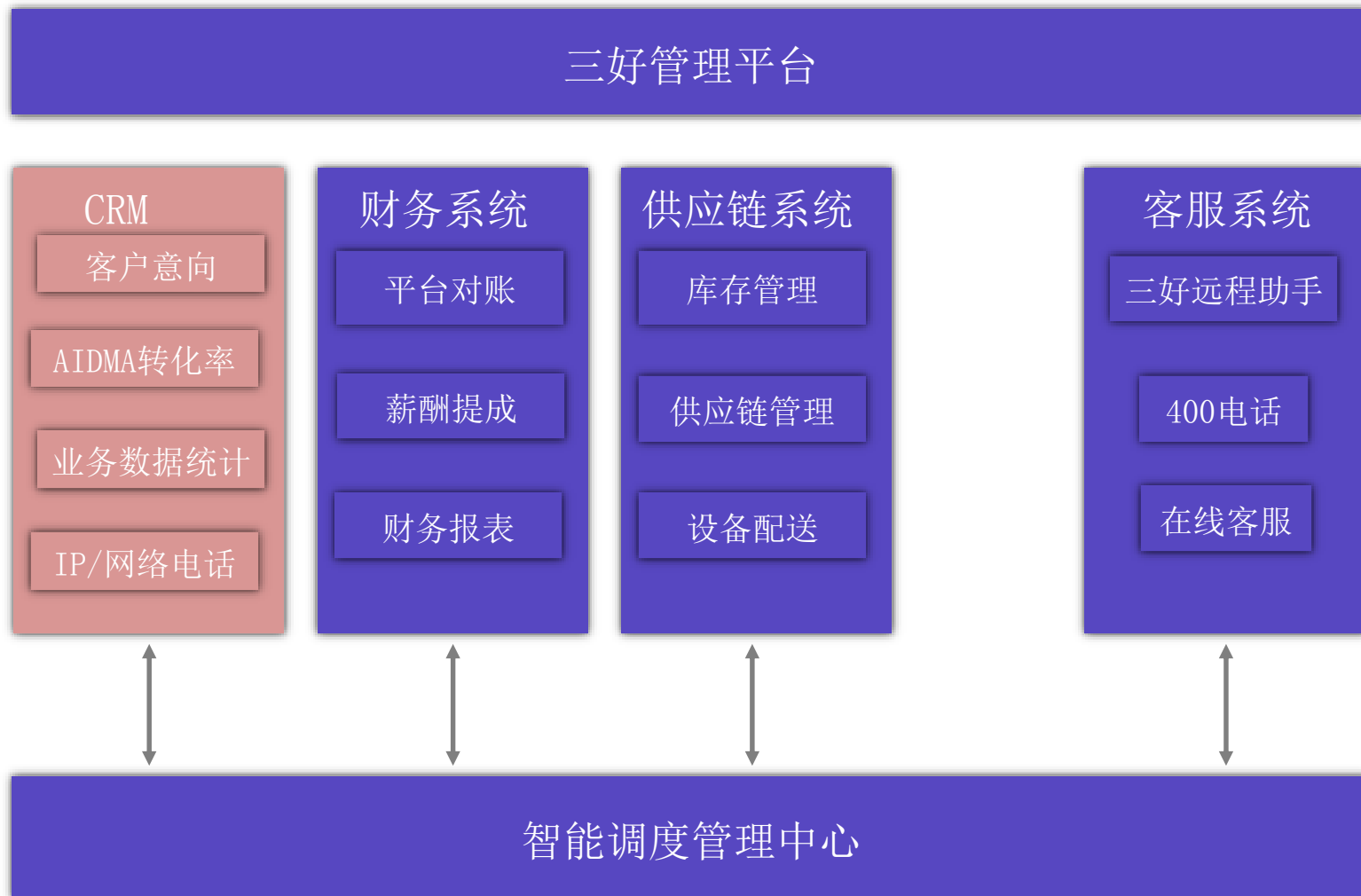
# 个性化搜索 ( 结构化搜索+大搜索 )



# 将大数据带入教学质量评估 (内部使用)



# 三好SaaS管理平台：提升供应链效率



# 直播客户端

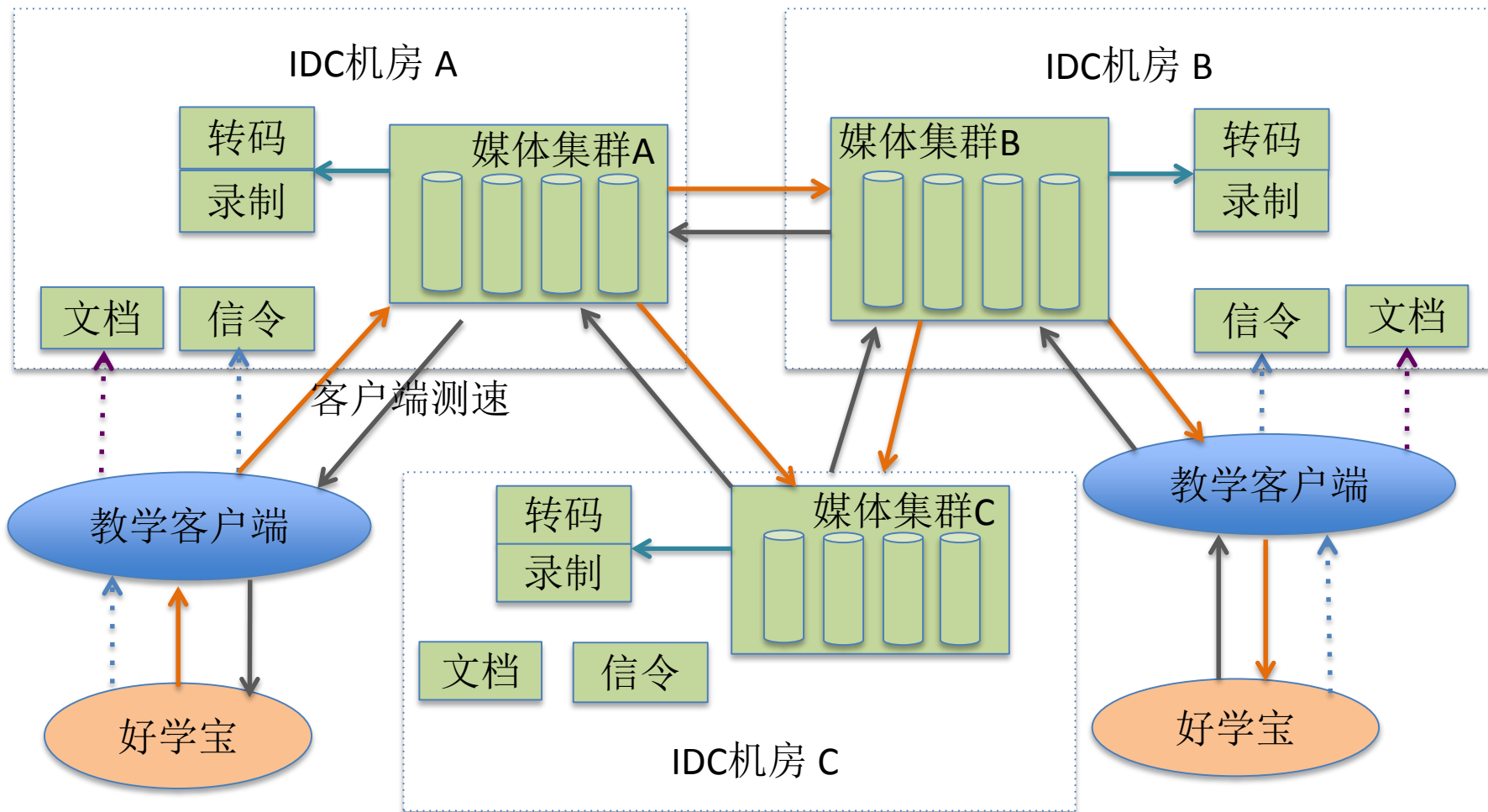
The screenshot shows a live streaming client interface for a lesson. At the top left is the logo '三好' (San Hao) with '客户端 2.0' (Client 2.0) below it. To the right of the logo are three icons: a gear, a hamburger menu, and a question mark. Further right is the text '24小时客服: 4000-176-333'. In the top right corner, it says '欢迎您, 张同学' (Welcome, Zhang Student) with window control icons.

The main content area is divided into three sections:

- 老师授课中 (Teacher Teaching):** A large video window showing a male teacher with glasses and a light blue shirt. Above this window, the text '初一化学' (Grade 7 Chemistry) is displayed.
- 学生听课中 (Students Listening):** A vertical stack of three smaller video windows. The top one shows the teacher, the middle one shows a hand pointing at a document, and the bottom one shows a female student smiling.
- 上课计时 (Lesson Timing):** A green box showing a timer at '00:02:59' and a button labeled '申请下课' (Apply to End Lesson).
- 快捷工具 (Quick Tools):** A grid of six circular icons: a person, a camera, 'PPT', a document, a gift, and a shopping cart.
- 消息框 (Message Box):** A chat area with two messages:
  - 李老師 15:07:10: 同学你好, 视频可以看清楚吗? 声音呢?
  - 张同学 15:08:01: 老师, 视频和声音都可以, 我们可以开始上课了。Below the messages is a text input field labeled '请输入文字' and a '发送' (Send) button.

At the bottom right of the interface, there are network speed indicators: '43KB/S' (upload) and '32KB/S' (download).

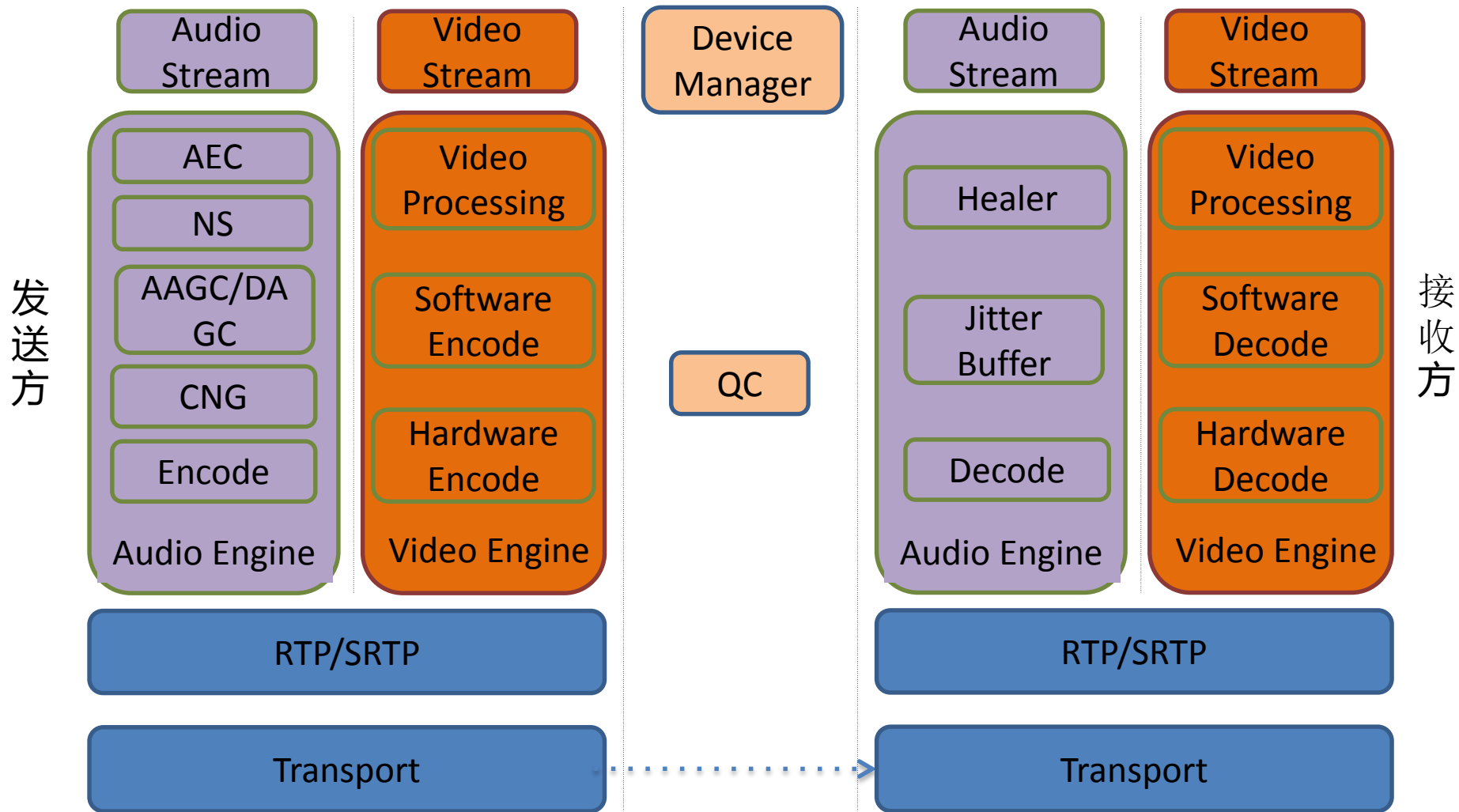
# 分布式对等多机房交互直播架构



- ◇ 信令服务和媒体服务完全分隔
- ◇ 客户端测速 + 智能选路 (类似HTTP DNS)

- ◇ 多机房部署, 直播教学过程最多经过两个机房
- ◇ H264+OPUS编码, 支持RTMP、HLS转码流

# Media Stack架构

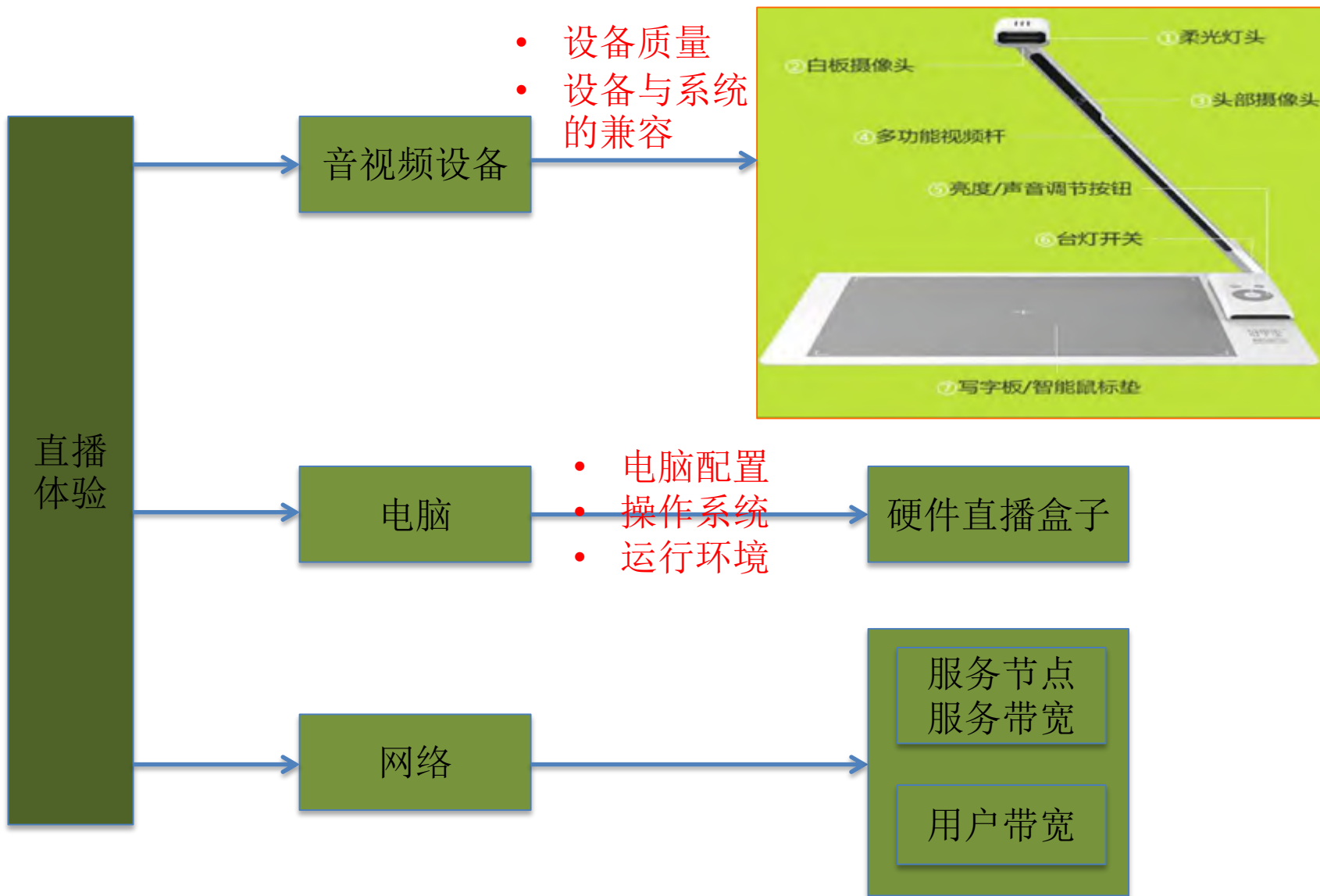


## 技术挑战和解决方案

1. 国内多运营商？多机房部署、客户端测速。
2. 网络不稳定？FEC（前向纠错）、Jitter Buffer、Audio Healer、自适应码率、自动重连、降级措施。
3. 客户端运行环境多样性？Real Time Thread、汇编优化、GPU加速。



# 影响直播体验的因素和提升办法



## 硬件设计过程中的经验分享

1. **USB接口**易损耗（采用Type C接口 + 直角USB线）
2. 摄像头的**光学畸变**（镜头采像面积大于实际传输面积）
3. **声音设计**（我们认为很简单，但实际上很难，包括喇叭的腔体、咪头摆放的位置、音频芯片方案）
4. **转轴设计**（转轴方案、牢固性、固定档位）
5. 40多项设计和发明专利，外观有4版方案，数10次优化才达成现在的版本

## 强交互的直播教学服务系统特点



## 创业公司技术研发经验分享

1. 完成产品功能要考虑ROI
2. KISS (Keep It Simple Stupid) 原则，不要Over Design
3. 使用云服务、第三方服务
4. 成熟技术、前沿技术、擅长（擅长）技术的选择
5. 分清主次，8/2原则，集中精力在重要的2上

**Thanks!**

