

ArchSummit全球架构师峰会 北京站2015

怎样支持万人直播教室

跟谁学CTO 李钢江

Geekbang>

极客邦科技

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

InfoQ
new

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
new

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



扫描获取更多大会信息

嘉宾介绍

李钢江

跟谁学联合创始人，CTO

在创立跟谁学之前，李钢江为百度大数据部总监，负责百度大数据战略的制定和百度大数据产品的研发工作。李钢江之前还在百度负责过搜索广告的技术研发工作，带领的团队先后获得百度百万美元最高奖和百度总裁特别奖。在加入百度前，李钢江先后担任过Microsoft研发工程师、Intel研发经理、Google高级研发经理、搜狐视频CTO等职位，在互联网技术研发、搜索技术、视频编解码和传输、网站运营、移动产品研发方面有丰富的经验。李钢江本科和硕士毕业于清华大学计算机系，并拥有8项美国专利。



我们

是什么 · 做什么 · 怎么做

我们·是什么

资源

人人乐用的
学习服务平台

使命

让教与学
更平等更便捷更高效

O2O找好老师
学习服务电商平台

跟谁学
genshuixue.com

找好老师，上跟谁学！

我们 · 目前全球最大的找好老师平台



35万
老师



4万
机构



1000
品类



100万
课程



50+
城市



400+
运营中心



3000万
用户

平台介绍 · 业务流程





直播技术

从无到有

使用Flash快速搭建直播平台

Flash提供的技术

- A) 标准清晰的多媒体传输协议（RTMP）。
- B) 支持H264视频格式；支持AAC高清语音；支持低码流的Speex语音。
- C) 多平台的SDK。

利用Flash完成了哪些事情

- A) 跨平台的网页客户端和windows客户端。
- B) 基础的课程功能。
- C) 基础音视频的互通。

使用Flash快速搭建直播平台

Flash技术平台的问题

- A) 移动端方案不完善。UI效率低下；与原生应用无法融合；耗电；IOS平台的种种限制等。
- B) 协议层面上对低延迟应用考虑不足。比如使用TCP传输，对流控无设计。
- C) 由于运行在虚拟机中，开发者受限于其提供的SDK，无法发挥硬件平台能力。
- D) 各个平台、浏览器对Flash限制越来越多，比如chrome对Flash广告拦截等等。



万人直播

发展之路

发展之路

- A) 聊天服务器改进。
- B) 利用HTML5构建跨平台的统一化客户端。
- C) 大房间直播在自建服务器集群基础上增加CDN分发。
- D) 确定桌面共享方案。
- E) 质量监控&指标体系建立。

聊天服务器改进

改造前问题：

- 单教室10000学生，同时10%用户发送文字聊天，相互转发给其他学生。
- 每条文字按照平均100字节计算，产生的带宽高峰为：
$$100 * 1000 * 10000 * 8 = 7629 \text{ Mbps}$$
- 导致服务器带宽拥堵
- 拥堵导致服务器缓存成倍增加，拖垮服务器。

聊天服务器改进

改造原则：

- 原则1：确保老师和管理员的发言，所有人都收到。
- 原则2：来自学生的发言，在系统高负载的情况下，不保证转发。
- 原则3：对于单个用户，网络条件不理想时，不保证转发所有学生发言。
- 原则4：学生分群（500人一个频道），学生发言只在群在转发。

改造后万人课的高峰带宽：

$$100 * 50 * 500 * 20 * 8 = 400\text{Mbps}$$

利用HTML5构建跨平台的统一化客户端

传统客户端界面开发痛点：

- 每个平台有自己的开发语言。网页有Flash、Windows有C++、IOS有Object-C、android有Java。
- 信令服务器为了支持多平台，需要处理的协议种类众多，比如rtmp、xmpp、http、各类自定义协议。
- UI表现力单一、复杂界面开发成本极高。比如MFC。
- 白板等功能开发难度大、移植成本高。

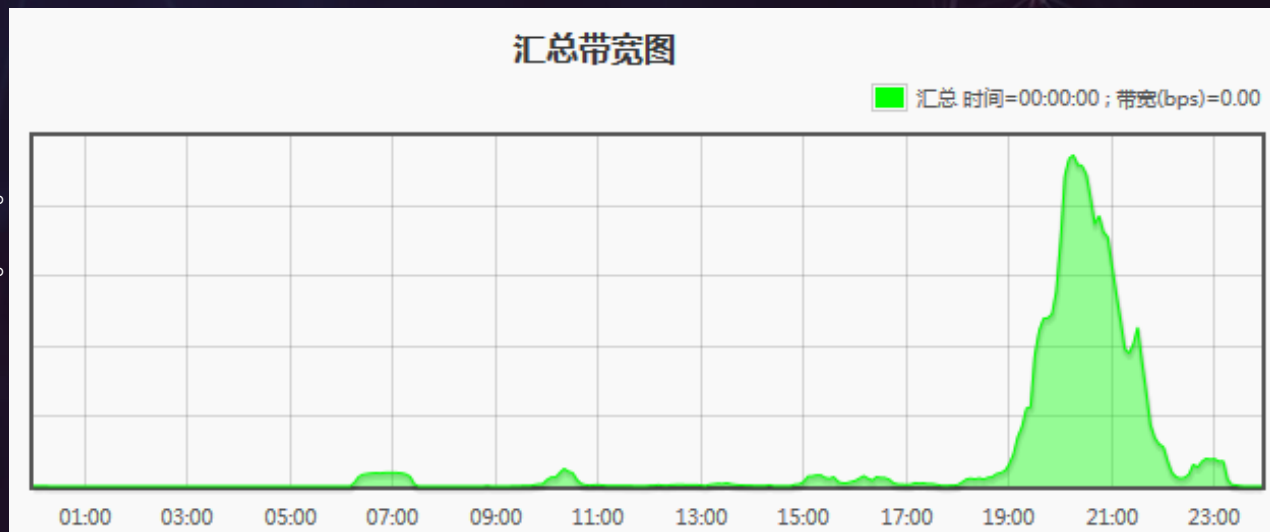
HTML5主要负责业务逻辑、交互逻辑、UI表现。

基础功能组件化，移植工作变为适配工作。

大房间直播增加CDN分发

自建媒体服务器集群遇到的问题：

- 服务器利用率低，课程集中在晚上。
- 运营维护成本高昂。
- 覆盖死角问题突出。
- 调度策略复杂。



大房间直播增加CDN分发

CDN的优势:

- 1) 增加CDN后, 形成自由服务器集群和CDN服务器集群相互备份, 增加服务可靠性。
- 2) 各厂商CDN媒体转发服务, 标准化程度、可靠性越来越高。
- 3) 同时推送多个CDN厂商, 客户端选择适合的CDN节点。

增加CDN后:

下行卡顿人数下降20%,
下行卡顿次数下降30%。

CDN的问题:

- 1) 延迟增加。不适合互动性强的场景。
- 2) 加速的支持协议有限, 只支持RTMP和HLS。
- 3) 基于DNS调度的精度不够。

确定桌面共享方案

VNC共享方案

VS

视频采集、传输方案

- 基于RFB协议，编码采用zlib、jpeg等。
- 观看端的分辨率与采集端一致，画面尺寸无压缩。
- 共享端变化小时，观看端占用带宽极小。
共享端变化大时，观看端占用带宽非常大。
- 解码、显示模块在各个平台、web端需要重复开发。
性能需要开发者考虑。
- 标准VNC提供1对1连接、观看、控制服务。需要改造为支持多人同时观看。

- 基于视频压缩、传输方案，编码为H264。
- 观看端的分辨率一般会压缩到720P或是更低。
- 观看端带宽占用相对固定，波动不大。
- 视频编解码方案在各平台和web端支持友好。
硬件加速方案成熟。
- 利用音视频服务器中转服务，完成多人同时观看功能。



质量监控&指标体系建立

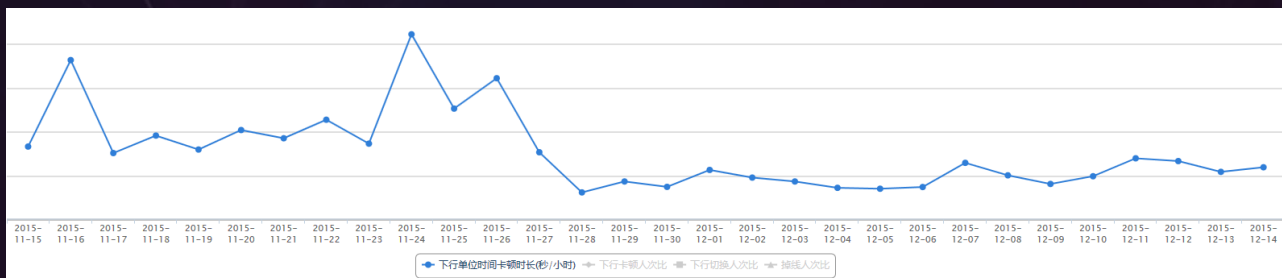
- 运营层面的各种监控手段
 - 每日的课程情况。及时掌握课程信息；学生报名、到课情况等。
 - 实时的服务器质量监控。服务器CPU、内存、带宽、连接数量等。
 - 每日带宽流量分布、汇总情况。
 - 重点课程的提前提醒。
 - 课堂异常实时触发客服系统产生工单。

质量监控&指标体系建立

- 质量体系建立，确定重点监控指标。
 - 下行卡顿时长。 指明每个用户每小时平均的卡顿时长。
 - 下行卡顿次数。 指明每个用户每小时平均的卡顿次数。
 - 下行卡顿人次比。 指明发生卡顿的用户比例。
 - 上行卡顿时长。 指明老师上行发生拥堵的状况。
 - 掉线人次比。 指明用户到信令服务器的连接质量。

质量监控&指标体系建立

- 利用指标体系做好质量控制。
 - 进行小流量测试，通过统计指标，来确定各种技术改进的效果。
 - 通过每日的指标分析，及时发现服务器、CDN的分布和运行问题。
 - 每日课堂维度的指标，能够准确反映每个老师的上课质量。客服人员依据此提供针对性的支持服务。
 - 通过连续的指标跟踪，来确定整体运营质量。





直播发展

未来之路

未来之路

- A) 利用客户端完成交互性强的1对1课程。
- B) 使用CDN协助完成学生数量众多的班课场景。
- C) 提供统一交互界面、统一的技术平台。
- D) UDP

Thank You

找好老师，上跟谁学！

ligangjiang@baijiahulian.com

