



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101212467 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200610170369. 2

(56) 对比文件

(22) 申请日 2006. 12. 29

CN 1604545 A, 2005. 04. 06,

CN 1581848 A, 2005. 02. 16,

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

审查员 王华

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法律部

(72) 发明人 陈齐

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 龙洪 霍育栋

(51) Int. Cl.

H04L 29/06 (2006. 01)

H04L 12/56 (2006. 01)

H04L 12/24 (2006. 01)

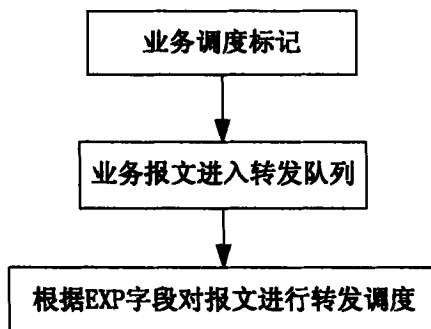
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种 MPLS 网络的业务调度方法

(57) 摘要

一种 MPLS 网络的业务调度方法,该方法对多业务传输平台中具有多种协定带宽的业务报文进行调度转发,该方法包含如下步骤:步骤 1:对各路输入业务报文的输入速率进行监测,并将属于第一协定带宽以内的报文的 MPLS 标签中的 EXP 字段标记为 x1;步骤 2:将上述输入业务报文送至相应的转发队列;步骤 3:对于同类业务报文,优先转发 MPLS 标签中的 EXP 字段标记为 x1 的报文;其中,所述  $0 \leq x1 \leq 7$ 。本发明通过使用 MPLS 标签的 EXP 字段来标识业务数据流中承诺带宽以内的数据包,解决了在出口带宽拥塞的情况下 B 类业务承诺带宽以外的业务数据包抢占承诺带宽以内的业务数据包的带宽的问题,更加合理地分配出口带宽资源。



1. 一种多协议标签交换 MPLS 网络的业务调度方法,该方法对多业务传输平台中具有多种协定带宽的业务报文进行调度转发,所述业务报文按照业务类别分为快速转发业务报文、保障转发业务报文和尽力转发业务报文,该方法包含如下步骤:

步骤 1:对各路输入业务报文的输入速率进行监测,并将保障转发业务报文属于第一协定带宽以内的报文的 MPLS 标签中的 EXP 字段标记为  $x_1, 0 \leq x_1 \leq 7$ ;

当保障转发业务报文属于第一协定带宽和第二协定带宽之间时,将该报文的 MPLS 标签中的 EXP 字段标记为  $x_2$ ;其中,第二协定带宽大于第一协定带宽; $0 \leq x_2 \leq 7$ ,且  $x_2 \neq x_1$ ;

步骤 2:将上述输入业务报文送至相应的转发队列;

步骤 3:对于保障转发业务报文,优先转发 MPLS 标签中的 EXP 字段标记为  $x_1$  的报文,当业务报文的 MPLS 标签中的 EXP 字段值等于  $x_2$  时,将该业务报文优先于相同业务中 MPLS 标签中的 EXP 字段值等于  $x_1$  的报文进行丢弃处理。

2. 如权利要求 1 所述的 MPLS 网络的业务调度方法,其特征在于,在所述步骤 1 之后,当保障转发业务报文的 MPLS 标签中的 EXP 字段值不等于  $x_1$  且不等于  $x_2$  时,将其优先进行丢弃处理。

3. 如权利要求 1 所述的 MPLS 网络的业务调度方法,其特征在于,在 MPLS 网络的中间节点或出口节点根据业务报文的业务类别和业务报文的 MPLS 标签中的 EXP 字段值进行调度转发。

4. 如权利要求 1 所述的 MPLS 网络的业务调度方法,其特征在于,所述业务报文的转发队列按照业务类别进行分类。

5. 如权利要求 1 所述的 MPLS 网络的业务调度方法,其特征在于,所述业务报文的转发队列按照 MPLS 标签中的 EXP 字段进行分类。

## 一种 MPLS 网络的业务调度方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种网络业务调度方法,尤其涉及一种 MPLS(Multi-Protocol Label Switching,多协议标签交换)网络的业务调度方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着互联网的发展,数据通信量正在呈爆炸式的增长。为了适应这种增长,通信网络正在进行种种技术革新。基于内嵌 MPLS 的 MSTP(Multi-Service Transport Platform,多业务传输平台)设备不但具有公平的接入机制与合理的带宽动态分配机制,还可以提供独特的端到端的流量控制机制,较好地支持 VPN(Virtual Private Network,虚拟专用网络)等功能。

[0003] MPLS VPN 是在 MPLS 网络上提供的一种虚拟专用网络应用,它可以提供业务的分级并对应不同的服务质量,包括带宽和优先级。具体应用中,我们可以把业务分为 3 类:快速转发(简称为 A 类)、保障转发(简称为 B 类)和尽力转发(简称为 C 类)。对于各类业务,可提供不同的带宽/流量协定,其中对于 A 类业务提供峰值带宽,按照高优先级调度,其峰值带宽以内的业务是要求有保证的,峰值带宽以外的业务是要求丢弃的;对于 B 类业务提供两种带宽/流量协定(即速率协定):承诺带宽和峰值带宽,按照中优先级调度,其承诺带宽以内的业务是要求有保证的,承诺带宽与峰值带宽之间的业务是要求不保证的,峰值带宽以外的业务是要求丢弃的;对于 C 类业务提供峰值带宽,按照低优先级调度,其峰值带宽以内的业务是要求不保证的,峰值带宽以外的业务是要求丢弃的。在带宽资源充裕的情况下,各类业务都能够按照要求正常转发。

[0004] 但是,当网络出端口带宽资源不足时,上述 MPLS 网络的业务调度方法将产生问题。如图 1 所示,出口带宽为 15M,漏桶 1 提供峰值带宽 10M,漏桶 2 提供峰值带宽 10M 和承诺带宽 5M,漏桶 3 提供峰值带宽 10M。A、B、C 三类业务分别经过入端口 1、2 和 3 进入 MPLS 数据板中,经漏桶限速后在出端口 4 汇聚,等待转发。A 类业务的峰值带宽为 10M,B 类业务的峰值带宽为 10M,承诺带宽为 5M,C 类业务的峰值带宽为 10M,如果由于某种原因端口 4 的出口带宽仅为 15M,不能满足三类业务带宽要求之和,则会在端口 4 产生拥塞。由于 A、B、C 三类业务在出端口 4 进入的是不同优先级的转发队列,A 类业务的转发队列的优先级为高,因此 A 类业务的转发可以满足峰值带宽;C 类业务的转发队列的优先级为低,因此 C 类业务的转发无法得到保证;但是对于 B 类业务,由于没有标记区分各业务承诺带宽以内的和超出承诺带宽但是在峰值带宽以内的数据包,因此这两部分业务会争夺剩余的带宽资源,导致承诺带宽以内的业务无法得到保证。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是,克服现有技术中 MPLS 网络业务调度方法的不足,提出一种在网络出口带宽拥塞的情况下,避免某一业务的超出承诺带宽的数据包与其承诺带宽以内的数据包争夺剩余的出口带宽资源的情况,使得承诺带宽之内的数据包相对与承

诺带宽以外的数据包得到优先转发的 MPLS 网络业务调度方法。

[0006] 为了解决上述问题,本发明提出一种 MPLS 网络的业务调度方法,该方法对多业务传输平台中具有多种协定带宽的业务报文进行调度转发,所述业务报文按照业务类别分为快速转发业务报文、保障转发业务报文和尽力转发业务报文,该方法包含如下步骤:

[0007] 步骤 1:对各路输入业务报文的输入速率进行监测,并将保障转发业务报文属于第一协定带宽以内的报文的 MPLS 标签中的 EXP 字段标记为  $x_1, 0 \leq x_1 \leq 7$ ;

[0008] 当保障转发业务报文属于第一协定带宽和第二协定带宽之间时,将该报文的 MPLS 标签中的 EXP 字段标记为  $x_2$ ;其中,第二协定带宽大于第一协定带宽; $0 \leq x_2 \leq 7$ ,且  $x_2 \neq x_1$ ;

[0009] 步骤 2:将上述输入业务报文送至相应的转发队列;

[0010] 步骤 3:对于保障转发业务报文,优先转发 MPLS 标签中的 EXP 字段标记为  $x_1$  的报文,当业务报文的 MPLS 标签中的 EXP 字段值等于  $x_2$  时,将该业务报文优先于相同业务中 MPLS 标签中的 EXP 字段值等于  $x_1$  的报文进行丢弃处理。

[0011] 此外,在所述步骤 1 之后,当保障转发业务报文的 MPLS 标签中的 EXP 字段值不等于  $x_1$  且不等于  $x_2$  时,将其优先进行丢弃处理。

[0012] 此外,在 MPLS 网络的中间节点或出口节点根据业务报文的业务类别和业务报文的 MPLS 标签中的 EXP 字段值进行调度转发。

[0013] 此外,所述业务报文的转发队列按照业务类别进行分类。

[0014] 此外,所述业务报文的转发队列按照 MPLS 标签中的 EXP 字段进行分类。

[0015] 本发明通过使用 MPLS 标签的 EXP 字段来标识业务数据流中承诺带宽以内的数据包,解决了在出口带宽拥塞的情况下 B 类业务承诺带宽以外的业务数据包抢占承诺带宽以内的业务数据包的带宽的问题,更加合理地分配出口带宽资源。使得在整个网络传输过程中,即使在某一节点产生拥塞,也能保证承诺带宽以内的数据包优先转发,增加了业务的灵活性和数据网络的健壮性。

## 附图说明

[0016] 图 1 是在网络发生拥塞时现有技术的 MPLS 网络的业务调度方法示意图;

[0017] 图 2 是 MPLS 标签封装结构示意图;

[0018] 图 3 是本发明的 MPLS 网络的业务调度方法流程图。

## 具体实施方式

[0019] 本发明的基本思路是,在 MPLS 数据板的业务入口速率监测单元中对各业务的承诺带宽部分的报文进行标记,在各类业务的报文进入相应的转发队列后,对于 B 类业务中的承诺带宽部分报文将优先于 B 类业务中超出承诺带宽部分报文进行转发。

[0020] 下面将结合附图和实施例对本发明进行详细的描述。

[0021] 图 2 是 MPLS 标签封装结构示意图。如图 2 所示,MPLS 标签包含如下字段:

[0022] Label: 标签值字段,长度为 20 比特,用于记录标签值;

[0023] EXP: 实验字段,长度为 3 比特,保留用于实验等目的;

[0024] S: 栈底字段,长度为 1 比特,用于标记该标签是否为标签栈中的最后一个标签;

[0025] TTL:生存期字段,用于记录报文的生存期,防止报文在网络中形成回路。

[0026] 本发明在上述 MPLS 标签中的 EXP 字段进行标记,以区分各业务报文属于承诺带宽以内、承诺带宽和峰值带宽之间或峰值带宽以上。

[0027] 图 3 是本发明的 MPLS 网络的业务调度方法流程图,如图 3 所示,本发明的 MPLS 网络的业务调度方法包含如下步骤:

[0028] 步骤 A:业务入口速率监测单元对各路输入业务报文的输入速率进行监测,将 B 类业务属于承诺带宽以内的报文的 MPLS 标签的 EXP 字段设置为 1;

[0029] 此外,为了增加业务调度的灵活性,还可进行其它设置,例如:

[0030] 将 B 类业务属于承诺带宽与峰值带宽之间的报文的标签的 EXP 字段设置为 5;

[0031] 将 A 类业务属于峰值带宽以内的部分报文的标签的 EXP 字段设置为 2;

[0032] 将 C 类业务属于峰值带宽以内的部分报文的标签的 EXP 字段设置为 6;

[0033] 对于各类业务属于峰值带宽以上部分的报文可以直接丢弃,也可保留作进一步处理(其 EXP 字段值为 0)。

[0034] 上述业务入口速率监测单元对各路输入业务报文的输入速率的监测和标记可采用 RFC(Request For Comments,请求注解)2698 中定义的方法实现。例如,对于 B 类业务,峰值速率(峰值带宽)为 10M 字节/秒,承诺速率(承诺带宽)为 5M 字节/秒,峰值突发大小和承诺突发大小都设置为大于可能的最大尺寸报文(包含各种数据包头/标签)的大小。

[0035] 步骤 B:业务报文经过相应的处理后进入转发队列等待转发;

[0036] 业务报文的转发队列可按业务类别分为:高优先级转发队列,中优先级转发队列和低优先级转发队列。其中,A 类业务对应高优先级转发队列,B 类业务对应中优先级转发队列,C 类业务进入低优先级转发队列。

[0037] 此外,业务报文的转发队列也可按照 EXP 字段的不同进行分类,即为 EXP 字段为 1 的报文设置转发队列,为 EXP 字段为 5 的报文设置另一转发队列等等。

[0038] 步骤 C:根据 EXP 字段对转发队列中的报文进行转发调度;

[0039] 转发调度可根据不同优先级的转发队列结合报文中的 EXP 字段进行,例如对于高优先级转发队列中的 EXP 字段为 2 的 A 类业务报文优先转发;其次,对于中优先级转发队列中的 EXP 字段为 1 的 B 类业务报文进行转发;如还有剩余出口带宽,则对中优先级转发队列中的 EXP 字段为 5 的 B 类业务报文和低优先级转发队列中的 EXP 字段为 6 的 C 类业务报文进行转发。

[0040] 此外,若业务报文的转发队列按照 EXP 字段的不同进行分类,则转发调度优先转发 EXP 字段为 2 对应的转发队列中的报文;其次,转发 EXP 字段为 1 对应的转发队列中的报文;如还有剩余出口带宽,则转发 EXP 字段为 1 和 6 对应的转发队列中的报文。

[0041] 由于对业务进行入口速率的监测通常只需在 MPLS 网络的入口节点进行,在 MPLS 网络的中间节点或出口节点可根据 MPLS 网络入口节点对业务报文的 EXP 字段进行的标记,对该报文进行不同优先级的转发或其它处理。因此,在 MPLS 网络的任一节点发生拥塞时,都可根据业务报文的 MPLS 标签的 EXP 字段中的值进行调度,使承诺带宽部分的业务报文优先于超出承诺带宽部分的业务报文转发。

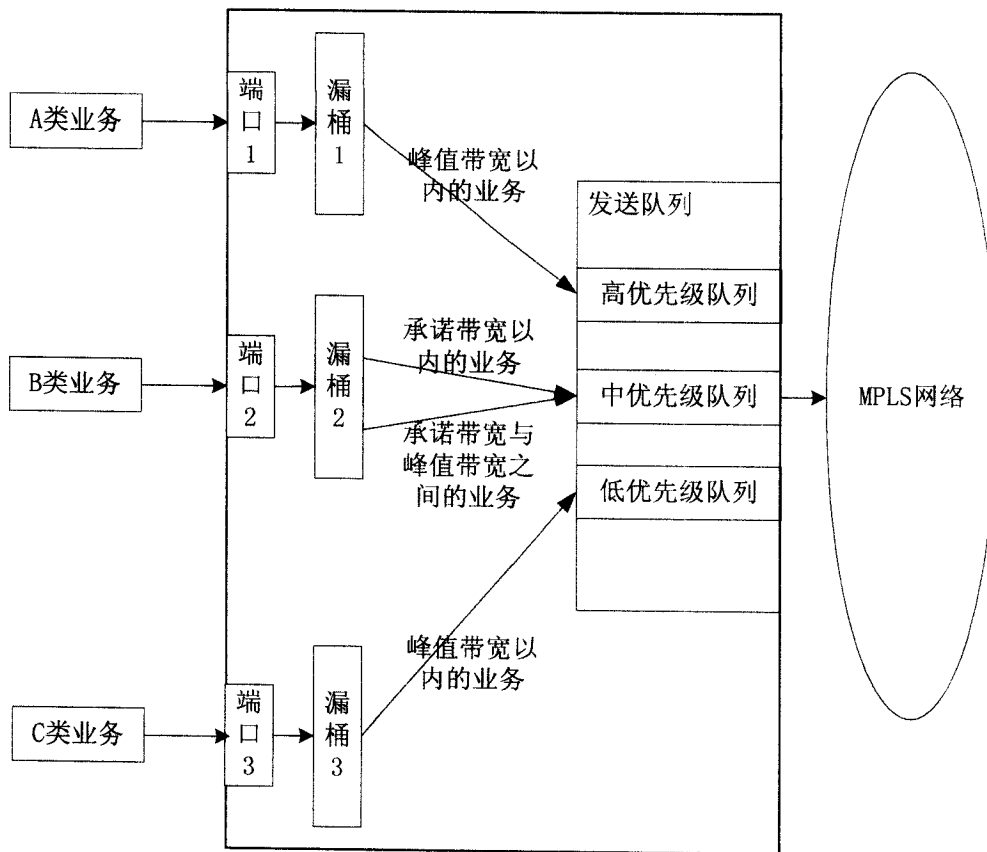


图 1

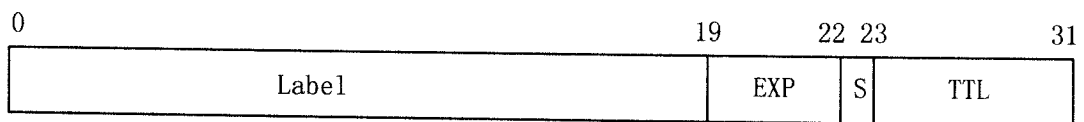


图 2

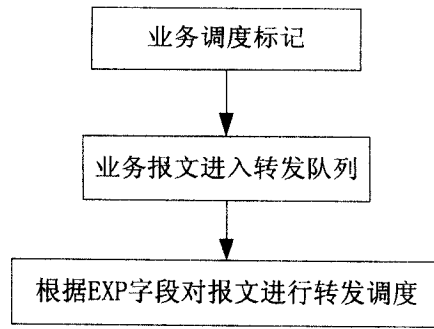


图 3