[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H04L 12/56
H04Q 11/04 H04L 29/06

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 00807145.4

[43]公开日 2002年5月15日

[11]公开号 CN 1349698A

[22]申请日 2000.5.4 [21]申请号 00807145.4

[30]优先权

[32]1999.5.4 [33]SE [31]9901621-4

[32]2000.3.1 [33]SE [31]0000707-0

[86]国际申请 PCT/SE00/00883 2000.5.4

[87]国际公布 WO00/67435 英 2000.11.9

[85]进入国家阶段日期 2001.11.2

[71]申请人 伊科梅拉股份公司

地址 瑞典哥德堡

[72]发明人 马茨·卡尔森 马丁·伯格克
克里斯蒂安·雅利尔森
马格纳斯·雅格瓦尔德

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

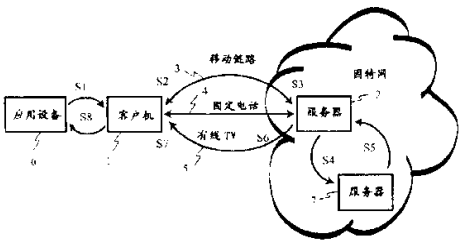
代理人 蒋世迅

权利要求书3页 说明书28页 附图页数12页

[54]发明名称 通过多条通信路由传输数据的系统

[57]摘要

本发明涉及一种在至少两个适于相互通信的设备(1,2)间,传输数 据的系统,所述系统包含具有不同特性的多条可能的通信路由。本发明 还涉及相应的方法,以及供根据本发明的系统使用的终端。更具体地说,根据本发明,传输装置采集和可能的通信路由的特性相关的信息,并根 据该信息及用户给出的优化条件,所述传输装置在所述通信路由中的至 少两条通信路由间,分配数据流,而接收装置按照相应的方式重新组合 数据流。



ISSN1008-4274

01.11.02

权 利 要 求 书

1. 一种在至少两个适于相互通信的设备（1，2）间传输数据的系统，所述系统包括至少两条具有不同特性的的可能通信路由（3-5），其中每个设备包括一个传输装置，所述传输装置被布置成采集与可能的通信路由的特性相关的信息，并且根据所述信息及用户给出的优化条件，在所述通信路由的至少两条通信路由之间，最好以数据分组的形式，分割数据流，其中每个设备还包括一个对应的接收装置，所述接收装置重新组合经过所述至少两条通信路由传输的数据流。

2. 一种在至少两个适于相互通信的设备（1，2）间传输数据的系统，所述系统包括至少两条具有不同特性的的可能通信路由（3-5），其中每个设备包括一个传输装置，所述传输装置被布置成采集与可能的通信路由的特性相关的信息，并且最好以数据分组的形式，分割数据流，所述传输装置根据所述采集信息及用户给出的优化条件，为这样分割的每个数据部分选择所述至少两条通信路由的其中一条，其中每个设备还包括一个对应的接收装置，所述接收装置重新组合经过所述至少两条通信路由传输的数据流。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的系统，其中所述传输装置适于连续采集与所述通信路由（3-5）的特性相关的信息，并且根据所述信息，自动执行数据流的所述分割。

4. 按照权利要求 1-3 任一所述的系统，其中所述传输装置采集与下述一个或多个特性相关的信息，即，固定及可变的价格，最大速度和当前速度，数据分组大小，传送时间，转发装置的 ID 或类似信息，以及预定的优先级。

5. 按照任一前述权利要求所述的系统，其中优化条件包括一个或多个优化参数，例如价格，速度，关于中间转发装置的优选选择。

6. 按照权利要求 5 所述的系统，其中优化条件包括多个优化参数，以及事先给出的关于所述优化参数优先级的指示。

7. 按照任一前述权利要求所述的系统，其中所述通信路由中至少一

条通信路由（3）是无线路由。

8. 按照权利要求 7 所述的系统，其中所述通信路由是包含几个基站的无线通信路由。

9. 按照任一前述权利要求所述的系统，其中至少一个所述通信设备（2）再与另一个网络相连，以便把数据转发给所述网络，或者从所述网络接收数据。

10. 按照任一前述权利要求所述的系统，所述传输装置包括具有与上级系统的统一接口，同时能够通过所述至少两条通信路由通信的模块，所述至少两条通信路由最好至少在接口或传送媒体方面不同。

11. 一种通过具有不同特性的至少两条可能的通信路由（3-5），在适于相互通信的两个设备（1，2）间传输数据的方法，所述方法包括下述步骤:

在所述传输装置中，采集与可能的通信路由的特性相关的信息;

在所述传输装置中，采集与用户给出的优化条件相关的信息;

在所述传输装置中，根据所述信息，分割所述数据流;

最好以数据分组的形式，把这样分割的数据传输给所述至少两条通信路由；及

在所述接收装置中，接收并重新组合通过所述至少两条通信路由传输的数据流。

12. 一种通过具有不同特性的至少两条可能的通信路由（3，5），在适于相互通信的至少两个设备（1，2）间传输数据的方法，所述方法包括下述步骤:

在所述传输装置中，采集与可能的通信路由的特性相关的信息;

在所述传输装置中，采集与用户给出的优化条件相关的信息;

在所述传输装置中，根据所述信息，分割所述数据流;

最好以数据分组的形式，把这样分割的数据流的各个部分传输给所述两条通信路由的其中一条，根据采集的信息，以及给出的优化条件，控制用于每个数据流部分的通信路由的选择；及

在所述接收装置中，接收并重新组合通过所述至少两条通信路由传输

的数据流。

13. 按照权利要求 11 或 12 所述的方法，其中所述传输装置采集与下述一个或多个特性相关的信息：固定及可变的价格，最大速度和当前速度，数据分组大小，传送时间，转发装置的 ID 或类似信息，以及预定的优先级。

14. 按照权利要求 11-13 任一所述的方法，其中优化条件包括一个或多个优化参数，例如价格，速度，关于中间转发装置的优选选择。

15. 按照权利要求 11-14 任一所述的方法，还包括传输从接收装置收到的数据，并将其转发给另一网络的步骤。

16. 一种通过至少两条通信路由（3-5）传输数据的终端，所述终端包括一个与所述至少两条通信路由（3-5）相连，并且适于把数据流分成多个部分，并在所述至少两条通信路由（3-5）上，基本同时地传输所述数据流部分的传输装置（1），以及适于在不同线路上接收数据流的多个部分，并把它们重新组合成数据流的接收装置（2）。

17. 按照权利要求 16 所述的终端，其中至少一条，并且最好所有的通信路由（3）是无线路由。

18. 按照权利要求 17 所述的终端，其中它包含多个天线，并且最好每条无线通信路由都具有一个天线。

19. 按照权利要求 17 或 18 所述的终端，所述终端包含多个传输步骤，并且最好每条无线通信路由配有一个传输级。

20. 一种在适于相互通信的至少两个设备（1，2）之间传输数据的系统，所述系统包含至少两条在不同的基站之间延伸的可能无线通信路由（3），其中每个设备包括一个被布置成在所述至少两条通信路由（3）之间，最好以数据分组的形式，分割数据流的传输装置，其中每个设备还包括一个对应的接收装置，所述接收装置重新组合通过所述至少两条通信路由传输的数据流。

01.11.02

说　　明　　书

通过多条通信路由传输数据的系统

技术领域

本发明涉及在适于相相互通信的至少两个设备之间传输数据的系统，所述系统包括具有不同质量的多条可能的通信路由。本发明还包括对应的方法，以及与根据本发明的系统一起使用的终端。

背景技术

对于快速数据传输的要求日益增大，出于此原因，需要新的数据传输解决办法。在某些情况下，现有的供其它的第一手用途使用的网络，例如电视网或电力网也可用于数据传输。希望增大收益很可能会激励更大量地使用目前空闲的容量。

另外，移动通信网络可能会发展成提供日益增大的传输速度。这种发展将分几步进行，并将在未来几年内，导致移动网络中速度的成倍增长。另外，更多的设备将以无线方式与位于其附近，用于长距离通信的外围设备及其它设备相连。从而，进一步增加了对快速且可靠的数据传输的需要。

现今的用户通常可以使用与网络，例如因特网或者各个企业的内部网的多个通信链路。但是，每次只能使用一条链路，从而相当大量的容量未被使用。通过一条通信链路发送数据，并在另一条通信链路上接收数据的可能性的确存在，但是采用的是一种非智能的静态方法。

在现今的数据传输系统中，最接近用户的链路是最弱的链路。例如，在通过 GSM 或固定的调制解调器实现数据服务的情况下，情况就是这样，但是 ISDN 及其它稍快的传输方法也是阻碍数据传输的瓶颈，因为因特网上的速度要高许多倍。

此外，在数目越来越多的家庭和办公室中安装了与因特网的固定连接，导致适用于普通用户的一种新的传输速度标准。结果，许多未来的数据传输系统将难以满足这种新标准的要求，就移动系统来说，情况更

是如此。

另外，获得足够的覆盖范围也是存在于现今系统中的一个问题。不论用户在何处，他/她将要求接入因特网，从而必须在全球都可获得用于连接因特网的设施。连接设施可因场所而不同，并可包括:

· 固定连接

· 通过调制解调器的连接

· 通过移动通信的连接，和

· 通过卫星通信的连接。

由于移动网络未被充分扩展的事实，以及由于所考虑的网络中的无线电静区引起的问题，移动服务的覆盖范围受到限制，所述无线电静区问题有时会导致覆盖范围消失。没有任何一个通信系统是不出错的。同样也没有任何系统能够向无限用户提供容量。

用户缺少在多条不同通信路由间进行选择的灵活性，会导致相应通信系统的容量的利用率很低，从而损害向各个用户提供的服务。另外，如果所述系统间的选择更为灵活，则可增强不同通信系统之间的竞争。

因此，需要一种更高效地利用多条传输链路的数据传输系统，以便更有效地利用现有的传输信道，并提供改善的性能，获得更高的用户满意度。

EP-0 696 010 公开了一种允许在多条可用信道上传输数据的系统。借助陷波滤波器系统，使非不可用的信道成为不可选的信道，该申请主要涉及这一方面。但是，该系统并没有解决上述的关于可用性，覆盖范围，费用等等，使数据传输操作更有效的问题。

US-5 787 079 公开了在无线电信道中的几个部分信道（part channel）间，分配数据流，所述数据流可在不同的部分信道上并行传送，并由接收器重装。类似于 EP-0 699 010，该专利说明书只涉及在基站和移动设备之间传输数据的技术。该系统也不解决本发明所关心的问题，尤其是在可用性，覆盖范围和费用方面。

另外还已知一种不对称传输方法，（不对称数字用户线路，ADSL），这是一种增大从因特网到本地计算机的传输速度，而限制从本地计算机

到因特网的传输速度的方法。ADSL 可使用根据信号调制，具有多种不同传输速度的物理连接。另外，可使用与网络的两条独立的物理连接。一种可能的构型是用于上行链路的普通电话调制解调器，和用于下行链路的有线电视网络。但是，只有当两个方面上都不需要高的传输速度时，才可使用 ADSL。于是，诸如视频会议之类的应用是不可行的。由于系统中缺少动态特性，因此也没有解决可用性，覆盖范围及费用的问题。

其它一些申请公开了把数据分成几个并行的数据流。虽然在多数情况下增大了传输速度，但是它们不能令人满意地解决本发明所关心的问题，即，根据用户自己的相关优化条件，例如传输速度，可靠性，可用性及费用，提供用户的选择可能性。当在现有应用中使用并行线路时，通常只利用相同类型的通信链路，有时甚至是相同的物理链路。其结果是性能更差，并且增大了整个数据流中断的风险。

发明内容

于是，本发明的目的是完全或者至少部分地克服现有技术中固有的上述缺陷，并提供一种允许更高效，更高速的数据传输的系统。

上述发明目的是根据如同后面在附加权利要求中限定的本发明来实现的。

本发明包括一种在至少两个适于相互通信的设备间传输数据的系统，所述系统包括表现出不同特性的若干可能的通信路由。每个设备还包括一个传输装置，所述传输装置采集与可能的通信路由的特性相关的信息，并且根据所述信息及用户给出的优化条件，在所述通信路由的至少两条通信路由之间，最好以数据分组的形式，分割数据流。每个设备还包括一个对应的接收装置，所述接收装置重新组合经过所述至少两条通信路由传输的数据流。从而实现通信路由的主动选择，以便匹配用户选择的优化条件，另外，根据由传输装置采集的相关信息做出所述选择。按照这种方式，用户的满意度更高，因为和现有系统相比，更好地满足了优化条件，同时通过向传输装置提供相关状态信息，更好地利用现有的通信路由等。传输装置最好连续地采集信息，并根据所述信息，自动地分割数据流，从而使上面提及的优点更为明显。具体地说，要采集的少量

适当信息是下述一个或几个信息：通信路由的固定及可变价格，通信路由的最大速度及当前速度，可传输的数据分组的大小，传送时间（关于数据分组的端-对端传送时间），转发装置，即由通信路由组成的装置的ID或类似信息，由用户确定的关于选择特定通信路由的预定优先级，具体的转发装置等。根据这种信息，能够相对于一个或几个优化参数，例如价格，速度及关于中间转发装置的优先选择，优化传输。

根据本发明的系统特别适用于数据传输，在所述数据传输中，至少一个通信路由是无线路由，因为在数据传输情况下，最需要这种主动优化。另外，当通信设备之一又与另一网络相连，用于把数据转发给所述网络，或者从所述网络接收数据时，所述系统特别适于解决数据传输问题。如此，根据本发明的传输系统可用在传输链的某些特别敏感的部分中。这些部分可以是，例如特别昂贵的，特别慢的，具有特别小的传输容量的部分，等等。本发明可用于与诸如因特网之类较大固定网络的移动连接，即无线连接。

同样，本发明涉及一种对应于上面概述的系统的方法，以及用在这种系统中的终端设备。

根据一个不同的方面，本发明涉及一种在适于相互通信的至少两个设备（1，2）之间传输数据的系统，所述系统包括至少两条可能的通信路由（3-5），每个通信路由具有不同的特性，其中每个设备包括一个传输装置，所述传输装置适于采集和所述可能的通信路由的特性相关的信息，并且最好以数据分组的形式，分割数据流，并且所述传输装置根据这样采集的信息，以及用户给出的优化条件，为每个数据流部分选择所述至少两个通信路由之一。所述设备还包括一个对应的接收装置，所述接收装置重新组合通过所述至少两条通信路由传输的数据流。

如此，可为每个数据分组选择通信路由，从而能够实现从一条通信路由到另一条通信路由的平稳过渡，同时确保在任何时刻都使用最佳的通信路由。

另外，本发明还涉及相应的方法。

同样，本发明还包含一种在至少两个适于相互通信的设备之间，传输

数据的系统，所述系统包括经过不同基站的至少两条可能的通信路由，其中每个设备包括在所述至少两条通信路由间，最好以数据分组的形式，分割数据流的传输装置，其中每个设备还包括一个对应的接收装置，所述接收装置重新组合通过所述至少两条通信路由传输的数据流。由于这种情况下，通信路由中的至少部分通信路由是移动的，因此如果使用多个不同运营商（基站）的网络，所述系统变得特别有功效。如此，获得对大量频率的使用，提供改进的覆盖范围，可用性及传输速度。这应和将在输入线路间分配其有限频率供给的一个单独网络的使用进行比较。但是，在上面的情况下，当网络特性是静态的并且相似时，信息的采集及随后的优化并不是为实现本发明的目的所必需的。

由于传输装置把数据流分成相同大小的部分，接收装置对它们进行重新组合，获得了所需的效果。

附图说明

下面将参考附图，并结合一些实施例，举例说明本发明，其中：

图 1 是根据本发明的系统的示意图；

图 2 是在一个物理设备中包含多条通信路由的系统的一个实施例的示意图；

图 3 是包含多条独立通信路由的系统的一个实施例的示意图；

图 4 是包含具有多条通信路由的通信设备的系统的一个实施例的示意图；

图 5 是涉及具有多条通信路由的多个用户的系统的一个实施例的示意图；

图 6 是包含具有多条通信路由的集成设备的系统的一个实施例的示意图；

图 7 图解说明实现涉及多个优化参数的组合优化操作的一个例子。

图 8 图解说明根据本发明的包括安装的 PAM 和 NDM 的 NDIS 包装（wrapper）的一个例子；

图 9 图解说明了通过三个 NDM 传输的输出信号的一个例子；

图 10 是图解说明根据该例子的 PAM 类别之间的关系的示意图；

图 11 是图解说明根据该例子的 NDM 类别之间的关系的示意图;

图 12 图解说明了不同的通信技术是如何提供不同的覆盖范围的。覆盖范围将从全国（移动网络）到基于点的范围（蓝牙，LAN，调制解调器），以及它们之间的一切。本申请中描述的方法使得能够在不同技术之间漫游。

图 13 是根据本发明的系统的示意图，其中通过多个通信链路，客户机通过系统中的服务器与“远程”服务器通信。

具体实施方式

如图 1 中所示，本发明的系统包括多条并行通信链路，其目的是解决或减少前面简述的问题。该系统包含至少两个适于相互通信的设备 1、2，并且该系统包含多个表现出不同特性的多个可能的通信路由 3-5。每个设备包含一个传输装置，所述装置根据可能的通信路由的特性收集信息，并根据该信息及由用户给出的优化条件，在所述通信路由的至少两个通信路由之间，最好以数据分组的形式，分配数据流。另外，每个设备包含一个相应的接收装置，所述接收装置重新组合通过所述至少两个通信路由传输的数据流。

使用根据本发明的系统的用户或应用程序 6 可请求与另一设备通信，例如获得因特网上的服务 7。通常，这种类型的请求被直接传输给该服务的提供者，所述提供者随后通过传输初始请求的相同通信链路，回送其应答（如果有的话）。在例外的情况下，返回链路不同于初始的传输链路，但是在这些情况下，静态确定上行链路和下行链路的选择。通过在因特网上放置例如呈计算机形式的接收装置，并使所有请求和应答通过所述接收装置，能够有效选择系统内的通信路由。

下述用户情况描述了从发出请求到返回结果的流程。用户最初执行某一应用程序中的一个操作，这导致传输一个请求（步骤 S1）。用户的传输装置，即系统的客户机部分处理所述请求，并通过一个或多个通信链路，将其转送给接收装置，即系统的服务器部分，所述服务器部分可再与另一网络，例如因特网相连。服务器优化所述请求的应答的传输所需的其它信息和所述请求一起被传输（步骤 S2）。随后，服务器接收所述

请求（步骤 S3），并执行所请求的服务。请求的服务可以是服务器上的本地服务，或者涉及再在因特网上传输服务请求的服务器（步骤 S4）。

对所述请求的应答随后被服务器接收（步骤 S5），并且根据在现有的通信链路上采集的信息，分配所述应答，并通过各种通信链路，把所述应答返回给客户机（步骤 S6）。如同下面将更详细说明的一样，服务器把接收器上的信息，测得的传输速度，以及和各种通信路由相关的当前价格信息等等应用于优化操作。随后，客户机通过不同的通信链路接收数据，并将数据流重新组合成其初始的形式（步骤 S7），组合结果被传送给发出请求的应用程序（步骤 S8）。

根据本发明的系统实现双向不同通信链路的有效且“智能”选择，其结果是能够根据多个不同标准实现优化。

当通信链路的特性相同并且静态时，不必优化数据流（修改步骤 S2 和 S6）。

应用程序 6 可以是，例如邮件程序，浏览器，或者使用数据传输的其它任何程序。对于应用程序来说，最好使根据本发明的传输是明显的，因为在计算机中，分配是在协议层上进行的。

可以网络连接的驱动器的形式实现客户机部分 1。借助该新驱动器，发生与网络的所有通信，因此所述驱动器能够优化数据流。根据本发明，客户机能够采集，从而使用下述信息，即：

· 相应方向上的最大传输速率和当前传输速度，在数据量较大的情况下，通过向高速链路赋予优先权，这使速度优化成为可能。

· 提供运营商，费用体系和当前资费的预约类型，允许通过选择最廉价，同时具有足够的传输速率的通信链路，实现价格优化。

· 不同通信路由的可用转发服务器的识别及它们的个体特性和共同特性，这允许通过选择低负载的服务器，实现速度最大化，以及通过选择布置在地理有利场所中的服务器，实现价格最小化。

通信路由 3-5 由与接收器的连接组成，所述接收器具有与客户机的规定接口。所有通信链路最好使用相同的通信协议，例如 TCP/IP，这可简化通过不同路由传输数据分组的过程。通信路由可由诸如局域网（LAN），

电力干线或有线电视网之类的固定网络，或者诸如 GSM-900（全球移动服务 900），GSM-1800，GPRS（通用无线电分组服务），EDGE，WCDMA，蓝牙及无线电-LAN 之类的移动网络组成。当系统使用移动网络时，系统可使用（不过不是必须的）不同运营商的移动网络作为独立的通信路由。当把相同运营商的网络用于多条通信链路时，如果在不同的频率下产生与相同基站或不同基站的连接，则所述多条通信链路不必竞争传输容量。这种情况下，优化在移动网络的技术要求范围内，并且自动进行。

当通信设备之一与其它网络相连时，使用根据本发明的数据传输方法特别有利。所述其它网络可以是内部网，因特网之类的 WAN（广域网），或者两个或多个计算机与之相连的局域网（LAN）。与所述网络相连的设备最好具有与所述网络的一个或多个高速连接。请求被接收和转发，相应的应答被返回给客户机。服务器可以，例如采集，从而使用下述信息，即:

· 相应方向上的最大传输速度和当前传输速度，允许通过向高速链路赋予优化权，实现速度优化;

· 包括运营商，费用体系和当前资费的预约类型，允许通过选择最廉价，同时具有足够传输速度的通信链路，实现价格优化。

· 客户机通信链路的识别及它们的个体特性和共同特性，便于相对于市场分割和增大的传输可靠性，实现速度最大化。

· 用户识别和口令，允许进行用户识别和权限检查。

存在于其它网络上，并且用户能够通过根据本发明的传输系统接触的外部服务可以是现有的及未来网络提供的任何服务。由于完成服务所需的一切由应用程序以输入数据的形式提供给客户机，因此这是可以实现的。客户机再现输入数据的初始形式。

当需要时，由系统设备采集的信息

在根据本发明的系统中，进行数据的“智能”分割及其重装，并且实现不同通信链路的“智能”选择，以便根据不同标准，优化传输。为了实现这一点，所述两个通信设备中的每个设备，即客户机和服务器必须能够通过多个通信链路发送数据流，并且能够完成数据流的这种智能分

割及重装。由于通信设备采集允许实现这两个设备之间，即客户机和服务器之间的数据传输的优化的信息，因此这种智能分割是可能的。

可采收的一种相关信息是价格。这里价格一方面要理解为固定费用，另一方面要理解为其它可变费用。固定价格可以是，例如每个呼叫，每次连接或每月的价格。可变部分涉及计算的单位时间或每个分组/位的价格。通常，系统能够考虑价格在短期及长期内的变化。价格信息最好被存储在服务器中，并从服务器传播到有关的所有客户机。报价单可以在另行通知之前有效，或者只在规定的一段时间内有限。第一种报价单最好被给予一个版本号，便于客户机程序在与服务器进行最少通信的情况下获得最新的报价单。

另外，速度非常重要。这里速度被定义为单位时间传输的数据量。它可以是用户体验的速度，及包括在系统中的某一链路上的速度。大多数网络，尤其是因特网，由大量链路组成，其中速度最慢的链路确定两点之间的传输速度。因此，接收的数据流的速度对应于速度最慢链路的速度。某些链路在不同方向上具有不同的速度。例如，一开始，GPRS 在上行链路上提供的容量大于下行链路上的容量。

对于每种通信链路来说，还规定了最大数据分组大小。例如，汽车中 CAN 总线使用 8 字节大小的数据分组，而在 GPRS 中，数据分组大小约为 300 字节。

对于网络上两点间的各个连接来说，总是存在某一最小数据分组传播时间。由于请求通常可正好容纳在这些数据分组内，并且由于最好使用传送时间最短的链路，因此最小数据分组传播时间是令人感兴趣的信息。按照预定的周期，更新每个用户的客户机的传送时间。在 GPRS 的情况下，从服务器到运营商的转发设备（网关，GW）的时间测量是免费的，而测量一直到客户机的时间需要花费金钱。因此，在这种情况下，最好测量到 GW 的传送时间，以便包括 GW 和客户机之间的通信的标准额外时间费用。当每个国家 GPRS 的 GW 数目受限时，可按照预定的周期测量从服务器到各个运营商的 GW 的传送时间信息，从而服务器能够存储该信息，并将该信息用于朝向具有 GPRS 设备的用户的所有通信。可以

更频繁地测量通过移动链路的传送时间，但是由于频繁测量费用更高，因此最好尽可能避免进行频繁测量。在少量数据的情况下，传送时间是传输时间的主要因素，而在大量数据的情况下，传输时间是决定性因素。

必需信息也可是系统中所包括的服务器的身份及与服务器相关的信息。用户希望使用不同服务器的原因有多条。原因之一可以是，例如暂时停留在另一国家中，而该国家中存在本地服务器。通过使用该服务器，能够减少传输时间。另一原因可以是增大系统安全性，并使得能够在不影响用户，或者甚至在用户没有觉察的情况下，连接和断开服务器。系统还需要和服务器的地理位置有关的信息，以及关于与网络的连接的容量的信息。最后，还需要和使服务器与网络连接的费用相关的信息。所有这些信息可随着每天时间的不同而变化。例如，某些服务器可能只在某几小时内才是打开的。

同样，可能希望根据除了价格和传输速度之外的其它因素，选择链路。当传输链路是三条移动链路时，在从另一运营商购买容量之前，运营商希望首先利用他自己网络的容量。这种类型的优先权选择信息可存储在服务器中。另外，在操作过程中，用户能够选择是根据最有利的价格，还是根据最高速度，优化系统，这将在下面更详细地说明。

当配置用户设备时，最好还输入一些信息。这些信息与链路类型及与之通信所需的信息相关。这些信息还包括与客户机更新服务器的频率相关，以及与通信前程相关的信息。

另外，知道客户机的地理位置也是很重要的。通过了解用户的位置，能够选择最有利的服务器。用户也可自己输入其地理位置。

下表总结了对于包含在根据本发明的系统中的设备来说，具有采集价值的信息的例子，可在何处采集这些信息，以及如何实现这种采集活动。

关于信息采集的总结表

信息类型	信息源	采集方法
价格	服务器	规定
速度（最大）	服务器	规定
速度（当前）	客户机/服务器	测量
数据分组大小	服务器	规定
传送时间	客户机/服务器	测量
服务器 ID/信息	服务器	规定
优先级	客户机/服务器	规定
用户设置	客户机	规定/测量

数据传输的优化

系统较为复杂，并且存在影响优化程序的大量参数和优先选择。但是，优化是以用户规定的优化条件为基础的。但是，这种优化条件又可包括几种不同的优化参数。但是，在这种情况下，应向不同的参数赋予不同的优先级，以便指出它们的相对重要性。下面给出四个优化例子。

根据第一个例子，在价格参数的基础上进行优化，通常这是合乎需要的。按照上面指出的方式，假定和每条链路的价格相关的所有必需信息，计算相应链路的总价格。链路之一将是价格最低的链路。于是，完全基于价格的优化将导致在所述价格最低的链路上实现所有传输。但是，由于价格可发生变化，在传输操作过程中，价格最低的链路可被改变。

一个非常重要的优化参数是传输速度。当$n \geq 2$时，可根据下述公式进行速度优化:

$$f(x_1, x_2, \ldots, x_n) = \max(t_1, t_2, \ldots, t_n) \quad [1]$$

$$t_i = \left[t_{i0} + s * x_i / v_i\right] * h(x_i) \quad i = 1,2,\ldots,n \quad [2]$$

$$h(x_i) = 1 \quad x_i > 0$$
$$h(x_i) = 0 \quad x_i \leq 0 \qquad i = 1,2,\ldots,n \quad [3]$$

$$x_1 + x_2 + \ldots + x_n = 1 \quad [4]$$

$$0 \leq x_i \leq 1 \quad i = 1,2,\ldots,n \quad [5]$$

这里 x_i 是在链路 i 上传输的数据部分；t_i 是在链路 i 上，从发出第一个数据分组到接收最后一个数据分组的时间；t_{i0} 是链路 i 上，服务器和客户

机之间，所考虑方向上的传送时间；v_i 是链路 i 上的传输速度；s 是要传输的数据总量。

优化程序被分成三部分：请求被发送给服务器，服务器完成服务，并且最后把响应返回客户机。下文中 n=3。

在第一部分中，为了尽快发出请求，在传送时间最短，即 min（t_1，t_2，t_3）的链路上发送所述请求。一方面根据先前的传输，另一方面根据与进行中的对话有关的连接程序，得到和链路中，具有最短传送时间的链路有关的信息。和所述请求一起，客户机还发送和客户机在相应链路上接收先前的传输的速度（v_1，v_2，v_3）相关的信息。

服务器完成服务，即第二部分，所需的时间不在系统的控制范围之内，并且最好不被优化算法处理。

在系统的三个链路中分配在第三部分中，要从服务器发送给客户机的结果。在第一部分中的客户机请求过程中，以最新的客户机接收速度发送信息。这两条信息和与所述三条链路相关的传送时间数据一起被使用，以便根据辅助条件[4]和[5]，相对于 x_1，x_2，x_3 使公式[1]达到最小值。换句话说，目的是使接收最近的数据分组所需的时间降至最小，从而得到数据流在不同链路之间的分配百分率。

f 是 R^3 中一个函数。辅助条件[4]是相交于 A=（1，0，0），B=（0，1，0）和 C=（0，0，1）的平面。[5]使所确定的一组 f 限定于 A，B 和 C 确定的三角面上。t_1 的最大值位于 A 中，并且朝着直线 BC 直线倾斜，在直线 BC 上，t_1 的最大值变为零；t_2 的最大值位于 B 中，并且朝着直线 AC 直线倾斜，在直线 BC 上，t_2 的最大值变为零；t_3 的最大值位于 C 中，并且朝着直线 AB 直线倾斜，在直线 AB 上，t_3 的最大值变为零。当所述三个传送时间具有相应的量值时，在 A，B 和 C 之间的某处，获得明确的解答 x_1，x_2，x_3，并且 $t_1=t_2=t_3$。在 $t_{10} \geq t_{30} + s/V_2$ 和 $t_{10} \geq t_{30} + s/V_3$ 的情况下，在 B 和 C 之间的直线上某处得到解答，即 $x_1=0$。在 $t_{20} \geq t_{10} + s/V_1$ 和 $t_{30} \geq t_{10} + s/V_1$ 的情况下，获得位于 A 点的解答，即 $x_1=1$ 和 $x_2=x_3=0$。

当满足两个条件之一时，即：已接收预定数量的数据或已过去预定时间时，客户机把测得的 v_1 值通知服务器。这两个参数，所述数据的预定

数量和预定时间由用户设定。因此，借助不同的链路，在传输速率的快速变化过程中，服务器能够修改通信链路的选择。少量的数据优选选择传送时间最短的链路，而大量的数据最好通过高速传输链路被发送。倘若一条链路停止起作用，则由于 v_1 降低到零，因此应通知服务器，而事实上会导致禁用该链路。倘若稍后客户机发现通过该链路的通信已被恢复，则应通知服务器，并再次使该链路投入使用。

如前所述，在本发明的范围内，同样可以组合几个优化参数。例如，可组合价格和速度。为了实现折衷的解决方案，从而使得能够准确地提供客户机准备好负担其费用的容量，可向用户提供选择在优化程序中，价格和速度应如何分别加权的选择权。通常，价格和速度是对立的，即，不可能同时获得最低的价格和最高的传输速度。上面已分别说明了价格和速度的优化的极端情况。借助如图 7 中所示的简单线性化，可实现价格和速度的组合。在图 7 的左侧，在最廉价的链路上发送所有数据。在图 7 的右侧，在以提供如上所述方式计算得到的最有利的传输速度的方式分配数据的情况下，传输数据。

还可基于服务器的选择，进行优化。当启动由通过几个 GW，与因特网相连的三条移动链路组成的系统时，执行下述程序。客户机连接最近使用的服务器。所述服务器随后了解客户机与哪个运营商的网关通信。服务器通过某一运营商的 GW，向所有其它服务器通知它具有一个客户机。随后，所有其它服务器测量相对于同一 GW 的传送时间，并把结果发送给最初的服务器。最初的服务器察看是否另一服务器可向该 GW 提供更有利的传送时间。倘若某一服务器可向所述运营商的 GW 提供明显更好的传送时间，则最初的服务器把职责移交给该服务器。

但是，服务器相对于最通用的网关的传送时间将是相当静态的，从而把相应的数据存储在各个服务器中是有理由的。

备选实施例的例子

可以不同的方式，物理组合上面描述的包含在根据本发明的系统的实施例中的五个组件（应用程序，客户机，链路，网络及服务器），从而提供不同的应用领域和功能。

根据图 2 中图解说明的一个实施例，应用设备 6 和客户机 1 被集成为一个设备。例如便携式计算机，即，分割数据等的驱动例程被安装在计算机上。分段数据通过电缆或以无线模式被发送给通信设备，这种情况下，所述通信设备是包括几个独立电话机 1a-c 的物理设备。最好，所述电话机彼此靠近，并且它们最好共用相同的电源，但是它们并不相相互通信。数据流只被包括在所述通信设备内的电话机转发给相应通信链路的网络。通信链路的网络与诸如因特网之类固定网络互连，接收服务器位于所述固定网络中。

根据图 3 中所示的备选实施例，应用设备 6 和客户机 1 按照前一实施例相同的方式互连。但是，这种情况下，各个通信装置 1a-c 没有被集成到一个物理设备中，而是独立的装置。如果用户希望通过几个平行线路与因特网通信，但是能够使他自己只受一个通信链路的影响，通过从相邻的通信装置借贷容量，使得能够利用多条链路。所述相邻通信装置可能事先已接受了容量借贷，或者借助智能记账系统，可解决补偿的问题。为了尽可能方便地实现用户的客户机和各个通信装置之间的传输，最好使用无线传输方式。但是，这种情况下，各个通信链路的类型不必相同。例如，调制解调器，电力干线或有线电视也可被用通信链路。

在图 4 中所示的另一个备选实施例中，客户机 1 与同一设备内的一个或多个通信装置 1a-c 结合在一起。按照这种方式产生一个独立设备，一方面，所述设备能够与独立的应用设备 6 通信，另一方面，面对一条独立通信链路的网络。从而能够产生一个独立的通信设备，除了以智能方式，在不同的线路间分配数据之外，所述设备不具有其它任何功能。必须单独地，例如通过串行端口连接应用程序。

应用设备 6，客户机 1 和通信装置 1a-d 也可以是三个物理分离的装置。从而，客户机可起“蜘蛛网中心的蜘蛛”的作用，并且一方面可与一个或几个用户的相应应用设备 6 接触，另一方面，可与一条或多条通信链路 1a-d 接触。图 5 中示意说明了这种情况。这种情况下，客户机调整来自于不同用户的数据，并优化不同通信链路的使用。一种典型的应用领域是由一组用户，例如访问某一消费者的多个咨询者使用，所述一组用

户希望共用一种相同的通信方法。

另一方面，应用程序 6，客户机 1 和通信装置 1a-c 也可被集成到一个共同设备中，如图 6 中所示。从而，所述设备能够满足客户机一侧的所有用户需要。所述设备可物理类似于小型手持式计算机，所述手持式计算机具有几个移动电话天线，或者是可用作移动膝上型调制解调器的电话机。

所述物理设备可用于通过多个线路传输数据，从而可如下实现所述设备：在物理设备的一个或几个印刷卡上，终端具有多条并行线路。从而，终端的线路可由几个独立的电话机组成，每个电话机具有它自己的 SIM 卡。另一方面，一个共用 SIM 卡可用于多条线路。该设备还为每条线路配备有一个传输级及一个天线。这种情况下，作为一种备选方案，还能够在多条线路之间分配传输步骤和/或天线。虽然这样分离了终端的线路，但是这些线路最好共用电池和外壳。终端中的不同线路最好还能够关于某些信息，例如控制信息，实现内部相互通信，从而所有线路并不同时以最高功率进行传输，否则会超出电池容量。另外，不同的线路可共用相同的蓝牙，缓冲存储器等等。终端的各种线路可由相同类型的装置组成，或者它们可以是不同的类型，例如三个 GPRS 装置，二个 GRPS 装置和一个 EDGE 装置，一个 GPRS 装置、一个 EDGE 装置和一个 W-CDMA 装置。

可设想终端只传输数据，但是终端也可具有常规的移动电话功能即，终端可用作普通的移动电话机。具有多条线路的终端还可包含手持式计算机的功能，即计算机和终端被设置在一个设备内。

在某些应用中，需要比常规网络接口卡所能应付的传输更快的传输。为了获得更高的速度，必须以数倍更高的费用购买更先进的网络接口卡。当网络接口卡是标准的网络接口卡时，通过在多条并行线路上传输数据，本发明能够以几分之一的所述费用解决该问题。

本发明的实现的例子

下面将描述并行使用多条传输线路的一个实施例。更具体地说，该实施例目的在于以客户机/服务器解决方案为基础的，基于数据分组的并行

数据传输，在所述客户机/服务器解决方案中，操作系统，这里为 Windows NT 的网络子系统被这样修改，使得 TCP/IP 堆栈能够通过多条传输线路发送数据分组。对输入的通信重复相同的过程，即，TCP/IP 堆栈不知道数据分组被并行传输的事实。

在该实施例中，Windows NT 被用作系统的操作系统。负责处理下层连网的 Windows 子系统被称为 NDIS 包装（wrapper）（NDIS=网络设备接口规范），并提供各种连网部件之间的接口。所述连网部件本身被表示为小型端口（miniport），通常呈用后缀“SYS”终止的文件的形式。这些设备驱动程序可分为两类，协议和适配器。NDIS 包装负责装载这些驱动程序，并负责跟踪哪个协议正在使用哪个适配器的情况。这也称为绑定，即协议与一个或几个适配器绑扎在一起。

协议设备驱动程序在传送层实现特定的通信协议，例如 IP。它们负责以数据分组的形式排定数据流的顺序，并负责构造这些数据分组。这里，所述构造指的是向数据分组加入首标信息的过程。

适配器设备驱动程序负责把成组的数据传输给物理媒体。当存在输入数据时，它们还负责发信号通知上层。

Windows NT 上的 TCP/IP 堆栈是负责实现 IP 协议和相关服务，例如 TCP 和 UDP 的组件。对于与之绑定的各个适配器，协议本身需要一个 IP 地址。堆栈还能够实现 IP 转发，即和除任意本地适配器的目的地地址以外的目的地地址一起到达的任意 IP 数据分组将被转发给另一计算机。TCP/IP 堆栈根据路由表的内容，确定当发送 IP 数据分组时，使用哪个适配器。所述路由表含有一系列 IP 地址和相关掩码，即指定当进行路由计算时，相应 IP 地址的哪些部分应被认为是有效的数值。

系统最好尽可能透明。这可通过产生所谓的中间 NDIS 驱动器来实现。这种中间驱动器是布置在已有的协议和适配器之间的驱动器。它们表现为相对于协议的适配器，以及表现为相对于适配器的协议。根据本发明的中间驱动器被称为协议适配器模块（PAM）。当与传输链路通信时，PAM 利用称为网络驱动器模块（NDM）的适配器。图 8 中图解说明了带有安装的 PAM 和 NDM 的 NDIS 包装。

PAM 与适当的适配器和/或 NDM 绑定。随后，PAM 将其展示为网络适配器，并且随后与上层协议绑定在一起。它修改并分割（需要的话）输出的数据分组，并把某些首标数据加入分割后的数据分组（也称为片段）中。PAM 记录哪些 NDM 有效，以及它们的传输性能。随后，PAM 使用上述信息作为发送片段时的基础。另外，在把输入的片段传递给绑定的上层协议之前，PAM 对输入的片段排队，并重装输入的片段。

对于每个逻辑链路，最好存在一个 NDM。这些 NDM 或者是由硬件制造商提供的标准小型端口，或者在不存在任何常规小型端口的情况下，是专门开发的小型端口。在任一种情况下，它们最好被实现为标准 NDIS 适配器。

所有设备驱动程序可实现为动态连接库（DLL）。

在优选实施例中，在绑定阶段中，当 NDIS 分析注册时，NDIS 将调用驱动程序。在应试图要求硬件资源并接触它们的 NIC（网络接口卡）时，适配器将接收关于它们的初始化例程的单个调用。一方面，协议将接收关于和它们一起绑定的各个适配器的调用。这使得协议能够分配存储区，协议可以每个适配器为基础，把状态信息存储在所述存储区中。

NDIS 将就适配器的能力，例如最大数据分组大小，所支持的媒体，链路速度等，对适配器排队。当处理数据分组时，NDIS 将使用该信息。

当协议通过 NDIS 发送数据分组时，可预料到当负责实际传输的适配器已完成数据分组的发送时，所述适配器会通知所述协议。利用指向所讨论的数据分组的指针调用 NDIS 中的功能可实现这一点。该过程被称为完成数据分组。

当 TCP/IP 堆栈已完成打开并初始化其适配器时，它广播具有 IP 地址的 ARP（地址转换协议）请求，所述 IP 地址为本地接口的 IP 地址。其目的是查明在可达网络中是否存在任何冲突。如果没有收到任何应答，则堆栈假定不存在任何冲突，并且激活适配器。另一方面，如果收到 ARP 应答，则显然存在冲突，从而 TCP/IP 打印错误消息，并禁用所述适配器。

当 TCP/IP 发送数据分组时，它需要了解两件事件：使用哪个适配器及把哪个以太网地址用于目的地地址。借助 ARP 请求取回以太网地址，

并存储在表中。通过查阅路由表，决定要使用的适配器。

路由表中的条目最好包括下述信息:

· 网络目的地: 这是目的地 IP 地址。

· 网络掩码（Netmask）: 在进行基于 IP 地址的任何比较之前，首先进行 IP 地址和网络掩码值之间的逻辑与。这便于基于一组数值，而不是基于当时的一个数值进行比较。

· 网关: 这是“网关”的 IP 地址，即知道把具有与网络目的地的 IP 地址相同 IP 地址的数据分组发送往何处的主机。

· 接口: 所述接口是负责发送数据分组的适配器的 IP 地址。

· 度量: 所述度量是如果一个以上的接口可用于实际路由，用于选择将使用哪个接口的简单数值。

传输过程

根据例子的系统基本上由两个双向数据流组成; 从上层协议输出的一个数据流，及从下层 NDM 输入的一个数据流。但是，也可使用几个输入或输出数据流。数据流以数据分给的形式被接收和发送。如果输入的数据分组过大，不能放入单个 NDM 数据分组中，则把所述各个输入数据分组分成多个片段。片段（如果数据分组足够小，所述片段也可由单个数据分组组成）具有在其被发送给 NDM，以便进一步传输之前，加入所述片段中的首标数据。图 9 中对此进行了示意说明。

对输入的片段，除了在属于某一数据分组的所有片段已到达之前，多片段数据分组将被保存在列表中之外，反向重复上述过程。如果过去一定的时间，而属于部分重装数据分组的所有新片段还没有到达，则认为所述数据分组已损坏，并丢失属于其的所有片段。

根据本发明的协议适配器模块（PAM）的例子

PAM 负责“一对多”接口，即，PAM 伪装成 NDIS 的单个以太网适配器，但是与在其下层的几个适配器绑定在一起。PAM 由客户计算机所使用，但是由被路由器网关使用。它们之间的唯一差别在于路由器网关上的 PAM 与以太网适配器及 Serial NDM 绑在一起，并截取和应答来自除路由器网关之外的其它计算机的，关于客户机 IP 地址的 ARP 请求。

根据本发明的 PAM 最好包括下述类别的对象。图 10 中图解说明了 PAM 中这些类别之间的功能关系。

· Main: 这是负责生成所有其它对象的一类对象。它还含有一旦设备驱动程序被装载，NDIS 就调用的全局驱动程序登录子例程。Main 对象产生所有其它对象，并把它们的地址保存在公用指针中。通过利用 Main 对象的全局指针，借助这些公用指针，所述其它对象能够相互访问。

· SplitJoin: 这类对象是“Web 中的蜘蛛”。它从 UpperAdapter 接收输出数据分组，并且如果需要的话，把这些数据分组分割成称为片段的更小部分。随后，在调用由路由器确定的 LowerAdapter，并请求其发送所述片段之前，SplitJoin 对象使 Framing 添加片段专用首标。SplitJoin 对象还使 Arp 构造假的 ARP 应答，并将所述假的 ARP 应答返回给 UpperAdapter。

对输入片段，反向重复上述过程；Frmaing 验证所述输入片段，并去除不必要的首标数据。随后，这些片段被存储在列表中，等待构成初始数据分组的其它片段到达。当收到整个数据分组时，SplitJoin 重构所述数据分组，并在将其发送给 UpperAdapter 之前，让 Framing 添加以太网首标。

· Router（路由器）：这类对象确定哪个 NDM 将获得下一个数据分组片段。它使用来自 Statistics 对象的数据，并比较传输速度，费用等。从现在起，算法只是循环地把第一数据分组分配给第一 NDM，第二数据分组分配给第二 NDM，等等。

· Framing: Framing 类对象提供当把片段首标添加到由 SplitJoin 交给其的数据分组时，所使用功能。它还验证输入的片段的完整性，并去除首标。当 SplitJoin 把输入的数据分组发送给 TCP/IP 堆栈时，Framing 添加假的以太网首标。为此，它查询关于 PAM 的假以太网的 Config。

· Arp: 这类对象提供当检测并应答以太网 ARP 请求时使用的功能。由于在收到对应于 IP 目的地地址的以太网地址之前，TCP/IP 将不发送任何信息，必须提供一个“假的”以太网地址。同时，不希望向除客户机 IP 之外的其它任何事物提供假的以太网地址。因此，Arp 必须关于客

户机的 IP 地址查询 Config。

· UpperAdapter: 这类对象提供所述“一”接口。它负责与和 PAM 绑定在一起的协议，例如 TCP/IP 的上行通信。它通知 NDIS，它是一个“新近绑定的”适配器，即，在至少一个 NDM 已和 PAM 的协议部分绑定在一起之前，它将不会以以太网适配器的形式向 NDIS 登记。

UpperAdapter 还负责处理来自 NDIS 的任何查询，例如 PAM 的以太网地址，链路速度，所支持的最大数据分组大小等等。

· LowerAdapter: 这类对象表示与 PAM 绑定的下层适配器。由于保存其适配器的状态信息是协议的职责，因此对于绑定的每个 NDM，协议产生这类对象的一个例子。它们的主要责任是把输入的数据分组通知 SplitJoin。

在 Prototype Test Configuration 中，路由器网关计算机上的修改 PAM 中，为进行 IP 转发时所使用的以太网卡产生一个特殊的 LowerAdapter。该 LowerAdapter 的唯一任务是截取来自其它计算机的，关于客户机的 IP 的 ARP 请求。由于 ARP 请求不被转发给客户机，PAM 产生 ARP 应答，并且甚至在其没有到达 TCP/IP 层的情况下，返回所述 ARP 应答。

· Protocol: 这类对象负责 PAM 的协议部分。在绑定阶段中，NDIS 将通知它，何时它应打开与其绑定的适配器。一旦它已打开第一 NDM，则它将调用 UpperAdapter，并通知 UpperAdapter，它可使其接口受到 NDIS 的作用。

· Statistics: 对于每个 LowerAdapter，存在一个 Statistics 对象，并且它们具有一对一的关系。每次 LowerAdapter 发送或接收数据分组时，它调用与其对应的 Statistics 对象。所述 Statistics 对象还被告知损坏的或者不完整的数据分组等。当确定发送下一个数据分组时，将使用哪个 LowerAdapter 时，Router 对象查询 Statistics 对象。

· Control: 这类对象负责与其它过程的通信。通过响应 Device IO Control Codes，或者 IOCTL（设备输入输出控制代码），Control 对象实现其功能。当它请求改变后的传输参数时，这些设备输入输出控制代码由，例如用户接口发送。

· Config: 当 UpperAdapter 初始化时，它调用这类对象。这允许它读取存储在注册表中的任何 PAM 专用参数。Config 对象还被 LowerAdapter 调用，并读取基于每个 NDM 保存的参数。这些参数可以是要使用的 COM 端口，传输速度，启动时的无效，等等。

根据本发明的网络驱动器模块（NDM）的例子

NDM 最好表现为 NDIS 的以太网适配器。根据本发明的 NDM 包含下述类别的对象。图 11 中图解说明了这些类型的对象，以及它们之间的关系。

· Main: 这类对象负责产生其它所有对象。它还含有驱动器登录子例程。NDM 中唯一的全局符号是指向 Main 对象的指针。Main 对象又具有指向其它对象的所有实例的指针。一旦其它对象已被初始化，Main 就不参与任何动作，它只起“全局”数据区的作用。

· Adapter: 这类对象提供 NDIS 适配器接口调回（callback）。通过使用 Serial 的 Open 方法，Adapter 打开下层串行端口。Adapter 还含有当把新输入的数据分组，或者发送输出数据分组已完成通知其时，由 Serial 调用的调回。随后完成向 NDIS 发送数据分组的工作。

· Arp: 这类对象分析从上层协议接收的数据分组。如果证明所述数据分组是以太网 ARP 请求，则 Arp 提供用于构造对应的 ARP 应答的方法。由于在 APR 请求到达 NDM 之前，PAM 截取任意 ARP 请求，因此当 NDM 只与 PAM 绑定时，这类对象的功能不被使用。

· Serial: 这类对象直接负责数据分组的转换，以及通过 RS-232 媒介传输数据分组。它首先发送 Serial Test Protocol 首标，随后发送数据分组本身。这种发送程序是以异步方式进行的。它还接收沿相反方向上传输的数据（并且，如果失去同步，使所述数据再同步）。随后，以组块的形式，把所述数据传递给使用 Open 方法对 Serial 类对象初始化时，所确定的调回。

借助 I/O 请求数据分组（IRP），Windows NT 中的所有内核部分所使用的一种数据结构，转换发送给 IO 子系统或者从 IO 子系统接收的数据。

但是，上面给出的关于 PAM 和 NDM 的实现仅仅是一个例子，存在几种备选方案。例如，上面的实现基于以 Windows NT 作为操作系统（OS）。但是，也可在其它 OS，例如 UNIX/Linux 上实现本发明。于是，上面给出的关于 Windows 的参考不应被理解为仅仅意味着由 Windows 提供的具体特征和对象，而应理解为包含其它 OS 中的任何相似特征和对象。

此外，在移动数据领域中，根据本发明的系统的另一个有趣的应用是线路交换和分组交换数据链路的组合。可使用常规的 GSM（全球移动通信系统）链路，或者更合适的高速线路交换数据。GSM 的发展允许传送速度更快的 HSCSD（高速线路交换数据）链路，并使之与 GPRS（通用无线电分组服务）链路结合。虽然通过 HSCSD 链路发送的片段将被引向路由器网关，但是 HSCSD 链路会照常终止，因为 HSCSD 连接最终结束于因特网上。可按照相同的方式处理从一开始就是分组交换链路的 GPRS 链路。具有这种设置的最重要用途是 GPRS 链路可提供“始终处于工作状态”的特性，除传送数据时之外，使用户能够在不付费的情况下，始终保持连接状态。当需要更大的带宽时，可启用 HSCSD 链路，使总费用保持最小，同时提供比单独利用 GPRS 或 HSCSD 所能提供的传输速度更大的传输速度。存在多种可能的优化选择，例如平衡速度和费用，使当连接 HSCSD 链路时引入的延迟保持最小，等等。

本发明的另一实施例的例子

如上所述，本发明还可用作方法，借助该方法，计算机可透明使用具有单独 IP 地址的多个通信链路。所述方法能够在 IP 网络技术之间实现漫游。

这种解决方案的优点很多：

· 即使当由于覆盖率，过载，错误的接收或者其它任何原因，而导致单个连接链路丢线时，也可维持连接。

· 表面上只使用一个 IP 地址，这消除了改变链路时的任何麻烦（只相对于 IP 寻址）

· 能够优化传送速度或费用。

· 能够在不同技术或者相同技术的不同实例间漫游（例如，能够利用本身不能提供漫游的 WLAN 实现漫游）。在用户未被 WLAN 覆盖的时间内，任意其它通信链路被用于维持连接。

· 用户将获得所有不同通信链路的益处，获得比任意单个链路的解决方案更好的解决方案。

在现今的连通世界中，对于许多人们和应用来说，具有因特网连接是绝对必需的。迄今为止，人们通过多种方法与因特网相连，例如:

· 调制解调器

· 局域网

· ISDN

· 电缆

· 等等

迄今为止，在任意指定时间，这些链路中只有一种链路才能成为有效的通信链路。

虽然事实上 ISDN 能够并行使用多个通信链路（B-信道），但是这些链路终止于相同的位置，并且是线路交换链路。于是，在原理上，ISDN 可被看作单个通信链路。

过去，移动性一直不是最重要的要点。实现了一些进展，但是可用带宽一直很低，以致不能将其用于任何实际应用。移动通信解决方案始终具有半固定的特性，例如具有用于连接公用交换电话网络（PSTN）的内置调制解调器的便携式计算机。

未来，我们很可能看到更复杂的具有多种连接因特网的可选方式的情况。根据各种各样的原因（所需的带宽，费用问题，覆盖率，实际可行性等），在某个时刻，用户通常将选择可用通信链路之一。对于固定用户来说，这是可行的，所述固定用户可进行选择，并持续几小时使用所选的通信链路。对于移动用户来说，情形并不是同样简单，即使增大移动带宽可使移动数据通信更具有吸引力。

如图 12 中所示，在不同的时间，用户将在不同网络接入方法的覆盖区域内不停移动。在家中或者在办公室中，无线 LAN（WLAN）可能是

最佳的方法。其它时刻，用户能够使用基于蓝牙或其它短程系统的连接点。当位于所有其它系统的范围之外时，诸如 GPRS，EDGE 或 WCDMA（宽带多址访问），或者它们的任意后续系统之类的移动通信系统将提供覆盖范围。当然，类似于 LAN 或调制解调器的更传统方法仍然是可行的。下表指出了一些已知通信技术的范围:

长程（A）	中程（B）	短程（C）
GSM	WLAN	56k 调制解调器
HSCSD		ISDN
GPRS		LAN
EDGE		蓝牙-LAN
WCDMA		
PCS		

在这些系统间的转换意味着用户将不断地改变在网络上已知的 IP 地址。而这又意味着用户将不得不重建连接。这包括:

· 从第一通信链路断开

· 通过新的连接链路进行连接（所述新的连接链路可起作用，也可不起作用）

· 重新启动已进行中的传送（文件传送等），从而异常结束迄今可能已进行数分钟或者甚至数小时，但是尚未完成的传送

· 由于 IP 地址已改变，身份验证将失败，因此重新 ISPec 隧道。

在某种程度上，WCDMA 和其它广域移动系统将在传送数据的同时，使移动性成为可能。与这种方法相联系的费用将导致不能持续不断地使用所述方法。于是，用户仍然不得不选择连接方法。

上述问题的一种解决方案是在多个通信链路上，隧道传送所述数据。在任一时刻，这些链路中的一个或几个链路处于使用状态，并且系统支持手动或自动地添加或除去链路。添加或除去通信链路的原因在于，但是并不局限于:

· 损失覆盖范围

· 已增加了比当前使用的通信链路更快速或更廉价的通信链路（例如，

到达办公室时）

· 用户手动选择

为了实现上述解决方案，必须增加两个功能实体:

· 客户机软件

· 服务器软件

客户机软件的内核被放置在客户机的 TCP/IP 堆栈的下面。客户机软件负责在一个或多个可用通信链路上转发数据。图 13 中图解说明了根据本发明这方面的系统的一个实施例。

但是，客户机并不局限于使用图中描述的三种通信链路。另外，链路的类型与解决方案无关，只要所有通信链路能够传送往来于因特网的 IP 分组即可。

服务器软件接收来自多个客户机的数据，每个客户机可通过多个通信链路传输数据。服务器把数据转发给远程服务器，并把响应转回发出初始请求的客户机。远程服务器可以是把信息提供给客户机的任何服务器，例如 web 服务器。

系统可向单个用户或者成组用户提供限制使用的可能性。

当服务器从远程服务器收到数据时，识别哪个客户机应接收所述数据的方法有两种:

· 端口号码

· IP 地址

将在下面两段中说明这两种方法。

这种解决方案的优点很多:

· 即使当由于覆盖范围，过载，错误的接收或者其它任何原因，而导致单个连接链路丢线时，也可维持连接。

· 表面上只使用一个 IP 地址，这消除了改变链路时的任何麻烦（只相对于 IP 寻址）

· 能够优化传送速度或费用。

· 能够在不同技术或者相同技术的不同实例间漫游（例如，能够利用本身不能提供漫游的 WLAN 实现漫游）。在用户未被 WLAN（无线局

域网）覆盖的时间内，任意其它通信链路被用于维持连接。

· 用户将获得所有不同通信链路的益处，获得比任意单个链路的解决方案更好的解决方案。

端口寻址通过使用端口号识别数据的预期目的地而发生作用。客户机发送来的数据将具有作为发送方的客户机的多个 IP 地址中的一个 IP 地址。服务器将打开与远程服务器的连接，用其自己的 IP 地址（IP_{S0}）替换发送方地址，并且随后转发该数据。当服务器收到应答时，它检查端口地址，确定哪个客户机应接收该结果。随后，服务器发送所述数据，同时发送客户机重构 IP 数据分组所需的其它任何信息。

PAM（协议适配器模块）向 TCP/IP 堆栈报告 IP 地址。该地址可以是链路之一的 IP 地址，但是地址不一定必须是链路之一的 IP 地址。如果该地址是链路之一的 IP 地址，则即使该通信链路掉线时，仍可使用该地址，从而使得即使具有该 IP 地址的链路掉线，也能够维持连接。

端口寻址适用于大多数传送。它特别适用于 web（HTTP）传送。当 IP 地址是稀缺资源时，端口寻址非常重要，因为服务器上的单个 IP 地址（IP_{S0}）可服务多个客户机。通过从地址库（IP_{S0}-IP_{Sn}）为端口寻址分配额外的 IP 地址，借助该方法，可服务更多的客户机。

在某些情况下，不能使用端口寻址。在这些情况下，将使用 IP 寻址。

这种情况下，服务器被赋予若干 IP 地址（图中的 IP_{S0}-IP_{Sn}，减去用于端口寻址的所有 IP 地址），可把所述若干 IP 地址给予客户机。按照非常类似于使用 DHCP（动态主机配置协议）时的方式，把这些地址临时分配给客户机。

客户机（或者更具体地说，PAM）向服务器请求一个动态或静态 IP 地址。该地址（IP_{Sx}）可以是 PAM 向 TCP/IP 堆栈报告的地址，虽然 TCP/IP 堆栈可被配置成使用从客户机外部永不可见的静态 IP 地址。发送的所有数据分组将具有作为发送方地址的该地址。PAM 通过网关，在多个通信链路向服务器发送数据分组（在可能已把所述数据分组分成更小的片段之后），所述各个通信链路具有其自己的 IP 地址。服务器重装数据分组，并转发最终得到的 IP 数据分组，即和从客户机的 IP 层发出的 IP 数据分

组相同的数据分组。离开服务器的 IP 数据分组具有作为发送方地址的 IP 地址 IP_{Sx}。

从网络发送给客户机的 IP 数据分组被寻址发送给属于客户机的 IP 地址（IP_{Sx}）。发送给该地址的数据分组被发送给服务器，服务器通过在传输过程中改变目的地 IP 地址，把数据分组转发给客户机（可能在已把数据分组分成多个片段之后）。服务器不必使用端口号，因为 IP 地址唯一地识别所述目的地。

PAM 重新收集片段，并重构初始的 IP 数据分组，所述初始的 IP 数据分组被传递给 TCP/IP 堆栈的 IP 层。

客户机把 PAM 看作常规的网络适配器。同样，网络把客户机的 IP 地址看作所述客户机的唯一 IP 地址。对于上面各层的通信来说，隧道中发生的一切是完全明晰的。从而，所有的应用将如同预期那样发生作用，而对用于传送数据的多个通信链路罔然无知。

IP 寻址要求对每个现用客户机使用一个额外的 IP 地址。因此，只要 IP 地址稀缺，只要有可能将使用端口寻址。

本发明可用于组合不同的已知通信方法，例如 HSCSD&GPRS。在这种情况下，用户具有计算机中的 HSCSD（高速线路交换数据）卡及外部 GPRS 电话机。这些均可用于移动数据通信。它们可和本文中提出的解决方案一起使用。GPRS 将用于保持在线，而 HSCSD 提供给予专用带宽的可能性。对于用户来说，这意味着较少的费用，更大的带宽。对于运营商来说，这意味着无线电资源的更高效使用。

另一例子是结合 WLAN&WCDMA。这种情况下，用户具有以内部或外部方式带有 WLAN 和 WCDMA 能力的计算机。WLAN 是优选的通信方法，因为它提供更大的带宽和更低的费用。但是，WLAN 覆盖范围较小，并且不能提供漫游能力。于是，当在不同的 WLAN 区域间移动时，使用 WCDMA 来保持连接。在这些时间内，不必通过 WCDMA 传送大量的数据。在用户到达由 WLAN 覆盖的另一区域之前，只需要传送少量的数据即可使连接保持有效。一旦用户再次位于 WLAN 覆盖范围内，使用 WLAN 或 WCDMA 向服务器报告该 WLAN 的新 IP 地址。

另外，还可结合蓝牙和 GPRS/EDGE/WCDMA。这种情况下，移动通信器装备有蓝牙及与诸如 GPRS，EDGE 或 WCDMA 之类移动通信网络通信的能力。当位于可通过蓝牙接入的网络的范围之内时，首选该网络，因为速度更快，费用更低。当移动时，移动网络被用于传送数据。通过实现本文中描述的方法，通信设备始终在线，并且总是使用可用技术中的优选技术。

这里借助一个实施例，说明了本发明。但是，多种修改是可能的。例如，系统可用于两个同等设备之间的传输，所述两个设备均不起服务器的作用，并且都不与另一网络相连。另外，其它类型的优化也是可能的，从而需要其它类型的信息。另外，可在预定时间/或当需要时，连续采集信息，或者在不相连的时刻输入所述信息。系统还可包含大量的设备，例如与一个共用服务器通信的更多客户机。这些及其它明显变化均在由附加权利要求所限定的本发明的保护范围之内。

说　明　书　附　图

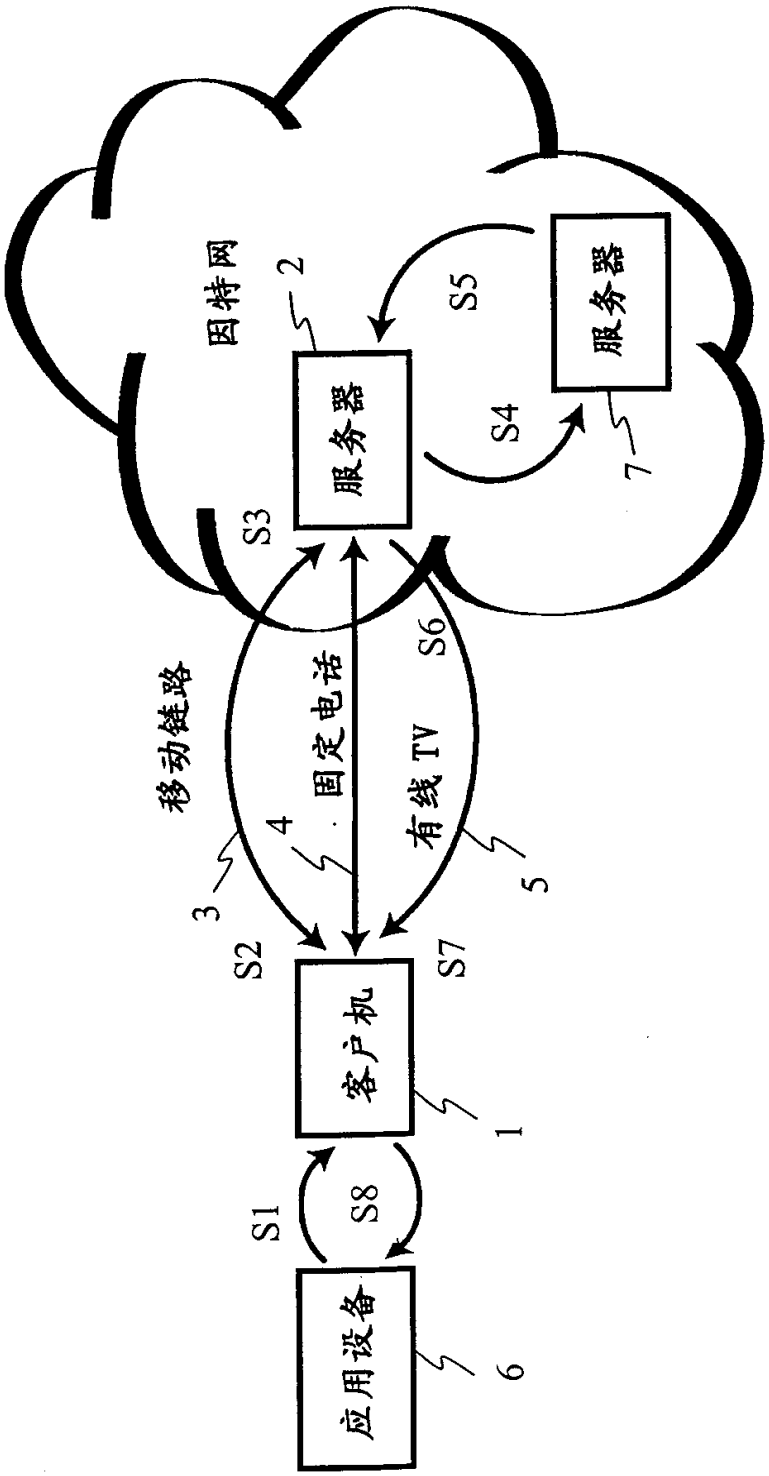

因特网
服务器
2
服务器
7
S5
S4
S3
S6
移动链路
固定电话
有线 TV
4
3
5
S2
S7
客户机
1
S1
S8
应用设备
6

图 1

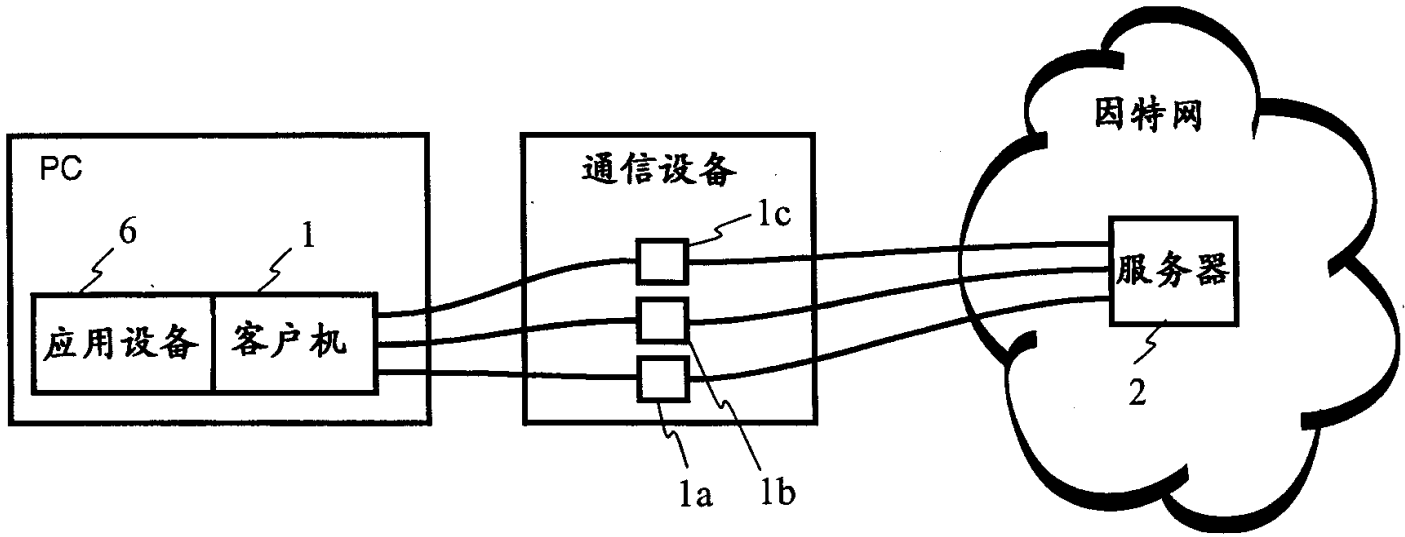


图 2

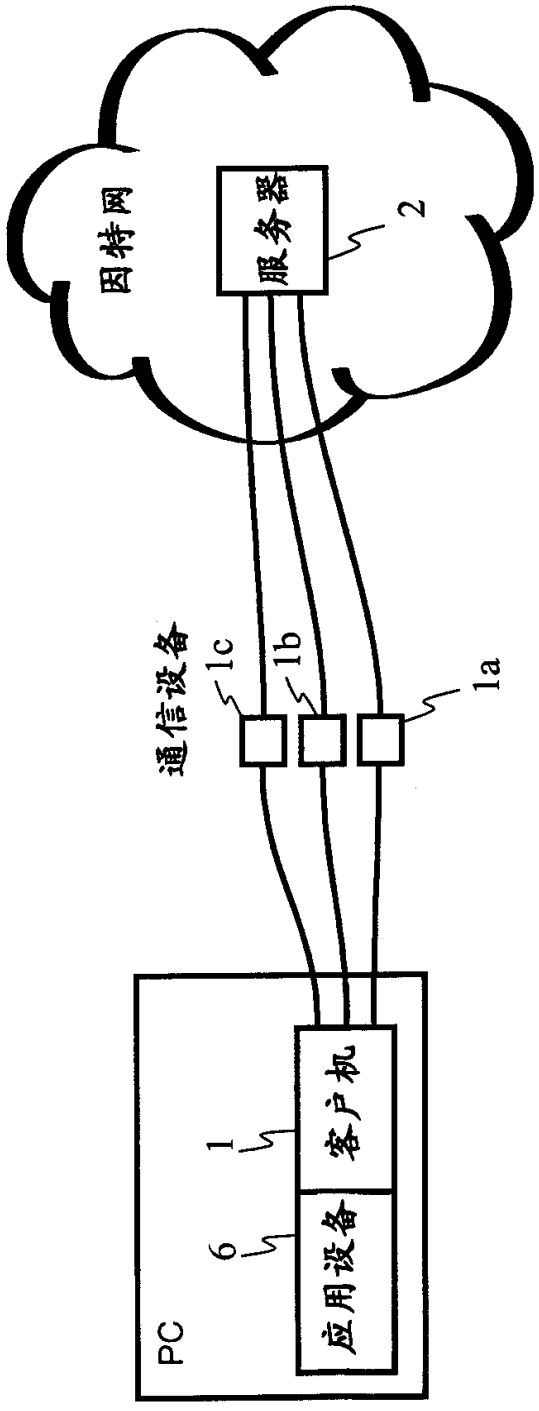


图 3

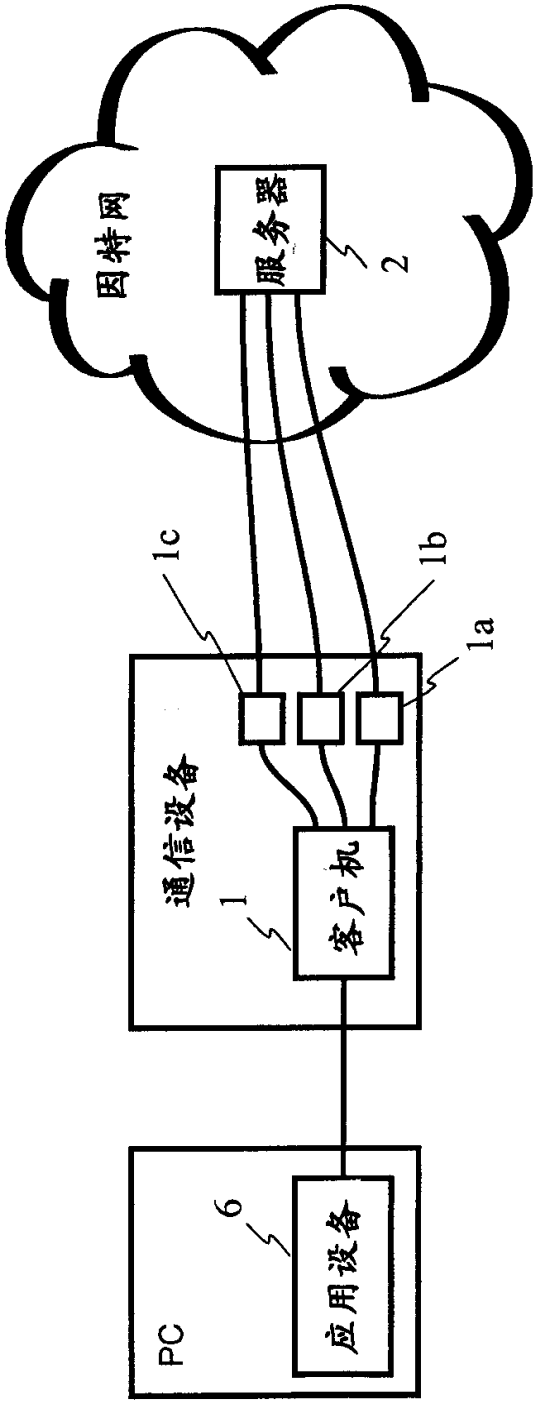


图 4

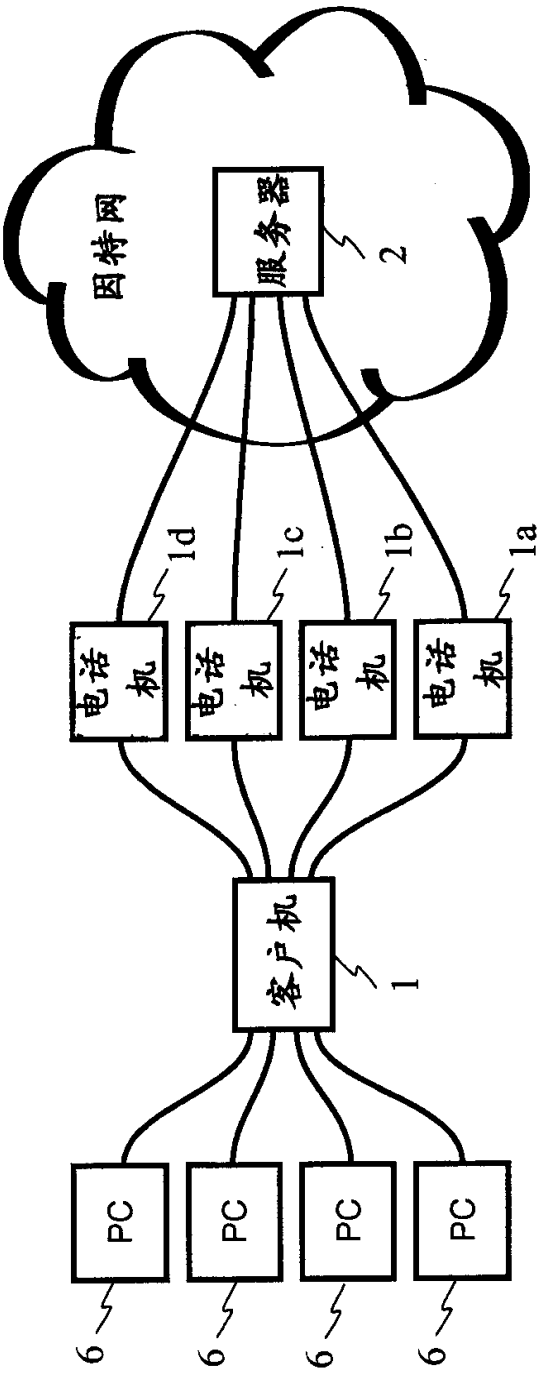


图 5

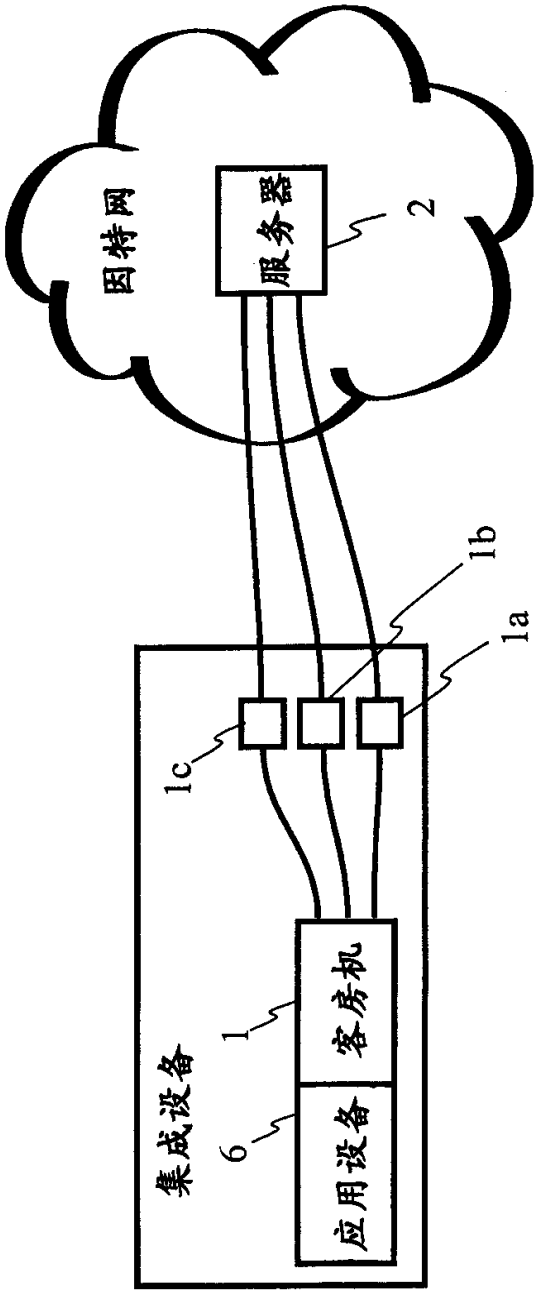


图 6

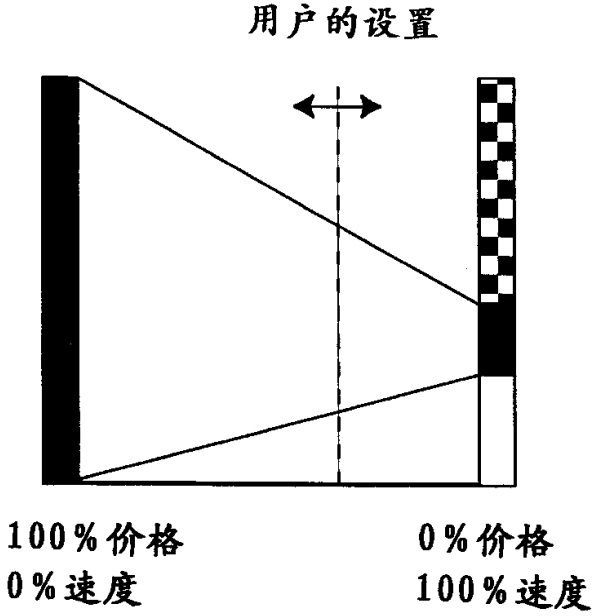


图 7

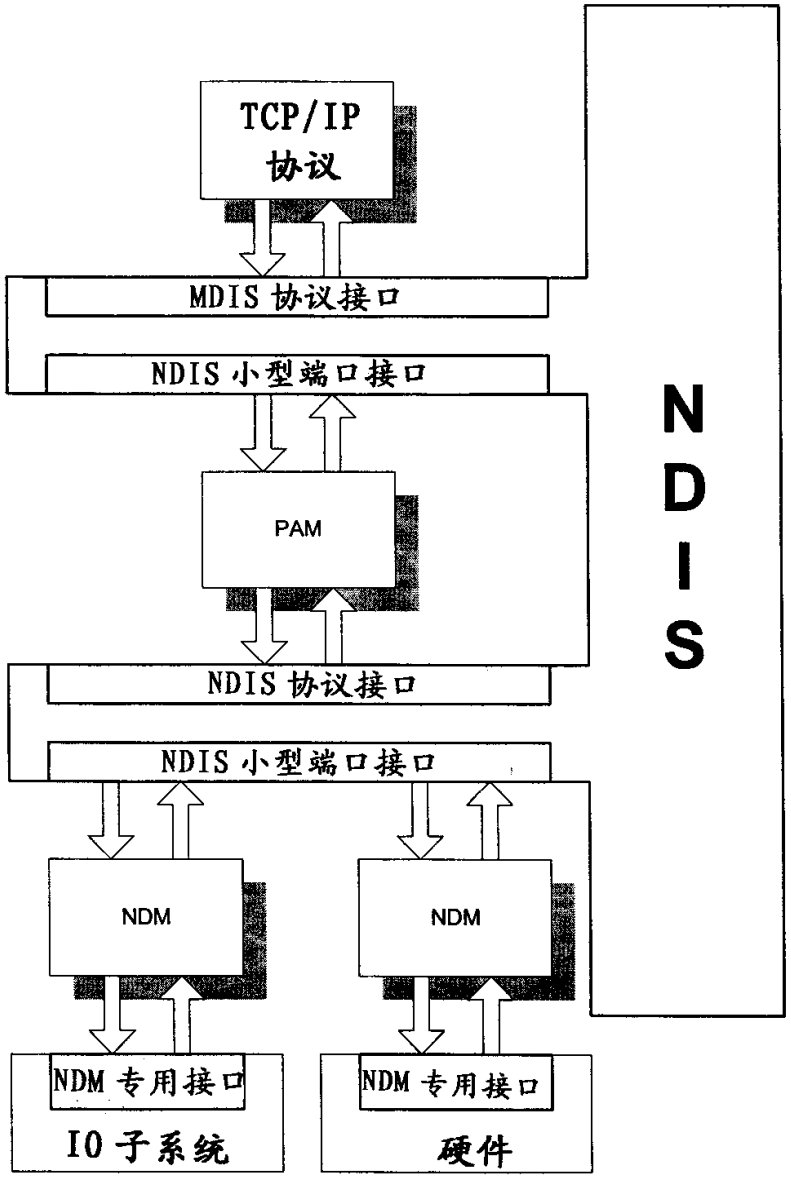

TCP/IP
协议
MDIS 协议接口
NDIS 小型端口接口
PAM
NDIS 协议接口
NDIS 小型端口接口
NDM
NDM
NDM 专用接口
IO 子系统
NDM 专用接口
硬件
NDIS

图 8

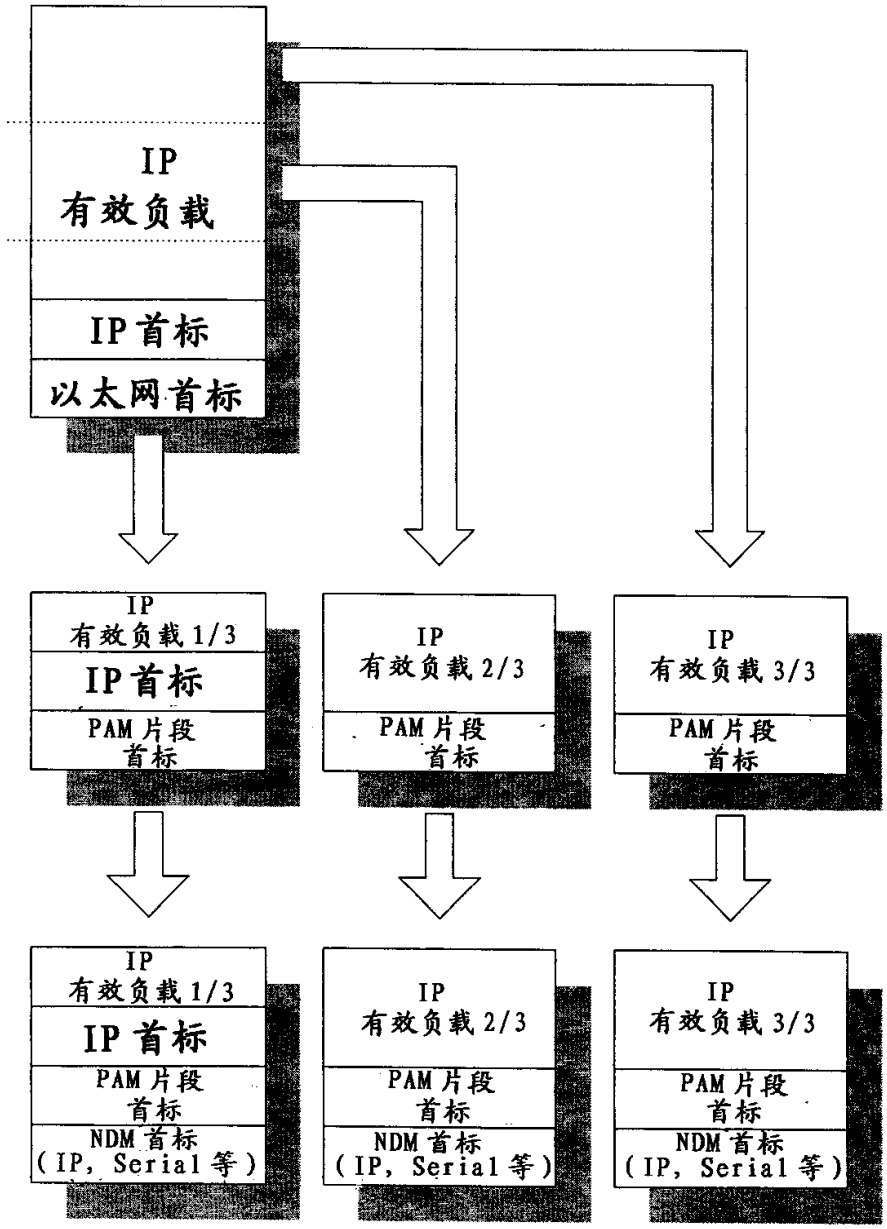

IP
有效负载
IP首标
以太网首标
IP
有效负载1/3
IP首标
PAM片段
首标
IP
有效负载2/3
PAM片段
首标
IP
有效负载3/3
PAM片段
首标
IP
有效负载1/3
IP首标
PAM片段
首标
NDM首标
(IP, Serial等)
IP
有效负载2/3
PAM片段
首标
NDM首标
(IP, Serial等)
IP
有效负载3/3
PAM片段
首标
NDM首标
(IP, Serial等)
TCP/IP级
PAM级
NDM级

图 9

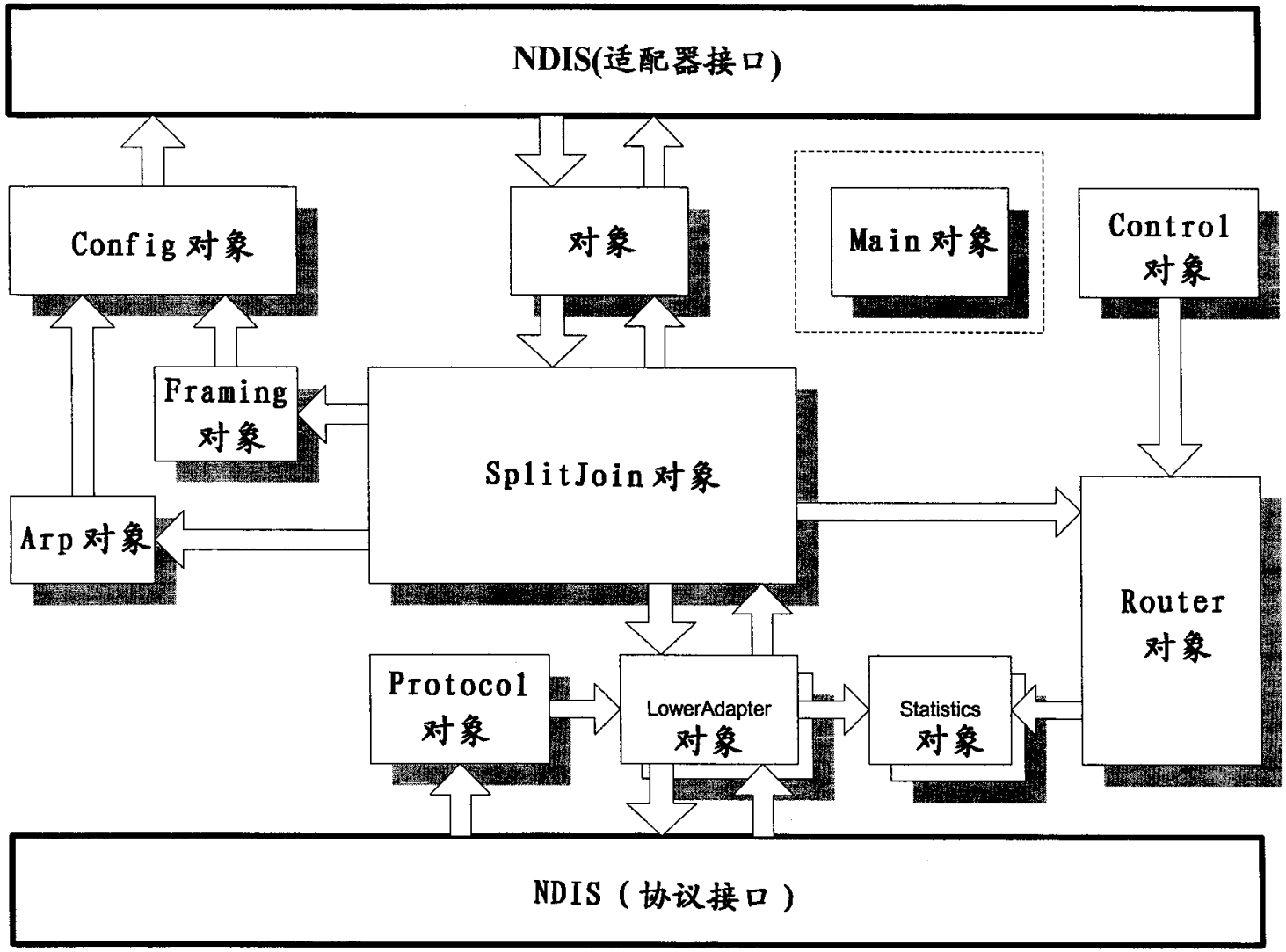

NDIS(适配器接口)
Config 对象
对象
Main 对象
Control 对象
Framing 对象
SplitJoin 对象
Arp 对象
Router 对象
Protocol 对象
LowerAdapter 对象
Statistics 对象
NDIS（协议接口）

图 10

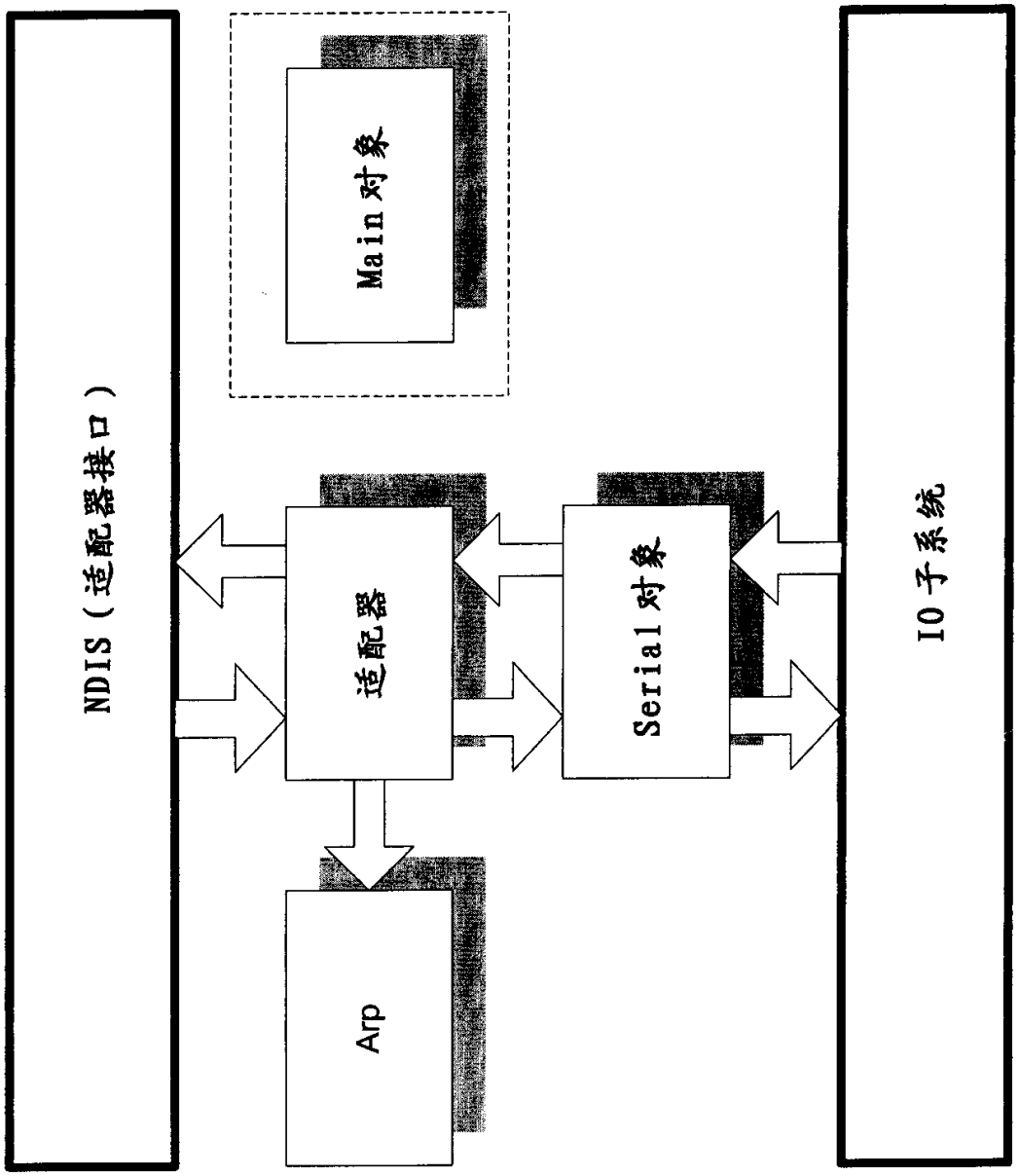


图 11

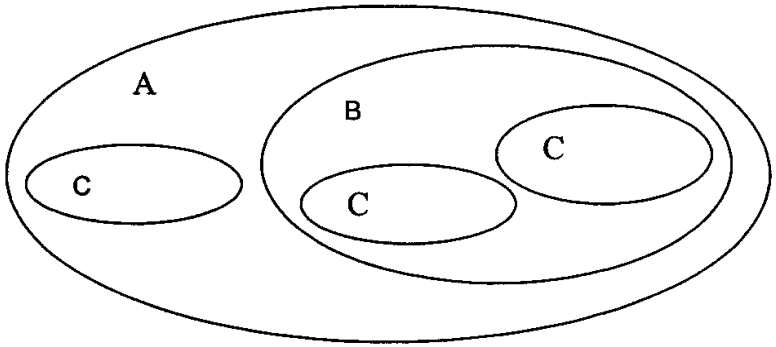

A
B
C
C
C

图 12

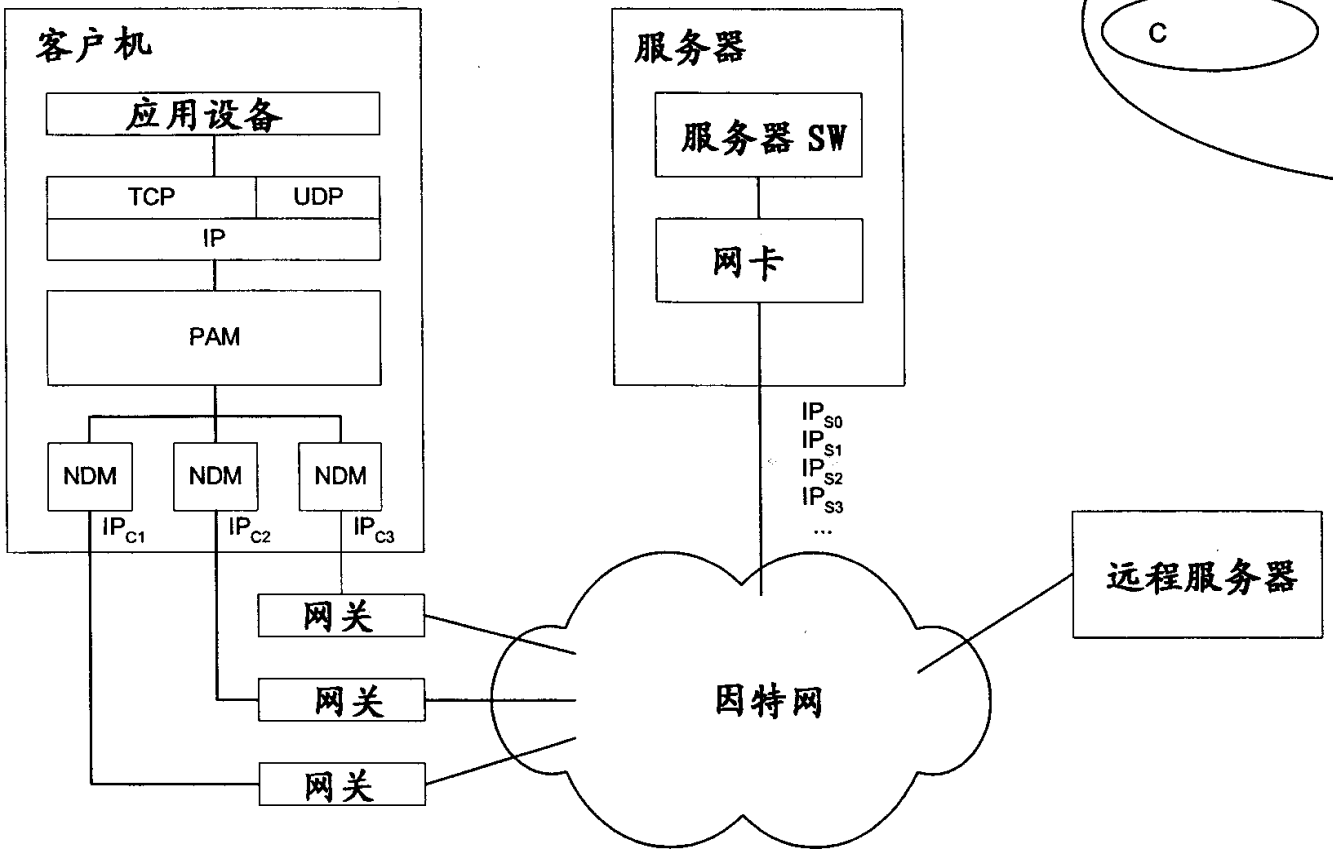

客户机
应用设备
TCP
UDP
IP
PAM
NDM
NDM
NDM
IPC1
IPC2
IPC3
服务器
服务器 SW
网卡
IPS0
IPS1
IPS2
IPS3
...
网关
网关
网关
因特网
远程服务器

图 13