



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101023633 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 14

(21) 申请号 200580013578. X

(22) 申请日 2005. 04. 27

(30) 优先权数据

60/566, 153 2004. 04. 28 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006. 10. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/014567 2005. 04. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02005/107192 EN 2005. 11. 10

(73) 专利权人 汤姆逊许可公司

地址 法国布洛涅

(72) 发明人 托马斯·安东尼·施塔尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吕晓章

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006. 01)

H04L 12/24 (2006. 01)

(56) 对比文件

GB 2336076 A, 1999. 10. 06, 全文.

CN 1459955 A, 2003. 12. 03, 说明书第 1 页第 10 行到第 7 页第 13 行、附图 1-3.

EP 1134941 A1, 2001. 09. 19, 全文.

US 2004/0073600 A1, 2004. 04. 15, 全文.

审查员 王名佳

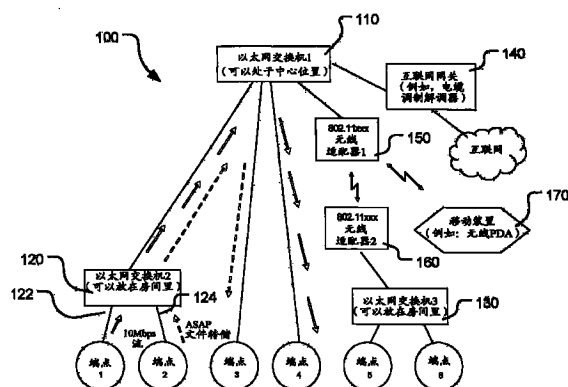
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 9 页

(54) 发明名称

提高网络服务质量的系统和方法

(57) 摘要

一种数据传输网络基础设施,具有多个入口端口,用于从数据网络域接收数据;以及一个用户接口,使用户能够限制在至少一个入口端处从数据网络接收数据的速率,其中对入口端中的至少一个端口和连接在该至少一个端口上的设备之间的数据传输速率进行限制,从而,通过对数据被接收到入口端的速率限制实现带宽限制。



1. 一种数据传输网络基础设备,包括:

多个入口端 (22A, 22B), 连接到数据网络, 适于接收来自于数据网络的打包数据; 以及用户接口 (300, 400), 使用户能够输入到所述设备; 其特征在于:

控制器, 连接到用户接口, 用于接收来自用户的请求, 以及响应于所述请求, 将参数数据传输到所述用户接口, 以使得所述用户能够在至少一个所述入口端和所述数据网络之间选择带宽界限, 以及用于基于用户优先级将数据帧分为多个组, 所述控制器响应用户选择的带宽界限, 以限制所有由数据网络发送到该设备的数据由所述至少一个所述入口端接收的速率, 所述控制器还适于使能自适应带宽限制功能, 其中, 所述控制器检测在一入口端上流数据的存在, 作为响应, 增加与和所述流数据相关的所述入口端相关的带宽, 并减小与所述多个入口端中其余的入口端相关的带宽, 从而确保相关出口端的总带宽保持在设定的 QOS 界限之下。

2. 根据权利要求 1 的设备, 其中所述用户接口包括 HTML 编码的文本。

3. 根据权利要求 1 的设备, 其中所述用户接口包括一个网页。

4. 根据权利要求 1 的设备, 其中所述用户接口包括用户可操作的开关和按键中的至少一个。

5. 根据权利要求 1 的设备, 其中所述设备是从由以太网交换机、以太网路由器和以太网集线器构成的组中选择。

6. 根据权利要求 5 的设备, 进一步包括一个具有特定大小的缓冲区, 并且其中数据在所述至少一个入口端的接收速率使用漏桶算法来实现。

7. 根据权利要求 1 的设备, 其中所述设备是从无线接入点、无线适配器和无线网桥构成的组中选择。

8. 根据权利要求 7 的设备, 进一步包括一个具有特定大小的缓冲区, 其中数据在至少一个所述入口端的接收速率使用漏桶算法来实现。

9. 一种操作数据传输网络的方法, 其特征在于:

接收用户对数据传输网络上域内网络交换装置的带宽限制请求 (510);

从所述域内网络交换装置发送参数数据, 使用户能够选择多个入口端中的至少一个进行带宽限制 (520);

接收指明在所述域内网络交换装置上用户选择的所述参数数据的数据 (530);

基于用户优先级将数据帧分为多个组, 以及

根据所述接收到的数据限制所述域内网络交换装置处所述入口端中至少一个端口的带宽界限 (540),

所述方法还适于使能自适应带宽限制功能, 其中, 所述交换装置检测在一入口端上流数据的存在, 作为响应, 增加与和流数据相关的所述入口端相关的带宽, 并减小与所述多个入口端中其余的入口端相关的带宽, 从而确保相关出口端的总带宽保持在设定的 QOS 界限之下。

10. 根据权利要求 9 的方法, 其中所述带宽界限包括对应于队列大小设置一个值。

11. 根据权利要求 10 的方法, 其中所述值对应于一个时间常数。

12. 权利要求 9 的方法, 其特征在于, 根据所述域内网络交换装置的所述入口端中的另一个上所接收的数据包, 适应性地限制所述域内网络交换装置上其他所述入口端的带宽。

13. 根据权利要求 12 的方法,其特征在于:确定在所述另一个入口端的所述包数据是否为流传输数据,以及响应所述确定限制所述其他入口端的带宽。

提高网络服务质量的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明主要涉及数据传输网络,特别是涉及数据传输网络的服务质量(QoS)。

背景技术

[0002] 数据传输网络广泛应用于多媒体通信系统中。这里使用的“数据传输网络”主要是指,一组经由通讯介质,如有线(例如,以太网)或无线(例如,与 802.11x 兼容)通讯链路,链接在一起的两个或多个数据操作设备(dataoperative device)。非限制性的数据传输网络例子包括有线和无线局域网(LAN)以及广域网(WAN)。这里使用的“数据操作设备”主要是指,从数据传输网络接收数据和/或给数据传输网络提供数据的设备,例如,个人计算机或数字电视。

[0003] 以太网,作为最广泛实施的 LAN 标准中的一种,已经成为住宅数据传输网络普遍使用的技术。安装有线以太网的最初动机可能是用于和住宅中连接在宽带上的多个 PC 共享宽带连接。宽带连接可以典型的是电缆或者 DSL 调制解调器,提供与计算机全球互联之间的域互联,而计算机网络通常指的是国际互联网。以太网是经常被选用的技术因为有许多可以买到的个人计算机(PC)、电缆调制解调器和 DSL 调制解调器已经支持通过以太网进行组网。

[0004] 利用现有的以太网基础设施的应用正在兴起。一种这样的应用是媒体数据,例如声音、视频和音乐的分发。有许多潜在的在家庭网络上发送数字视频的应用。例如,这些应用包括卫星机顶盒的视频分发、个人计算机(PC)上“我的音乐”目录的音乐分发(例如,AudioTron),以及在组网的个人视频录像机(PVR)(例如,ReplayTV)之间共享视频。这样的应用可以还包括非实时数据传输应用和流传输应用。

[0005] 这里使用的“流传输”主要是指一种数据传输技术,使得数据可以作为基本上稳定和连续的流来处理。流传输数据的消费者(例如,客户端)典型的是在整个文件接收完之前开始播放(显示)流传输的内容。这样在内容重放进行之前有利地提供了较少的延时,例如,与提前完整地下载整个文件相比较。但是,为了使流传输正常工作,客户端必须足够快地有规律地收集和处理数据,使重放流畅。这意味着,如果流传输客户端接收数据比所需要的快,必须对多出的数据进行缓存。但是,如果数据传来得不够快,重放将会不流畅。为了避免这样的问题,媒体作为文件(尽可能快地)传输到住宅或家庭网,通常典型地使用一个或多个大缓冲区来存储媒体的一部分,直至其准备好被接收。虽然对于预录制的媒体这样是可以接受的,某些应用,例如,视频监控、IP 电话和“现场直播”内容,基本上是实时生成和消费数据的。大缓冲区会给这些实时应用增加不能容忍的延时量。

[0006] 具有 100Mbps 全双工链路和无阻塞交换机的以太网连接典型的是具有大量可用于传输数字音频/视频(AV)流的带宽(BW)。对于这种网络而言,不可能会发生误包,并且除非网络过载通常不太可能丢包。当网络至少部分是无线形式时,这两种结果都更为可能。但是,在两种情况中的任何一种情况下,包很可能会迟到。造成传输至典型的住宅以太网的包迟到(或者是在无线网络的情况下丢包)的主要原因会是其他数据信息流。

[0007] 以太网最初被设计为通用的物理介质。对物理介质的访问由载波侦听多路访问 / 冲突检测算法 (CSMA-CD) 来控制。对介质的访问不能得到保证。该算法专注于公平和最佳效果。流传输数据其本质需要快速传输。但是, 具有大量数据的文件传输应用程序实质上会坚持尝试尽可能快地传输文件。在这种情况下, 该文件传输应用程序会消耗大部分的可用带宽 (BW), 从而造成一些流传输包到达网络时延迟。

[0008] 以太网的实施典型的是不可以使用单个的冲突域 (即, 使用带有缓冲区的交换机, 而不用普通的有线介质或者以太网集线器)。但是, 多余的未控制信息流仍是一个问题。图 1A 显示一个典型的家庭网络布置 10。包通过分级网络基础设施 (NID) 22、24 从源端分发到目的地。示例的网络基础设施包括以太网交换机、路由器和集线器、无线适配器、接入点 (AP) 和网桥。设备 12、14、16、18 可以作为源或目的设备进行工作。举例来说, 这些设备可以采用像个人计算机 (PC) 的计算设备形式和 / 或其他可联网的设备, 如数字电视 (DTV) 和重放设备。NID 设备 24 可操作地连接到网关 40, 网关 40 提供网络 10 和计算机全球互联之间的连接, 计算机网络通常是指国际互联网。网关典型的是可以使数据信息流经由 NID 设备 24 在设备 12、14、16、18 和国际互联网之间沿路径传送。举例来说, 网络 10 可以采用住宅网的形式。

[0009] 在一种典型的场合, 用户期望以大约 10Mbps 的数据速率将视频从设备 12 (例如, 可以采用 PC 的形式) 流式传输到设备 16 (例如, 可以采用数字电视 (DTV) 的形式)。连接链路 31、35 和 37 操作经由 NID 设备 22、24 连接源和目的设备, 并且可以采用有线 100Mbps 以太网链路的形式。在网络上其他信息流的数量相对较低之处, 这种应用程序可以工作得相当好。但是, 在第二个用户也期望执行需要网络处理的特定任务时, 比如, 将相对大的数据文件 (例如, 数字电影) 从经由连接链路 33、35 和 39 (例如, 100Mbps 以太网链路) 连接的设备 14 (例如, 可以采用 PC 的形式) 传输到设备 18 (例如, 可以是另一台 PC 的形式) 的情况下, 便会出现问题。因为这种传输是简单的文件传输, 常用的实施方式是只要网络和参与传输的处理器允许, 文件传输要尽可能地快。相应地, 设备 14 可以典型的是, 总是具有一个可用于发送的包, 这样使得只要以太网链路 33 可以使用, 便会传输该包。这样会持续到直至 NID 设备 22 的接收缓冲区满了或者文件传输完成为止。如果该缓冲区满了, NID 设备 22 会进行某种类型的流量控制或者可以简单地丢包。一旦 NID 设备 22 的缓冲区有空间来存放更多的包, 便会重新启动包的传输。从图 1A 可以看出, 链路 35 传送两组信息流。在链路变得饱和之处 (即, 链路以其最大的能力传输包), 流传输和文件传输应用程序都会出现问题, 例如具有抖动的包延时。虽然延时和抖动对于文件传输而言可能不关键, 但是如前所述, 对流传输应用程序具有有害的影响, 相应地, 大媒体文件在网络上的快速传输会造成流传输应用程序工作欠佳或者不正常。快速的文件传输的例子可以包括从 PC 发送文件到打印机和媒体分发应用程序。

[0010] 无线通讯链路使这个问题恶化。总的可用带宽 (BW) 可能是在 54Mbps 的等级。在考虑介质争用和报头之后, 实际的吞吐量可能在 30Mbps 左右。这个带宽在其子网上的所有无线设备之间共享, 因此存在一个单个的冲突域。随着更多的包试图进入无线信道, 会产生更多的冲突。这样反过来会减少所有应用程序的可用带宽量。因此, 对无线网络的影响会比上面描述的对有线网络的影响甚至更为严重。期望有可替换的系统和方法来确保这些情况下的 QoS。

发明内容

[0011] 一种数据传输网络基础设备,包括:多个端口,用于从数据传输网络域接收数据;以及,一个用户接口,使用户能够限制在至少一个端口上从数据传输网络接收数据的速率,其中,该至少一个端口和连接在该至少一个端口的设备之间的数据传输速率受到限制,从而减少了在数据传输网络上传输的其他数据的延时风险。

附图说明

[0012] 通过以下结合附图对优选实施例的详细描述,使本发明便于理解,其中相同的参考标号指的是相同的部分,并且:

[0013] 图 1A 和图 1B 图示适于和本发明一起使用的数据传输网络结构实施例;

[0014] 图 2 图示根据本发明的一个方面包括带宽限制功能的数据传输网络结构实施例;

[0015] 图 3 图示根据本发明的一个方面用于网络基础设备的用户接口实施例;

[0016] 图 4 图示根据本发明的另一个方面用于网络基础设备的用户接口实施例;

[0017] 图 5 图示根据本发明的一个方面的方法流程;

[0018] 图 6 图示以与 IEEE802.1D 兼容的方式进行转发处理的操作;

[0019] 图 7 图示根据本发明的一个方面并且是与 IEEE802.1D 兼容的方式的转发设备的操作;

[0020] 图 8 图示根据本发明的一个方面并且是与 IEEE802.1D 兼容的方式的转发设备的操作;和

[0021] 图 9 图示根据本发明一个方面的另一个数据传输网络结构实施例。

具体实施方式

[0022] 应当理解的是,为了清楚地理解本发明,本发明的附图和内容已被简化,以说明相关的器件,同时为了清楚起见而减少了许多其它在典型的网络系统中可发现的器件以及制造和使用这些器件的方法。那些具有该领域普通技术的人员会辨别出为了实现本发明所期望和/或需要的其他器件。但是,因为这样的器件是该领域广为人知的,而且因为这类器件不便于更好地理解本发明,在这里便不再提供对这些器件的详细讨论。

[0023] 根据本发明的一个方面,由用户配置的功能可以加入网络基础设备(NID),例如,以太网交换机、路由器和集线器、无线适配器、接入点(AP)和网桥中,以提高诸如数据流传输应用程序(如,视频流传输)的应用服务质量(QoS)。该功能可以用于有选择地限制这种设备入口端的可用带宽(BW),例如,比特率。带宽可以被限制在一个值,例如,这个值可以由用户选择,或者可以是预配置的。通过这种方式,连接在这种端口的数据传输设备(例如,个人计算机和互联网络设备)不会使网络充满包(例如,在打印文件中),不然会导致网络上流传输应用程序的有效带宽的减少。这种方法可以和域内网络基础设备一起使用,例如,以太网交换机、路由器和集线器、无线适配器、接入点(AP)和网桥,防止设备使链路饱和,从而提高了流传输应用程序的有效带宽。

[0024] 根据本发明的一个方面,一个或多个不同种类的 IEEE802 兼容网络的基础设备组件是可操作以提供选定的带宽使用界限的,所获得的效果是为流传输应用程序提供更好的

QoS。根据另一个方面,实施本发明不是典型地需要对可应用的标准或者端点进行改变。本发明的实施可以随意和其他 QoS 方案结合,例如基于包优先级的机制。因此,根据本发明的域内网络基础设施组件能实现一个运行性能更好的数据传输网络,允许在其他网络信息流出现时得到改善的流传输数据性能。

[0025] 根据本发明的一个方面,可以提供一种或多种获得改善的 QoS 的流传输应用的基于 IEEE802 的家庭网的域内网络基础设施的组件。如前所述,住宅或家庭网络上的流传输应用程序的问题通常是由网络上其它节点产生的信息流引起的,这种信息流导致网络中至少一些链路变得过载,造成流传输数据包的传输延时。此外,住宅数据传输网络通常不会过度提供 (over-provisioned)。因此,进入冲突域的额外的信息流不仅会使传输包的共用介质过载,而且还会引起额外的冲突和后继的后向间隔 (backoff intervals),从而缩减了所有网络应用程序的可用带宽。

[0026] 再参考图 1A 所示,根据本发明的一个方面,可以限制设备 12、14、16 和 18 上运行的应用程序的最大包传输速率,以减少一个应用程序使用过多量的网络有效带宽的可能性。从设备 12、14、16、18 上运行的端点应用程序发送的包数据信息流穿过通信链路 31、33、35、37、39 到达 NID 设备 22、24。对设备 12、14、16、18 上运行的应用程序的控制可以在一个或多个 NID 设备 22、24 上进行维护。

[0027] 本发明大部分讨论的是涉及以太网路由器、集线器和交换机。这里使用的“交换机”主要是指,在数据传输网络段之间转发包的设备。作为示例,交换机典型的是在 OSI 参考模型的数据链路层 (第 2 层) 或网络层 (第 3 层) 工作。这里使用的“域”是指通常作为一个单位进行管理的数据传输网络上的一组计算机和设备。例如,这种设备通常共享共同规则、程序和 / 或共同的 IP 地址部分。

[0028] 由于证明很难控制设备 12、14、16、18 上运行的端点应用程序的输出速率,根据本发明的一个方面,可以对一个或多个交换机 22、24 的输入 (例如, NID 设备 22 的入口端 (22A、22B)) 进行带宽限制 (即, 比特率限制)。为了简单起见,并且因为包括住宅网络的许多网络是为用户专门安装的,带宽限制功能可以是可由用户编程或可选择的。根据本发明的一个方面,可以给用户提供选项,以给定的增长幅度,例如 1 或 5Mbps, 设置或限制某些网络端口的最大带宽。

[0029] 请参考图 1B, 所示为一个家庭网络结构 100, 包括经由标记为器件 110、120、130、150 和 160 的一个或多个 NID 设备进行可操作通信的源和目的端点。在图 1B 描述的实施例中, NID 设备 110、120、130 实施的是交换机, 而所示 NID 设备 150、160 为无线适配器。网关 140 经由交换机 110 提供互联网连接, 而与移动设备 170 (例如, PDA 或 PC) 的通信是经由一个或多个无线网络适配器 150、160 和端点 1、2、3、4、5 和 6 来完成的。包从源端经由分级 NID 设备 110、120、130、150、160 分发到目的地。对于没有线缆的地点, 可以使用无线 LAN 网桥。无线接入点还可以用于向 / 从移动设备或站点分发包。

[0030] 仍然参考图 1B 所示, 在一个给定的情景中, 用户可能希望以大约 10Mbps 的数据速率将视频从端点 1 (例如, PC) 流式传输到端点 4 (例如, DTV)。图 1B 中的有线以太网链路可以采用 100Mbps 链路的形式。但是, 当第二个用户期望从端点 2 传送一个相对大的数据文件 (例如媒体文件或数字电影) 到端点 3 时, 便会出现问题。因为该传输只是简单的文件传输, 通常期望和实施的是文件传输要如网络和参与的处理器所允许的那样尽可能快。相

应地,端点 2 典型的是总是具有一个可用于发送的包。一旦其在交换机 2 和端点 2 之间的以太网链路可用,便会传送该包。这样会一直发生,直到交换机中的接收缓冲区满了或者文件传输完成为止。如果缓冲区满了,那么交换机会进行某种形式的流量控制或者简单地丢包。一旦交换机的缓冲区有空间存放附加的包,便会重新启动包的传输。如图 1B 所示,交换机 1 和交换机 2 之间的链路传送两组信息流。当该链路达到其最大容量时,两个应用程序都会随着抖动发生一些包的延时。虽然延时和抖动对于文件传输应用程序而言可能不是至关重要,但是会对流传输应用程序产生有害的影响。

[0031] 根据本发明的一个方面,为了减少对流传输应用程序的有害影响,在交换机 2 的链路 122 上端点 1 的入口端可以设置大约 20Mbps 的带宽界限,并且在交换机 2 的链路 124 上端点 2 的入口端可以设置 30Mbps 的带宽界限。

[0032] 请参考图 2,所示为根据本发明一个方面的数据传输网络结构 200,大部分对应于图 1B 的网络布局。相同的参考标号用于相同的网络器件。NID 设备 110(交换机 1)具有五个入口端 110a,110b,110c,110d,110e,带宽分别被限制在 50Mbps、10Mbps、10Mbps、15Mbps 和 5Mbps。NID 设备 120(交换机 2)具有 2 个入口端 120a、120b,带宽分别被限制在 20Mbps 和 30Mbps。NID 设备 130(交换机 3)具有 2 个入口端,每个入口端的带宽分别被限制在 5Mbps。正如那些拥有相关领域中普通技术的人员可以理解的,举例来说,对端点 1 进行人为的带宽限制不会影响流传输应用程序,其期望的信号为 10Mbps 而界限为 20Mbps。但是,连接在端点 2 的入口端处的 30Mbps 界限会限制先前讨论过的文件传输数据信息流。在图 1B 的网络中,这种数据被尽可能快地发送。但是,在图 2 限制带宽的网络中,最大数据速率被限制在不超过 30Mbps。这会将 NID 设备 120-110(交换机 2 和交换机 1)之间合并信息流的总速率限制在小于 50Mbps。50Mbps 足够低于 100baseT 链路的链路速率,这样使得链路有足够的容量发送所有的包,而不会给与流传输应用程序的数据相关的包增加不能忍受的延时和抖动。由于有带宽限制功能,会给与文件传输相关的包增加额外的延时,但是不会影响大多数情况下的网络用户。当由特殊的带宽限制造成这种延时,使网络用户不能忍受的情况下,可以增加相应入口端所允许的最大带宽。如果这种增加造成交换机之间的链路超负荷,那么可以通过减少其余端口中一个端口的带宽来补偿。用这样的方式,通过用户对交换机的控制,由用户控制的数据传输使用户能够对网络数据流量进行细调或者调节,例如,根据特殊的应用程序。

[0033] 请参考图 3 所示,根据本发明的一个方面,交换机可编程功能可以通过与执行网络带宽控制的 NID 设备相关的用户接口(UI300)来实现。例如,NID 设备可以包括选择入口端和带宽界限设置的选择器。这样的选择器可以包括在可能性的选择列表中切换的一个或多个可由用户激活的开关。图 3 图示的是适于和 4 端口 NID 设备配合使用的用户接口面板 300。例如,NID 设备后面板上的实际端口可以采用传统的 RJ-45 型连接器的形式。用户接口面板 300 包括传统的 100Mbps 端口活动/连接指示部 310 和 10Mbps 端口活动/连接指示部 320。面板 300 还包括显示器 350,当用户在进行调节时,显示当前设置,并选择显示正常操作中进入该端口的实际数据速率。实际速率的反馈在警告用户在特定入口端是否有过大的容量(如果有)方面证明是有用的。所有的端口(典型的是,为住宅网络应用程序设计的交换机上的 4 个或者 8 个端口)可能会使用一个显示器,由用户在调节处理开始时用端口选择开关进行选择。面板 300 还包括用户输入键 330、340。按键 330 可以用于选择

要对哪一个端口进行带宽限制,以及带宽的界限值。带宽的界限值可以从事先装入的列表中选择,或者例如是基于步长值选择。按键 340 可以用于确认用户选择的端口和 / 或带宽界限值。

[0034] 仅用于进一步非限制性的示例,用户激活按键 330 会使显示器 350 循环显示可用端口(例如,端口 1,端口 2, …)。设备的激活按键 340 会使当前显示的端口成为带宽受限的端口。另外,按键 330 的激活会使显示器循环显示预配置的一组带宽界限值(例如,5Mbps,10Mbps,15Mbps,20Mbps,30Mbps…)。当按键进一步被激活时,当前所显示的带宽界限值会被施加于选中的端口上。当然,也可使用其他方法使按键 330、340 和显示器 350 互动。

[0035] 具有按键 330、340 和显示器 350 的 NID 设备可以包括合适的资源来操作这些器件并执行选中的人为设置的最大带宽界限。例如,这种 NID 设备可以包括一个处理器和存储器来实现带宽限制的功能。这里使用的“处理器”主要是指包括中央处理单元(CPU)的计算设备,例如微处理器。CPU 通常包括一个算法逻辑单元(ALU),该单元执行算法和逻辑操作,以及一个控制单元,从存储器中提取指令(例如,代码),并对指令进行解码和执行,当需要时调用 ALU。这里使用的“存储器”,主要是指一个或多个能够存储数据的设备,例如芯片、磁带或光盘形式。存储器可以采用一个或多个随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、或者电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)芯片的形式,以上只是作为进一步非限制性的示例。处理器所应用的存储器可以是在具有处理器的集成单元内部或者外部。例如,在微处理器的情况下,存储器可以是在微处理器本身的内部或者外部。当然,可以使用其他器件,例如电子接口或者专用集成电路(ASIC)。

[0036] 可替换的是,使用结合于 NID 设备中的网页服务器可以方便用户配置或者再配置。请参考图 4,所示为一例网页(例如,包括 HTML 编码的文本),可以由带宽限制 NID 设备产生并提供给配置网页浏览器。网页服务器传统的是结合于住宅分级路由器、无线接入点和 LAN 调制解调器中以方便配置。根据本发明的一个方面,类似的方案可以用于选择和实现带宽限制。然而,本发明还考虑使用和实施其他类型的用户接口。

[0037] 还请参考图 5,所示为根据本发明一个方面的方法 500。方法 500 尤其可以适用于与图 2 的网络结构 200 和图 4 的接口 400 结合使用。请参考图 5,结合图 2 与图 4, NID 设备配置网页 400 可以通过在可操作地连接在 NID 设备上的合适的计算设备(例如,经由 LAN 连接的个人计算机)上所运行的网页浏览软件模块(例如,Internet Explorer)输入用户期望配置的 NID 设备的 IP 地址(例如,http://192.168.1.xxx)进行访问。

[0038] 仅用于进一步非限制性的示例,在一个配置中,在端点 1 处执行的网页浏览软件可以用于访问与 NID 设备 120(交换机 2)相关的地址。该请求可以在 NID 设备被接收(步骤 510)。该请求,或者后继的通讯交换,可以指明请求用户希望在入口端施加一个人工的带宽限制。作为响应, NID 设备会返回(步骤 520)一个 HTML 编码的网页 400,使用户能够配置端口。端口配置实用用户接口 400 可以采用网页或视窗的形式,如图 4 中所示。在图 4 所示的例子中,接口 400 包括端口选择视窗 410,提供可由用户选择的表示 NID 设备上的入口端的数据项(例如,列表框中的入口)。视窗 410 显示两个可由用户选择的端口。接口 400 还包括滚动的带宽窗 420,用于在每个端口的不同带宽界限之间选择。视窗 400 还包括

导引部件 430, 例如“Back”键, 使用户返回到前一个网页。“Finish”键确认用户选项, 以及“Cancel”键放弃设置处理。用户可以通过传统的指向设备, 例如鼠标, 与视窗 400 进行互动。

[0039] 在选中一个要配置的给定端口和相应的与该选中的端口相关的人为带宽界限时, 用户可以激活引导部件 430 的“Finish”按键。在 NID 设备被激活时, 由它接收 (步骤 530) 表示特定用户选项的新配置数据。这个数据可以使用任意一种传统方式传送给 NID 设备, 例如统一资源定位器 (URL) 的一部分。NID 设备可以使用任意合适的方法来检测和捕获这个信息。随后 NID 设备实施步骤 540 相应的被用户选中的界限。

[0040] 根据本发明的一个方面, 带宽限制功能可以用漏桶算法 (Leaky Bucket Algorithm) 来实现。该算法在 William Stallings 的“High Speed Network”, (1998 版) 中进行了描述。该方法也可以例如是类似于用于限制电缆和 DSL 调制解调器中数据速率的方法。漏桶法的时间常数的选择, 例如, 可以基于 NID 设备会遇到的信息流的类型, 以及可以基于 NID 设备的公开应用 (advertised application)。仅用于示例, 100 毫秒范围以内的时间常数可以是合适的。如拥有相关领域中普通技术的人员会理解的, 对比特速率的限制并不意味着实际链路速率有任何改变, 例如, 对于 100baseT 而言, 实际链路速率是 100Mbps。实际上可望使用最高的可用链路速率。对于无线链路而言, 这证明尤其有用。

[0041] 用于进一步的示例, 漏桶算法基本上使用一个小队列, 以设定的速率将包传输出去。当平均输入速率超过平均输出速率时, 队列会最终被排满。当队列排满时, 附加的包便不能够被接收到队列中, 直到队列的水平下降足够低, 以允许更多的包进入。队列可以响应用于提供 NID 设备的用户配置的处理器。以这种方式, NID 设备可以以对应于用户选择的最大比特率接收位元, 而不是以实际的链路速率接收。

[0042] 如那些拥有相关领域内普通技术的人员会理解的, 正在发送数据的端点会需要被通知丢包或包没有被传输。在 NID 设备的功能被限制在 OSI 参考模型的第 2 层之处, 不假设存在 TCP。反而, 根据本发明的一个方面, 可以依靠可用于有效控制来自源端点的流量的以太网服务器。当两个以太网接口经由电缆连接时, 物理接口会协调它们用于通信的以太网的具体版本。接口速率的范围为 10Mbps 到 1Gbps, 仅作为非限制性的示例。还有其他的属性, 例如流量控制和全 / 半双工。根据本发明的一个方面, 用于给发送方提供反馈的机制取决于协商之后可以使用什么样的服务。在具有流量控制的全双工以太链路的情况下, 当输入的队列排满时, 可以直接使用流量控制机制, 告知源端发送器不要再发送包。当队列被充分腾空, 以能够接收附加的包时, 流量控制机制允许进一步传输的发生。

[0043] 在不支持流量控制的半双工链路的情况下, 交换机可以模拟或模仿在接收包“间隙”期间发生的 MAC 层冲突。根据以太网标准, 如果在这个时间间隔检测到冲突, 发送器会发送一个“冲突强制阻塞信号”, 然后结束包的传输。随后发送器会转换到“补偿”(backoff) 周期, 在补偿周期, 发送器会在打算进一步传输之前等待随机的一段时间。这个过程会一直继续, 直到包通过发送端点。所有其他的包会在发送端点的发送队列中等待, 直到当前的包传输完。也可以使用其他包括用 OSI 参考模型其他层的其他机制, 控制流量进入“被遏制”或“被管制”NID 设备的入口端。

[0044] 请参考图 6, 所示为一个与 IEEE802.1D 标准兼容的网桥转发处理过程 600。值得注意的是, 以太网交换机和 802.11 接入点可以被视为是 IEEE802.1 网桥的具体实施例。与接

收端口相关的 MAC 接收功能和与发送端口相关的 MAC 发送功能未显示。另外, IEEE802. 1D 并不规定实际的实施方式, 而只是规定随着包从一个端口的 MAC 发往另一个端口的 MAC 的功能处理。

[0045] 例如, 根据执行拓扑方块 610, IEEE801. 1D 规定每个端口被选作一个潜在的发送端口, 在只要有下面的情况发生时: (a) 接收帧的端口是在转发状态, 和 (b) 打算用于发送的端口是在转发状态, 和 (c) 打算用于发送的端口与接收帧的端口不相同, 和 (d) 由帧传送的 `mac_service_data_unit` 的大小不超过打算发送的端口连接的 LAN 所支持的 `mac_service_data_unit` 的最大尺寸。对于每个没有被选作可能的发送端口的端口而言, 帧应当被丢弃。根据过滤帧模块 620, IEEE802. 1D 规定转发处理所采用的过滤判决是基于: (a) 收到的帧中所携带的目的 MAC 地址; (b) 该 MAC 地址和接收端口的过滤数据库中所包含的信息; 和 (c) 可能的发送端口的默认组过滤方式。最后, 根据帧排队模块 630, IEEE802. 1D 规定转发处理给排好队的帧提供存储, 等待机会将这些帧提交出去发送给与每个网桥端口相关的单个 MAC 实体。在同一个网桥端口对于: (a) 给定目的地址和源地址组合的具有给定用户优先级的单播帧; 和 (b) 给定目的地址的具有给定用户优先级的多播帧, 所收到的帧的顺序应当被保持。转发处理可以为给定的网桥端口提供多于一个的发送队列。使用信息流分类表基于帧的用户优先级将帧分配给存储队列, 该信息流分类表是与每个端口相关的状态信息的一部分。该表指明, 对于每个可能的用户优先级值, 应当分配相应的信息流分类值。用户优先级值的范围为从 0 到 7。输出队列以及跟随这些队列的处理步骤与发送端口相关。

[0046] 处理步骤 610-630 可以基于每个端口或是作为单个的流程来实现。如果是基于每个端口来实现, 则可以在该步骤链中实现带宽限制功能。图 7 图示实现接收端口 MAC720 和转发步骤 610-630 之间带宽限制功能 710 的配置 700。

[0047] 在 NID 设备通过在每个发送端口使用多个输出队列支持 802. 1p/q 优先级之处, 可以证明期望以每个用户优先级为基础来限制信息流。在这种情况下, 可以使用与每个接收端口的每组用户优先级相关的单独的漏桶算法 (注意 802. 1D 可以让用户优先级分组, 从而允许有小于 8 个用户优先级)。如图 8 所示, 在输入适当的漏桶算法 810_1-810_n 之前, 可以将帧基于用户优先级分成单独的组, 步骤 820。可以对每组包分别进行速率控制。如果与漏桶算法相关的输入队列排满了, 那么可以对输入相应接收端口带有用户优先级标记的包进行流量控制。

[0048] 在某些情况下, 前述方法不能保证数据流的传输具有好的 QoS。例如, 根据图 2, 端点 4 的用户可能正在观看 10Mbps 的视频流。但是, 端点 3 的用户向端点 1 (PC) 而不是端点 2 请求文件时, 便会出现 QoS 问题。在这种情况下, 如果端点 1 不能够给视频流包较高的优先级, 那么该视频流的 QoS 会出现问题, 根据本发明的一个方面, 这种情况下失败的风险可以通过查看上层 (例如, IP 地址和端口地址) 分别识别流的处理过程至少部分消除, 然后基于该信息进行单独的流量控制。

[0049] 另外, 在 NID 设备支持 IEEE802. 1q 优先级的情况下, 例如可以基于每个优先级分配一个带宽界限。包括这项附加功能的 NID 设备可能具有更为复杂的用户接口。在这种情况下, 与交换机互动的网页浏览器尤其合适使用。BW 界限还可以与进入入口端的所有信息流相关, 而不管包上的优先级标记。如 IEEE802. 1D 中所描述的, 一旦通过带宽限制功能的

处理,较高优先级的包仍然会得到优选的待遇,但是进入该端口的所有信息流都会受到限制。

[0050] 例如说,所述用于以太网交换机的相同技术可以应用于与 802.11xx 兼容的无线网络部件中。在大多数情况下,无线部件可以被视为是 802.1D 网桥的一部分,类似于以太网交换机。不同的是该网桥是分散的,而不是包含在一个盒子里,同时无线链路其本身代表单个的冲突域。对于以太网交换机而言,通常需要链路继续以其最大速率(例如,100baseT 为 100Mbps)工作。这对于无线链路而言可能更为重要,因为在许多情况下,如果一个链路减慢到一个较低的速率,那么所有的链路会减慢到同样低的速率。

[0051] 例如,假设无线链路速率为 54Mbps (802.11a 或 802.11g 经过短暂的时间之后逐步达到),在考虑了总耗用之后,这种链路实际测量的吞吐量会在 30Mbps 左右。这 30Mbps 必须由网络的无线部分的节点共享。对于具有以太网接口的无线接入点而言,该方法是对提供给 NID 交换机的方法的模拟。可以用相同的方式完成流量控制,并且漏桶算法的布置可以是模拟。数据传输网络的无线段中的带宽限制会根据图 9 进一步讨论。

[0052] 根据本发明的一个方面,图 9 图示数据传输网络 200 (图 2) 的一部分的更为详细的视图。对于直接安装在 PC 上的无线适配卡而言,不存在以太网接口。适配卡的接口典型的是 PC 总线接口,例如 PCMCIA。在这种情况下,PC 处理器会将数据载入缓冲区并设置一个标志,向该卡表明准备好要传输一帧数据。在该帧传输之后,适配卡设置一个标志,向处理器表明该帧已经被传送,而且缓冲区准备好要接收另一帧数据。如果主机处理器正在以高于最大允许速率的速率发送帧,那么无线适配卡会推迟(例如,1 位或更多位)设置标志以表明该缓冲区准备好接收更多帧。

[0053] 所述用于以太网 NID 设备的同样的方法可以用于调节无线接入点的带宽界限。网页服务器的使用,(因为大多数的无线 AP 是经由内置网页服务器配置的),可以证明尤其有利于带宽限制功能的实现。对于无线适配卡而言,这个调节可以作为 PC 上设备驱动的一种选择,但是,也可以利用其他配置应用。

[0054] 默认的和/或整体的带宽界限可以使用各种策略来设置。可以选择默认的带宽界限值,使得用户可以安装带宽限制 NID 设备,而不考虑改变设置。在一些情况下,NID 设备的默认值可以取决于交换机上有多少端口。在另外一些情况下,默认值可以由想要使用的应用程序(例如,高清晰流传输)来决定。也就是说,NID 设备会被告知被预先配置用于给定的网络拓扑或应用程序。一种可能的策略是设置默认值,使得如果在单个发送端口集中了两个或三个数据流,这些数据流总的带宽保持在可适用的发送端口的链路速率之下。例如,如果每个入口端被限制在 25Mbps,那么集中在单个发送端口的三个流会组成一个被限制在 75Mbps 或更小的带宽。如果链路是一个全双工 100baseT 链路,那么所有的三个流会以合理的 QoS 和可以忽略的拥塞进行发送。

[0055] 一种更为保守的策略是设置每个入口端的默认界限,使得所有入口端总的带宽在最慢的发送端口的链路速率之下。例如,对于一个 9 端口的 100baseT 交换机而言,可能期望将每个入口端默认的带宽界限设置在 12Mbps。另外有用的是,使每个入口端具有一个相关的最大带宽界限,或者使用与交换机相关的总的带宽界限来限制用户的选择。每个端口限制的逻辑流量会与设置默认值类似。例如,如果假设来自于两个入口端的信息流集中在一个单个的发送端口,那么入口端的带宽可以被限制在该发送端口最大吞吐量的一半(例

如,对于 100Mbps 而言接近 50Mbps)。可替换的是,每个端口的最大界限可以是总的最大值的某个百分比。总的最大值可以是常数或者可以是端口数目的函数。这个总的界限还可以被编程。

[0056] 可以认识到,在某些情况下,用户可能不会对人为调节 NID 设备的带宽界限感兴趣。相应地,本发明还考虑一个适应性的带宽限制功能。适应性的带宽限制的操作,可以输入入口端的信息流为流传输流或 ASAP 流为特征。默认的界限可以被设置为一个允许传输流的充分大的数(例如,以 30Mbps 的速率)。如果在端口中的一个检测到流传输,那么该交换机上其他入口端的带宽会减少。通过这种方式,集中在出口端的信息流的速率保持在链路速率之下,这样确保了传输流的 QoS。在一个实施例中,当 NID 设备在其端口中的一个检测到数据流入并且相应地限制其他端口的可用带宽时,会产生适应性带宽限制。例如,在端点上或者流传输数据服务器上运行的应用程序可以发送穿过 NID 设备的信息,例如,在 URL 或者数据传输头中。为了检测这个消息,NID 设备侦听穿过它的这个消息。一旦检测到这个消息,NID 设备上其他端口会自动受到带宽限制,直到数据流终止,或者由该 NID 设备收到一个流传输终止消息,类似于被检测到的开始流传输的消息。可替换的是,NID 设备可以监视数据信息流模式,以识别指明的流传输数据的模式,诸如来自于给定的源端并在头内以给定的时间期间到给定的目的地发送的至少给定数目的包的模式。这样的 NID 设备会检查数据传输头信息,以识别数据流的源和目的地址以及指明数据流的时间戳,例如。当然,也可以使用其他自动检测流传输数据,以及其他响应地适应性进行端口带宽限制的技术。

[0057] 可以意识到,该方案不能“优化”网络总带宽的使用。但是,完全的带宽优化在许多网络上不是必须的,包括大多数的住宅网络,设若考虑吉比特以太网设备和电缆的相对能提供的能力来说。相信期望提供一种简单而有效的方法来确保流传输应用程序的高 QoS。在许多通信网络中,网络是“过度提供的”(over-provisioned),意思是可能会产生比网络能够处理的信息流更多的信息流。这样会导致网络“阻塞”。根据本发明的一个方面,网络可以实际上被迫处于“提供不充分”(under-provisioned)的情况,这样网络实际上可以处理比允许的流更多的流。在一些配置中,信息流集中的链路被调节来支持吉比特以太网(例如,图 2 的 NID110 上运行的链路)。另外,如拥有相关领域内普通技术的人员可知,本发明可以用于任意使用类似物理结构的 CSMA-CD 包 LAN。

[0058] 对于本领域技术人员而言,可以对本发明的设备和流程进行各种修改和变化,而不脱离本发明的精神或范围。因此,本发明旨在所附权利要求及其等同物覆盖的范围内作出的对本发明的修改和变化。

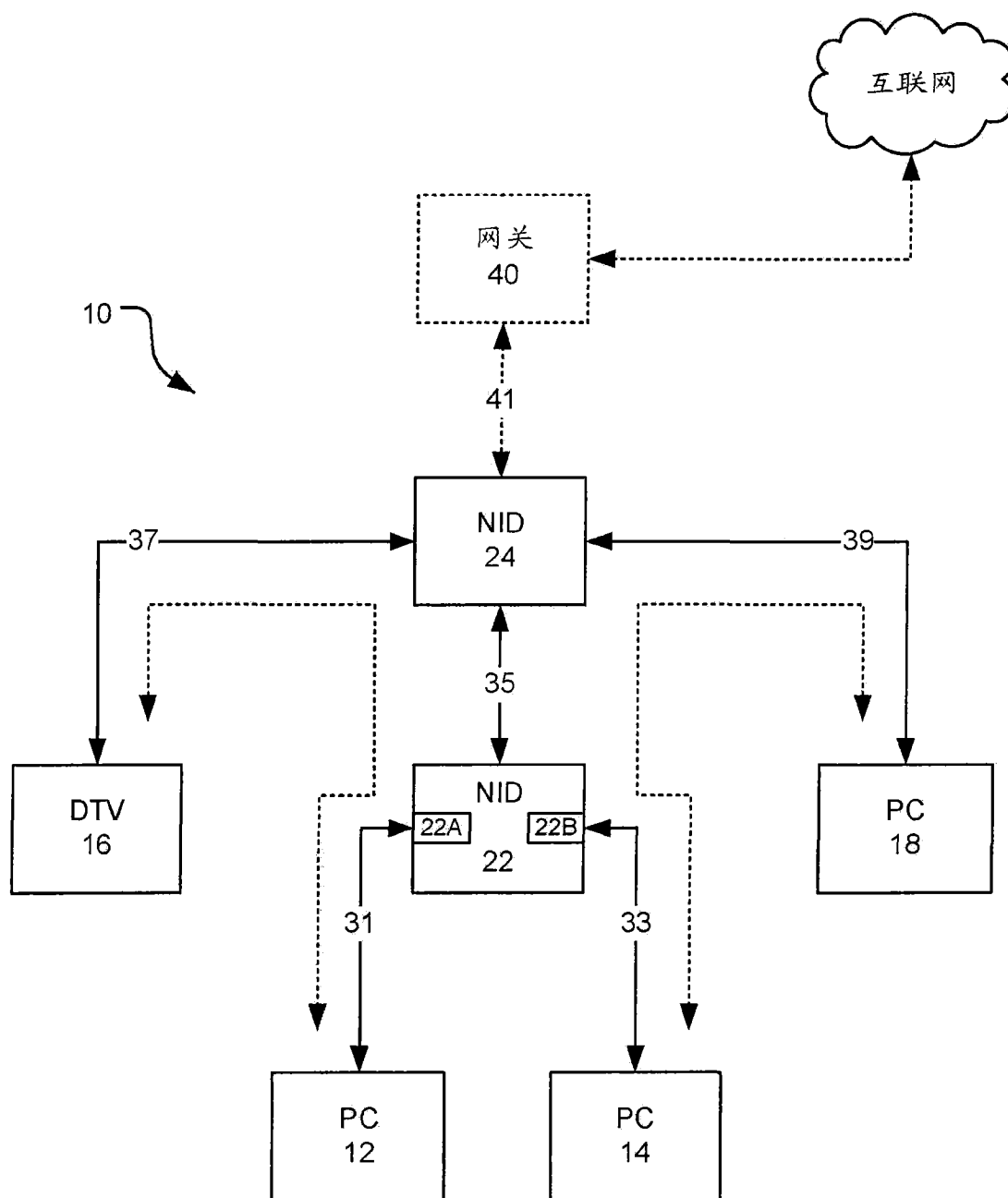


图 1A

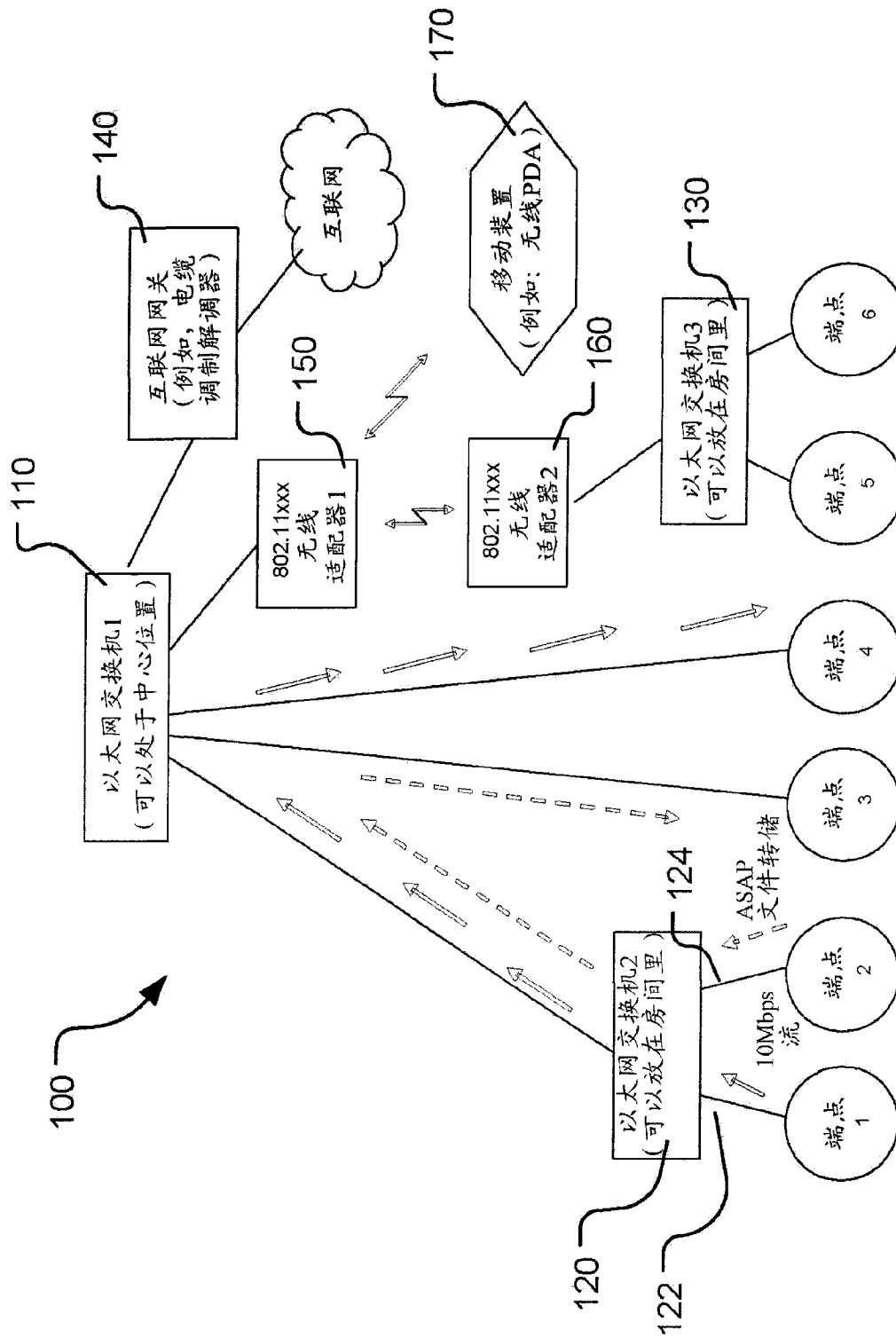


图1B

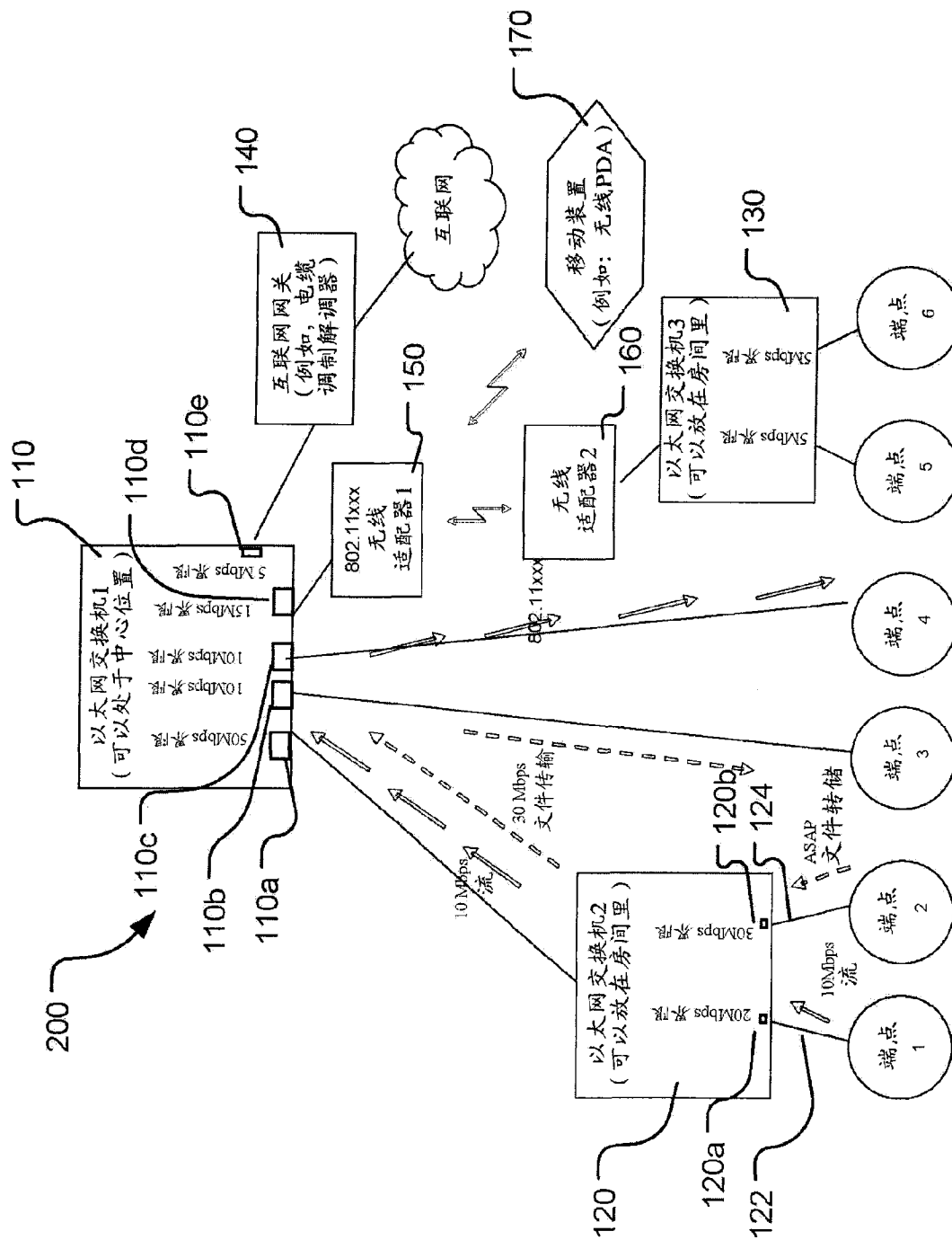


图2

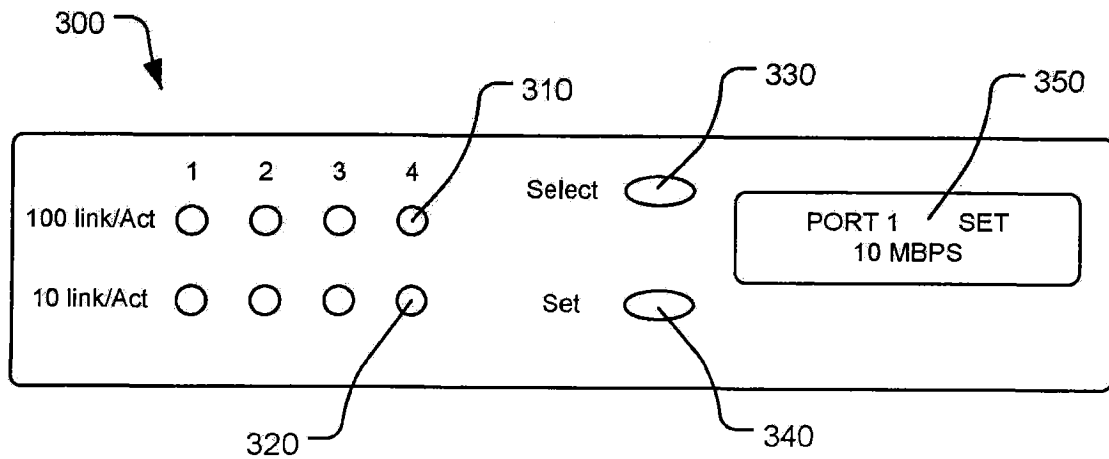


图3

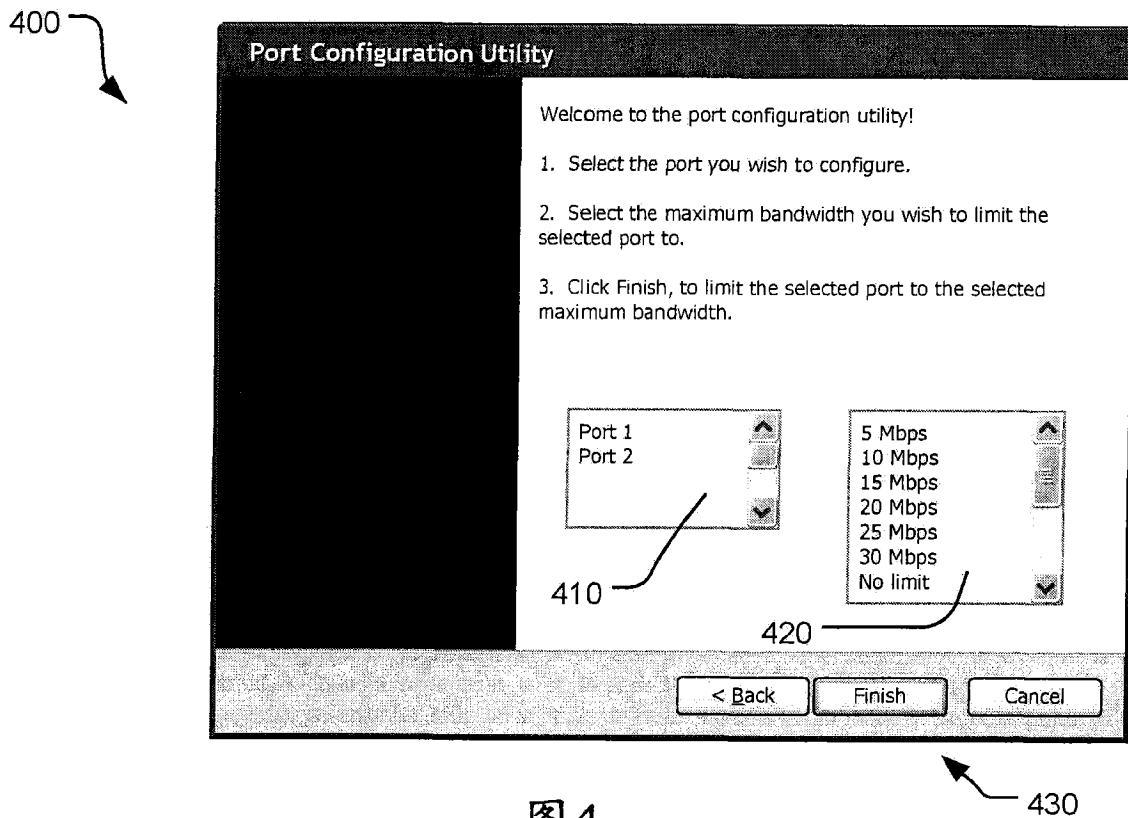


图4

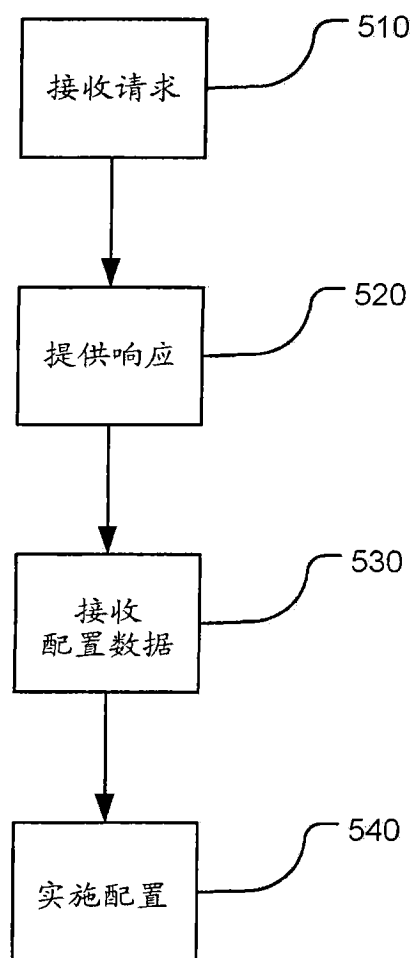


图 5

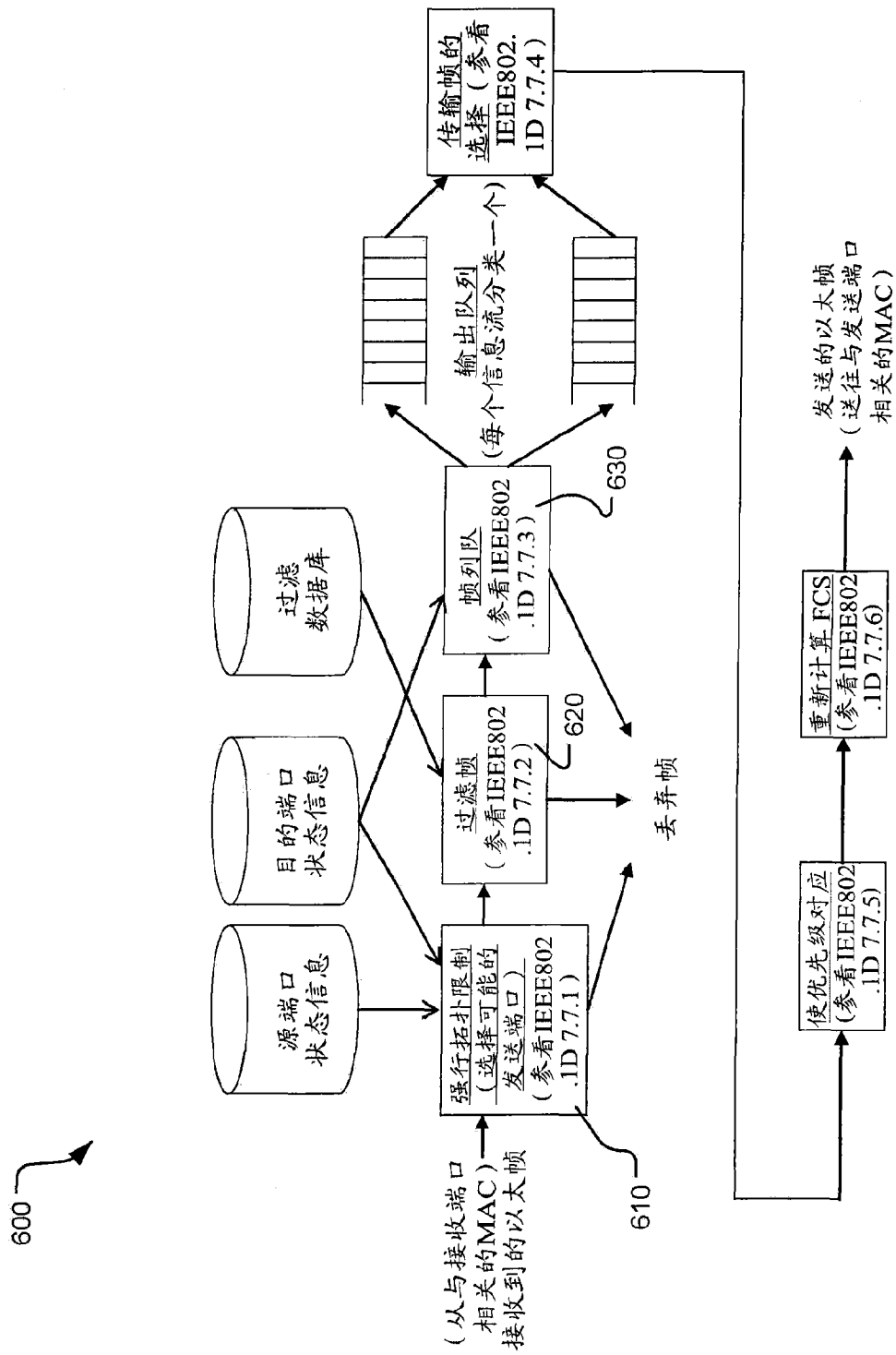


图6

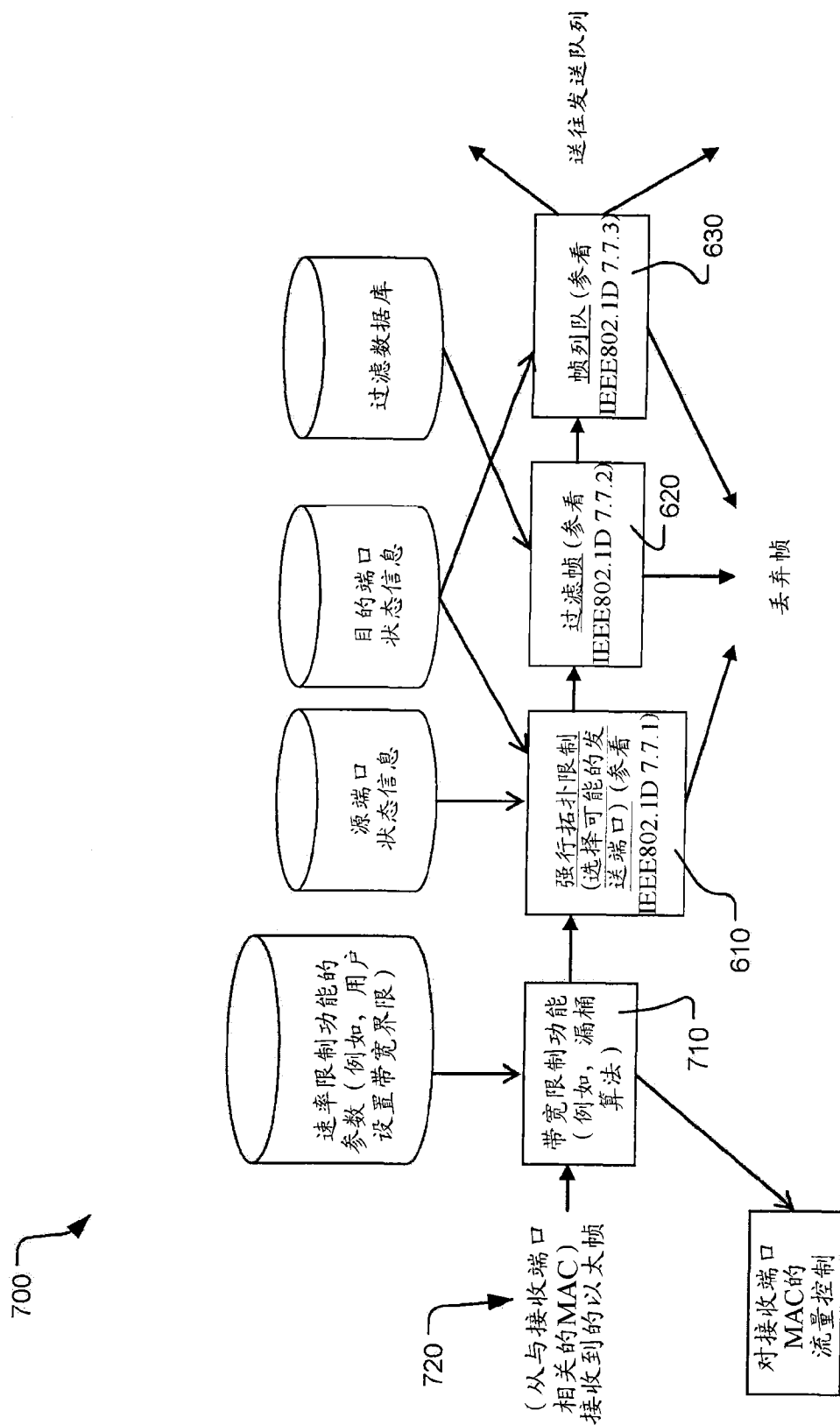


图7

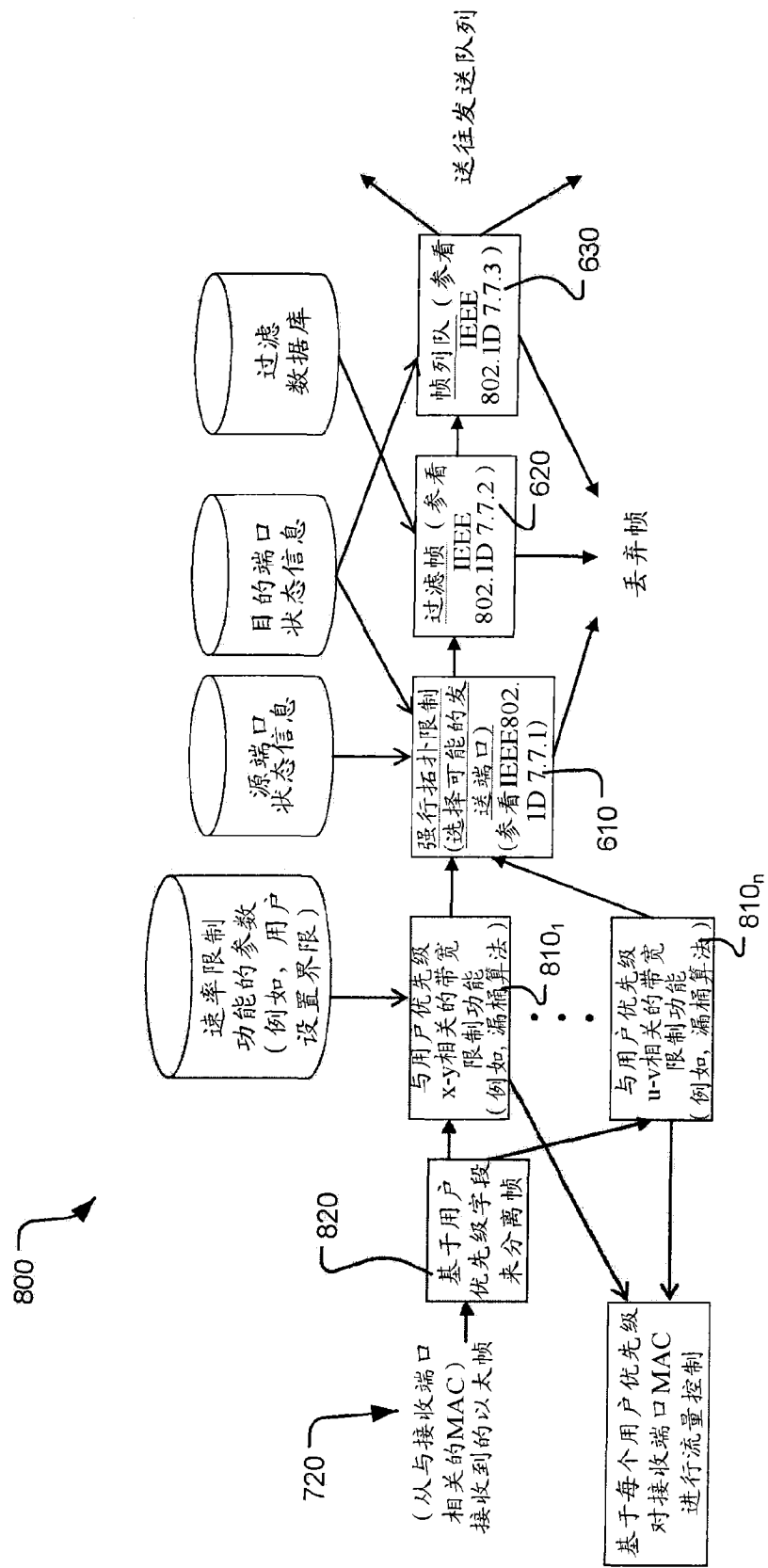


图8

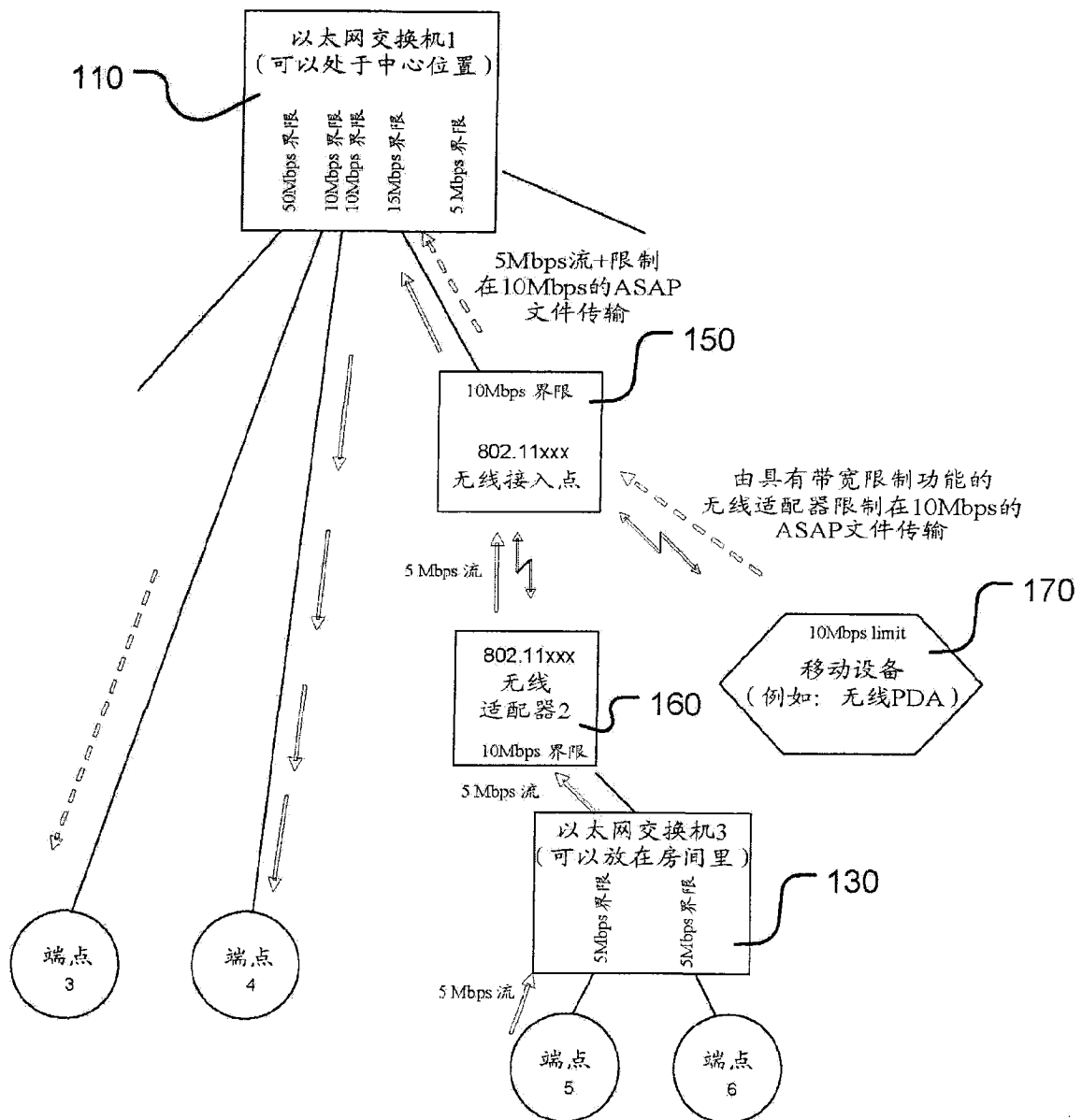


图 9