



七牛云实时音视频云白皮书

上海七牛信息技术有限公司
www.qiniu.com

2018 年 3 月

[版权申明]

©2018-2020 七牛云 版权所有

本文档著作权归七牛云单独所有，未经七牛云事先书面许可，任何主体不得以任何形式复制、修改、抄袭、传播全部或部分本文档内容。

简单·可信赖

序言

高速互联网和移动终端的普及促进了富媒体交互应用的蓬勃发展，各种视频类应用层出不穷。2016 年的移动互联网，似乎前所未有地统一：大风吹向了直播市场。中国市场上生长着 200 多家直播创业公司，各方资本纷纷涌入，2016 年 1 月到 11 月 30 日期间，全国有 31 家网络直播公司完成 36 起融资，涉及总金额为 108.32 亿；半年之后，无数不知名直播平台悄然死去。

基于 RTMP/HLS 标准协议的单向直播方案，已经不能满足所有的应用场景，在线教育、社交视频、远程医疗、金融等行业的业务场景中，互动直播的需求越发旺盛。开发商都希望为用户带来更加生动的视频交互。

七牛云作为国内领先的云计算厂商，始终致力于打造以数据为核心的场景化 PaaS 服务。2016 年，七牛推出直播云，推出专为直播打造的实时流网络，其自组织网络、智能调度、流式传输数据的特性可以更好的应对直播产品的低延时、极速秒开、流畅不卡顿等方面的诉求。目前已经为美拍、熊猫TV、龙珠、懂球帝等千家直播平台提供直播服务。

七牛云基于强大的在线并发能力与内容分发网络，自研实时音视频 SDK，提供多路音视频实时互动服务，企业客户能够轻松打造高质量低延时、具备和单向直播一样强大推流能力的语音通话、视频通话、全互动直播产品。

目录

一、七牛云实时音视频云.....	1
1.1 实时音视频云概述.....	1
1.2 实时音视频云市场行情	1
1.3 七牛云实时音视频云架构图	1
二、实时音视频 SDK.....	2
2.1 产品概述	2
2.2 信令逻辑图	2
2.3 功能介绍	3
2.4 测试数据	4
三、高可用、高品质的实时互动流媒体网络	4
3.1 产品概述	4
3.2 产品特点	5
3.3 测试数据	6
四、丰富的数据处理服务	7
4.1 贴心的业务功能 API.....	7
4.2 服务器端合流.....	7
4.3 落存储.....	8
4.4 鉴黄、鉴暴、鉴政.....	8
4.5 音视频实时数据监控.....	9
五、应用场景	9
5.1 社交	9
5.2 视频会议	10
5.3 狼人杀游戏	10
5.4 在线教育	11
5.5 在线抓娃娃	11
5.6 客服	12
六、DEMO 体验.....	12

一、七牛云实时音视频云

1.1 实时音视频云概述

实时音视频云即是实时语音对话或视频对话，七牛云提供自研实时音视频 SDK，让开发者快速接入实时通信网，帮助企业实现高质量的语音通话、视频通话、全互动直播。

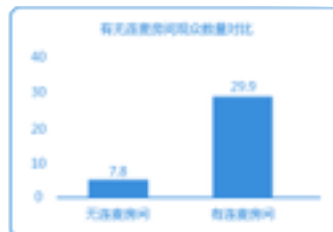
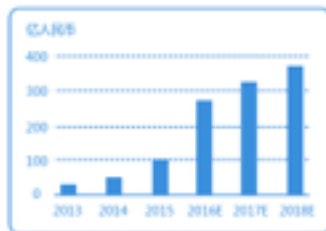
1.2 实时音视频云市场行情

1. 应用场景：和直播结合广泛应用于各类场景

- 实时音视频+在线教育
- 实时音视频+社交视频
- 实时音视频+远程医疗
- 实时音视频+电商
- 实时音视频+新闻活动

2. 当前市场状况：2017 年直播市场增长放缓，实时音视频互动成为趋势

根据投资银行瑞信预测，直播市场的增长将在 2017 年减速，由高速发展转向平稳增长。抽样数据显示，在互动直播中，有连麦房间的平均观众数量为 29.9 人，为无连麦房间的观众数量的 3 倍以上。如何为主播提供连麦等工具以降低互动门槛，增强观众互动，应是平台加强用户黏性的重点。



1.3 七牛云实时音视频云架构图

1. 客户端 SDK：1 个 SDK，即可实现音视频互动

- 支持 Android、iOS 平台，集成 SDK 就可实现音视频的采集、编解码、渲染播放等工作，方便客户植入互动音视频服务
- 不在需要开发复杂的音视频底层逻辑，只需要调用七牛 SDK 的接口即可以快速完成开发；
- 包含直播丰富的扩展功能，例如：美颜、滤镜、面部特效。

2. 实时互动流媒体线路：全球 180 多个数据中心，保证音视频实时传输

- 基于七牛直播云布局的全球丰富节点，我们推出了低延时互通的实时互动网络，实时选择最优路径分发，实现低延迟；

- 客户无须建设重资产的流媒体网络，无须招募流媒体工程师团队和运维团队；
- 一天内建设高可用的实时音视频网络。

3. 配套功能：基于业务需求，打磨各类应用场景特色功能

- 七牛从服务数十万的企业客户的过程中，抽象出了公共的需求做成了丰富的配套功能；
- 包括：踢人功能、互动内容的合流直播、互动内容记录存储、互动内容鉴黄鉴恐等等。

4. 客户的业务服务器：易用性高，支持多语言接入

只需要集成对应语言的服务端 SDK 即可以管理实时音视频房间、调用配套数据处理服务、向客户端通知音视频流和数据处理的状态。



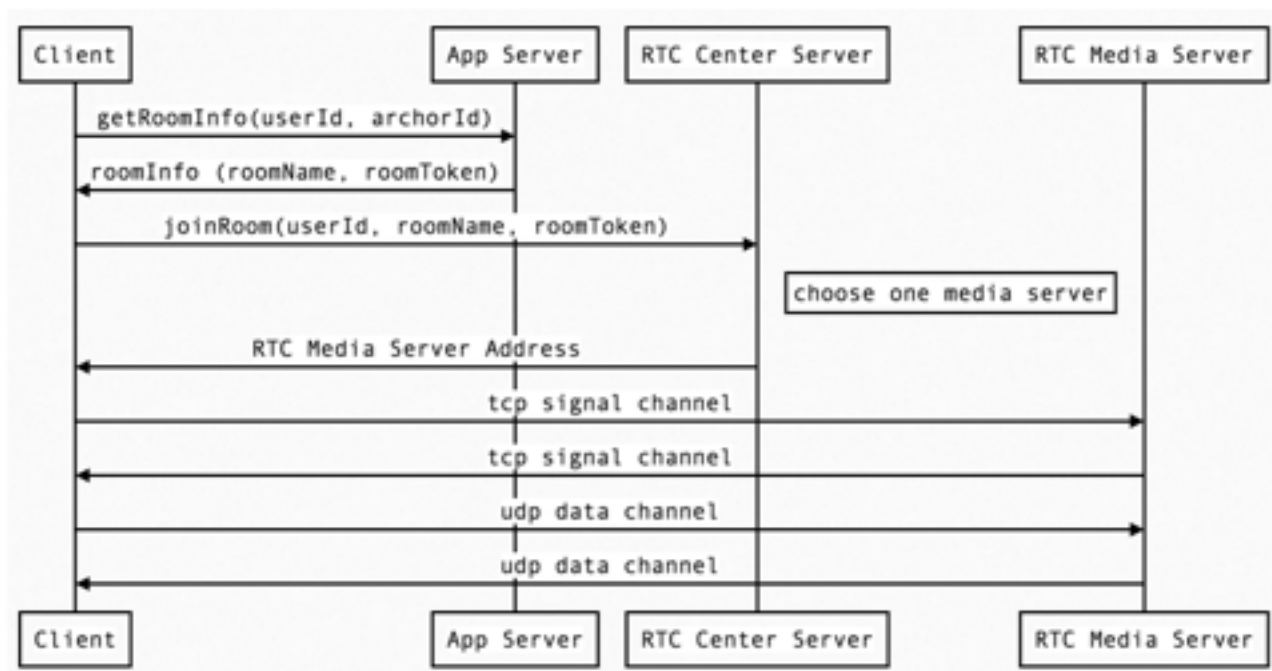
二、实时音视频 SDK

2.1 产品概述

七牛在 iOS 和 Android 平台上各有一个互动 SDK，帮助客户在自己的应用中快速植入音视频互动功能。这些功能主要包括两个方面：第一是更加方便的调用客户端的音视频接口，第二是更方便地使用七牛的互动云服务器收发信令和媒体。

此外，客户端 SDK 有丰富的扩展性、兼容性和自定义开发能力。客户不仅可以使七牛免费提供的美颜和滤镜，也可以通过扩展功能，选择接入市面任何一家美颜、滤镜、面部特效的 SDK 供应商。

2.2 信令逻辑图



以上的信令访问图清晰的说明了客户可以通过哪几个 SDK 提供的方法轻松的让完成音视频通信的业务逻辑。详细阐述了完成一次音视频互动需要客户端和服务端哪些角色参与其中，方便客户更清晰的了解音视频互动业务的基本原理。

2.3 功能介绍

功能列表
实时音频互动
支持内置音视频采集，带美颜、水印、闪光灯、摄像头切换、聚焦等常见功能
支持外部采集视频数据，支持的格式为：NV21 和 I420
支持外部采集音频数据，支持的格式为：PCM，单通道，16bit 位宽
支持三方美颜、滤镜、面部特效
支持踢人功能
支持静音功能
支持帧率配置
支持视频码率的配置
支持视频尺寸配置
支持网络重连和超时的配置
支持丰富的消息回调
支持纯音频互动

支持视频的大小窗口切换
支持软硬编配置
支持视频画面的截帧



2.4 测试数据

平台	七牛
Android	937KB + 1.26MB(可选)
iOS	1.1MB

三、高可用、高品质的实时互动流媒体网络

3.1 产品概述

七牛基于直播云布局的全球丰富节点，推出了低延时互通的实时互动网络（包括丰富的云端配套功能），这是一种新型的专为实时传输而设计的网络架构，基于 UDP 协议。通过在互联网上不同地区的数据中心放置软件组网单元，相互连接互相调度，在现有的公共互联网基础上构建一层新的虚拟网络。

七牛实时互动网络能够实时根据各节点的连接和传输状况、负载状况以及到用户的距离和响应时间，自动分配最优、最通畅的传输路径，达到实时传输需要的质量保障级别。能应互联网实时传输的需求，尤其是在互联网信号不稳定，传输效率不佳的情况下，保证稳定传输及低延时。

此外，七牛音视频团队基于对国内外各类营运商的了解，构建了一套非常稳定高效的调度机制，为整个实时互动流媒体网络找到最合适媒体。

3.2 产品特点

所有音视频互动场景都有『房间』的概念，因为多个用户需要相互沟通必须要找到一个地方进行交换数据，这个地方就是抽象之后就是『房间』。如果房间管理的服务器只有在一个区域部署就无法在全球范围以内达到最好的链接效果，比如只在北京部署房间管理服务器，那么两个美国人音视频互动就需要会绕一大圈。所以七牛将其分布式部署，在各个地方都有核心的房间管理服务器，并且为各个流媒体节点提供丰富的加速链路网络，让客户可以获得更好的互动体验。

1. 节点资源丰富

七牛的直播产品在全球都部署有丰富的节点，我们基于这张庞大的直播网络，为音视频互动做了强大的链路加速功能。这些丰富的节点保证了无论客户分布在全球的什么地区都可以获得加速，可以快速稳定的接入。

2. 架构设计灵活

链路加速节点的使用网状去中心化的拓扑结构，这种网状的结构有利于产生多种选线的可能性。为后续的动态调度提供丰富的选择。而且这种结构可以快速按需伸缩，再没有节点部署的区域快速延展。这样就可以保证客户的全球业务稳定可靠允许。



3. 调度策略合理

在网状结构的链路当中有丰富的自由组合链路可能性，因此对调度中心有非常高的要求。在音视频互动场景下不仅仅是加速节点需要调度策略，房间管理服务器也需要调度策略。所以我们在链路节点和房间管理服务器两个维度做了灵活的调度法则。旨在实时互动场景下，可以快速的找到最合适的链路和最合适的互动房间。

4. 高可用性保证

网状链路具有非常高的容错能力，可以大幅度提高媒体网络的鲁棒性。比如中期一个加速节点由于某种因素被不能继续工作，那么调度中心会快速选取另一条可用的网络，而且对新链路进行实时评估。如果有更合适的网络，调度中心会适当调整策略，重新选取线路。



3.3 测试数据

参数	实时互动流媒体网络
端到端平均延时	200ms
全球数据中心数量	180 多个
链路稳定可用地区	中国大陆、港澳台、日韩、欧洲、东南亚、北美、南美

联调率	99.93%
可用性	99.999%

四、丰富的数据处理服务

4.1 贴心的业务功能 API

七牛正式推出实时音视频云产品前已经经过大量的灰度测试，因此我们也根据用户的反馈将其中一些公共的需求抽象成七牛互动直播的云服务的 API 功能。比如：踢人功能。在最常见的连麦直播场景下，如果主播发现连麦观众的言论不利于传播可以迅速将连麦者踢下线，以便于维护直播的安全。

4.2 服务器端合流

假设这样一个场景：两个主播要一起合作做一期游戏的直播，那么就需要几个功能。第一、需要将直播流的画面组合成画中画；第二、需要两个主播可以相互交流；第三、需要把内容实时直播给在线的观众观看。

第一个功能需求，叫做服务器端合流；

第二个功能需求，叫做连麦互动；

第三个功能需求，叫做转推旁路直播。

目前七牛同时具备以上三个核心功能，客户只需要调用对应的服务端和客户端 SDK 即可快速搭建拥有以上功能的强大产品。



4.3 落存储

根据文化部网站 2016 年 12 月 13 日发布的最新文件，要求平台将直播内容保存 60 天。显然直播流实时保存是很多 PGC 客户的核心诉求，尤其是在广电、教育、客服、综艺直播等领域有极大的意义。因为这些内容的制作成本高，二次传播需求比较大，需要一个可靠的云存储作为依托。

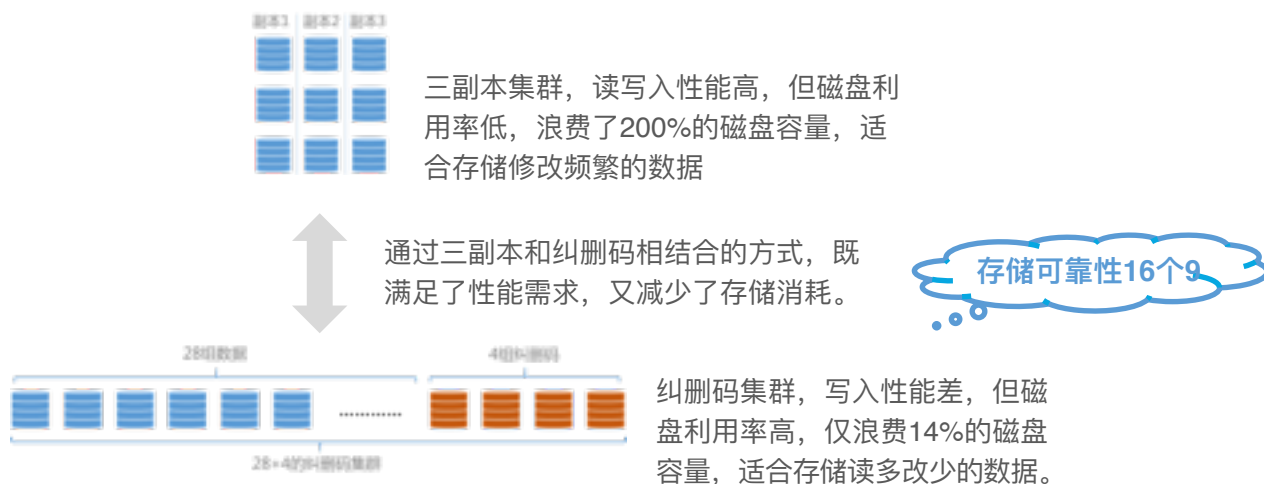
七牛云海量存储系统 (KODO) 为完全自主研发并拥有核心技术，经过六年时间的大规模客户验证已占据行业绝对领先地位，可广泛应用于海量数据管理的场景。

1. 支持PB级存储容量和千亿级文件数的集中管理

多群集常年建设运营，单群集容量达到 100 PB，文件数量达到 2000 亿。

2. 三副本集群&纠删码集群互补，有效降低存储消耗

三副本读写性能高，但浪费了 200% 的磁盘；纠删码技术只消耗了 14%，但写入性能差。所以将三副本集群用于数据写入和存储经常访问的数据，纠删码集群用于存储不经常修改的数据，即满足了性能需求，又减少了存储的消耗。



4.4 鉴黄、鉴暴、鉴政

目前做直播和实时音视频最重要的运营风险在于内容的涉黄、涉恐、涉政，这些内容如果不加以管制从而造成不良的社会影响，那么客户营运的平台也会触及相关法律毁于一旦。七牛利用人工智能技术提供一整套的鉴黄、鉴暴、鉴政解决方案。客户只需要简单配置就可以具备这些选项，就可以让自己的平台安全稳定的运营，而不需要担心法律问题和雇用对应的运营人员的成本。

七牛云图片鉴黄服务帮您智能判断在七牛云的视频是属于色情、性感还是正常。本服务为您提供非常方便的色情检测，根据该服务提供商的评测结果显示，鉴别的准确率超过 99.6%，可以替代 90% 以上的人工审核，并且通过本服务机器正在不断学习提高鉴别的准确率。

更多信息：<https://developer.qiniu.com/dora/manual/1295/image-as-a-yellow-services-stage>

4.5 音视频实时数据监控

为了让客户更加直观的感受实时音视频产品质量和体验，我们结合七牛的大数据产品推出了音视频质量监控大数据平台。用户可以在七牛的 portal 轻松查询的得知目前音视频产品的使用频率和用户体验。

通过实时采集音视频平台的各个性能指标，实现业务关键系统的实时监测分析、告警优化，助力直播平台不断改善业务可靠性与稳定性，为终端用户提供优秀的体验。

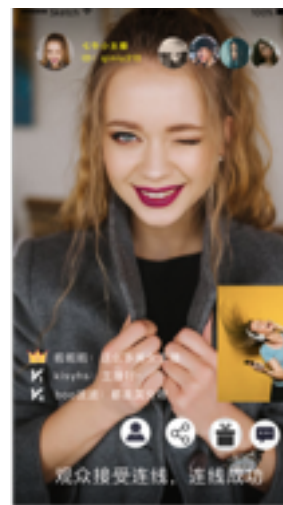
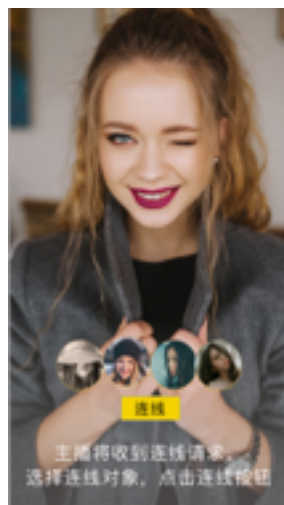
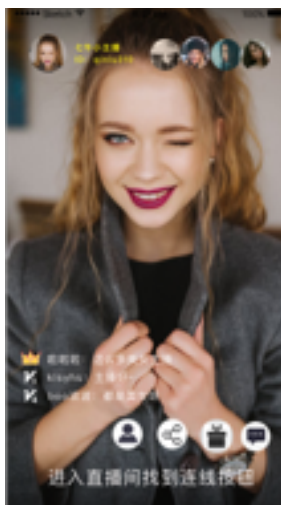
- 多维度 (CDN, 省份, 服务器 IP, ISP) 联合分析
- APP 崩溃日志收集
- 日志检索, 快速查询定位
- 快速统计单个主播终端在线数等简单运营统计
- 实时监控数据: 基于 TSDB, 利用 Grafana 做告警/Kapacitor 进行实时聚合计算+告警

更多信息: <https://qiniu.github.io/pandora-docs/#/demo/metrics>

五、应用场景

5.1 社交

- 支持QQ、微信、陌陌等社交应用的一对一视频互动及主播之间一起直播，带来比传统单向直播不一样的体验
- 自带美颜滤镜，第三方美颜贴纸、人脸识别，让直播过程更有趣
- 48KHz采样率、全频带编解码以及对音乐场景的特殊优化保证观众可以听到最优质的声音



5.2 视频会议

- 小范围实时音视频互动，提供多种视频连麦布局模板，更提供自定义布局方式，保证会议发言者互相之间的实时性，提升普通观众的观看体验
- 提供七牛云自有直播分发服务，可实现 HLS、RTMP、HTTP 等多种直播分发形式，支持更多人通过拉取直播流收看会议内容，适合大型的企业在线会议



- 支持动态邀人，踢人、禁音，禁视会议权限分级控制
- 客户可以利用七牛的实时音视频互动技术轻松做出一款类似 WebEx 的应用

5.3 狼人杀游戏

- 最多支持 12 人视频实时音视频，玩家可在游戏中选择只开启语音或同时开启音视频
- 提供七牛云自有直播分发服务，可实现 HLS、RTMP、HTTP 等多种直播分发形式，音视频体验稳定流畅，不卡麦，不黑麦
- 提供美颜和贴纸等功能，不断增强用户粘性，提升用户的活跃度和 DAU



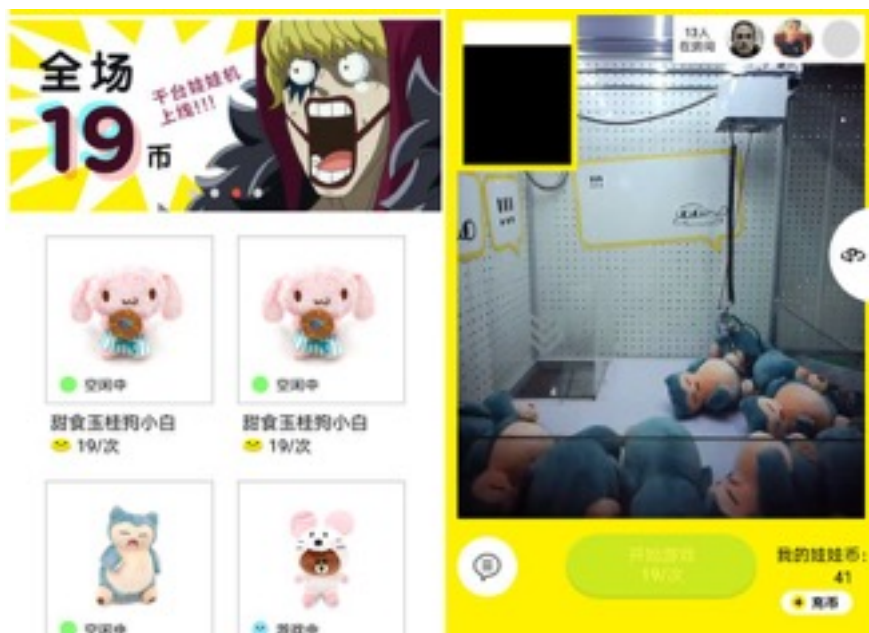
5.4 在线教育

- 自定义的布局功能允许开发者按照自己的业务需求调整老师和连麦学生的显示位置
- 旁路直播功能加上七牛云的直播功能，实现观众人数无上限，让更多学生享受在线教育的便利
- 搭配使用聊天室功能，文字、语音、图片、视频包括自定义消息等，更多的互动方式有效提升课堂氛围
- 服务端录制对接点播平台，支持课程录制以及在线回放，让优质资源服务更多学生



5.5 在线抓娃娃

- 娃娃机端，通过主板或 PC 机连接两个摄像头，采集视频数据
- 通过编码器编码，进行视频流的优化，通过实时流网络进行视频实时传输，最后到达操作端，解码、播放
- 操作端通过业务 Server 将操控指令发送给娃娃机端，通过视频流获得实时反馈
- 采用 WebSocket 技术，结合成熟稳定的直播云端，突破了 HLS 高延迟的技术限制，同时还能保持 H5 的传播便捷特性



5.6 客服

- 线上开展音视频对话，对客户的资信情况进行审核，为金融科技企业促成在线签约，视频开户验证，呼叫中心
- 提供云端存储空间及海量数据的处理能力，提供的高可用的技术和高稳定的平台



六、DEMO 体验

七牛全自研的实时音视频 SDK 推出，扫码即可体验 demo。（上 iOS，下 Android）

