

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102469028 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201110340107. 7

H04L 29/06(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 10. 28

(30) 优先权数据

10-2010-0106102 2010. 10. 28 KR

(71) 申请人 三星 SDS 株式会社

地址 韩国首尔市

(72) 发明人 李昌勋 宋性学 田重培

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 韩明星

(51) Int. Cl.

H04L 12/56(2006. 01)

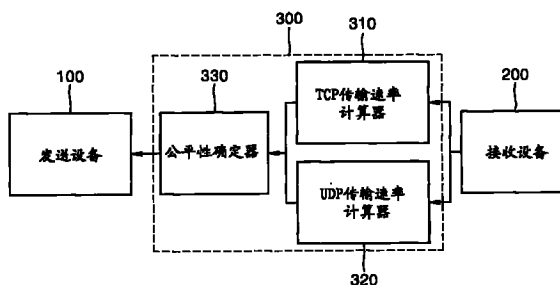
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于确保以太网环境中 UDP 数据传输的公平性的设备和方法

(57) 摘要

提供了一种用于确保以太网环境中 UDP 数据传输的公平性的设备和方法。传输控制协议 (TCP) 传输速率计算器基于从发送设备实时发送的并由接收设备接收的 TCP 数据流的量, 来计算当前的 TCP 传输速率。UDP 传输速率计算器基于与 TCP 数据流一起从发送设备发送的并由接收设备接收的 UDP 数据的量, 来计算 UDP 传输速率。公平性确定器在当前的 TCP 传输速率小于最优传输速率, 当前的 TCP 传输速率与预定的最优传输速率之间的差等于或大于预定阈值, 并且 UDP 传输速率正在增大时, 将控制信号发送到包括在发送设备中的 UDP 传输速率控制装置。这里, TCP 传输速率计算器基于在发送设备的 UDP 数据传输开始之前所接收的发送到接收设备的 TCP 数据流的量, 来计算最优传输速率。



1. 一种用于确保组成以太网环境的发送设备和接收设备之间的用户数据报协议 (UDP) 数据传输的公平性的设备, 所述设备包括:

传输控制协议 (TCP) 传输速率计算器, 配置为基于从发送设备实时发送的并由接收设备接收的 TCP 数据流的量, 来计算当前的 TCP 传输速率;

UDP 传输速率计算器, 配置为基于与 TCP 数据流一起从发送设备发送的并由接收设备接收的 UDP 数据的量, 来计算 UDP 传输速率;

公平性确定器, 配置为在当前的 TCP 传输速率小于最优传输速率, 当前的 TCP 传输速率与预定的最优传输速率之间的差等于或大于预定阈值, 并且 UDP 传输速率正在增大时, 将控制信号发送到包括在发送设备中的 UDP 传输速率控制装置,

其中, TCP 传输速率计算器基于在发送设备的 UDP 数据传输开始之前所接收的发送到接收设备的 TCP 数据流的量, 来计算最优传输速率。

2. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 在当前的 TCP 传输速率小于最优传输速率, 当前的 TCP 传输速率与预定的最优传输速率之间的差等于或大于预定阈值, 并且 UDP 传输速率没有增大时, TCP 传输速率计算器使用当前的 TCP 传输速率的值来更新最优传输速率的值。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其中, 在当前的 TCP 传输速率等于或大于预定的最优传输速率时, TCP 传输速率计算器使用当前的 TCP 传输速率的值来更新最优传输速率的值。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其中, 在当前的 TCP 传输速率小于预定最小值时, 公平性确定器将控制信号发送到 UDP 传输速率控制装置。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其中, TCP 数据流被重复发送, 直到 UDP 数据传输完成。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其中, 从当 TCP 数据流从发送设备被发送到接收设备时丢失的包的量以及数据传输速率, 来计算接收量。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其中, 所述用于确保组成以太网环境的发送设备和接收设备之间的用户数据报协议 (UDP) 数据传输的公平性的设备被包括在发送设备中, 并将 TCP 数据流和 UDP 数据发送到接收设备。

8. 一种确保组成以太网环境的发送设备和接收设备之间的用户数据报协议 (UDP) 数据传输的公平性的方法, 所述方法包括:

(a) 基于从发送设备实时发送的并由接收设备接收的 TCP 数据流的量, 来计算当前的传输控制协议 (TCP) 传输速率;

(b) 基于与 TCP 数据流一起从发送设备发送的并由接收设备接收的 UDP 数据的量, 来计算 UDP 传输速率;

(c) 在当前的 TCP 传输速率小于最优传输速率, 当前的 TCP 传输速率与预定的最优传输速率之间的差等于或大于预定阈值, 并且 UDP 传输速率正在增大时, 将控制信号发送到包括在发送设备中的 UDP 传输速率控制装置,

其中, 基于在发送设备的 UDP 数据传输开始之前所接收的发送到接收设备的 TCP 数据流的量, 来计算最优传输速率。

9. 如权利要求 8 所述的方法, 还包括:(d) 在当前的 TCP 传输速率小于最优传输速率, 当前的 TCP 传输速率与预定的最优传输速率之间的差等于或大于预定阈值, 并且 UDP 传输速率没有增大时, 使用当前的 TCP 传输速率的值来更新最优传输速率的值。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的方法,还包括:(e) 在当前的 TCP 传输速率等于或大于预定的最优传输速率时,使用当前的 TCP 传输速率的值来更新最优传输速率的值。

11. 如权利要求 8 或 9 所述的方法,还包括:(f) 在当前的 TCP 传输速率小于预定最小值时,将控制信号发送到 UDP 传输速率控制装置。

12. 如权利要求 8 或 9 所述的方法,其中,TCP 数据流被重复发送,直到 UDP 数据传输完成,并且

步骤 (a) 至 (c) 被重复执行。

13. 如权利要求 8 或 9 所述的方法,其中,步骤 (c) 包括:调整 UDP 传输速率,从而与以太网环境中的接收设备的连接确保另一网络连接的公平性。

14. 如权利要求 8 或 9 所述的方法,其中,从当 TCP 数据流从发送设备被发送到接收设备时丢失的包的量以及数据传输速率,来计算接收量。

15. 一种确保用户数据报协议 (UDP) 数据传输的公平性的方法,包括:

(a) 基于从组成以太网环境的发送设备实时接收的 TCP 数据流的量,来计算当前的传输控制协议 (TCP) 传输速率;

(b) 基于与 TCP 数据流一起接收的 UDP 数据的量,来计算 UDP 传输速率;

(c) 在当前的 TCP 传输速率小于最优传输速率,当前的 TCP 传输速率与预定的最优传输速率之间的差等于或大于预定阈值,并且 UDP 传输速率正在增大时,将使发送设备控制 UDP 传输速率的控制信号发送到发送设备,

其中,基于在发送设备的 UDP 数据传输开始之前所接收的 TCP 数据流的量,来计算最优传输速率。

16. 如权利要求 15 所述的方法,还包括:(d) 在当前的 TCP 传输速率小于最优传输速率,当前的 TCP 传输速率与预定的最优传输速率之间的差等于或大于预定阈值,并且 UDP 传输速率没有增大时,使用当前的 TCP 传输速率的值来更新最优传输速率的值。

17. 如权利要求 15 或 16 所述的方法,还包括:(e) 在当前的 TCP 传输速率等于或大于预定的最优传输速率时,使用当前的 TCP 传输速率的值来更新最优传输速率的值。

18. 如权利要求 15 或 16 所述的方法,还包括:(f) 在当前的 TCP 传输速率小于预定最小值时,将控制信号发送到 UDP 传输速率控制装置。

19. 如权利要求 15 或 16 所述的方法,其中,TCP 数据流被重复发送,直到 UDP 数据传输完成,并且

步骤 (a) 至 (c) 被重复执行。

## 用于确保以太网环境中 UDP 数据传输的公平性的设备和方 法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于确保以太网环境中的用户数据报协议 (UDP) 数据传输的公平性的设备和方法,更具体地讲,涉及一种在基于以太网的环境(诸如互联网和内联网)中,在基于 UDP 的数据传输期间确保其他传输控制协议 (TCP) 连接和 UDP 连接的公平性的设备和方法。

### 背景技术

[0002] 网络环境中的公平性是指确保当针对数据传输而连接的多个会话通过网络路径的瓶颈时,特定会话不专有地使用所述瓶颈,并且所述多个会话共享所述瓶颈以公平地执行数据通信。

[0003] 以流 (stream) 的形式执行基于 TCP 的数据传输,已经使用基于 TCP 的数据传输本身的流控制机制和拥塞控制机制进行了各种尝试(诸如 TCP Tahoe、TCP Reno 和 TCP Vegas) 来确保公平性。然而, TCP 的实施方案的特性(诸如 3 次握手以及和式增加/积式减少 (AIMD) 算法) 导致由广域网 (WAN) 中彼此远离的终端引起的长往返时间 (RTT) 的缺点,并且随着包丢失增加,数据传输时间急剧增长。

[0004] 为了克服 TCP 的这些缺点,正在尝试确保对 UDP 的可靠性,做出拥塞控制层,并使得能够在 WAN 中进行快速文件传输。与能够稍微确保公平性的 TCP 不同,UDP 专用于实现接近于可用带宽的数据传输速率,从而相对缺乏确保公平性的尝试。另外,现有的用于确保公平性的基于 UDP 的数据传输协议没有显示出比 TCP 更好的确保公平性的传输和性能,或者难以实现。

[0005] 图 1 是示出现有的基于 UDP 的数据传输系统的构造的框图。参照图 1,基于 UDP 的数据传输系统的发送设备 100 包括 UDP 数据发送器 110 和 UDP 传输速率控制器 120,接收设备 200 包括 UDP 数据接收器 210 和 UDP 接收数据信息提供器 220。发送设备 100 的 UDP 数据发送器 110 对内存或文件的数据进行划分,将所述内存或文件的数据包含在 UDP 数据报中,并将所述数据报发送到接收设备 200。接收设备 200 的 UDP 数据接收器 210 接收从发送设备 100 发送的数据报,UDP 接收数据信息提供器 220 检查接收的数据报并将接收数据信息(诸如丢失的包和传输速率)发送到发送设备 100。

[0006] 发送设备 100 的 UDP 传输速率控制器 120 使用接收的接收数据信息计算最优 UDP 数据传输速率,从而使得能够以比 TCP 的传输速率更快的且接近于可用带宽的传输速率来进行数据通信。该方法不适合于确保公平性,这是因为仅仅从数据报丢失率来计算数据传输速率。

[0007] 图 2 是示出用于在现有的基于 UDP 的数据传输协议中确保公平性的构造的框图。参照图 2,接收设备 200 还包括作为用于确保公平性的组件的 RTT 计算器 230、延迟时间估计器 240 和公平性确定器 250。接收设备 200 的 RTT 计算器 230 基于从发送设备 100 发送的数据报来计算 RTT,延迟时间估计器 240 使用计算的 RTT 估计队列延迟时间。如果即使在

队列延迟时间增加时数据传输速率也没有减小,则公平性确定器 250 确定公平性恶化,并通过 UDP 接收数据信息提供器 220 将所述确定发送到发送设备 100。

[0008] 所述构造利用当路由器的缓冲器在数据包通过的网络路径的瓶颈处溢出时队列延迟时间增加的特性。在该构造中,发送设备 100 基于从接收设备 200 接收的信息减小传输速率,直到队列延迟时间恢复到正常状态,从而确保公平性。

[0009] 这种使用队列延迟时间来确保数据传输的公平性的方法需要通过使用中的操作系统 (OS) 和实现语言来准确感测微小的增加量和减少量。为了估计队列延迟时间,RTT 误差通常需要为 10ms 或更小,并且为了获得这样的小的允许误差,OS 需要将队列延迟时间的计算调度为优先处理。

[0010] 另外,在除 C 以外的语言 (包括 Java 和 Python) 中开发的网络套接字程序显示出 40ms 或更多的误差,因此不能计算队列延迟时间。具体地讲,当诸如智能电话的装置具有较差的硬件性能和软件性能时,不能在应用层计算队列延迟时间。

## 发明内容

[0011] 本发明在于提供一种用于确保以太网环境中的用户数据报协议 (UDP) 数据传输的公平性的设备和方法,所述设备和方法可使用低性能的硬件和软件来实现并且不需要操作系统 (OS) 支持对队列延迟时间的计算的调度。

[0012] 本发明还在于提供一种存储用于执行确保以太网环境中的 UDP 数据传输的公平性的方法的程序的计算机可读存储介质,其中,所述方法可使用低性能的硬件和软件来实现,并且不需要 OS 支持对队列延迟时间的计算的调度。

[0013] 根据本发明的一方面,提供了一种用于确保组成以太网环境的发送设备和接收设备之间的 UDP 数据传输的公平性的设备。所述设备包括:传输控制协议 (TCP) 传输速率计算器,配置为基于从发送设备实时发送的并由接收设备接收的 TCP 数据流的量,来计算当前的 TCP 传输速率;UDP 传输速率计算器,配置为基于与 TCP 数据流一起从发送设备发送的并由接收设备接收的 UDP 数据的量,来计算 UDP 传输速率;公平性确定器,配置为在当前的 TCP 传输速率小于最优传输速率,当前的 TCP 传输速率与预定的最优传输速率之间的差等于或大于预定阈值,并且 UDP 传输速率正在增大时,将控制信号发送到包括在发送设备中的 UDP 传输速率控制装置。这里,TCP 传输速率计算器基于在发送设备的 UDP 数据传输开始之前所接收的发送到接收设备的 TCP 数据流的量,来计算最优传输速率。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于确保组成以太网环境的发送设备和接收设备之间的 UDP 数据传输的公平性的方法。所述方法包括:(a) 基于从发送设备实时发送的并由接收设备接收的 TCP 数据流的量,来计算当前的 TCP 传输速率;(b) 基于与 TCP 数据流一起从发送设备发送的并由接收设备接收的 UDP 数据的量,来计算 UDP 传输速率;(c) 在当前的 TCP 传输速率小于最优传输速率,当前的 TCP 传输速率与预定的最优传输速率之间的差等于或大于预定阈值,并且 UDP 传输速率正在增大时,将控制信号发送到包括在发送设备中的 UDP 传输速率控制装置。这里,基于在发送设备的 UDP 数据传输开始之前所接收的发送到接收设备的 TCP 数据流的量,来计算最优传输速率。

## 附图说明

[0015] 通过参照附图详细描述本发明的示例性实施例,本发明的上述和其他目的、特点和优点对本领域的普通技术人员而言将会变得更加清楚,其中:

[0016] 图 1 是示出现有的基于用户数据报协议 (UDP) 的数据传输系统的构造的框图;

[0017] 图 2 是示出用于在现有的基于 UDP 的数据传输协议中确保公平性的构造的框图;

[0018] 图 3 是示出根据本发明的示例性实施例的用于确保以太网环境中的 UDP 数据传输的公平性的设备的构造的框图;

[0019] 图 4 是根据本发明的示例性实施例的包括用于确保 UDP 数据传输的公平性的设备的发送设备的框图;

[0020] 图 5 是示出用于确保以太网环境中的发送设备和接收设备之间的公平性的数据传输的示例的流程图;

[0021] 图 6 是示出根据本发明的示例性实施例的确保 UDP 数据传输的公平性的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0022] 以下将参照附图详细描述本发明的示例性实施例。尽管已结合本发明的示例性实施例显示和描述了本发明,但对本领域的技术人员而言将清楚的是,在不脱离本发明的精神和范围的情况下可进行各种修改。

[0023] 图 3 是示出根据本发明的示例性实施例的用于确保以太网环境中的用户数据报协议 (UDP) 数据传输的公平性的设备的构造的框图。

[0024] 参照图 3,根据本发明的示例性实施例的用于确保 UDP 数据传输的公平性的设备 300 包括:传输控制协议 (TCP) 传输速率计算器 310、UDP 传输速率计算器 320 和公平性确定器 330。根据本发明的示例性实施例的用于确保 UDP 数据传输的公平性的设备 300 可包括在发送设备 100 和接收设备 200 中的一个中。换句话说,所述设备 300 可包括在发送设备 100 中以如上所述基于由接收设备 200 提供的接收数据信息来计算传输速率,确定公平性,并调整发送设备 100 的 UDP 数据传输速率,或者所述设备 300 可包括在接收设备 200 中以执行传输速率计算和公平性确定,然后将结果发送给发送设备 100。

[0025] 以下将作为典型示例性实施例描述根据本发明的示例性实施例的用于确保 UDP 数据传输的公平性的设备 300 的各个组件包括在发送设备 100 中的情况。图 4 是根据本发明的示例性实施例的包括用于确保 UDP 数据传输的公平性的设备 300 的发送设备 100 的框图;

[0026] 参照图 4,发送设备 100 除了包括作为图 1 中示出的组件的 UDP 数据发送器 110 和 UDP 传输速率控制器 120 以外,还包括用于 TCP 流的 TCP 数据发送器 130,以及作为根据本发明的示例性实施例的用于确保 UDP 数据传输的公平性的设备 300 的组件的 TCP 传输速率计算器 310、UDP 传输速率计算器 320 和公平性确定器 330。另外,接收设备 200 除了包括作为图 1 中示出的组件的 UDP 数据接收器 210 和 UDP 接收数据信息提供者 220 以外,还包括 TCP 数据接收器 260 和 TCP 接收数据信息提供者 270。

[0027] 图 4 的框图示出这样的情况:为了方便而分开各组件,并且各组件可被修改以使得 TCP 和 UDP 传输速率由公平性确定器 330 计算,UDP 传输速率由 UDP 传输速率控制器 120 计算等。

[0028] 当发送设备 100 和接收设备 200 具有如图 4 中所示的构造时,发送设备 100 首先单独发送 TCP 数据流以检查可由 TCP 数据流单独确保的最大速率。此后,发送设备 100 开始进行到接收设备 200 的 UDP 数据传输,并同时一起发送用于公平性确定的 TCP 数据流,从而确定发送设备 100 和接收设备 200 之间的数据传输的公平性。根据确定结果,发送设备 100 控制其 UDP 数据传输速率。按这样的方式,可防止由未考虑另一网络连接的攻击性 UDP 数据传输引起的公平性的恶化。

[0029] 以下将详细描述图 4 中示出的各组件之间的输入和输出关系以及各组件的操作。

[0030] 如上所述,在 UDP 数据传输开始之前,发送设备 100 的 TCP 数据发送器 130 首先将 TCP 数据流发送到接收设备 200。此时,TCP 数据流的传输已执行了预定时间(例如,0.5 秒或 5 秒),并且与当前布置有发送设备 100 的网络设备的带宽相比,发送设备 100 的传输速率被设置为足够高。接收设备 200 的 TCP 数据接收器 260 接收 TCP 数据流,并且 TCP 接收数据信息提供器 270 检查接收了预定时间的数据的大小并将结果信息发送到发送设备 100。

[0031] 发送设备 100 的 TCP 传输速率计算器 310 基于接收的接收数据大小计算 TCP 数据流的实际传输速率,并将计算的传输速率确定为最优传输速率。计算的最优传输速率随后被用于设置当 UDP 数据传输开始时与 UDP 数据同时发送的 TCP 数据流的传输速率。

[0032] 在 TCP 数据流的最优传输速率被如上所述地确定之后,UDP 数据发送器 110 开始进行到接收设备 200 的 UDP 数据传输,并且 UDP 数据传输一开始,TCP 数据发送器 130 就将用于公平性确定的 TCP 数据流发送到接收设备 200。与 UDP 数据传输同时执行的 TCP 数据流的传输被重复,直到 UDP 数据传输完成。另外,与 UDP 数据一起从发送设备 100 同时发送的 TCP 数据流的传输速率被设置为等于或大于先前计算的最优传输速率。

[0033] 接收设备 200 的 TCP 数据接收器 260 和 UDP 数据接收器 210 分别接收从 TCP 数据发送器 130 和 UDP 数据发送器 110 发送的数据,并且 TCP 接收数据信息提供器 270 和 UDP 接收数据信息提供器 220 分别将与接收的 TCP 数据和 UDP 数据相同大小的信息提供给发送设备 100。

[0034] TCP 传输速率计算器 310 基于由接收设备 200 接收的当前发送的 TCP 数据流的量来计算当前的 TCP 传输速率,UDP 传输速率计算器 320 基于由接收设备 200 接收的 UDP 数据的大小来计算 UDP 传输速率。基于计算的当前的 TCP 传输速率以及由 TCP 传输速率计算器 310 先前计算并存储的最优传输速率,公平性确定器 330 确定发送设备 100 和接收设备 200 之间的数据传输的公平性。

[0035] 更具体地,在当前的 TCP 传输速率等于或大于最优传输速率时,公平性确定器 330 确定发送设备 100 和接收设备 200 之间的数据传输的公平性未恶化。另外,TCP 传输速率计算器 310 使用计算的当前的 TCP 传输速率的值来更新存储的最优传输速率的值。随后,更新的最优传输速率被用于 TCP 数据流的传输和公平性确定。

[0036] 另外,在当前的 TCP 传输速率小于最优传输速率并且当前的 TCP 传输速率与最优传输速率之间的差等于或大于预定阈值时,公平性确定器 330 根据由 UDP 传输速率计算器 320 计算的 UDP 传输速率的改变来确定公平性是否恶化。

[0037] 更具体地,当 UDP 传输速率当前正在增大时,公平性确定器 330 确定发送设备 100 的 UDP 数据传输正影响公平性,并向 UDP 传输速率控制器 120 通知所述确定。作为调整 UDP 数据发送器 110 将 UDP 数据发送到接收设备 200 的传输速率的组件,当从公平性确定器 330

输入了控制信号时,UDP 传输速率控制器 120 调整 UDP 数据的传输速率,使得公平性不恶化。

[0038] 另一方面,当确定 UDP 传输速率当前正在减小或保持在恒定值时,公平性确定器 330 确定不是由于 UDP 数据引起当前的 TCP 传输速率减小,而是由于另一处理的网络使用的增加引起当前的 TCP 传输速率减小,并且公平性确定器 330 不将用于传输速率调整的控制信号发送到 UDP 传输速率控制器 120。然而,TCP 传输速率计算器 310 使用当前的 TCP 传输速率的值来更新最优传输速率的值。

[0039] 最后,在当前的 TCP 传输速率小于预定最小值时,公平性确定器 330 确定发送设备 100 的 UDP 数据传输的公平性已恶化,而不管 UDP 传输速率的当前状态如何。因此,公平性确定器 330 将控制信号发送到 UDP 传输速率控制器 120 以调整 UDP 数据的传输速率。

[0040] 如上所述,用于确保 UDP 数据传输的公平性的设备 300 包括在以太网环境中的发送设备 100 或接收设备 200 中,并使用通过在 UDP 数据传输被执行时一起发送 TCP 数据流来确保公平性的方法,从而在不需要用于实现上述基于往返时间 (RTT) 估计队列延迟时间的传统方法的附加模块的情况下,确保 UDP 数据传输的公平性。

[0041] 与为了高性能而需要直接访问操作系统 (OS) 的资源以准确测量 RTT 并且需要以 C 等来实现的传统方法不同,可使用允许以太网套接字编程的任何平台和开发语言来实现设备 300,并且还可在具有低硬件性能和软件性能的系统(诸如智能电话)中实现所述设备 300,从而可在各种装置中确保公平性。

[0042] 作为应用了根据本发明的示例性实施例的用于确保 UDP 数据传输的公平性的设备 300 的示例,将描述智能电话发送大容量电子邮件的附件文件数据的情况。

[0043] 在这种情况下,当使用相比于 TCP 的用于快速数据传输的基于 UDP 的数据传输协议,以高速率发送数据报时,可以以高速率发送大容量电子邮件的附件文件,但是另一处理(例如,web 冲浪和文件传送协议 (FTP)) 的网络连接以及同一网络环境中的计算机的交叉流量滞后并且被缓慢处理或被切断。这是由没有考虑另一网络连接的攻击性 UDP 数据传输引起的。

[0044] 如果根据本发明的示例性实施例的用于确保 UDP 数据传输的公平性的设备 300 被应用于该情况,则当不存在交叉流量时,整个可用带宽被用于执行 UDP 数据传输,并且当另一处理使用网络或者存在交叉流量时,UDP 数据传输速率被调整以使得交叉流量不受影响,从而可确保公平性。

[0045] 对于 UDP 数据传输,用户可选择是在确保公平性的同时执行传输,还是不确保公平性的情况下执行快速数据传输。即使在用户做出对确保公平性的选择时,也可提前设置将考虑多少交叉流量。另外,TCP 数据传输套接字的数量可以是一个或多个,以提高公平性确定的准确性。

[0046] 图 5 是示出用于确保以太网环境中的发送设备 100 和接收设备 200 之间的公平性的数据传输的示例的流程图。图 5 的流程图示出根据本发明的示例性实施例的用于确保 UDP 数据传输的公平性的设备 300 包括在发送设备 100 中的情况。

[0047] 参照图 5,发送设备 100 的 TCP 数据发送器 130 将 TCP 数据流发送到接收设备 200 持续预定时间 (S510)。接收设备 200 的 TCP 接收数据信息提供器 270 提取由 TCP 数据接收器 260 接收的 TCP 数据信息 (S520) 并将提取的 TCP 数据信息提供给发送设备 100 (S530)。发送设备 100 的 TCP 传输速率计算器 310 基于提供的信息来计算最优传输速率 (S540)。



[0048] 随后,UDP 数据发送器 110 开始进行到接收设备 200 的 UDP 数据传输。此时,TCP 数据发送器 130 将 UDP 数据以及用于公平性确定的 TCP 数据流同时发送到接收设备 200(S550)。接收设备 200 的 TCP 接收数据信息提供器 270 和 UDP 接收数据信息提供器 220 提取接收的 TCP 数据信息和 UDP 数据信息(S560)并将提取的 TCP 数据信息和 UDP 数据信息提供给发送设备 100(S570),包括在发送设备 100 中的根据本发明的示例性实施例的用于确保 UDP 数据传输的公平性的设备 300 基于 TCP 传输速率和 UDP 传输速率来确定公平性是否恶化(S580)。根据确定结果,UDP 数据的传输速率被调整(S590)。

[0049] 图 6 是示出根据本发明的示例性实施例的确保 UDP 数据传输的公平性的方法的流程图。与图 5 类似,图 6 的流程图示出根据本发明的示例性实施例的用于确保 UDP 数据传输的公平性的设备 300 包括在发送设备 100 中的情况。

[0050] 参照图 6,TCP 传输速率计算器 310 计算当前的 TCP 传输速率(S610),并且 UDP 传输速率计算器 320 计算 UDP 传输速率。公平性确定器 330 确定当前的 TCP 传输速率是否小于已被提前计算和存储的最优传输速率(S620)。在当前的 TCP 传输速率小于最优传输速率和先前设置的最小值时,公平性确定器 330 输出使 UDP 传输速率控制器 120 将 UDP 数据传输速率调整至确保公平性的范围内的控制信号(S660)。

[0051] 在当前的 TCP 传输速率与最优传输速率之间的差等于或大于预先设置的阈值(S640),并且 UDP 传输速率当前正在增大(S650)时,公平性确定器 330 也输出使 UDP 传输速率控制器 120 将 UDP 数据传输速率调整至确保公平性的范围内的控制信号(S660)。

[0052] 在当前的 TCP 传输速率等于或大于最优传输速率(S620),或者在当前的 TCP 传输速率小于最优传输速率(S620)但大于预先设置的最小值(S630),当前的 TCP 传输速率与最优传输速率之间的差等于或大于阈值(S640),并且 UDP 传输速率未增大(S650)时,TCP 传输速率计算器 310 使用当前的 TCP 传输速率的值来更新最优传输速率的值(S670)。

[0053] 重复上述处理,直到作为传输目标的 UDP 数据的传输完成(S680)。

[0054] 在根据本发明的示例性实施例的用于确保以太网环境中的 UDP 数据传输的公平性的设备和方法中,当 UDP 数据从发送设备被发送到接收设备时,用于确定公平性的 TCP 数据流被一起发送,从而在不需要基于 RTT 等来估计队列延迟时间的附加模块的情况下,可通过仅添加 TCP 流来简化所述方法和设备的构造。另外,可使用允许以太网套接字编程的任何平台和开发语言来实现所述设备和方法,并且由于没有使用附加模块,因此所述设备和方法还可被应用于具有低硬件性能和软件性能的设备(诸如智能电话)。

[0055] 本发明示例性实施例可实现为计算机可读记录介质上的计算机可读代码。计算机可读记录介质包括存储可由计算机系统读取的数据的所有种类的记录装置。计算机可读记录介质的示例包括:只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、致密盘(CD)-ROM、磁带、软盘、光数据存储器和还包括以载波的实施方式(诸如通过互联网的传输)。另外,计算机可读记录介质可分布于通过网络连接的计算机系统中,并作为可以以分布式方法被读取的代码而被存储和执行。

[0056] 本领域的技术人员将理解,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明的上述示例性实施例进行各种修改。因此,本发明意图覆盖使其进入权利要求及其等同物的范围内的所有这样的修改。

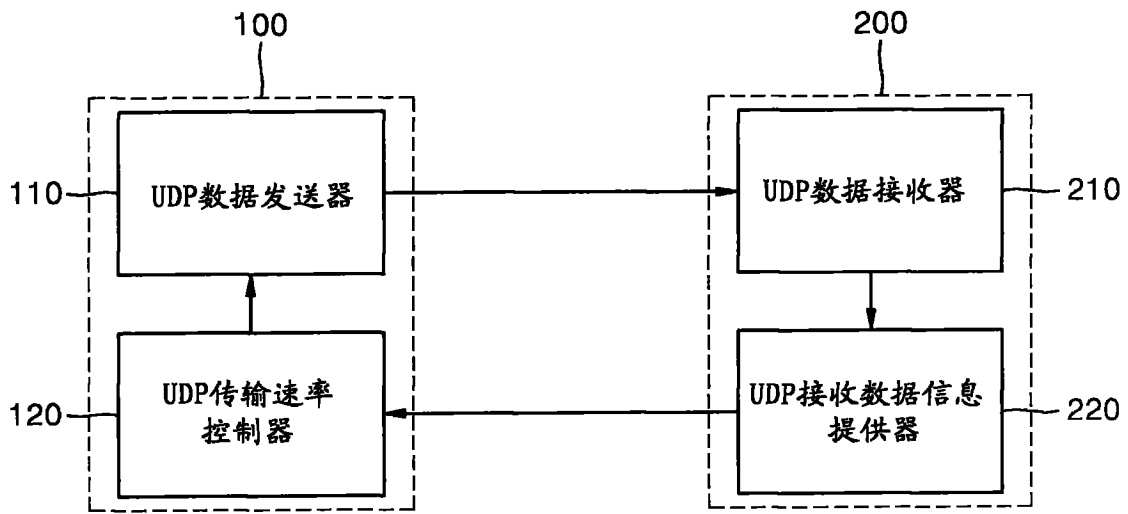


图 1

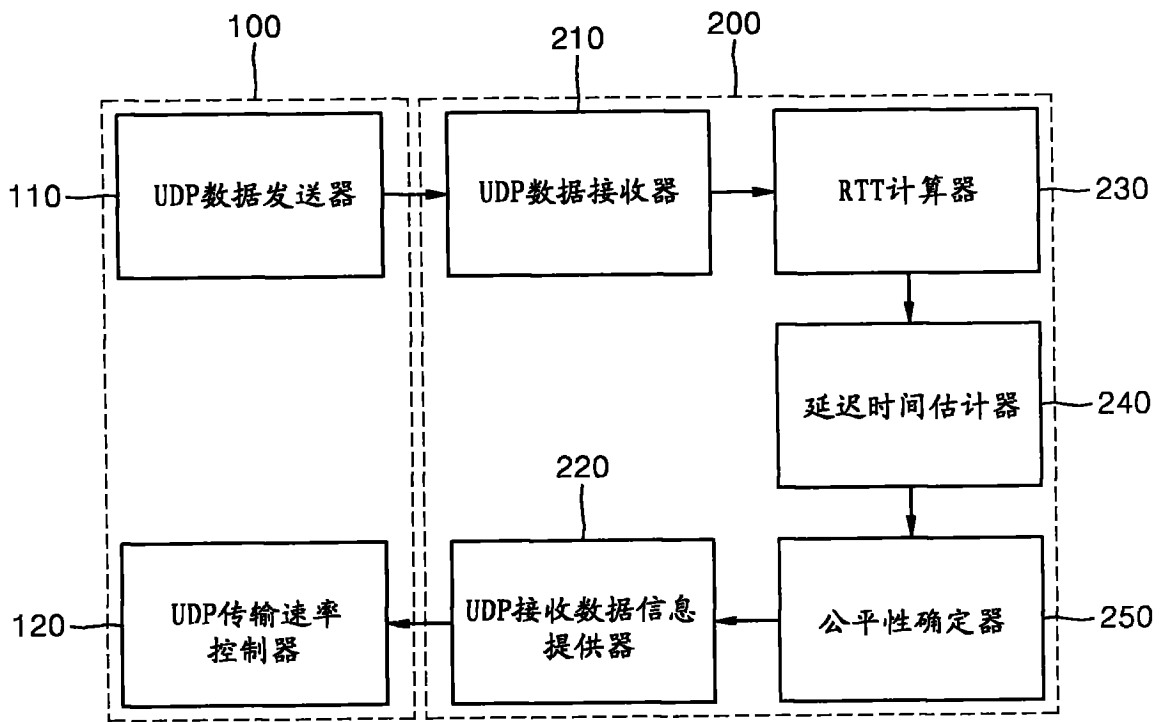


图 2

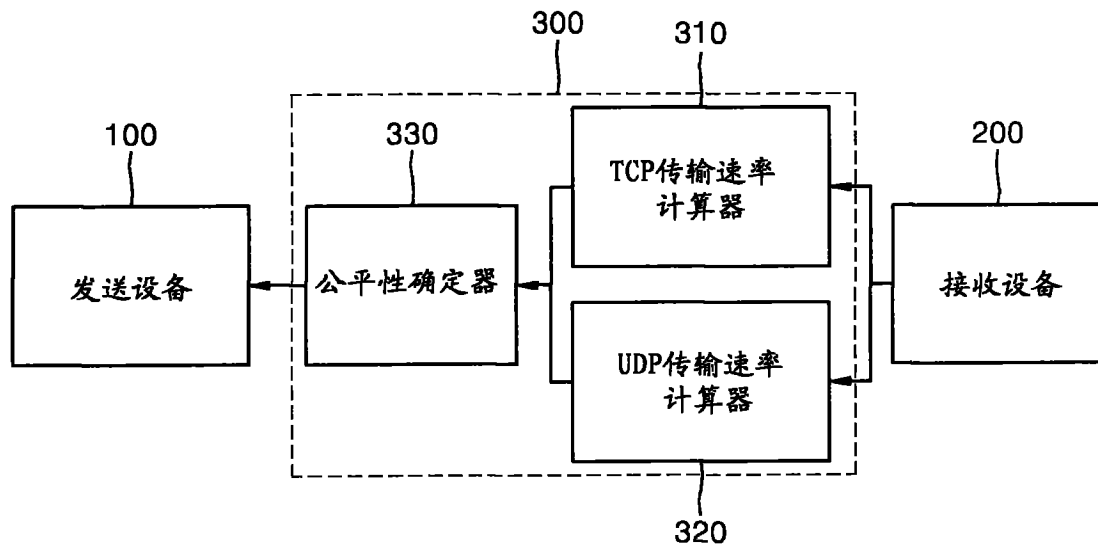


图 3

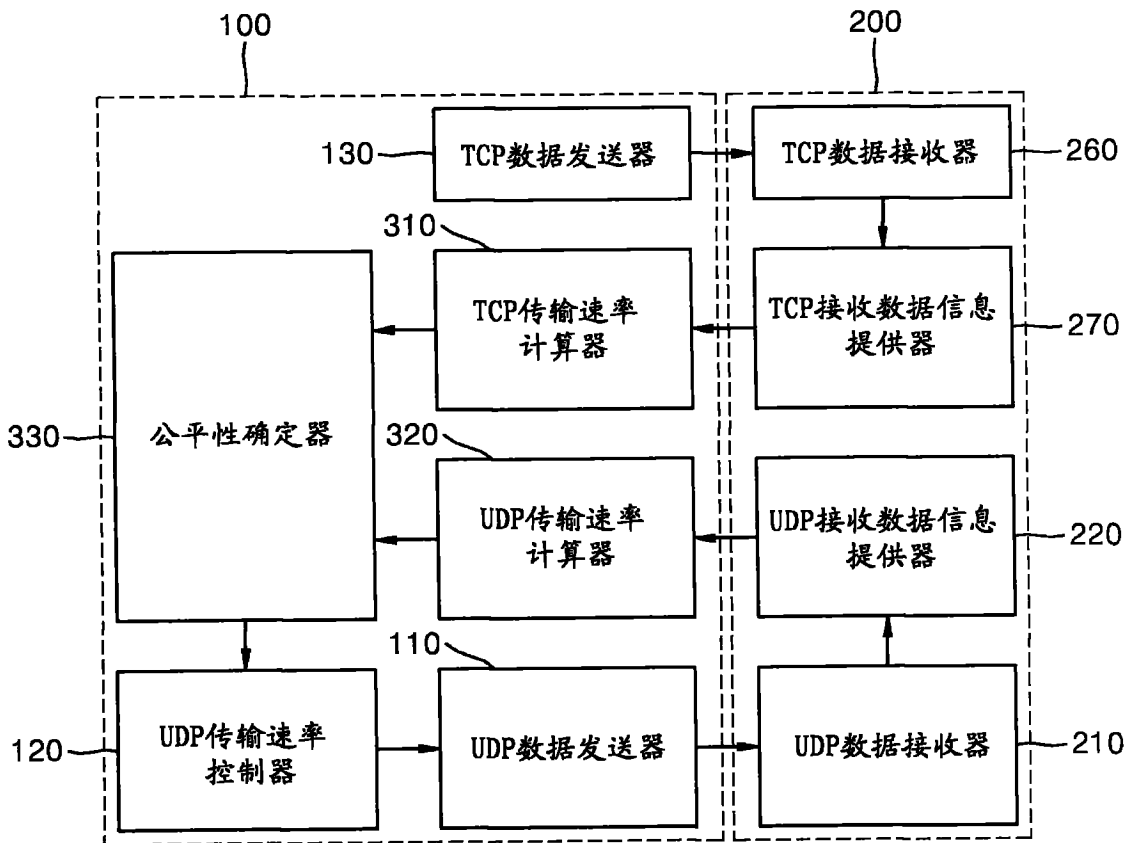


图 4

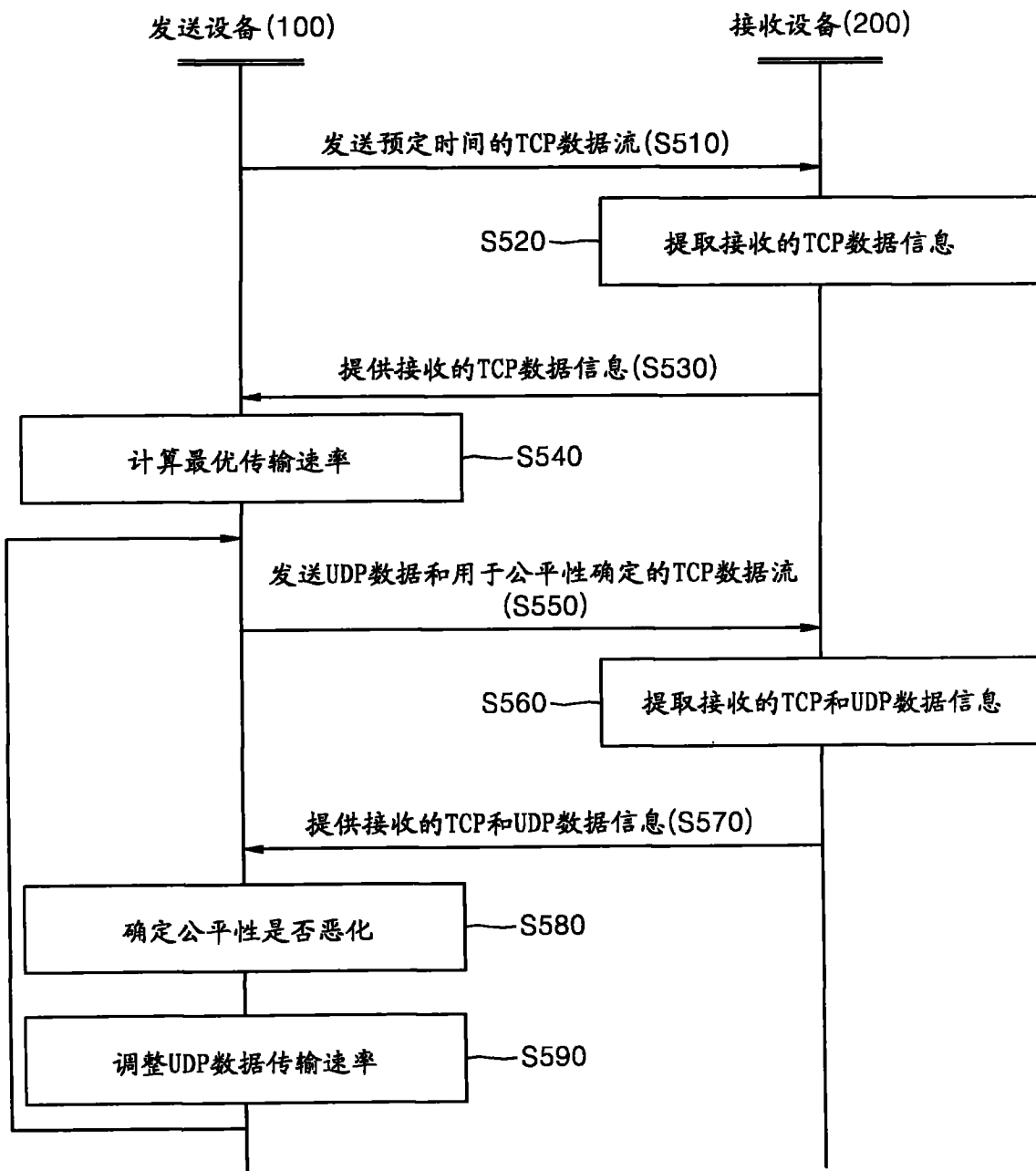


图 5

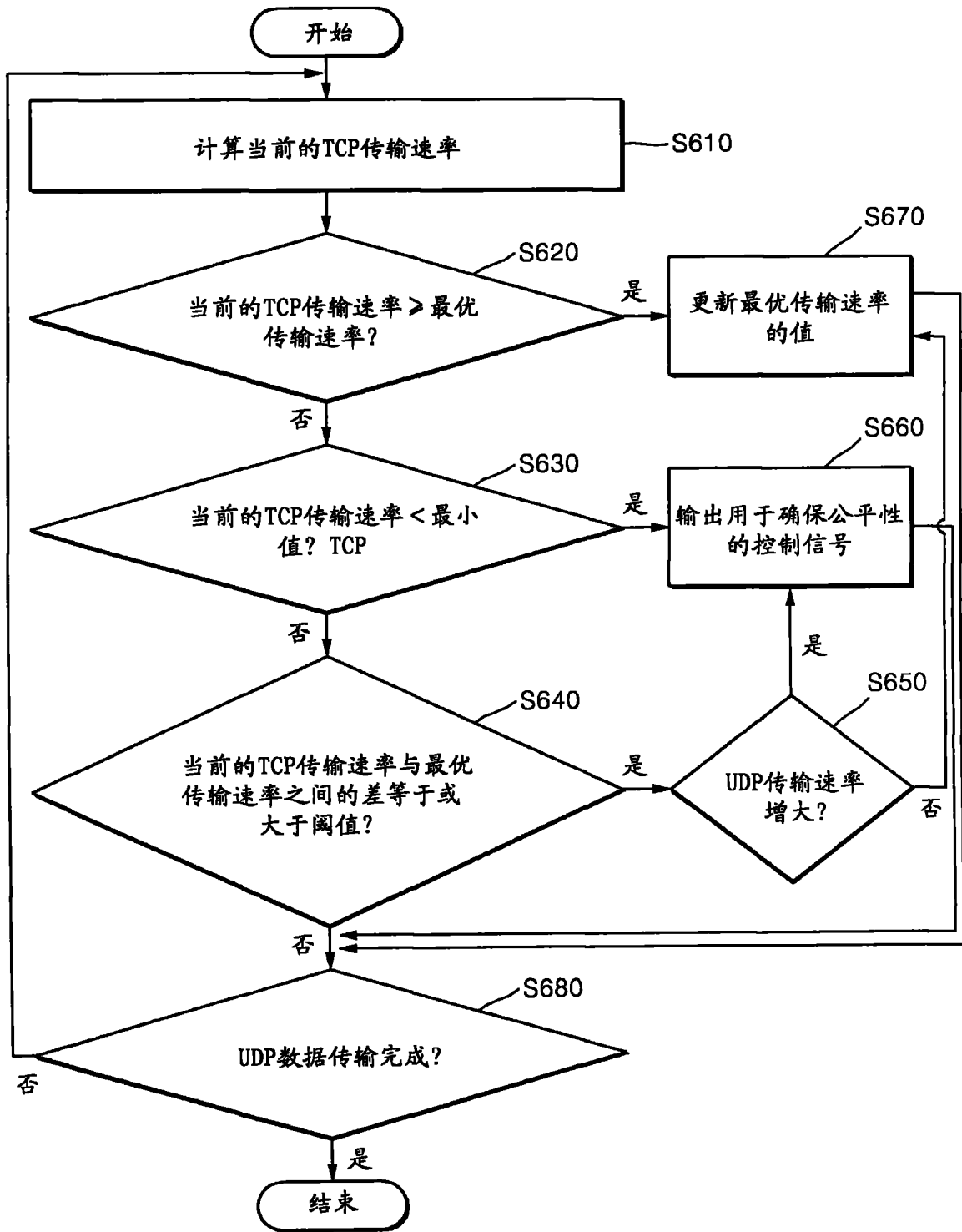


图 6