



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101427549 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 12

(21) 申请号 200780014567. 2

(22) 申请日 2007. 04. 24

(30) 优先权数据

11/380, 004 2006. 04. 25 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 10. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/067263 2007. 04. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02007/124509 EN 2007. 11. 01

(73) 专利权人 轨道数据公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 H·布汉尼 P·G·萨特

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理

有限公司 11280

代理人 王勇 姜华

(51) Int. Cl.

H04L 29/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1460347 A, 2003. 12. 03, 说明书第 6 页第

16 行 - 第 8 页第 10 行, 说明书第 9 页第 1 行 - 第 12 页第 6 行、附图 4-6, 8-9.

CN 1460347 A, 2003. 12. 03, 说明书第 6 页第 16 行 - 第 8 页第 10 行, 说明书第 9 页第 1 行 - 第 12 页第 6 行、附图 4-6, 8-9.

US 5774660 A, 1998. 06. 30, 说明书第 18 栏, 第 43 行 - 第 19 栏第 14 行、附图 19.

审查员 张嘉凯

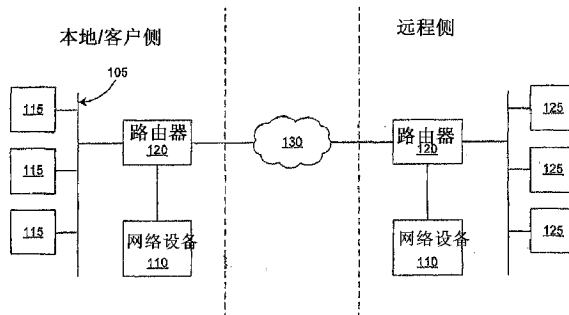
权利要求书4页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

用于网络设备的虚拟串行式结构

(57) 摘要

一种性能增强的代理网络设备 (110), 其被配置用于在虚拟串行式模式中运行, 其中所选择的网络流量由路由器 (120) 使用简单的路由策略重定向到网络设备 (110) 或者通过所述网络设备。以此方法, 该网络设备 (110) 可以与路由器并行耦合, 但仍可以如同其被物理串行式连接一样运行。



1. 一种用于将输入分组通过性能增强的代理网络设备传送到接收计算系统中的方法, 所述性能增强的代理网络设备耦合在并行结构中, 所述方法包括:

由路由器接收数据分组, 所述数据分组具有第一目的 IP 地址作为该数据分组的的目的 IP 地址, 所述目的 IP 地址指定本地网络上的接收计算系统;

根据与一组规则中的基于策略的 IP 路由规则相匹配的第一目的 IP 地址, 由路由器通过互联网协议 (IP) 层路由将所述数据分组转向所述性能增强的代理网络设备, 而不是将所述数据分组的第一目的 IP 地址改变为所述性能增强的代理网络设备的 IP 地址, 所述性能增强的代理网络设备并行耦合到所述路由器, 所述基于策略的 IP 路由规则识别所述性能增强的代理网络设备的 IP 地址;

由所述性能增强的代理网络设备处理被转向的数据分组同时使所述第一目的 IP 地址保持为所述数据分组的的目的 IP 地址;

由所述性能增强的代理网络设备将所处理的数据分组传输到这样的路由器: 该路由器是由所述性能增强的代理网络设备识别为从多个路由器中选择出的最初将所述数据分组转向所述性能增强的代理网络设备的的路由器, 所处理的数据分组包括指定接收计算系统的第一目的 IP 地址;

由所述路由器从所述性能增强的代理网络设备接收所处理的数据分组, 接收到的所处理的数据分组具有第一目的 IP 地址作为该数据分组的的目的 IP 地址; 并且

由所述路由器通过本地网络将所处理的数据分组发送到由所述第一目的 IP 地址识别的接收计算系统。

2. 权利要求 1 的方法, 还包括:

在所述性能增强代理出现故障时, 由第二性能增强的代理网络设备代替所述性能增强的代理网络设备接收被转向的数据分组, 所述被转向的数据分组包括指定接收计算系统的第一目的 IP 地址;

由所述第二性能增强的代理网络设备处理被转向的数据分组同时使所述第一目的 IP 地址保持为所述数据分组的的目的 IP 地址; 以及

由所述第二性能增强的代理网络设备将所处理的数据分组传输到这样的路由器: 该路由器是由所述第二性能增强的代理网络设备识别为从多个路由器中选择出的最初将所述数据分组转向性能增强的代理的路由器, 所处理的数据分组包括指定接收计算系统的第一目的 IP 地址。

3. 权利要求 2 的方法, 其中, 所述基于策略的路由规则被限定在路由器的 WAN 侧。

4. 权利要求 2 的方法, 其中, 所述基于策略的路由规则至少部分根据所述数据分组是否是 TCP 分组来指定转向数据分组。

5. 权利要求 1 的方法, 还包括, 由所述性能增强的代理网络设备保持从应用于多个路由器的负载平衡选择路由器。

6. 权利要求 1 的方法, 其中, 所述性能增强的代理网络设备驻留在所述本地网络的外部。

7. 一种用于将输出分组通过性能增强的代理网络设备传送到目的计算系统中的方法, 所述性能增强的代理网络设备耦合在并行结构中, 所述方法包括:

由路由器接收数据分组, 所述数据分组具有第一目的 IP 地址作为该数据分组的的目的

IP 地址,所述目的 IP 地址指定网络上的远程目的计算系统;

根据与一组规则中的基于策略的 IP 路由规则相匹配的第一目的 IP 地址,由路由器通过互联网协议(IP)层路由将所述数据分组转向所述性能增强的代理网络设备,而不是将所述数据分组的第一目的 IP 地址改变为所述性能增强的代理网络设备的 IP 地址,所述性能增强的代理网络设备并行耦合到所述路由器,所述基于策略的 IP 路由规则识别所述性能增强的代理网络设备的 IP 地址;

由所述性能增强的代理网络设备处理被转向的数据分组同时使所述第一目的 IP 地址保持为所述数据分组的目的 IP 地址;

由所述性能增强的代理网络设备将所处理的数据分组传输到这样的路由器:该路由器是由所述性能增强的代理网络设备识别为从多个路由器中选择出的最初将数据分组转向所述性能增强的代理网络设备的路由器,所处理的数据分组包括指定接收计算系统的第一目的 IP 地址;

由所述路由器从所述性能增强的代理网络设备接收所处理的数据分组,接收到的所处理的数据分组具有第一目的 IP 地址作为该数据分组的目的 IP 地址;并且

由所述路由器通过所述网络将所处理的数据分组发送到由所述第一目的 IP 地址识别的所述目的计算系统。

8. 权利要求 7 的方法,还包括:

在所述性能增强代理出现故障时,由第二性能增强的代理网络设备代替所述性能增强的代理网络设备接收被转向的数据分组,所述被转向的数据分组包括指定接收计算系统的第一目的 IP 地址;

由所述第二性能增强的代理网络设备处理被转向的数据分组同时使所述第一目的 IP 地址保持为所述数据分组的目的 IP 地址;以及

由所述第二性能增强的代理网络设备将所处理的数据分组传输到这样的路由器:该路由器是由所述第二性能增强的代理网络设备识别为从多个路由器中选择出的最初将数据分组转向性能增强的代理的路由器,所处理的数据分组包括指定接收计算系统的第一目的 IP 地址。

9. 权利要求 8 的方法,其中,所述基于策略的路由规则被限定在路由器的 LAN 侧。

10. 权利要求 8 的方法,其中,所述基于策略的路由规则至少部分根据所述数据分组是否是 TCP 分组来指定转向数据分组。

11. 权利要求 7 的方法,还包括,由所述性能增强的代理网络设备保持从应用于多个路由器的负载平衡选择路由器。

12. 权利要求 7 的方法,其中,所述性能增强的代理网络设备驻留在所述网络的外部。

13. 一种用于操作一个或者多个路由器中的输入和输出数据分组的方法,所述方法包括:

由所述路由器从广域网(WAN)接收输入数据分组,所述输入数据分组具有第一目的 IP 地址作为该输入数据分组的目的 IP 地址,所述第一目的 IP 地址指定局域网上的计算系统;

由所述路由器从所述局域网(LAN)接收输出数据分组,所述输出数据分组具有第二目的 IP 地址作为该输出数据分组的目的 IP 地址,所述第二目的 IP 地址指定所述广域网上的

计算系统；

根据将输入数据分组和输出数据分组的 IP 地址与一组规则中的一个或多个基于策略的 IP 路由规则相匹配同时使所述第一目的 IP 地址保持为所述输入数据分组的 IP 地址以及使所述第二目的 IP 地址保持为所述输出数据分组的 IP 地址，由所述路由器通过互联网协议 (IP) 层路由将所述输入数据分组和所述输出数据分组转向到网络设备，所述网络设备并行耦合到所述路由器，所述一个或多个基于策略的 IP 路由规则识别所述网络设备的 IP 地址；

由所述网络设备处理被转向的数据分组同时使所述第一目的 IP 地址保持为所述输入数据分组的 IP 地址以及使所述第二目的 IP 地址保持为所述输出数据分组的 IP 地址；

由所述网络设备将所处理的数据分组传输到这样的路由器：该路由器是由所述网络设备识别为从多个路由器中选择出的最初将所述数据分组转向所述网络设备的路由器，所处理的输入数据分组具有第一目的 IP 地址作为该输入数据分组的 IP 地址，所处理的输出数据分组具有第二目的 IP 地址作为该输出数据分组的 IP 地址；

由所述路由器接收将第一目的 IP 地址作为所述输入数据分组的 IP 地址的所处理的输入数据分组和将第二目的 IP 地址作为所述输出数据分组的 IP 地址的所处理的输出数据分组；以及

由所述路由器将所处理的输入数据分组传送到由所述第一目的 IP 地址识别的局域网上的计算系统并且将所处理的输出数据分组传送到由所述第二目的 IP 地址识别的广域网上的计算系统。

14. 权利要求 13 的方法，还包括由所述网络设备压缩被转向的数据分组。

15. 权利要求 13 的方法，还包括通过所述网络设备保持从应用于多个路由器的负载均衡选择路由器。

16. 权利要求 14 的方法，其中，所述一个或多个基于策略的路由规则被配置用于仅转向 TCP 数据分组。

17. 权利要求 14 的方法，其中，所述一个或多个基于策略的路由规则被配置用于仅转向源或者目的 IP 地址在预定范围内的数据分组。

18. 权利要求 13 的方法，其中，接收和转向输入和输出数据分组包括第一路由器接收和转向所述输入数据分组并且第二路由器接收和转向所述输出数据分组，第一和第二路由器来自多个路由器。

19. 一种用于操作输入和输出分组的网络系统，所述系统包括：

局域网，和一个或者多个本地计算系统相耦合；

广域网；

提供所述局域网和所述广域网之间的通信接口的路由器，所述路由器接收来自广域网 (WAN) 的输入数据分组和来自所述局域网 (LAN) 的输出数据分组，所述输入数据分组具有第一目的 IP 地址作为该输入数据分组的 IP 地址，所述第一目的 IP 地址指定局域网上的计算系统，所述输出数据分组具有第二目的 IP 地址作为该输出数据分组的 IP 地址，所述第二目的 IP 地址指定所述广域网上的计算系统，

并且根据将输入数据分组和输出数据分组的 IP 地址与一组规则中的一个或多个基于

策略的 IP 路由规则相匹配,而不是将所述第一目的 IP 地址改变为所述数据分组的目的 IP 地址,所述路由器通过互联网协议(IP)层路由将所述输出数据分组和所述输入数据分组转向性能增强的代理网络设备同时使所述第一目的 IP 地址保持为所述输入数据分组的目的 IP 地址以及使所述第二目的 IP 地址保持为所述输出数据分组的目的 IP 地址,所述一个或多个基于策略的 IP 路由规则识别所述网络设备的 IP 地址;

性能增强的代理网络设备,和所述路由器并行耦合,所述性能增强的代理网络设备接收从所述路由器转向的数据分组,处理被转向的数据分组同时将所述第一目的 IP 地址保持为所处理的数据分组的目的 IP 地址,以及将所处理的输出数据分组和输入数据分组传输到这样的路由器:该路由器是由所述网络设备识别为从多个路由器中选择出的最初将所述数据分组转向所述网络设备的路由器,所处理的输入数据分组具有第一目的 IP 地址作为所述输入数据分组的目的 IP 地址,所处理的输出数据分组具有第二目的 IP 地址作为所述输出数据分组的目的 IP 地址;

其中,所述路由器接收所处理的数据分组,该所处理的数据分组具有第一目的 IP 地址作为所处理的数据分组的目的 IP 地址,并且将从所述性能增强的代理网络设备接收到的所处理的数据分组发送到由所述第一目的 IP 地址识别的计算系统。

20. 权利要求 19 的系统,其中,用于转向输入和输出数据分组的一组规则仅转向 TCP 数据分组。

21. 权利要求 19 的系统,其中,用于转向输入和输出数据分组的一组规则仅转向源或目的地址在预定范围内的数据分组。

22. 权利要求 19 的系统,还包括提供所述局域网和所述广域网之间的通信接口的多个路由器,每一路由器包括用于将来自所述局域网和所述广域网的输入和输出数据分组转向所述性能增强的代理网络设备的一组规则。

23. 权利要求 22 的系统,其中,所述性能增强的代理网络设备被配置用于将每一个被转向的数据分组返回到最初转向所述数据分组的所述路由器。

24. 权利要求 19 的系统,还包括多个性能增强的代理网络设备,每个该性能增强的代理网络设备通过多个路由器中的一个连接到所述局域网和所述广域网。

25. 权利要求 24 的系统,还包括第二性能增强的代理网络设备,该第二性能增强的代理网络设备探测所述性能增强的代理网络设备已经发生故障,响应于该探测来该第二性能增强的代理网络设备代替所述性能增强的代理网络设备接收被转向的数据分组,第二性能增强的代理网络设备处理被转向的数据分组同时使所述第一目的 IP 地址保持为所述数据分组的目的 IP 地址,以及第二性能增强的代理网络设备将所处理的数据分组传输到这样的路由器:该路由器是由所述第二性能增强的代理网络设备识别为从多个路由器中选择出的最初将数据分组转向性能增强的代理的路由器,所处理的数据分组包括指定接收计算系统的第一目的 IP 地址,被转向的数据分组包括识别接收计算系统的第一目的 IP 地址。

26. 权利要求 25 的系统,其中,所述性能增强的代理网络设备保持从应用于多个路由器的负载平衡选择路由器。

## 用于网络设备的虚拟串行式结构

### 技术领域

[0001] 【0001】本发明总的涉及网络设备,并且更具体地,本发明涉及并行地但以虚拟串行式结构配置网络设备。

### 背景技术

[0002] 【0002】诸如性能增强的代理网络设备的网络设备被用于增强在数据连接上传输的网络流量或者该连接的其它特征的多个应用中。配置在数据分组的发送者和接收者之间的网络的通信路径中的这些性能增强的代理网络设备处理这些分组,使得现存网络连接的可靠性、速度、带宽、压缩、安全性和 / 或多个其它特征得到提高。但是,为了执行网络的任一功能,这些设备必须以某种方式与网络相耦合,从而接收和随后转发通过数据连接所发送的至少一些该数据分组。

[0003] 【0003】在典型的配置中,诸如图 1 所示,性能增强的代理网络设备 10(或者代理)通常与路由器 20 的 WAN 链路串行式布置在一起。以此方式,来自 WAN30 的所有流量在到达其 LAN5 上的目的计算系统 15 之前均通过网络设备 10。此串行式结构需要适量的物理重新布线和停机时间以建立该链路。为了串行式布置网络设备 10,必须断开链路,并且随后必须将待安装的设备 10 连接在断开的链路之间。此安装是人工密集型工作的,并且除非存在现场备用机制,否则其将中断网络服务。此外,由于标准不兼容(诸如网络设备使用以太网而 WAN 链路使用光纤),串行式放置网络设备还存在物理上或者电气上的挑战。

[0004] 【0004】系统已经被设计允许并行安装中介网络设备,但是这些系统通常需要数据分组能够被寻址到该网络设备。当数据分组被传输到真实目的系统上时,必须改变数据分组的地址,使得数据分组可以路由到其真实目的地。由于多种原因这些系统是不理想的,主要是它们缺乏透明性。该发送系统必须清楚网络设备的存在和地址,使得数据分组可以寻址到它。由于远程发送者必须被配置以用于本地网络设备,这样就限制了实现网络流量单侧优化的能力。

[0005] 【0005】此外,系统已经被设计允许从源和目的系统看去保持透明,但是需要将分组封装在不同协议中以便于路由。这样的例子是使用 WCCP 协议将网络设备(通常 Web 代理高速缓存)连接到路由器,使用 GRE 协议封装分组以允许路由器和网络设备之间采用的路径独立于初始分组路由。这种方法对于端点是透明的,但是对于沿着路由器和网络设备之间的路径是不透明的。封装还伴有额外开销,因此性能就会有所损失。

[0006] 【0006】因此,需要一种方法以允许并行安装网络设备同时保持串行式安装提供的透明度和其它优点。

### 发明内容

[0007] 【0007】将性能增强的代理网络设备布置于虚拟串行式结构中,其组合了串行式和并行结构的优点。当数据分组将在网络上发送时,路由器利用安装在不是与 WAN 链路串行式连接的结构中的所述网络设备,将网络流量重定向到所述网络设备,所述网络设备随后

对所接收到的数据分组执行任意期望的操作。一旦完成该操作过程,所述网络设备发送分组到该路由器,并通过网络发送到目的地。以此方式,该网络设备可以并行耦合到该路由器但仍能够运行如同其是串列式的。这对于通信链路而言需要较少的物理重新布线和停机时间。该方法也提供在数据分组的重新路由中的透明性,因为在分组(或者其变形等价物)被路由通过从源到目的地的网络时,对于每一个数据分组保留了源和目的地地址以及端口信息。

#### 附图说明

[0008] 【0008】图 1 为现有技术中的用于网络设备的典型串列式结构的网络示意图;

[0009] 【0009】图 2 为根据本发明的实施例的用于网络设备的虚拟串列式结构的网络示意图;

[0010] 【0010】图 3 是根据本发明的实施例的虚拟串列式结构中的路由器和网络设备的示意图,示出重新路由某些输入和输出数据分组的基于策略的路由规则;

[0011] 【0011】图 4 是根据本发明的实施例的网络结构的本地侧示意图,其中多个路由器共用一个网络设备;

[0012] 【0012】图 5 是根据本发明的实施例的网络结构的本地侧示意图,其中多个路由器共用多个网络设备。

#### 具体实施方式

[0013] 【0013】图 2 示出典型通信网络的网络构造,其中,LAN105 上的一个或者多个计算系统 115 通过 WAN130(例如互联网)与一个或者多个远程计算系统 125 相通信。位于网络的每一端的一个或者多个路由器 120 控制计算系统 115 和 125 之间的数据分组的路由。

[0014] 【0014】性能增强的代理网络设备 110 安装在网络的本地和远程侧。或者是,性能增强的代理网络设备 110 可以仅安装在网络的其中一侧,尽管这样会降低功能。性能增强的代理网络设备(诸如 2004 年 7 月 28 日提交的申请号为 10/901952 的美国申请中描述的性能增强的代理网络设备,其通过引用全部包含在本申请中)可被用于增强通过数据连接的网络流量或者该连接的其它特征。

[0015] 【0015】为了避免物理串列式结构,网络设备 110 以并行结构方式与路由器 120 耦合。这将使得安装更容易并且避免串列式结构中固有的其它问题。如下所描述,路由器 120 被配置用于将来自 WAN130 的输入数据分组转向或者重定向到 LAN105,或者将来自 LAN105 的输出数据分组转向或重定向到 WAN130。根据预定准则,路由器 120 可以被配置用于转向所有的数据分组或者仅转向某些数据分组。由路由器 120 转向的数据分组被发送到网络设备 110,网络设备 110 随后可以处理该数据分组以执行网络设备 110 为此被设计的增强处理。在处理之后,网络设备 110 向路由器 120 返回该数据分组,路由器 120 将数据分组发送到它们的原始目的地。

[0016] 【0016】网络设备 110 可以选择不转换、或者转换部分或全部其所接收的分组。因此,该网络设备 110“转发”到路由器 120 的分组已经以一定方式被转换,使得该分组在一些方面不同于输入分组,同时保持系统的透明性。例如,网络设备 110 执行的压缩可以使得所转换的分组数量上少于和/或尺寸上小于原始分组。

[0017] 【0017】在本发明的一个实施例中,数据分组具有的目的地址指定的是本地计算系统 115 或者远程计算系统 125,而不是网络设备 110。当路由器 120 接收到这些数据分组,该路由器将数据分组转向到网络设备 110。一旦路由器 10 接收到从网络设备 110 返回的数据分组,路由器 120 根据数据分组的目的地址将分组转发到网络上的目的地。因为每一被转向的数据分组的目的地址并不必须被改变以实现该转换,所以网络设备的增强处理和结构对于网络是透明的,很象串列式结构。以此方式,网络设备 110 的结构是虚拟串列式,但物理上是并行连接。

[0018] 【0018】图 3 示出被配置用于转发数据分组到网络设备 110 的路由器 120 的一个实施例。路由器 120 包括在其 LAN 侧的一组规则 140,将该组规则应用到从 LAN105 接收的输出数据分组。LAN 侧规则 140 处理路由器 120 从 LAN105 接收到的数据分组,如通过规则 140 的虚线 A 所示。LAN 侧规则 140 可以被配置为将接收到的所有数据分组或者仅是根据预定准则的一些数据分组转向至网络设备 110。由网络设备 110 返回的数据分组根据其目的地址随后被转发到 WAN130 上的它们的目的地,如虚线 B 所示。

[0019] 【0019】在进入方向中,路由器 120 从 WAN130 上接收输入数据分组。路由器 120 包括在其 WAN 侧的一组规则 145,该组规则应用到从 WAN130 接收到的输入数据分组。WAN 侧规则 145 处理路由器 120 从 WAN130 接收到的数据分组,如通过规则 145 的虚线 C 所示。WAN 侧规则 145 可以被配置为将接收到的所有数据分组,或者仅是根据预定准则的一些数据分组转向至网络设备 110。由网络设备 110 返回的数据分组根据其目的地址通过 LAN105 随后被转发到它们的目的地,如虚线 D 所示。

[0020] 【0020】通过根据规则 140 和规则 145 转向数据分组,而不是通过改变其目的地址,数据分组的目的地址就不会改变。以此方式,将数据分组转向网络设备 110 对于网络是透明的。在一个实施例中,用于转向数据分组的规则 140 和 145 为基于策略的路由 (PBR) 规则,该规则包括公知的用于路由 IP 分组的一组规则。根据互联网协议 (IP),该数据分组可以是 IP 分组。

[0021] 【0021】如上所述,可以在本地侧或者远程侧的每一侧使用 PBR 规则配置路由器 120 以转向输入和输出数据分组。位于路由器 120 的本地 (或者客户) 侧的 PBR 规则将从 LAN105 接收的数据分组转向到网络设备 110。位于路由器 120 的远程侧的 PBR 规则将从 WAN130 接收的数据分组转向到网络设备 110。

[0022] 【0022】在一个实施例中,使用以下配置在本地侧配置路由器 120 :

```
[0023] !
[0024] ip cef
[0025] !
[0026] interface FastEthernet0/0
[0027]     ip address 10.10.10.5255.255.255.0
[0028]     ip policy route-map client_side_map
[0029] !
[0030] interface FastEthernet0/1
[0031]     ip address 171.68.1.5255.255.255.0
[0032]     ip policy route-map wan_side_map
```



```
[0033]  !
[0034]  interface FastEthernet1/0
[0035]      ip address 192.168.1.5 255.255.255.0
[0036]  !
[0037]  ip classless
[0038]  ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 171.68.1.1
[0039]  !
[0040]  ip access-list extended client_side
[0041]      permit ip 10.10.10.0 0.0.0.255 20.20.20.0 0.0.0.255
[0042]  ip access-list extended wan_side
[0043]      permit ip 20.20.20.0 0.0.0.255 10.10.10.0 0.0.0.255
[0044]  !
[0045]  route-map wan_side_map permit 20
[0046]      match ip address wan_side
[0047]      set ip next-hop 192.168.1.200
[0048]  !
[0049]  route-map client_side_map permit 10
[0050]      match ip address client_side
[0051]      set ip next-hop 192.168.1.200
[0052]  !
[0053]  类似地,使用下述配置在远程侧配置路由器 120 :
[0054]  !
[0055]  ip cef
[0056]  !
[0057]  interface FastEthernet0/0
[0058]      ip address 20.20.20.5 255.255.255.0
[0059]      ip policy route-map client_side_map
[0060]  !
[0061]  interface FastEthernet0/1
[0062]      ip address 171.68.2.5 255.255.255.0
[0063]      ip policy route-map wan_side_map
[0064]  !
[0065]  interface FastEthernet1/0
[0066]      ip address 192.168.2.5 255.255.255.0
[0067]  !
[0068]  ip classless
[0069]  ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 171.68.2.1
[0070]  !
[0071]  ip access-list extended client_side
```

```

[0072]      permit ip 20.20.20.00.0.0.255 10.10.10.00.0.0.255
[0073] ip access-list extended wan_side
[0074]      permit ip 10.10.10.00.0.0.255 20.20.20.00.0.0.255
[0075]      !
[0076] route-map wan_side_map permit 20
[0077]      match ip address wan_side
[0078]      set ip next-hop 192.168.2.200
[0079]      !
[0080] route-map client_side map permit 10
[0081]      match ip address client_side
[0082]      set ip next-hop 192.168.2.200
[0083]      !

```

[0084] 这些配置兼容 Cisco 10S CL1, 并且对于不同厂商的路由器, 可以使用不同的配置。

[0085] **【0023】**在上述例子中, 将访问列表应用于 route-map (路由表), 后者相应连接到适当的接口。对于 client\_side (客户侧) 访问列表, 具有源匹配 20.20.20.00.0.0.255 和目的匹配 10.10.10.00.0.0.255 的所有 IP 分组被匹配。对于 wan\_side (WAN 侧) 访问列表, 具有源匹配 10.10.10.00.0.0.255 和目的匹配 20.20.20.00.0.0.255 的所有 IP 分组被匹配。

[0086] **【0024】**在上述例子中, 所有匹配的 IP 流量被转向网络设备。在其它实施例中, 路由器 120 被配置用于仅转向所选择的数据分组。例如, 路由器 120 可以被配置用于仅转向 TCP 流量到网络设备。在一个实施例中, 可以通过改变 access-list (访问列表) 配置来实现仅对 TCP 分组重定向。在上述例子中, 可以如下 (仅重新产生所修改的部分) 修改远程侧的配置以实现这一功能:

```

[0087]      !
[0088] ip access-list extended client_side
[0089]      permit tcp 20.20.20.00.0.0.255 10.10.10.00.0.0.255
[0090] ip access-list extended wan_side
[0091]      permit tcp 10.10.10.00.0.0.255 20.20.20.00.0.0.255
[0092]      !

```

[0093] 本地侧也可以以相应的方法修改 (即将“ip”改变为“tcp”), 使得本地侧和远程侧的 PBR 规则保持对称。

[0094] **【0025】**在另一个实施例中, 路由器 120 可以被配置为仅转向具有在定义的范围内的源和 / 或目的地址的数据分组。继续上述的例子, 配置路由器 120 用于转向源地址范围在 10.10.10.0 到 10.10.10.100 并且目的地址在 20.20.20.0 到 20.20.20.100 的 IP 分组。可以使用下述访问列表:

```

[0095]      !
[0096] ip access-list extended test_list
[0097]      permit ip 10.10.10.00.0.0.100 20.20.20.00.0.0.100
[0098]      !

```

[0099] 这些仅是用于将路由器 120 接收到的输入和输出数据分组转向网络设备的准则和技术的几个例子。例如,可以基于数据分组的方向、子集和 / 或服务转向该数据分组。PBR 规则,以及其它用于配置路由器的机制,允许多个其它准则来确定将哪些数据分组转向,还有可以实现此目的的不同方法。优选地,配置 PBR 规则使得路由器 120 的 LAN 和 WAN 侧以对称和相反方式配置,如上述例子所述。

[0100] 【0026】图 4 示出网络结构的本地侧,其中,两个或者多个路由器 120 共享网络设备 110,网络设备 110 以虚拟串列式结构和路由器相耦合。根据此处所述的任一技术,配置每一个路由器 120 来转向部分或者全部输入和 / 或输出数据分组,当网络设备 110 完成所转向的数据分组的处理时,网络设备 110 可以被配置为发送数据分组到任一路由器 120,用于根据数据分组的目的地址传送。

[0101] 【0027】在一个实施例中,只要预选择的路由器 120 能够接收数据分组,网络设备 110 被配置来发送所有的数据分组到其中一个路由器 120。这个方案建立一类“主”路由器来操作所有的所处理的数据分组,除非路由器故障或者资源不足。在另一个实施例中,网络设备 110 被配置用于发送每一数据分组返回到最初转向该数据分组的路由器 120。通过总是返回数据分组到它们的最初的路由器 120,这个方案可以保持应用到路由器 120 之间的任一负载平衡。由于该技术的透明度,这个方案部分上是可能的。用于改变数据分组的目的地址而重定向数据分组的其它系统难以保持应用到网络的负载平衡。

[0102] 【0028】图 5 示出多个路由器 120 共享多个网络设备 110 的结构,多个网络设备 110 以虚拟串列式结构和路由器相耦合。根据此处描述的任一技术,每一路由器 120 被配置用于转向部分或者全部的输入和 / 或输出数据分组到一个或者两个网络设备 110。网络设备 110 可以执行不同的增强处理任务。其中根据应用相应的增强处理到每一数据分组的期望,该数据分组被转向到一个或者多个网络设备 110。

[0103] 【0029】可替代地,网络设备 110 可以执行同样处理,其中,多个网络设备 110 被用于操作较大带宽,或者使得一个或者多个网络设备 110 可以用作主要网络设备 110 故障时的备用。在备用方案中,路由器 120 可以被配置用于发送数据分组到虚拟地址,并且指定的主要网络设备 110 被配置用于接收发送到该虚拟地址的网络流量。在主要设备 110 故障的情况中,网络探测到该故障,并且配置其它网络设备 110 来接收发送到该虚拟地址的网络流量。以此方式,次级网络设备 110 在主要网络设备故障时执行增强处理。用于冗余的多个其它配置可以应用这种虚拟串列式结构。

[0104] 【0030】如此处所用,术语路由器广义上包括可以路由网络流量的任意硬件或者软件,并且其可以包括接入点、网关、服务器、以及类似设备。不同于图中所示的多个替代结构也可以与本发明的实施例相使用,并且任意数量的(同一类型或者不同类型的)路由器和网络设备可以如上所述增加到虚拟串列式结构中的本系统中。

[0105] 【0031】因此,本发明的实施例的前述描述用于说明目的,其并不旨在详尽描述或者限制本发明于所公开的精确形式。相关领域内的普通技术人员可以理解在上述内容的教导下可以有多种改变或者变形。因此本发明的范围由附后权利要求书所限定,而非由以上详细描述所限制。

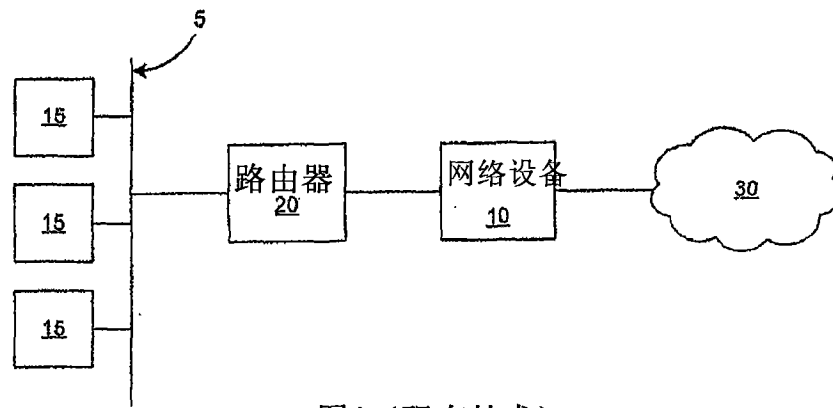


图1 (现有技术)

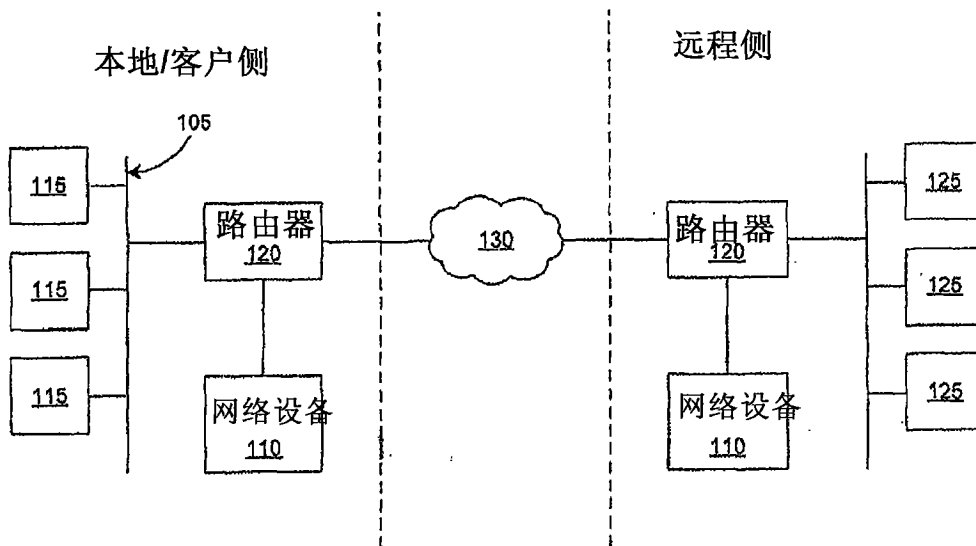


图 2

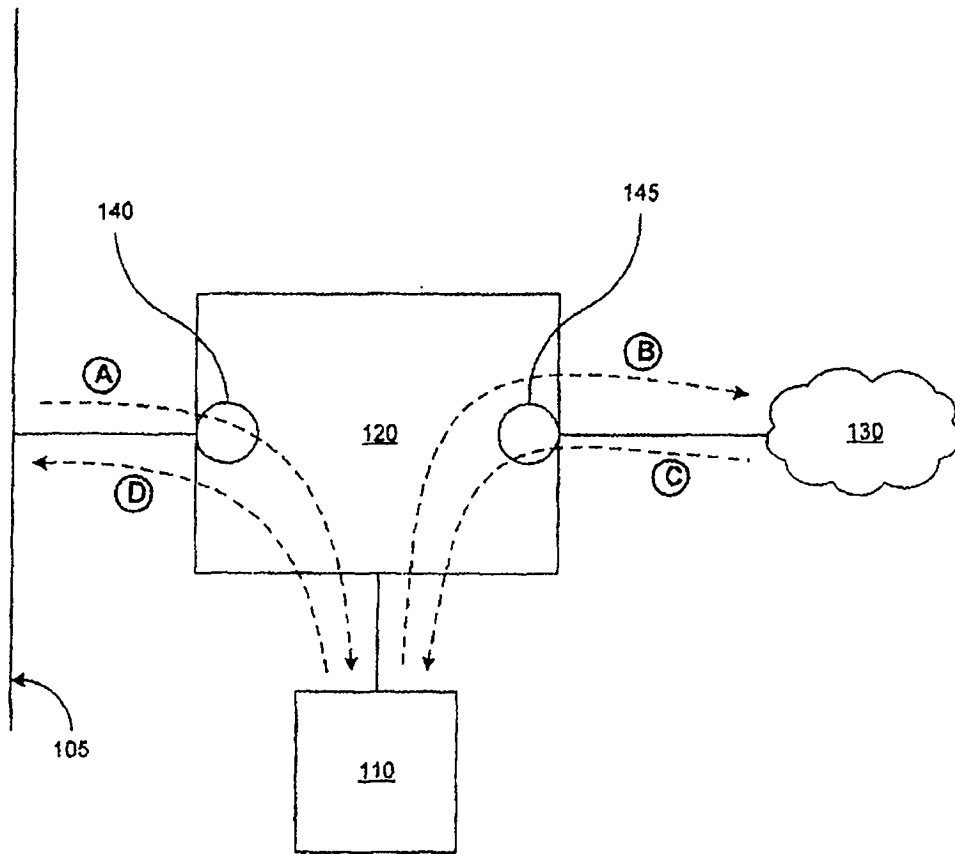


图 3

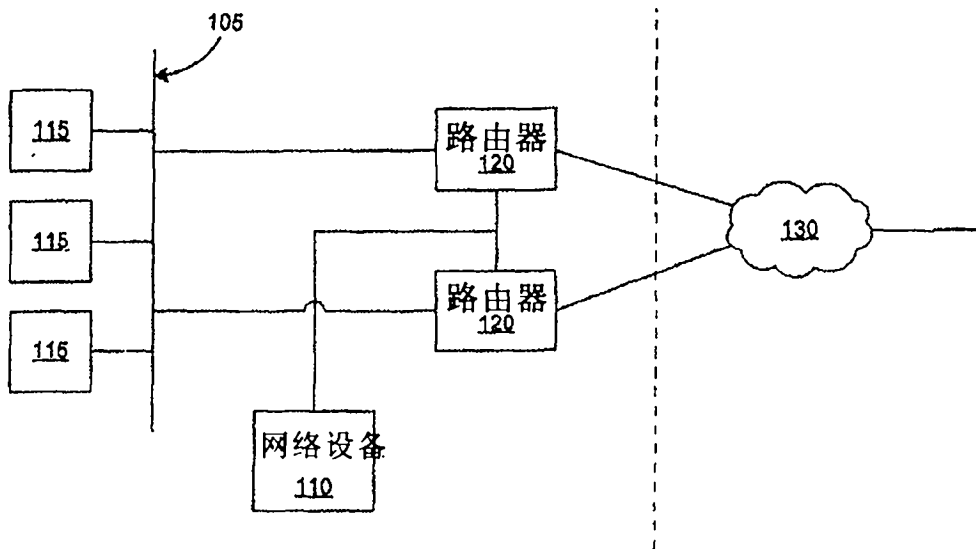


图 4

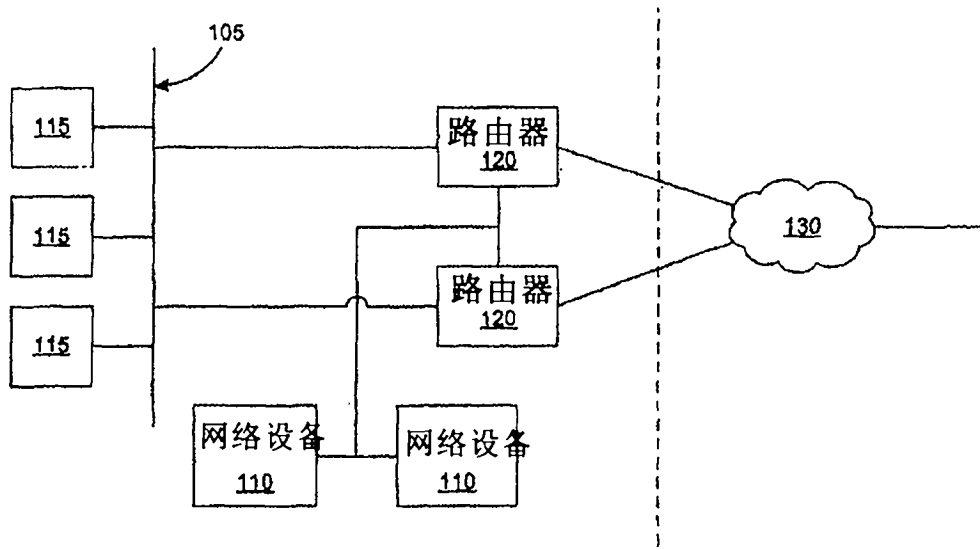


图 5