

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102082693 A

(43) 申请公布日 2011.06.01

(21) 申请号 201110038682.1

(22) 申请日 2011.02.15

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区科技南路
55号

(72) 发明人 钟秀琼

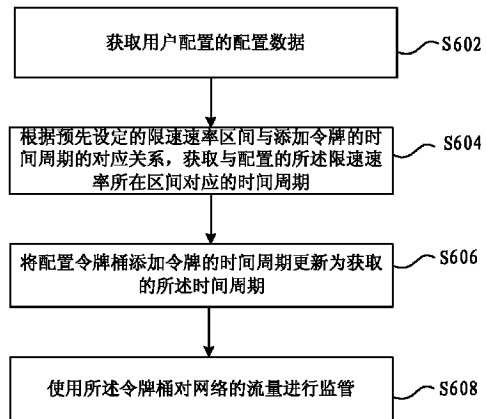
(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.
H04L 12/24 (2006.01)
H04L 12/26 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称
网络流量监管方法及装置

(57) 摘要
本发明公开了一种网络流量监管方法及装置。其中,该方法包括:获取用户配置的配置数据,其中,所述配置数据包括限速速率;根据预先设定的限速速率区间与添加令牌的时间周期的对应关系,获取与配置的所述限速速率所在区间对应的时间周期,其中,在所述对应关系中,值越大的限速速率区间对应的时间周期越小;将配置令牌桶添加令牌的时间周期更新为获取的所述时间周期;使用所述令牌桶对网络的流量进行监管。通过本发明,可以根据用户配置的限速速率,动态地调整添加令牌,从而解决了现有技术中由于令牌添加的时间周期固定而导致限速误差较大的问题,从而提高了限速精度。



1. 一种网络流量监管方法,其特征在于,包括:
 - 获取用户配置的配置数据,其中,所述配置数据包括限速速率;
 - 根据预先设定的限速速率区间与添加令牌的时间周期的对应关系,获取与配置的所述限速速率所在区间对应的时间周期,其中,在所述对应关系中,值越大的限速速率区间对应的时间周期越小;
 - 将配置令牌桶添加令牌的时间周期更新为获取的所述时间周期;
 - 使用所述令牌桶对网络的流量进行监管。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,使用所述令牌桶对网络的流量进行监管包括:
 - 接收报文;
 - 读取系统时钟和保存的上一次更新所述令牌桶的时间,计算当前距离上一次更新所述令牌桶的时间的时间间隔;
 - 判定所述时间间隔到达所述令牌桶当前的时间周期,获取所述时间间隔内产生的令牌数;
 - 确定是否更新所述令牌桶,并根据所述令牌桶中剩余的令牌数以及所述报文的长度,对所述报文进行处理。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,确定是否更新所述令牌桶,并根据所述令牌桶中剩余的令牌数以及所述报文的长度,对所述报文进行处理包括:
 - 判断所述时间间隔内产生的令牌数是否大于预设的令牌数阈值,如果是,则执行步骤1,如果否,则执行步骤2;
 - 步骤1,更新所述令牌桶,在所述令牌桶中增加所述时间间隔内产生的令牌数的令牌,记录当前的时间,并更新所述令牌桶中剩余的令牌数,执行步骤2;
 - 步骤2,将所述报文的长度与所述令牌桶中剩余的令牌数进行比较,根据比较结果,对所述报文执行相应的处理。
4. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,获取所述时间间隔内产生的令牌数包括:
 - 根据所述时间间隔以及所述令牌桶当前的保证信息速率,计算所述时间间隔内产生的令牌数;
 - 获取计算得到的令牌数与上一次更新所述令牌桶时保存的余数的累加值,取所述累加值的整数作为所述时间间隔内产生的令牌数。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,在确定更新所述令牌桶之后,所述方法还包括:记录所述累加值的余数。
6. 一种网络流量监管装置,其特征在于,包括:
 - 第一获取模块,用于获取用户配置的配置数据,其中,所述配置数据包括限速速率;
 - 第二获取模块,用于根据预先设定的限速速率区间与添加令牌的时间周期的对应关系,获取与配置的所述限速速率所在区间对应的时间周期,其中,在所述对应关系中,值越大的限速速率区间对应的时间周期越小;
 - 配置模块,用于将配置令牌桶添加令牌的时间周期更新为获取的所述时间周期;
 - 监管模块,用于使用所述令牌桶对网络的流量进行监管。

7. 根据权利要求 6 所述的装置,所述监管模块包括:

接收子模块,用于接收报文;

计算子模块,用于读取系统时钟和保存的上一次更新所述令牌桶的时间,计算当前距离上一次更新所述令牌桶的时间的时间间隔;

第一判断子模块,用于判断所述时间间隔是否到达所述令牌桶当前的时间周期,如果是,触发获取子模块;

获取子模块,用于获取所述时间间隔内产生的令牌数;

第二判断子模块,用于判断是否更新所述令牌桶,如果是,则触发更新子模块;

更新子模块,用于在所述令牌桶内增加所述获取子模块获取的时间间隔内产生的令牌数,并更新所述令牌桶中的剩余令牌数;

存储子模块,用于记录所述更新子模块更新所述令牌桶的时间;

处理子模块,用于根据所述令牌桶中剩余的令牌数以及所述报文的长度,对所述报文进行处理。

8. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述第二判断子模块用于判断所述时间间隔内产生的令牌数是否大于预设的令牌数阈值,如果是,则判定更新所述令牌桶。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的装置,其特征在于,所述获取子模块包括:

计算单元,用于根据所述时间间隔以及所述令牌桶当前的保证信息速率,计算所述时间间隔内产生的令牌数;

获取单元,用于获取所述计算单元计算得到的令牌数与上一次更新所述令牌桶时保存的余数的累加值,取所述累加值的整数作为所述时间间隔内产生的令牌数。

10. 根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述存储子模块还用于保存所述累加值的余数。

网络流量监管方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机网络技术领域,具体而言,涉及一种网络流量监管方法及装置。

背景技术

[0002] 由于网络的不断发展,网络上承载的业务越来越多,对带宽的要求越来越高,但带宽资源有限,如何对有限的带宽资源进行最大化的合理使用,是网络服务提供商最关心的问题之

[0003] 要进行合理的使用,需要对当前网络流量进行合理监管,令牌桶技术是当前最通用的网络流量监管技术,基于该技术可以根据不同的分类规则对网络中的流量进行分类,对各类流量依据不同的策略进行限制,使得网络最大化的公平利用。

[0004] 令牌桶技术的主要思想主要分为两部分:第一部分是报文分类,支持多种分类规则,可以将报文按一定的特征划分为多类,然后对每一类报文进行同样的处理。第二部分是限速,限速算法常用的是 RFC2697 建议的单速三色标记 (A Single Rate Three Color Marker, 简称为 srTCM) 算法或 RFC2698 建议的双速三色标记 (A Two Rate Three Color Marker, 简称为 trTCM) 算法。令牌桶按用户设定的速度向桶中按时添加令牌,报文每次发送需要消耗令牌,按照令牌桶中令牌数和发送的报文字节数的差异,可以将报文划分为不同的流量区间。从而实现对不同的流量区间进行不同的监管动作,如丢弃、发送或重标记。

[0005] 由此可见采取何种监管动作取决与令牌桶算法的结果,只有令牌桶算法结果准确才能采取正确的动作。因此,令牌桶算法精度是影响客户满意度的最重要的因素之一。

[0006] 传统的令牌桶算法可以分为两类:一种是定时添加令牌;另一种是每当报文到达时触发添加令牌。其中,第一种方法简单易行,但是如何确定添加令牌的周期是一个复杂的问题,没有最优的解决方案。第二种方法虽然解决了第一种方法计算时间周期的问题,但当流量很大时,每个报文都计算令牌,则将浪费有限的处理周期。

[0007] 因此,相关技术中采用的另一种令牌桶算法是将上述两种方式结合起来,设定一个时间周期,在时间周期到达或报文到达时触发令牌添加。相关技术中的上述时间周期设置为一个固定的值,对于用户配置的限速没有差异,例如当限速 60k 和限速 1G 是都采用同样的时间周期,则对于 1G 限速准确时,对于 60k 的限速误差则会较大。

[0008] 针对相关技术中由于令牌桶算法精度不高,从而导致对网络监管采取的动作不准确,进而降低用户体验的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0009] 本发明的主要目的在于提供一种网络流量监管方法及装置,以至少解决上述问题至少之

[0010] 根据本发明的一个方面,提供了一种网络流量监管方法,包括:获取用户配置的配置数据,其中,所述配置数据包括限速速率;根据预先设定的限速速率区间与添加令牌的时间周期的对应关系,获取与配置的所述限速速率所在区间对应的时间周期,其中,在所述对

应关系中,值越大的限速速率区间对应的时间周期越小;将配置令牌桶添加令牌的时间周期更新为获取的所述时间周期;使用所述令牌桶对网络的流量进行监管。

[0011] 其中,使用所述令牌桶对网络的流量进行监管包括:接收报文;读取系统时钟和保存的上一次更新所述令牌桶的时间,计算当前距离上一次更新所述令牌桶的时间的时间间隔;判定所述时间间隔到达所述令牌桶当前的时间周期,获取所述时间间隔内产生的令牌数;确定是否更新所述令牌桶,并根据所述令牌桶中剩余的令牌数以及所述报文的长度,对所述报文进行处理;

[0012] 其中,确定是否更新所述令牌桶,并根据所述令牌桶中剩余的令牌数以及所述报文的长度,对所述报文进行处理包括:判断所述时间间隔内产生的令牌数是否大于预设的令牌数阈值,如果是,则执行步骤1,如果不是,则执行步骤2;步骤1,更新所述令牌桶,在所述令牌桶中增加所述时间间隔内产生的令牌数的令牌,记录当前的时间,并更新所述令牌桶中剩余的令牌数,执行步骤2;步骤2,将所述报文的长度与所述令牌桶中剩余的令牌数进行比较,根据比较结果,对所述报文执行相应的处理;

[0013] 其中,获取所述时间间隔内产生的令牌数包括:根据所述时间间隔以及所述令牌桶当前的保证信息速率,计算所述时间间隔内产生的令牌数;获取计算得到的令牌数与上一次更新所述令牌桶时保存的余数的累加值,取所述累加值的整数作为所述时间间隔内产生的令牌数。

[0014] 其中,在确定更新所述令牌桶之后,所述方法还包括记录所述累加值的余数。

[0015] 根据本发明的另一方面,提供了一种网络流量监管装置,包括:第一获取模块,用于获取用户配置的配置数据,其中,所述配置数据包括限速速率;第二获取模块,用于根据预先设定的限速速率区间与添加令牌的时间周期的对应关系,获取与配置的所述限速速率所在区间对应的时间周期,其中,在所述对应关系中,值越大的限速速率区间对应的时间周期越小;配置模块,用于将配置令牌桶添加令牌的时间周期更新为获取的所述时间周期;监管模块,用于使用所述令牌桶对网络的流量进行监管。

[0016] 其中,所述监管模块包括:接收子模块,用于接收报文;计算子模块,用于读取系统时钟和保存的上一次更新所述令牌桶的时间,计算当前距离上一次更新所述令牌桶的时间的时间间隔;第一判断子模块,用于判断所述时间间隔是否到达所述令牌桶当前的时间周期,如果是,触发获取子模块;获取子模块,用于获取所述时间间隔内产生的令牌数;第二判断子模块,用于判断是否更新所述令牌桶,如果是,则触发更新子模块;更新子模块,用于在所述令牌桶内增加所述获取子模块获取的时间间隔内产生的令牌数,并更新所述令牌桶中的剩余令牌数;存储子模块,用于记录所述更新子模块更新所述令牌桶的时间;处理子模块,用于根据所述令牌桶中剩余的令牌数以及所述报文的长度,对所述报文进行处理。

[0017] 其中,所述第二判断子模块用于判断所述时间间隔内产生的令牌数是否大于预设的令牌数阈值,如果是,则判定更新所述令牌桶。

[0018] 其中,所述获取子模块包括:计算单元,用于根据所述时间间隔以及所述令牌桶当前的保证信息速率,计算所述时间间隔内产生的令牌数;获取单元,用于获取所述计算单元计算得到的令牌数与上一次更新所述令牌桶时保存的余数的累加值,取所述累加值的整数作为所述时间间隔内产生的令牌数。

[0019] 其中,所述存储子模块还用于保存所述累加值的余数。

[0020] 通过本发明,可以根据用户配置的限速速率,动态地调整添加令牌,从而解决了现有技术中由于令牌添加的时间周期固定而导致限速误差较大的问题,进而可以在限速小的时候,将时间周期放大,对于限速大的时候,则将时间周期放小,从而提高了限速精度。

附图说明

[0021] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0022] 图 1 是根据本发明实施例的网络流量监管装置的结构示意图;

[0023] 图 2 是根据本发明优选实施例的监管模块的结构示意图;

[0024] 图 3 是根据本发明优选实施例的存储子模块的结构示意图;

[0025] 图 4 是根据本发明实施例的网络流量监管装置的一种优选实施方式;

[0026] 图 5 是根据本发明实施例的报文处理模块的结构示意图;

[0027] 图 6 是根据本发明实施例的网络流量监管方法的流程图;

[0028] 图 7 是根据本发明优选实施例的网络流量监管方法的流程图。

具体实施方式

[0029] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0030] 图 1 是根据本发明实施例的网络流量监管装置的结构示意图,如图 1 所示,第一获取模块 20,用于获取用户配置的配置数据,其中,所述配置数据包括限速速率;第二获取模块 40,用于根据预先设定的限速速率区间与添加令牌的时间周期的对应关系,获取与配置的所述限速速率所在区间对应的时间周期,其中,在所述对应关系中,值越大的限速速率区间对应的时间周期越小;配置模块 60,用于将配置令牌桶添加令牌的时间周期更新为获取的所述时间周期;监管模块 80,用于使用所述令牌桶对网络的流量进行监管。

[0031] 在具体实施过程中,第一获取模块 20 获取的用户配置的配置数据中还可以包括令牌桶大小,例如,保证令牌桶容量(CBS)、突发令牌桶容量(PBS)。另外,配置数据中的限速速率可以包括:保证信息速率(CIR)及突发信息速率(PIR)。

[0032] 在具体实施过程中,配置模块 60 还用于将配置数据中的限速速率转换为相应的限速速率,将转换得到的限速速率作为当前进行流量监控的限速速率。

[0033] 在本发明实施例的一个优选实施方式中,如图 2 所示,监管模块 80 可以包括:接收子模块 81,用于接收报文;计算子模块 82,用于读取系统时钟和保存的上一次更新所述令牌桶的时间,计算当前距离上一次更新所述令牌桶的时间的时间间隔;第一判断子模块 83,用于判断所述时间间隔是否到达所述令牌桶当前的时间周期,如果是,触发获取子模块 84;获取子模块 84,用于获取所述时间间隔内产生的令牌数;第二判断子模块 85,用于判断是否更新所述令牌桶,即是否在令牌桶中增加获取子模块 84 获取的时间间隔内产生的令牌数,如果是,则触发更新子模块 86;更新子模块 86,用于在所述令牌桶内增加获取子模块 84 获取的时间间隔内产生的令牌数,并更新该令牌桶中的剩余令牌数;存储子模块 87,用于记录更新子模块 86 更新所述令牌桶的时间;处理子模块 88,用于根据令牌桶中剩余的令牌数以及所述报文的长度,对所述报文进行处理。

[0034] 例如,获取子模块 84 可以根据当前的限速速率与上述时间间隔得到该时间间隔内能够产生的令牌数,并对该令牌数取整得到该时间间隔内产生的令牌数。在本发明实施例的一个优选方式中,为了避免取整操作舍弃余数而造成对限速精度的影响,可以保留余数,在下次计算时间间隔内产生的令牌数时,累加这部分余数,因此,获取子模块 84 可以进一步包括:计算单元,用于根据所述时间间隔以及所述令牌桶当前的保证信息速率(CIR),计算所述时间间隔内产生的令牌数;获取单元,用于获取计算单元计算得到的令牌数与上一次更新令牌桶时保存的余数的累加值,取所述累加值的整数作为所述时间间隔内产生的令牌数。

[0035] 例如,处理子模块 88 可以根据令牌桶中剩余的令牌数以及所述报文的长度,按照预先设定的算法划定流量区间,再根据用户配置的规则,对报文进行转发、丢弃或重新标记处理。

[0036] 令牌桶的更新可以直接由报文到达触发,即只要由报文到达,则第二判断子模块 85 则判定更新令牌桶,即往令牌桶内添加令牌。采用这种方式,如果大字节报文和小字节报文一起使用同一个限速桶时,大字节报文和小字节报文同样竞争令牌,由于小字节报文需要的令牌数小,则大部分令牌被小字节报文抢占,对于大字节报文很不公平,因此,在本发明实施例的一个优选实施方式中,第二判断子模块 85 还用于判断所述时间间隔内产生的令牌数是否大于预设的令牌数阈值,如果是,则判定更新所述令牌桶,在令牌桶内添加令牌,从而可以保证增加的令牌数能够满足大字节报文所需的令牌数,从而保证大字节报文能够被转发。其中,预设的令牌数阈值可以根据实际需要传输的最大字节报文的长度来确定。

[0037] 为了保证下一次计算令牌数时可以累加本次剩余的余数,存储子模块 87 还用于保存获取单元获取到的累加值的余数。

[0038] 另外,在本发明优选实施,存储子模块 87 还可以用于存储上述第二获取模块获取的时间参数,以及第一获取模块获取的用户配置数据等。

[0039] 虽然本发明实施例以上述各个参数令牌保存在同一存储子模块 87 中,但并不限于此,在实际应用中,也可以将各个参数分别存储到一个存储器中。例如,如图 3 所示,在实际应用设计中,存储子模块 87 可以但不局限于以下实施方式设计:令牌桶配置寄存器 872,用于存储用户配置的配置数据(包括限速速率)、预先设定的限速速率区间以及添加令牌的时间周期;令牌状态寄存器 874,用于存储当前令牌桶中剩余的令牌数;令牌时间寄存器 876,用于存储令牌桶上一次更新所述令牌桶的时间;令牌累加寄存器 878,用于每次更新所述令牌桶时舍掉的余数,即上述获取单元获取到的累加值的余数。

[0040] 在实际应用中,本发明实施例提供的上述网络流量监管装置可以通过对如图 4 所示的流量监管的网络系统进行改进实现,如图 4 所示,配置管理模块 2,用于接收用户的配置数据,例如,用户可以通过相应的接口配置的上述配置数据,该配置数据包括:限速速率,配置管理模块 2 根据预先设定的限速速率区间与添加令牌的时间周期的对应关系,将用户配置的限速速率转换为相应的时间周期和相应的限速速率,对限速速率进行相应配置处理;令牌管理模块 4,用于接收配置管理模块 2 下发的限速速率以及对限速速率进行相应配置处理得到的数据,并将这些数据反馈给令牌桶,实时维护令牌桶的状态;报文处理模块 6,用于接收报文,对报文进行分类后与相应的令牌桶匹配,读取令牌管理模块 4 维护的令

牌桶状态,计算需要新增加的令牌数,对令牌桶中的令牌数予以实时更新。

[0041] 其中,令牌管理模块 4 可以由图 3 所示的多个 32bit 的寄存器构成,通过图 3 中的多个寄存器保存当前令牌桶状态。

[0042] 其中,报文处理模块 6 可以采用如图 5 所示的实施方式,如图 5 所示,报文处理模块 6 主要可以包括:报文接收及预处理分类模块 62、流量监管模块 64 以及流量规则处理模块 66,其中,报文接收及预处理分类模块 62,主要用于接收报文,对令牌桶的规则进行匹配后将其送入相应令牌桶处理模块;流量监管模块 64,用于完成对报文的令牌桶计算和流量区间的划分,具体采用的令牌桶算法,可以是 RFC2697 建议的 srTCM 算法或 RFC2698 建议的 trTCM 算法;流量规则处理模块 66,根据划分到的相应区间规则,对报文进行发送、丢弃或重新标记的处理。

[0043] 图 6 是根据本发明实施例的网络流量监管方法的流程图,该方法可以通过上述的网络流量监管装置实现,如图 6 所示,包含以下步骤:

[0044] 步骤 S602,获取用户配置的配置数据,其中,所述配置数据包括限速速率;

[0045] 例如,可以从用户配置接口获取用户配置的限速速率:CIR、PIR 以及令牌桶大小 CBS、PBS;

[0046] 步骤 S604,根据预先设定的限速速率区间与添加令牌的时间周期的对应关系,获取与配置的所述限速速率所在区间对应的时间周期,其中,在所述对应关系中,值越大的限速速率区间对应的时间周期越小;

[0047] 例如,可以根据上述对应关系将 CIR、PIR 转换成对应的时间周期 r ,并根据实际应用,将 CIR、PIR 转换为新的对应的 CIR_NEW、PIR_NEW。

[0048] 步骤 S606,将配置令牌桶添加令牌的时间周期更新为获取的所述时间周期;

[0049] 例如,可以通过初始化令牌状态进行配置,为令牌桶写入时间周期 r 和对应的 CIR_NEW、PIR_NEW 以及 CBS、PBS,初始令牌桶为满令牌,余数令牌为 0。

[0050] 步骤 S608,使用所述令牌桶对网络的流量进行监管。

[0051] 在配置令牌桶的添加令牌的时间周期后,在接收到报文后,按照现有的流程,判断对该报文执行的处理,例如,在接收报文时,读取系统时钟和保存的上一次更新所述令牌桶的时间,计算当前距离上一次更新所述令牌桶的时间的时间间隔,在判定该时间间隔到达所述令牌桶当前的时间周期时(即判定该时间间隔大于上述步骤 S606 中获取的时间周期),则获取该时间间隔内产生的令牌数,然后在确定是否更新令牌桶,并根据所述令牌桶中剩余的令牌数以及所述报文的长度,对所述报文进行处理。在确定更新令牌桶的情况下,保存当前更新令牌桶的时间,以便下一次计算时间间隔。

[0052] 其中,由于接收到了报文,可以直接判定需要添加令牌,即更新令牌桶;但由于采用这种方式,如果大字节报文和小字节报文一起使用同一个限速桶时,大字节报文和小字节报文同样竞争令牌,由于小字节报文需要的令牌数小,则大部分令牌被小字节报文抢占,对于大字节报文很不公平,因此,在本发明实施例的一个优选实施方式中,还可以进一步判断所述时间间隔内产生的令牌数是否大于预设的令牌数阈值,如果是,则判定更新所述令牌桶,在令牌桶内添加令牌,从而可以保证增加的令牌数能够满足大字节报文所需的令牌数,从而保证大字节报文能够被转发。其中,预设的令牌数阈值可以根据实际需要传输的最大字节报文的长度来确定。

[0053] 另外,可以根据当前的限速速率与上述时间间隔直接得到该时间间隔内能够产生的令牌数,并对该令牌数取整得到该时间间隔内产生的令牌数。在本发明实施例的一个优选方式中,为了避免取整操作舍弃余数而造成对限速精度的影响,可以保留余数,在下次计算时间间隔内产生的令牌数时,累加这部分余数,可以在根据当前的限速速率与上述时间间隔直接得到该时间间隔内能够产生的令牌数之后,将该令牌数与上一次更新令牌桶时保存的余数进行累加,然后取累加值的整数作为所述时间间隔内产生的令牌数,并在确定需要更新令牌桶的情况下,保存该累加值的余数。

[0054] 下面结合图 3、4,对本发明实施例提供的网络流量监管方法的实施进行说明,如图 7 所示,可以通过以下步骤对网络流量进行监管:

[0055] S701,进行配置处理,配置管理模块 2 从用户接口接收配置数据,并进行相应参数处理,计算出相应的时间参数(即添加令牌的时间周期)和相应的限速参数,并下发给令牌管理模块 4;

[0056] S702,进行令牌桶初始处理,令牌管理模块 4 接收配置管理模块 2 下发的时间参数和限速参数,写入令牌配置寄存器 872,将令牌状态寄存器 874、令牌时间寄存器 876、令牌累加寄存器 878 进行初始化,其中,初始令牌桶为满令牌,令牌累加寄存器 878 保存的余数初始为 0;

[0057] S703,进行报文接收和分类预处理,将接收到的报文匹配到相应的令牌桶;

[0058] S704,进行报文接收时间间隔判定,读取系统时钟、令牌时间寄存器 876 中保存的令牌桶的上一次更新时间,计算当前系统时间距上一次更新令牌桶的时间间隔是否到达令牌状态寄存器 874 中保存的时间周期,如果达到,则继续步骤 S705,否则步骤 S706;

[0059] S705,进行令牌计算,读取令牌桶配置寄存器 872 中的限速参数,根据步骤 S704 计算出的时间间隔计算该时间间隔产生的令牌数,然后读取令牌累加寄存器 878 中保存的余数,将计算出的令牌数加上令牌累加寄存器 878 中保存的余数,取累加值的整数部分作为新产生的令牌数,如果新产生的令牌数大于令牌数阈值,则更新令牌时间寄存器 876,即保存本次令牌桶更新的时间,以及更新令牌状态寄存器 874 中存储当前令牌桶中剩余的令牌数,并将累加值的余数部分存入令牌累加寄存器 878,否则直接进入下一步;

[0060] S706,进行流量区间判定,将报文长度与令牌状态寄存器 874 中保存的当前令牌桶中剩余的令牌数进行比较,根据算法划定流量区间,同时更新令牌状态寄存器 874 中存储当前令牌桶中剩余的令牌数;

[0061] S707,进行报文处理,根据 S706 的判定结果,读取用户配置的规则,按相应规则进行转发、丢弃或重新标记的处理。

[0062] 从以上的描述中,可以看出,在本发明实施例中,可以根据用户配置的限速速率,动态地调整添加令牌,从而解决了现有技术中由于令牌添加的时间周期固定而导致限速误差较大的问题,进而可以在限速小的时候,将时间周期放大,对于限速大的时候,则将时间周期放小,从而提高了限速精度。并且,通过保留每次的计算余数对其累加,可以进一步克服当大流量时限制较小速度时,每次计算的令牌值采用取整操作舍弃余数对限速精度的影响;另外,在本发明实施例中,当时间间隔内产生的新的令牌数超过给定阈值时,才更新令牌桶,从而避免了大字节报文不能正常被转发的问题。

[0063] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用

的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,并且在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0064] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



图 1

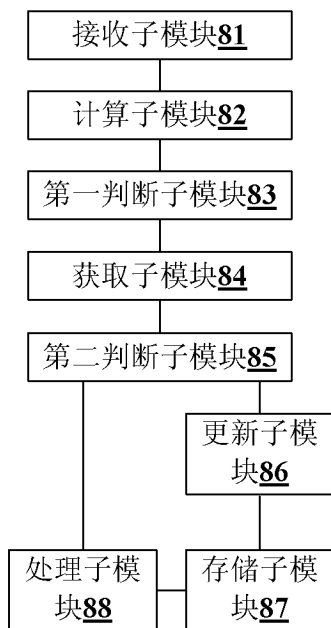


图 2

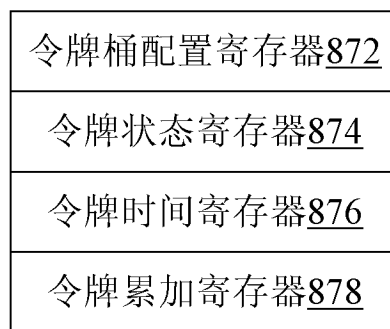


图 3

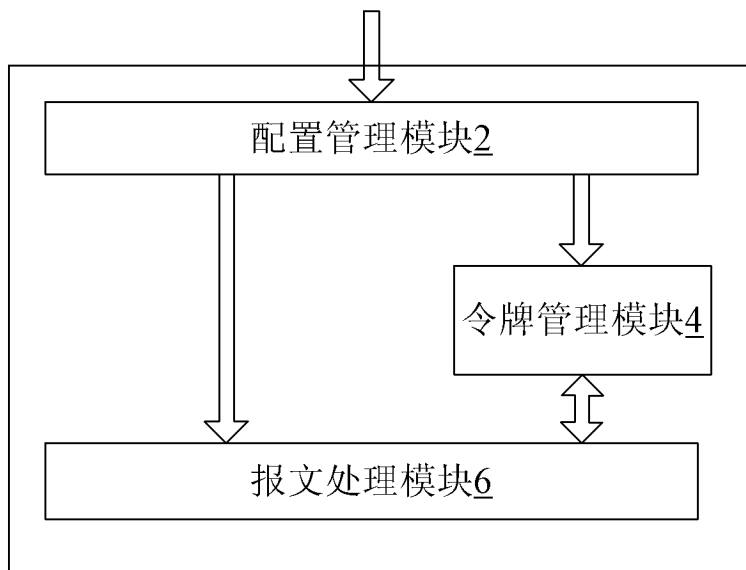


图 4

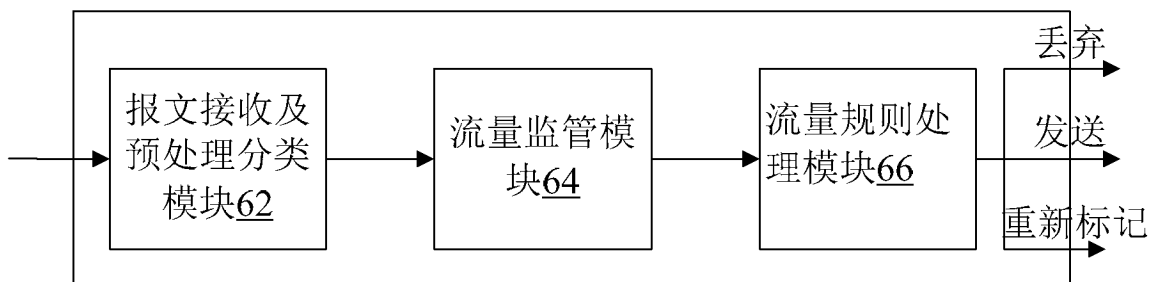


图 5

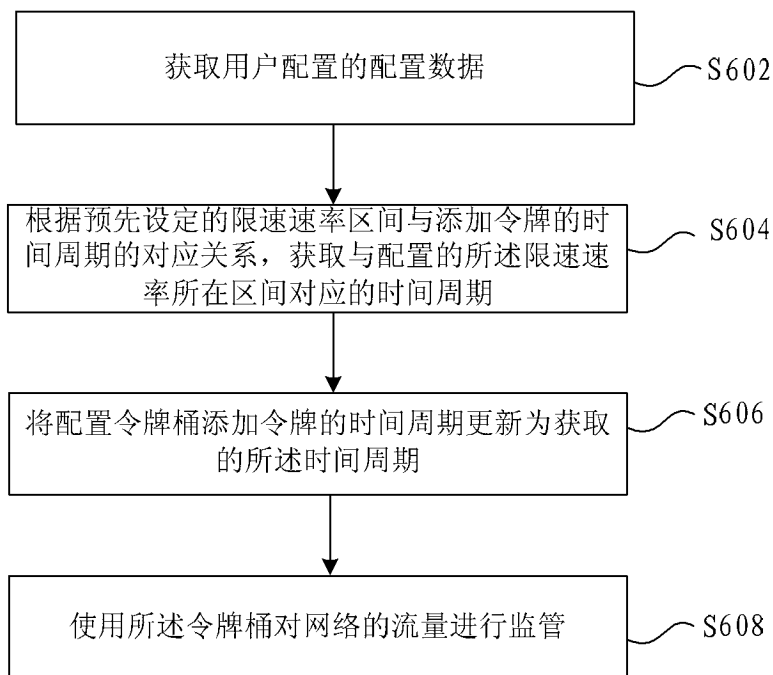


图 6

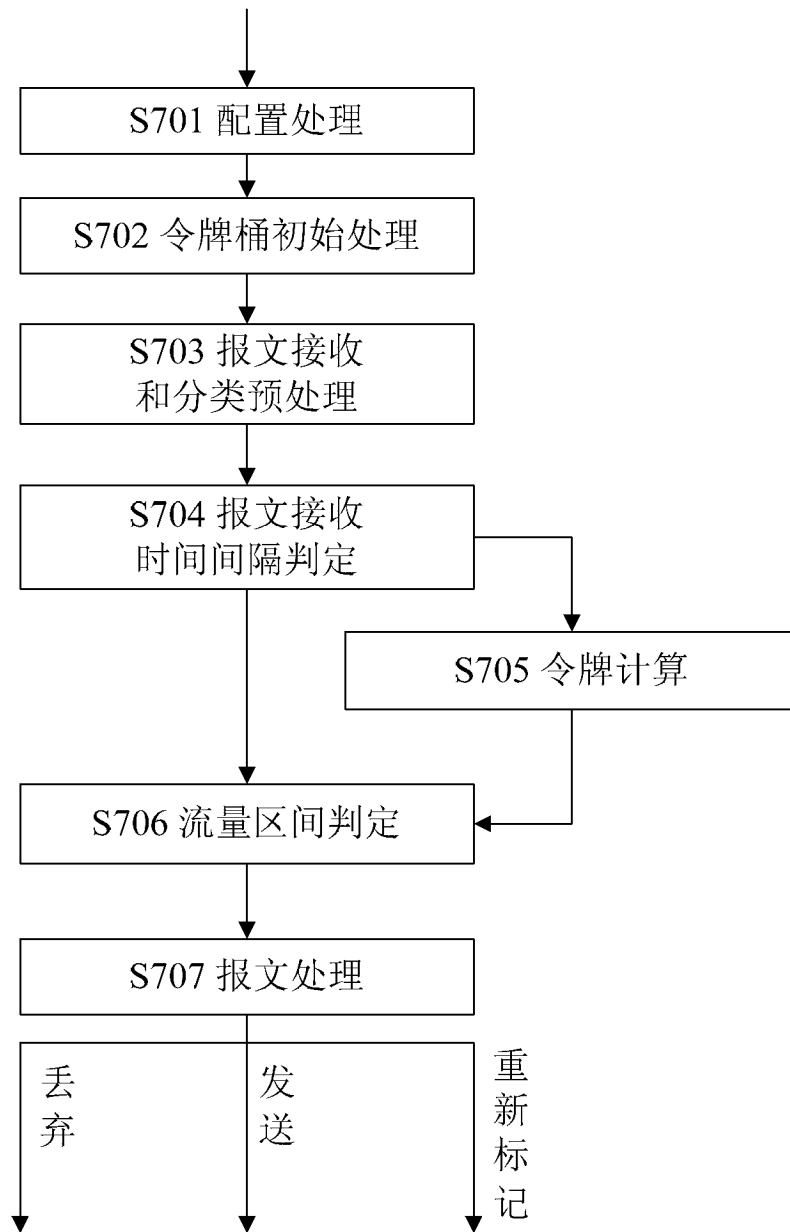


图 7