

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 29/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610111848.7

[45] 授权公告日 2009年2月4日

[11] 授权公告号 CN 100459586C

[22] 申请日 2006.8.25

[21] 申请号 200610111848.7

[73] 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

[72] 发明人 邱伟民

[56] 参考文献

US2002/0097679A1 2002.7.25

CN1618244A 2005.5.18

CN1567828A 2005.1.19

US2005/0232276A1 2005.10.20

审查员 杨颖

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司

代理人 刘芳

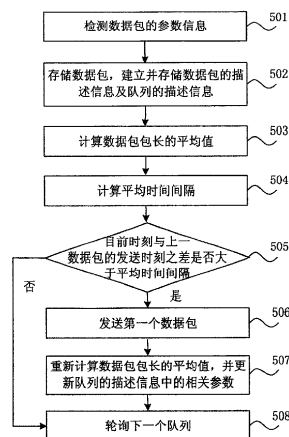
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 3 页

[54] 发明名称

数据流量控制装置与流量控制方法

[57] 摘要

本发明涉及一种数据流量控制装置与流量控制方法，装置包括调度转发模块，用于根据用户信息中的签约流量信息与发送给该用户使用的目的地址的数据包的平均包长信息，计算发送给目的地址的相邻数据包的平均时间间隔，并根据平均时间间隔来控制数据包的发送；方法包括：判断目前时刻与同一队列中上一数据包的发送时刻之差是否大于预先设定的平均时间间隔，是，发送该队列中的第一个数据包，然后处理下一个队列；否则，直接处理下一个队列，队列用于存储目的地址相同的数据包。采用本发明，可严格控制数据包的发送，实现了对终端用户带宽控制的准确性，保证了流控的准确度；并且避免了突发流量，减少了突发流量对核心网络的影响，降低了核心网络投资。



1、一种数据流量控制方法，其特征在于，执行：

步骤 1，判断目前时刻与当前队列中上一数据包的发送时刻之差是否大于预先设定的平均时间间隔，所述队列用于存储目的地址相同的数据包，是，发送该队列中的第一数据包，然后处理下一个队列；否则，直接处理下一个队列。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述设定所述平均时间间隔包括：

步骤 A，计算队列中数据包的平均包长；

步骤 B，对所述平均包长与所述队列对应的用户信息中的签约流量求商，得到所述队列发送相邻数据包的平均时间间隔。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述步骤 A 具体为：

从所述队列的描述信息获取数据包的样本数，对该样本数的数据包去抖动，然后对去抖动的数据包的包长求平均值。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述步骤 A 之前，还执行：

接收数据包，检测该数据包的参数信息，所述参数信息包括目的地址与包长信息；

将所述数据包存储在预先建立的、与其目的地址对应的队列中；同时，根据所述数据包的参数信息建立该数据包的描述信息，该数据包的描述信息包括数据包的包长信息以及下一个数据包的描述信息的地址信息；同时，根据与所述目的地址对应队列中的数据包的描述信息以及用户信息建立所述队列的描述信息，该队列的描述信息包括用户的签约流量、样本数、该样本数的数据包的平均包长、该样本数的数据包的最长包长、该样本数的数据包的最短包长、上一数据包的发送时刻与该队列中第一个数据包的地址信息。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，在接收数据包之前，还执行基于目的地址建立队列的操作。

6、根据权利要求1至5任意一项所述的方法，其特征在于，所述目的地址为目的端口号、目的IP地址或者目的MAC地址或者其任意组合。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，还执行：

所述队列中接收到新的数据包时，更新所述队列中前一个数据包的描述信息中的下一个数据包的描述信息的地址信息。

8、根据权利要求1至5任意一项所述的方法，其特征在于，所述步骤1中，发送第一个数据包后，还执行：

更新所述队列的描述信息中的样本数的数据包的平均包长、所述样本数的数据包的最长包长、所述样本数的数据包的最短包长、所述上一数据包的发送时刻与所述队列中第一个数据包的地址信息。

9、一种数据流量控制装置，其特征在于，包括：

调度转发模块，用于对存储数据包的队列进行轮询，在目前时刻与当前队列中上一数据包的发送时刻之差大于预先设定的平均时间间隔时，发送该队列中的第一数据包，然后轮询下一个队列，否则，直接轮询下一个队列；

计算处理模块，与所述调度转发模块连接，用于计算队列中数据包的平均包长，以及获取地址与该数据包的目的地址相同的用户的签约流量信息，并通过对平均包长与该签约流量求商来计算队列中发送相邻数据包的平均时间间隔。

10、根据权利要求9所述的装置，其特征在于，还包括：

配置管理模块，用于接收数据包，并检测该数据包的参数信息，所述参数信息包括目的地址与包长信息；

监控管理模块，分别与所述配置管理模块及所述计算处理模块连接，用于将接收到的数据包存储在其目的地址对应的队列中，同时，根据数据包的参数信息与用户信息建立所述数据包的描述信息与所述队列的描述信息，以及更新数据包的描述信息与队列的描述信息；

信息存储模块，分别与所述监控管理模块及所述计算处理模块连接，用于存储所述数据包的描述信息与所述队列的描述信息；

用户信息存储模块，分别与所述监控管理模块及所述计算处理模块连接，用于存储所述用户信息；

队列存储模块，分别与所述监控管理模块及所述调度转发模块连接，用于存储所述队列。

数据流量控制装置与流量控制方法

技术领域

本发明涉及一种网络数据传输技术，尤其是一种数据流量控制装置与流量控制方法。

背景技术

随着现代电子技术的发展，各种处理器性能迅速提高。在电信网络核心网领域，随着 VOIP(voice over IP, IP 电话)技术的发展，以 TDM(Time Division Multiplex, 时分复用) 交换为核心的传统交换技术正在转向为以 IP 技术为核心的分组交换技术迈进。从交换网传输的数据来看，原来基于连接的数据流逐步演进为基于 IP 的无连接数据流。由于全 IP 的网络体系具有标准化程度高，研发费用低，开发周期短等特点，成为未来网络的发展趋势。

现有技术中，通常采用流分类技术及按照优先级调度技术对 IP 数据包的流量进行控制（简称：流控）。其中，采用流分类技术通常按照业务类型将数据流分为奖赏服务（Premium Service, PS）、确保服务（Assured Service, AS）与尽力服务（Best Effort, BE）三种。PS 实现延迟敏感业务，其目标是让分组在网络节点的队列中等待时间最短，同时具备低抖动、低分组丢失率以及带宽保证等特点，例如：IP 电话；AS 实现带宽敏感业务，其分配用户一定量的、但不能严格保证的带宽，通过将其分组标识比较高的转发优先级来获得优先转发，例如：视频会议应用；BE 即 Internet 所提供的传统业务，它不向用户提供任何的 QOS（quality of service, 服务质量）保证，例如：FTP（File Transfer Protocol, 文件传输协议）、E-mail。按照优先级调度技术进行流控时，将不同业务按照优先级进行调度，先发送优先级高的数据，后发送优先级低的业务。但是，由于 IP 数据包：长度可变，很难计算精确的流量；

具有突发性，不存在固定的流量，难以预测；虽然可以实现简单的分类技术，但是难以满足实时性要求高的场合，例如：语音，实时图像传输等，在流量很大，超出系统性能时，难以保证 QOS 的要求，使得现有技术对 IP 数据包进行流控时存在以下缺陷与不足之处：

1，无法将同一优先级的数据流的时延控制在允许范围；

2，在优先级较高的数据流比较大的情况下，诸多优先级较低的数据无法被发送，致使有些实时性不强的数据包，例如：网络管理信息、短消息等被丢弃，在上层重发机制（如 TCP）的作用下，造成大量数据包的重发，这就导致了网络拥塞；

3，无法对终端用户进行准确的带宽控制，不利于运营商的运营与管理。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于，针对现有技术对 IP 数据包进行流控时存在的无法对终端用户进行准确的带宽控制的缺陷与不足，提供一种数据流量控制装置与流量控制方法，以克服现有技术存在的该缺陷与不足。

数据流量控制为解决上述技术问题，本发明提供的一种数据流量控制方法，其执行：步骤 1，判断目前时刻与当前队列中上一数据包的发送时刻之差是否大于预先设定的平均时间间隔，所述队列用于存储目的地址相同的数据包，是，发送该队列中的第一数据包，然后处理下一个队列；否则，直接处理下一个队列。

上述方法中，所述步骤 1 之前，还执行设定所述平均时间间隔的操作，该操作包括：步骤 A，计算队列中数据包的平均包长；步骤 B，对所述平均包长与所述队列对应的用户信息中的签约流量求商，得到所述队列发送相邻数据包的平均时间间隔。其中，所述步骤 A 具体为：从所述队列的描述信息获取数据包的样本数，对该样本数的数据包去抖动，然后对去抖动的数据包的包长求平均值。

所述步骤 A 之前, 还执行: 接收数据包, 检测该数据包的参数信息, 所述参数信息包括目的地址与包长信息; 将所述数据包存储在预先建立的、与其目的地址对应的队列中; 同时, 根据所述数据包的参数信息建立该数据包的描述信息, 该数据包的描述信息包括数据包的包长信息以及下一个数据包的描述信息的地址信息; 同时, 根据与所述目的地址对应队列中的数据包的描述信息以及用户信息建立所述队列的描述信息, 该队列的描述信息包括用户的签约流量、样本数、该样本数的数据包的平均包长、该样本数的数据包的最长包长、该样本数的数据包的最短包长、上一数据包的发送时刻与该队列中第一个数据包的地址信息。

另外, 在接收数据包之前, 还执行基于目的地址建立队列的操作。

所述目的地址为目的端口号、目的 IP 地址或者目的 MAC (Media Access Control, 介质访问控制) 地址或者其任意组合。

另外, 所述队列中接收到新的数据包时, 更新所述队列中前一个数据包的描述信息中的下一个数据包的描述信息的地址信息。

所述步骤 1 中, 发送第一个数据包后, 还执行: 更新所述队列的描述信息中的样本数的数据包的平均包长、所述样本数的数据包的最长包长、所述样本数的数据包的最短包长、所述上一数据包的发送时刻与所述队列中第一个数据包的地址信息。

本发明提供了一种数据流量控制装置, 包括调度转发模块, 用于对存储数据包的队列进行轮询, 在目前时刻与当前队列中上一数据包的发送时刻之差大于预先设定的平均时间间隔时, 发送该队列中的第一数据包, 然后轮询下一个队列, 否则, 直接轮询下一个队列; 计算处理模块, 与所述调度转发模块连接, 用于计算队列中数据包的平均包长, 以及获取地址与该数据包的地址相同的用户的签约流量信息, 并通过对平均包长与该签约流量求商来计算队列中发送相邻数据包的平均时间间隔。

另外, 上述装置还包括:

配置管理模块, 用于接收数据包, 并检测该数据包的参数信息, 所述参数信息包括目的地址与包长信息;

监控管理模块, 分别与上述配置管理模块及上述计算处理模块连接, 用

于将接收到的数据包存储在其目的地址对应的队列中，同时，根据数据包的参数信息与用户信息建立所述数据包的描述信息与所述队列的描述信息，以及更新数据包的描述信息与队列的描述信息；

信息存储模块，分别与所述监控管理模块及所述计算处理模块连接，用于存储所述数据包的描述信息与所述队列的描述信息；

用户信息存储模块，分别与所述监控管理模块及所述计算处理模块连接，用于存储所述用户信息；

队列存储模块，分别与所述监控管理模块及所述调度转发模块连接，用于存储所述队列。

基于上述技术方案，本发明具有以下有益效果：

1，根据预先设定的时间条件来严格控制数据包的发送，从而实现对终端用户带宽的准确控制，保证了流控的准确度；

2，根据用户的签约流量与接收到数据包的流量情况来计算向用户发送数据包的平均时间间隔，有效保证了用户 QOS，也避免了突发流量，减少了突发流量对核心网络的影响，降低了核心网络投资；同时，避免了实时性不强的数据包丢失后被重发而引起的核心网拥塞；

3，通过对发送给各用户的队列进行轮询的方式来发送数据包，避免了接入层用户之间互相争夺带宽，提高了运营质量；

4，可以基于目的端口号、目的 IP 地址或者目的 MAC 地址或者其任意结合的方式进行流控，灵活性高。

下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

图 1 为本发明数据流量控制方法实施例一的流程图。

图 2 为本发明数据流量控制装置实施例一的结构示意图。

图 3 为本发明数据流量控制方法实施例二的流程图。

图 4 为本发明数据流量控制装置实施例二的结构示意图。

图 5 为本发明数据流量控制方法实施例三的流程图中。

图 6 为本发明数据流量控制装置实施例三的结构示意图。

具体实施方式

本发明为一种对 IP 数据包的流量进行控制的方法，其核心思想是：预先设定向用户发送的相邻两个数据包之间的平均时间间隔，依次对各存储发送给用户的数据包的队列进行处理，若当前队列满足平均时间间隔条件，则将该队列中的第一个数据包发送给用户，然后处理下一个队列；若当前队列不满足平均时间间隔条件，不向用户发送数据包而直接处理下一个队列。

图 1 所示为本发明数据流量控制方法实施例一的流程图，其执行：

步骤 101，判断目前时刻与当前队列中上一数据包的发送时刻之差是否大于预先设定的平均时间间隔，是，执行步骤 102；否则，执行步骤 103，所述队列用于存储目的地址相同的数据包，该目的地址可以是目的端口号、目的 IP 地址、目的 MAC 地址或者其任意组合。其中，平均时间间隔可以由数据流量控制管理者根据实际需求自行设定，也可以根据目的地址对应的用户的签约流量来设定。

步骤 102，发送该队列中的第一数据包。

步骤 103，轮询下一个队列，执行步骤 101。

通过预先设定的平均时间间隔来限定发送数据包的时间条件，从而严格控制数据包的发送，实现了对终端用户带宽控制的准确性，保证了流控的准确度；并且避免了突发流量，减少了突发流量对核心网络的影响，降低了核心网络投资。

图 2 所示为可用于实现图 1 所述方法的本发明数据流量控制装置实施例一的结构示意图，该实施例中，数据流量控制装置由调度转发模块 1 构成，

调度转发模块 1 用于对存储数据包的队列进行轮询，在目前时刻与当前队列中上一数据包的发送时刻之差大于预先设定的平均时间间隔时，发送该队列中的第一数据包，然后轮询下一个队列，否则，直接轮询下一个队列。

图 3 所示为本发明数据流量控制方法实施例二的流程图，该实施例在图 1 所示的流程之前，还执行设定发送同一队列中相邻数据包的平均时间间隔的操作，具体为：步骤 301，计算队列中数据包的平均包长。步骤 302，获取地址与该数据包的目的地址相同的用户的签约流量信息，并对平均包长与该签约流量求商，得到该队列发送相邻数据包的平均时间间隔。

该实施例中，步骤 301 具体为：从队列的描述信息中获取用户预先设置的数据包的样本数，对该样本数的数据包去抖动，然后对去抖动后的数据包的包长求平均值。

根据用户的签约流量来限定向用户发送数据包的时间条件，从而严格控制数据包的发送，保证了流控的准确度，并有效的保证了 QOS；根据用户的签约流量与接收到数据包的流量情况来计算向用户发送数据包的平均时间间隔，避免了突发流量，减少了突发流量对核心网络的影响，降低了核心网络投资；同时，避免了实时性不强的数据包丢失后被重发而引起的核心网拥塞。

图 4 所示为可用于实现图 3 所述方法的本发明数据流量控制装置实施例二的结构示意图，该实施例中在图 2 所示的实施例的基础上，增设了一与调度转发模块 1 连接的计算处理模块 2，其用于计算队列中数据包的平均包长，以及获取地址与该数据包的目的地址相同的用户的签约流量信息，并通过对平均包长与该签约流量求商来计算队列中发送相邻数据包的平均时间间隔。

数据流量控制管理者可以预先设置对应于某一目的地址的样本数 N 、去抖动参数 A 与 B ，参数 N 、 A 与 B 设置后，可以随时修改。例如：可以选择 A 与 B 的默认值为 1 或者 2。并将该样本数存储在对应于该目的地址的用户信息中，该目的地址可以是目的端口号、目的 IP 地址、目的 MAC 地址或者其任意组合。预先基于目的地址建立各用于存储相同目的地址的数据包的队

列。当接收到数据包时，便可利用本发明提供的数据流量控制方法对数据包的发送进行流控。图 5 所示为本发明数据流量控制方法实施例三的流程，其包括以下步骤：

步骤 501，接收数据包，检测该数据包的参数信息，包括该数据包的目的地址与包长信息，例如：目的 IP 地址为 10.10.10.101，包长信息为 64K。

步骤 502，将该数据包存储在目的 IP 地址为 10.10.10.101 的队列中；同时，根据该数据包的参数信息建立其描述信息，该描述信息包括该数据包的包长信息以及下一个数据包的描述信息的地址信息，并将该数据包的描述信息存储在目的 IP 地址为 10.10.10.101 的位置；同时，获取 IP 地址为 10.10.10.101 的用户信息，根据该描述信息以及用户信息建立目的 IP 地址为 10.10.10.101 的队列的描述信息，该队列的描述信息包括用户的签约流量、样本数 N、该样本数 N 的数据包的平均包长、该样本数 N 的数据包的最长包长、该样本数 N 的数据包的最短包长、上一数据包的发送时刻与该队列中第一个数据包的地址信息。如下表 1 所示为某一目的地址的数据包的描述信息的内容示例，如下表 2 所示为某一目的地址的队列的描述信息的内容示例。

表 1

	27	26	25	24		19	18	17	16		11	10	9	8		3	2	1	0
Pkt_next (下一个数据包的描述信息的地址, 0 表示没有下一个包)																			
Pkt_len (数据包包长)																			

表 2

	27	26	25	24		19	18	17	16		11	10	9	8		3	2	1	0
Tc (签约流量)																			
N (样本数)										Len-avg (前 N 个包的平均包长)									
Len-max (前 N 个包中的最长包长)										Len-min (前 N 个包中的最短包长)									

Tprev (上一个数据包发送的时刻)
Pkt_desc (队列中第一个数据包的地址)

在表 1 中，由于接收到一个数据包时，还未接收到与该数据包的目的地址相同的下一个数据包，因此，该数据包的描述信息中的 Pkt_next 暂时设置为 0，在接收到下一个数据包时，根据该下一个数据包的描述信息的地址来更新该 Pkt_next。

在表 2 中，Tc 由用户预先申请，保存在用户信息中，可以从用户信息中获取，其值可以动态调整，若 Tc 为 0，说明该用户为无效用户。N 可以由数据流量控制装置管理员在建立队列时设置，可以动态调整，为便于计算，N 的数值最好配置为 2 的 n 次方，n 为正整数，例如：2, 4, 8, 32, Len_avg 为队列中前 N 个数据包去抖动后的平均包长。

步骤 503，从队列的描述信息中获取用户预先设置的数据包的样本数 N、去抖动参数 A 与 B，对队列中前 N 个数据包去抖动，即：按照预先设定的参数，去掉该前 N 个数据包中的 A 个最长包长与 B 个最短包长（A、B 为正整数，且 $N > A + B$ ），然后对去抖动后的 $N - (A + B)$ 个数据包的包长求平均值，该平均值可记为 Len_avg，并将该 Len_avg 写入队列的描述信息中。

步骤 504，从队列的描述信息中获取该用户的签约流量 Tc，利用公式 $1 / (8 * \text{Len_avg} / \text{Tc})$ 对包长平均值 Len_avg 与该签约流量 Tc 求商，得到当前该队列中发送相邻数据包的平均时间间隔 T_int。

步骤 505，判断当前时刻与队列的描述信息中的 Tprev 之差是否大于计算出的该队列的当前 T_int，是，执行步骤 506；否则，执行步骤 508。

步骤 506，将该队列中的第一个数据包发送给其目的地址。

步骤 507，根据该队列中的数据包的描述信息更新该队列的描述信息中的 Len_max、Len_min 与 Pkt_desc，以发送该第一个数据包的当前时间更新该队列的描述信息中的 Tprev，同时，通过公式 $((N - 1)$

$\ast \text{Len_avg} + \text{Pkt_len} - \text{Len_max} - \text{Len_min} / (N - 2)$ 重新计算队列中前 $(N - 1)$ 个数据包的包长的平均值, 利用该平均值更新该队列的描述信息中的 Len_avg 。

步骤 508, 轮询下一个队列, 针对该下一个队列, 执行步骤 504 至步骤 507。

通过对发送给各用户的队列进行轮询的方式来发送数据包, 避免了接入层用户之间互相争夺带宽, 提高了运营质量; 另外, 本发明可以基于目的端口号、目的 IP 地址或者目的 MAC 地址或者其任意结合的方式进行流控, 灵活性高。

为了避免不必要的后续操作而降低数据流量控制装置的工作效率, 可在执行步骤 504 之前, 先查询当前队列中的 Tc 是否为零, 是, 不发送该队列中的数据包, 轮询下一个队列, 即执行步骤 508, 否则, 执行步骤 504。

图 6 所示为可用于实现图 5 所述方法的本发明数据流量控制装置实施例三的结构示意图, 该实施例在图 4 所示的实施例的基础上, 还增设有与计算处理模块 2 连接的监控管理模块 3 以及与该监控管理模块 3 连接的配置管理模块 7, 还增设有分别与计算处理模块 2 及监控管理模块 3 连接的信息存储模块 5 及用户信息存储模块 6, 以及分别与监控管理模块 3 及调度转发模块 1 连接的队列存储模块 4。其中, 配置管理模块 7 用于接收数据包, 检测该数据包的参数信息, 包括: 数据包的目的地址 (可以是目的端口号、目的 IP 地址或者目的 MAC 地址或者其任意组合) 与数据包的包长, 并向监控管理模块 3 发送该数据包及其参数信息, 由监控管理模块 3 将数据包存储在目的地址相同的队列中; 另外, 配置管理模块 7 还提供人机交互界面, 用户可以通过该界面输入建立或删除队列的指令以及相关参数, 例如: 样本数 N 及去抖动参数 A 与 B ; 监控管理模块 3 在接收到数据包以后, 用于根据数据包的参数信息以及用户信息存储模块 6 中存储的用户信息, 包括: 端口号、IP 地址或者 MAC 地址或者其任意组合, 及样本数 N 与去抖动参数 A 与 B , 建立数

据包的描述信息，包括数据包的目的地地址信息与数据包的包长信息；同时，根据数据包的参数信息、用户信息建立与更新队列的描述信息，包括：用户的签约流量、样本数、该样本数的数据包的平均包长、该样本数的数据包的 longest 包长、该样本数的数据包的 shortest 包长、上一数据包的发送时刻与该队列中第一个数据包的地址信息，以及将接收到的数据包存储在与其目的地地址对应的队列中；计算处理模块 2 用于对各队列中的数据包去抖动，计算其平均包长，以及获取地址与该数据包的目的地地址相同的用户的签约流量信息，并通过对平均包长与该签约流量求商来计算队列中发送相邻数据包的平均时间间隔；调度转发模块 1 用于根据计算处理模块 2 计算出的平均时间间隔对存储数据包的队列进行轮询，在目前时刻与当前队列中上一数据包的发送时刻之差大于该平均时间间隔时，发送该队列中的第一数据包，然后轮询下一个队列，否则，直接轮询下一个队列；队列存储模块 4 用于存储各队列；信息存储模块 5 用于存储数据包的描述信息与队列的描述信息；用户信息存储模块 6 用于存储用户信息。

在上述各数据流量控制装置中，信息存储模块 5、队列存储模块 4 和/或用户信息存储模块 6 可以一体设置。另外，信息存储模块 5、队列存储模块 4 和/或用户信息存储模块 6 也可以与监控管理模块 3 一体设置；监控管理模块 3 也可以与配置管理模块 7 一体设置。

本发明提供的上述各实施例，不仅可以应用于接入层基于端口号、IP 地址和/或 MAC 地址进行流控，也可应用于核心层基于端口号进行流控。

总的有益效果：

1，可严格控制数据包的发送，保证了流控的准确度，也有效的保证了 QOS；

2，避免了 IP 数据包的突发流量，减少了突发流量对核心网络的影响，降低了核心网络投资；同时，避免了实时性不强的数据包丢失后被重发而引起的核心网拥塞；

3, 避免了接入层用户之间互相争夺带宽, 提高了运营质量;

4, 可以基于目的端口号、目的 IP 地址或者目的 MAC 地址或者其任意结合的方式进行流控, 灵活性高。

最后所应说明的是: 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案, 而非对本发明作限制性理解。尽管参照上述较佳实施例对本发明进行了详细说明, 本领域的普通技术人员应当理解: 其依然可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换, 而这种修改或者等同替换并不脱离本发明技术方案的精神和范围。

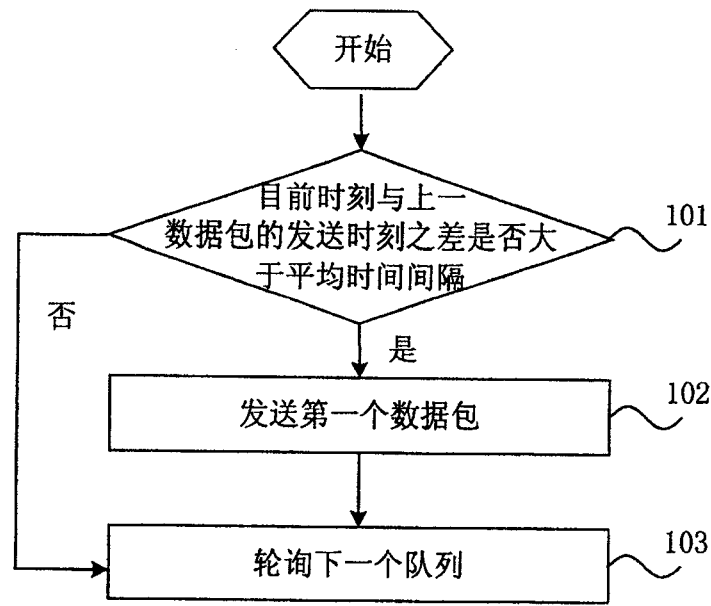


图 1

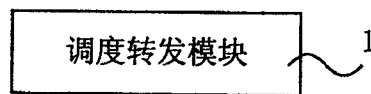


图 2

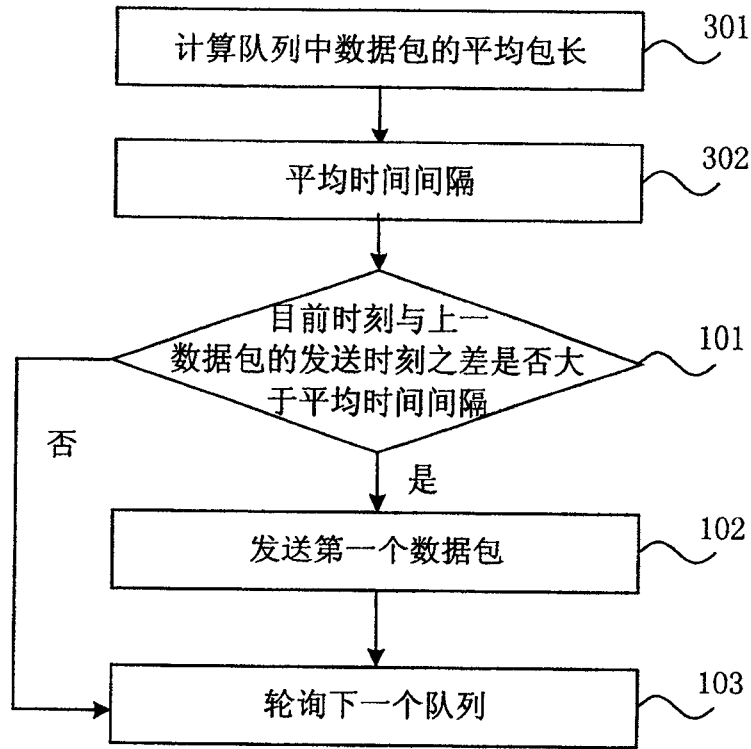


图 3

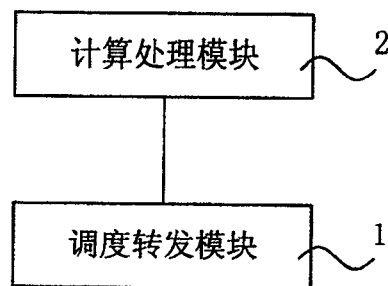


图 4

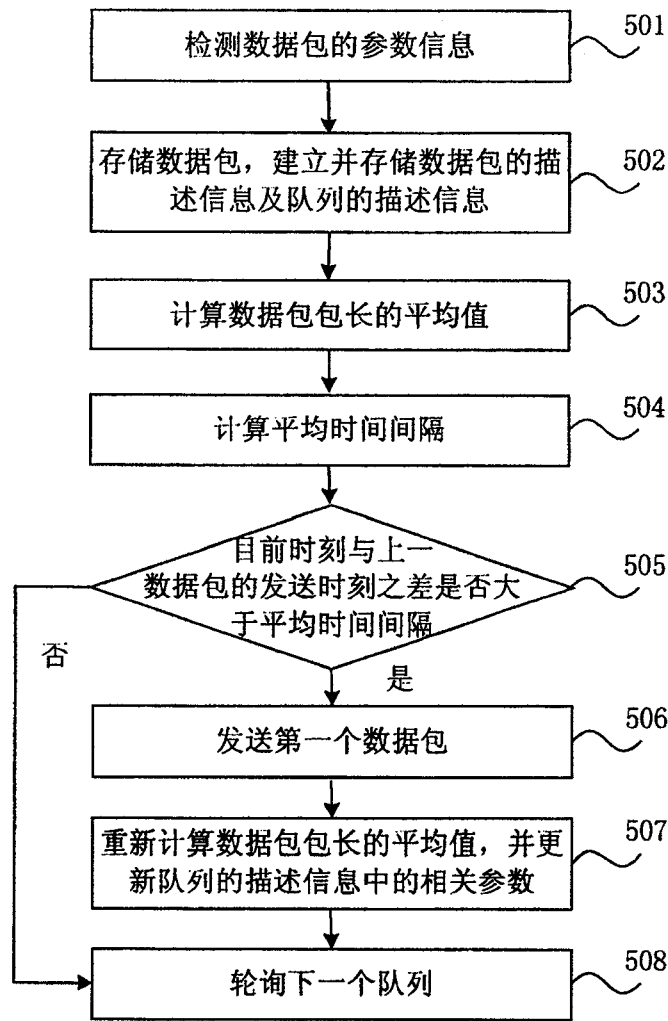


图 5

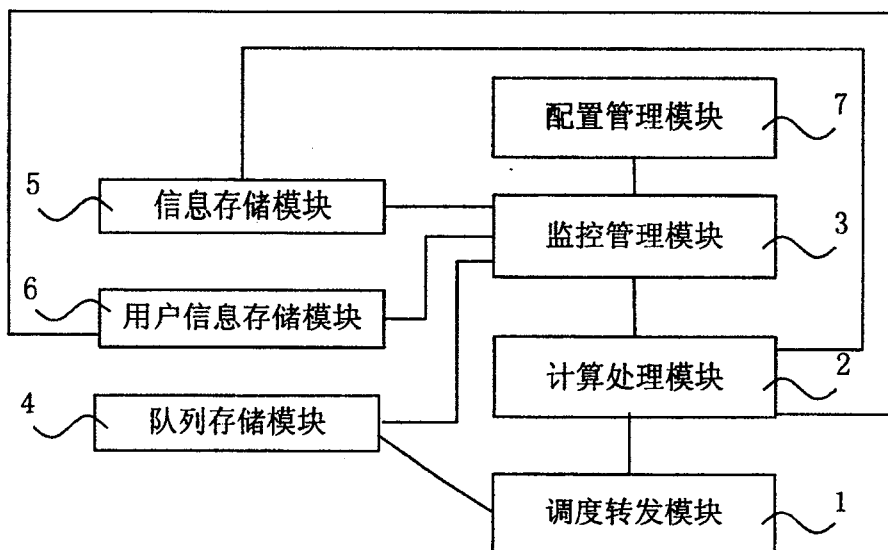


图 6