



## Ev-Do 多流业务 T2P 算法研究与应用

郑亚忠, 张志华

(中国电信股份有限公司江苏分公司无线网络优化中心 南京 210037)

**摘 要:** 随着天翼对讲(Qchat)、警务通(实时视频)等行业应用的规模发展,在网络资源拥塞的情况下,保障用户业务感知日益重要。T2P 算法是 Ev-Do RevA 系统中,控制不同用户、不同业务反向速率的关键技术。本文通过深入研究 T2P 相关函数、参数,分析比较主流设备 T2P 的参数设置,创新地提出了一套 T2P 反向流控参数模板,保证 Qchat 和警务通两种典型的反向时延敏感和速率敏感业务的感知,并且在现网推广应用。本文提供的方法对于提升 Ev-Do 多流业务性能具有一定的指导意义。

**关键词:** Qchat; 实时视频业务; QoS; T2P; QRABSelect; T2PInflowMin

**doi:** 10.3969/j.issn.1000-0801.2013.03.022

## Research on T2P Algorithm and Its Application on Multiflow Service in Ev-Do System

Zheng Yazhong, Zhang Zhihua

(Wireless Network Optimization Center, Jiangsu Branch of China Telecom Co., Ltd., Nanjing 210037, China)

**Abstract:** As the scale development of Qchat, real-time video service, improving the service experience is important in the case of network congestion. The T2P algorithm is the key technology, which controls reverse rates of different subscribers, services in the Ev-Do RevA system. The T2P transaction function was studied and the T2P parameter settings in major device system was analyzed. A new T2P reverse flow control parameters scheme to ensure the performance of Qchat and real-time video, which are the typical reverse delay-sensitive and rate-sensitive service, was also creatively proposed. Furthermore, the scheme was applied in the operation network. The scheme has important practical value to enhance the performance of the multiflow service in Ev-Do system.

**Key words:** Qchat, real-time video service, QoS, T2P, QRABSelect, T2PInflowMin

### 1 引言

Ev-Do 是一个反向自干扰系统,反向链路的干扰会导致反向负荷虚假升高,严重影响系统的稳定性,所以反向问题成为 Ev-Do 研究的重点、焦点。在 Ev-Do 系统中,当反向底噪抬升超过 RoT 门限时,为了维护系统稳定性,AN 强制要求 AT 降低速率。在 Rev0 中,AN 通过对扇区下所有用户发送 Broadcast Reverse Rate Limit 消息,要求 AT 按照当前速率进行概率性降速。这种速率控制机制的升速或

降速需要多次倍速转换,传输突发数据流易造成较大的时延,速率抬升较慢,缺乏 QoS 保障。因此,Rev0 达不到数据流的 QoS 应用要求。

在 RevA 中,为了保证金银铜不同 QoS 级别用户和用户内不同 QoS 级别的业务流,实现精准控制 AT 的反向发送优先级,提出了 T2P 令牌桶的概念(桶中水量代表某个业务可以发送的最大功率)。对于每个 Subtype3 RTCMAC 流,若成功协商 QoS 资源,都有一个类似漏桶的存储单元来维护一个漏桶,通过进水量、潜在水量和出水量来控制

漏桶中水的变化,即随着系统反向负荷和业务属性动态控制反向发射功率值。因此,可以通过调整相关的 T2P 参数来保证业务资源。然而 T2P 算法相当复杂,涉及的参数变量多达 68 个,且其是一个反馈系统,参数之间存在紧密的相关性,例如,进水量  $T2P_{Inflow}$  受上一次进水量、出水量和漏桶水平、极值、常数的约束。因此,T2P 参数调整成为优化瓶颈。

随着 Qchat、在线游戏、VoIP、VT 等上下行实时对称业务以及警务通反向视频、无线数据传输业务应用的增多,为了保证业务良好的时延、速率感知,现网急需探索一套参数模板优化 Ev-Do 反向能力,保证业务质量。为了突破以上难题,中国电信股份有限公司江苏分公司(以下简称江苏电信)根据对 RTCMAC 协议的深入研究,分析现网中 Qchat、警务通两种最为典型的对反向时延、速率敏感的业务,重点分析了 QRAB 判决参数、漏桶水平参数、T2PtransitionFunction 等 T2P 算法相关参数,指出了时延敏感大流量业务的理论 PF (priority function) 曲线的不合理性,并仿真了 Qchat、警务通的 PF 曲线,进而提出了 PF 曲线的优化方法,创新性地提出了一套 T2P 参数优化模板,保障了 QoS 资源,以达到优化业务质量的目的。

## 2 T2P 算法参数研究

在无线侧,反向 IP 分组传输质量主要通过 T2P 参数和 QoS 参数保障实现。本文不考虑序列长度、定时器、调度算法等 QoS 参数的影响,主要探索 T2P 相关参数优化。为了便于优化实践,将 T2P 参数分为功率类、漏桶类、传输模式类、滤波常数数和 QRAB 判决 5 类参数。主要的 T2P 参数如图 1 所示。功率参数与各种数据分组的终止子帧数密切相关;漏桶参数控制各个流的性能;传输模式参数直接决定各个流的低时延和高容量模式;滤波常数用于基础负荷数据的更新;QRAB 判决参数影响了  $T2P_{Inflow}$  的分配,保障了不同流的 QoS 特性。

通过对 RTCMAC 协议的研究可知,与 T2P 桶水量直

接相关的参数是 QRABSelect、 $T2P_{InflowMin}$  和  $T2P_{TransitionFunction}$ 。QRABSelect 决定了激活集里哪些 PN 可以导致终端降低功率; $T2P_{InflowMin}$  决定了在最恶劣的情况下,手机可以保证的最小发射功率; $T2P_{TransitionFunction}$  控制了漏桶进水量上升或下降的优先级。结合实际优化经验,着重探索优化了上述影响 T2P 算法的最关键的 3 个因素。

### 2.1 QRAB 判决参数

为了实现对反向链路干扰水平的控制,基站周期性地向终端发送反向激活比特 RAB。终端处理接收到的激活集中的各个 RAB,取最大值,判断当前反向链路的负荷情况,决定反向传输速率。在 RevA 中,采用 QRAB 和 FRAB 两项度量标准衡量反向链路的负荷情况。其中,QRAB 衡量反向链路瞬时的负荷情况,决定增加或减少反向链路可用的 T2P 资源;FRAB 衡量反向链路长期的负荷情况,决定 T2P 资源增加或者减少的量。因此,针对不同的 MAC 流,调整 QRAB 判决参数 QRABSelect,增大或减小 T2P 资源分配数量,保障了不同流的 QoS 特性,从而可以提升反向链路性能。

QRAB 判决原理如图 2 所示,它面向激活集内所有扇区中的每一个 MAC 流。对于 BE 流,QRAB 的设置比较保守,只要激活集内任一个扇区的  $RAB=1$ ,则将 QRAB 置为过载;对于对时延敏感的流,QRAB 的设置比较激进,只有当激活集内扇区具有较好前向链路且  $RAB=1$  时,才将 QRAB 置为过载。终端会根据信道条件和协商的流特性,在计算 QRAB 时忽略激活集内一些扇区的 RAB 比特,有利于提升切换区域的业务性能。

### 2.2 $T2P_{InflowMin}$

漏桶参数控制各个流的性能,漏桶的水平与时延、吞吐量密切相关,漏桶水平越高,时延越小,吞吐量越大。漏桶的出水量直接影响吞吐量和时延,而出水量主要受进水量  $T2P_{Inflow}$  和 BucketFactor 的控制,其中  $T2P_{Inflow}$  是 AT 内部的变量,与  $T2P_{Up}$  和  $T2P_{Dn}$  相关,所以漏桶中最重要的参数是 BucketFactor、 $T2P_{Up}$  和  $T2P_{Dn}$ 。  $T2P_{InflowRange}$

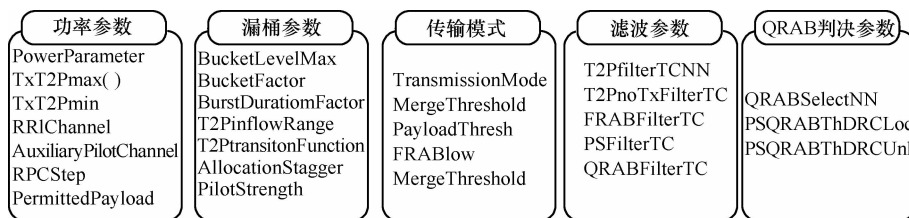


图 1 T2P 算法参数



扇区1、2都在激活集

扇区2:  $RAB=1$  且  $Ec/Io < PSQRABThDRClock$  或  $Unlock$

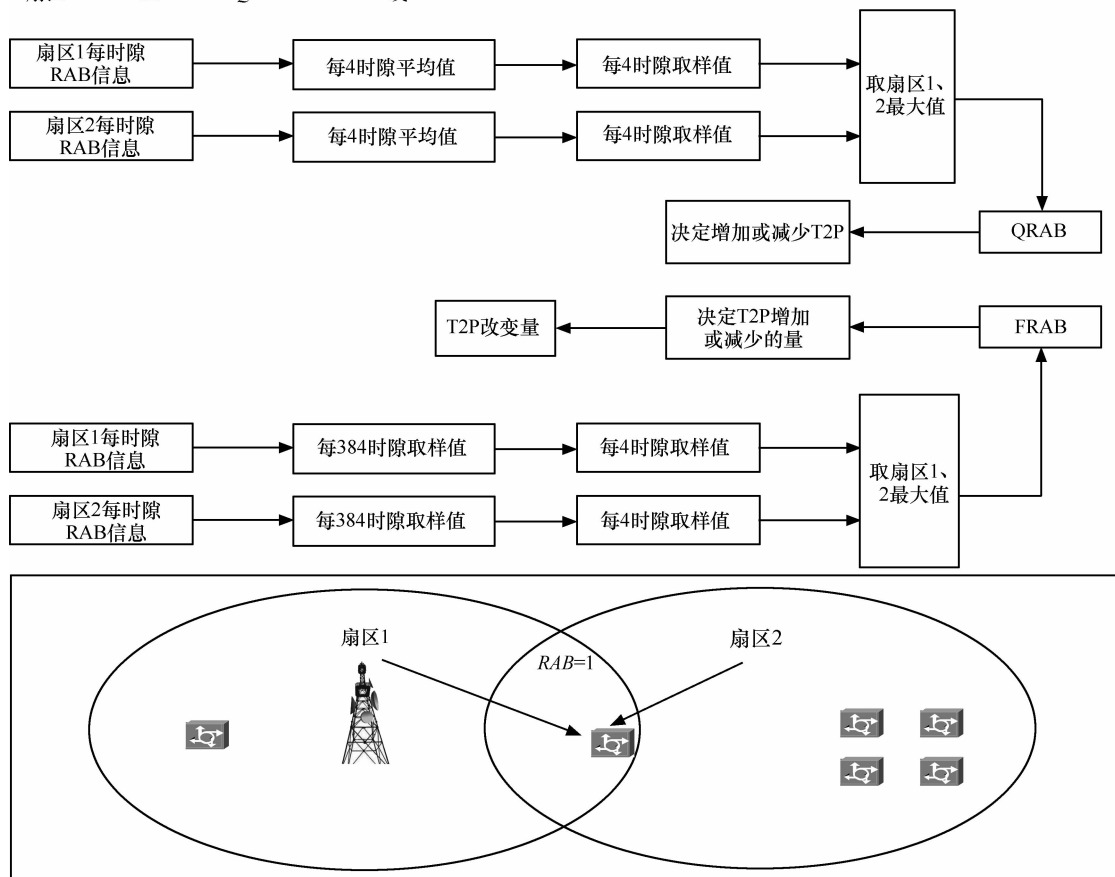


图2 QRAB 判决原理

( $T2P_{InflowMin}$ 、 $T2P_{InflowMax}$ )控制了每次更新漏桶进水量的极值,同时  $T2P_{InflowMin}$  决定了漏桶进水量的初始值,即  $T2P_{Inflow}$  满足  $T2P_{InflowMin} \leq T2P_{Inflow} \leq T2P_{InflowMax}$ 。如图3所示,  $T2P_{InflowMin}$  (警务通)设置为28,不管桶里水位如何,都能达到流的初始吞吐量。

因此,可通过调整  $T2P_{InflowMin}$  保证警务通的上传速率。为了保证中点、远点的警务通质量,如在前向  $Ec/Io = -7$  dB 时,仍保证警务通业务速率的  $T2P$  资源,通过优化  $TxT2P_{Max}$  配置函数,控制业务信道功率的大小,保证了警务通速率与用户所处位置无关,即不同导频强度下的吞吐量。

### 2.3 警务通 PF 优先级曲线新设计

一般地,设备默认配置将警务通优先级曲线按照 BE 流来设计,用户在基站过载情况下的时延无法保证,轻载情况下的速率最大化无法保证。本文结合实际网优经验,认为警务通的优先级曲线应该是时延敏感型和 BE 型优先级曲线的有机组合,从而合理设计了警务通优先级曲线。

时延敏感流、时延敏感大流量和 BE 流理论曲线如图4所示,PF 曲线反映了手机在当前水平上增加或者降低发射功率优先级,既要在扇区过载的情况下,保障时延敏感小流量业务的用户感知;也要在扇区轻载情况下,实现 BE 业务吞吐量的最大化。可以看出,PF 是一个随  $T2P$  参数单调递减的函数,其零点反映了当特定 MAC 流达到稳态时,其  $T2P$  资源的情况,截距反映了以何种速度逼近稳态,斜率反映了  $T2P$  资源对  $\Delta T2P$  的影响。

实际网络环境中,采用图4中的 PF 曲线,在轻载情况下,BE 用户的优先级高于时延敏感大速率业务的优先级,即低优先级流影响了高优先级流的性能,容易引起速率振荡。例如,轻扇区下只有几个用户进行 P2P 业务时,就保证不了时延敏感大速率业务的用户感知。因此,应该根据业务的反向速率要求,合理设计在轻载条件下各业务的优先级曲线。

在 Ev-Do RevA 中,通过传输函数属性  $T2P_{TransitionFunctionNN}$  对每个 MAC 流的优先等级进行配置,优先级

修改Subtype 3 RTTMAC流 QoS参数

公共参数

Power参数配置

PermittedPayload参数配置

BucketFactor参数配置

T2P

QoSClass号:

9

RAB位的算法标志:

测量方式[1]

Token bucket最大水平位:

112

HC模式发送的合并门限:

128 byte[2]

传输模式:

高容量模式[0]

QRAB取值方式:

使用QRAB[0]

突发长度因子:

4子帧[0]

T2PInflow流入滤波器时间常数:

24子帧[1]

T2P流入的下限:

28

期望最高速率:

1843.2

T2P流入的上限:

120

进制转换[D]

缺省[D]

确定

pilotstrengthaxis 0

44

pilotstrengthaxis 1

24

pilotstrengthaxis 2

20

pilotstrengthaxis 3

0

pilotstrengthaxis 4

0

pilotstrengthaxis 5

0

pilotstrengthaxis 6

0

txt2pmaxpsaxis 0

24

txt2pmaxpsaxis 1

44

txt2pmaxpsaxis 2

56

txt2pmaxpsaxis 3

0

txt2pmaxpsaxis 4

0

txt2pmaxpsaxis 5

0

txt2pmaxpsaxis 6

0

(a)漏桶水平调整界面

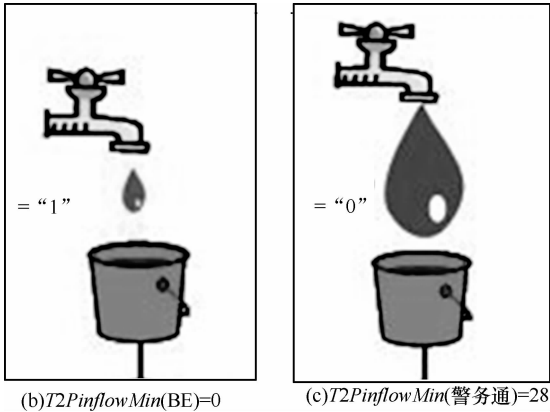


图 3 漏桶水平参数

曲线  $PF=|T2P_{Up}/T2P_{Dn}|$ ，其中  $T2P_{Up}$ 、 $T2P_{Dn}$  函数均是与  $FRAB$ 、 $T2P_{Inflow}$  有关的三维函数，根据每个流的具体运行点和载扇长时负荷程度，当系统过载时进行下调，即用

$T2PDn$ ；当系统不过载时进行上调，即用  $T2PUp$ 。

根据业务特征，考虑不同的编码技术影响警务通视频码率要求，设计了 300 kbit/s、400 kbit/s 两套 T2P 传输函数参数配置，见表 1、表 2，通过配置网络的  $T2PAxis$ 、 $FRABAxis$ 、 $T2PUp$ 、 $T2PAxis$ 、 $FRABAxis$ ，合理设计警务通 PF 曲线的零点、截距和斜率，保障警务通在不同负荷条件下的优先级。采用 MATLAB 仿真了 BE 和警务通的  $T2PUp$ 、 $T2PDn$  曲面，根据曲面图给出了 BE、Qchat 和警务通的 PF 曲线，如图 5 所示。

从图 5 可以看出，对于 BE 用户，在系统较闲和 T2P 资源较多的情况下，可以获得较大的  $T2PUp$  值， $T2PDn$  平面是随 T2P 资源和系统的忙碌程度单调递减的；对于警务通业务，分配资源相对固定，在 T2P 资源足够多的情况下，维持一个稳定值。

根据 T2P 曲面，可得 BE、Qchat、警务通的 PF 曲线，如

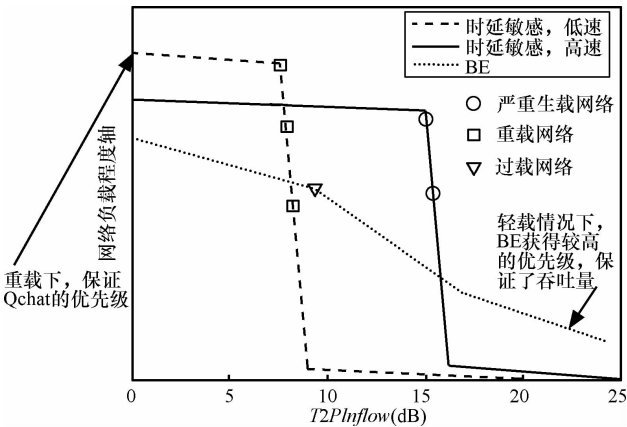


图 4 PF 理论曲线

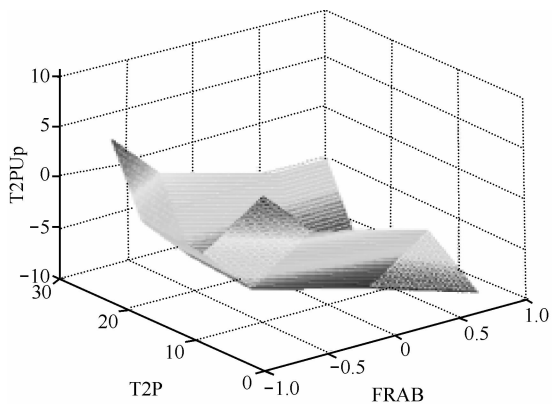


表 1 警务通 T2P 传输函数优化 (300 kbit/s)

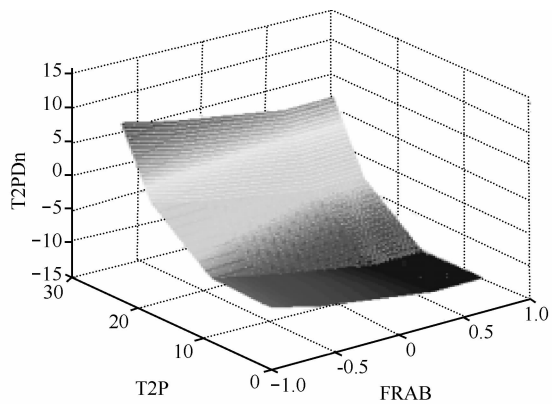
| T2PUPAxisFRABAxis |    | T2PAxis |    |    |     |     | T2PDnAxisFRABAxis |    | T2PAxis |     |     |     |     |
|-------------------|----|---------|----|----|-----|-----|-------------------|----|---------|-----|-----|-----|-----|
|                   |    | 0       | 36 | 70 | 71  | 84  |                   |    | 0       | 36  | 70  | 71  | 84  |
| FRABAxis          | -8 | 19      | 19 | 19 | -80 | -98 | FRABAxis          | -8 | -80     | -80 | -80 | -80 | -80 |
|                   | -5 | 19      | 19 | 19 | -80 | -98 |                   | -5 | -80     | -80 | -80 | -80 | -80 |
|                   | -2 | 19      | 19 | 19 | -80 | -98 |                   | -2 | -80     | -80 | -80 | -80 | -80 |
|                   | 2  | 19      | 19 | 19 | -80 | -98 |                   | 2  | -80     | -80 | -80 | -80 | -80 |
|                   | 5  | 19      | 19 | 19 | -80 | -98 |                   | 5  | -80     | -80 | -80 | -80 | -80 |

表 2 警务通 T2P 传输函数优化 (400 kbit/s)

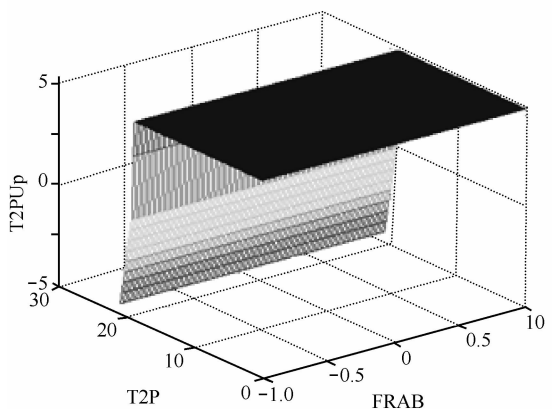
| T2PUPAxisFRABAxis |    | T2PAxis |    |    |     |     | T2PDnAxisFRABAxis |    | T2PAxis |     |     |     |     |
|-------------------|----|---------|----|----|-----|-----|-------------------|----|---------|-----|-----|-----|-----|
|                   |    | 0       | 36 | 76 | 77  | 90  |                   |    | 0       | 36  | 76  | 77  | 90  |
| FRABAxis          | -8 | 19      | 19 | 19 | -80 | -98 | FRABAxis          | -8 | -80     | -80 | -80 | -80 | -80 |
|                   | -5 | 19      | 19 | 19 | -80 | -98 |                   | -5 | -80     | -80 | -80 | -80 | -80 |
|                   | -2 | 19      | 19 | 19 | -80 | -98 |                   | -2 | -80     | -80 | -80 | -80 | -80 |
|                   | 2  | 19      | 19 | 19 | -80 | -98 |                   | 2  | -80     | -80 | -80 | -80 | -80 |
|                   | 5  | 19      | 19 | 19 | -80 | -98 |                   | 5  | -80     | -80 | -80 | -80 | -80 |



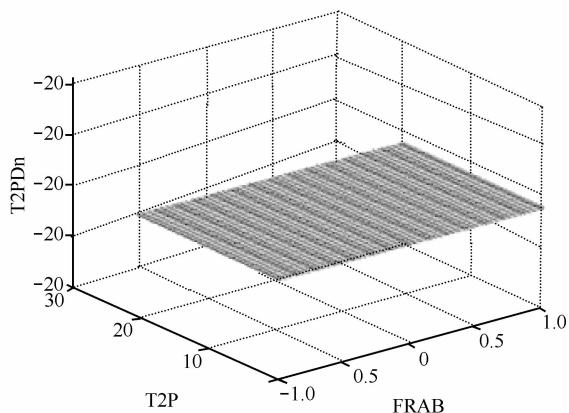
(a)江苏电信现网BE流T2PUP



(b)江苏电信现网BE流T2PDn



(c)江苏电信警务通300 kbit/sT2PUP



(d)江苏电信警务通300 kbit/sT2PDn

图 5 BE、警务通 T2P 曲面

图 6 所示, BE 业务的 T2P 资源分配是根据负荷的变化而变化, 发送的数据分组的长度也有很大的变化范围, 从而保证其吞吐量; Qchat 是实时小流量业务, 其优先级曲线必然是很陡峭的; 而警务通业务是实时大流量业务, 必然以较高优先级分配固定资源。因此, 实践中优化 PF 曲线, 可根据 *T2PTransitionFunction* 相关参数调整优先级 PF 曲线的零点、截距和斜率。通过优化传输函数 *T2PUp*、*T2PDn* 的参数配置, 可以提升反向速率。对于 Qchat 业务, 可以将 *T2PUpT2Paxis00FRABaxis0*、*T2PUpT2Paxis01FRABaxis0* 设置大一些, 第 3 个点 *T2PUpT2Paxis02FRABaxis0* 设置小一点, 保证在高负荷下, 流初始启动的瞬间, Qchat 流能迅速达到目标吞吐量。

通过以上分析可知, PF 曲线反映了对应 MAC 流的 QoS 特征, 从而保证其 Qchat 话音质量和警务通视频效果。

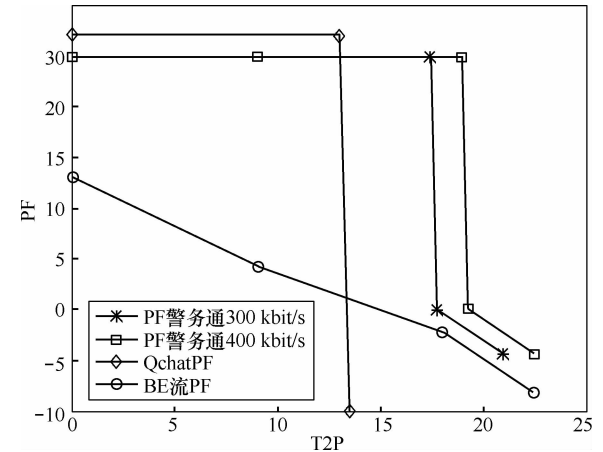


图 6 BE、Qchat、警务通 PF 曲线

同理, 可以根据不同业务、不同流的 QoS 属性要求设计不同的 PF 曲线。

3 T2P 参数优化模板

T2P 算法由众多常量和变量组成, 而实际优化主要遵循调整常量参数保证业务的应用, 根据系统负荷, 微调变量保障业务感知。通过上述分析, 总结了 T2P 参数优化模板, 见表 3。采用此套 T2P 流控参数, 可以很好地满足优先级和相应流的时延、带宽的 QoS 要求。

4 T2P 参数优化效果

4.1 QRABSelect 优化效果

对于 Qchat 业务, 设置相应 MAC 流的 *QRABSelect* 为 1, 根据实际的信号环境合理设置 *PSQRABThDRCLock*、*PSQRABThDRCUnLock* 值, 使得对多个载扇进行 RAB 合并时, QRABps 忽略导频强度太弱的服务载扇, 增加相应 MAC 流的 T2Pinflow 资源。QRAB 判决参数优化效果如图 7、图 8 所示。*QRABSelect* 设置为 1 时, QRAB 判为 1 的概率降低, 保障了 T2Pinflow 的分配, 保证了 Qchat 在高负荷区域和忙闲不均的小区边缘的业务质量。

4.2 Qchat 现网优化效果

根据对 Qchat 业务特征和 Ev-Do QoS 属性参数配置的研究, 通过调整 *LoLatTerminationTargetPS*、*LoLatT2P TransitionPS* 属性, 实现了多流性能调优, 使得当系统负荷较高时, 低优先级的 BE 流不影响高优先级的 Qchat 流的性能; 同时 BE 流可最大程度地利用系统的资源。在中等负荷(2 个上传, 5 个

表 3 T2P 参数优化模板

| 业务流                                           | 警务通                                                    |                                                        | Qchat                          |                                |                                |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                                               | 300 kbit/s                                             | 400 kbit/s                                             | 呼叫设置(16400)                    | SIP(1283)                      | EVRCVoIP(280)                  |
| BucketFactor                                  | 16                                                     | 16                                                     | 8                              | 8                              | 8                              |
| BucketLevelMax                                | 112                                                    | 112                                                    | 102                            | 102                            | 102                            |
| QRABSelect                                    | 0                                                      | 0                                                      | 1                              | 1                              | 1                              |
| TransmissionMode                              | 0                                                      | 0                                                      | 1                              | 1                              | 1                              |
| T2PFilterTC                                   | 24 子帧                                                  | 24 子帧                                                  | 24 子帧                          | 24 子帧                          | 24 子帧                          |
| T2PinflowMin                                  | 20                                                     | 28                                                     | 15                             | 15                             | 15                             |
| T2PinflowMax                                  | 120                                                    | 120                                                    | 110                            | 110                            | 110                            |
| T2PtransitionFunctionUP<br>{T2Paxis,FRABaxis} | {(19,19,19,-80,-98){(0,36,70,71,84),(-8,-5,-2,2,5)}    | {(19,19,19,-80,-98){(0,36,76,77,90),(-8,-5,-2,2,5)}    | {(27,27,-80){(0,52,53)(-8)}    | {(27,27,-80){(0,52,53)(-8)}    | {(28,28,-80){(0,52,53)(-8)}    |
| T2PtransitionFunctionDN<br>{T2Paxis,FRABaxis} | {(-80,-80,-80,-80,-80){(0,36,70,71,84),(-8,-5,-2,2,5)} | {(-80,-80,-80,-80,-80){(0,36,76,77,90),(-8,-5,-2,2,5)} | {(-80,-80,-80){(0,52,53),(-8)} | {(-80,-80,-80){(0,52,53),(-8)} | {(-80,-80,-80){(0,52,53),(-8)} |



| 增强前向业务信道MAC协议 | 缺省反向业务信道MAC协议 | Subtype 3 RTC |
|---------------|---------------|---------------|
| 增强空闲状态协议      | 安全鉴权协议        | 缺省接入信道MAC协议   |
| 缺省分组应用协议      | 多流分组应用协议      | 增强多流分组应用      |
| 缺省会话管理协议      |               |               |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| ARQ模式:                        | 两极发报[0]      |
| 计算过滤后RA位的MR滤波器时间常数:           | 384时隙[2]     |
| 反向链路门限:                       | 0.8[3]       |
| LL发送模式的合并门限                   | 512 byte[2]  |
| 负载门限:                         | 1024 byte[1] |
| 计算过滤后服务扇区导频强度的IR滤波器时间常数:      | 64时隙[1]      |
| 计算快速RA位的IR滤波器时间常数:            | 4时隙[0]       |
| 计算平均T2Pinflow的时间常数:           | 64子帧[3]      |
| DRC Lock时的导频强度门限(-0.25 dB):   | 20           |
| DRC Unlock时的导频强度门限(-0.25 dB): | 16           |
| AT是否支持在RTC上1.8 Mbit/s速率:      | 支持[1]        |

OTA LOG  
SFTCH/RTC MAC/Attribute Update Request  
OTA LOG  
SRTCH/MPA Stream 2/Attribute Update Accept  
OTA LOG  
SRTCH/MPA Stream 2/Attribute Update Accept  
OTA LOG  
SRTCH/RTC MAC/Attribute Update Accept  
OTA LOG  
SRTCH/Header Only  
OTA LOG  
SRTCH/MPA Stream 2/Reservation Request  
OTA LOG  
SCCHB/Overhead Msgs/Quick Config  
OTA LOG  
SCCHB/Init State/Sync  
OTA LOG  
SCCHB/AC MAC/Access Parameters

Results  
num\_recs = 1 (0x1)  
transmission\_modeNN[0] = 1 (0x1)  
attribs[7]  
attribute\_id = 64515 (0xfc03) (TransmissionModeNN)  
sub3\_rtc\_mac  
num\_recs = 1 (0x1)  
transmission\_modeNN[0] = 1 (0x1)  
attribs[8]  
attribute\_id = 64516 (0xfc04) (TransmissionModeNN)  
sub3\_rtc\_mac  
num\_recs = 1 (0x1)  
transmission\_modeNN[0] = 1 (0x1)  
attribs[9]  
attribute\_id = 64258 (0xfb02) (QRABSelectNN)  
sub3\_rtc\_mac  
num\_recs = 1 (0x1)  
QRAB\_selectNN[0] = 1 (0x1)  
attribs[10]  
attribute\_id = 64259 (0xfb03) (QRABSelectNN)  
sub3\_rtc\_mac  
num\_recs = 1 (0x1)  
QRAB\_selectNN[0] = 1 (0x1)  
attribs[11]  
attribute\_id = 64260 (0xfb04) (QRABSelectNN)  
sub3\_rtc\_mac  
num\_recs = 1 (0x1)  
QRAB\_selectNN[0] = 1 (0x1)  
attribs[12]  
attribute\_id = 64002 (0xfa02) (BurstDurationFactorNN)

图7 QRAB判决参数生效验证

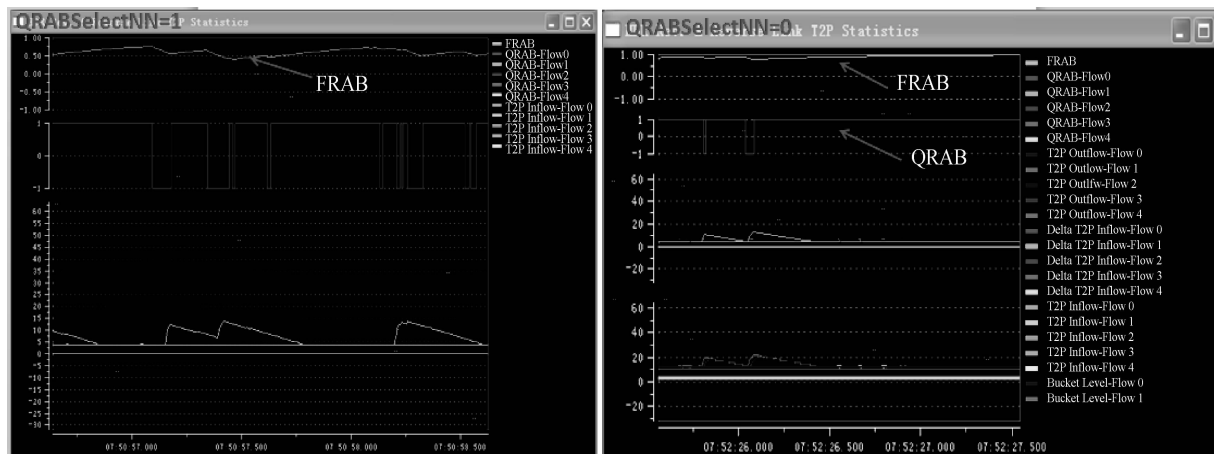


图8 QRAB判决参数优化效果

下载 BE 用户) 下, 如图 9 所示, 实现单载扇容量达 70 个 Qchat 用户, 同时 BE 上传平均速率为 75 kbit/s, 下载平均速率为 157 kbit/s, 用户体验较好。当 Qchat 用户数超过 70 时, 反向底噪过大导致 BE 速率迅速下降, 同时 Qchat 出现随机接入失败, 3G 网络脱网。采用默认属性, 在 35 个用户时, 底噪就抬升到 -70.6 dBm, Qchat 接入失败, 随机出现 Qchat 终端 3G 网络脱网。但为了兼顾保证 BE 用户感知, 仍建议一般单载扇最大用户数为 35, 在 BE 用户较少的 Qchat 密集场景可通过优化属性参数, 调整为 70。

#### 4.3 警务通参数优化效果

对于警务通业务应用上述的 400 kbit/s 参数配置, 受修改的 T2P 参数的影响, 警务通业务的反向分组基本采用 PS (12288) 的大分组格式传输, 因而上传平均速率可达

551.7 kbit/s, 较普通 BE 用户提升 380 kbit/s。江苏扬州、苏州常熟公安警务通实测效果如图 10 所示。

| 操作状态 | 主集RSSI (0.1dBm) | 分集RSSI | EF     | A... | E... | A... | 总... | 激... | A... | EF... | 负荷标识 | 用户个数 |
|------|-----------------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| 使能   | -732            | -1113  | 235920 | 0    | 1... | 0.00 | 1.00 | 171  | 1    | 105   | 轻    | 33   |
| 使能   | -727            | -1112  | 235920 | 0    | 2... | 0.00 | 5.00 | 171  | 1    | 105   | 轻    | 33   |
| 使能   | -726            | -1113  | 235920 | 0    | 0... | 0.00 | 1.66 | 171  | 1    | 105   | 轻    | 33   |
| 使能   | -718            | -1111  | 235920 | 0    | 1... | 0.00 | 2.33 | 175  | 1    | 107   | 轻    | 34   |
| 使能   | -710            | -1110  | 235920 | 0    | 0... | 0.00 | 0.00 | 175  | 1    | 107   | 轻    | 34   |
| 使能   | -712            | -1110  | 235920 | 0    | 0... | 0.00 | 0.00 | 175  | 1    | 107   | 轻    | 34   |
| 使能   | -695            | -1107  | 235920 | 0    | 7... | 0.00 | 1... | 175  | 1    | 107   | 轻    | 34   |
| 使能   | -706            | -1109  | 235920 | 0    | 0... | 0.00 | 0.00 | 178  | 0    | 108   | 轻    | 35   |

(a)默认值

| 使  | 操  | 当   | 主集RSSI (0.1dBm) | 分     | 主   | 分主 | 总   | 激       | A   | EF | 负荷标识 | 用户个数 |   |    |
|----|----|-----|-----------------|-------|-----|----|-----|---------|-----|----|------|------|---|----|
| 激活 | 使能 | 119 | -814            | -1118 | 197 | 2  | 109 | (150.83 | 345 | 1  | 0    | 201  | 重 | 72 |
| 激活 | 使能 | 119 | -841            | -1119 | 168 | 0  | 114 | (130.00 | 345 | 1  | 0    | 201  | 重 | 72 |
| 激活 | 使能 | 118 | -818            | -1118 | 161 | 0  | 133 | (128.16 | 345 | 1  | 0    | 201  | 重 | 72 |
| 激活 | 使能 | 119 | -787            | -1117 | 242 | 2  | 186 | (130.00 | 345 | 1  | 0    | 201  | 重 | 72 |
| 激活 | 使能 | 121 | -825            | -1118 | 180 | 0  | 115 | (143.16 | 342 | 1  | 0    | 200  | 重 | 71 |

(b)调整T2PLoadPreTransitionPS后

图9 中等负荷下调整后的 Qchat 容量与默认参数接入用户数实测对比

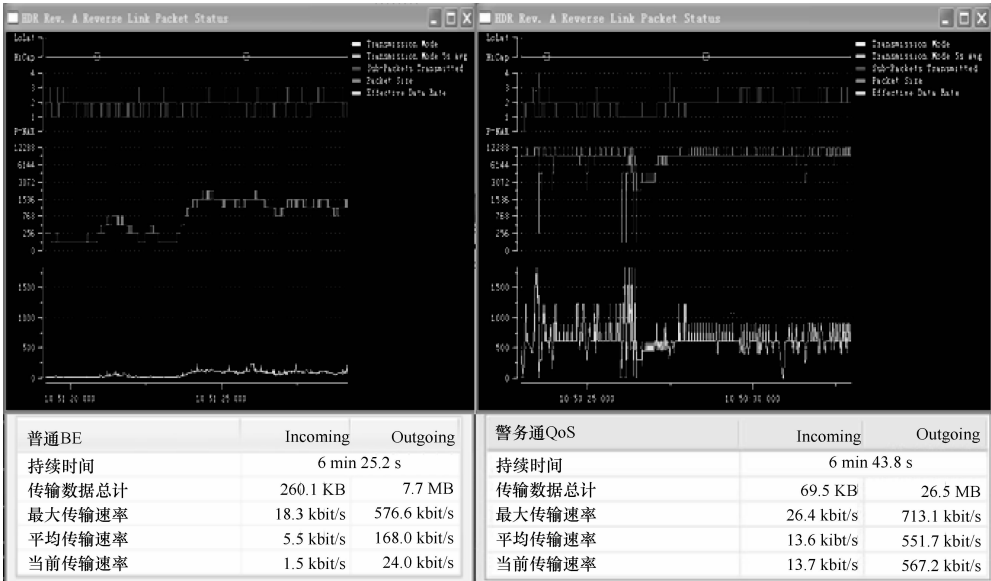


图 10 中等负荷下的警务通与普通 BE 用户速率实测对比

5 结束语

本文首先指出了目前 Ev-Do 多流业务优化存在的问题,阐述了 T2P 算法基本原理,调整优化了 QRABselect、T2PInflowMin、T2PTransitionFunction 等重要参数,QRAB 判决参数克服激活集中某个最差扇区对于终端反向发送速率的影响,T2PInflowMin 决定了在扇区最忙时刻的 T2P 桶的最小资源,是保证最低用户感知的关键,T2PTransitionFunction 控制了漏桶进水量上升或下降的优先级。指出了时延敏感大流量业务的理论 PF 曲线的不合理性,设计了警务通 300 kbit/s、400 kbit/s 两套 T2P 传输函数参数配置,并仿真了 T2PUp、T2PDn 平面,得到了 BE 流、Qchat 流和警务通的 PF 曲线,创新性地提出了一套 T2P 反向流控参数优化模板和 PF 曲线优化方法,保障了业务的 QoS 资源,从而保障业务在实际场景中的应用效果。本文主要基于警务通和 Qchat 两类典型的业务展开讨论,其他多流业务可根据业务的实时性、最小速率的要求,按表 3 调整 T2PInflowMin、T2PInflowMax 和 BucketFactor 等参数,保障业务感知。但优化 T2P 参数时,需要考虑网络稳定性要求,防止因 T2P 参数设置过于极端而对网络稳定造成影响。

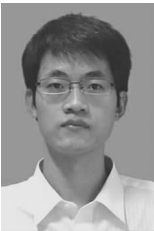
Ev-Do 的 QoS 机制提供了端到端的时延、带宽等保证,可以针对不同的业务特征,设计不同的 T2PUp、T2PDn 函数,保障用户间、用户内 QoS 特性要求。随着 VoIP、在线游戏、在线视频等实时业务应用的增多,多流之间的相互

影响,会产生一些问题,例如,流的合并门限太低,会导致低优先级流的加入,影响了高优先级流的调度;多流的性能与用户位置的关系;反向吞吐量和反向时延均衡等问题,仍需要不断探索优化方法。

参考文献

1 3GPP2 C.S0024-B. cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification Version 2.0, 2007  
2 3GPP 25.234 v10.0.0. Transparent End-to-End Packet-Switched Streaming Service Protocol and Codecs, 2011  
3 3GPP2 SR0079-0 v1.0. Support for End-to-End QoS Stage1 Requirements, 2004  
4 SJ-20100106105851-018-ZXC10 BSSB (V 8.0.2.007) . cdma2000 基站系统配置参数手册\_Do 无线参数分册, 2007

[作者简介]



郑亚忠,男,硕士,现就职于中国电信股份有限公司江苏分公司无线网络优化中心,主要研究方向为 4G/LTE 物理层关键技术、CDMA 无线网络优化。

张志华,男,博士,中国电信股份有限公司江苏分公司无线网络优化中心副主任,国资委技术能手,主要研究方向为 CDMA 无线网络优化、4G/LTE 关键技术及网络优化。

(收稿日期:2012-11-29)