



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00131645.1

[45] 授权公告日 2005 年 4 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1197024C

[22] 申请日 2000.9.30 [21] 申请号 00131645.1

[30] 优先权

[32] 1999.10.1 [33] US [31] 60/157289

[32] 2000.8.2 [33] US [31] 09/631251

[71] 专利权人 北方电讯网络有限公司

地址 加拿大魁北克省

[72] 发明人 D·L·乌尔克 L·Q·列

C·B·贝克尔 E·A·卡杜拉

R·C·科芬

审查员 白雪涛

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

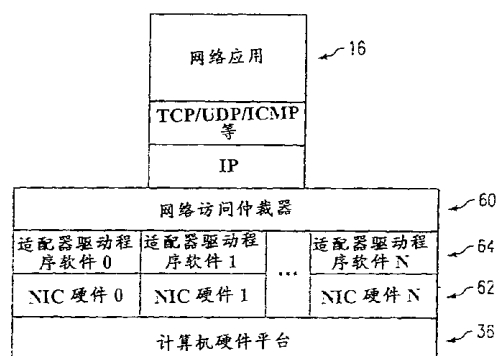
代理人 吴增勇 张志醒

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称 在两种网络访问技术之间切换的方法和系统

[57] 摘要

一种在不中断现行网络应用或会话的情况下在不同的网络访问技术之间提供无缝切换的系统和方法。包括虚拟网络适配器驱动程序的网络访问仲裁器(NAA)位于 OSI-7 层协议栈的数据链路层和网络层之间,用来控制不同的网络访问技术之间必要的切换。由于所有网络应用都由网络层或其以上的各个层次控制,所以,当 NAA 在网络访问技术之间切换时,利用由网络层提供的网络服务的所有网络应用都将不中断地继续它们现行的网络会话或应用。



1. 一种用来在不中断现用网络应用的情况下在网络化硬件平台上在两种不同的网络访问技术之间切换的方法，所述网络化硬件平台
- 5 以数据分组形式发送和接收信息，所述方法包括以下步骤：

通过监视网络化硬件平台上可用的一个或多个网络适配器的分组通信量和硬件状态来确定现用网络适配器；

- 借助网络访问仲裁器动态地接合所述现用网络适配器，以便处理至少一个数据分组，其中对于所述现行网络应用来说，所述现用网络
- 10 适配器的接合是不可见的，并且其中所述网络访问仲裁器定义一个被称为网络应用仅有的适配器驱动程序的虚拟锚适配器驱动程序，而不管在所述网络化硬件平台上有其他实际的适配器驱动程序可用；

把一个预定的网络适配器指定为初始网络适配器，用来提供网络访问；

- 15 最初把所述虚拟锚适配器驱动程序设置为与所述初始网络适配器相关的网络适配器驱动程序；

把输入的数据分组的硬件目的地址改变为所述初始网络适配器的数据链路层地址；以及

- 把输出的数据分组的硬件源地址改变为现用网络适配器的数据
- 20 链路层地址。

2. 一种用来在不中断现用网络应用的情况下在网络化硬件平台上在两种不同的网络访问技术之间切换的方法，所述平台通过至少两个网络适配器为网络应用发送输出的数据分组和接收输入的数据分组，所述网络适配器提供对网络硬件平台的访问以执行所述网络应
- 25 用，所述方法包括以下步骤：

提供具有虚拟锚适配器驱动程序的网络访问适配器；

把一个网络适配器指定为初始网络适配器，其中所述指定步骤还包括最初把所述虚拟锚适配器驱动程序配置为与所述初始网络适配器

相关的所述网络适配器驱动程序步骤;

检测现用网络适配器, 其中所述检测步骤还包括从至少一个网络适配器接收有关所述网络适配器及其适配器驱动程序连接或断开状态的信息的步骤, 并且其中所述检测步骤还包括检测所述初始网络适配器是否现用的步骤;

当对所述网络硬件平台的访问从所述初始网络适配器切换到所述现用网络适配器时, 借助所述网络访问仲裁器配置由所述现行网络应用产生的数据分组, 以便继续进行所述网络应用, 其中所述网络应用在访问所述网络化的硬件平台时只检测所述网络仲裁器, 并且其中所述配置步骤还包括以下步骤: 把所述输出信息的数据分组的硬件源地址改变为所述现用网络适配器的数据链路层地址, 以及把所述输入信息的数据分组的硬件目的地址改变为所述初始网络适配器驱动程序的数据链路层地址;

设置定时器以便控制定时事件; 以及
判断在两次相继的定时事件过程中至少一个适配器是接收还是发送数据分组。

3. 一种用来在不中断现用网络应用的情况下利用网络访问仲裁器在网络化硬件平台上从第一网络访问技术切换到第二网络访问技术的方法, 所述现行网络应用以数据分组的形式通过所述网络化硬件平台发送输出信息和接收输入信息, 所述第一网络访问技术利用第一网络适配器驱动程序, 而所述第二网络访问技术利用第二网络适配器驱动程序, 所述方法包括以下步骤:

利用所述第一网络访问技术来执行所述现行网络应用; 以及
采用为发送输出的信息和接收输入的信息而在所述第一网络适配器驱动程序和所述第二网络适配器驱动程序之间进行仲裁的方法, 通过网络访问仲裁器选择所述第二网络访问技术来继续现行网络应用, 而不中断所述网络应用,

其中所述网络访问仲裁器具有虚拟锚适配器驱动程序, 该程序对

现用网络应用是可见的;

其中所述利用的步骤还包括以下步骤: 选择所述第一网络适配器作为初始网络适配器和把所述锚适配器驱动程序配置成与所述第一网络适配器相联系;

5 其中所述选择的步骤还包括以下步骤: 检测何时所述第二网络适配器是现用的, 把所述输出信息的数据分组的硬件源地址改变为所述第二网络适配器驱动程序的数据链路层地址, 和把所述输入信息的数据分组的硬件目的地址改变为所述第一网络适配器驱动程序的数据链路层地址;

10 其中所述检测步骤还包括从所述第二网络适配器接收有关所述第二网络适配器的连接或断开的状态的信息的步骤; 以及

其中所述接收步骤还包括以下步骤: 设置定时器以便控制定时事件; 和判断在两次相继的定时事件过程中所述第二适配器是接收还是发送数据分组。

15 4. 一种用来在不中断现用网络应用的情况下在网络化硬件平台上在两种不同的网络访问技术之间切换的系统, 所述平台通过至少两个网络适配器为网络应用发送输出的数据分组和接收输入的数据分组, 所述网络适配器提供对网络硬件平台的访问以执行所述网络应用, 所述系统包括:

20 用来把一个网络适配器指定为初始网络适配器的装置;

用来检测现用网络适配器的装置; 和

网络访问仲裁器, 它具有虚拟锚适配器驱动程序, 用来把由所述现用网络应用产生的数据分组配置成在对所述网络硬件平台的访问从所述初始网络适配器切换到所述现用网络适配器驱动程序时, 继续所

25 述网络应用;

其中所述网络应用为访问所述网络化硬件平台而只检测所述网络仲裁器;

其中所述指定装置还包括最初把所述虚拟锚适配器驱动程序配

置成与所述初始网络适配器相关的网络适配器驱动程序的装置;

其中所述网络仲裁器还包括: 用来把所述输出信息的数据分组的硬件源地址改变为现用网络适配器的数据链路层地址的装置和用来把所述输入信息的数据分组的硬件目的地址改变为初始网络适配器驱动程序的装置;

其中所述检测用的装置还包括从至少一个网络适配器接收有关所述网络适配器及其适配器驱动程序的连接或断开的状态的信息的装置; 和

其中所述检测装置还包括检测所述初始网络适配器是否现用的装置;

定时器, 以便控制定时事件; 以及

判断在两次相继的定时事件过程中所述至少一个适配器是接收还是发送数据分组的装置。

5. 一种用来在不中断现用网络应用的情况下在网络化服务器上在多种网络访问技术之间切换的系统, 这种网络化服务器通过多个网络适配器以数据分组形式发送输出信息和接收输入信息, 所述系统包括:

网络访问仲裁器, 用于监视所述多个网络适配器动态接合现用网络适配器, 以便处理输入和输出的数据分组信息, 该网络访问仲裁器具有虚拟锚适配器, 其中网络应用只检测该虚拟锚适配器的驱动程序; 以及

最初把所述虚拟锚适配器驱动程序设置为初始适配器的装置;

其中所述网络访问仲裁器把至少一个输出数据分组信息的硬件源地址改变为所述现用适配器的数据链路层地址, 和

其中该网络访问仲裁器还把至少一个输入数据分组的硬件目的地址改变为所述初始适配器的数据链路层地址。

在两种网络访问技术之间 切换的方法和系统

5

本申请要求序列号为 No.60/157,289、1999 年 10 月 1 日提交、题为“网络访问仲裁器”的美国临时申请的优先权。

技术领域

10 一般说来，本发明涉及通信网络访问技术，更详细地说，涉及在不中断现行网络应用或会话的情况下在两种不同的网络访问技术之间提供透明和自动的切换的系统和方法。

背景技术

15 计算机网络的出现在人们的日常活动中如何用计算机工作方面给世界带来了革命性的变化。网络化的计算机使用户能够共享各种不同的计算机资源并给用户提供了极大的方便。今天不同的网络访问技术(NAT)同时并存，给用户不同的网络设计方案。例如，令牌环、以太网和无线电局域网都是众所周知的广为应用的网络访问技术。因此，很有可能利用不同网络访问技术的多种网络一起位于一个服务于例如一个大公司的较大型的网络之中。

20 这种不同网络访问技术共存的情况带来了问题，若网络的每一部分使用不同的网络访问技术，则在用户从网络的一部分切换到另一部分时，就会造成不希望有的延迟。例如，用户的膝上电脑可能安装了以太网卡和无线 LAN(局域网)PCMCIA 卡，用来提供对公司网络访问的两种替代的网络访问手段。例如，考虑用户在现行网络会话的中途，
25 例如在用户办公室通过以太网下载一个长文件的中途，用户必须到另一个建筑物与同事会面，而且必须随身带上这个文件。若他必须等待该文件完全下载完毕，则他可能会面迟到。作为另一个方案，用户可以中断下载过程，并在会面处完全重新下载同一文件，在这里他必须

重新建立网络连接(或者在会面的房间内通过另一个以太网连接,或者在他的膝上电脑上通过无线局域网 PCMCIA 卡连接)。这两种选择都不理想,因为不是用户迟到,就是要废弃他离开他的办公室之前所下载的一切。

5 当用户必须在利用一种特定的 NAT 的同时与网络断开并通过不同的 NAT 重新建立另一种网络连接时,必须发生某些过程。在任何一个遵循标准开放系统互连(OSI)-7 层模型的网络中,在不同层上的所有活动都必须终止。

10 现参见图 1,其中示出标准 OSI-7 层协议栈 10。分层的概念一般在现有技术上是已知的,而 OSI 标准是在由不同的销售商制造的不同系统之间通信用的国际上唯一接受的标准框架。OSI-7 分层协议栈 10 一般有 7 个不同的层次:物理层(L1)12、数据链路层(L2)14、网络层(L3)16、传输层(L4)18、会话层(L5)20 和表现层(L6)22 和应用层(L7)24。如图 1 所示, L1 处理通过通信线路传输数据的物理装置,并且在网络的环境下,通常涉及用于不同的 NAT 的各种网络接口卡(NIC)26。L2 涉及用于操作通信线路的程序和协议,并且在本实施例中是用于不同的 NIC 的相应的适配卡驱动程序软件 28。为了识别每一个 NIC,通常把数据链路地址或 L2 地址赋予 NIC。L3 提供有关如何能够完成数据分组路由选择和中继的信息 30。这个信息可以包括诸如文件服务器或其他计算机等通信节点用的网络或互联网协议地址。L4 定义信息交换用的规则,例如,有关诸如 TCP/IP 协议、UDP 或 ICMP 等不同网络协议 32, L5,L6 和 L7 更多地是网络应用 34 专用的。所有这些层次都一起工作在诸如主机服务器的计算机硬件平台 36 上。

25 现将参见图 2,其中示出用于终止使用第一 NAT 的第一网络访问并且切换到使用第二 NAT 的第二网络访问的流程图 40,全都在现行网络应用在进行之中的情况下进行的。结束第一网络访问时,现行网络应用被中断。从分层的观点看,首先在步骤 42 关闭涉及 L5,L6 和 L7 的现行网络应用。然后在步骤 44 破坏相应的网络连接(涉及 L4 和 L3)。

最后，在步骤 46 重新配置 L2,L1 中的网络软件和硬件以及计算机平台。在步骤 48 必须利用新的 NAT 着手网络连接，并且在步骤 50 必须再次重新启动网络应用。总而言之，为了从第一 NAT 切换到第二 NAT，传统技术必须从 L7 向下直至 L1 拆卸所有过程，然后从 L1 向上直至 L7 重新建立应用。这种漫长的过程给网络计算造成极大的延迟和费用，而且大大降低网络应用的效率。

发明内容

需要的是，用来在不中断现行网络应用的情况下在不同的网络访问技术之间切换的方法和系统。

本发明提供了在不中断现行网络应用或会话的情况下在不同的网络访问技术之间进行无缝切换的系统和方法。

按照本发明，提供了一种用来在不中断现用网络应用的情况下在网络化硬件平台上在两种不同的网络访问技术之间切换的方法，所述网络化硬件平台以数据分组形式发送和接收信息，所述方法包括以下步骤：通过监视网络化硬件平台上可用的一个或多个网络适配器的分组通信量和硬件状态来确定现用网络适配器；借助网络访问仲裁器动态地接合所述现用网络适配器，以便处理至少一个数据分组，其中对于所述现行网络应用来说，所述现用网络适配器的接合是不可见的，并且其中所述网络访问仲裁器定义一个被称为网络应用仅有的适配器驱动程序

的虚拟锚适配器驱动程序，而不管在所述网络化硬件平台上是否有其他实际的适配器驱动程序可用；把一个预定的网络适配器指定为初始网络适配器，用来提供网络访问；最初把所述虚拟锚适配器驱动程序设置为与所述初始网络适配器相关的网络适配器驱动程序；把输入的数据分组的硬件目的地址改变为所述初始网络适配器的数据链路层地址；以及把输出的数据分组的硬件源地址改变为现用网络适配器的数据链路层地址。

按照本发明，提供了一种用来在不中断现用网络应用的情况下在网络化硬件平台上在两种不同的网络访问技术之间切换的方法，所述

平台通过至少两个网络适配器为网络应用发送输出的数据分组和接收输入的数据分组，所述网络适配器提供对网络硬件平台的访问以执行所述网络应用，所述方法包括以下步骤：提供具有虚拟锚适配器驱动程序的网络访问适配器；把一个网络适配器指定为初始网络适配器，
5 其中所述指定步骤还包括最初把所述虚拟锚适配器驱动程序配置为与
所述初始网络适配器相关的所述网络适配器驱动程序的步骤；检测现
用网络适配器，其中所述检测步骤还包括从至少一个网络适配器接收
有关所述网络适配器及其适配器驱动程序的连接或断开状态的信息的
步骤，并且其中所述检测步骤还包括检测所述初始网络适配器是否现
10 用的步骤；当对所述网络硬件平台的访问从所述初始网络适配器切换
到所述现用网络适配器时，借助所述网络访问仲裁器配置由所述现行
网络应用产生的数据分组，以便继续进行所述网络应用，其中所述网
络应用在访问所述网络化的硬件平台时只检测所述网络仲裁器，并且
其中所述配置步骤还包括以下步骤：把所述输出信息的数据分组的硬
15 件源地址改变为所述现用网络适配器的数据链路层地址，以及把所述
输入信息的数据分组的硬件目的地址改变为所述初始网络适配器驱动
程序的数据链路层地址；设置定时器以便控制定时事件；以及判断在
两次相继的定时事件过程中至少一个适配器是接收还是发送数据分
组。

20 按照本发明，提供了一种用来在不中断现用网络应用的情况下利
用网络访问仲裁器在网络化硬件平台上从第一网络访问技术切换到第
二网络访问技术的方法，所述现行网络应用以数据分组的形式通过所
述网络化硬件平台发送输出信息和接收输入信息，所述第一网络访问
技术利用第一网络适配器驱动程序，而所述第二网络访问技术利用第
25 二网络适配器驱动程序，所述方法包括以下步骤：利用所述第一网络
访问技术来执行所述现行网络应用；以及采用为发送输出的信息和接
收输入的信息而在所述第一网络适配器驱动程序和所述第二网络适配
器驱动程序之间进行仲裁的方法，通过网络访问仲裁器选择所述第二

网络访问技术来继续现行网络应用，而不中断所述网络应用，其中所述网络访问仲裁器具有虚拟锚适配器驱动程序，该程序对现用网络应用是可见的；其中所述利用的步骤还包括以下步骤：选择所述第一网络适配器作为初始网络适配器和把所述锚适配器驱动程序配置成与所述第一网络适配器相联系；其中所述选择的步骤还包括以下步骤：检测何时所述第二网络适配器是现用的，把所述输出信息的数据分组的硬件源地址改变为所述第二网络适配器驱动程序的数据链路层地址，和把所述输入信息的数据分组的硬件目的地址改变为所述第一网络适配器驱动程序的数据链路层地址；其中所述检测步骤还包括从所述第二网络适配器接收有关所述第二网络适配器的连接或断开的状态的信息的步骤；以及其中所述接收步骤还包括以下步骤：设置定时器以便控制定时事件；和判断在两次相继的定时事件过程中所述第二适配器是接收还是发送数据分组。

按照本发明，提供了一种用来在不中断现用网络应用的情况下在网络化硬件平台上在两种不同的网络访问技术之间切换的系统，所述平台通过至少两个网络适配器为网络应用发送输出的数据分组和接收输入的数据分组，所述网络适配器提供对网络硬件平台的访问以执行所述网络应用，所述系统包括：用来把一个网络适配器指定为初始网络适配器的装置；用来检测现用网络适配器的装置；和网络访问仲裁器，它具有虚拟锚适配器驱动程序，用来把由所述现用网络应用产生的数据分组配置成在对所述网络硬件平台的访问从所述初始网络适配器切换到所述现用网络适配器驱动程序时，继续所述网络应用；其中所述网络应用为访问所述网络化硬件平台而只检测所述网络仲裁器；其中所述指定装置还包括最初把所述虚拟锚适配器驱动程序配置成与所述初始网络适配器相关的网络适配器驱动程序的装置；其中所述网络仲裁器还包括：用来把所述输出信息的数据分组的硬件源地址改变为现用网络适配器的数据链路层地址的装置和用来把所述输入信息的数据分组的硬件目的地址改变为初始网络适配器驱动程序的数据链路

层地址的装置；其中所述检测用的装置还包括从至少一个网络适配器接收有关所述网络适配器及其适配器驱动程序的连接或断开的状态的信息的装置；和其中所述检测装置还包括检测所述初始网络适配器是否现用的装置；定时器，以便控制定时事件；以及判断在两次相继的定时事件过程中所述至少一个适配器是接收还是发送数据分组的装置。

按照本发明，提供了一种用来在不中断现用网络应用的情况下在网络化服务器上在多种网络访问技术之间切换的系统，这种网络化服务器通过多个网络适配器以数据分组形式发送输出信息和接收输入信息，所述系统包括：网络访问仲裁器，用于监视所述多个网络适配器动态接合现用网络适配器，以便处理输入和输出的数据分组信息，该网络访问仲裁器具有虚拟锚适配器，其中网络应用只检测该虚拟锚适配器的驱动程序；以及最初把所述虚拟锚适配器驱动程序设置为初始适配器的装置；其中所述网络访问仲裁器把至少一个输出数据分组信息的硬件源地址改变为所述现用适配器的数据链路层地址，和其中该网络访问仲裁器还把至少一个输入数据分组的硬件目的地址改变为所述初始适配器的数据链路层地址。

以实现网络通信的标准 OSI-7 层协议栈为例，本发明的一个实施例提供一种网络访问仲裁器(NAA)。NAA 是一个虚拟网络设备驱动程序，位于 OSI-7 层协议栈的数据链路层(L2)和网络层(L3)之间，用来控制不同的网络访问技术之间必要的切换。由于所有的计算机网络应用都由处于 L3 或 L3 以上的各个层次控制，所以，当 NAA 在网络访问技术之间切换时，利用由 L3(连接或无连接)提供的网络服务的所有应用都将不中断地继续它们现行的网络会话。

除了提供不同网络访问技术之间的切换以外，NAA 还结合诸如 IP 中的 IP、加封/去封、代理 ARP、免费 ARP 等移动互联网协议功能而工作。

附图说明

图 1 举例说明标准 OSI-7 层协议栈的全貌;

图 2 举例说明用于在两个不同的网络访问技术之间切换的处理流程;

5 图 3 是按照本发明一个实施例的、网络访问仲裁器如何与 OSI-7 层协议栈不同的层次相互作用的图形表示。

具体实施方式

10 现将参照图 3, 图中示出按照本发明一个实施例的 OSI-7 层协议栈 10 的环境中的网络访问仲裁器(NAA)60。NAA 60 是位于 L2 和 L3 之间的虚拟适配器驱动程序, 用来提供两个不同的网络访问技术(NAT)之间的无缝网络切换。在执行 NAA 60 的情况下, 在 NAA 60 停止通过现存的 NAT 交换信息并转向利用新的 NAT 时, 各种现行网络应用并不中断。

15 在 L2 上的诸如主机服务器等计算机硬件平台 36 上, 有多个 NAT 可供使用, 例如多个网络接口卡(NIC)62 连同它们相应的适配器驱动程序软件(NIC0 至 NICN)。NAA 60 插入 L2 和 L3 之间。NAA 60 保证 L3 只检测到虚拟锚适配器驱动程序(Anchor), 尽管有多个 NIC 62 和适配器驱动程序安装在计算机平台 36 上。因此, L3 以及 L3 以上的所有处理都察觉不到不同的 NIC 62 和适配器驱动程序 64。

20 在计算机平台上所有可用的适配器或 NIC 62 中, 可以把一个特定的 NIC 初始设置为初始适配器。它的驱动程序于是便是初始适配器驱动程序。所有其它适配器及其驱动程序都被认为是非初始或次要的。最初, 初始适配器驱动程序就是锚(Anchor)。

25 执行网络应用时, 初始适配器通常是用来提供网络访问的适配器。任何时刻, 只有一个适配器或 NIC 是现用的。但是, 由于有多种 NAT 可供使用, 所以, 现用网络适配器可以是也可以不是初始适配器。现用适配器接收和发送所有互联网协议(IP)数据分组, 包括那些单播、多播或广播格式的。但是非现用适配器将仅仅接收多播或广播分组。此外, NAA 60 监视所有适配器 62, 并接收和发送只通过现用适

5 配器的数据分组。因为 NAA 60 位于 L2 和 L3 之间，所有利用 L3 网络协议的网络应用或通信只由 NAA 60 处理，而不直接涉及任何 L2 网络组件。换句话说，不让 L3 知道实际上正在使用 L2 中的哪一个适配器驱动程序及其 L1 上相应的现行适配器，NAA 60 向现用适配器提供数据分组，或从其中检索数据分组，不论它是连接在同一主机硬件平台上的初始适配器还是任何其他适配器。因此，与 L3 网络协议一起工作的现行网络应用看到来自 NAA 60 的恒定的数据流，并把输出信息用的其他数据流送回 NAA 60，而察觉不到两个 NAT 之间的转换。

10 NAA 60 以不同的方式处理输出的数据分组和输入的数据分组。对于输出的数据分组，若现用适配器是初始适配器，则数据分组不经改变地从 NAA 60 被送到初始适配器，有特殊的加封必要时除外。若现用适配器是初始适配器以外的适配器，则在该数据分组被送往现用适配器之前，数据分组的硬件帧由 NAA 60 加以改变，使得帧中的源硬件地址设为现用适配器的 L2 地址。

15 对于输入分组，若接收的适配器是初始适配器，则数据分组不加改变地“直送”NAA 60，有特殊的去封要求时除外。若接收适配器不是初始适配器，则在该数据分组通过 NAA 60 之前，改变数据分组的硬件帧，使得硬件目的地址被设置为初始适配器的 L2 地址。这保证了 L3(它任何时候都在检测)看不到锚(Anchor)的变化。

20 此外，必须停用地址转换协议(ARP)或将其适当处理，使得协议栈的 ARP 模块不会把 L3 上单一的 IP 地址与多重 L2 地址混淆。例如，为了响应路由器送来的 ARP 请求消息，可以广播消息以发布现用适配器的 L2 地址。

25 另外，对于 NAA 60 重要的是在任何时刻确定哪一个网络适配器或 NIC 是现用的。某些 NIC 及其相关的适配器驱动程序能够指示连接或断开的状态。一般说来，检测到断开检测结果所需的时间约为一秒，而检测到连接约需 6 秒。这些时间阈值是 NIC 活动状态的良好指示器。因而，NAA 60 能够利用这些硬件状态指示来获得有关哪一个适配

器是现用的信息。

另外，按照本发明一个实施例，NAA 60 装有定时器，它以一秒为度中断(fime out)。这种定时事件用来检测输入的数据分组的存在。若 NAA 60 检测到给初始适配器的数据分组，则初始适配器看来便是现用适配器。若在 2 秒的时间周期内 NAA 60 检测不到通过初始适配器的数据分组，但至少有一个在非初始或次要的适配器接收的数据分组，则该次要适配器用作现用适配器。NAA 60 把现用适配器看作是现用的，直至另一个现用适配器代替它为止。

在执行 NAA 60 的情况下，用户可以自由地从一个 NAT 切换到另一个，而不必忧虑任何现行网络应用会被中断。例如，如上所述，若用户的膝上电脑装有以太网卡和无线局域网 PCMCIA 卡，从而提供两种对公司网络可替换的网络访问手段，则当网络访问从以太网卡切换到 PCMCIA 卡时，网络应用不会中断。NAA 60 可以在初期时把以太网卡设置为初始适配器，而把 PCMCIA 卡设置为次要适配器。通过现用初始适配器下载文件的中途，若用户必须到另一个建筑物参加会议，他只需拔去以太网连接的插头，并通过无线 PCMCIA 卡启动即可。然后用户可以自由地去开会，而同时它的膝上电脑利用无线局域网的连接继续下载会话。用户将会按时到会，而且能够毫不延迟地完成下载。

此外，NAA 60 可以用来与移动互联网协议结合，以便允许移动装置无缝地在具有不同的 NAT 的子网之间漫游。类似地，本发明还应用于利用基于无线访问技术的不同分组的网络。只要至少有两种不同的 NAT，本发明就能够在提供从一个 NAT 到另一个 NAT 平滑的过渡的同时，保持现行网络应用的完整性。

应该指出，除了提供不同的网络访问技术之间的切换之外，如上所述，NAA 60 还与诸如 IP 中的 IP、加封/去封、代理 ARP、免费 ARP 等另一个移动互联网协议功能结合在一起工作。

以上公开提供了许多不同的实施例，或实例，以实现本发明不同

的特征。另外，描述组件的特定实例和处理是为了弄清本发明。这当然只是实例而已，并不准备限制本发明。

5 尽管已经参照其最佳实施例具体地显示和描述了本发明，但是本专业的技术人员应该明白，在不脱离本发明的精神和范围的情况下在形式上和细节上可以做出各种改变。

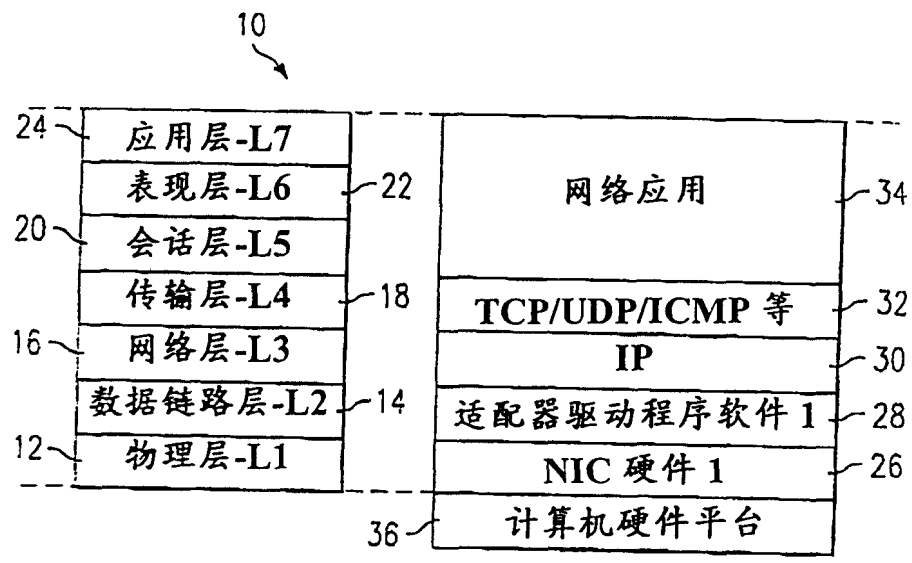


图 1

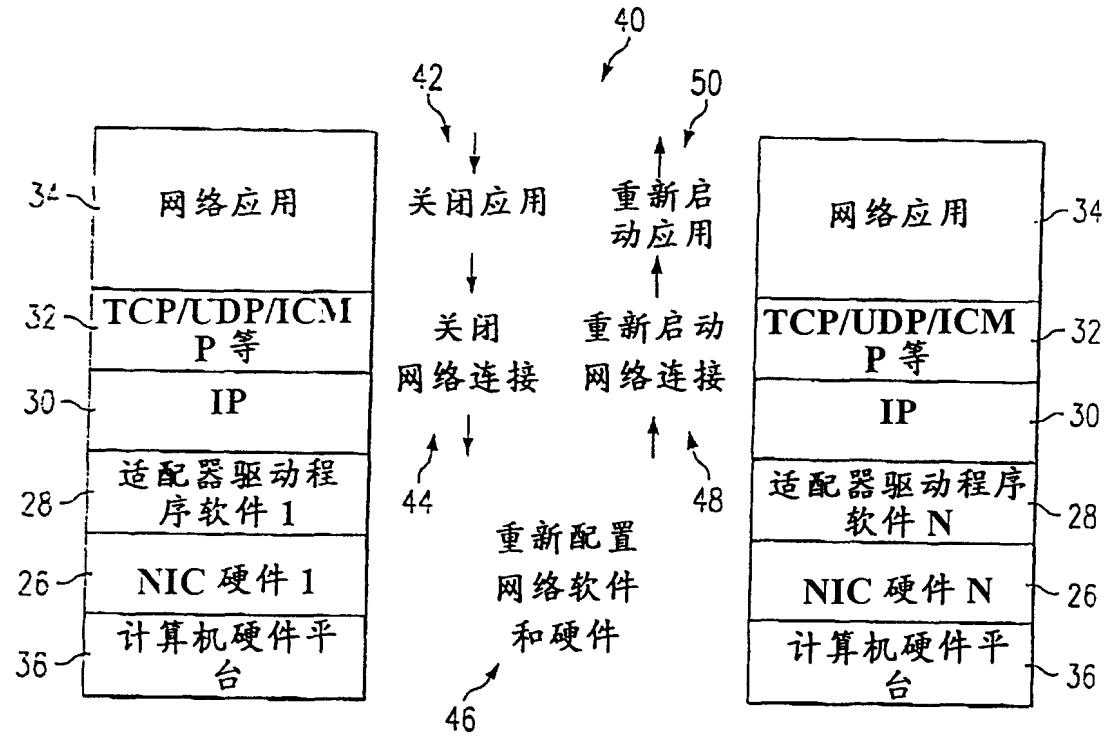


图 2

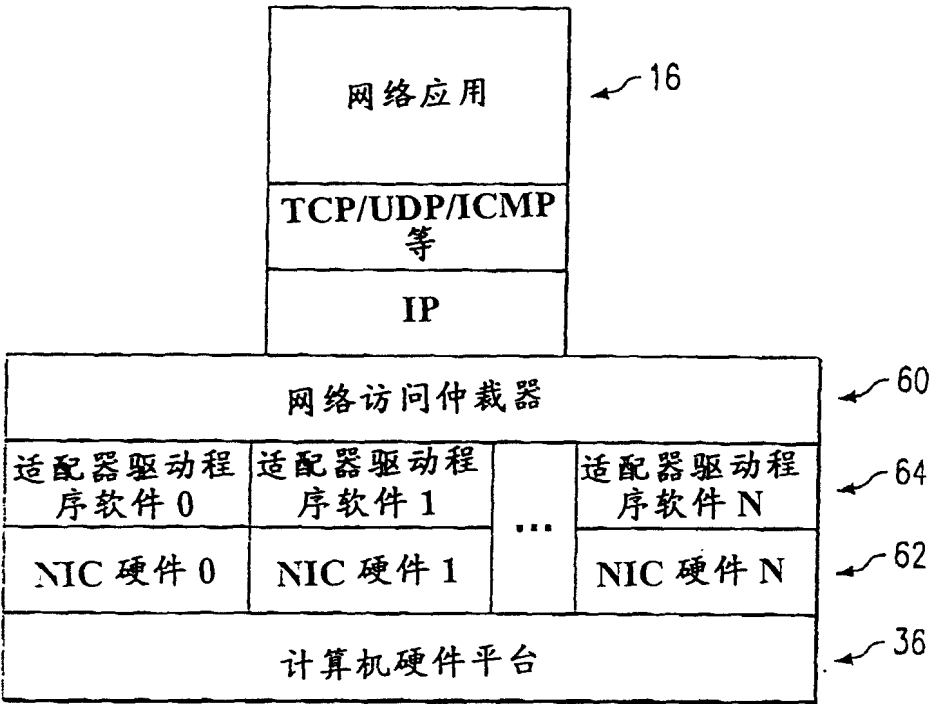


图 3