**考试通直播系统功能文档**

* **直播系统的难点**
* **视频清晰度与流畅度**

客户端视频清晰度和流畅度是一对矛盾体。目前大部分直播系统用的视频编码是H264视频编码，H264是有损编码，高清晰度需要把更多的视频数据编码出来并传输出去，所以码率会很大，而单位时间内的可用带宽是有限的，传输的数据量也是有限的，那在一定程度上就降低了流畅度。同样，要达到更好的流畅性，那就需要在单位时间内传更少的数据量，这样就要求编码出来视频数据的码率低，数据量少，那就会降低视频的清晰度。

* **音频的音质与实时性**

音频编解码器有很多种，例如:G.711、G.721、PCMU、PCMA、AAC等。在众多编解码器中音质最高的是AAC，但AAC是延迟编码，会影响音频的实时性能。传统电话用的比较多的音频编解码是G.711、G.721等，对通话而言是满足要求，但它们的音质比较差，声音听起来和真正的声音有较大差别。

* **服务器的高并发与拓展性**

直播系统服务器要求比较高，一旦用户量大了，服务器的压力很大，要求服务器不管是数据转发，还是数据处理，都要求高并发。对于windows而言通常使用完成端口技术，对于Linux而言通常使用epoll技术。两者之间，windows开发上要便利许多，主要是通过系统的回调事件来完成数据的接收与发送; linux开发上需要做更多的处理，它只会通过网络可读或可写，其他的处理都需要开发者自己实现，但windows会受到更多的攻击以及病毒的入侵，linux方面就要少很多。

直播系统随着用户的增加，服务器的数量也会增加，但增加服务器的过程必须是在不影响在线用户，同时服务器之间的关联也不能有所影响。这就要求在服务器集群设计的时候就能增加服务器、减少服务器及更换服务器而不影响集群的其他机器。

* **服务器集群的自我修复性**

服务器集群自我修复性要求服务器断线后，其他的服务器能自主的重新定位与之关联的服务器，而断线服务器重新连接，并加入群集。

* **考试通直播系统的特点**
* **视频编解码方面**

考试通直播系统的视频编码同样使用H.264编解码技术。主要是由PC教师端产生视频数据，再通过服务器转发到与之在同一个房间的所有用户。考试通是一个教学平台，使用的场景是教学上，PC端可以通过点击视频源切换功能键，在教师头像与屏幕两个视频源之间切换。在视频的清晰度和流畅度上，更关注清晰度，当然对与码率的控制有上限要求，码率最高控制在(1024\*4)内。学生端使用FFMPEG解码并显示教师的实时视频数据。

* **音频编解码方面**

考试通音频采用音质最高的AAC编码方式，同时采用目前用得很少的AAC\_LD编码格式，IOS上本身就支持AAC\_LD编码，需要在Android和PC上移植AAC\_LD编解码器。这种编码格式既能保证高音质，同是实时性也能达到要求。

* **服务器方面**

服务器方面采用linux上epoll技术，开发高效的网络底层。集群方面也是采用主从结构，集群之间自主交叉连接，被连接的最大数和连接的最大数是三个。新服务器加入会查询出它要连接的服务器，同时主服务器也会同步新服务器到集群的其他服务器，其他的服务器也会自动连接上它。

音视频服务器与接入服务器属于两套集群，接入服务器用户登录后会保持长连接，而音视频服务器只是会在教师发出上课指令后再登录音视频服务器，进行音视频数据的发送与接收，其他的用户指令都是通过接入服务器转发。

* **考试通直播系统构成图**
* **网络拓扑图**



* **功能流程图**



* **数据流向图**

 