

Internet 上集成服务到区分服务的映射*

郭国强^{1,2} 张尧学²

¹(常德师范学院计算机科学与技术系 常德 415003)

²(清华大学计算机科学与技术系 北京 100084)

E-mail: zys@dcs.tsinghua.edu.cn/zyx@sun475.tsinghua.edu.cn

摘要 研究了在集成服务用于用户子网和区分服务结构用于主干网时,为保证服务质量而进行服务映射的问题.基于已有的分类方法,建立了应用类与集成服务(integrated service,简称IS)类、集成服务类和区分服务(differentiated service,简称DS)类、数据流和PHB(par hop behavior)的对应和映射关系.标识是服务映射中的关键,该文把它分为预标识和标识两个过程,IS域确定的预标识码携带单个数据流的特性到DS域,DS域的边界路由器根据预标识码准确地标识数据包和映射PHB.该文还提出了基于流量调节协定(traffic conditioning agreement,简称TCA)的标识算法.此算法考虑了PHB的流量控制需求和不同应用的数据流共享链路的公平性.

关键词 集成服务,区分服务,标识算法,服务映射.

中国法分类号 TP393

集成服务^[1]Intserv(integrated service,简称IS)和区分服务^[2]Diffserv(differentiated service,简称DS)是Internet上可提供服务质量(quality of service,简称QoS)保证的互为补充的两种服务.

集成服务使用资源预留协议^[3]RSVP(resource reservation protocol)为数据“流”提供“量化”的QoS保证,但其扩展性有限^[4].区分服务结构的网中结点只对有限个PHB(per hop behavior)按确定的优先级进行资源分配与调度,因此具有很好的扩展性.

量化的QoS保证特性和扩展性好的特性的融合,将使集成服务和区分服务的互补服务模型(如图1所示)为Internet上的应用提供端到端的QoS保证.在图1中,当DS域被认为是连接两个IS域的虚链路时,IS→DS的映射是确保端到端QoS保证的关键.

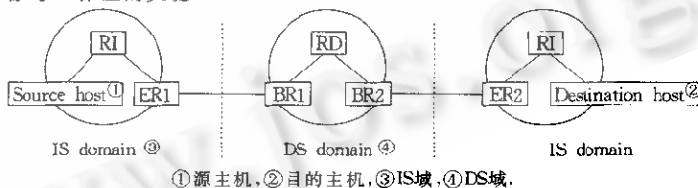


Fig.1 Internet service model

图1 Internet服务模型

IS到DS的映射主要包括建立服务类之间的映射关系和标识(mark)数据包.映射是标识的基础,标识决定数据包对应的PHB,不同PHB的QoS保证也是不同的.

基于已有的应用分类方法建立应用IS服务类、DS服务类、PHB之间的对应关系就使得服务的多层次

* 本文研究得到国家自然科学基金(No. F020303)、国家863高科技项目基金(No. 863-306-ZD05-01)和国家973高科技项目基金(No. G1998030406)资助.作者郭国强,1962年生,副教授,主要研究领域为计算机网络及应用.张尧学,1956年生,博士,教授,博士生导师,主要研究领域为多媒体网络服务质量控制,网络互连.

本文通讯联系人:郭国强,常德415003,湖南省常德师范学院(东院)计算机科学与技术系

本文1999-06-29收到原稿,1999-12-27收到修改稿

(服务类/流、服务类/PHB)映射确定化,即确定了标识结果。

我们把数据包的标识分为预标识和标识两种。标识把数据包映射为有限个 PHB,它屏蔽了不同数据流的特性及 QoS 需求的差异。预标识就是在 IS 域向数据包的 TOS(type of service)域写入反映数据包所属流的特性和 QoS 需求差异的预标识码。在标识时,标识控制算法依据预标识码控制标识过程,可以充分地考虑流特性的差异,数据包会更准确地映射成 PHB。利用数据包携带预标识码不增加 IS 域和 DS 域之间的通信量、实现代价小这些特点,将使我们的研究具有较好的应用前景。

1 Internet 服务模型

1.1 服务模型

由集成服务和区分服务构成的 Internet 网络服务模型如图 1 所示。ER₁,ER₂ 是 IS 域支持 RSVP 的边缘路由器,BR₁,BR₂ 是 DS 域支持区分服务的边界路由器,RI,RD 是中间路由器。ER₁ 和 BR₁ 的关系可以是 ISP 与 ISP、企业网路由器和 ISP 之间的关系。

1.2 应用类型

文献[5,6]把 Internet 上的应用分为 5 类:高保真声频视频应用、实时声频视频应用、非实时声频视频应用、信息发送速率可控的应用和非实时应用。

高保真声频视频应用要求满足最小的延迟、抖动、丢失率和固定带宽保证要求。它根据信息分组的峰值速率预约资源,要求最高的 QoS 保证。

实时声频视频应用要求保证最小的延迟、抖动、丢失率,能容忍偶然的延迟出界和包丢失,不要求特别严格的 QoS 保证,如固定带宽保证。

非实时声频视频应用的信息流的生成和发送具有随机性和突发性,对延迟要求比较低,对丢失率有一定的要求。这种类型的应用要求进行资源预约和一定的带宽保证。

信息发送速率可控的应用是根据网络的拥塞状态调整信息的发送速率,带宽要求较低。它只要求网络保证提供传输信息所需的最小带宽。

非实时应用就是传统的数据应用,它基本上没有 QoS 要求。

1.3 集成服务的特征

Intserv 提供的服务分为 3 类:保证服务 GS(guaranteed service)、控制负载服务 CLS(control load service)和尽力转发服务 BE(best-effort service)。

不同的服务根据消息包中的服务编码进行辨识;根据数据流的 ID 值和 IP 地址等特征信息的关系辨认不同流的数据包。

数据包的处理过程包括资源预约和数据包传递。资源预约使用 RSVP 实现。

FLOWSPEC 是包含在预留状态块^[7]RSB(reservation state block)中的重要数据对象之一。它的主要参数有数据流的峰值速率 P 、令牌速率 r 、令牌桶的大小 b 和最大数据包的体积 M 。对于保证型服务,还有请求带宽 R 和延迟裕度 S 。

1.4 区分服务特征

典型的服务分类方法^[8]把区分服务分成 3 类,即 P 服务 (premium service,简称 PS)、A 服务 (assured service,简称 AS)、尽力转发服务 BE。

PS 由 EF (expedited forwarding) PHB 实现,AS 由 AF (assured forwarding) PHB 实现,文献[9,10]分别详尽地定义了快速传递 EF PHB 组、保证传递 AF PHB 组。

DS 结点在数据包的 IP 头的 TOS 域写入不同的编码,将使数据包对应不同的 PHB,数据包将得到不同的 QoS 保证,向 TOS 写编码的过程称为包标识。

EF PHB 组只有 1 个 EF PHB,DS 结点按 PS 的峰值速率要求给 EF PHB 分配资源。

AF PHB 组分为 4 个独立的类,每类又按丢弃优先级分为 3 级,共 12 个 PHB。每个 AF PHB 类独立于其他

类来接受资源分配和调度,每个 AF PHB 要求最低的资源保证,同时可以使用其他类 AF PHB 或 EF PHB 剩余的资源.某个服务类的数据包可以使用一个或多个 AF 类.

数据包的处理过程有流量调节和 PHB 调度,包分类和包标识是流量调节功能的关键.

2 映射原理和算法

2.1 流量调节协定 TCA 和映射算法

TCA (traffic conditioning agreement)^[2]指定服务提供者(BR1)和客户(ER1)之间服务协商的结果,具体指定数据包分类规则及相关流量描述,还指定分类器所选择的数据包的计量、标识、丢弃或整形规则.TCA 中的精细 TCA 是 DS 域提供给包含端主机的客户的增值功能,以数据流为服务单位.

TCA 包含 SLA(service level agreement)^[2]的所有流量描述参数,它的粒度是应用类.主要的 TCA 参数有峰值速率(P)、令牌速率(r)、带宽(R)、计算参数 $K(K=P/r)$,以上参数的最大值是 $P_{max}, r_{max}, R_{max}, K_{max}$,平均值是 $P_{mean}, r_{mean}, R_{mean}, K_{mean}$.

CLS 类和 GS 类流共有的 TCA 参数主要是 $P_{max}, r_{max}, K_{max}, P_{mean}, r_{mean}, K_{mean}$,GS 类还包括参数 R_{max}, R_{mean} .

设精细 TCA 的包分类条件、标识处理、流量描述、非法流(不符合流量描述)处理分别用 $Mfcont(), PacketMark(), Profile(), Process()$ 表示,基于 TCA 的映射算法如下:

```

If Mfcont()           //TOS 为指定的值时,即数据包为指定流的数据包
{
    If Profile()       //符合 TOS 指定的数据流的流量描述
        PacketMark()  //按指定策略进行标识
    else
        Process()     //不符合 TOS 指定的数据流的流量描述时,按 Process()处理
}
    
```

算法的意义是,当数据包使 $Mfcont()$ 为真时,首先检查它是否符合 $Profile()$ 指定的流检测要求,若符合,则启动 $PacketMark()$ 算法进行标识;否则,按 $Process()$ 指定的策略进行处理(整形、丢弃或 QoS 降级). $Mfcont()$ 启动服务映射(映射关系见表1), $PacketMark$ 决定映射结果(本文不讨论 $Profile(), Process()$).

Table 1 Mapping relation table among applications, IS, DS and PHB
表1 应用、IS 服务类、DS 服务类、PHB 映射关系表

Classes of applications ^①	IS ^②			DS ^③		
	Service classes ^④	CLASS	PRIORITY	LEVEL	Service classes	PHB
HiFi real-time video/audio ^⑤			11	000~111		
Real-time video/audio ^⑥	GS	1	10	000~111	PS	EF PHB
Non real-time video/audio ^⑦			01	000~111		
ABR applications ^⑧	CLS	0	11	000~111	AS	AF _{11~13}
			10	000~111		AF _{21~23}
			01	000~111	AS	AF _{31~33}
			00	001~111		AF _{41~43}
Data transform applications ^⑨	BE	0	00	000	BE	

①应用类,②集成服务,③区分服务,④服务类,⑤高保真实时音频视频,

⑥实时音频视频,⑦非实时音频视频,⑧速率可控应用,⑨传统应用.

2.2 Intserv 到 Diffserv 的映射

2.2.1 服务映射

Intserv 服务到 Diffserv 服务的映射关系如下:

Intserv	Diffserv
保证服务(GS)	P 服务(PS)

控制负载服务 (CLS)	A 服务 (AS)
尽力转发服务 (BE)	尽力转发服务 (BE)

2.2.2 数据流到 PHB 的映射

P 服务只定义了一个 EF PHB,GS 各类应用的数据包都映射成 PS 的 EF PHB.

信息发送速率可控的应用的数据流按特殊用户、非特殊用户分成两大类(可以采用其他分类策略),每类的应用流可映射成两个 AF PHB 类.

TOS 可用的6位编码^[11],即从高到低的1,2~3,4~6位分别称为服务类(CLASS)、应用类优先级(PRIORITY)、流优先级(LEVEL),6位全为0表示 BE 服务的数据包.

应用、IS 服务类、DS 服务类、PHB 的映射关系见表1.IS 域根据 CLASS 和 PRIORITY 分类数据包,在 DS 域入口处,根据 TOS 高6位分类数据包.

2.3 预标识原理

预标识在 IS 域完成,主要是确定和写入预标识码.预标识码的大小说明标识和转发的优先级的高低,DS 域的正式标识码将覆盖预标识码.

2.3.1 预标识码的确定

GS 的 CLASS,PRIORITY 和 CLS 服务类的 CLASS 根据应用类型确定(见表1).

GS 的 LEVEL 和 CLS 的 PRIORITY,LEVEL 取决于同类应用中各数据流的相对特性.

用户特性取决于用户 QoS 需求的特殊性和付费等因素,作为预标识码因子,反应带宽需求的预标识码因子是令牌速率(CLS 类流)或带宽(GS 类流);突发性好(K 值大)的流有快速增大数据流量的效果,所以突发特性也作为预标识码因子.GS 的 LEVEL 分为 U,R,Pr.CLS 中 PRIORITY 对应于 U 位,LEVEL 对应于 r 和 Pr,具体定义见表2和表3.

Table 2 Definition of levels of GS services

表2 GS 类服务的 LEVEL 定义

User bit ^①	Band Req. bit ^②	Jitter bit ^③
U Meaning ^④	R Meaning	Pr Meaning
1 Special users ^⑤	1 $R > r_{mean}$	1 $K > K_{mean}$
0 Other users ^⑥	0 $R < r_{mean}$	0 $K < K_{mean}$

①用户特性位,②带宽需求位,③突发特性位,④意义,⑤特殊用户,⑥其他用户.

Table 3 Definitions of priorities and levels of CLS

表3 CLS 的 PRIORITY 和 LEVEL 的定义

Priority ^①	Token rate bit ^②	Jitter bit ^③
U Meaning ^④	r Meaning	Pr Meaning
11,10 Special users ^⑤	11 $r > r_{mean}$	1 $K > K_{mean}$
01,00 Other users ^⑥	10 $R < r_{mean}$	0 $K < K_{mean}$

①用户特性位,②令牌速率位,③突发特性位,④意义,⑤特殊用户,⑥其他用户.

在 IPv6 中,利用“流标签”数据位较多的特点,对数据流参数完全可以进行量化编码.预标识码保存在 RSB 中,预约消息(Resv)的刷新使 RSB 中始终保存最新的码值.

2.3.2 数据包的预标识

数据包的预标识可以在主机或边缘路由器(ER1)上进行,文中选择在端主机上完成预标识.因为端主机充分了解应用的特性,这样也可以减轻路由器的负担.

端主机的 QoS 代理^[5]从 RSB 中获取预标识码,把预标识码写入数据包 IP 头的 TOS 中.

2.4 标识原理

2.4.1 影响标识的相关因素

EF PHB 要求流入节点的信息流量小于流出节点的信息流量^[9],AF PHB 只要求保证最小的带宽,但并不拒绝使用更多的带宽^[10].这些都表明要有流量控制.当一个数据包被标识成某个 PHB 后,其资源分配和调度是 DS 域的职责,我们只研究它们被标识之前的流量控制.通过流量控制满足 EF PHB 和 AF PHB 的不同的 QoS 要求,实现带宽在多类数据流间的公平分配,提高链路利用率.

某一输出链路带宽为 B,某数据流的目标带宽 R_i 由公平分配获得的带宽 b 和处于高优先级获得的带宽 r_i 构成.当有 N 个数据流经过该链路时,链路带宽的分配满足如下关系:

$$\begin{cases} r_i + b = R_i \\ \sum_{i=1}^N r_i + Nb = B \end{cases}$$

当链路带宽充裕时,多个信源按需要分配带宽, $r_i=0$ 。若 $b=0$,则目标带宽均是通过特殊方法获得的(提高优先级、增大流量窗口),低优先级的应用则可能被“饿”死。保持 r_i 和 b 的合理比值可提高链路的流量和资源利用率。为体现带宽分配的公平性,网络管理者可确定每类数据流可使用的带宽的上、下限。

每次新接纳并准备标识的数据包应尽可能使流量快速增大,但不能在网中产生特别大的突发性数据流。这将反映标识算法对链路的负载变化的适应性和敏捷性。

2.4.2 标识原理

流量窗口是确定时间内链路上信息的传输速率,每当一个数据包进入DS结点时,若检测到的数据包的传输速率低于其目标速率,则根据每类数据流的流量窗口目前的大小,有限制地增大它们的流量窗口。优先增大PS类的流量窗口,其次是AS类的,再次是BE类的。与此同时,标识器依据流量窗口目前的数值尽可能接收更多的数据包或数据位,按数据包的预标识码查表1得到标识码(标识码和PHB是一一对应的),对数据包进行标识。优先选择PS类的数据包进行标识,对于同类服务中的数据包,优先选择预标识码大的数据包进行标识。当数据流的目标速率得到满足时,逐步降低高优先级服务类的数据流窗口大小,使其他类的数据包能及时被标识和转发。

2.5 标识算法

设GS,CLS,BE类数据流的流量窗口的上限分别是 P_{max-GS} , $P_{max-CLS}$ 和 P_{max-BE} ,下限分别是 P_{min-GS} , $P_{min-CLS}$ 和 P_{min-BE} ,当前值分别是 p_GS , p_CLS 和 p_BE ,各数据流总的流量窗口之和是 p_TOTAL ,设期望的目标速率为 R_TAR ,当前可用速率为 R_AVAIL ,速率的上限为 R_TOTAL ($R_TAR \leq R_TOTAL$),链路的输出带宽上限是 B 。它们的单位都是bps。算法如下:

Proc Packetmark

```

p_GS=prob * p_TOTAL //计算最新的GS类流的流量窗口大小
p_CLS=p_TOTAL-p_GS-P_min-BE //计算CLS类流的流量窗口的大小
if (R_AVAIL < R_TAR){ //希望获得更多的带宽
    if (p_GS < P_max-GS) p_GS=p_GS+p_GS/p_TOTAL
    else p_GS=p_GS+1/p_TOTAL //增大GS类的流量窗口
    if (p_CLS < P_max-CLS) p_CLS=p_CLS+p_CLS/p_TOTAL
    else p_CLS=p_CLS+1/p_TOTAL //增大CLS类的流量窗口
    if (p_BE < P_max-BE) p_BE=p_BE+p_BE/p_TOTAL
    else p_BE=p_BE+1/p_TOTAL //增大BES类的流量窗口
}
else{ //有足够的带宽资源
    if (p_GS > P_min-GS)
    if (p_GS > P_min-GS) p_GS=p_GS-p_CLS/p_TOTAL
    else p_GS=p_GS-1/p_TOTAL //减小GS的流量窗口
    if (p_CLS > P_min-CLS) p_CLS=p_CLS+p_CLS/p_TOTAL
    else p_CLS=p_CLS+1/p_TOTAL //减小CLS的流量窗口
}
p_TOTAL=p_GS+p_CLS+p_BE;
prob=p_GS/p_TOTAL;
if (p_GS < P_min-GS) p_GS=P_min-GS
if (p_CLS < P_min-CLS) p_CLS=P_min-CLS
if (p_BE < P_min-BE) p_BE=P_min-BE
SendMessage MarkPrc(p_GS,p_CLS,p_BE)

```

PROC MarkPrc

```

Wait Message(p_GS,p_CLS,p_BE)
If (p_GS > 0){
    选择一个PS数据包;
}

```

```

标识成 EF PHB
} else if (p-CLS>0){
    选择一个 CLS 类的预标识码大的数据包;
    查表1获得标识码;
    标识
} else if (p-BE>0) {
    选择一个 BE 包并转发
}
    
```

说明:

- ① MarkPrc 首先由 Packetmark 启动,它们可并行运行,通过消息通信。
- ② $P_{min-GS}>0, P_{min-CLS}>0, P_{min-BE}\geq 0; p-GS, P-CLS, p-BE$ 的初值是它们的最小值, Prob 的初值是 $P_{min-GS}/(P_{min-GS}+P_{min-CLS}+P_{min-BE})$ 。
- ③ Prob 是反映服务类之间相对优先级的标识概率(从其初值可以看出)。
- ④ 当前可用带宽($R-AVAIL$)是目前测得的带宽与上次测得带宽的加权和。
- ⑤ 目标速率($R-TAR$)根据预标识码中的带宽或令牌速率位来确定,当该位为1时,选择 TCA 中的带宽或令牌速率的最大值作为目标速率,否则用平均值作目标速率。
- ⑥ 总的流量窗口($p-TOTAL$)的值是当前可用带宽和固定的时间周期的乘积,各服务类的数据流的流量窗口($p-GS, p-CLS$)与总流量窗口和标识概率相关。
- ⑦ 为了使网络流量既随着负载的变化而发生变化又避免产生突发性,所以,在流量窗口未达到上限值时,流量窗口的增加步长为 $p-GS/p-TOTAL$ 等,当超过上限时,步长为 $1/p-TOTAL$ 。
- ⑧ 被标识包的选择完全按预标识码的大小进行,优先选择预标识码大的;标识码根据表1中确定的数据流和标识码以及 PHB 的对应关系来确定。
- ⑨ 以上参数的计算方法可参考文献[12]。

3 模拟结果

设输出链路带宽为10Mbps;一个GS类流(f_1),要求保证带宽为3Mbps;一个CLS类流(f_2),要求最小带宽为2Mbps,有6个BE数据流($f_3\sim f_8$), f_1 和 f_2 的目标带宽分别是 Tf_1 和 Tf_2 ,实分带宽是 Af_1 和 Af_2 ,调整流量窗口获得的带宽是 Pf_1 和 Pf_2 ,分配给BE类流的带宽是 Wbe ,它们的单位都是Mbps。 t_0, \dots, t_4 是数据流到达时刻,算法模拟结果见表4。

Table 4 The simulation results of the algorithm
表4 算法模拟结果

Stream arriving time ^① (s)	$t_0=0$	$t_1=100$	$t_2=200$	$t_3=300$	$t_4=400$
Data flow ^②	f_1, f_2	f_1, f_2 f_3, f_4	f_1, f_2 $f_3\sim f_4$ $f_5\sim f_6$	f_1, f_2 $f_3\sim f_6$ $f_7\sim f_8$	f_1, f_2 $f_3\sim f_6$ $f_7\sim f_8$
Required bandwidth ^③	Tf_1-3 $Tf_2\geq 2$	Tf_1-3 $Tf_2\geq 2$	Tf_1-3 $Tf_2\geq 2$	Tf_1-3 $Tf_2\geq 2$	$Tf_1=3$ $Tf_2\geq 2$
Scheduled bandwidth ^④	$Af_1=6$ $Af_2=4$	$Af_1=3$ $Af_2=2.33$ $Wbe=2.33$	$Af_1=3$ $Af_2=2$ $Wbe=1.25$	$Af_1=3$ $Af_2=2$ $Wbe=0.83$	$Af_1=3$ $Af_2=2$ $Wbe=0.83$
Adjustable bandwidth ^⑤	$Pf_1=0$ $Pf_2=0$	$Pf_1=0.67$ $Pf_2=0$	$Pf_1=1.75$ $Pf_2=0.75$	$Pf_1=2.17$ $Pf_2=1.17$	$Pf_1=2.17$ $Pf_2=1.17$

①流到达时间,②数据流,③目标带宽,④实分带宽,⑤调整流量窗口获得带宽。

从表4可以看出,在带宽够用时,数据流按比例分配资源(t_0 时);随着数据流的增多,优先保证 f_1 和 f_2 的带宽(Af_1, Af_2)需求,每个BE类流实分带宽(Wbe)逐渐减少; f_1 和 f_2 获得的带宽随着数据流的增多,靠增大流量

窗口的成分($Pf1, Pf2$)在不断增大. 以上说明, 标识控制算法可根据应用类的不同而提供不同的 QoS 保证, 并实现数据包的准确标识.

4 结 语

文中研究了在 Internet 上采用集成服务和区分服务的互补服务模型时的服务映射和数据包准确标识的问题. 围绕以上服务模型的端到端的 QoS 保证, TH-QoS 研究小组正在研究 DS 域内资源的分配与管理(如 PHB 的资源调度)和 Internet 上的策略控制问题, 正建立集成服务和区分服务相结合的实验床以进行相关实验.

参考文献

- 1 Braden R *et al.* Integrated services in the Internet architecture: an overview. RFC1633, 1994
- 2 Blake S *et al.* An architecture for differentiated services. RFC 2475, 1998
- 3 Braden B *et al.* Resource reservation protocol (RSVP)—functional specification. RFC 2205, 1997
- 4 Guo Guo-qiang, Zhang Yao-xue. Achieving QoS request efficiently for the Internet using RSVP tunnel. *Journal of Computer Research and Development*, 2000, 37(1): 25~30
(郭国强, 张尧学. 利用 RSVP 隧道高效实现 Internet 的服务质量请求. *计算机研究与发展*, 2000, 37(1): 25~30)
- 5 Chen Hua. A study for end-to-end QoS control in high speed network [Ph. D. Thesis]. Tsinghua University, 1998
(陈桦. 高速信息网络端到端服务质量控制的研究[博士学位论文]. 清华大学, 1998)
- 6 Chen Hua, Zhang Yao-xue, Chen Kang-fu. Multimedia quality-of-service (QoS) classification and negotiation management. *Chinese Journal of Electronics*, 1998, 7(1): 44~48
- 7 Wroclawski J. The use of RSVP with IETF integrated services. RFC 2210, 1997
- 8 Nichols K *et al.* A two-bit differentiated services architecture for the Internet. 1997. <ftp://ftp.cc.ibt.gov/papers/dsarch.pdf>
- 9 Jacobson V *et al.* An expedited forwarding PHB. RFC 2598, 1999
- 10 Heinanen J *et al.* Assured forwarding PHB group. RFC 2597, 1999
- 11 Nichols J, Kathleen *et al.* Definition of the differentiated services field (DS field) in the IPv4 and IPv6 headers. RFC 2474, 1998
- 12 McCanne S, loyd S. 1996. [http://www-nrg.ee.ibt.gov/ns/.ns-LBNL Network Simulator](http://www-nrg.ee.ibt.gov/ns/.ns-LBNL%20Network%20Simulator)

Mapping Integrated Service to Differentiated Service on the Internet

GUO Guo-qiang^{1,2} ZHANG Yao-xue²

¹Department of Computer Science and Technology Changde Teachers University Changde 415003)

²Department of Computer Science and Technology Tsinghua University Beijing 100084)

Abstract In this paper, the authors propose a method for mapping QoS (quality of service) guarantees between ISs (integrated services) and DSs (differentiated services) in the Internet environment. Based on the existing classification, this paper gives the mapping rules and relations between IS and DS, data flows and PHBs (per hop behaviors) according to different media streams. As the crux of mapping, marking is divided into two phases: pre-mark and mark. The pre-code marked in IS conveys characteristics of individual flow into DS. According to this pre-code, boundary routers in DS remark packets and map it to relevant PHB. The authors also propose a marking algorithm which is based on the TCA (traffic condition agreement), taking account of the requirements of traffic control and fair link sharing among different application traffics.

Key words Integrated service, differentiated service, marking algorithm, service mapping.