# 基于视频业务分类的感知差异化分析研究

Research on Perceptual Differentiation Based on Classification of Mobile Video Service

朱剑华，程　乔，王映华，韦　亮（中国联通广西分公司，广西 南宁 530028）
Zhu Jianhua，Cheng Qiao，Wang Yinghua，Wei Liang（China Unicom Guangxi Branch，Nanning 530028，China）

摘　要：
各流媒体平台基于自身技术并结合安卓和苹果操作系统特性，采用的视频机制和协议各不相同，其速率和感知等也存在一定差异。广西联通通过识别视频业务信令的信息元素，探索建立并完善基于视频业务分类感知差异化的KQI评估优化体系，并据此分析、监控和提升视频业务端到端感知，保障移动视频业务体验。

关键词：
视频感知差异性；共享短视频；KQI评估体系
doi：10.12045/j.issn.1007-3043.2017.12.002
中图分类号：TN919
文献标识码：A
文章编号：1007-3043（2017）12-0006-05

Abstract：
Each streaming media platform is based on its own business technology and combined with Android and IOS operating system features，the video mechanisms and protocols are different，there are also some differences in speed and perception. Guangxi Unicom recognizes the information elements of video service signaling，explores and establishes and improves the KQI evaluation optimization system based on differentiated service differentiation of video services，and analyzes，monitors and enhances the end-to-end perception of video services，to guarantee mobile video service experience.

Keywords：
Video perceived differences；Share short video；KQI evaluation system

引用格式：朱剑华，程乔，王映华，等. 基于视频业务分类的感知差异化分析研究[J]. 邮电设计技术，2017（12）：6-10.

## 0 前言

随着多媒体技术和互联网技术的发展，相对其他业务视频业务能给用户带来直接的视觉冲击和愉悦感受，成为了移动互联网的杀手级应用，因此视频业务端到端感知的分析、监控、提升成为当前工作的重点。而不同视频业务供应商为了吸引更多的用户以期产生更好的效益，更是推出了更多优质的视频源和更好更清晰的视频，但由于其视频源协议等差异导致其速率感知等表现也存在一定差异，因此需要针对不同客户端视频源进行差异性的感知分析。随着智能终端的普及和互联网技术的不断发展，这2年移动共享类短视频应用于社交之中已经变得非常普遍，比如微信、快手等，这部分视频与传统视频相比，用户既是受众也是视频的制作者和分享者，其趣味性和参与性大大提高，用户数得到快速的发展。目前，还没有完善的共享类视频业务质量评价体系，为解决视频业务真实使用感知的可评估性和有效保障用户感知，广西联通研究了一套适用于不同视频来源和共享类的视频业务KQI评价体系，并开展针对性的优化工作，提升移动视频业务感知。

收稿日期：2017-11-02

## 1 当前视频面临的问题、挑战和发展态势

### 1.1 面临的问题和挑战

移动视频有广泛的受众和来源众多的视频源供应商，不同的视频源供应商由于其协议架构和核心技术

的差异，其速率感知等方面也存在一定的差异性。由于视频来源的多样性（如客户端APP、微信订阅号和QQ空间等）和感知的差异性，给视频业务感知优化工作带来了一定的困难，需要建立一套基于视频来源差异性的感知指标体系，真正定位视频问题。而基于微信传播的小视频（聊天窗口）和快手等共享类视频，这2年得到了快速发展，这部分视频和传统的视频协议指标等差异较大，因此急需建立一套基于差异性和共享类视频的质量评价体系，有效评估视频业务质量。

### 1.2 主流视频流量与指标情况

广西区流量排名前6的视频业务为腾讯视频、快手、bilibili视频、奇艺影音、优酷视频和乐视视频，6个视频的流量占比为87.6%，速率为1 900~4 500 kbit/s，各项业务的速率差距较大，即不同的视频源其速率感知差异较大，需要根据其差异性建立一套适用的视频业务感知体系。而快手作为新兴的共享类视频APP，其业务质量还未得到有效的评估，也需要通过测试分析，建立适用于共享类的视频业务感知体系。

图1示出的是流量TOP6的视频业务流量占比和速率统计。

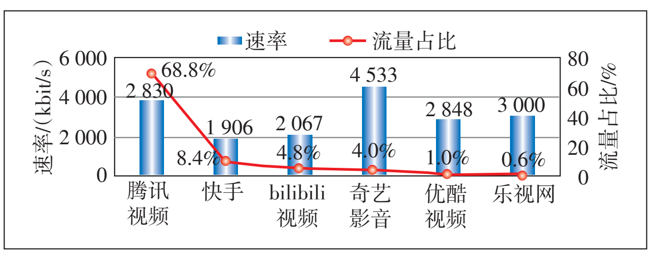


图1　流量TOP6的视频业务流量占比和速率统计

腾讯视频的流量占全网视频流量的比例高达68.8%，分析腾讯视频TOP服务器时存在同为广西的服务器，而速率却差了5倍左右，即是否是APP或者非APP类、视频来源等差异性导致，需要作进一步的分析。

图2示出的是腾讯视频流量TOP15的服务器流量和速率统计。

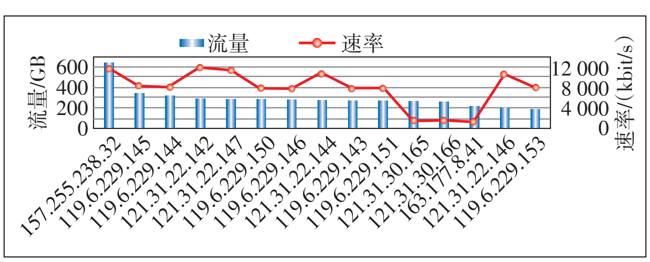


图2　腾讯视频流量TOP15的服务器流量和速率统计

### 1.3 微信共享小视频发展态势

随着互联网技术的发展，社交平台也在不断增加，其中微信作为行业的领航者在全国活跃的用户数超过9亿，而基于微信聊天窗口传播的共享视频业务得到快速发展，以广西为例，该部分日均流量从2016年5月不足1 500 GB增长到目前超过4 500 GB，其协议为TCP类型，急需对这部分视频的业务质量建立指标体系并进行监控，保障用户业务感知。

图3示出的是微信聊天窗口小视频流量趋势。

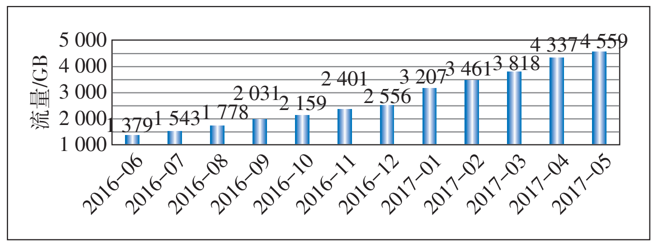


图3　微信聊天窗口小视频流量趋势

## 2 视频业务差异性研究

### 2.1 主流视频业务特征研究

流媒体传输方式，国内主流视频网站在安卓客户端上的传输方式有所改变。国内主流视频网站逐步向HTTP+Range方式改变（例如安卓客户端HLS变为HTTP+Range），该方式依赖于HTTP 1.1的持久连接特性，客户端使用HTTP+Range方式可以随意控制视频分段大小，此种方式可以节省硬盘存储文件的数量，提高文件访问速度。其一旦切分完成，之后的分发过程完全不需要额外使用任何专门软件，使用普通的网络服务器即可，大大降低了CDN边缘服务器的配置要求，这对播放（软）实时视频有相当大的优势，因为这样分发后，对源服务器的负载压力小得多。

HLS协议的小切片方式会生成大量的文件，存储或处理这些文件会造成大量资源浪费。如果要实现数天的时移，索引量将会是个巨额数字，并明显影响请求速度。因此，HLS协议对存储I/O要求相当苛刻，仅有部分OTT使用。

### 2.2 腾讯视频APP版与非APP版差异研究

对腾讯视频进行信令跟踪解码，user_agent_main为空白与AppleCoreMedia的来源分别是Android系统和Ios系统的腾讯视频APP，而其他的非APP的视频来源是QQ空间、微信朋友圈（订阅号）等，这部分视频不可选择清晰度，理论码率为200~400 kbit/s，相当于APP类的标清，1 000 kbit/s足以满足其视频的播放需

求。腾讯视频也需要根据视频来源进行区别分析。

图4示出的是腾讯视频各类user_agent_main的速率。

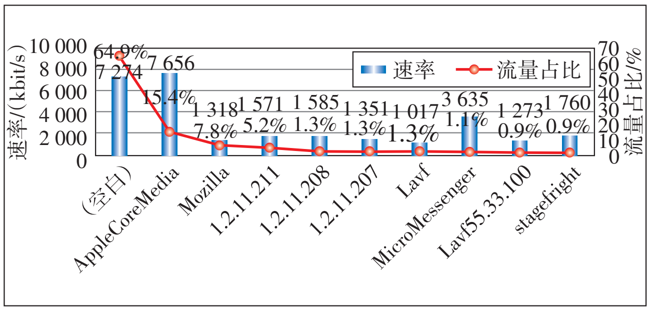


图4　腾讯视频各类user_agent_main的速率

### 2.3 共享类视频业务质量分析

#### 2.3.1 快手共享视频的业务质量分析

快手(Gif快手)是一款短视频应用，用户可以通过它制作并分享短视频，还可以在快手上面浏览、点赞他人的作品；用户可以使用手机摄像头录制并分享视频到快手社区与其他视频作者互动，独家玩法超多，效果一键添加，7 s也能变大咖。其互动性强和趣味性高因此得到了大部分用户的欢迎，用户量越来越多，但其业务质量却得不到有效评估。

通过测试分析可知，快手视频都是5、7和15 s等的短视频，其需要下载完整的视频才能观看视频，即播放成功后不存在卡顿问题，与传统的视频APP下载缓存量达到3 s即可进行视频的播放，边播放边缓存，播放过程中会存在卡顿，且差异较大；判断快手是否播放成功的标准是下载量sum(tcp.segment_data_DL_Len)≥content_length即认为此次视频播放成功。

快手与腾讯等传统的视频APP相比较，用户可以录制视频并将视频分享出去，通过信令解码可知，用户上传的视频类型为MP4，上传的视频大小由content_length决定，上传传输的流量sum(tcp.segment_data_DL_Len)≥content_length时，则判定此次视频上传并共享成功，若小于则认为此次视频共享失败。

#### 2.3.2 微信共享小视频的业务质量分析

微信聊天窗口小视频作为依附于微信而兴起的视频传输新方式，其与传统的视频APP存在较大的差异，微信小视频的视频协议类型为TCP，与传统的视频HTTP协议明显不一样，说明用传统的视频评估体系评估微信小视频是行不通的，与腾讯等传统视频APP相比，微信小视频是通过聊天窗口传播的，即该类视频大多数是用户手手相传的，并不是APP客户端提供的，另外的就是用户主动录制分享。

通过信令跟踪解码，微信小视频是需要下载完整的视频才能观看视频，在多次的微信小视频下载失败中，其下行流量最大值均小于400 B，因此定义下行流量小于等于400 B的，判断为微信小视频播放失败。

用户录制发布微信小视频的协议同样是TCP协议，视频格式类型为MP4，有视频的总大小，即网络上传的流量sum(tcp.segment_data_DL_Len)≥totalsize时，判断此次小视频分享成功，若小于则认为此次视频分享失败；用户转发小视频也是同理。

## 3 视频业务差异化感知评估体系及优化方法

### 3.1 基于视频差异化的评估体系

根据视频差异性、视频来源、快手和微信小视频特征建立的视频质量评估体系，做到有针对性地对视频进行分析优化。为视频业务性能管理体系的全网实施做铺垫，真正做到性能管理有体系、有抓手、有考核。

依据普通用户进行观看视频业务的行为习惯和目前基于共享类视频的业务特性，定义了用户对视频业务的感知优劣的KQI指标：视频播放成功率、视频播放初始缓冲时长、视频下载速率、卡顿次数、视频分享/上传成功率。表1示出的是视频各分类业务KQI指标定义。

根据视频业务大类的差异性、微信和快手共享视频的业务特性，结合现网视频业务的实际水平，提出了如下视频业务的感知标准的基准值，主要包括4个等级，分别为优秀、良好、达标、差，具体各个等级对应的基准值如表2所示。

### 3.2 基于视频差异化的优化方法

提升业务质量，可以分为以下步骤，首先建立准确的业务质量的评估体系，其次是采集现网的用户和业务面的数据，在已建立好的评估体系的基础上对现网用户进行评估，最后对评估结果进行分析，进行优劣判断，实施优化方案，最终提升业务质量，保障用户感知。本文基于7步法对视频业务质量进行分析，即第一先进行用户/SP维度分析，第二是进行多时间维度指标对比，第三是不同APN维度指标对比，第四是网元维度分析，第五是终端维度分析，第六是无线侧和业务侧关联分析，第七是特殊长经纬度分析，以此方法将可能的某些原因进行归类提炼为某个维度后，再进行多个维度的联合、排除分析，最终找到提升业务质量的方法。

表1　视频各分类业务KQI指标定义

| | | |
|---|---|---|
| 视频通用类KQI指标 | TCP会话建立成功率和时延 | 成功率：[count(syn_ack_count)]/[count(syn_ack_count)]；时延：syn_ack_time-syn_time |
| | 播放下载速率 | 速率(kbit/s)=[8 000×sum(tcp.segment_data_DL_Len)]/[1 024×sum(result_delayfirst)](ms) |
| 普通视频KQI指标 | 视频播放成功率 | SUM(开始播放次数)/SUM(点击播放次数)×100%；点击播放次数：URI like“%getFlvPath%”次数 or URI like“%.m3u8?%”次数；开始播放次数：SUM(tcp.segment_data_DL_Len)>BR×3 s次数 |
| | 初始缓冲时延 | tcp_syn至SUM(tcp.segment_data_DL_Len)>BR×3 s的时间差 |
| | 播放卡顿次数 | SUM(tcp.segment_data_DL_Len)-(BR×T)<BR×t |
| 微信/快手视频KQI指标 | 视频分享/上传成功率 | 播放成功次数：sum(tcp.segment_data_DL_Len)≥content_type or sum(tcp.segment_data_DL_Len)≥totalsize |
| | 视频播放成功率 | SUM(开始播放次数)/SUM(点击播放次数)×100%；点击播放次数：content_type为“video”的次数 or Stream Content 中 wxchattype videoformat 的次数；播放成功次数：sum(tcp.segment_data_DL_Len)≥content_type or sum(tcp.segment_data_DL_Len)≥totalsize |

## 4 移动视频业务感知优化成果

### 4.1 视频业务QCI参数优化

问题描述及分析优化：统计广西重点城市南宁、桂林和柳州的视频感知指标发现，南宁的视频播放成功率、速率均比桂林、柳州的低，卡顿率相对较高。通过多维度的分析排查后，发现问题是核心网调度机制的差异所导致，即南宁和柳州、桂林的QCI参数设置不统一导致；南宁的QCI参数设置为9，而桂林和柳州的QCI参数设置为6；优化人员通过对ARP和QCI设置对于速率影响分析，并参照中兴QoS优化配置参数，提出“基于QCI因子”优化资源权重，优化全区QCI设置不一致导致的速率差异，提出基于不同ARP+QCI进行“优先级比特速率”优化，实现ENODEB侧QoS映射参数优化，提高用户视频感知。

问题解决及效果：通过对南宁的QCI参数配置成柳州和桂林的参数后，南宁的视频感知质量达到柳州和桂林的水平，南宁视频成功率由原来的97.67%上升到99.39%，增幅为1.67%，速率由原来的2 251 kbit/s上升到2 756 kbit/s，增幅为22.42%，卡顿率从5.72%下降至4.84%，下降幅度为15.42%，有效提升了南宁地区用户的视频感知。

表3示出的是南宁QCI优化前后的指标统计。

### 4.2 微信小视频调度机制优化分析

问题描述及分析优化：2016年四季度，广西陆续有用户反映微信小视频缓冲失败、缓冲时延大问题，运用视频优化7步法发现在端、管和云等方面均没有集中性。经拨测，3家运营商(含Wi-Fi)都存在该问题，

表2　视频各分类业务KQI指标优劣基准值

| 类型 | 视频业务KQI | 业务感知基线 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 优秀 | 良好 | 达标 | 差 |
| 视频通用类KQI指标 | TCP会话建立成功率/% | >93 | 93~90 | 90~80 | <80 |
| | TCP会话建立时延/ms | <50 | 50~80 | 80~120 | >120 |
| | 下载速率(腾讯APP类)/(Mbit/s) | >4 | 2.5~4 | 1.8~2.5 | <1.8 |
| | 下载速率(腾讯非APP类)/(Mbit/s) | >1 | 0.8~1 | 0.6~0.8 | <0.6 |
| | 下载速率(其他APP类)/(Mbit/s) | >1.8 | 1.2~1.8 | 0.8~1.2 | <0.8 |
| 普通视频KQI指标 | 视频播放成功率/% | >95 | 95~90 | 90~80 | <80 |
| | 播放首次缓冲时长/s | <1.5 | 1.5~3 | 3~6 | >6 |
| | 视频卡顿率/% | <5.0 | 5.0~7.0 | 7.0~9.0 | >9.0 |
| 微信/快手KQI指标 | 分享/上传成功率/% | >95 | 95~90 | 90~80 | <80 |
| | 播放成功率/% | >95 | 95~90 | 90~80 | <80 |
| | 播放缓冲时长/s | <6 | 6~12 | 12~18 | >18 |

表3　南宁QCI优化前后的指标统计

| 优化前 | | | | 优化后 | | | | 优化后变化幅度 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 流量/GB | 成功率/% | 速率/(kbit/s) | 卡顿率/% | 流量/GB | 成功率/% | 速率/(kbit/s) | 卡顿率/% | 成功率/% | 速率/% | 卡顿率/% |
| 18 698 | 97.67 | 2 251 | 5.72 | 18 907 | 99.39 | 2 756 | 4.84 | 1.76 | 22.42 | -15.42 |

安卓、IOS系统不存在该问题。抓包分析，微信小视频需下载完整小视频数据才能播放，若下载失败，间隔12 s再次发起请求，拉大了视频的缓冲时间，用户感知较差；与普通的APP视频边缓冲边播放相比，其视频感知相对较差；为提升用户感知，建议将微信小视频分段并能够实行边下载边播放的模式。

优化前播放一个视频需要完全缓冲整个视频文件，视频文件下载完整后进行播放。一个大小为11 776 320 B(11.23 MB)的微信小视频视频文件，仅有一个文件，没有分段，标识为“rangestart....0....rangeend....11776319”，从0开始到11 776 319结束，共计11 776 320 B，需要一次性缓冲完成后才播放。导致用户在观看视频时需要等待较长的时间。

问题解决及效果：将问题反馈给腾讯公司相关部门，并配合修改其调度机制后，可实现边下载边播放的模式；小视频分多段下载，边下载边播放，若下载失败，间隔4 s再次发起请求(优化前为12 s)，微信小视频播放成功率提升35pp，缓冲时延缩短43%，有效提升了微信小视频的用户感知。

即微信小视频被分成多个视频段，下载缓冲一个视频段后就开始进行播放，在播放的同时缓冲其余视频段。一个大小为4 524 144 B(4.31 MB)的微信小视频文件，第一次缓冲仅从0到131 071的131 072 B大小，缓冲完成第一个文件后就会开始播放，在播放的同时下载其余分段。

### 4.3 效果验证

以“视频业务分类感知差异性为基础构建的KQI指标体系”为核心，广西联通积极推动视频业务感知优化工作，并取得丰硕成果，有效提升用户感知。包括有全区扩容1 140个载扇，优化处理视频质差小区3 569个；在南宁、来宾开展视频调速、TCP加速等新功能试点，视频业务平均速率提升20%以上，卡顿率改善30%以上，效果显著。完成IP承载网南宁AR下联汇聚CE电路扩容，利用率控制在35%，推进广西至北京、云南等省(市)直达电路开通，至以上省(市)时延下降30%。联合OTT推动优化整改5个视频质差服务器；推动微信小视频调度机制优化后，微信小视频成功率提升35pp，缓冲时延缩短43%以上，有效提升了用户视频感知。

## 5 结束语

视频业务作为4G网络的重要应用业务，为保障其业务质量和用户感知，广西联通以“视频业务分类感知差性为基础构建的KQI指标体系”为核心，积极开展视频业务感知优化工作且取得丰硕成果，并联合OTT等视频服务商优化视频业务，该问题分析思路及工作开展模式取得较好的优化效果，值得推广借鉴。

**参考文献：**


[1] 陈宇恒，肖竹，王洪. LTE协议栈与信令分析[M]. 北京：人民邮电出版社，2013：3-15.

[2] 孙宇彤. LTE教程：原理与实现[M]. 北京：电子工业出版社，2014：123-145.

[3] 吴金龙，洪家军. 数据通信与网络应用[M]. 北京：清华大学出版社，2006：100-110.

[4] 张守国，张建国. LTE无线网络优化实践[M]. 北京：人民邮电出版社，2012：80-91.

[5] 赵建军. 移动互联网用户感知的量化研究与实践[J]. 电信技术，2013(8)：12-19.

[6] 穆明君，晁昆. 基于端到端的用户感知方法研究[J]. 邮电设计技术，2015(8)：52-55.

[7] 康亮. HTTP Streaming技术及发展趋势[J]. 电信网技术，2011(6)：23-27.

[8] 姚良，奚溪. 三网融合下视频业务质量评估体系的研究[J]. 电信科学，2011，27(3):27-31.

[9] 华为技术有限公司. 视频作为LTE基础业务之：Mobile Vmos定义网络需求[EB/OL]. [2017-05-12]. http://www.huawei.com.

[10] 华为技术有限公司. 视频体验优化特性参数描述[EB/OL]. [2017-05-12]. http://support.huawei.com.

[11] 华为技术有限公司. Eran tpe特性参数描述[EB/OL]. [2017-05-12]. http://support.huawei.com.

[12] 谷红勋，刘亚. LTE网络视频播放业务优化实践[J]. 移动通信，2016，40(15)：72-76.

[13] Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network(E-UTRAN)access：3GPP TS 23.401[S/OL]. [2017-05-12]. https://wenku.baidu.com/view/f5ca05a850e2524de4187e42.html.

[14] TCP Congestion Control：IETF RFC 2581[S/OL]. [2017-05-12]. https://datatracker.ietf.org/doc/rfc2581/.

[15] Packet Data Convergence Protocal(PDCP) specification：3GPP TS 36.323[S/OL]. [2017-05-12]. http://www.docin.com/p-1664507343.html.



**作者简介：**

朱剑华，毕业于广西大学，学士，主要从事数据业务端到端优化及市场服务支撑工作；程乔，毕业于桂林电子科技大学，硕士，主要从事数据业务端到端优化及市场服务支撑工作；王映华，毕业于广西师范学院，学士，主要从事数据业务端到端优化及市场服务支撑工作；韦亮，毕业于太原理工大学，硕士，主要从事数据建模与应用及市场服务支撑工作。