



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1726689 B

(45) 授权公告日 2010.09.29

(21) 申请号 200380106373.7

(22) 申请日 2003.12.03

(30) 优先权数据  
10/321,080 2002.12.16 US

(85) PCT申请进入国家阶段日  
2005.06.16

(86) PCT申请的申请数据  
PCT/US2003/038568 2003.12.03

(87) PCT申请的公布数据  
W02004/062230 EN 2004.07.22

(73) 专利权人 思科技术公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 王惠昭

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理  
有限责任公司 11258  
代理人 王怡

(51) Int. Cl.  
H04L 29/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1282482 A, 2001.01.31, 说明书第 2-4 页.

EP 1124396 A2, 2001.08.16, 全文.

CN 1283948 A, 2001.02.14, 全文.

审查员 苗雨

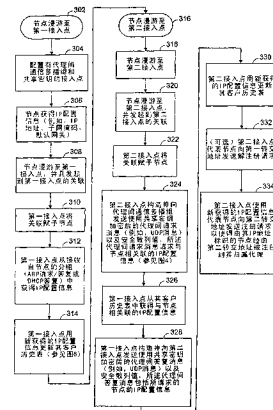
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 6 页

(54) 发明名称

用于移动 IP 的代理间通信协议

(57) 摘要

本发明公开了用于确定节点的配置信息的方法和装置。第一接入点向一个或多个另外的接入点发送代理间请求消息,代理间请求消息标识节点,并且指示该节点的 IP 配置信息被请求。然后,第一接入点接收来自另外的接入点中的第二接入点的代理间答复消息,代理间答复消息包括 IP 配置信息,从而使得第一接入点能够使用该 IP 配置信息来代表该节点发送注册请求。这样,接入点可以支持不支持移动 IP 的节点的移动性。



1. 一种在第一接入点中支持节点移动性的方法,其中所述节点不支持移动 IP,该方法包括:

向标识所述第一接入点所属的代理间多播组的 IP 地址发送代理间请求消息,所述代理间请求消息标识所述节点,并且指示所述节点的 IP 配置信息被请求,其中,多个接入点是所述代理间多播组的成员,从而使得所述代理间请求消息能够被所述多个接入点接收,其中所述 IP 配置信息包括归属代理地址、子网掩码和节点的 IP 地址;和

接收来自所述代理间多播组中的所述多个接入点中的第二接入点的代理间答复消息,所述代理间答复消息包括所述 IP 配置信息,从而使得所述第一接入点能够使用所述 IP 配置信息来代表所述节点发送注册请求,其中,所述 IP 地址并不唯一地标识所述第二接入点。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述代理间请求消息包括标识所述节点的 MAC 地址或标识所述节点的 IP 地址。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述代理间请求消息包括序列号,并且所述代理间答复消息包括所述序列号。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述代理间请求消息包括将所述代理间请求消息标识为代理间消息的类型,并且代理间答复消息包括将所述代理间答复消息标识为代理间消息的类型。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其中,所述代理间请求消息包括将所述代理间请求消息标识为查询的操作码,并且所述代理间答复消息包括将所述代理间答复消息标识为响应的操作码。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述代理间请求消息包括所述第一接入点的 IP 地址,并且所述代理间答复消息包括所述第二接入点的 IP 地址。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其中,所述代理间请求消息还包括所述第一接入点的 MAC 地址,并且所述代理间答复消息还包括所述第二接入点的 MAC 地址。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述代理间请求消息和所述代理间答复消息被构造为包括使用由所述第一接入点和所述第二接入点所共享的密钥而生成的散列值。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述代理间请求消息和所述代理间答复消息被构造为包括使用由所述代理间多播组的成员所共享的密钥而生成的散列值。

10. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述代理间请求消息是 IP UDP 消息,并且所述代理间答复消息是 UDP 消息或 TCP 消息。

11. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述 IP 配置信息还包括转交地址。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其中,所述转交地址是所述归属代理地址。

13. 如权利要求 1 所述的方法,其中,在所述节点漫游至所述第一接入点时发送所述代理间请求消息的步骤被执行。

14. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:

在客户历史表中存储所述 IP 配置信息,以使得所述 IP 配置信息与所述节点相关联。

15. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:

使用所述 IP 配置信息代表所述节点组成注册请求;和  
发送所述注册请求。

16. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述多个接入点中的每个接入点并不在所述节点的归属网络中。

17. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述多个接入点中的每个接入点在外地网络中。

18. 一种在第二接入点中支持节点移动性的方法,其中所述节点不支持移动 IP,该方法包括:

接收来自代理间多播组中的第一接入点的代理间请求消息,所述代理间请求消息被寻址到与所述第二接入点所属的所述代理间多播组相关联的代理间多播组地址,并且指示所述节点的 IP 配置信息被请求,其中,多个接入点是所述代理间多播组的成员,从而使得所述代理间请求消息能够被所述多个接入点接收,其中所述 IP 配置信息包括归属代理地址、子网掩码和节点的 IP 地址;

将代理间答复消息发送到所述第一接入点,所述代理间答复消息包括所述 IP 配置信息,从而使所述第一接入点能够使用所述 IP 配置信息来代表所述节点发送注册请求;

其中,所述代理间多播组地址并不唯一地标识所述第二接入点。

19. 如权利要求 18 所述的方法,还包括:

搜索客户历史表,以寻找所述节点的 IP 配置信息;

其中在所述节点的 IP 配置信息位于所述客户历史表中时,发送代理间答复消息的步骤被执行。

20. 如权利要求 18 所述的方法,该方法还包括:

从存储多个节点的 IP 配置信息的客户历史表中获得所述节点的 IP 配置信息。

21. 一种在第一接入点中支持节点移动性的方法,其中所述节点不支持移动 IP,该方法包括:

向与所述第一接入点所属的代理间多播组相关联的代理间多播组地址发送代理间请求消息,所述代理间多播组包括一个或多个另外的接入点,所述代理间请求消息标识所述节点,并且指示所述节点的 IP 配置信息被请求,从而使得所述一个或多个另外的接入点能够接收所述代理间请求消息,其中所述 IP 配置信息包括归属代理地址、子网掩码和节点的 IP 地址;和

接收来自所述代理间多播组中的另外的接入点中的第二接入点的代理间答复消息,所述代理间答复消息包括所述 IP 配置信息,从而使得所述第一接入点能够使用所述 IP 配置信息来代表所述节点发送注册请求,其中,所述代理间多播组地址并不唯一地标识所述另外的接入点中的所述第二接入点。

22. 一种支持节点的移动性的第一接入点,所述节点不支持移动 IP,所述第一接入点包括:

用于向所述第一接入点所属的代理间多播组相关联的代理间多播组地址发送代理间请求消息的装置,所述代理间多播组包括一个或多个另外的接入点,所述代理间请求消息标识所述节点,并且指示所述节点的 IP 配置信息被请求,从而使得所述一个或多个另外的接入点能够接收所述代理间请求消息,其中所述 IP 配置信息包括归属代理地址、子网掩码和节点的 IP 地址;和

用于接收来自所述代理间多播组中的另外的接入点中的第二接入点的代理间答复消息的装置,所述代理间答复消息包括所述 IP 配置信息,从而使得所述第一接入点能够使用

所述 IP 配置信息来代表所述节点发送注册请求,其中,所述代理间多播组地址并不唯一地标识所述另外的接入点中的所述第二接入点。

23. 一种支持节点的移动性的第一接入点,所述节点不支持移动 IP,所述第一接入点包括:

用于向标识所述第一接入点所属的代理间多播组的 IP 地址发送代理间请求消息的装置,所述代理间请求消息标识所述节点,并且指示所述节点的 IP 配置信息被请求,其中,多个接入点是所述代理间多播组的成员,从而使得所述代理间请求消息能够被所述多个接入点接收,其中所述 IP 配置信息包括归属代理地址、子网掩码和节点的 IP 地址;和

用于接收来自所述代理间多播组中的所述多个接入点中的第二接入点的代理间答复消息的装置,所述代理间答复消息包括所述 IP 配置信息,从而使得所述第一接入点能够使用所述 IP 配置信息来代表所述节点发送注册请求,其中,所述 IP 地址并不唯一地标识所述第二接入点。

## 用于移动 IP 的代理间通信协议

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动 IP 网络技术。更具体地说,本发明涉及实现节点移动性的技术,该技术通过使用由接入点发送和接收的控制消息来改变节点在网络内的位置。

### 背景技术

[0002] 移动 IP 是这样的协议,其允许膝上型计算机和其他移动计算机单元(这里称作“移动节点”)在位于不同位置的多个子网之间漫游,而同时保持因特网和/或 WAN 的连通性。没有移动 IP 或相关协议,移动节点将无法在通过各个子网漫游的同时保持连接。这是因为任何节点通过因特网通信所需要的 IP 地址都是位置专用的。每个 IP 地址都具有指定该节点所驻留的具体子网的字段。如果用户要采用通常附接到一个节点的计算机并利用其漫游,从而使该计算机穿过不同的子网,则该计算机将无法使用其归属基本 IP 地址。结果,跨国旅行的商人就不能携带他或她的计算机在地理上不同的网段或者无线节点之间漫游,并同时通过因特网而维持连接。在便携式计算设备的时代里,这是不可接受的事情。

[0003] 为了解决这个问题,已开发并实现了移动 IP 协议。在网络工作组的 RFC 2002(C. Perkins, Ed., 1996 年 10 月)中描述了移动 IP 的实现。在由 Prentice Hall 出版的 J. Solomon 著的“Mobile IP Unplugged”中也描述了移动 IP。这里为了一切目的,通过引用整体并入了这两个参考文献的内容。

[0004] 在图 1 中图示了移动 IP 的过程和环境。如图所示,移动 IP 环境 2 包括因特网(或者 WAN)4,通过该因特网 4,移动节点 6 可以经由归属代理 8 和外地代理 10 的协调而执行远程通信。一般来说,归属代理和外地代理是执行由软件、硬件和/或固件实现的适当的移动 IP 功能的路由器或其他网络连接设备。插入到其归属网段的具体移动节点(例如,膝上型计算机)通过其指定的归属代理与因特网相连。当移动节点漫游时,该移动节点通过可用的外地代理经由因特网通信。可以假定,在地理上不同的位置处存在许多可用的外地代理,以允许利用移动 IP 协议的广泛分布的因特网连接。注意,移动节点也可以直接注册到其归属代理。

[0005] 如图 1 所示,通常移动节点 6 驻留在网段 12 中(或者是“以其为基地”),该网段允许其网络实体通过归属代理 8(标注为 R2 的适当配置的路由器)经由因特网 4 通信。注意,归属代理 8 不需要直接连接到因特网。例如,如图 1 所示,归属代理可以通过另一个路由器(在本情形中为路由器 R1)而被连接。路由器 R1 可以依次将一个或多个其他路由器(例如,路由器 R3)连接到因特网。

[0006] 现在,假设移动节点 6 从其归属基本网段 12 中移除,并漫游到远程网段 14。网段 14 可以包括诸如 PC 16 之类的各种其他节点。网段 14 中的节点通过兼作外地代理 10 的路由器与因特网通信。移动节点 6 可以通过构成移动 IP 协议一部分的各种请求和通告来识别外地代理 10。当移动节点 6 与网段 14 进行交互时,外地代理 10 将注册请求中继至归属代理 8(如虚线“注册”所指示)。然后,归属代理和外地代理可以协商移动节点附接到外地代理 10 的条件。例如,附接可以被限制在某时间段内,例如 2 小时。当协商成功完成

时,归属代理 8 更新内部的“移动性绑定表”,该表指定与移动节点 6 的身份相关联的转交地址(例如,配置转交地址或外地代理的 IP 地址)。此外,外地代理 10 更新内部的“访客表”(visitor table),该表指定移动节点地址、归属代理地址等。于是,移动节点的归属基本 IP 地址(关联到网段 12)已转变为外地代理的 IP 地址(关联到网段 14)。

[0007] 现在,假设移动节点 6 希望从其新位置向对端节点 18 发送消息。然后,根据标准的因特网协议,来自该移动节点的输出消息被打包,并且通过因特网 4 上的外地代理 10 被转发到对端节点 18(如虚线“来自 MN 的分组”所示)。如果对端节点 18 希望向移动节点发送消息(不管是对来自移动节点的消息的答复,还是因为任何其他原因),对端节点都将该消息寻址到子网 12 中的移动节点 6 的 IP 地址。然后,该消息的分组被经由因特网 4 转发到路由器 R1,并且最终到达归属代理 8,如虚线(“去往 MN 的分组(1)”)所示。根据其移动性绑定表,归属代理 8 识别出移动节点 6 不再附接到网段 12。然后,归属代理根据移动 IP 协议,封装来自对端节点 18 的分组(这些分组被寻址到网段 12 中的移动节点 6),然后向移动节点 6 的“转交”地址转发这些封装后的分组,如虚线(“去往 MN 的分组(2)”)所示。例如,该转交地址可以是外地代理 10 的 IP 地址。然后,外地代理 10 解封装,并且将消息转发到子网 14 中的移动节点 6。由归属代理和外地代理实现的分组转发机制常常称作“隧道传输”。

[0008] 由于节点可能不支持移动 IP,所以,改变其在网络中的位置的节点不能发起到其归属代理的注册。因此,代理移动 IP 支持(即,代理注册)可以由代表节点的接入点执行。接入点(AP)是全无线网络中的中心点,或者充当有线和无线网络之间的连接点。可以在整个设施中安置多个 AP,以向具有 WLAN 适配器的用户提供在整个扩展区域中自由漫游的能力,同时维持到所有网络资源的不中断的接入。一旦节点被注册到了归属代理,该归属代理就可以向外地代理转发分组。此外,接入点也可以将由节点发送的分组重定向至外地代理,使得重定向的分组能够被该外地代理转发至适当的目的地。由发明人 Wang 等在 2002 年 2 月 20 日提交的题为“METHODS AND APPRATUS FOR SUPPORTING PROXY MOBILE IPREGISTRATION IN A WIRELESS LOCAL ARER NETWORK”的申请(代理案卷 No. CISC263,中请序号 No. 10/080,995)中公开了一种支持利用接入点代理注册的方法,这里为了一切目的通过引用并入了该申请的内容。

[0009] 为了代表节点发送注册请求,接入点需要节点的 IP 地址和归属代理的地址(即,默认网关),以便构造注册请求分组。另外,接入点还确定该节点的子网网络掩码(即,子网掩码,netmask),以确定是否需要移动 IP 代理服务。具体地说,当接入点根据数据分组的源地址和子网掩码确定该节点位于与接入点相同的子网中时,不需要代表该节点执行移动 IP 服务,如实线所示。然而,当接入点根据源地址确定该节点不位于接入点的子网中时,接入点就代表该节点执行代理移动 IP 服务。

[0010] 节点一般在向初始接入点发送的 IP 分组(例如 IP 数据分组)中提供其配置信息,例如 IP 地址、默认网关(例如,归属代理)和网络掩码。当节点漫游到另一个位置时,它漫游到另一个接入点。但是,网络中该后继接入点不拥有该节点的配置信息。此外,节点也不知道该后继接入点不拥有它的配置信息。

[0011] 因此,考虑到上述情况,希望使后继接入点能够获得这种配置信息,而无需涉及、修改或配置该节点。

## 发明内容

[0012] 本发明使得接入点能够确定不支持移动 IP 的节点的配置信息。配置信息例如可以包括：节点的 IP 地址、和 / 或归属代理地址、网络掩码以及外地代理地址。接入点可以从具有这种配置信息的另一个接入点获得配置信息。这样，接入点可以获得节点的配置信息，从而使得该接入点能够代表该节点发起到该节点的归属代理的节点注册。

[0013] 根据本发明的一个方面，第一接入点向一个或多个另外的接入点发送代理间请求消息，代理间请求消息标识节点，并且指示该节点的 IP 配置信息被请求。然后，第一接入点接收来自另外的接入点中的第二接入点的代理间答复消息，代理间答复消息包括 IP 配置信息，从而使得第一接入点能够使用该 IP 配置信息来代表该节点发送注册请求。这样，接入点就支持不支持移动 IP 的节点的移动性。

[0014] 根据本发明的另一个方面，通过向代理间多播组发送请求消息，而将代理间请求消息发送至一个或多个另外的接入点。这是通过将接入点配置为与具体的多播组相关联来实现的。然后，代理间请求消息可以被寻址到该代理间多播组的 IP 地址。

[0015] 根据本发明的另一个方面，代理间请求消息和代理间答复消息都遵循代理间协议。该协议例如可以包括消息类型和操作码 (opcode)。另外，在请求消息和答复消息中还可以包括序列号，这使得请求消息和答复消息相互匹配。在请求消息和答复消息中还可以包括其他信息。例如，请求消息经由 IP 和 / 或 MAC 地址来标识节点。另外，请求消息还包括发送接入点的 IP 地址 (和 / 或 MAC 地址)，这使得答复消息能够被发送至正确的接入点。答复消息包括所请求的配置信息，例如上面所阐述的。

[0016] 本发明的另一个方面是关于计算机程序产品，其包括计算机可读介质，在该介质上提供有程序指令，用于全部或部分实现上述方法和技术。本发明的任何方法都可以被全部或部分表现为可以在这种计算机可读介质中提供的程序指令。另外，本发明关于如这里所述生成和 / 或使用的数据的各种组合和安排。例如，具有这里所述的格式、并且在合适的介质中提供的分组和数据结构都是本发明的一部分。

[0017] 在下面结合附图对本发明的详细描述中将更加详细地描述本发明的这些和其他特征。

## 附图说明

[0018] 图 1 图示了移动 IP 网段和关联的环境。

[0019] 图 2 图示了包括多个接入点的系统，该系统可用于实现本发明。

[0020] 图 3 是图示了根据本发明各种实施方式，由接入点支持代理注册的方法的过程流程图。

[0021] 图 4 图示了根据本发明各种实施方式，由后继接入点发送的示例性查询消息的格式。

[0022] 图 5 图示了根据本发明各种实施方式，由接收接入点发送的示例性响应消息的格式。

[0023] 图 6 图示了根据本发明各种实施方式的示例性客户历史表，该表由接入点维护，其用于存储先前已通过该接入点注册到其归属代理的节点的节点配置信息。

[0024] 图 7 是可被配置为用于实现本发明各个方面的网络设备的框图。

### 具体实施方式

[0025] 在下面的描述中,阐述了许多具体细节,以充分理解本发明。但是,对于本领域的技术人员很清楚,没有这些具体细节中的某些或者全部,也可以实施本发明。在其他示例中,没有对公知的过程步骤进行详细描述,以免不必要地模糊本发明。

[0026] 本发明使得接入点能够获得不支持移动 IP 的节点的 IP 配置信息。这是通过如下方式来实现的:通过从一个接入点向其关联到的其他接入点发送通信消息,以请求该节点的 IP 配置信息。通过使用这种通信,可以在接入点之间传输 IP 配置信息,从而使接入点能够发起节点对归属代理的注册和解注册。

[0027] 这里描述了一种这样的发明:该发明使得节点(例如,未实现移动 IP 协议的节点)能够漫游至诸如支持 DHCP 的网络之类的网络中的各个外地代理。这部分是通过使用在网络中的接入点之间发送的控制消息而实现的。为了下面讨论的目的,术语“移动节点”将用来指实现移动 IP 协议的移动节点,而术语“节点”将用来指未实现移动 IP 协议的节点。

[0028] 图 2 图示了可以在其中实现本发明的系统的框图。在下面的描述中,本发明实现于无线网络中。然而,尽管本发明被描述为实现于无线网络中,但是本发明也可以实现于非无线网络中。如图所示,节点 206 可能希望从其归属代理 200 漫游至第一外地代理 202。类似地,一旦被附接到第一外地代理 202,节点 206 就可能再次希望漫游至第二外地代理 204。尽管节点 206 可能具有分配的 IP 地址,但是当节点 206 漫游时,该节点优选地维持这个分配的 IP 地址。例如,尽管当节点在网络中的位置改变时,DHCP 服务器 208 一般向该节点动态分配新 IP 地址,但是优选地维持由 DHCP 服务器 208 开始分配给该节点的 IP 地址。

[0029] 在无线网络中,接入点 210 和 212 耦合到外地代理 202 和 204。例如,在无线网络中,接入点 210 和 212 可能具有用于接收分组的天线和接收机。作为另一个示例,接入点 210 和 212 可以指定非无线网络中的连接点。一般来说,实现移动 IP 的移动节点通过注册过程向其归属代理注册和解注册。然而,根据本发明,注册是由接入点代表移动 IP 节点发起的。类似地,解注册也可以由接入点代表漫游节点发起。例如,当第一接入点 210 构造并经由第一外地代理 202 发送注册请求分组时,已漫游至第一外地代理 202 的节点 206 被注册到该节点的归属代理 200。从而,第一外地代理的访客表和归属代理的移动性绑定表被更新,以指示该节点已漫游至第一外地代理 202。当节点 206 漫游至第二外地代理 204 时,节点 206 被解注册(例如,利用接入点 210、212 之一,外地代理 202、204 之一,或者归属代理 200)。换言之,第一外部代理 202 更新其访客表来反映节点 206 的移动。类似地,更新归属代理的移动性绑定表来反映节点 206 移动到了第二外地代理 204。因此,可以删除第一外部代理的访客表和归属代理的移动性绑定表中的适当条目。然后,当移动节点完成向归属代理的注册时,新条目被输入到归属代理的移动性绑定表和第二外地代理的访客表中。或者,可以由接入点更新并维护访客表。

[0030] 这里列出了四种删除节点的 IP 地址的示例性方法。第一,在接入点接收到地址解析协议(ARP)请求和答复时,可能检测到节点。更具体地说,为了向目的 IP 地址发送分组,节点必须获得与目的 IP 地址相关联的 MAC 地址或“链路层地址”。节点一般通过经由接入点向外部代理发送 ARP 请求来获得与预期的目的 IP 地址相关联的 MAC 地址。第二,节点可



以试图经由外部代理发送真正的 IP 数据分组。从而,在这种实例中,如果该节点的 IP 地址不再属于本地子网,则接入点接收该数据分组导致该接入点发送控制分组(即,注册请求分组)。第三,接入点可以接收指定到节点的 DHCP 答复,并且该接入点可以将该 DHCP 答复获得的该节点的 IP 地址保存在其客户表中,用于将来引用。第四,当节点漫游至某接入点并关联至该接入点时,该接入点可以向其关联到的一组接入点发送代理间请求消息。如果一个或多个接入点刚好具有存储在它们的客户历史表中的节点 IP 配置(如上述三个方法中所提到的),则一个或多个代理间答复消息将被发送回当前接入点。

[0031] 根据本发明的一种实施方式,一个或多个接入点使用接入点代理间协议控制消息来传输关于各个接入点和/或节点的 IP 配置的消息,以使得接收接入点可以作出关于下述内容的智能判断:是否代表这些节点经由外地代理而将这些节点注册到它们的归属代理。更具体地说,可以在多个接入点之间传输配置信息,以使得每个接入点都可以存储与各个节点相关联的配置信息的本地拷贝。一旦接入点获得了这种配置信息,就可以使用该配置信息来代表节点发起注册。

[0032] 图 3 图示了根据本发明各种实施方式,利用接入点支持代理注册的方法的流程图。如框 302-314 所示,节点首先漫游至第一接入点。具体地说,在框 304 中,每个接入点被配置为支持代理间通信。根据一种实施方式,多个接入点中的每个接入点都被配置为代理间通信多播组的成员。例如,具体网络中的所有接入点都配置有相同的多播组地址。另外,这些接入点优选地配置有由该多播组的成员所共享的共享密钥。重要的是还要注意:也可以以替换的方式实现代理间通信,例如在配置有和/或知道其他接入点身份(例如,IP 地址)的接入点之间的直接通信。

[0033] 节点也被配置有其 IP 配置信息,如框 306 所示。这种 IP 配置信息可以包括(但是不限于)节点的 IP 地址和默认网关(例如,归属代理),以及该节点的网络掩码。另外,归属代理和外地代理可以被实现在单个路由器中。然而,如果归属代理和外地代理未一起实现,IP 配置信息可能还包括外地代理地址。

[0034] 在框 308 中,当节点漫游至第一接入点时,该节点发起与第一接入点之间的 802.11 关联。当在框 310 中第一接入点将 802.11 关联赋予该节点时,在该节点和第一接入点之间建立起了通信。然后,在框 312 中,第一接入点根据从该节点接收到的分组(例如,IP 数据分组、DHCP 答复分组或 ARP 请求/答复分组)中获得 IP 配置信息。示例性的 IP 配置信息可以包括例如 IP 地址、网络掩码和/或默认网关(例如,归属代理)。然后,在框 314 中,第一接入点用新获得的配置信息更新其客户历史表。将在下面参考图 6 更详细地描述示例性的客户历史表。

[0035] 然后,如框 316-318 所示,节点漫游至第二接入点,并且在框 320 中发起与第二接入点之间的 802.11 关联。然后,在框 322 中,第二接入点将关联赋予该节点。现在,该节点和第二接入点可以相互通信了。

[0036] 为了获得该节点的配置信息,在框 324 中,第二接入点向代理间通信多播组发送代理间请求消息(例如,UDP 消息),该消息用节点的链路层 MAC 地址标识该节点,并且请求与该节点相关联的 IP 配置信息。例如,节点可以用 MAC 地址和/或 IP 地址来标识。优选地,利用安全性散列处理(例如 MD5),使用共享密钥来散列化这种代理间请求消息。将在下面参考图 4 更详细地描述示例性的代理间请求消息。

[0037] 在框 326 中,当第一接入点接收到代理间请求消息时,该接入点就从其客户历史表中获得与节点相关联的 IP 配置信息。然后,在方框 328 中,第一接入点构造并向第二接入点发送包括有所请求的该节点的 IP 配置信息的代理间答复消息(例如,UDP 消息)。这种代理间答复消息优选地包括有附加的散列值,以便支持由接收接入点执行的完整性检查,其中所述散列值是使用共享密钥和诸如 MD5 之类的安全散列处理而生成的。将在下面参考图 5 更详细地描述示例性的代理间答复消息。

[0038] 重要的是要注意:除了第一接入点之外的其他接入点也将接收代理间请求消息。在接收到代理间请求消息时,接收接入点将搜索它们的客户历史表,以寻找节点的 IP 配置信息,并且如果节点的 IP 配置信息位于其客户历史表(其存储一个或多个节点的 IP 配置信息)中,则将发送代理间答复消息。IP 配置信息优选包括节点的 IP 地址、子网掩码和归属代理地址。

[0039] 在框 330 中,当第二接入点接收到代理间答复消息时,该接入点就用新获得的 IP 配置信息更新其客户历史表。在框 332 中,第二接入点也可以代表节点向其第一转交地址发送解注册请求,这使得该节点能够针对由第一接入点发送的注册请求向其归属代理执行解注册。然后,在框 334 中,如果第二接入点确定该节点的 IP 地址不属于本地子网,则第二接入点使用新获得的 IP 配置信息代表该节点发送注册请求。

[0040] 如上参考图 3 的框 324 所述,代理间请求消息标识节点,并指示该节点的 IP 配置信息被请求。图 4 图示了根据本发明各种实施方式,由后继接入点发送的示例性查询消息格式 402 的格式。如上所述,代理间请求消息是使用 UDP 传输协议的 IP 分组,该分组被寻址到与多个接入点相关联的代理间多播组的地址。因此,代理间请求消息包括 IP 头部 404,其中目的 IP 地址为代理间多播组地址。另外,代理间请求消息包括 UDP 头部 405。代理间请求消息还包括序列号 406,该序列号应当与图 5 所示的代理间答复消息中的序列号相匹配。根据所示的代理间协议,代理间请求消息包括类型 408,其将代理间请求消息标识为代理间协议消息。代理间请求消息还包括操作码 410,其将该代理间请求消息标识为查询。如上所述,节点可以由其 MAC 地址和/或 IP 地址 414 来标识。代理间请求消息还包括“发送”接入点的 IP 地址 416,该接入点是发送该代理间请求消息的第一接入点。代理间请求消息还可以包括发送该代理间请求消息的第一接入点的 MAC 地址 418。如上所述,代理间请求消息优选被构造为包括这样的散列值:该散列值支持利用由第一接入点和第二接入点(例如,代理间多播组的成员)所共享的密钥的完整性检查。因此,代理间请求消息将包括使用该共享密钥生成的散列值 420。

[0041] 图 5 图示了根据本发明多种实施方式,由接收接入点响应于查询消息而发送的示例性响应消息 502 的格式。如上所述,代理间答复消息是使用 UDP 或 TCP 传输协议的 IP 分组,该 IP 分组被寻址到已发送代理间请求消息的接入点。因此,代理间答复消息包括 IP 头部 504,其中目的 IP 地址为目标接入点的 IP 地址。另外,代理间答复消息包括 UDP 或 TCP 头部 505。代理间答复消息还包括序列号 506,该序列号应当与上面参考图 4 所述的代理间请求消息中的序列号相匹配。这样,代理间请求和代理间答复可以被相互映射。根据所示的代理间协议,代理间答复消息包括类型 508,其将该代理间答复消息标识为代理间协议消息。代理间答复消息还包括操作码 510,其将该代理间答复消息标识为响应。如上所述,节点可以由其 MAC 512 来标识。另外,返回的配置信息包括该节点的 IP 地址 514、子网掩码

515、以及它的归属代理（或网关）地址 516。IP 配置信息还可以包括外地代理地址（例如，如果不同于归属代理地址）517。代理间请求消息还包括“发送”接入点的 IP 地址 518，该接入点是发送该代理间答复消息的第二接入点。代理间请求消息还可以包括发送该代理间答复消息的第二接入点的 MAC 地址 520。如上所述，代理间答复消息优选被构造为包括这样的散列值：该散列值支持利用由第一接入点和第二接入点（例如，代理间多播组的成员）所共享的密钥的完整性检查。因此，代理间答复消息将包括使用该共享密钥生成的散列值 522。

[0042] 图 6 图示了根据本发明各种实施方式，由接入点维护的示例性客户历史表 602，该表用于存储先前已通过接入点注册到其归属代理的节点的节点配置信息。对于接入点已直接（例如，从节点）或间接（例如，经由代理间协议消息）获得了节点配置信息的每个节点，可以存储其节点配置信息。对于每个节点，在客户历史表中存储条目，并且该条目被关联到该节点。在本示例中，每个条目包括节点的 IP 地址 604、并且还可以包括节点的 MAC 地址 606。条目还包括网关地址（例如，归属代理地址）608，并且如果节点漫游至的外地代理不同于归属代理，则还可以包括指示该外地代理的转交地址 610。IP 配置信息还可以包括子网掩码 612，其标识由接入点用来确定节点的 IP 地址和网络的网络掩码。这样，接入点可以确定节点是否在其归属网络中，或者是否由于节点已漫游到其归属网络之外而导致接入点必须代表节点发起注册。

#### [0043] 其他实施方式

[0044] 一般来说，可以在软件和 / 或硬件中实现本发明的技术。例如，可以在操作系统内核中、在分离的用户进程中、在绑定到网络应用的库程序包中、在特殊构建的机器上、或者在网络接口卡上实现本发明的技术。在本发明的特定实施方式中，在诸如操作系统之类的软件中，或者在运行在操作系统上的应用中实现本发明的技术。

[0045] 可以在由存储在存储器中的计算机程序有选择地激活或者重配置的通用可编程机器中实现本发明技术的软件实现或者软件 / 硬件混和实现。这种可编程机器可以被设计为处理网络流量的网络设备，例如，路由器或交换机。这种网络设备可以具有多个网络接口，例如包括帧中继和 ISDN 接口。这种网络设备的特定的示例包括路由器和交换机。例如，本发明的接入点可以被实现在专门配置的路由器或服务器中，以及可从 San Jose, California 的思科系统公司获得 Cisco Aironet 350、1100 和 1200 系列接入点。从下面给出的描述将清楚这些机器中的某些的通用体系结构。在替换实施方式中，本发明的技术可以被实现在通用网络主机中，例如，个人计算机或工作站。此外，本发明还可以至少部分被实现在用于网络设备或通用计算设备的卡（例如，接口卡）上。

[0046] 现在参考图 7，适于实现本发明的技术的网络设备 1560 包括主中央处理单元（CPU）1562、接口 1568 和总线 1567（例如，PCI 总线）。当在适当软件或固件的控制下动作时，CPU 1562 可以负责实现与期望的网络设备的功能相关联的特定功能。例如，当被配置为中间路由器时，CPU 1562 可以负责分析分组、封装分组、并且转发分组，以传输到机顶盒。CPU 1562 优选地在包括操作系统（例如，Windows NT）的软件和任何适当的应用软件的控制下实现所有这些功能。

[0047] CPU 1562 可以包括一个或多个处理器 1563，例如来自 Motorola 微处理器系列或者 MIPS 微处理器系列的处理器。在替换实施方式中，处理器 1563 是为了控制网络设备 1560

的运行而专门设计的硬件。在特定的实施方式中,存储器 1561(例如,非易失性 RAM 和 / 或 ROM) 也构成 CPU1562 的一部分。然而,存储器可以以多种不同的方式被耦合到系统。存储器模块 1561 可以用于多种目的,例如缓存和 / 或存储数据、程序指令等。

[0048] 接口 1568 一般为接口卡(有时被称作“线路卡”)。一般来说,它们控制网络上数据分组的发送和接收,并且有时支持网络设备 1560 所使用的其他外设。在可提供的接口中包含有线和无线以太网接口、帧中继接口、线缆接口、DSL 接口、令牌环接口等。另外,可以提供各种非常高速接口,例如快速以太网接口、千兆位以太网接口、ATM 接口、HSSI 接口、POS 接口、FDDI 接口、ASI 接口、DHEI 接口等。一般来说,这些接口可以包括适于与合适的媒体通信的端口。在某些情形中,它们也可以包括独立的处理器和(在某些情形中)易失性 RAM。这些独立的处理器可以控制诸如分组交换、媒体控制和管理这类的通信密集型任务。通过为通信密集型任务提供分离的处理器,这些接口允许主微处理器 1562 有效地执行路由计算、网络诊断、安全功能等。

[0049] 尽管未示出,但是可以使用各种可移除天线以增加接入点的范围和可靠性。另外,Cisco Aironet 350、1100 和 1200 系列中的无线发射功率(例如,1、5、20、30、50 和 100mW)可以被配置为满足覆盖需求和最小化干扰。另外,Cisco Aironet AP 可以被配置为对相同覆盖区域中的另一个 AP 的冗余热备份。该热备份 AP 连续监控相同信道中的主 AP,并且在主 AP 发生故障的极少见的情形中承担其角色。

[0050] 尽管图 7 所示的系统图示了本发明的一种特定的网络设备,但是它决不是可以在其上实现本发明的唯一的网络设备体系结构。例如,常常使用具有处理通信和路由计算等的单个处理器的体系结构。此外,也可以将其他类型的接口和媒体用于网络设备。

[0051] 不管网络设备的配置如何,该网络设备都可以采用一个或多个存储器或存储器模块(例如,存储模块 1565),这些存储器或存储器模块被配置为用于存储数据、用于通用网络操作的程序指令和 / 或涉及在这里描述的技术的功能的其他信息。例如,程序指令可以控制操作系统和 / 或一个或多个应用的运行。

[0052] 因为这种信息和程序指令可以用来实现这里所述的系统 / 方法,所以本发明涉及包括有用于执行这里所述的各种操作的程序指令、状态信息等机器可读介质。机器可读介质的示例包括但不限于:诸如硬盘、软盘和磁带之类的磁介质;诸如 CD-ROM 光盘之类的光介质;诸如可光读软磁盘之类的磁光介质;和专门被配置为用于存储并执行程序指令的硬件设备,例如,只读存储器设备(ROM)和随机访问存储器(RAM)。本发明还可以被包含在通过合适介质传播的载波中,所述介质如无线电波、光线路、电线路等。程序指令的示例既包括诸如由编译器生成的机器码,又包括包含有高级代码的文件,其中高级代码可由计算机使用解释器来执行。

[0053] 尽管在这里已经图示并描述了本发明的说明性实施方式和应用,但是可以做出许多仍在本发明的概念、范围和精神之内的变化和修改,并且在研读本申请之后,对于本领域的技术人员,这些变化将变得更清楚。例如,尽管说明书描述了接入点,但是也可以使用用于将分组以隧道传输至远程网段中的移动节点的其他实体。例如,路由器、网桥或其他更低智能的分组交换机也可以应用本发明的备份协议。此外,尽管本发明对于不支持移动 IP 的节点有用,但是本发明也适用于支持移动 IP 的节点。此外,本发明也可以应用于由诸如 DHCP 之类的各种协议支持的网络中。

[0054] 因此,应当将这些实施方式考虑为示例性的,而非限制性的,并且本发明不受限于这里给出的细节,而是可以在所附权利要求的范围和等同物之内做出修改。

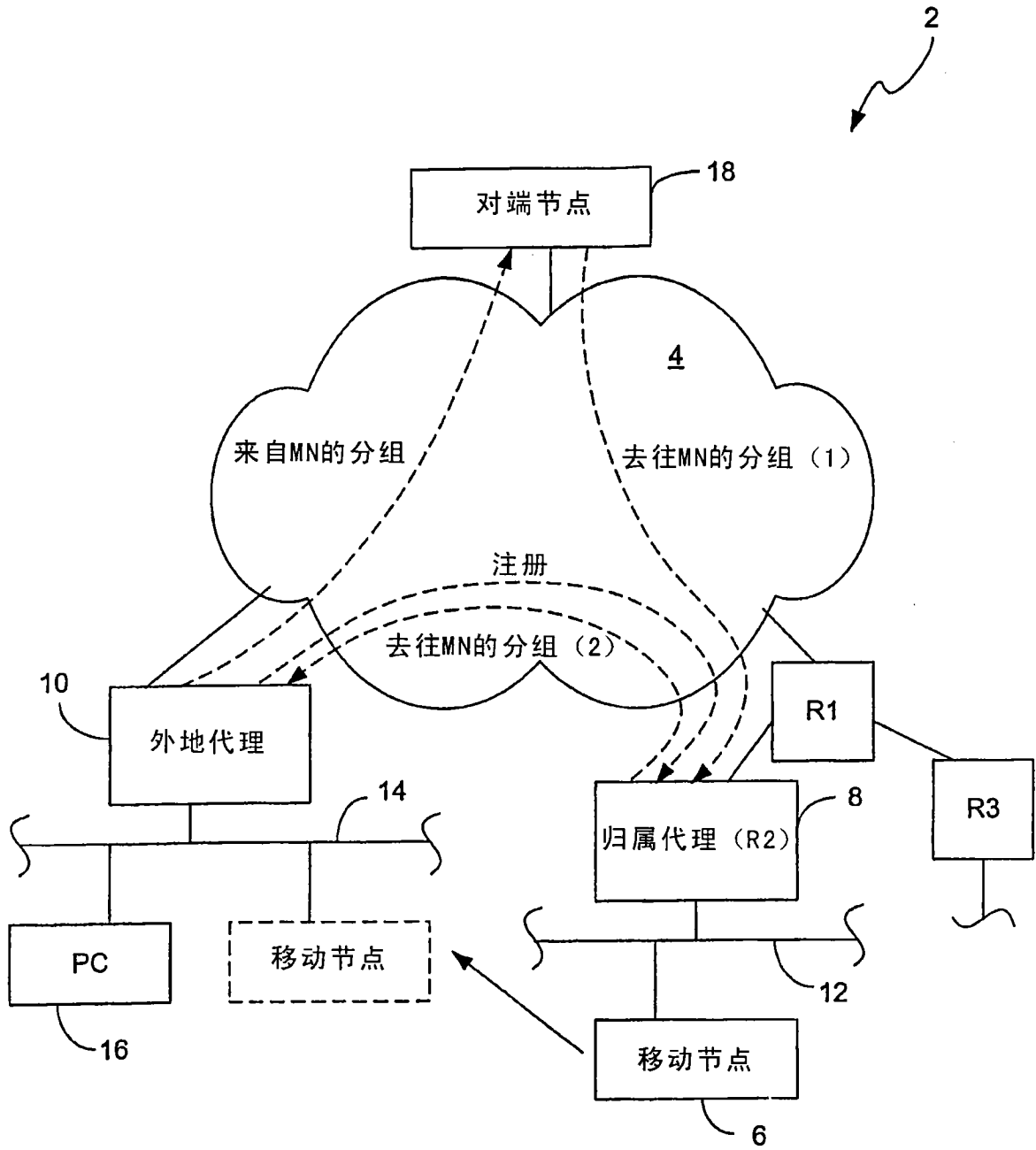


图 1

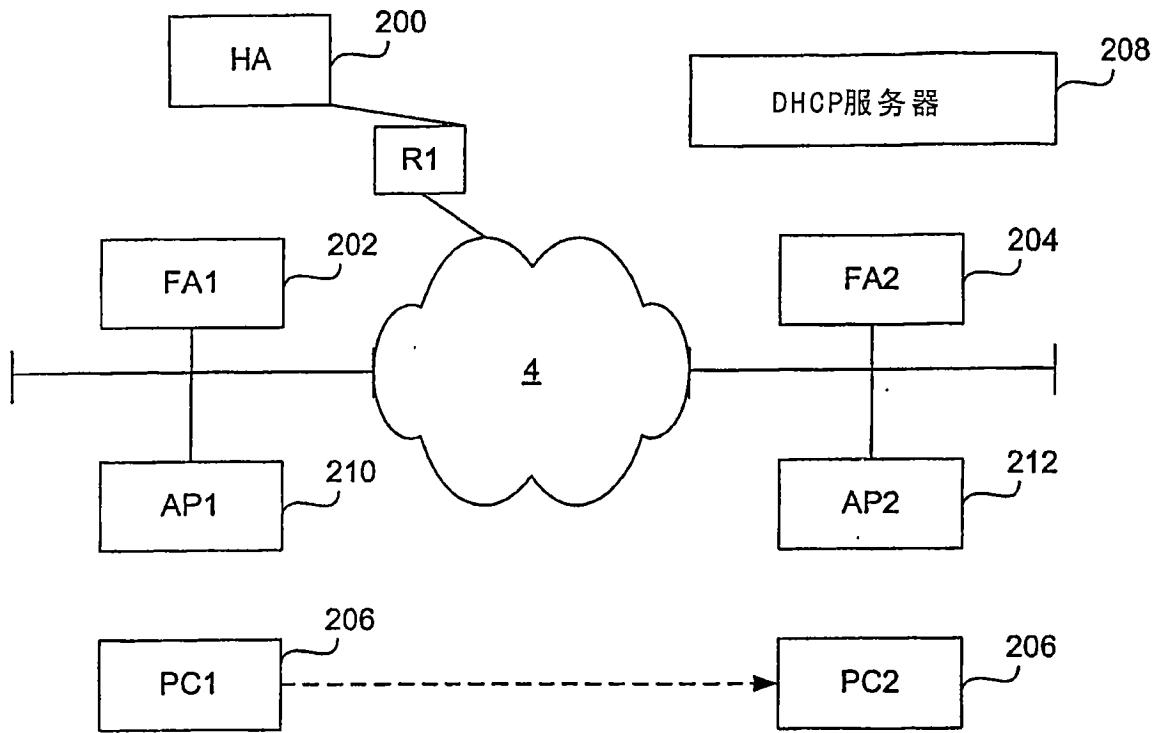


图 2

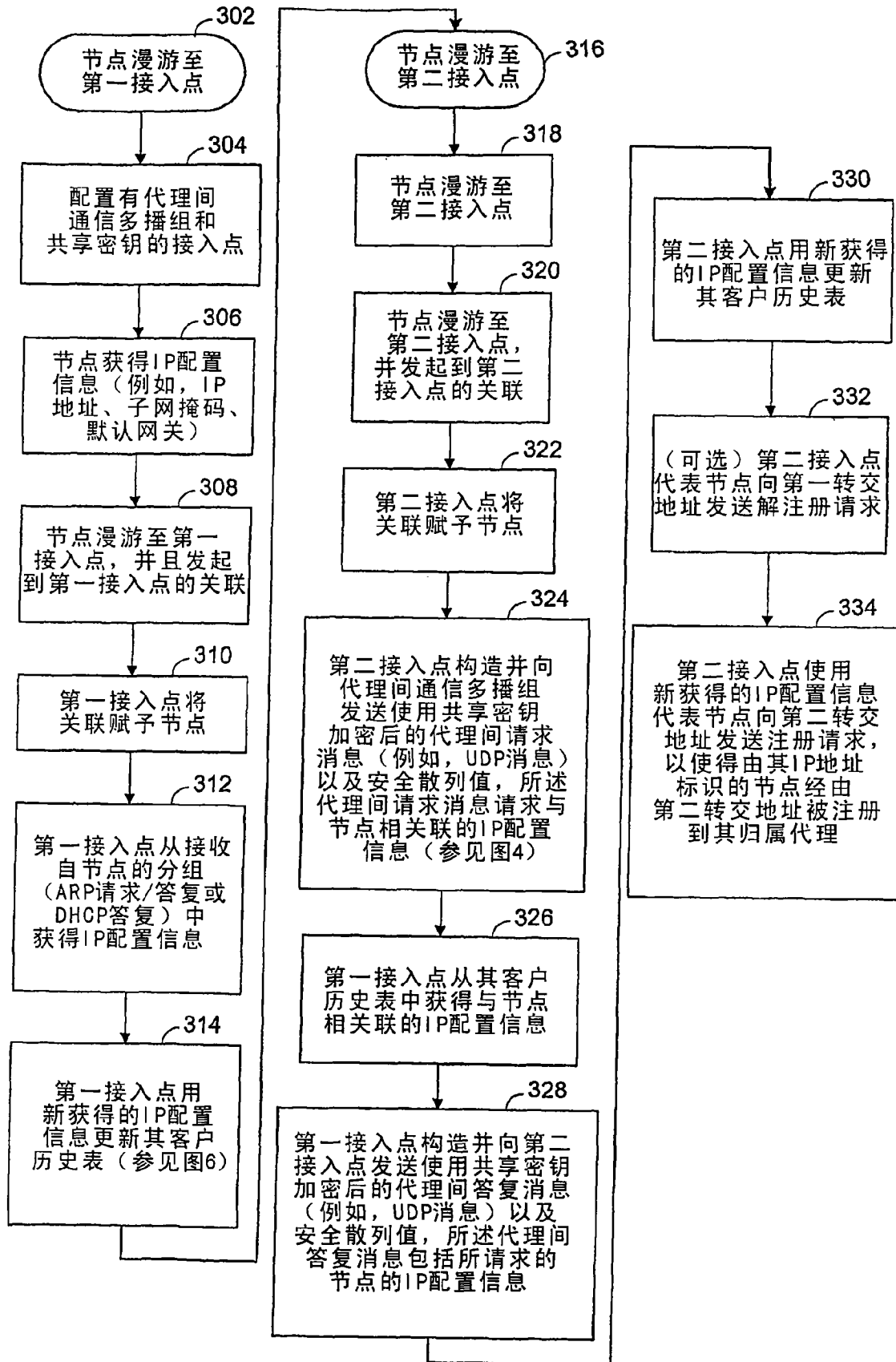


图 3



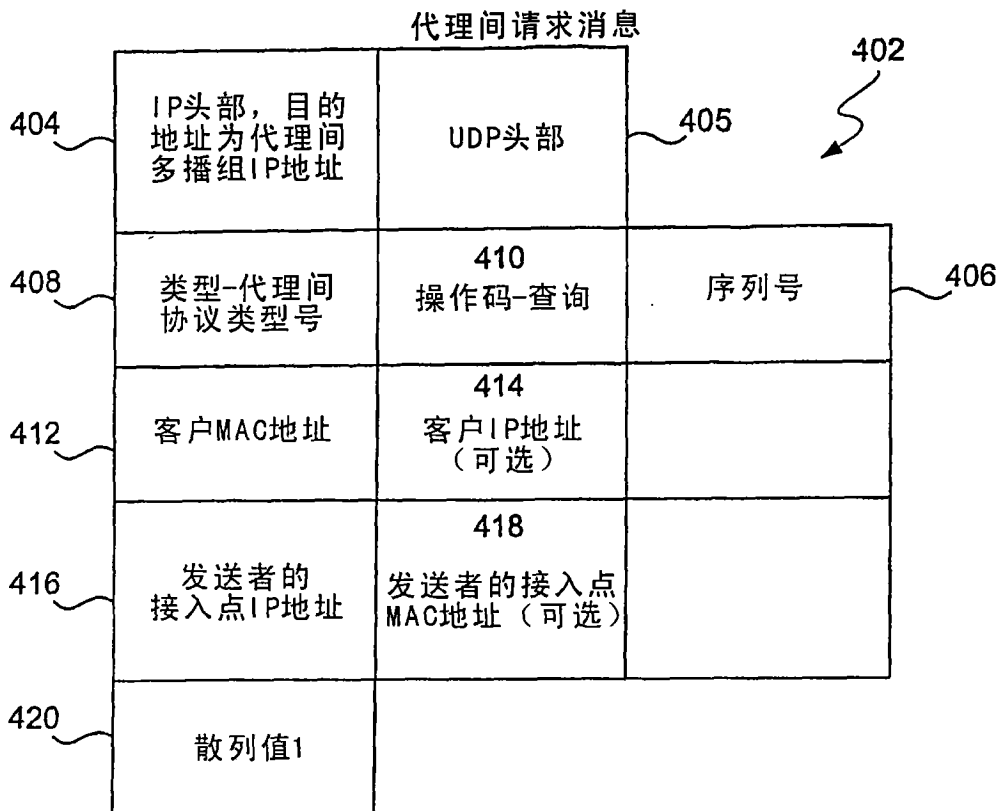


图 4

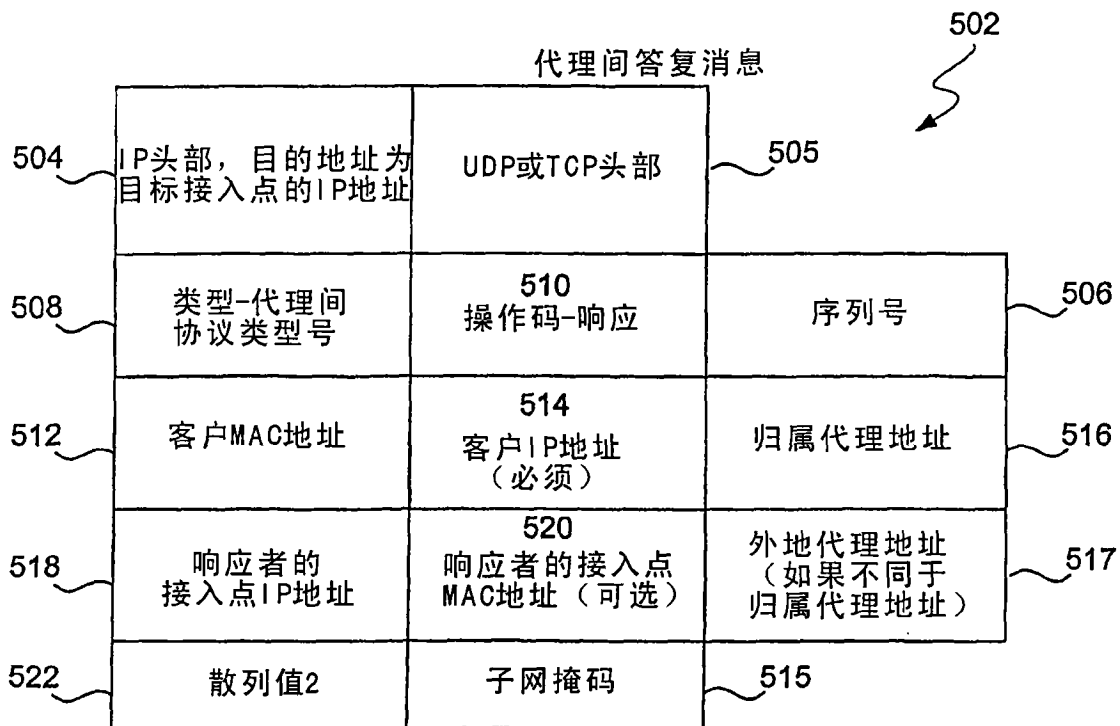


图 5

602  


客户历史表

节点IP地址 604	节点MAC地址 606	网关地址 (例如, 归属代理) 608	(可选) 转交地址, 如果不同于 归属代理 地址 610	子网掩码 612

图 6

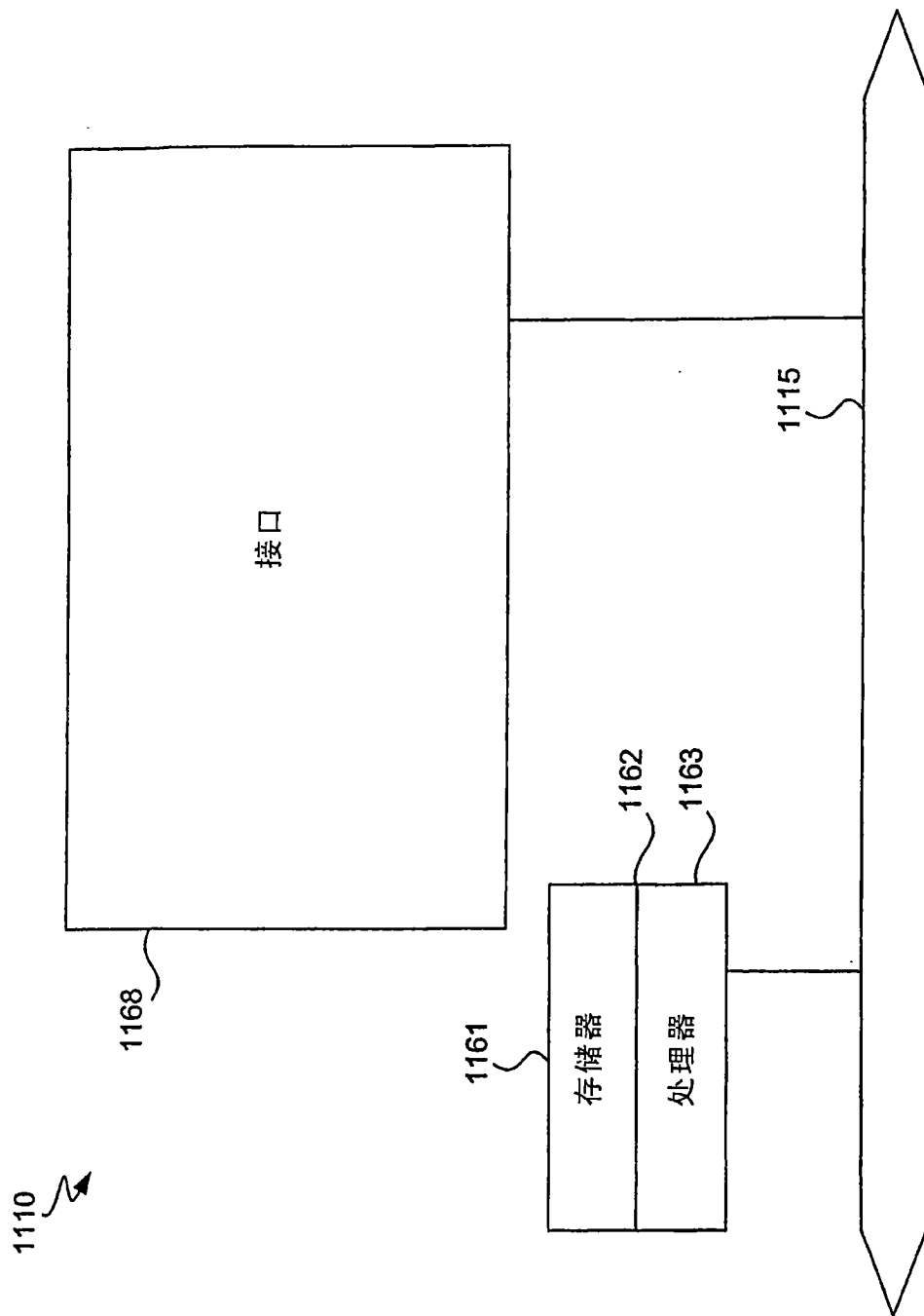


图7