



无线

www.ruijie.com.cn

无线关键业务保障

技术白皮书



如有疑问
扫一扫在线咨询

Ruijie 锐捷
Networks

概述



随着802.11协议演进，无线WLAN的性能吞吐不断提升，越来越多的企业将WLAN作为其公司业务的主要网络承载方式，甚至代替有线网络成为唯一网络承载方式。用户期望无线网络的体验也能达到有线网络的水准——高吞吐、稳定可靠。

然而，受限于无线WLAN的工作原理，信道射频资源为所有无线终端竞争、共享，高密部署、高业务流量共同导致了射频利用率飙升，同频干扰、邻频干扰也变得越发严重，直接影响了整网终端的无线网络体验稳定性。在无线终端性能带宽大幅提升的同时保障拥有优异的网络稳定性，是急需解决的问题。

无线关键业务保障功能基于射频信道使用情况来动态调整无线终端以及终端业务的可用带宽，从性能吞吐、网络稳定性两个维度进行优化，保障关键业务在业务高峰期时的网络稳定性，提升用网体验。

背景

无线办公场景协作类应用程序的体验问题

随着技术的进步和通讯技术的不断改进，远程协作办公已经成为了一种潮流。企业中大量的日常办公业务通过应用软件来完成，比如会议和培训使用的音视频会议软件飞书会议、腾讯会议等；企业内部和外部的即时通讯软件QQ、企业微信等；用户传递办公文档的云文档软件石墨文档、WPS云文档等。

协作类办公应用程序对通信时延要求较高，在无线空口拥塞的情况下会导致应用体验较差，如果出现体验差的情况会严重影响协作办公的效率。因此，有必要对这些协作办公应用程序进行识别并重点保障应用体验。

VIP终端的体验问题

在一些特殊情况下，需要重点保障VIP终端的无线网络体验。比如，在线培训的主持人终端如果出现应用体验差的情况，会影响到整场培训的效果；在会议室场景，由于参会人员都会携带笔记本电脑、智能手机、PAD等无线终端，抢占有限的空口资源，导致会议室中的会议终端无线网络体验下降。



关键业务和贪婪业务并发的体验问题

不同的客户场景，关键的网络业务有可能是不一样的。无线办公场景下，关键业务可能是协作办公应用；学校的无线教学场景，关键业务则是线上学习、在线课堂应用；医疗场景，关键业务则是医疗设备联网，访问医疗系统等应用。

关键的网络业务都是与客户的实际生产业务密切相关，对无线网络体验要求较高，需要在网络延迟及带宽等方面得到重点保障。在无线网络规划时，一般都能根据关键业务的需求进行部署实施。但是，在实际用网时，由于网络中存在其他的非关键业务争抢空口资源，导致关键业务的体验下降。尤其是贪婪业务，这类业务一般流量大，持续时间长，很容易导致空口拥塞。因此，客户期望在空口拥塞的情况下，通过抑制贪婪业务的流量来保障关键业务流量。



业界做法

应用识别控制



工作原理

应用识别控制方案允许用户配置访问控制列表（ACL）、带宽控制应用程序和应用程序类别，从而改进了应用程序的可视性。应用识别控制支持深度报文检测（DPI）引擎，可用于上千个应用程序的应用程序检测。所有有线和无线流量均可基于应用程序和应用程序类别进行控制，如修改特定协议优先级、丢弃特定协议报文、限制特定协议报文速率。

存在问题

仅支持通用的应用控制策略，无法根据空口拥堵情况动态分配应用的使用带宽，容易出现空口资源浪费或者无法抑制空口拥堵的情况。

关键应用优先调度



工作原理

基于应用识别技术，将数据包分类到不同的应用程序流中。然后，将关键应用的流量分配到高优先级队列中，AP可以通过控制每个流队列的发送比率，为优先级高的应用程序提供更高的吞吐量和更低的延迟。在空口资源保障方面，充分利用802.11ax协议特性，即识别到关键应用流量后，OFDMA/MU-MIMO/TWT优先调度关键应用的报文。

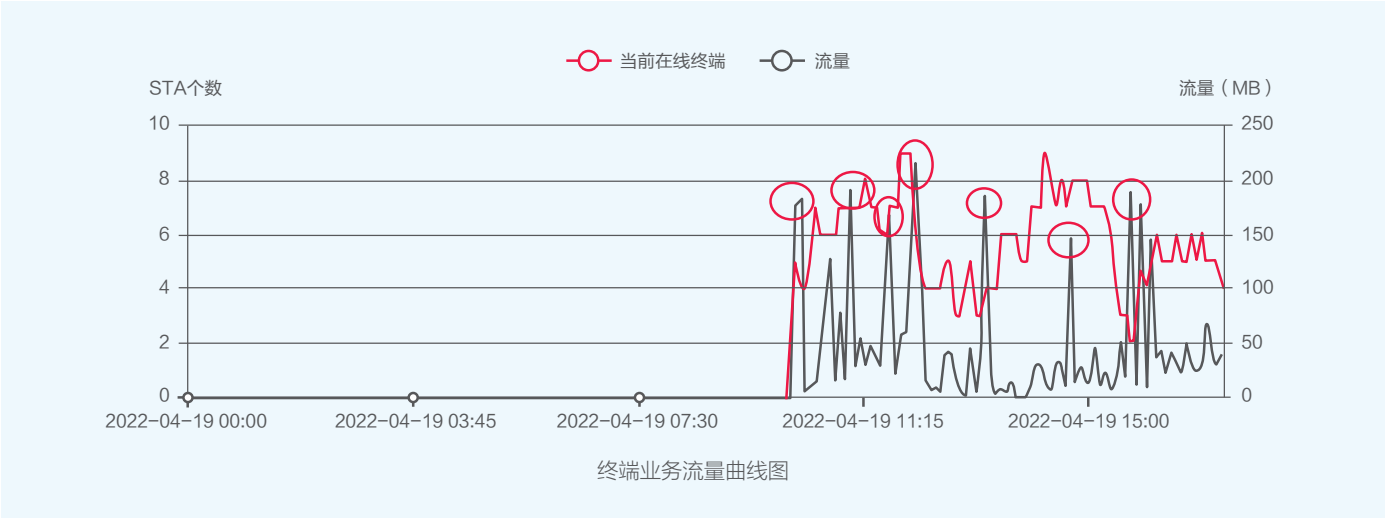
存在问题

仅支持关键应用保障，不支持关键用户保障。

锐捷的解题思路

受限于射频资源，无线高性能吞吐和无线网络稳定性是矛盾对立的，当流量吞吐越高时，射频利用率越高，无线稳定性越差；反之，当流量吞吐越低，射频利用率越低，无线稳定性越好。因此，为了保障无线网络的稳定性，需要控制流量，避免射频信道利用率过高。

长时间对网络流量波动进行观察可以发现，同一时刻不同终端的业务流量吞吐需求不同，同一终端在不同时刻对业务流量吞吐需求也不同，如下图所示。



终端、业务在时间上存在波动性，因此，可以根据射频信道利用率，动态分配终端以及终端业务的可用带宽，在射频信道空闲时提高带宽上限，满足无线终端高吞吐的需求；在射频信道繁忙时降低终端的带宽上限，降低带宽的同时充分考虑关键用户和关键应用的带宽需求，使得关键用户和关键应用得到更好的用网体验。

锐捷的技术价值

无线关键业务保障功能基于射频信道使用情况来动态调整无线终端以及终端业务的可用带宽，从性能吞吐、网络稳定性的两个维度选取最佳平衡点，让无线终端在大多数时间段都可以获取更高的性能吞吐，同时在业务高峰期时重点保障关键用户和关键应用的网络带宽，为关键业务提供网络保障。

同时，无线关键业务保障功能可以代替原有的静态限速配置，不再需要通过复杂的、不可靠的方式去评估、设置无线终端的流量限速值，也避免后续因业务变化而触发地反复评估、调整。



技术实现

基础概念



信道利用率

信道利用率是射频信道资源使用情况的直接体现，信道利用率值越高，说明信道越繁忙，无线用户对空口资源的抢占和碰撞冲突会越严重，网络体验就越不好；反之，信道利用率值越低，说明信道越空闲，终端可用带宽可以更高。信道利用率可从射频芯片实时准确获取。



终端协商速率

无线终端射频信号的收发速率，其最大值受限于具体的射频参数配置，如802.11协议标准、频宽、天线流数、速率集等。终端协商速率会受射频环境如底噪、信道利用率、同频干扰、邻频干扰等因素的影响，在报文收发过程中动态调整，是动态会变化的。



终端吞吐速率

由于无线WLAN空口传输存在额外的开销，因此，终端的实际性能无法达到协商速率的水平，而实际性能通常只有协商速率的70%~80%。



工作原理

应用识别技术

锐捷采用如下多种识别方法实现流量中的应用类型识别。

1		基于协议端口号的识别 即传统的基于协议端口号的识别，也就是对知名端口的匹配。比如HTTP对应端口号80，HTTPS对应端口号443，SMTP对应端口号25。
2		基于签名的识别 本质就是对于特征码的识别，特征码包括报文中出现特定的关键字字符串、多个关键字字符串特定的组合等。具体分为三种： ● 单个/多个特征模式匹配 ● Regex正则匹配 ● 多包特征匹配 比如Webmail Yahoo协议的报文中会出现“mail.yahoo.com”关键字串。 为了提高识别精度，通常采用多种策略进行识别，比如HTTP的识别，单纯采用基于协议端口号的识别不够准确（因为80端口号可能被其他应用借用），可通过增加基于签名的识别方式来提高识别的准确性。
3		基于协议关联的识别 基于协议关联的识别，本质是对具体的应用协议进行分析，通过直接解析协议交互流程识别应用流，具体分为两类： ● 根据控制流信息来识别媒体流 ● 基于数据流来识别，如P2P的数据流识别 比如SIP、FTP控制协议交互中，动态协商出该应用最终传输业务数据时使用的端口号，通过对控制协议的协议分析，及时识别相应的媒体流。 对于P2P应用的识别大多也采用此类方式：首先通过签名（关键字）识别出P2P的控制协议，然后从对应控制流中获取“资源发布者”的“IP和端口”信息并缓存。监控数据流（加密，无任何特征），如果该数据流的“目的IP和端口”与缓存的“IP和端口”匹配，则认为该数据流是P2P应用（如BitTorrent）流量。

4



基于行为分析的识别

基于对流内、流间数据包的包长、间隔时间、方向等行为维度的统计进行识别。

- 基于多数据包关联、多数据流分析
- 基于数据包的报文统计：包长分布、包到达时间间隔、数据流建立频率、上传/下载的数据量分布

小部分Skype流有字符串签名，并且TCP流量有时会使用80和443等端口，UDP流量有时会使用12340和12350等端口。因此，使用“基于端口”+“基于签名”+“行为分析”的组合识别方法可以有效识别Skype流量。

5



多维度组合的识别

采用多个维度以及多个方法识别，以提升识别精准度。比如HTTP协议识别仅仅是简单的基于TCP协议+知名端口号80进行识别，这种识别方法存在误判的风险，毕竟其他任何应用同样可以基于TCP协议，并使用80端口进行传输。为了提高识别的准确性，就可以同时采用“基于协议端口号的识别”和“基于签名的识别”的两种手段，共同定义HTTP的协议模型。

6



自定义应用的识别

符合特定五元组属性的报文，定义为应用类型，称该类型为自定义应用。

用户自定义应用的匹配，是针对TCP、UDP和IP协议报文的处理，在报文中提取出源ip，目的ip，协议号，源端口信息，目的端口信息后，快速的查找用户自定义应用数据结构，判断是否有匹配的自定义应用。



射频资源动态分配

关键业务保障功能通过周期性地对整网所有AP设备射频资源使用情况、无线终端协调速率等因素进行统计和分析，为无线终端动态分配可用带宽，所有AP共同协调配合来达到整网最佳的流量吞吐。



● 监控射频资源使用

射频空口的资源使用情况是动态调整终端可用带宽的基础，当前采用信道利用率作为衡量射频资源使用情况的判断依据，其包含了同频干扰、邻频干扰的影响。因此，相比于其他指标，信道利用率是目前更加合理的度量因子。

信道利用率是射频卡最常见的参数，可通过射频卡直接获取。

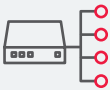


● 终端保障带宽

由于终端的协商速率存在差异，发送相同大小数据包占用的射频空口资源也不同。因此，不同终端分配的可用带宽也需要不同。为此，我们引入终端保障带宽的定义，并以此作为可用带宽调整的基值。为了区分不同终端的带宽保障需求，给关键用户和非关键用户设置不同的终端保障系数（默认情况下，关键用户的保障系数为2，非关键用户的保障系数为1）。

终端的保障带宽 = (终端协商速率 * 0.8(无线损耗)(1-OBSS)) * 终端保障系数 / 所有活跃终端保障系数之和

开启应用保障功能，在确定终端的可用带宽后，进一步地根据终端的业务流量类型，将终端的可用带宽基于应用分类的进行划分，包括关键应用、普通应用、抑制应用的可用带宽。



● 分配终端可用带宽

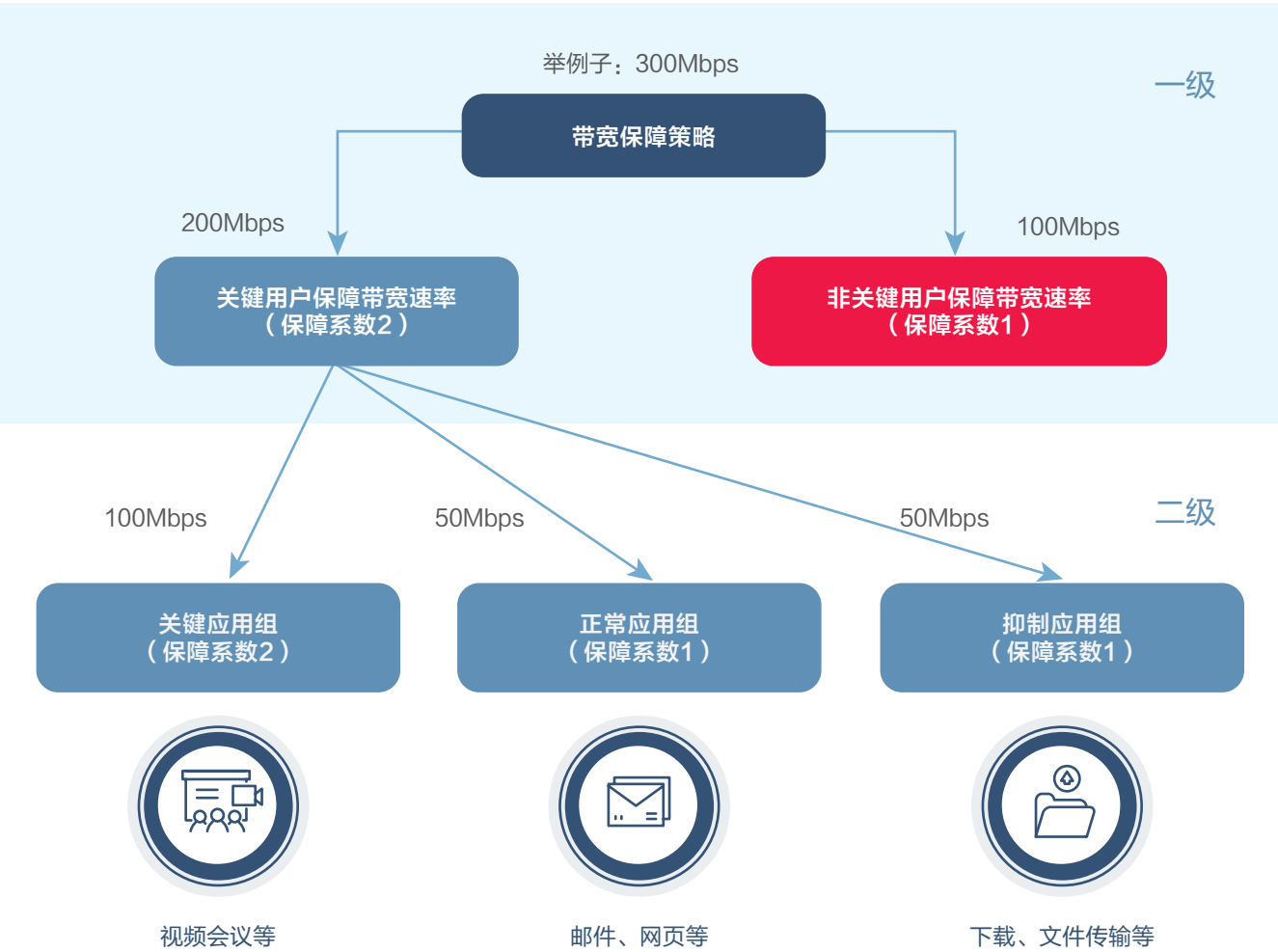
终端可用带宽分配需要根据射频资源的使用情况来动态调整，为了加速优化调整过程，根据信道利用率划分了4个档位，分别采用不同的调整策略，如下表所示。

信道利用率	信道繁忙/空闲	调整策略
0%~20%	极度空闲	终端可用带宽设置为终端吞吐速率
20%~40%	空闲	终端可用带宽上调20%
40%~70%	正常	保持终端可用带宽不变
70%~100%	繁忙	终端可用带宽下调20%

信道利用率分档情况表

无线关键业务保障方案

关键业务保障包括关键用户保障功能和关键应用保障功能。基于802.1x认证授权方式，在终端完成认证后，通过服务器下发的终端角色，区分关键用户和普通用户。客户可以基于自身的业务场景，将无线应用流量划分为关键应用组、抑制应用组、普通应用组。在空口拥堵时，通过对射频资源进行动态分配，为关键用户以及关键应用分配更高的保障带宽，举例如下：



- 一级策略，先根据用户角色分配，给关键用户分配更高的保障带宽；
 - ✓ 基于信道利用率的调速策略（多档调速策略）；
 - ✓ 计算保障带宽、低速终端判定；
 - ✓ 终端限速调整，为关键用户分配更高的保障带宽。
- 二级策略，单个用户带宽根据应用组进行二次分配，默认为关键应用组分配更高的保障带宽。

必要配置

无线关键业务保障仅对空口资源的分配进行调优，本身并不能代替实际的无线网优。因此，建议在保证无线网优已落地执行之后开启。

典型应用

高密办公场景

背景说明

某公司采用纯无线办公，办公业务包括大文件传输、高清视频下载、视频语音会议、邮件以及即时通信等，对带宽有较高的要求。

由于办公业务中经常性传输大文件，导致整网的信道利用率频繁短时飙升，从而导致偶发性无线终端卡顿、即时通信软件断开等网络稳定性问题。传统做法采用的是统一进行限速，以确保并发场景下的空口利用率良好，但无法满足用户高带宽的需求。



应用效果

该公司部署锐捷AP后，先通过无线网络优化调整无线信道、功率等参数达到最佳，再开启关键业务保障功能来代替原有的静态限速功能，很好地满足了该公司办公对无线网络高吞吐、高可靠性的要求。

● 当无线空口空闲时

单一终端可以获取更高的无线带宽，满足高吞吐业务的体验；

● 当无线空口繁忙时

保障关键用户和关键应用（视频语音会议、即时通信软件）的网络带宽，满足关键用户和关键应用的用网需求。

| 限制信息

高密办公场景

支持产品型号

无线关键业务保障为软件功能特性，锐捷AC/AP产品均支持。

支持软件版本

锐捷AC/AP产品在11.9(6)W4及其之后的软件版本均支持该特性。

使用限制

整网部署的所有AP建议同时开启关键业务保障，避免开启关键业务保障的AP用户被普通AP压制，导致整网的空口带宽不均衡而影响用户体验。



锐捷网络股份有限公司

欲了解更多信息，欢迎登录www.ruijie.com.cn，咨询电话：400-620-8818

*本资料产品图片及技术数据仅供参考，如有更新恕不另行通知，具体内容解释权归锐捷网络所有。