

35 | 如何构建云端一对多直播系统?

2019-10-03 李超

从0打造音视频直播系统

[进入课程 >](#)



讲述：李超

时长 12:44 大小 14.58M



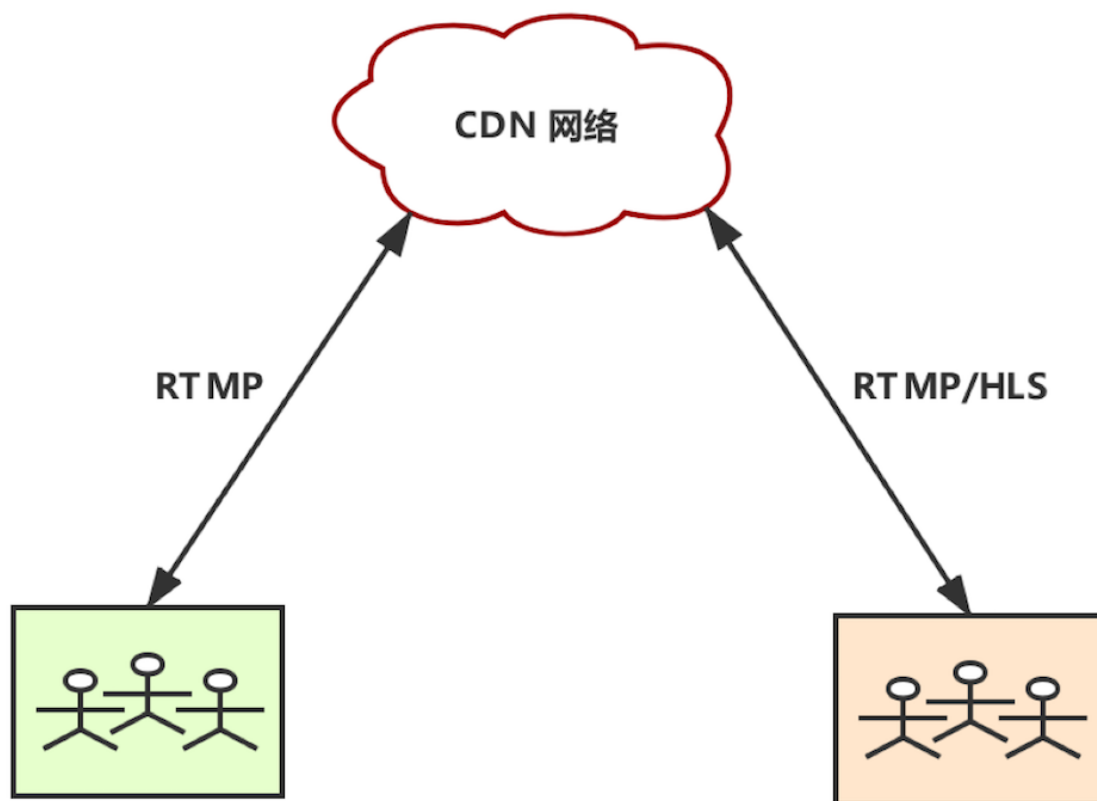
在上一篇文章中，我们介绍了如何通过 Nginx 搭建传统直播系统的实验环境，知道了理论是如何与实际结合到一起的。但同时我们也提到，要想通过 Nginx 来实现商用的直播系统还有很长的路要走。

那么今天，我们就来介绍一下快速构建商用直播系统的方案。要想实现真正商用的直播系统，我们必须踩在巨人肩膀上，这个“巨人”就是 CDN 网络。

可以这么说，现在 99% 的传统直播系统都是在 CDN 网络的基础上搭建出来的。因此，我们本文主要介绍的内容就是如何通过 CDN 网络实现商用的直播系统。我们平时所说的“万人直播”就是使用的这种技术。

万人直播的原理

我们首先来看一下万人直播架构图，如下所示：



万人直播架构图

通过该图我们可以看到，它与上一篇文章所介绍的直播架构是非常类似的，包括了共享端、观看端和 CDN 网络。唯一的变化就是把之前架构中的流媒体服务器换成了现在的 CDN 网络。

对于共享端和观看端来说，使用 CDN 网络与使用流媒体服务器没什么区别。它们都是将流推送给指定的流媒体服务器，然后从指定的播放地址拉流，并最终进行展示这样一个过程。

关于 CDN 网络的基本知识，我们在[《31 | 一对多直播系统 RTMP/HLS，你该选哪个？》](#)一文中已经向你做过详细介绍了，它是由源节点、主干结点和边缘节点组成。它们的具体作用我这里就不做赘述了，记不清的同学可以回顾一下那篇文章。

当共享端将媒体流分享到 CDN 网络后，媒体流在 CDN 内部的流转过程是十分复杂的。现在我们只要简单理解为，CDN 网络通过主干结点将流推送到各边缘节点，观看端就近接入到 CDN 网的边缘节点就可以获取到它想观看的“节目”了。

观看端就近接入到 CDN 的边缘节点，使得它与 CDN 节点之间能够使用最好的网络线路传输音视频数据，从而达到非常好的音视频服务质量。

CDN 就近接入

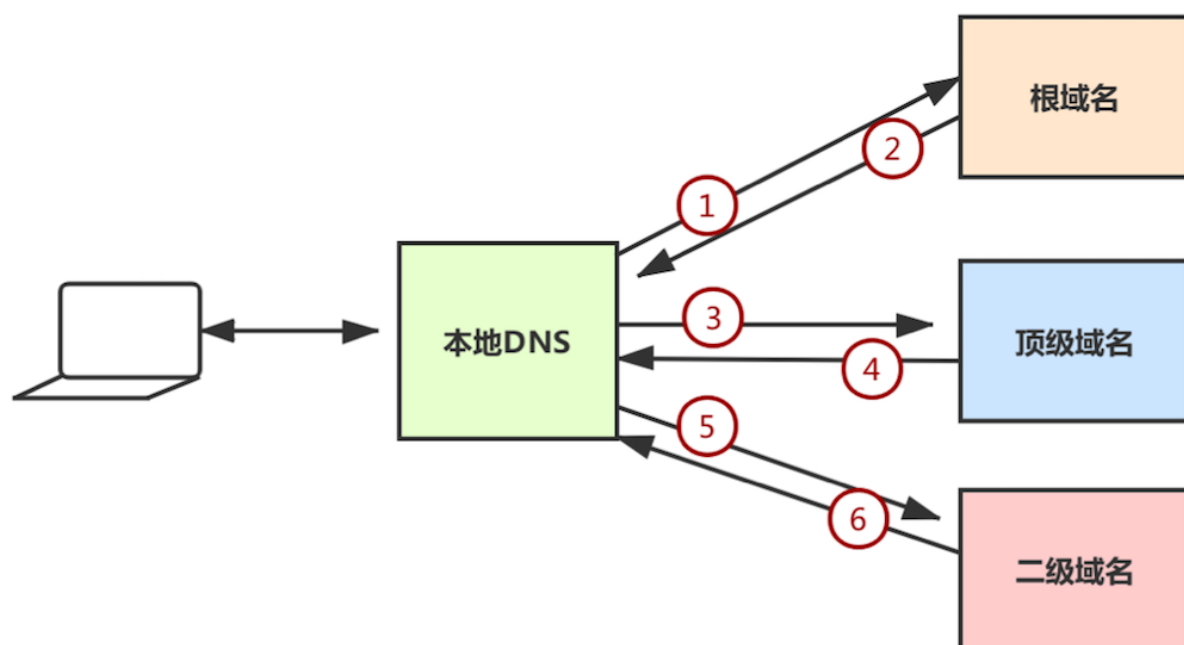
CDN 网络为了保证用户的音视频服务质量，它会让观众在观看节目时，就近接入到距离最近的 CDN 边缘节点。

咱们来举个例子，一名主播使用上海电信的网络分享它的“节目”，那么使用北京联通网络的观众想看该节目时，如何能得到更好的用户体验呢？换句话说，是观众从上海电信的节点上拉取到的音视频流的服务质量好呢，还是从北京联通的节点上拉取到的音视频流的服务质量好呢？我想答案是不言而喻的！

那么，CDN 网络是如何让用户就近接入到北京联通的边缘节点上的呢？这里的关键点就是 DNS 解析。

1. DNS 解析原理

要想解开 CDN 让用户就近接入的秘密，我们就必须要了解 DNS 的解析原理。下面这张图就是 DNS 解析原理的示意图：



DNS 解析原理示意图

接下来，我们就对这张图做一下解析，看看 DNS 是如何工作的。假设你要访问 learningrtc.cn 这个网址，浏览器收到你的命令后，会向本地 DNS（如 Google 的 DNS 服务器 8.8.8.8）的 53 端口（TCP/UDP 都使用同样的端口）发送域名解析请求。

本地 DNS 收到该请求后，首先查看自己的缓存中是否已经有该域名的记录了。如果有，则直接返回该域名的 IP 地址。如果没有，它会按下列步骤查询域名所对应的 IP 地址。

步骤 1：本地 DNS 向根域名发送查询请求。

步骤 2：根域名一般都会说“我不知道”，但可以再问问 .net 顶级域名的服务地址。

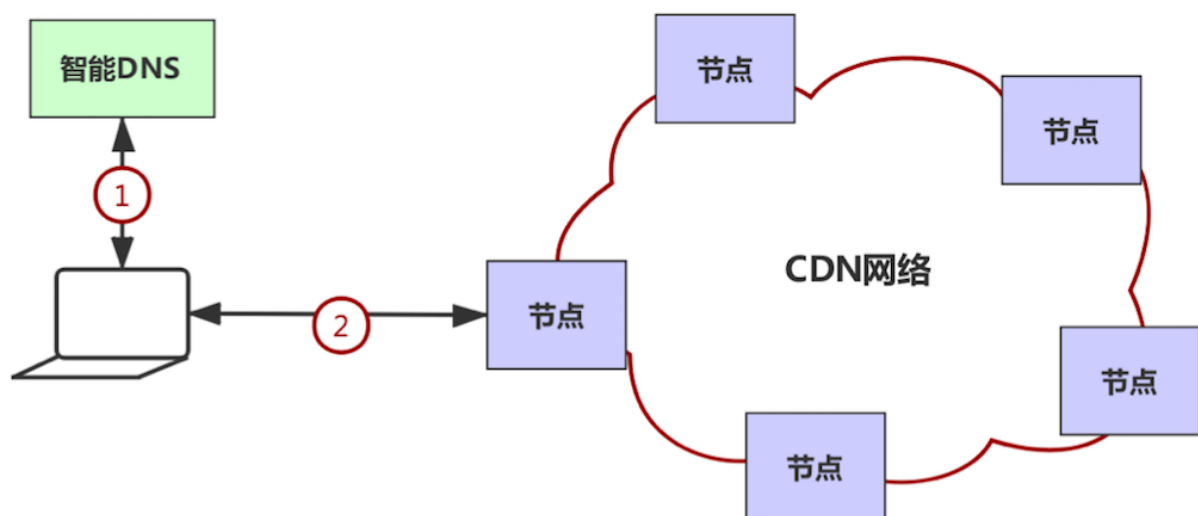
步骤 3：本地 DNS 获取到 [.net](http://learningrtc.cn) 顶级域名服务地址后，就向顶级域名服务发送查询域名 IP 地址的请求。

步骤 4：如果顶级域名也不知道要查询域名的 IP 地址的话，它会给本地 DNS 返回二级域名服务地址。

通过这样的步骤，经过本地 DNS 一级一级的查询，最终才能确定浏览器访问域名的 IP 地址是多少。

2. CDN 就近接入原理

当用户访问 CDN 网络时，它首先通过智能 DNS 获取与用户距离最近的边缘节点，如下图所示：



智能 DNS 示意图

那么智能 DNS 是如何找到距离用户最近的 CDN 边缘节点的呢？

智能 DNS 与传统 DNS 解析略有不同。传统 DNS 不判断访问者来源，当有多个 IP 地址可用时，DNS 会随机选择其中一个 IP 地址返回给访问者。而智能 DNS 会判断访问者的来源，也就是说，它会对访问者的 IP 地址做判断，对不同的访问者它会返回不同的 IP 地址。智能 DNS 可以根据用户的 IP 地址找到它所在的地区、使用的运营商等。通过这些信息，它就可以让访问者在访问服务的时候，获得最优的 CDN 边缘节点，从而提升服务的质量。

CDN 的使用

了解了上面的原理后，接下来我们就来具体实操一下，看看如何通过 CDN 网络实现万人直播。

1. 开通 CDN 业务

在使用 CDN 业务之前，我们需要先在所使用的云服务厂商那里开通 CDN 服务。各云厂商开通 CDN 服务的步骤可能略有不同，但大同小异，我们只需要在云厂商提供的管理界面进行开通即可。

云厂商的 CDN 服务可以用于多种业务，如图片加速、文件加速、点播、直播等等。而我们这里是将它用于直播系统，所以在开通 CDN 的时候，一定要选对业务类型，这样它才能真正为我们提供服务。

另外，一般情况下 CDN 业务开通后还不能直接使用，还需要对账户进行充值。在管理界面生成推 / 拉流地址时，如果账户中没有钱，它就不给你产生推拉流地址。毕竟天下没有免费的午餐，这一点是需要你特别注意的。

2. 申请域名

要想通过 CDN 来实现万人直播，除了开通 CDN 业务之外，还必须要有自己的域名。比如，我们分享了一个直播间地址给观众，观众只要访问该地址就可收听 / 观看我们的节目了，那这个地址一定是我们自己的域名构成的。

申请域名的方法非常简单，你可以到任何一家云服务厂商去购买，如阿里、腾讯、亚马逊或 Google 等等。域名的价格有高有低，因为我们只是做实验使用，所以购买最便宜的即可。

另外，需要注意的是，如果你是购买的国内域名，则还需要进行备案，域名在没有备案成功之前是无法使用的。备案的主要目的是为了确认你要通过该域名做些什么事情。

3. 域名解析

域名申请好并备案成功后，接下来我们就可以对域名进行配置了。域名的配置主要分为两步：一是对 CDN 直播域名的配置，二是在域名管理中对前面配置好的直播域名进行映射。

首先，我们来看一下如何对 CDN 直播域名进行配置：打开直播控制台的域名管理，点击添加域名，在弹出的添加域名界面中，添加上我们的直播域名即可。比如我的域名为 learningrtc.cn，因此我可以将直播域名写成 pushcdn.learningrtc.cn。

通过上面步骤添加好直播域名后，云厂商的直播管理系统会给我们返回真正的直播域名。比如我添加的 pushcdn.learningrtc.cn 直播域名，其实它真正的 CDN 域名地址为 pushcdn.learningrtc.cn.w.alikunlun.net。也就是说 pushcdn.learningrtc.cn 只不过是一个伪域名。

通过上面的描述我们可以知道，要想让用户访问在 pushcdn.learningrtc.cn 域名时，转到 CDN 真正的直播域名 pushcdn.learningrtc.cn.w.alikunlun.net，那么我们还需要在云厂商的域名管理系统中配置一条 DNS CNAME 的记录。这样，在 DNS 解析时就会进行跳转，从而解析出真正提供服务的 IP 地址。

4. 生成推 / 拉流地址

域名配置好之后，我们就可能生成推 / 拉流地址了。在云厂商的直播管理界面中，专门有用于生成推 / 拉流地址的操作界面。

其操作非常简单，首先是选择要使用的直播域名，该域名就是我们上面配置好的域名，然后填入你的 Application 名字，最后是填入直播流（房间）名字。这些配置信息填好后，点击生成按钮，就可以生成直播的推流地址和拉流（播放）地址了。

通过上面的描述我们可以知道，在 CDN 网络的内部应该也是使用的 Nginx 或与 Nginx 相类似的流媒体服务器。因为从它的配置上看，与我们在上一篇文章中所介绍的配置是一致的。

下图是生成推流与拉流地址的拼接格式：

推流地址拼接规则



播流地址拼接规则



5. 推流与播放

配置好 CDN 的推 / 拉流地址后，接下来我们就可以进行测试了。

相关的推流工具有 FFmpeg、OBS、自己通过 librtmp 库实现的推流客户端等；拉流工具包括 VLC、FFplay、Flash、flv.js、video.js 等。因为这些工具我们在上一篇文章中已经介绍过了，所以这里就不再赘述了。

需要特别强调的是，OBS 这个推流工具是非常专业的推流工具，并且各个操作系统上都有对应的 OBS 客户端。比如在实际的测试中，我们可能会发现使用 FFmpeg 推流时，声音的质量非常差，但如果使用 OBS 工具推流的话，音质就非常好了。

小结

本文我们首先介绍了 CDN 实现万人直播的架构。通过该架构你会发现，它与我们上一篇文章介绍的架构没有什么区别，只是将 RTMP 流媒体服务器换成了 CDN 网络而已，而这正是本质的差别。

之所以 CDN 网络可以支持万人直播，就是因为在 CDN 网络内部做了大量的工作，如网络、操作系统、CPU 内存等的优化。正是通过这点点滴滴的优化才能做到上万人、甚至几十万人同时在线观看节目的效果。

之后，我又详细向你介绍 DNS 解析原理以及 CDN 就近接入原理。了解 DNS 解析原理对于你理解 CDN 是至关重要的，只有对它理解清楚了之后，你才能理解智能 DNS；而理解了智能 DNS 后，你才可以理解用户是如何实现就近接入 CDN 边缘节点的。

中国的互联网分家为北联通、南电信之后，网络环境越来越复杂。各大运营商之间、各地区之间的自我保护导致我们在跨运营商、跨地区传输数据时会遇到各种各样的网络状况，如主

动丢包、延迟增大、传输抖动等等。解决这个问题的最好办法就是“就近接入”，让用户在自己地区所在的运营商接入网络，而跨运营商、跨地区的数据传输交由 CDN 网络使用专用网进行传输，这样就可以让用户享受到更好的音视频服务质量了。

在文章的最后，我们还讲述了如何开通 CDN 服务，以及如何使用 CDN 网络。这部分的知识可能有点琐碎，但却是我们实践 CDN 网络必不可少的一步，所以搞清楚这部分内容依然很重要。

思考时间

你知道配置 DNS 记录时它都有哪些类型吗？各不同类型的含义是什么呢？

欢迎在留言区与我分享你的想法，也欢迎你在留言区记录你的思考过程。感谢阅读，如果你觉得这篇文章对你有帮助的话，也欢迎把它分享给更多的朋友。



从 0 打造音视频直播系统

手把手教你打造实时互动音视频直播系统

李超

新东方音视频直播技术专家
前沪江音视频架构师



新版升级：点击「 请朋友读」，20位好友免费读，邀请订阅更有**现金**奖励。

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 34 | 如何使用Nginx搭建最简单的直播服务器？

下一篇 36 | 如何使用 flv.js 播放 FLV 多媒体文件呢？

精选留言 (1)

写留言



刘丹

2019-10-03

请问怎样同时使用多家CDN？怎样监控CDN提供的服务，需要监控哪些指标？市面上很多CDN厂商，怎样筛选供应商？能否点评一下常见的CDN？

展开 ∨

作者回复: 在本专栏的最后一文会有介绍

