



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1581876 B

(45) 授权公告日 2010.04.07

(21) 申请号 200410070421.8

(22) 申请日 2004.08.02

(30) 优先权数据

0309507 2003.08.01 FR

(73) 专利权人 阿尔卡特公司

地址 法国巴黎

(72) 发明人 D·加兰 P·贝雷斯基

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 杨晓光 李峥

(51) Int. Cl.

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/54 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1340935 A, 2002.03.20, 全文.

WO 00/79738 A1, 2000.12.28, 说明书第 7 页
第 19 行至第 9 页第 21 行、图 1.

US 2003/0110240 A1, 2003.06.12, 说明书第
[0018]-[0021] 段、图 3-4.

审查员 阎赛

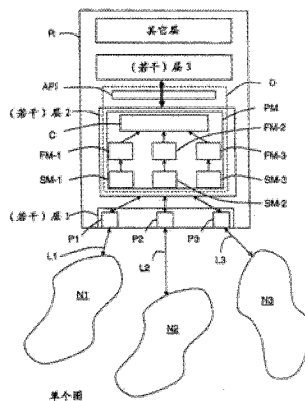
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于路由器自动配置的网络业务量数据处理
系统和方法

(57) 摘要

本申请公开了一种数据处理系统，所述数据
处理系统用于具有分层体系结构的通信路由器，
所述分层体系结构包括至少一个物理层，所述至
少一个物理层通过至少一个连接而被连接到至少
一个通信网络并且被直接安置在至少一个数据链
路层之下，所述数据链路层本身又被直接安置在
至少一个网络层之下。该系统包括在各数据链路
层中的处理器以便分析来自于通过各个连接到达
物理层的各网络的业务量数据以及根据网络业务
量数据来为配置所述网络层确定配置数据。在相
关数据链路层和相关网络层之间有至少一个应用
编程接口，所述应用编程接口与各种网络的技术
无关并且能够向相关网络层传送特定的配置数据
以便作为各个网络业务量的函数的来配置该网络
层。



1. 一种通信路由器处理数据的方法，所述路由器具有分层体系结构，所述分层体系结构包括至少一个物理层，所述至少一个物理层通过至少一个连接而被连接到至少一个通信网络并且被直接安置在至少一个数据链路层之下，所述数据链路层又被直接安置在至少一个网络层之下，该方法包括：i) 在数据链路层的级别上分析从所述网络通过所述连接而到达所述物理层的业务量数据分组，ii) 根据所述业务量数据分组的数据链路层报头确定配置数据，所述配置数据包括所述路由器的所述物理层连接到的网络中使用的网络层协议版本，并且 iii) 基于随所述网络层协议版本而变化的所述配置数据来配置所述网络层。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中通过由至少一个在所述数据链路层和所述网络层之间的、并且独立于各种网络技术的应用编程接口将所述配置数据传递到所述网络层来实现配置。

3. 根据权利要求1所述的方法，其中周期性地分析业务量数据分组以便周期性地配置所述网络层。

4. 根据权利要求2所述的方法，其中周期性地分析业务量数据分组以便周期性地配置所述网络层。

5. 根据权利要求1所述的方法，其中当在所述连接上接收到专门的通知时才分析所述业务量数据分组。

6. 根据权利要求2所述的方法，其中当在所述连接上接收到专门的通知时才分析所述业务量数据分组。

7. 根据权利要求1所述的方法，其中所述配置数据进一步包括一个或者多个最大传输单元的大小。

8. 根据权利要求2所述的方法，其中所述配置数据进一步包括一个或者多个最大传输单元的大小。

9. 根据权利要求1所述的方法，其中所述网络层协议版本是从包括 IPv4、IPv6、AppleTalk、IPX 和 Decnet 的集合中选择的。

10. 根据权利要求1所述的方法，其中所述业务量数据分组包括以太网帧。

11. 根据权利要求1所述的方法，其中所述网络层协议版本从所述数据链路层报头中排列的特定编码确定。

12. 一种用于具有分层体系结构的通信路由器的数据处理系统，所述分层体系结构包括至少一个物理层，所述至少一个物理层通过至少一个连接而被连接到至少一个通信网络并且被直接安置在至少一个数据链路层之下，所述数据链路层本身又被直接安置在至少一个网络层之下，该系统包括在所述数据链路层中实现的处理装置和至少一个在所述数据链路层和所述网络层之间的应用编程接口，所述处理装置适合于分析从所述网络通过所述连接到达物理层的业务量数据分组并根据所述业务量数据分组的数据链路层报头来确定配置数据以配置所述路由器的所述网络层，所述配置数据包括所述路由器的物理层连接到的网络中使用的网络层协议版本，所述应用编程接口与各种网络的技术无关并且适于向所述网络层传送所述配置数据以便依据所述网络层协议版本来配置所述网络层。

13. 根据权利要求12所述的系统，其中所述处理装置适合于周期性地进行分析以

便周期性地配置所述网络层。

14. 根据权利要求 12 所述的系统，其中所述处理装置适合于当在所述连接上接收到专门的通知时才分析所述业务量数据分组。

15. 根据权利要求 12 所述的系统，其中所述配置数据进一步包括一个或者多个最大传输单元的大小。

16. 根据权利要求 12 所述的系统，其中所述协议版本是从包括 IPv4、IPv6、AppleTalk、IPX 和 Decnet 的集合中选择的。

17. 一种具有分层体系结构的通信路由器，所述分层体系结构包括至少一个物理层，所述至少一个物理层通过至少一个连接而被连接到至少一个通信网络并且被直接安置在至少一个数据链路层之下，所述数据链路层本身又被直接安置在至少一个网络层之下，所述通信路由器包括数据处理系统，该系统包括在所述数据链路层中实现的处理装置和至少一个在所述数据链路层和所述

网络层之间的应用编程接口，所述处理装置适合于分析从所述网络通过所述连接到达物理层的业务量数据分组并根据所述业务量数据分组的数据链路层报头来确定配置数据以配置所述路由器的所述网络层，所述配置数据包括所述路由器的物理层连接到的网络中使用的网络层协议版本，所述应用编程接口与各种网络的技术无关并且适于向所述网络层传送所述配置数据以便依据所述网络层协议版本来配置所述网络层。

用于路由器自动配置的网络业务量数据处理系统和方法

技术领域

[0001] 本申请基于 2003 年 8 月 1 日提交的法国专利申请 0309507，其公开在此全部引入作为参考。

[0002] 本发明涉及通信网络，并且特别涉及配置这种网络中的路由器。

技术背景

[0003] 路由器是组成网络节点的单元，并且在开放系统互连 (OSI) 模型中，其体系结构被分成了七层。所述七层是等级关系，每层都使用来自下层 (较低级别) 的信息并向上层 (较高级别) 提供服务。

[0004] 从最低层开始，七层通常被称为物理层 (1)、数据链路层 (2)、网络层 (3)、传输层 (4)、会话层 (5)、表示层 (6) 和应用层 (7)。

[0005] 例如 IP 路由器的一些路由器，例如，被连接到许多的数据网络，所述数据网络使用不同版本的互联网协议和 / 或实现不同类型的服务和 / 或使用不同的通信硬件，因此，它们的数据链路层 (2 层) 要依赖于不同的网络技术，尽管它们的网络层与这些技术无关。结果，必需配置路由器的网络层以使得其能够有效的使用来自数据链路层的信息。

[0006] 目前，路由器的网络层是由网络管理平台远程配置的。由于网络是不断发展的，因此，网络管理员必需经常地配置他们的路由器，特别是由于在各个网络中的大量的路由器，所以这是一个冗长而苛求的过程，并且这不必要地消耗了资源。

[0007] 因此，本发明的一个目的就是消除这种缺陷。

发明内容

[0008] 为此目的，本发明提出了一种为具有分层体系结构的通信路由器处理数据的方法，所述分层体系结构包括至少一个物理层，所述至少一个物理层通过至少一个连接而被连接到至少一个通信网络并且被直接安置在至少一个数据链路层之下，所述数据链路层又被直接安置在至少一个网络层之下，该方法包括：i) 在数据链路层的级别上分析来自于通过各个连接而到达物理层的各个网络的数据业务量，ii) 根据该网络业务量数据来为该有关的网络层确定配置数据，并且 iii) 基于该配置数据作为各个网络的业务量的函数来配置该有关的网络层。

[0009] 换句话说，即，作为每个路由器在其物理层或者若干物理层上所接收到的业务量数据的函数来自动配置每个路由器。

[0010] 根据本发明的另外的特征，通过由至少一个在数据链路层和网络层之间的、并且独立于各种网络技术的应用编程接口将配置数据传递到该有关的网络层来实现配置。

[0011] 优选地，根据网络业务量数据信息确定取决于由有关的数据链路层所实现的各种网络技术的数据，之后，将信息数据转换为与各种网络技术无关的配置数据 (为了保证 API 接口的重新使用)。在此情况下，如果单独地观测通过各个物理层连接到达物理层的网络业务量数据，并且从业务量数据中提取由关于每个网络连接的网络技术而确定的信

息数据, 这样是有益的。 应该注意, 一个网络连接可以同时传送几种类型的级别 2(数据链路层)的数据, 并且, 因此, 可以在同一个连接上传送许多种网络技术。 于是, 可以捆绑以及用选择的格式来适配所提取的信息数据(其对应于各个业务量)。 最后, 该捆绑的信息数据可以被转换及适配以产生与各种网络技术无关的配置数据。

[0012] 优选地, 周期性地分析业务量数据, 以便可以周期性地配置各个网络层。 然而, 当在一个连接上接收到专门的通知时才分析业务量数据, 这也是可以设想的。

[0013] 而且, 被确定并被发送到网络层的配置数据包括, 例如, 最大传输单元(MTU)的大小、该路由器物理层所连接的各个网络中所使用的网络层协议的不同版本(例如 IPv4、IPv6、Decnet、Appletalk、IPX 等。)、该路由器物理层所连接的各网络中所使用的各种网络层服务的版本(例如不同的路由选择协议)、以及邻近该路由器并且与物理层相连的路由器的网络层地址。

[0014] 本发明还提出了一种用于具有分层体系结构的通信路由器的数据处理系统, 所述分层体系结构包括至少一个物理层, 所述至少一个物理层通过至少一个连接而被连接到至少一个通信网络并且被直接安置在至少一个数据链路层之下, 所述数据链路层本身又被直接安置在至少一个网络层之下, 该系统包括在各数据链路层中所实现的装置和至少一个在有关数据链路层和有关网络层之间的应用编程接口, 所述装置适合于分析来自于通过各个连接而到达物理层的各网络的业务量数据以及根据网络业务量数据来为配置该有关网络层确定配置数据, 所述应用编程接口与各种网络的技术无关并且适于向该有关的网络层传送特定的配置数据以便作为各个网络业务量的函数的来配置该网络层。

[0015] 处理装置优选地适合于根据网络业务量数据来确定取决于由该有关的数据链路层所实现的各种网络技术的配置数据, 并且适合于随后将该信息数据转换为与各种网络技术无关的配置数据。 在这种情况下, 如果处理装置包括与各个物理层的网络连接数量相同的监测模块, 每个监测模块都适合于监测通过一个网络连接到达所述物理层的网络业务量数据, 并且适合于从所述网络业务量数据中提取由与网络连接相关联的网络技术而定的信息数据, 这样是有益的。

[0016] 可选地, 通过为各个物理接口保持分别的数据结构, 例如通过利用“多线程”技术而使用同一个监测模块来处理所有相同类型物理层的连接, 这样也是可以设想的。

[0017] 而且, 如果处理装置包括与备物理层的网络连接数量相同的格式化模块, 每个格式化模块都与一个监测模块相关联, 并且适合于将由相关监测模块所提取的信息数据捆绑起来, 以及适合于用选择的格式来适配该捆绑的信息数据, 这样也因此是优选的。 可选地, 使用连接到监测模块的同一整形模块来处理所有相同类型物理层的连接也是可以设想的。 而且, 处理装置可以包括转换模块, 所述转换模块连接到各格式化模块及有关的应用编程接口, 并且适合于将被捆绑和适配的信息数据转换为与各种网络技术无关的配置数据。

[0018] 本发明还提供装备了上文所描述类型的处理设备的通信路由器。

[0019] 尽管不是排它的, 但是本发明特别适合于互联网协议(IP)通信网络。

[0020] 处理装置还优选地适合于周期性地进行分析以便可以周期性地配置各个网络层。 然而, 处理装置适合于当在一个连接上接收到专门的通知时才执行分析, 这种情况

也是同样可以设想的。

附图说明

[0021] 在看过下面的详细描述和附图之后，本发明的特征和优点将变得显而易见，在附图中，单个附图示意性地示出了装备了本发明的处理设备并连接到三个通信网络的路由器的实施例。附图构成本发明说明书的一部分并且如果必要的话可以用于解释本发明。

具体实施方式

[0022] 本发明的一个目的是使得能够通过分析通信路由器所接收的业务量来自动配置通信路由器。

[0023] 如在单个附图中所示的那样，通信路由器 R 具有包括七个等级上相关的层次的开放系统互连 (OSI) 体系结构。

[0024] 在最低级别有一个或多个物理层 1，接着是 (若干) 数据链路层 2，以及随后是 (若干) 网络层 3，以及随后是其它层，其它层包括传输层 4、会话层 5、表示层 6、和应用层 7 (这是在最高级别上的层)。该体系结构和构成其的七层在现有技术中是已知的，因此这里不再描述。可以说各物理层 1 和各数据链路层 2 都是依赖于它们所连接的网路的技术的，然而，各网络层 3 则是与网络技术无关的。

[0025] 上述类型的路由器 R 通常连接到许多通信网络 Ni，所述路由器 R 构成通信网络 Ni 的一个节点。在示出的例子中，路由器 R 通过三个物理端口 P1 至 P3 连接到三个通信网络 N1 至 N3。例如，所述三个通信网络是 IP 数据网络，IP 数据网络可以使用不同的网络层协议版本，例如 IPv4、IPv6、Decnet，和 / 或不同的网络层服务版本，例如不同的路由选择协议。

[0026] 如果路由器 R 通过与其 (若干) 物理层 1 相关联的其物理端口 Pi 所连接的网路是 IP 网路，那么该路由器被称为 IP 路由器。在下文中这是以说明性例子的方式来考虑的，即，路由器 R 是 IP 路由器并且只具有一个物理层和一个数据链路层。然而，该路由器可以是 IP 以外的其它类型的路由器，并且 / 或者可以结合许多物理层和 / 或数据链路层。

[0027] 为了能够快速的调整路由器 R 以适应没有与远程或者本地的外部调节相连的演进 IP 网路 Ni，本发明提出用处理设备 D 来装备所述路由器 R。

[0028] 为此，设备 D 包括在数据链路层 2 实现的处理装置 PM 和一个或者多个插在数据链路层和 (或各个) 网络层 3 之间的应用编程接口 (API)。

[0029] 尽管这没有出现在所述单个附图中，但是多个网络层 3 可以共存在一个路由器 R 中，并且在这种情况下，应用编程接口的数目优选地是和网络层的数目一样多。这使得路由器 R 能够工作在多协议模式下。

[0030] 处理装置 PM 适合于分析各网路上业务量的数据 (或者数据帧)，所述各网路通过各个网路连接 Li 到达与物理层 1 相关联的所述三个物理端口 Pi，并且处理装置 PM 适合于根据网路业务量数据为网络层 3 确定配置数据。

[0031] 更明确地，接收到的分组具有层 2 的报头和净荷，该净荷又包括层的 3 报头和净荷。由层 2 分组的报头中的特定编码，例如由在通过以太网类型的层 2 进行传输时，对

于 IPv4 等于 0x0800 或者对于 IPv6 等于 0x86DD 的编码来确定层 3 的类型。一旦获知层 3 帧的类型,就可以在层 3 的报头中检查该层 3 的特定信息了,例如对于 IPv4 中 ICMP 的“协议代码 1(protocol code 1)”,或者对于 IPv6 中 ICMP 的“下一报头的值 58(value 58 of NextHeader)”

[0032] 每个应用程序接口负责从数据链路层 2 向其所连接的网络层 3 传递由处理装置 PM 所确定的配置数据,这样就可以作为路由器 R 所接收的各种网络的业务量的函数来配置所述网络层 3 了。

[0033] 由于处理设备 D,每个路由器都可以作为其在物理层 1 的级别上所接收的数据业务量(或者数据帧)的函数来实现其自身的配置。

[0034] 优选地,周期性地分析业务量数据,例如每五分钟分析一次。在这种情况下,以相同的周期来配置网络层。当在连接 Li 上接收到专门的通知时才触发数据业务量的分析也是可以设想的。

[0035] 在一个特别有益的实施例中,如在单个附图中所示,处理装置 PM 包括三个监测模块 SM-i,每个监测模块 SM-i 与所述三个物理端口 Pi 中的一个相关联并且连接到各自的格式化模块 FM-i,所述格式化模块 FM-i 本身又连接到转换模块 CM。

[0036] 每个监测模块 SM-i 都适合于观测由物理端口 Pi 中的一个所接收到的网络业务量数据(或者帧)以便从中提取信息数据,所述信息数据包括对配置网络层 3 有用的信息以及取决于由数据链路层 2 所实现的、并且与所述端口 Pi 和网络 Ni 之间的连接 Li 相关联的网络技术的信息。

[0037] 例如,提取的信息数据包括被放置在连接(或者链接)的“终端”的路由器的特征。所述特征用于适当地配置路由器。

[0038] 各格式化模块 FM-i 从其所连接的监测模块 SM-i 接收该监测模块 SM-i 所提取的数据,以便捆绑所述数据(它可以接收随后用于捆绑的突发信息,以便向邻近的高层只呈现真正有用的内容),并且随后用所选的格式来适配该数据(或者格式化该数据),例如 XML 或者 ASN1 格式(尽管任何其它适当类型的格式也是可以设想的)。

[0039] 由各个格式化模块 FM-i 所捆绑及适配的并且根据由数据链路层 2 所实现的网络技术而定的数据进入到转换模块 CM,所述转换模块 CM 负责将该数据转换(或者转变)为与网络技术无关的、并且是网络层 3 用于其自动配置所需的配置数据。

[0040] 例如,配置数据表示最大传输单元(MTU)的大小或者用在不同网络 Ni 中的不同网络层协议版本(IPv4、IPv6、Decnet 等)、或者用在不同网络 Ni 中的不同网络服务版本(不同的路由选择协议、不同的 RSVP、LDP 及类似的信令)、或者邻近路由器的网络层地址(这特别可以使得路由器 R 能够观测路由选择-例如,数据链路层可以产生 ARP 请求以便从各个连接 Li 上的邻近路由器中获得它们的 IPv4(或者 IPv6)地址。)。

[0041] 所述转换模块 CM 连接到应用编程接口 API,所述应用编程接口 API 负责将配置数据传递到有关的网络层,并且所述应用编程接口 API 与层 2 技术无关。

[0042] 一旦接收到该配置数据,该有关的网络层 3 就能够以传统的方式来配置其自身了,因而使得能够为高层服务提供关于数据的信息,例如 MTU 的大小。于是,调整路由器 R 使之与业务量相适应直到在随后的分析中检测到在一个网络 Ni 上的下一个通知为止,其中所述业务量是所述路由器从通过其物理端口 Pi 而连接的三个 IP 网络 Ni 中所接收

的。

[0043] 本发明的处理设备 D，特别是其监测模块 SM-i、其格式化模块 FM-i、其转换模块 CM、和其各个应用编程接口 API，可以是以电子电路、数据处理模块(软件)、或者电路和软件的组合的形式来实现的。

[0044] 应该注意，下面的变形也是可以设想的，即，在所述变形中，同一个监测模块用于处理所有相同类型物理层的连接。于是，有必要为各个物理接口保持分别的数据结构，例如使用多线程技术。在这种情况下，优选地，同一格式化模块被连接到用于处理所有共同物理层类型的连接的监测模块上。

[0045] 本发明还提供一种为具有分层体系结构的通信路由器 R 处理数据的方法。

[0046] 该方法具体可以借助于上文所描述的处理设备 D 和通信路由器 R 来实现。本发明步骤的主要的和可选功能及子功能基本上与组成处理设备 D 和 / 或通信路由器 R 的装置的相一致，因而下文中只概述实现本发明方法的主要功能的步骤。

[0047] 处理方法包括在路由器 R 的数据链路层 2 的级别上分析来自于通过各个连接 Li 到达物理层 1 的不同网络的数据业务量，根据网络业务量数据来为所述网络层 3 确定配置数据，以及基于配置数据并作为各网络的业务量的函数来配置所述网络层。

[0048] 本发明不限于上文中仅通过例子的方式描述的处理设备、通信路由器和处理方法的实施例，而是包括了其所有的变形，所述变形对本领域技术人员来说是可以设想的并且落在下面的权利要求的范围之内。

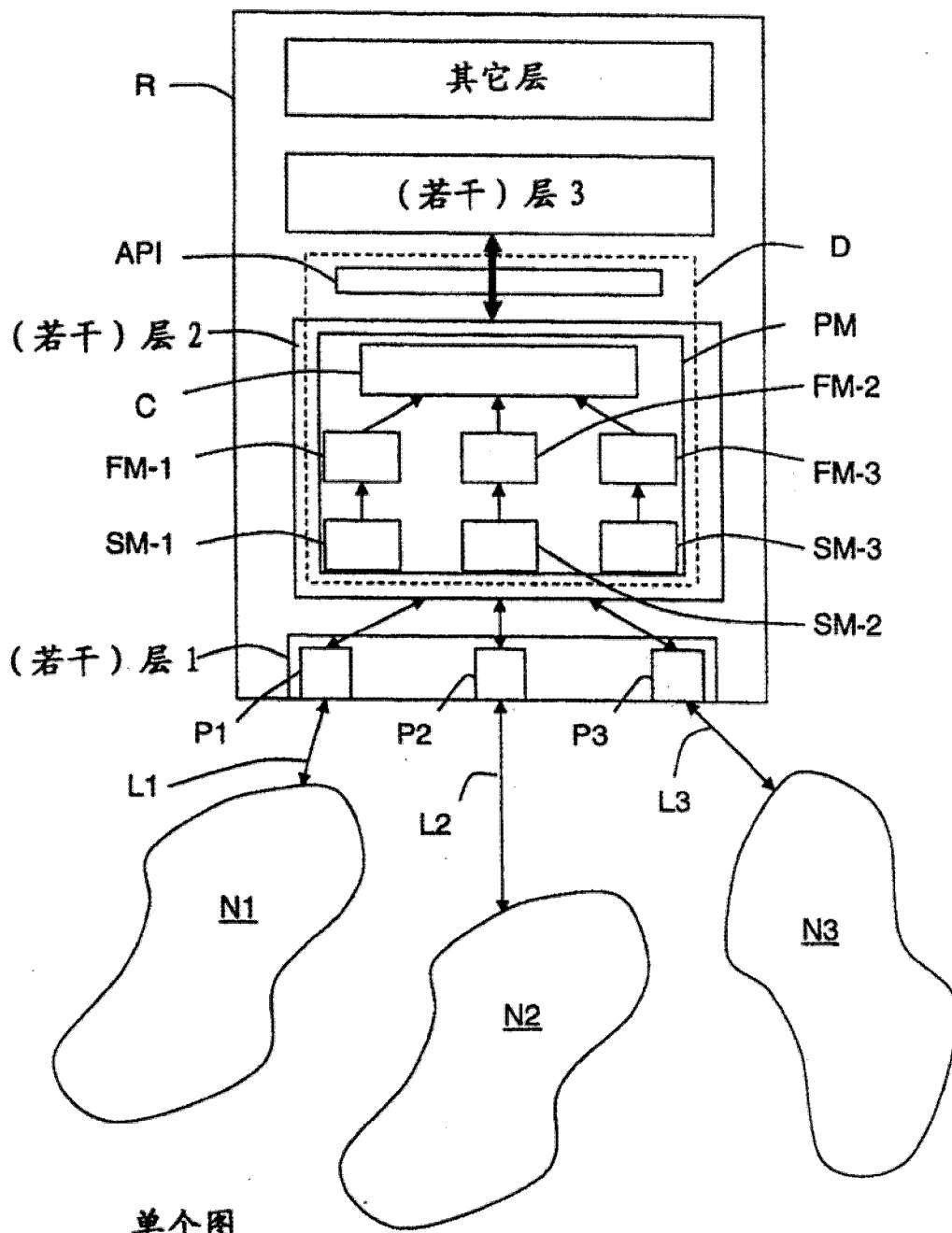


图 1