(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101223742 B
(45)授权公告日 2012.11.28

(21)申请号 200680025971.5
(22)申请日 2006.05.16
(30)优先权数据
60/681,927 2005.05.16 US
(85)PCT申请进入国家阶段日
2008.01.16
(86)PCT申请的申请数据
PCT/IB2006/001274 2006.05.16
(87)PCT申请的公布数据
WO2006/123218 EN 2006.11.23
(73)专利权人 IWICS 公司
地址 美国华盛顿州
(72)发明人 詹姆斯·戴维·拉尔森
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 王波波
(51)Int.Cl.
H04L 12/56(2006.01)
H04L 12/28(2006.01)
(56)对比文件
US 2004151193 A1,2004.08.05,
US 2004106408 A1,2004.06.03,
CN 1522007 A,2004.08.18,
CN 1430387 A,2003.07.16,
审查员 刘琼艳

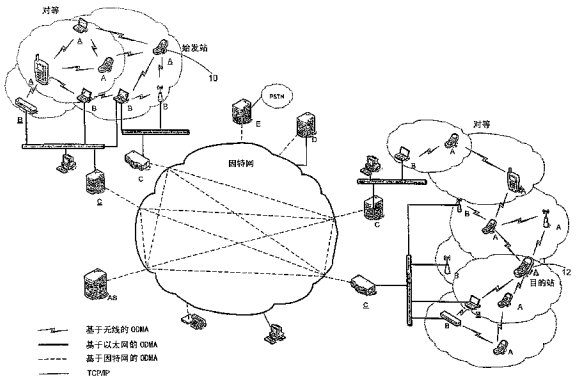
权利要求书 5 页 说明书 27 页 附图 11 页

(54)发明名称

多介质广域通信网

(57)摘要

本发明公开了一种用于操作通信网络的方法及系统。所述通信网络包括基本网络（典型地是无线网络）和辅助网络（典型地是诸如因特网的有线分组交换网络）。基本网络包括每个均能够通过该基本网络来发送和接收数据的无线站、以及能够通过所述基本网络和辅助网络来发送和接收数据的多个网桥站。辅助网络包括每个均能够通过所述辅助网络来发送和接收数据的辅助站和网桥站。在每个网桥站处，监测所述基本网络和辅助网络上的其它站的活动，以确定用于从始发站去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的可用性。将探测信号从所述至少一个网桥站寻址至所述辅助网络上的至少一个站，而将另外的探测信号传输至基本网络上的站。接收到探测信号的站通过发送用于指示所述站作为中间站的可用性的连接性数据来进行响应。将消息数据从始发站经由包括至少一个网关站的至少一个机会主义地选择的中间站传输至目的站。所述系统允许两个无线站之间经由辅助网络的对等通信。



CN 101223742 B

1. 一种操作包括基本网络和辅助网络的通信网络的方法，所述通信网络包括每个均能够通过所述基本网络来发送和接收数据的多个基本站、能够通过所述基本网络和辅助网络来发送和接收数据的多个网桥站、以及每个均能够通过所述辅助网络来发送和接收数据的多个辅助站，所述通信网络能够操作用于经由至少一个机会主义地选择的中间站将消息数据从始发站传输至目的站，所述方法包括：

在多个网桥站中的每个网桥站处，监测所述基本网络和辅助网络上的其它站的活动，以确定用于从始发站去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的可用性；

将探测信号从所述至少一个网桥站经由所述辅助网络传输至所述辅助网络上的站，将所述探测信号寻址至所述辅助网络上的至少一个站；

从接收到来自所述至少一个网桥站的探测信号的辅助网络上的站发送包括连接性数据的响应信号，从而标识所述辅助网络上的至少一个站能够用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站；以及

将消息数据从始发站经由包括至少一个机会主义地选择的网桥站的至少一个机会主义地选择的中间站传输至目的站，其中所述网桥站是在传输消息数据时从多个网桥站的选择中选取的。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，包括将探测信号从所述至少一个网桥站以及从基本站经由基本网络传输至其它基本站，接收到所述探测信号的基本站通过发送用于指示所述基本站作为中间站的可用性的连接性数据来进行响应。

3. 一种操作包括基本网络和辅助网络的通信网络的方法，所述通信网络包括每个均能够通过所述基本网络来发送和接收数据的多个基本站、能够通过所述基本网络和辅助网络来发送和接收数据的多个网桥站、以及每个均能够通过所述辅助网络来发送和接收数据的多个辅助站，所述通信网络能够操作用于将消息数据从始发站经由至少一个机会主义地选择的中间站传输至目的站，所述方法包括：

在多个基本站和多个网桥站中的每个站处，监测所述基本网络上的其它站的活动性，以确定用于从始发站去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的可用性，所述中间站包括网桥站；

将探测信号从具有将要从始发站传输至目的站的消息数据的基本网络上的站、经由基本网络传输至包括至少一个网桥站的基本网络上的其它站，从而用于识别能够用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的至少一个网桥站；以及

将消息数据从所述具有将要传输的数据的基本网络上的站并经由至少一个机会主义地选择的网桥站而机会主义地传输至目的站，其中所述网桥站是在传输消息数据时从多个网桥站的选择中选取的。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，包括：将探测信号从所述至少一个网桥站经由辅助网络传输至辅助网络上的站，将所述探测信号寻址至辅助网络上的至少一个站，从而识别辅助网络上的至少一个站能够用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站。

5. 根据权利要求 2 或 4 所述的方法，包括：在每个网桥站处维持相邻站表，所述相邻站表包括作为目的站或中间站的基本站和辅助网络上的站的详情、以及与作为目的站或中间站的基本站及辅助网络上的站的可用性相关的连接性数据。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，包括：从具有将要从始发站传输至目的站的消息数据

的辅助站向辅助网络上的其它站发送探测信号，将所述探测信号寻址至辅助网络上的至少一个站，从而识别辅助网络上的至少一个站能够用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，包括：在每个辅助站处维持相邻站表，所述相邻站表包括作为目的站或中间站的辅助站及网桥站的详情、以及与作为目的站或中间站的辅助站和网桥站的可用性相关的连接性数据。

8. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，将初始的探测信号寻址至通过从另一站或者从存储有与所述网络上的站相关的连接性数据的认证站接收的数据来标识的辅助网络上的一个或多个站，以识别具有与发送所述探测信号的站之间的良好连接性的一个或多个潜在的相邻站。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述辅助网络上的站时常地向辅助网络上的其它站发送探测信号，以维持一组具有与这些探测站之间的良好连接性的相邻站，以便将来能够用作中间站。

10. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述基本网络包括无线网络，所述基本站包括无线站。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述始发站是无线站，所述目的站是辅助网络上的辅助站或者网桥站。

12. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述始发站和目的站均为无线站，所述方法包括经由辅助网络上的站将探测信号传输至至少一个另外的网桥站，并从所述至少一个另外的网桥站传输至至少一个另外的无线站，并且从所述辅助网络上的站以及从所述至少一个另外的网桥站将消息数据机会主义地传输至所述无线目的站。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，始发站和目的站经由辅助网络维持对等连接性。

14. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述探测信号包括相邻站收集探测信号，接收到来自其它站的相邻站收集探测信号的站通过发送用于指示所述站作为中间站的可用性的连接性数据来进行响应。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述探测信号包括梯度收集探测信号，接收到来自其它站的梯度收集探测信号的站通过发送用于指示所述站之间通信的累积成本的成本梯度数据来进行响应。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述基本网络和辅助网络使用不同的传输介质，并且取决于发送所述数据的站是基本网络上的站还是辅助网络上的站，根据基本网络和辅助网络的特性来修改连接性数据和 / 或成本梯度数据的特性。

17. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述成本梯度数据是根据时延、数据速率、以及不同站之间的消息传输中受到的分组损耗确定的一个或多个成本函数和 / 或根据每个站处的相对负载和可用资源确定的一个或多个成本函数。

18. 根据权利要求 14 所述的方法，包括：从每个站向认证站发送认证消息，所述认证站操作用于时常地对所述通信网络上的站进行认证、以及用于存储与站自身之间以及与包括网桥站的其它站之间的连接性相关的数据，从而能够在每个站与所选择的网桥站之间机会主义地、或者根据所存储的另一站或该认证站提供的连接性数据，传输相邻站收集探测信

号。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述站与所述认证站进行交互，以在所述认证站处时常地维持对于每个站能够用作中间站的网桥站的纪录。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其中，认证站通过所述通信网络中的其它站来分配一些或所有的纪录维持，从而有效地定义了分布式的认证站。

21. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述站是经由至少一个网桥站与所述认证站和 / 或分布式的认证站通信的无线站。

22. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述站是在向所述认证站和 / 或分布式的认证站传输认证数据时将与网桥站作为中间站的可用性相关的连接性数据传输至所述无线站的无线站。

23. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，将经由所述选择的网桥站传输至所述至少一个其它网桥站的梯度收集探测信号寻址至由认证站和 / 或分布式的认证站识别为具有与目的站之间的直接的或者经由一个或多个中间站的连接的网桥站。

24. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，将经由所述选择的网桥站传输至所述至少一个其它网桥站的所述梯度收集探测信号寻址至由其它网络站识别为具有与目的站之间的直接的或者经由一个或多个中间站的连接的网桥站。

25. 根据权利要求 23 所述的方法，其中，所述选择的网桥站继续将所述梯度收集探测信号寻址至先前由其它站识别为具有与目的站之间的直接的或者经由一个或多个中间站的连接的网桥站，以便即使在不需要立即用作中间站时，也维持所述先前识别的能够用作潜在的中间站的网桥站。

26. 根据权利要求 25 所述的方法，其中，以预定的探测时间间隔向所述先前识别的网桥站发送所述梯度收集探测信号，直到不再需要始发站与目的站之间的连接。

27. 根据权利要求 25 所述的方法，其中，按照包括定义了探测信号特性的 ODMA 数据分组的标准分组格式来发送所述梯度收集探测信号。

28. 根据权利要求 27 所述的方法，其中，按照包括 ODMA 数据分组的 UDP 数据报分组来发送所述梯度收集探测信号。

29. 根据权利要求 27 所述的方法，其中，所述梯度收集探测信号包括与直接地或者经由中间站互相连接的站之间的消息传输的累积成本相关的成本函数信息，用于基本站以及所述辅助网络上的站。

30. 根据权利要求 29 所述的方法，其中，所述基本网络和辅助网络使用不同的传输介质，通过所确定的基本介质和辅助介质中的成本的相应权重来计算所述成本函数信息，从而确保无论用于传输所述消息数据的介质如何，都遵循最优的消息传输路由。

31. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述辅助网络上的至少一个网关站与外部网络连接，所述至少一个网关站具有用于存储基本网络上的站的地址并将所述地址映射到外部网络上的地址的装置。

32. 一种通信网络，包括基本网络和辅助网络，用于经由至少一个机会主义地选择的中间站将消息数据从始发站传输至目的站，所述通信网络包括 ：

多个网桥站，每个网桥站能够通过基本网络和辅助网络来发送和接收数据，并且能够操作用于监测所述基本网络和辅助网络上的其它站的活动，以确定基本网络或辅助网络上

的站用作用于从始发站去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的可用性；以及

多个基本站，每个基本站能够通过基本网络来发送和接收数据，并且能够操作用于监测所述基本网络上的其它站的活动，以确定其它基本站或网桥站用作用于从始发站去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的可用性，

具有将要从始发站传输至目的站的消息数据的每个基本站能够操作用于将探测信号经由基本网络传输至包括至少一个网桥站的基本网络上的其它站，以识别能够用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的至少一个机会主义地选择的网桥站，从而用于将消息数据从所述具有要传输的数据的基本站经由至少一个机会主义地选择的网桥站而机会主义地传输至所述目的站，其中所述网桥站是在传输消息数据时从多个网桥站的选择中选取的。

33. 根据权利要求 32 所述的通信网络，包括多个辅助站，每个辅助站能够通过辅助网络来发送和接收数据，每个网桥站能够操作用于将探测信号传输至辅助网络上的站，将所述探测信号寻址至所述辅助网络上的至少一个站，从而用于识别能够用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的至少一个辅助网络上的站。

34. 一种通信网络，包括基本网络和辅助网络，用于经由至少一个机会主义地选择的中间站将消息数据从始发站传输至目的站，所述通信网络包括：

多个网桥站，每个网桥站能够通过基本网络和辅助网络来发送和接收数据，并且能够操作用于监测所述基本网络和辅助网络上的其它站的活动，以确定基本网络或辅助网络上的站用作用于从始发站去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的可用性；以及

多个辅助站，每个辅助站能够通过辅助网络来发送和接收数据，并且能够操作用于监测所述辅助网络上的其它站的活动，以确定其它辅助站或网桥站用作用于从始发站去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的可用性，

具有将要从始发站传输至目的站的消息数据的每个辅助站能够操作用于将探测信号经由辅助网络传输至包括至少一个网桥站的辅助网络上的其它站，以识别能够用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的至少一个机会主义地选择的网桥站，从而用于将消息数据从所述具有要传输的数据的辅助站经由所述至少一个机会主义地选择的网桥站而机会主义地传输至所述目的站，其中所述网桥站是在传输消息数据时从多个网桥站的选择中选取的。

35. 根据权利要求 34 所述的通信网络，包括多个基本站，每个基本站能够通过基本网络来发送和接收数据，每个网桥站能够操作用于将探测信号传输至基本网络上的站，将所述探测信号寻址至所述基本网络上的至少一个站，从而用于识别能够用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的至少一个基本网络上的站。

36. 根据权利要求 33 或 35 所述的通信网络，包括至少一个认证站，被布置用于时常地对所述通信网络上的站进行认证以及用于存储与所述通信网络上的站之中的站与包括网桥站的中间站之间的连接性相关的数据，从而使得能够在每个站与所选择的网桥站之间机会主义地或者根据所存储的由另一站或认证站提供的连接性数据来传输探测信号。

37. 根据权利要求 32 或 34 所述的通信网络，包括至少一个辅助网络上的与外部网络连接的网关站，所述至少一个网关站具有用于存储基本网络上的站的地址以及将所述地址映射到外部网络上的地址的装置。

38. 根据权利要求 37 所述的通信网络，其中，所述外部网络是因特网，所述网关站存储有目录表，将所述目录表中的基本网络上的站的地址映射到因特网地址。

39. 根据权利要求 37 所述的通信网络，其中，所述外部网络是电话网络，所述网关站存储有目录表，将所述目录表中的基本网络上的站的地址映射到电话网络上的电话号码。

多介质广域通信网

技术领域

[0001] 本发明涉及具有诸多能够互相通信的站的通信网，其中始发站能够经由至少一个机会主义地 (opportunistically) 选择的中间站向目的站发送消息数据。

背景技术

[0002] 针对本说明书的目的，将这种通信网络称为机会驱动的多址接入 (ODMA) 网络。

[0003] 许多现有的专利说明书已经描述了可以主要经由无线介质将数据从（固定或移动的）始发站通过多跳传输至（固定或移动的）目的站的多站 ODMA 网络。在本文献中将该操作方法称为“基于无线的 ODMA”。然而，在某些情况下，不期望或者不可能仅仅通过无线介质来传输数据。例如，始发站或者目的站可能不在彼此的无线连接的范围内（在可接受的最大跳数内），或者利用辅助的介质（例如有线介质）实现传输中的一跳或多跳可能更有效（这里将这种传输称为“基于有线的 ODMA”）。典型地，这种情况通常在始发站和目的站在地理上彼此相距较远（实际上可能在另一区域、国家或者甚至洲中）时发生。

[0004] 本发明的目的是提高一种允许基于无线的 ODMA 和基于有线的 ODMA 的通信网络以及其操作方法。

发明内容

[0005] 根据本发明的第一方面，提供了一种操作包括基本网络和辅助网络的通信网络的方法，该通信网络包括每个均能够通过基本网络来发送和接收数据的多个基本站、能够通过基本网络和辅助网络来发送和接收数据的多个网桥站、以及每个均能够通过辅助网络来发送和接收数据的多个辅助站，该通信网络可操作用于经由至少一个机会主义地选择的中间站将消息数据从始发站传输至目的站，该方法包括：

[0006] 在多个网桥站中的每个网桥站处，监测基本网络和辅助网络上的其它站的活动，以确定用于从始发站去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的可用性；

[0007] 将探测信号从所述至少一个网桥站经由辅助网络传输至辅助网络上的站，该探测信号被寻址到辅助网络上的至少一个站；

[0008] 从接收到来自所述至少一个网桥站的探测信号的辅助网络上的站发送包括连接性数据的响应信号，从而标识辅助网络上的至少一个站可用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站；以及

[0009] 将消息数据从始发站经由至少一个机会主义地选择的中间站（包括一个网桥站）传输至目的站。

[0010] 根据本发明的第一方面的方法可包括将探测信号从所述至少一个网桥站以及从基本站经由基本网络传输至其它基本站，接收到该探测信号的基本站通过发送用于指示该基本站作为中间站的可用性的连接性数据来进行响应。

[0011] 根据本发明的第二方面，提供了一种操作包括基本网络和辅助网络的通信网络的方法，该通信网络包括每个均能够通过基本网络来发送和接收数据的多个基本站、能够通

过基本网络和辅助网络来发送和接收数据的多个网桥站、以及每个均能够通过辅助网络来发送和接收数据的多个辅助站，该通信网络可操作用于将消息数据从始发站经由至少一个机会主义地选择的中间站传输至目的站，该方法包括：

[0012] 在多个基本站和多个网桥站中的每个站处，监测基本网络上的其它站的活动性，以确定用于从始发站去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的可用性；

[0013] 将探测信号从（具有将要从始发站传输至目的站的消息数据的）基本网络上的站经由基本网络传输至（包括至少一个网桥站的）基本网络上的其它站，从而用于识别可用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的至少一个网桥站；以及

[0014] 将消息数据从所述具有将要传输的数据的基本网络上的站、经由所述至少一个网桥站、机会主义地传输至目的站。

[0015] 根据本发明的第二方面的方法可包括将探测信号从所述至少一个网桥站经由辅助网络传输至辅助网络上的站，该探测信号被寻址到辅助网络上的至少一个站，从而识别辅助网络上的至少一个站可用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站。

[0016] 在任一情况下，该方法可包括在每个网桥站处维持相邻站表，该相邻站表包括作为目的站或中间站的基本站和辅助网络上的站的详情、以及与作为目的站或中间站的基本站和辅助网络上的站相关的连接性数据。

[0017] 该方法可包括从具有将要从始发站传输至目的站的消息数据的辅助站向辅助网络上的其它站发送探测信号，该探测信号被寻址到辅助网络上的至少一个站，从而识别辅助网络上的至少一个站可用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站。

[0018] 该方法还可包括在每个辅助站处维持相邻站表，该相邻站表包括作为目的站或中间站的辅助站和网桥站的详情、以及作为目的站或中间站的辅助站和网桥站的连接性数据。

[0019] 优选地，初始的探测信号被寻址到通过从另一站（或者从存储有与该网络上的站相关的连接性数据的辅助站）接收的数据标识的辅助网络上的一个或多个站，以识别具有相对于发送该探测信号的站的良好连接性的一个或多个潜在的相邻站。

[0020] 该辅助网络上的站可以时常地向辅助网络上的其它站发送探测信号，以维持一组具有与这些探测站之间的良好连接性的相邻站，以便将来能够用作中间站。

[0021] 在本发明的一个实施例中，该基本网络包括无线网络，该基本站包括无线站。

[0022] 在上述实施例中，该始发站可以是无线站，该目的站可以是辅助网络上的辅助站或者网桥站。

[0023] 例如，可选地，始发站和目的站均可为无线站，该方法包括：经由辅助网络上的站将探测信号传输至至少一个另外的网桥站，并从所述至少一个另外的网桥站传输至至少一个另外的无线站，并且从所述辅助网络上的站以及从所述至少一个另外的网桥站将消息数据机会主义地传输至所述无线目的站。

[0024] 在该方法的优选实施例中，始发站和目的站经由辅助网络维持对等连接。

[0025] 该探测信号可包括相邻站收集探测信号，接收到来自其它站的相邻站收集探测信号的站通过发送用于指示该站作为中间站的可用性的连接性数据来进行响应。

[0026] 该探测信号可包括梯度收集探测信号，接收到来自其它站的梯度收集探测信号的站通过发送用于指示该站之间通信的累积成本的成本梯度数据来进行响应。

[0027] 在本发明的一个实施例中，基本网络和辅助网络使用不同的传输数据，并且取决于发送所述数据的站是基本网络上的站还是辅助网络上的站，根据基本网络和辅助网络的特性来修改连接性数据和／或成本梯度数据的特性。

[0028] 成本梯度数据可以基于根据时间延迟、数据速率、以及在不同站之间的消息传输中受到的分组损耗确定的一个或多个成本函数和／或根据在每个站处的相对负载和可用资源确定的一个或多个成本函数。

[0029] 该方法可包括从每个站向认证站发送认证消息，该认证站操作用于时常地对该通信网络上的站进行认证、以及用于存储与站自身之间以及与包括网桥站的其它站之间的连接性相关的数据，从而能够在每个站与选择的网桥站之间（或者根据所存储的另一站或该认证站提供的连接性数据）机会主义地传输相邻站收集探测信号。

[0030] 优选地，该站与所述认证站进行交互，以在该认证站处时常地维持对于每个站可用作中间站的网桥站的纪录。

[0031] 可以由认证站通过该通信网络中的其它站来分配一些或所有的纪录维持，这有效地定义了分布式的认证站。

[0032] 该站可以是与所述认证站通信的无线站和／或经由至少一个网桥站的分布式的认证站。

[0033] 该站可以是在向所述认证站和／或分布式的认证站传输认证数据时将与网桥站作为中间站的可用性相关的连接性数据传输至所述无线站的无线站。

[0034] 将经由所述选择的网桥站传输至所述至少一个其它网桥站的梯度收集探测信号寻址至由认证站和／或分布式的认证站（或者其它网络站）识别为具有与目的站之间的直接的或者经由一个或多个中间站的连接的网桥站。

[0035] 优选地，所述选择的网桥站继续将所述梯度收集探测信号寻址至先前由其它站识别为具有与目的站之间的直接的或者经由一个或多个中间站的连接的网桥站，以便即使在不需要立即用作中间站时，也维持所述先前识别的能够用作潜在的中间站的网桥站。

[0036] 可以以预定的探测时间间隔向所述先前识别的网桥站发送所述梯度收集探测信号，直到不再需要始发站与目的站之间的连接。

[0037] 在本发明的优选实施例中，按照包括定义了探测信号特性的 ODMA 数据分组的标准分组格式来发送所述梯度收集探测信号。

[0038] 优选地，按照包括 ODMA 数据分组的 UDP 数据报分组来发送所述梯度收集探测信号。

[0039] 所述梯度收集探测信号可包括与直接地或者经由中间站互相连接的站之间的消息传输的累积成本相关的成本函数信息，用于基本站以及所述辅助网络上的站。

[0040] 所述基本网络和辅助网络可使用不同的传输介质，通过所确定的基本介质和辅助介质中的成本的相应权重来计算所述成本函数信息，从而确保无论用于传输所述消息数据的介质如何，都遵循最优的消息传输路由。

[0041] 在该方法的一个实施例中，所述辅助网络上的至少一个网关站与外部网络连接，所述至少一个网关站具有用于存储辅助网络上的站的地址并将所述地址映射到外部网络上的地址的装置。

[0042] 根据本发明的第三方面，提供了一种通信网络，包括基本网络和辅助网络，用于经

由至少一个机会主义地选择的中间站将消息数据从始发站传输至目的站，所述通信网络包括：

[0043] 多个网桥站，每个网桥站能够通过基本网络和辅助网络来发送和接收数据，并且能够操作用于监测所述基本网络和辅助网络上的其它站的活动，以确定基本网络或辅助网络上的站用作用于从始发站去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的可用性；以及

[0044] 多个基本站，每个基本站能够通过基本网络和辅助网络来发送和接收数据，并且能够操作用于监测所述基本网络和辅助网络上的其它站的活动，以确定其它基本站或网桥站用作用于从始发站去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的可用性，

[0045] 具有将要从始发站传输至目的站的消息数据的每个基本站能够操作用于将探测信号经由基本网络传输至包括至少一个网桥站的基本网络上的其它站，以识别能够用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的至少一个网桥站，从而用于将消息数据从所述具有要传输的数据的基本站经由至少一个网桥站而机会主义地传输至所述目的站。

[0046] 根据本发明的第三方面的通信网络包括多个辅助站，每个辅助站能够通过辅助网络来发送和接收数据，每个网桥站能够操作用于将探测信号传输至辅助网络上的站，将所述探测信号寻址至所述辅助网络上的至少一个站，从而用于识别能够用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的至少一个辅助网络上的站。

[0047] 根据本发明的第四方面，提供了一种通信网络，包括基本网络和辅助网络，用于经由至少一个机会主义地选择的中间站将消息数据从始发站传输至目的站，所述通信网络包括：

[0048] 多个网桥站，每个网桥站能够通过基本网络和辅助网络来发送和接收数据，并且能够操作用于监测所述基本网络和辅助网络上的其它站的活动，以确定基本网络或辅助网络上的站用作用于从始发站去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的可用性；以及

[0049] 多个辅助站，每个辅助站能够通过辅助网络来发送和接收数据，并且能够操作用于监测所述辅助网络上的其它站的活动，以确定其它辅助站或网桥站用作用于从始发站去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的可用性，

[0050] 具有将要从始发站传输至目的站的消息数据的每个辅助站能够操作用于将探测信号经由辅助网络传输至包括至少一个网桥站的辅助网络上的其它站，以识别能够用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的至少一个网桥站，从而用于将消息数据从所述具有要传输的数据的辅助站经由所述至少一个网桥站而机会主义地传输至所述目的站。

[0051] 根据本发明的第四方面的通信网络可包括多个辅助站，每个辅助站能够通过辅助网络来发送和接收数据，每个网桥站能够操作用于将探测信号传输至辅助网络上的站，将所述探测信号寻址至所述辅助网络上的至少一个站，从而用于识别能够用作用于去往目的站的消息数据的向前传输的中间站的至少一个辅助网络上的站。

[0052] 该通信网络可包括至少一个认证站，被布置用于时常地对所述通信网络上的站进行认证以及用于存储与所述通信网络上的站之中的站与包括网桥站的中间站之间的连接性相关的数据，从而使得能够在每个站与所选择的网桥站之间机会主义地或者根据所存储的由另一站或认证站提供的连接性数据来传输探测信号。

[0053] 该通信网络可包括至少一个辅助网络上的与外部网络连接的网关站，所述至少一

个网关站具有用于存储基本网络上的站的地址以及将所述地址映射到外部网络上的地址的装置。

[0054] 该外部网络可以是因特网，所述网关站可存储有目录表，将所述目录表中的基本网络上的站的地址映射到因特网地址。

[0055] 可选地，该外部网络可以是电话网络，所述网关站可存储有目录表，将所述目录表中的基本网络上的站的地址映射到电话网络上的电话号码。

附图说明

[0056] 图 1(a) 是示出了移动网络和有线网络的集成以及不同类型的网络站的使用的根据本发明的广域网的示意性连接性图示；

[0057] 图 1(b) 是示出了包括卫星的分组交换辅助网络的合并的与图 1(a) 相类似的网络的连接性图示；

[0058] 图 2 是示出了图 1 的网络在使用中的操作的示意性连接性图示；

[0059] 图 3 是示出了在移动客户站移动经过网络的不同部分的情况下根据本发明的网络的操作的示意性图示；

[0060] 图 4 是示出了本发明的的网络中的始发站与目的站之间的消息数据的路由的简化的示意性图示；

[0061] 图 5 是示出了更复杂的路由示例的、与图 4 的图示相类似的图示；

[0062] 图 6 是示出了路由过程中的成本函数的确定的、与图 4 和 5 相类似的图示；

[0063] 图 7 是示出了本发明的网络中的路由的另一示例（其中经由通过针对目的站的成本函数所建立的不同路由来发送消息数据分组）的、与图 4 和 6 相类似的图示；以及

[0064] 图 8 至 13 是组成网络的各种不同类型的站的主要硬件组件的简化的示意性框图。

具体实施方式

[0065] 本发明涉及标题为多跳分组无线电网络 (Multi-Hop Packet RadioNetworks) 的 WO96/19887 中描述的通用类型的机会驱动多址接入 (ODMA) 通信网络，将其内容合并于此作为参考。本发明具体涉及通过使用适当形式的 ODMA 技术将无线 ODMA 网络与一个或多个辅助分组交换网络相集成，以在广域网上（例如在区域网络、国家网络、全球网络中）实现这种网络。该辅助网络可包括传统的有线网络（例如以太网和因特网）以及“虚拟”有线网络（例如使用卫星节点产生的网络），或者这些网络的任意组合。

[0066] 本发明的通信网络的重要部分是大量的移动 ODMA 客户站之间的真实的对等连接，不管它们是互相接近还是在不同的国家中。通过可使用不同于移动 ODMA 站的传输介质的辅助网络（典型地是因特网）来提供这种对等连接。

[0067] 这种“全球网络”中可使用多个实际的“有线”分组交换介质和虚拟的“有线”分组交换介质。这些介质中最相关的是因特网，这是本文献中在描述本发明的实施例时所详细讨论的。然而，在通过因特网使用 ODMA 协议（或者实际上大体是通过“有线”）对数据进行路由时，必须解决多个主要的难题，其中不可忽视的是可能造成实际或虚拟的有线介质上的拥塞。更难以解决的是由相对于彼此和相对于辅助网络的接入点移动的通信无线客户站引起的复杂性。这带来了与在任何给定时间从全球 ODMA 网络上潜在的巨大数量的（可能

大约是数以亿计或者更多的）可用的移动站中来定位任何移动目的站的方式相关的难题。

[0068] 如果仅仅存在通向辅助网络的少数接入点，则该解决方案相对而言价值不大。然而，在这种解决方案中，如果仅有少数的路径可用，则这些路径可能变得饱和并且实际上形成了连接的瓶颈。如果某些接入点发生故障并失去连接，则可能已可用的其它点（如果有的话）将变得更加拥塞，并且对于依赖于该接入点的移动客户站而言，该连接结果可能是灾难性的。

[0069] 为了使得总体的网络连接性更有弹性，移动客户站应该具有通向辅助网络的许多可能的接入点。理想地，应当通过在正向前进行数据传输时可用的最适当的无线或有线介质、使用 ODMA 协议来对该数据传输进行路由。为了实现这个理想，在任何给定的时间必须具有一定的确定性地获知具有对于其它无线站的最优的连接性的接入点的位置，并且由于无线站的移动必须不断地更新该信息。然而，也必须在不使辅助网络介质由于不必要的探测传输而超负载的情况下，实现对站进行定位的方式。

[0070] 此外，接入点应当易于安装和配置。因此，大多数接入点可能是不复杂的，并且可能是通过网络自动建立和配置的并非专用的单元。基本上，当一个用户站尝试与另一个用户站通信时，目的是：从网络上极大数量的移动用户中快速地定位目的站；公平地提供通过该网络的安全可靠的通信；以及对按需提供的数据服务的承载量和质量进行优化。

[0071] 本文献描述了用于数据和 / 或语音通信的广域（“全球”）ODMA 网络的拓扑，该拓扑致力于解决上文所述的复杂性，以提供可扩展用于上百万客户站的 ODMA 网络。本文献还描述了实现该网络所必需的多介质 ODMA 体系架构以及构建该全球网络所必需的组件设备。

[0072] 网络拓扑概述

[0073] 图 1(a) 以简化的示意性形式示出了本发明的广域网的拓扑。在该图示中，通过多介质 ODMA 网络将消息数据从一个移动无线客户站（始发站）传输至另一站（目的站）。首先从该始发站通过无线介质传输该消息数据，然后通过有线介质（通过一个或多个以太网网络和因特网）传输该消息数据，最后再次通过无线介质将该消息数据传输至目的站。尽管应当理解在该网络中可能已经遵循了诸多可选的路由，仍然示出了一个从始发站（通过划有下划线的站）至目的站的潜在路由。图 1(b) 示出了与图 1(a) 所示的拓扑相类似的拓扑，其中卫星提供了虚拟的“有线”介质，用于取代或补充传统的有线辅助网络（例如因特网）。

[0074] 构建该网络需要各种硬件设备，在图 1 中将这些硬件设备标记为 A 至 E 类型的站。在图 8 至 13 中示出了该不同类型的站的简化的示意性框图。

[0075] A 类型的站——无线客户站和无线种子

[0076] 无线客户（用户）站通常是使用基于无线的 ODMA 与其它客户站和（典型地是固定的）无线种子站进行通信的移动无线无线电收发机。典型地，无线客户站或者具有使得相关的计算设备能够通过该单元（使用标准 TCP/IP 或类似的协议）发送和接收数据的以太网接口，或者具有用于实现语音数据传输的与移动电话硬件的连接。A 类型的站使用基于无线连接的 ODMA 在 A 类型的站之间进行通信。

[0077] 图 8(a) 示出了 A 类型的无线客户站的主要组件。该站包括主微控制器 / 微处理器 14 以及与具有相配的天线 20 的无线电收发机电路 18 相连的基带处理器和 MAC 电路 16。与微控制器 14 的输入相连的是用于读取该客户站的授权用户的智能卡“标记”的智能卡识

读器 22、以及可选的用于将该站与以太网相连的 LAN 接口卡 24、和 / 或用于将该站与用户设备（例如移动电话、传统电话或视频输入 / 输出设备）相连的音频 / 视频 / 声码器接口 26。

[0078] 在标题为 Probing Method for Muti-Station Network 的国际专利申请 No.PCT/IB2004/004111 中提供了对 A 类型的站的基本电路的详细描述，将其内容合并于此作为参考。

[0079] 无线种子站与无线客户站相类似，通过充当用于无线客户站进行互相通信的中间站而提供了附加的无线覆盖。然而，该种子站通常不具有如同无线客户站的任何其它连接或接口。典型地，无线种子站是固定的固定设备（可能具有特定的天线）。然而，这些站还可以是移动的，例如可以被安装在机动车辆或火车上。图 8(b) 中示出了典型的无线种子站的主要组件。

[0080] B 类型的站——ODMA 无线到以太网的适配器

[0081] 无线到以太网适配器与无线客户站和无线种子站相类似，但是由于提供了 ODMA 以太网接口 30，这些单元具有使用 ODMA 协议经由以太网骨干网或子网 28 链接到一起的附加能力。这些设备支持基于无线的 ODMA 和基于有线的 ODMA。典型地，该适配器用于产生无线接入点的集群以提高因特网连接点附近的吞吐量，或者可能地用于通过大型办公以太网将多个这种设备连接到一起。通常是通过具有多个其它无线到以太网适配器和 C 类型的以太网到因特网适配器（见下文）的有线网络来连接以太网连接。B 类型的站可以物理上距离 C 类型的站（见下文）很远，通向 B 类型的站的以太网连接根据需要可以经由常规的电缆或者高承载量的微波链路、光纤等。

[0082] 在图 9 的框图中示出了 B 类型的站的主要组件。该站与 A 类型的站相类似，除了 LAN 接口卡 24 与能够支持 ODMA 的以太网相连。可选地，该站可包括其它 LAN 接口卡 30。

[0083] C 类型的站——以太网到因特网适配器

[0084] 这些设备通常提供了基于以太网 28 的 ODMA 与因特网 32 之间的网桥或网关，并且具有因特网上的固定的或动态的因特网 (IP) 地址。每个设备将维持对已经由该单元确定在因特网上存在的其它 C 类型的基于因特网的 ODMA 设备进行标识的数据的高速缓存，并且能够通过向一个或多个认证和目录服务器（见下文）发出请求来对这种其它设备进行定位。如果 C 类型的站具有动态地址，则认证服务器必须通过使该站与其 ODMA 地址相匹配来跟踪 C 类型的站。

[0085] 图 10 示出了 C 类型的网桥站的主要组件。除了典型地不存在无线连接之外，C 类型的站的核心组件与 A 类型和 B 类型的站相同。相反地，提供了通向因特网 32 的 WAN 接口 34（典型地是线缆调制解调器）以及有线或电缆联接。ODMA 以太网接口 24 将该站与基于以太网的 ODMA 子网 28 相连。

[0086] 尽管这里描述和示出了具有经由中间的以太网通向 ODMA 无线网的连接的 C 类型的网桥站，由于在上文所述的因特网接入点附近日益增加的网络吞吐量，C 类型的站可以具有替代或补充以太网连接的直接的无线连接。

[0087] D 类型的站——因特网到 TCP/IP 适配器

[0088] 图 11 中示意性地示出了 D 类型的站的主要组件。这些站以与 C 类型的网桥站相同的方式与因特网 32 相连，并在基于因特网协议的 ODMA 与标准 TCP/IP 之间变换 / 转换数

据。这些设备通常充当 TCP/IP 因特网（可使用标准的因特网服务和应用的“真实的”因特网）与广域 ODMA 网络之间的网桥或网关。显然可能需要许多这种设备，并且将由认证和目录服务器来监测这种设备的存在及其负载。将针对 ODMA 网络上的 TCP/IP 服务器的输入流量转发到相关的 ODMA 接入点。将这些站设于具有与因特网的高连接性的位置，但是理论上可以根据负载需求和所需要的灵活性，将这些站全部设于全球的任一位置或许多位置。

[0089] E 类型的站——因特网到 PSTN 适配器

[0090] 这些设备用作用于针对“真实的”电话应用在基于因特网的 ODMA 与公用交换电话网 (PSTN) 之间进行变换 / 转换。该适配器用于将 ODMA 语音数据流量连接到这种电话网络中，并且使用标准的 PSTN 协议。必须将这些站设于 ODMA 网络延伸到的全球的许多位置（如果在这些区域中拨打的本地呼叫速率是所期望的话）。由于该设备的主要功能是将 ODMA 数据变换 / 转换为 PSTN 能识别的数据，因此（如图 1 所示）该设备不需要与因特网相连。基本上，仅有的需求是将该单元设于存在足够的承载量（例如可以是 B 类型的站）的地方。然而，由于典型地存在通过该介质的持续的高承载量，可能优选因特网作为连接点。

[0091] 图 12 示出了典型的 E 类型的站的主要组件，除了附加了提供与 PSTN 网络 40 的连接的另一 WAN 接口 38 之外，该组件基本上与 D 类型的站的组件相类似。

[0092] AS 类型的站——认证和目录服务器

[0093] 图 13 中示意性地示出了典型的认证服务器（或认证站）的主要组件的基本布置。如同其它站一样，认证服务器包括主处理器 14（但是与其它站相比具有增加的数据存储）以及基带处理器和 MAC 电路 16。与 D 类型和 E 类型的站相类似地，认证服务器包括用于与因特网 32 连接的 WAN 接口 38（例如线缆调制解调器）。

[0094] 这些（地理上可重复的）服务器用于广域 ODMA 网络中，以对该网络上可用的所有 ODMA 设备进行认证。则认证服务器可以对该网络上的设备进行定位，并且在某些应用中（例如在认证服务器可以处理电话号码到 ODMA 设备的转换的语音网络中）可以充当目录，或者认证服务器可以协助订户计费和管理等等。如果被重复，网络上的不同的认证服务器将互相通信，以确保在任何服务器处可用的信息在任何给定的时间是最新的。有许多获得该状态的方式，例如，该服务器可以均对可用信息进行复制；该服务器可以仅保存某些类别的信息（例如基于站类型或 ODMA 地址到应用地址的转换的信息，等等）；或者该服务器可以是分层的、区域性的、等等。

[0095] 假设每个服务器具有当前的信息，该信息与何时何处可以从其它服务器访问该信息相关，则服务器的实际数量与每个服务器保存的该信息的特性是不相关的。至少一个认证服务器必须具有固定的地址，因此可以对该系统上的具有动态地址的其它认证服务器进行定位。因此这些服务器执行多个功能：

[0096] . 定期地对 ODMA 站进行认证。

[0097] . 保存和传播网络上的所有站的位置的知识（包括哪个 C 类型的站具有与每个 A 类型的站的连接的知识，以及该连接的质量的详情）。

[0098] . 维持映射和传播信息，例如针对 ODMA 网络上的固定因特网地址（服务器等）的因特网地址 -ODMA 地址信息、和 / 或与 ODMA 单元相对应的应用地址。

[0099] . 保存和传播所有以太网到因特网适配器、因特网到 TCP/IP 适配器、因特网到 PSTN 适配器以及类似的设备的知识。

[0100] . 执行订户管理、安全、认证和计费应用等。

[0101] 认证服务器站与 C 类型的站之间的通信可以借助于诸如基于因特网的 ODMA 的机制。

[0102] 因此，可以看出，上文描述的广域 ODMA 网络实质上包括两个主要的网络组成部分，即具有相关的可选的以太网子网的基本的无线网络、以及次级的辅助的分组交换网络（典型地是因特网）。PSTN 电话网络和使用 TCP/IP 的“整个因特网”经由该辅助网络与该广域网相连。C 类型的网桥站与该主要网络和辅助网络相连。在下文中更详细地描述了该广域 ODMA 网络及其组成部分的各方面的功能。

[0103] 参照图 1，应当理解，始发的 A 类型的站 10 与其聚集的各个 A 类型和 B 类型的 ODMA 相邻站之间可以具有对这些站而言可用的多种形式的通信。由于这是本示例中要解决的基本难题——也即当一个站（上百万个可能的站之一）具有相对于因特网接入点的移动性时所引入的复杂度（存在许多因特网接入点），因此将始发站 10 和目的站 12 示出为仅具有无线连接。在始发站附近聚集的相邻站可以具有该相邻站可用的多种形式的连接，该连接实现了通过不同介质的数据传输——例如，相邻站可以是通过以太网同时与局域网 (LAN) 相连和（经由调制解调器或 ADSL 等连接）与因特网相连、并具有支持无线 ODMA 通信的有效的无线网卡的膝上型计算机。换言之，这种站可以将 A 类型、B 类型和 C 类型的站的功能全部合并在单个单元中，并且可以有具有类似或更少的功能的相邻站，在需要时可以通过该相邻站来代表始发站对数据进行路由。然而，该相邻站典型地是 A 类型的站或 B 类型的站。

[0104] 在始发站 10 的潜在连接性改变时（特别是如果该站移动时），始发站 10 可到达的、为始发站 10 提供 ODMA 网络接入的相邻站的“云”将改变，以通过最有效的一系列适当的站来对任何数据传输进行路由。还应当理解，所示出的云层结构中的任何 A 类型的站具有与本发明的广域 ODMA 网络上的（任何类型的）所有站之间的真实的对等无线连接。

[0105] 显而易见，认证服务器同样不需要直接与辅助网络相连。认证服务器可以位于具有无线连接的区域中。这在两种情况下是特别相关的。首先，具有与辅助网络之间的弱连接性的区域（或者实际上完全与全球网络的其它部分相隔离的区域）仍需要进行局部通信。例如，在警察、救护车、消防队人员不能经受通信网络的完全崩溃的地方（至少局部地），对无线本地认证服务器的提供解决了紧急服务。类似地，受限地接入辅助网络的区域或国家可能具有减少的全球网络覆盖，但是将享受到基于区域的足够的性能。

[0106] 第二种情况是在高密集度或连接性的区域中，例如在机场和体育场。在大量的站同时尝试与仅可在辅助网络上访问的认证服务器通信的情况下，可能使得接入点超负载。在高密集度的区域中的无线认证服务器将解决这个问题，该无线认证服务器将与位于辅助介质上的认证服务器进行通信。

[0107] 在下文中更加详细地讨论了认证和目录功能的分散和分配。

[0108] 多介质体系架构

[0109] 广域通信网中的各种设备可能需要操作多于一个的完全不同的通信介质，以便于使用 ODMA 协议从始发站至各个目的站的通信。由于各介质的特性变化很大，采用了不同的协议和算法以处理经过每个介质的数据传输的处理。

[0110] 具体地，每个介质（例如无线、以太网和因特网等）具有通过具有自身的相邻站表及与介质相关的相关参数的设备来支持的其相应的协议（基于无线的 ODMA、基于以太网的

ODMA、基于因特网的ODMA等等）。根据与每个介质相关的参数，在该介质中适当地分离地完成慢探测和快探测。然而，如同所简述的，慢探测的目的基本上是对相邻站的收集，或者对与站之间的连接的质量相关的信息的收集，而快探测的目的是提供下文中将更详细地描述的梯度信息。

[0111] 不管使用哪种介质，所构造的从始发站至目的站的梯度表对于所有不同介质而言是公用的，所标识的梯度是基于通过每个介质的所有相关的相邻站信息。因此，显然该梯度表独立于实际上随后通过其来接着传输数据的任何介质。

[0112] 例如，上文提及的ODMA到以太网设备（B类型的站）具有无线连接和以太网连接。两种介质均使用ODMA协议，但是由于在路由算法中应用的因子，所收集、处理和传递的相关信息显著地不同。在以太网介质中，相邻站是即时产生的，并且以太网上的能够提供因特网访问的站对于所有其它因特网站而言是显而易见的。在该介质中不存在路径损耗，因此所有相邻站具有同样的低成本。也不存在要考虑的功率控制的方面，并且吞吐量（可能）较高。

[0113] 然而，在以太网介质是共享介质（其中可以使用以太网介质向站进行广播）的情况下，以太网介质与无线介质相类似。在以太网介质中，来自一个站的数据传输传播到相关的网段的各处。每个站通过检查网段上传输的所有帧中的地址来选择指向该站的数据帧，然后对所传输的相关分组进行解码和读取（尽管也可能以特定站为目标以进行响应）。由于邻域可能较大和较稳定，以太网介质中的慢探测可以较慢。然而，在此方面的基本原理与应用于无线介质的方法相类似。因此，在以太网介质中，如果必需的话，设备的相对负载（该设备的忙碌程度）可以用作成本函数的更适当的指标。

[0114] 下面对涉及识别和收集因特网介质中的相邻站的该方法进行更详细的说明，但是不管在数据传输中使用何种介质，相邻站将协作地操作并跟踪其相应的连接性强度。例如，具有较大的缓冲器内容的相邻站将代表较大的成本函数，因此，如果可能的话，将负载分散到具有较好的承载量的相邻站中——基于根据所传输的分组中提供的信息而可用的因子，例如分组传输优先级、生存时间以及分组大小，等等。

[0115] 然而，在多介质网络中，重要的是要确保用于通过各种介质对数据传输进行路由的成本函数是一致的，以确保遵循最优的路由——例如，将较低的成本因子应用于较高承载量的介质，等等。这是通过将适当的权重应用于不同介质中确定的成本来实现的，从而提供了在各个可能的介质上同等的相应成本。

[0116] 总体上，通过基于通常具有以最少成本（1）分配的成本函数的无线介质的每一跳将成本确定为整数。以太网介质以与无线介质相类似的方式运行，并且通常也将成本1分配给该介质中的成本函数。典型地，根据所识别的因子将1与5之间的成本分配给因特网介质。累积成本函数只是与从始发站至目的站的数据传输相关的成本函数的总计，其等同于所定义的梯度。

[0117] 应用于将要被传输的不同类型的消息数据的成本函数可以变化。流入，可以根据该数据是否是时间相关的（例如在通常需要较短延迟的语音数据的情况下），而将较高的权重应用于某些因子。虽然在任何给定的时刻及时地将成本相加以定义与相邻站相关的梯度表信息，仍然可以通过ODMA分组中的不同字段来区别和指定成本的类型（例如从一个站至目的地的特定成本可以意味着累积成本函数11，或者可以将该特定成本陈述为无线的5

加有线的 3 加无线的 3，或者无线的 8 加有线的 8，等等）。在某些应用中这可能是有用的，用于实现作出更好的判决，但是相应地对梯度的处理更加复杂。

[0118] 传输协议

[0119] 全球 ODMA 网络使用诸多传输协议。可以将各种类型的分组协议“封装”在其它分组协议中。将报头添加到封装的分组，并且一旦通过该介质来传输数据，则根据该协议来取下封装的分组并去掉报头。下文提供了关于这些协议的更多详情。

[0120] 当两个计算机彼此相连时，或者当一个计算机与“真实的”因特网相连时（也即用于浏览的目的），典型地使用 TCP/IP 来执行通信。可以将 TCP/IP 分组放入其它分组中，例如（如果通过以太网介质来传输时）以太网分组，或者（如果通过 ODMA 网络来传输时）将 TCP/IP 分组放入 ODMA 分组中。然而，ODMA 网络可以使用无线介质和“有线”介质——如果在有线介质中，可以基于因特网通过 UDP 分组来传输 ODMA 分组，或者（如果通过以太网来进行传输时）通过以太网分组来传输 ODMA 分组。如果需要，可以提供不同传输级别的安全性，在这方面不存在严格的等级。典型地，在将 ODMA 分组封装到其它分组中之前，在源站处对 ODMA 分组进行加密。然而，如果需要，可选地也可以对传输 ODMA 分组的分组进行加密。

[0121] 基于无线的 ODMA

[0122] 简明地，基于无线方法的 ODMA 用于具有许多能够互相发送和接收数据的无线站的通信网络中。该方法包括定义用于向其它站传输第一广播探测信号的第一探测信道。从探测站接收该第一探测信号（也称为慢探测）的其它站向探测站指示其作为目的站或中间站的可用性。在每个站处维持包括这些其它的可用站的详情以及与该可用站相关的连接性数据的相邻站表。因此，该广播慢探测信号是有效的相邻站收集探测信号。

[0123] 在无线介质中，当存在诸多紧挨的站时，这些站将以较高的数据速率和低发射功率结束探测。站时常地响应正以较低的数据速率进行探测或者不具有足够的相邻站的站，以协助任何不能使用较高的数据速率或不具有足够的相邻站的偏僻（远端）的站（下文也称为偏僻的相邻站）。当站位置偏僻且在较高的数据速率和最大功率时不能发现足够的相邻站时，该站仅使用较低的数据速率。

[0124] 每个站每隔（由慢探测定时器确定的）固定的时间间隔就传输慢探测信号，以试图发现其它站。站在其慢探测中指示了该站能够检测其它站探测，并且通过该方式，站将改变其探测功率，直到某个预定数量的站指示了该预定数量的站能够检测该探测。如果站未获得所需要的数量的相邻站，则将保持在最低的数据速率和最大的发射功率。

[0125] 每个站在慢探测信号传输的间隔中随机地轻微改变慢探测定时器，以避免与其它站冲突。如果任何站开始接收另一站的传输，该站将重新加载使用新的间隔的慢探测定时器。

[0126] 在移动站的无线网络中，站经常移动，因此相邻站的数量也经常变化。如果相邻站的数量超过所需要的数量，则站将开始增加其在探测信道上的数据速率。该站将继续增加其数据速率，直到不再超过所需要的相邻站数量。如果该站达到最大数据速率，则该站将开始将其慢探测发射功率降低小的差量，直到其达到最小数据速率或者不再超过所需要的相邻站数量。

[0127] 当站应答探测信道上的另一站的慢探测时，该站将其数据分组的长度限制为慢探测定时器间隔。这是为了避免其它站探测覆盖其应答。如果正在应答的站要发送与填充较

小分组的数据相比更多的数据，则该站在该分组的报头中指示其它站必须移到特定的数据信道。

[0128] 针对每个探测信道可以定义许多数据信道。正请求改变的站将随机地选择可用数据信道中的一个信道。当另一站接收到该请求时，该另一站将立即改变到该数据信道，这两个站将继续进行通信，直到这两个站均不具有任何要发送的数据、或者（通过数据定时器设置的）用于停留在数据信道上的最大时间期满。还可使用可选的数据传输协议。

[0129] 当一个站改变到数据信道时，该站加载数据定时器。该站将在该数据定时器允许的时间内停留在该数据信道上。当该数据定时器期满时，该站将转换回探测信道并再次开始探测。

[0130] 慢探测过程包括三个基本功能：

[0131] 1. 相邻站收集

[0132] 2. 功率学习

[0133] 3. 相邻站的慢加速

[0134] 相邻站收集过程包括以增加的功率级别进行站探测，直到相邻站在其自身的探测中指示其正在检测第一站的探测。这被称为相邻站收集。增加探测功率直到预定数量的相邻站指示该相邻站正在检测该探测。

[0135] 所有探测站增加或减少其探测功率，直到所有的站已经收集了预定数量的相邻站。该过程包括增加和减少探测的功率级别以及在探测中指示监听到哪些其它站的探测。通过这种方式，所有的站可以学习到为了到达各个相邻站所需要的功率级别。

[0136] 站在每次进行探测时指示了该站的发射功率和固有噪声电平以及该站将哪些站作为相邻站。站在每次监听到另一站的探针时，该站根据该探针计算路径损耗，并根据该路径损耗以及该另一站的固有噪声电平来计算到达该另一站所需要的功率。如果不再监听到相邻站，则增加或“慢增加”表中的路径损耗以及到达该相邻站所需要的功率级别，直到达到某个级别，此时从相邻站表中移除该相邻站。

[0137] 此外，从相邻站表中的站发送和接收第二探测信号（快探测），并在每个站维持梯度表，该梯度表包括关于与每个相邻站通信的成本的数据。相邻站表允许每个站选择预定数量的中间站用于以最小的成本向前传输从始发站去往目的站的数据。

[0138] 因此，快探测信号是有效的梯度收集探测信号。

[0139] 如果站具有针对并非其相邻站之一的目的地（例如横跨网络的远端站）的消息，则该站开始发射快探测信号以发展与如何到达该目的地相关的信息。该信息称为梯度，并且是对用于到达目的地的累积成本的指示。当站开始进行快探测时，该站指示其正在寻找目的地，并且监听到该快探测的相邻站自身将进行快探测，直到该目的地监听到该站的相邻站的快探测。然后通过增加累积成本直到该梯度到达该源点来构建该梯度，并且该源点可以开始向具有去往目的地的较低梯度的相邻站发送消息，该相邻站可以将消息依次发送给其相邻站，直到该消息到达目的地。

[0140] 典型地，成本梯度数据是基于根据时延、数据速率和不同站之间的消息传输中经历的分组损耗确定的一个或多个成本函数、和／或根据每个站的相对负载和可用资源确定的一个或多个成本函数。

[0141] 每个站以梯度表的形式保存针对其每个相邻站的每个目的地的（累计成本）梯度

以及针对该目的地的其自身的梯度的记录。每个站仅仅将消息传递给具有针对目的地的较低累积成本的站。站可以将消息传递给具有针对目的地的较低梯度的任何相邻站。通过慢探测的相邻站收集以及通过快探测的梯度生成使得站能够产生具有针对任何目的地的较低成本的、能够向这些目的地发送消息的站的诸多选择。始终通过慢探测来维持相邻站，并且根据需要仅仅在需要将消息发送给并非相邻站的站时才产生梯度。

[0142] 在标题为“Probing Method for a Multi-Station Network”的国际专利申请No.PCT/IB2004/004111中详细地描述了该ODMA方法（特别是关于相邻站表和梯度表的使用），将其内容合并于此作为参考。

[0143] 基于以太网的ODMA

[0144] 通过以太网广播分组来采用探测。通过定向的以太网分组来实现数据传输。不需要RTS（请求发送消息），仅仅需要简单的ACK（确认）。在该介质中仅有一个信道，因此探测和数据传输将总使用单信道数据传输协议。由于相对很少进行慢探测，并且相邻站的成本实质上都是相同的，因此相邻站表可以具有相对于其它介质而言大量的相邻站。

[0145] 图1(a)和1(b)示出了在与两个以太网相连的全球网络的始发站区域处的B类型的站之一。例如，这将在用户站需要与不同业务单元的局域网相连的办公环境中发生。在这种情况下，B类型的站将以与无线介质中的A类型的站相类似的方式操作。B类型的站有效地发现了两组相邻站（每个在ODMA单元加入的以太网的地域上）。如果一个局域网特别繁忙并且被过度用于全球或本地业务，则将该ODMA方法应用于两个相邻域中的业务。每个以太网站组不能看到作为相邻站的其它组的站，但是B类型的站在适当的时候充当与每个组中的站相匹配的中间站，从而用作局域多跳中继，并且有助于实现以太网介质中的相邻域中的一跳或多跳。应当理解，可以将多于一个的B类型的站与具有该特性的两个（或多个）局域网相连。

[0146] 在下文中根据因特网介质的情况提供了与通过以太网介质对ODMA分组进行实际传输的机制相关的更多详情。

[0147] 基于因特网的ODMA

[0148] 全球网络概述

[0149] 在通常的ODMA环境中，网络中的每个A类型的站（无线客户站和种子站）定期地向认证服务器重复发送更新的认证消息。始终维持从网络中的每个站至任意数量的潜在的认证服务器的梯度。这些认证服务器互相交互以维持与组成ODMA网络的每个站相关的信息的更新的表（实际上所有任意类型的ODMA站将不断地对自身进行认证）。

[0150] 当无线A类型的站向认证服务器发送分组（增加(up)去往认证服务器的梯度）时，该分组包括针对（已经被该站确定为提供了A类型的站的区域中的最佳的潜在的连接性的）预定数量的最佳的C类型的（以太网到因特网适配器）站的信息。每次将认证分组发送至认证服务器时，该认证分组将沿着经过C类型的站的梯度而行，并且还将该信息添加到该认证分组中。因此认证服务器将总具有对在某些C类型的站的区域中的A类型的站的相对新的纪录。

[0151] 当任何A类型的站（始发站）希望向另一A类型的站（目的地）发送信息时，该始发站向认证服务器发送分组（典型地是经由其区域中的最佳放置的C类型的站，尽管理论上如果认证服务器具有该功能的话可以通过无线介质来传输该消息）。由于目的站可能

已经为C类型的站所知，可以将分组发送给认证服务器和附近的C类型的站，以建立从始发站通过辅助网络到达目的站的可用的最佳路由。在下面的描述中，将因特网作为辅助网络的示例。

[0152] 在最简单的级别，用作因特网上的节点的站不需要这样地访问认证服务器。当接通时，通过访问因特网（或其它分组交换网络），该站将自动开始探测相邻站。可以在该站的硬件中提供一个或多个初始地址以进行该过程，并且站探测的地址将提供在与其自身良好地相连的相邻站方面的信息，并由此建议可以被探测的其它站。最终所有站以这种方式对彼此进行定位，使得尽可能多的地址可用于探测。由于这些相邻站通常是连接良好的，因此这些相邻站可能具有与其它连接良好的相邻站之间的良好的连接性，这通常确保了最优的事务处理。

[0153] 由于每个站维持了该站可能与之联系的无线站的列表，因此因特网上的站也可以通过该探测机制来定位无线站。不断地更新站的相邻站表，因此任何站应该能够跟踪与其自身以及目的站良好地相连的相邻站（不管是基于辅助网络还是基于无线网络）。一旦被发现，只要需要的话就可以持续地对需要作为相邻站进行探测的关键站进行更新。

[0154] 假设目的站对于C类型的站或者C类型的站与目的站之间的相邻站而言并非立即获知的，则认证服务器将确定该目的站的最新获知的位置，并根据该认证服务器的表来确定哪个C类型的站看似最佳地适合用于始发站与目的站之间的连接。认证服务器将告知在因特网的“始发侧”的C类型的站要通过UDP来探测“目的侧”的哪些其它的C类型的站。然后，只要在因特网“跳”的两侧的站需要其之间的梯度，（以后可以被不断地确定的）始发站和目的站的区域中的最佳的C类型的站就将对彼此进行探测。

[0155] 因特网介质的接入机制

[0156] 如果A类型的站是移动的并且距离（初始地被确定为提供最佳的梯度的）初始的C类型的因特网站的组足够远，或者如果连接质量由于其它原因而恶化，则A类型的站将停止使用（不再适合于维持梯度的）该初始的C类型的站，相反地将使用更适合于维持梯度的其它C类型的站。在图2中示出了该过程。

[0157] 在彼此之间传输数据的A类型的始发站和目的站能够保持向彼此通知在其自身的区域中可用的最佳C类型的站的身份。这意味着始发站和目的站均可向在其自身一侧的相应的C类型的站告知要通过UDP来探测在另一端的哪些C类型的站。在图2中，初始地位于位置S1的始发的A类型的站希望向初始地位于位置D1的另一A类型的目的站发送TCP/IP数据。始发站具有通过多个C类型的站C1、C2和C3的适当的连接。根据本示例显而易见的是，可以通过可能通过类似的站的诸多具有多跳的路由来确定去往C类型的站的梯度。例如，可以将该路径定向为A-B-C，或者间接地通过A-A-B-B-C，或者甚至A-A-B-A-B-C，等等。

[0158] C类型的站将维持每个A类型的站与该C类型的站自身之间的梯度信息（跳数和成本）。在某个质量的连接内的C类型的站还将向其它C类型的站通知该C类型的站去往A类型的站的梯度，并且在某些情况下还可能通知认证服务器。C类型的站通过经由探测而向外传播梯度来获得该梯度信息，并且（某个跳数——例如10跳——内的）每个A类型的站对这些梯度进行跟踪（其相邻站中的每个站将向该点通知累计成本）。因此A类型的站维持了与对该A类型的站而言可用的所有C类型的站相关的信息，并且可以从这些站中选

择最佳的一个站（并且将会获知这些站的改变）。定期地将该信息中继至认证服务器。

[0159] 基于连接的质量，该消息数据将从始发的A类型的站经由B类型的站移到相应的C类型的站。将该路由确定为成本的函数，并且不必通过最少的跳数来定向该路由。还应当注意的是，在本示例中，某些B类型的站距离C类型的站很远。因此，不仅A类型的站可以在地理上距离B类型的站很远（可能在A类型的站之间需要数跳），而且B类型的站也可以远离C类型的站。此外，由于连接的承载量和质量是重要的，因此在该路由中使用的B类型的站不可以是距离A类型的站最近的站——否则所要解决的问题将变得无足轻重。

[0160] 类似地，在目的地侧，A类型的站初始地通过诸多路径在C23至C25处接入因特网。然后（通过始发站经过C类型的站）向认证服务器请求与目的站的位置相关的信息。站C1、C2和C5开始互相探测，并探测目的地侧的C类型的站（这在本文献中稍后进行描述）。此后典型地不需要认证服务器。一旦确定了始发站与目的站之间的梯度，将在始发站与目的站之间传输数据。

[0161] 由于A类型的站及其相邻站相对于B类型的站移动（始发站移动到位置S2，目的站移动到位置D2），因此相关的C类型的站发生变化。（如同图示中所示出的通过环绕的C站）逐渐取代对于同样的始发站而言最佳的C站，直到到达第二站S2，其中站C8至C10是最佳的适当的接入点。由于始发站检测到新的C类型的站，因此将该信息中继至在源组和目的组中包括的另一C类型的站。通过这种方式，在C类型的站方面对（可能需要的以及不再相关的）两侧的潜在的连接云进行检测。在一些点还将该信息作为证明发送至认证服务器，但是如果所连接的A类型的站移动得非常快（因此C类型的相邻站也快速变化），则该算法可以使得向认证服务器通知任何C类型的站的变化，以确保可以定位A类型的站。在始发站的第三站S3处，始发侧的站C10和C12相关联，而在最终位置S4处不再存在任何可用的ODMA网络连接。

[0162] 当目的地的A站位于其最终位置D2处时，在目的地侧可以使用站C23、C14以及C16至C18。通知不再适用的始发的C类型的站（除了C23之外的每个首站）停止探测或者在某个时延之后超时。换言之，如果最初认为可用的相邻站作为连接选项仍然相关联，但是实际上并未被使用，则可以对这些相邻站进行探测以使其保持“活跃”或者可用。可选地，这些站可以继续进行探测，直到不再通过来自（在某个跳数内的）相邻站的探测或响应而监听到活动。该图示还示出了当在目的地站位于位置D2处时，最适当的C类型的相邻站可能不是位置最近的站。

[0163] 图3从一个A类型的站的角度示出了与图2相同的原理。在本示例中，移动的A类型的站是沿着从首站S1到末站S4的路径移动的“智能电话”。在该移动站移动时，用作该移动站通向因特网的接入点的C类型的站逐渐地变化。在市区中的该移动站的位置S1处，C类型的站C1至C4可用于与因特网介质相连。在郊区中的位置S2处，只有C类型的站C1和C2是可用的。当该A类型的站移动到工业区中的位置S3处时，可以通过位于铁路上和森林中的其它移动站用户来使用C类型的站C3至C6，即使该移动站远离市区和郊区。在更加隔离的区域中的末站S4处，存在更少的A类型和B类型的站，这里只有C类型的站C5和C6是适用的。

[0164] 在本示例中补充的重要特征是，当移动站进行移动时，C类型的站通常保持相对稳定，但是通常有多种选择可用。例如，对于旅程的大部分而言，针对移动的A类型的站可以

使用站 C3 和 C4。其重要性在于在到达 C 类型的站的过程中可以增加 A 类型的站之间以及 A 类型的站与 B 类型的站之间的跳数。如果对于 C 类型的站仅可使用一跳，则将浪费机会。

[0165] 应当注意的是，（如图 2 所示）认证服务器典型地仅用于启动通信过程。一旦数据在始发站和目的站之间流动，始发站和目的站将根据在任何给定时间可用的机会，来修正在另一侧需要探测的 C 类型的站的列表。每个 A 类型的站不断确定在该站的区域中的最佳的 C 类型的站，从而将所发送的数据最优地路由至这些站。此外，将（作为通过任何应答来进行探测的最佳的适当的 C 类型的站的）最佳的 C 类型的站的列表的身份作为包括在被发送至另一侧的分组中的信息的一部分而时常地进行传送。

[0166] 因此，源站和目的站保持向彼此通知其连接性信息。这可以通过采用任何数量的方式来实现，例如，源站和目的站可以将该信息转发给一个组或两个组中的所有 C 类型的站，或者 C 类型的站可以彼此进行更新，等等。无论如何，如果由于某种原因丢失了与源站或者目的站之间的连接，在根据最新的可用信息来定位该站的尝试中，仍然可以构建 C 类型的站以维持一段时间的梯度，在预定的时延段之后将正常地超时。一旦该站被重定位，则针对正在进行的通信可以建立更有效的路由。显然，该站还可向认证服务器请求信息（如果存在更新的信息的话）。

[0167] 基于所接收的信息，通过所识别的最新获知的最佳的 C 类型的站对通过应答发送回至第一侧的数据进行路由。一旦始发站和目的站不再需要彼此之间的连接并且不需要梯度信息，则始发站和目的站通知该 C 类型的站停止探测另一侧的其它 C 类型的站。该仅使用最相关的 C 类型的站（称为“按需相邻站”——见下文的进一步描述）的特征是本发明的基于“有线”的 ODMA 的核心，并且是使得广域全球 ODMA 网络有效运行的机制。

[0168] 通过因特网介质的连接机制

[0169] 基于因特网的 ODMA 是在地理上可能彼此相距甚远的站之间使用因特网作为通信介质来进行通信的方法。由于（在将消息传输至所寻址的目的地时）基于因特网的广播是不可能的，因此通过梯度需求而确定相邻站组。如果需要去往特定的 A 类型的目的地的梯度方面的信息，则向认证服务器请求目的站的（在连接性方面的）最新获知的所在之处。由于需要每个 A 类型的 ODMA 站定期地对自身进行认证并将该信息记录和保存在认证服务器处，因此该服务器应当具有这样的可用信息。然后将最适当的已知的以太网到因特网适配器（C 类型的站）的因特网地址返回至对于始发站而言可用的 C 类型的站，并且该 A 类型的站可以使用这些 C 类型的站作为要进行探测的潜在的相邻炸。

[0170] 在该介质中，成本函数取决于（可以通过“探测”所需要的相邻站来确定的）诸如因特网时延的标准，并且通过经由探测机制确定传输时间来确定成本函数。

[0171] 基于因特网的 ODMA 方法使用用户数据协议 (UDP) 来以“数据报”的形式在计算机之间传送数据。UDP 是具有其中可提供数据和报头的分组结构的无连接的传输层协议，并且在基于因特网的 ODMA 中，使用标准的协议经由 UDP 来进行基于因特网的 ODMA 中的数据传输。UDP 报头包括四个字段，该四个字段包含与始发端口和目的端口、数据长度以及校验和相关的信息（这提供了针对 UDP 报头和数据的可选的完整性检查）。在因特网上可以容易地使用更多关于 UDP 的信息，但是可以在以下站点找到某些细节：

[0172] http://compnetworking.about.com/od/networkprotocols/l/aa071200a.htm

[0173] 经过因特网介质的传输过程广泛地使用 UDP 数据分组协议——使用 UDP 发送探

测、使用 UDP 实现传输、以及使用 UDP 确认分组。可以将具有附加的 ODMA 报头的（也具有可用于源站至目的站的自身地址的）ODMA 分组的所有内容放入 UDP 分组中，然后基于因特网来传送 UDP 分组。首先为了认证和安全性可以对 UDP 分组的 ODMA 内容进行加密。典型地，为了一直到目的地的安全性而在源站处进行加密。显然，如果开发了除了 UDP 之外的其它适当的分组结构（或等价工具）则可以被适当地使用。

[0174] 在传统的基于无线的 ODMA 与基于因特网数据传输的 ODMA 之间存在两个关键差别：

[0175] 在基于无线的 ODMA 中，主要通过具有到达其所需要的最低功率的相邻站来控制任何特定站的相邻站。在基于因特网的 ODMA 中，相邻站是“所需要的”或要求的站——基于全球网络中任何两个区域之间的连接需要。如特定的连接所需要的，仅仅通过“ODMA 因特网探测”来将这些“ODMA 因特网相邻站”维持特定的时间，在此期间（封装在 UDP 分组中的）ODMA 分组经由因特网从一个 ODMA 无线地区或区域传递到另一个 ODMA 无线地区或区域。典型地，由需要这两个地区之间的连接的一个或多个 ODMA A 类型的站来要求这些“按需相邻站”。然后 C 类型的站通过基于该特定需求的探测来与其它 C 类型的站相匹配。在某些情况下，C 类型的站还可以“要求”如下文所述的相邻站。

[0176] 无线本质上是广播介质，因此，例如，当慢探测用于收集相邻站时，修正广播的慢探测的功率以到达在传播方面较紧密（最低路径损耗）的相邻站。然后使用快探测机制（也是广播机制）经由这些相邻站来产生梯度。在 ODMA 站与因特网相连的情况下，由于不存在有效的广播机制，也不存在用于因特网上的功率修改的基础，探测相邻站的原理是完全不同的。对于基于因特网的 ODMA 而言，每个站针对已经识别的“按需相邻站”进行连续的“ODMA 因特网探测”。这些 ODMA 因特网探测实质上是包括 ODMA 探测信息的 UDP 分组。为了向任何“按需相邻站”发送 ODMA 因特网探测，站需要 ODMA 站的因特网地址，以便可以向该地址发送 UDP 分组。每个站从认证服务器或者需要或要求该连接并且维护使用该信息的表的站获得该地址信息。

[0177] 通过发送被寻址到不同的因特网地址的 UDP 分组（该 UDP 分组还包含 CDMA 探测信息）以及接收来自这些站的响应，每个站有效地不断“探测”其“按需相邻站”。在此过程中，每个站收集与这些站相关的信息（多么繁忙、是否具有可用的承载量，等等）以及通往这些站的连接性。因此与因特网相连的（并且用于传输的因特网部分的）特定的 ODMA 站将（每隔探测间隔）定期地发送连续的 UDP 分组，该 UDP 分组被寻址到作为该 ODMA 站的“按需相邻站”的因特网上的其它 ODMA 站。该探测还提供了对吞吐量和损耗的指示，从而提供了对连接质量的测量。

[0178] 这些 UDP 探测分组将被延迟一段时间（例如，当这些分组经过因特网时），并且 ODMA“按需相邻站”之间的时延可以用作对发送站及其相邻站之间的链路质量的测量，类似于用于评估因特网性能的常见的“ping”测试。这可以通过向第二站（第一站的“按需相邻站”之一）发送 UDP 分组（因特网探测）的第一站来实现。第一站的探测包括本地定时器，在发送时激活该本地定时器，并且在从（包括该定时器的）第二站返回 UDP 分组时记录该定时器。这有效地使得第一站能够计算从第一站至第二站以及再返回的探测时延。两站的时钟之间任何不同步将被克服——这是由于第一站对整个过程计时，而第二站提供了在第二站的响应之前将信息保存多长时间的详情（当打开 UDP 分组并且该站记录了存在可能

需要一些另外的操作的ODMA分组时；并且需要将探测响应封装在UDP分组中并将该UDP分组发送回第一站）。在站正根据需要向其所有相邻站发送因特网探测（以分组束发送包括定时器的UDP分组等）时，每个站可以计算出针对其各个“按需相邻站”的有效成本（例如在网络延迟方面）。该探测与基于无线介质执行的“慢探测”相类似。显然，如果适当的话，可以将分离的慢探测应用于质量信息，将快探测应用于梯度信息。

[0179] 在始发站和各个ODMA“按需相邻站”之间传递的探测提供了与互联网上可应用的累积成本相关的信息（类似于无线介质中的“快探测”）。在无线介质中还使用无线快探测机制来产生从始发站到目的站的累积成本信息。通过这种方式，有效的累积成本的梯度从始发的无线ODMA站经过因特网传递至目的站。在这种情况下，因特网介质中的仅仅一个因特网探测机制就实现了无线介质中的慢探测和快探测。

[0180] 因特网探测用于产生与链路质量、“按需相邻站的”承载量等等相关的信息，此外还用于将梯度从一个地区转移到另一地区。因此任何在无线介质中的始发站处开始的梯度可以首先指向其它无线站，然后经由ODMA因特网C类型的站指向一个或多个其它C类型的站，然后经过无线站到达目的站。该梯度将仅在始发站与目的站之间需要连接时才持续，并且ODMA“按需相邻站”将仅仅在需要通过自身的梯度时才保持互相探测。通过这种方式，最小化了经由因特网的探测，并且该探测将仅仅在被一个或多个站要求时才持续。

[0181] 当实际上在ODMA C类型的站之间经过因特网传送数据时，由于因特网上的ODMA站将根据自身的梯度表来考虑经过其相邻站到达目的站的路由成本，因此对数据传送路由进行了修改，然后将（UDP分组中的）数据分组寻址至各个相邻站以及所等待的确认。由于因特网上的时延可能较长，可以在期望确认之前将许多ODMA数据分组按顺序地发送至各个站，并且可以以突发（分组的组）来发送分组，或者可以将分组发送至许多具有期望的较低成本的潜在的站。此外，可以将来自多于一个的A类型的站的数据组合到分组中，用于沿着路由而路由至互相需要的节点。如果在超时时段之后未确认分组，则将经由另一潜在的候选相邻站来重发分组。沿着路由的每个中继点具有差错校验和循环冗余码校验。由于ODMA数据传输允许端到端的确认以及数据的端到端排序，始发站和目的站将选出不能从经由因特网的数据传输中获得的丢失或失序的分组，并对其进行核对。

[0182] 应当理解，因特网的始发侧的C类型的站与目的侧的C类型的站之间的实际路由可能需要该路由在到达另一端的所识别的C类型的相邻站之前，经过中间的ODMA因特网C类型的站的多跳，或者甚至经过这些站之间的无线跳。所采用的路由是机会主义的，并且是基于可用连接的质量。在此方面，基于因特网的ODMA的操作与基于无线的ODMA几乎相同，其中，取决于如何在所寻址的站建立因特网路由器，多跳可能证明是比单跳更有效和更理想的（具有更低的累积成本）。（在下文参照图7所提供的示例中更详细地示出了该概念）。

[0183] 从一个A类型的ODMA单元到另一A类型的ODMA单元的连接方法（其中需要经过因特网的跳）将需要多个步骤。始发的A类型的单元将初始消息数据转换为ODMA数据分组。如果该数据是语音数据，则对该信号进行压缩、数字化以及放入ODMA分组中。如果该数据是TCP/IP格式的数据，则将这些分组封装到ODMA分组中并添加TCP/IP报头。然后可以使用基于无线的ODMA来将该ODMA分组经过其它A类型的站传送至B类型的站，其中将该ODMA分组放入定向的以太网分组中，添加ODMA报头，并将该以太网分组传送至C类型的

站。然后从该以太网分组中取出 ODMA 分组并进行差错校验，去除 ODMA 报头，并将该 ODMA 分组放入 UDP 分组中（其中添加了 ODMA 报头）。将这些 UDP 分组发送至因特网的目的地侧的 C 类型的站，在该 C 类型的站处从该 UDP 分组中取出 ODMA 分组（去除 ODMA 报头），并将该 ODMA 分组放入以太网分组中（添加了报头），用于传送至 B 类型的站。从该以太网分组中取出 ODMA 分组并通过基于无线的 ODMA 将该 ODMA 分组发送至 A 类型的站，在该 A 类型的站处提取作为压缩的、数字化的语音数据的数据，并将该数据转换为模拟信号，或者根据具体情况将该数据转换回 TCP/IP 数据。

[0184] 应当理解，在该多跳路径上的任何 ODMA 站仅仅识别其传送的 ODMA 分组，而不能确定 ODMA 分组中的数据格式。同样地，互相进行通信的应用将使用自身的协议进行通信，如同不存在 ODMA 网络一样互相进行协商，从而充当了“虚拟”连接。

[0185] C 类型的站所执行的任何探测也将使用 UDP 来进行，但是认证服务器与 C 类型的站之间的通信可以经由 UDP 或 TCP/IP。

[0186] 示例

[0187] 通过实际的示例可以更全面地理解本发明。

[0188] 图 4 示出了被标记为 A_S 的 A 类型的站（具有无线连接的移动站），该站希望作为始发站向目的站 A_D 发送数据。（注意，为了简明起见，在本示例中省略了通过 B 类型的站的路由。）本示例中的两个站处于无线 ODMA 网络环境中。初始地，始发站 A_S 尝试通过快探测技术来定位目的站 A_D，通过该无线介质进行广播以试图建立这两个站之间的梯度。如果在有效的搜索之后不能定位目的站 A_D（例如，这两个站之间的跳数或累积成本超过预定的最大值），或者如果当前在该无线介质中不存在这两个站之间的连接，则可以使用其它有线介质（例如因特网或者另一辅助网络）作为该多“跳”中的一跳。

[0189] 通过产生站 A_S 的无线连接中的相邻站表，该站 A_S（根据前述的专利申请中描述的标准 ODMA 协议）确定了站 C_S 是站 A_S 可用的最适当的 ODMA 因特网中间站，从而通过站 C_S 发送数据用于向前传输。然而，由于 ODMA 因特网站 C_S 在其相邻站表中并不具有与目的站 A_D 的所在之处相关的任何信息，该站 C_S 从具有特定的已知的因特网地址的认证服务器 AS 访问该信息。该认证服务器可以是分布到（下面所述的）其它站的分散式的某些功能。

[0190] 在操作的正常过程中，需要 ODMA 网络上的所有 ODMA 站定期地向认证服务器报告与该 ODMA 站和其它站之间的连接性以及该 ODMA 站的连接相对于其它站的所在之处相关的信息。根据从目的站 A_D 接收的认证服务器的最新的认证记录，该认证服务器能够建议具有与目的站 A_D 之间的连接的、可能可用作最佳的 ODMA 最佳中间站的、多个 ODMA 因特网站 C_D。将该信息（特定的因特网地址和最新获知的梯度信息）传递至站 C_S（以及优选地还传递至始发站 A_S，这是由于站 A_S 与新的 C_S 站之间的更佳的连接性梯度变得可用的情况下，可以将该信息提供给在站 A_S 附近的新的 C_S 站）。然后该因特网站 C_S 对认证服务器建议的站 C_D 进行探测，并将该数据传输至由该因特网站 C_S 确定具有（从 C_S 直到 A_D 的）最佳梯度的站 C_D。在站 C_D 处接收到该数据分组时，由站 C_D 确定用于从 C_D 至 A_D 的向前传输的最佳机会，并使用基于无线协议的 ODMA 将数据无线地路由至目的站 A_D。

[0191] 通过简化，初始地在站 A_S 与 C_S 之间传播潜在的梯度。站 C_S 将梯度依次传播至所识别的各个 C_D 中间站，然后将多个梯度传播至目的站 A_D。应当理解，在通常情况下，初始地“唤醒”多个站 C_S 用于可能用作因特网接入点。这些站从认证服务器获得与目的站 A_D 相关

的信息（或者彼此相独立地、或者通过另一 C_S 站或通过始发站 A_S 将该信息传递给这些站）。在该 C_S 站与 C_D 站进行通信之前，在目的地侧仅仅“唤醒”可能需要的有限数量的 C_D 站。

[0192] 由站 C_S 发送的数据包括通过 UDP 分组经过因特网传送的 ODMA 分组中的连接性信息，将该数据一直发送至目的站 A_D。该连接性信息详述了针对无线始发站 A_S 与 A_S 在发送原始数据时所选择的因特网站 C_S 之间的连接性的最佳梯度。然后目的站 A_D 可以以类似的方式通过提供一直到（在该目的站 A_D 发送自身的数据传输时对该目的站 A_D 而言可用的）最佳的 C_D 站的数据来进行应答，向站 C_D 通知要检测的最佳的已知的 C_S 选项（将始发站提供的因特网地址和最新获知的连接性信息返回到始发站），以建立返回至始发站 A_S 的最佳路由。换言之，从目的站向始发站发送的数据将包括在应答时对于始发站 A_S 而言可用的最佳 C_D 选项的详情，以及当从 A_S 发送初始的数据消息时提供的最佳连接性信息——因此在 A_S 与 A_D 之间重复该过程，直到不再向任一侧发送数据。然后指示该 C 类型的因特网站停止探测或者在某个不活动的时段之后简单地超时，否则指示该 C 类型的因特网站继续。

[0193] 图 5 示出了图 4 所述的过程的更复杂的版本。

[0194] 在本示例中，始发站 A_S 通过两组分组 (a) 和 (b) 将数据机会主义地发送至因特网站 C_{S1} 和 C_{S2}。在这样做之前，站 A_S 识别了因特网站 C_{S1-3} 具有通过无线至因特网介质的最佳可用梯度。然后两个因特网站 (C_{S1} 和 C_{S2}) 针对与最新获知的目的站 A_D 的所在之处相关的信息而独立地访问认证服务器 AS。在本示例中，认证服务器可以向 C_{S1} 和 C_{S2} 建议相同的 C_D 站，或者认证服务器可以在响应 C_{S1} 和 C_{S2} 中的一个站（假定为 C_{S2}）之前从 A_D 接收更新的认证信息，并向不同的站发送建议以在目的地侧进行探测。无论如何，C_{S2} 探测对于所建议的 C_D 站而言可用的梯度，然后通过 C_{D3} 来对 (b) 组的数据分组进行路由。然后通过 ODMA 无线网络将 (b) 分组传输至被确定为 A_D 和 A_{ND2} 的相邻站的中间站 A_{ND1}，并且如同所示出的，将 (b) 组的数据分组机会主义地拆分到两个子组 (b1) 和 (b2) 中，并将这两个分组路由至目的站 A_D。

[0195] 同时，将 (a) 组的数据分组机会主义地拆分到两个分组的子组 (a1) 和 (a2) 中，并在探测之后通过 C_{S1} 将这两个子组分别传输至 C_{D1} 和 C_{D2}（以及认证服务器建议的任何其它的 C_D 站）。然后使用标准 ODMA 无线协议通过机会主义的路由将这些分组的子组发送至 A_D。

[0196] 由于 A_D 现在已经获得了与因特网站 C_{S1-3} 相关的信息，A_D 在向 A_S 的应答中请求当前对 A_D 而言可用于探测的最佳 C_D 因特网站，以建立与 A_S 之间的最佳的潜在连接。应当理解，由于始发站和目的站均具有与彼此的最新的所在之处相关的信息，因此在 A_S 与 A_D 之间的连续通信中完全不应当需要或引入认证服务器。

[0197] 当然，如果在因特网另一侧的 C 类型的站返回不能对所期望的 A 类型的站进行定位的消息，则可以再次访问认证服务器以获得针对探测的建议。还应当理解，站 A_S 不会致力于通过因特网介质来进行响应，并且将产生无线介质中的快探测，以确定 A_D 与 A_S 之间的具有更低的累积成本或经过所有可用介质的跳计数的其它梯度是否可用。对 ODMA 环境的评估是正在进行的过程，通过探测来不断修正该过程，以确定可能相对于彼此而四处移动的站之间的最佳的可能的连接。

[0198] 图 6 中示出的示例示出了延续上述示例的来自站 A_D 的响应。在通过目的地侧的因特网站 C_D 的探测之后，确定经过 C_{D2} 至 C_{S1} 的路由提供了用于可能的从 A_D 至 A_S 的传输的最佳梯度。

[0199] 然而，虽然传输了从 A_D 至 C_{D2} 的数据分组，A_D 机会主义地确定了因特网站 C_{D4} 现在提供了通向因特网介质的更有效的路由，因此通过该站来路由数据分组的子组 (d)。在探测到源侧的 C_S 站时，因特网站 C_{D4} 也确定在 A_D 最初向 C_{D4} 建议的选项中，站 C_{S1} 仍是最佳的选择。然而，当遇到数据传输问题并且连接中断或发现更机会主义的路径时，——因此通过 C_{S3} 替代地对一些信息 (d2) 进行路由。然后在 C_S 站与初始的始发站 A_S 之间的 ODMA 无线路由之后，在 A_S 处对分组的各个子组进行重新组合。这再次证明了该分组将失序，并强调了需要对排序的端到端流控制、对丢失的分组的重新排序以及重新组合，以重建从源至目的地的数据。

[0200] 同时，在传输 (c) 分组时，由于一些原因而中断 C_{D2} 与 C_{S1} 之间的链路，并且 C_{S1} 不再可用。向 C_{D2} 返回消息以向该站通知分组并非正被向前发送（或者在超过生存时间段之后），因此经由中间的因特网站 ($C_{(int)}$——C_{D2} 的已知的相邻站）将 (c2) 分组传输至 C_{S4}。然后将该消息通过无线介质按顺序发送至 A_S。响应于从 A_D 接收的数据，站 A_S 将更新其最佳因特网站连接性信息（可包括或不包括站 C_{S1-4}）。

[0201] 为了证明该因特网介质由于其自身能力而是多跳 ODMA 机会，图 7 示出了上文所描述的示例的更先进的版本。在本图示中，为简洁起见仅仅表现了 (c) 分组的路由。如前（以阴影方式示出的），初始地将分组定向至 C_{S1} 站，而将 (c2) 分组返回至 C_{D2}（尽管显而易见的是，不需要如同所示出的对去往 C_{D2} 的路由进行定向）。

[0202] 本发明设想每个 C 类型的站将维持与（具有与该站之间的最佳连接性的）该站的相邻站相关的信息。这些相邻站并非与 A 类型的站之间的有意的连接相关的所识别的“按需相邻站”。作为正在进行的背景任务，C 类型的站对“连接良好的”相邻站进行探测。为此目的，可以根据一组适当的标准（例如与 C 类型的站或者与因特网自身之间的连接质量）来测量对相邻站是否是“连接良好的”的确定。由于具有良好连接性的站将向其周围的站传播梯度并且将向认证服务器认证其自身，因此具有良好连接性的站将有效地宣布该事实。如果站是空闲的，则该站还可以显示承载量。认证服务器可以使得具有良好连接性的相邻站相匹配，并维持该信息或者将此任务委托给另一 C 类型的站，以形成连接良好的站的邻域。

[0203] 当 C 类型的站（例如上述示例中的 C_{D2}）认识到其已经降低了连接性时，该站可以渐进地探测具有良好连接性的其它站，或者请求认证服务器将该站与可以用作辅助站的具有良好连接性的站相匹配。由于对该移动的 (struggling) 站而言可用的相邻站的数量是有限的，因此这些辅助站将不会变得超负载。连接良好的中间站可以帮助缓冲或者协助路由或收集来自认证服务器的与可以如何帮助其它站相关的信息。

[0204] 假设如果始发的 C 类型的站和目的地 C 类型的站均具有与在其自身一侧的具有良好连接性的另一中间站之间的良好连接性，则在该始发站与目的站之间必须存在良好的连接性。因此，典型地将存在两个中间站，通过这两个中间站来定向分组路由（换言之，三跳）。

[0205] 回到图 7 中的示例，在接收到 (c2) 分组时拆分 (c2) 分组，并将其作为 (c2.a) 组和 (c2.b) 组进行传送。C_{D2} 和 C_{S4} 均具有许多可用的连接良好的中间的相邻站（这些相邻站可以位于全球任何地方——所测试的是连接质量和承载量，而非站的物理位置）。示出了经过四跳的路由。首先将 (c2.b) 组定向到 C_{D2} 中间相邻站 ($C_{D2(int)}$) 之一。然而，当将要发

生向前路由时，在此处并不期望与 C_{D2} 或其任意相邻站之间的连接。相反地通过具有较低成本函数的一跳来将路由定向至第一 C_{D2} 中间站（$C_{D2(int)}$）已知的 C 站，然后经由 C_{S4} 的连接良好的相邻站向前定向至 C_{34}，也即 $C_{34(int)}$。显而易见，在发生任何路由时对可用机会的选择遵循通常的 ODMA 方法。

[0206] 图 7 另外地提供了通过（可以是或不是同一以太网的一部分的）两个 B 类型的站（或者基于去往 B 类型的站的线路将 A 类型的站与另一 B 类型的站相连）而去往相邻的 C 站的可选路由的另一示例。如果证明这些路由与 C 类型的站之间的直接连接相比具有更低的累积成本函数，或者如果将一些负载分散或散布至具有更高的承载量的单元，则可以遵循这些路由。

[0207] 上述示例用于示出在 ODMA 上下文中可以根据因特网自身的能力而将因特网作为通过可用介质的机会。基于诸如流量负载和连接性强度的因子，对始发站或源站 A_S 与目的站 A_D 之间的路由进行修改以找到经过因特网去往目的地的最有效的路径，需要分散或散布分组，并且必须唤醒两侧的具有因特网连接的任何因特网站。通过这种方式，在需要时持续地分散负载，并且总是重新评估可用的可选选项。此外，通过因特网的路由需要在任何特定连接中所选择的相邻站作为机会主义的相邻站存在（但是仅仅是当存在对于基于因特网连接的 ODMA 的需要时）。

[0208] 这是使得移动的单元能够通过具有广泛的覆盖区域和多个节点的网络（例如因特网）来维持足够级别的连接性而不造成网络的超负载的关键创新。这是通过经常更新可用的最佳连接来实现的，将该更新限制为仅针对需要的连接，当对连接的需要终止时则停止更新。这使得能够实现 ODMA 网络中的基于因特网的数据传输，同时最小化了任何不必要的因特网活动和可能的拥塞。

[0209] 假设维持具有因特网连接的站与具有无线连接的站之间的比率相对稳定（A 站和 B 站相对于 C 站），随着需求的增加（无线和因特网站失去覆盖、数据流速率波动等等），在任何给定时间沿着进行通信的移动站来牵引网络覆盖的“云”。无线站和因特网站均可在必要时被激活或释放，并且组成了可用于最优化移动站的连接性的自适应的资源池。应当理解，网络上的 A 类型的站相对于 B 类型的站和 C 类型的站的比率将取决于 A 类型的站的承载量以及活动需求。

[0210] 如果仅有有限的预定义的数量的因特网站提供了允许基于因特网介质的传输的因特网接入，这些站将很快成为瓶颈。然而，在基于因特网的 ODMA 过程中，根据需要从大量的站唤醒和丢弃因特网站。由于每个可用的单独的接入点站并非必需连接，该站可以具有可变的不同质量级别，而仍然维持针对移动站的网络服务的质量（可能具有较差的电源或者不期望的地理位置）。C 类型的站与被完全依赖的其它网络中的典型的基站不同。ODMA 网络是弹性的——对于整个可用的广域（全球）网的固定网络部分而言具有诸多接入点的选择。

[0211] 还必须理解的是，全球 ODMA 网络不需要使用这样的因特网介质。所要解决的问题是不管相对于彼此而四处移动的潜在的无限数量的 A 类型的站，这些站中的一些站不具有彼此之间的任何连接（或具有彼此之间的差的连接）。全球 ODMA 网络原理设想了在网络的无线部分之间的稳定的分组交换网络。

[0212] 因特网仅仅是（基于多种其它网络技术运行 IP 协议的）分组交换网络的一个示

例。虽然因特网表现了最有用的可用选项之一，但是不应将本发明理解为限定于使用该介质。本发明设想使用任何稳定的分组交换（“无连接的”）网络，在该网络中将数据分散到用于传输的更小的分组中，并将数据交换至作为辅助网络的目的地（至具有已知的目的地地址的“节点”）。分组不需要遵循同样的路径或者甚至已知的路径，相反地对分组进行动态地路由，然后在目的站处按顺序对分组进行重新组合。

[0213] 如图 1(b) 所示，分组交换辅助网络介质可以使用其它适当的网络，例如包括卫星的网络。在该图示中在始发站侧使用的 C 类型的站不具有因特网连接，但是落入卫星的“覆盖区域”中。因此，该辅助网络包括实际上有线的连接（如因特网）和 / 或经过卫星的可用的虚拟的“有线”连接。取决于在路由点可用的机会，根据在每个站产生的梯度信息，实际采用的路由可以包括经过卫星和因特网站的多跳。以太网、X.25 以及帧中继网络是分组交换网络的其它示例。

[0214] 上述的示例还示出了，由任何给定的站作出的累积成本评估仅仅是对将要遵循的路由的建议，而并非指示实际上采用的基于因特网的路由。实际遵循的路由与变化的环境相适应，该变化的环境使得特定的分组在沿着梯度移动时在该过程中的任何点被传输。未承诺预定路径意味着数据分组的路径并不固定，而是根据需要流经任何表现了更佳的机会的更适当的可选路径。在确定下个机会时的唯一标准是总是改进梯度，换言之，路由必需总是“下降”至越来越低的成本点——但是基于每个分组独立地和机会主义地作出判决。必要的特征是选择在每一跳是可用的。假设可以以更低的成本使用大量的潜在的节点（即使其中的一些节点是较差的选择），则网络将变得稳定和具有最优的效率。

[0215] 认证服务器的附加作用

[0216] 分散化和通信等级

[0217] 在本文献中已经提及了认证服务器的作用。如上文所述，可以存在具有用于共享其信息的一些装置的多个认证服务器。在真实的对等网络上站 (C 类型的站）应当能够协助路由、处理和高负载量的任务，以分散认证服务器的作用和减轻负载。例如，认证服务器可以具有识别 C 类型的站何时具有额外的承载量的装置，则在这种情况下中断信息数据库，或者甚至将某些功能分配给这些作为辅助站的站。可以将针对这些功能访问认证服务器的其它站定向到该辅助站，或者可以向该辅助站给出代表认证服务器来执行然后向认证服务器汇报（或者直接向从该服务器请求某事的站汇报）的任务。通过这种方式，认证服务器维持了网络的通信等级，但是通过利用 C 类型的站的资源及其杠杆作用而最小化了该认证服务器自身必须执行的网络。显然，这些空闲资源随网络自身的增长而增长，因此该解决方案总是可扩展的，并且避免了与集中式的基础结构相关的较高的成本和资源。这还使得认证服务器能够对在更大或更小的程度上将区域与全球网络相隔离的情况、以及存在对连接性的非典型的高需求的情况进行管理。

[0218] 对连接性的潜在障碍

[0219] ODMA 网络将固定的唯一 ODMA 地址分配给该网络上的每个单元（这些地址是 128 比特的地址，因此潜在的单元数量实质上是无限的）。然而，因特网地址仅仅是 32 比特的地址（将可用地址的数量限制为仅 40 亿多，如果最优地执行地址分配则实际情况并非如此），因此许多站通过被称为网络地址转换 (NAT) 的过程来使用单个共有地址。在该系统中，NAT 动态地重写 IP 协议报头中的网络地址和端口号，因此分组好像是来自和去往 NAT 的公有 IP

地址而非实际的站。

[0220] 问题在于，由于一些协议发送隐藏在数据分组中的 NAT 不能对其进行重写的地方的 IP 地址或端口号，因此站使用的一些协议并非“NAT 友好的”。因此，如果在 NAT 后面的任何站上使用这些应用，则这些应用不能有效地工作。由于将 ODMA 分组（随着将由目的站识别的显示该唯一的 ODMA 地址的 ODMA 报头）放入 UDP 分组中，这并不影响 ODMA 通信。然而，为了安全起见，一些 NAT 仅仅在已经向外部地址发送了输出的分组的情况下，才允许来自该外部地址的输入流量。因此，如果两个 C 类型的站位于 NAT 后面，则这两个站可能不能开启彼此之间的通信。

[0221] 如果针对某个 ODMA 连接数据使用 UDP 分组中的单个 UDP 端口，则可以解决该问题。至少一个认证服务器必须具有公有地址（换言之并非在 NAT 后面）。用户与认证服务器建立连接，并发送期望的目的地的动态地址，该服务器将该动态地址与 ODMA 地址相匹配。然后该服务器向两个站均发送带有将 ODMA 信息放置在所使用的 UDP 端口中的另一 ODMA 单元的地址的 UDP 分组。然后两个站均向彼此发送分组，从而通过任何 NAT 开启了双向通路。

[0222] 应当理解，认证服务器必须保存与各个 C 类型的站相关的信息，该信息包括该站是否位于 NAT 的后面，因此认证服务器总能够通过 NAT。理想地，在（下文所讨论的）“连接良好的”C 类型的站中间的相邻站并不位于 NAT 的后面。然而，由于识别了这些连接良好的相邻站的分组，可以提前将允许数据通过 NAT 的信息传递至另一连接良好的站（并且可以在这些站中的一个站处维持该信息且其它站可访问该信息，以免在每次将要发送数据时都涉及认证服务器）。

[0223] 安全性

[0224] 由于安全特性和防火墙而产生了可能防止站之间的连接的另一区域。为了防止第三方对 ODMA 站的误用（例如，由不必要的探测导致的网络的有害的超负载、对订户管理和计费的处理、对数据或站的数据库中的信息的访问、等等），每个 ODMA 单元（包括认证服务器）将需要与唯一的 ODMA 地址相关的智能卡。任何中继站需要该站上的信息将不会被访问的保证，并且数据的任何发送方需要该数据将不会被中继站访问的保证。因此，认证服务器通过对源站和目的站的认证向中继站提供了再保证，并且通过加密技术向终端用户提供了再保证。这些结果均通过在这些站处需要的智能卡来实现。

[0225] 网关

[0226] “有线”因特网介质还允许访问其它服务——例如通过 E 类型的站（因特网到 PSTN 适配器）接入电话网络，以及通过 D 类型的站（因特网到 TCP/IP 适配器）接入真实的因特网。对于要浏览因特网或者要与正常的电话网络建立连接的移动的 A 类型的站的（例如使用膝上型计算机、PDA、或支持因特网的蜂窝电话的）用户而言，A 类型的站必须通过将 A 类型的站与相关的通向因特网的网关相匹配的认证服务器来进行操作。

[0227] 真实的”因特网接入

[0228] 为了浏览因特网，认证服务器将 A 类型的站与适当的 D 类型的网关站相匹配，其中在传统的 TCP/IP（或其它类似的协议）与 ODMA 协议之间进行变换 / 转换。针对要接入因特网的任何站，该站需要具有永久或临时的因特网地址的标识。

[0229] 因特网并不能识别这样的 ODMA 标识地址，因此为接入因特网的每个 ODMA 单元分配存储在 D 类型的站中的因特网地址。就因特网而言，接入因特网的移动的 A 类型的站位

于 D 类型的站处并呈现为具有固定地址的固定的站。将支持 ODMA 的站的永久因特网地址与相应的 ODMA 地址一起存储在目录表（映射）中。如果 ODMA 站具有永久的 IP 地址，则可以将该目录映射信息提供给网络上需要该信息的任何 ODMA 站。如果 ODMA 站具有临时的地址，则只有 D 类型的站需要保存该信息，并且 D 类型的站根据需要将该临时地址分配和映射到 ODMA 用户以启用该连接。对于因特网而言，似乎 A 类型的站简单地在 D 类型的站的永久地址处直接与该 D 类型的站相连，并且看似固定的单元。显然，当在无线（移动）的 A 类型的单元与 D 类型的网关之间以最机会主义的方式来传输任何数据时，将通过根据标准 ODMA 协议建立的梯度来机会主义地对在 A 类型的站与 D 类型的站之间发生的任何 ODMA 路由进行定向。

[0230] 如果 A 类型的站需要与“真实的”因特网相连，则将 TCP/IP 分组放入 ODMA 分组中并将该 ODAM 分组如上文所述地发送至 C 类型的站。C 类型的站将根据认证服务器确定要使用哪个 D 类型的站，并将 UDP 分组中的 ODMA 分组发送至该 D 类型的站。D 类型的站打开 UDP 消息中的 ODMA 分组并取出 TCP/IP 数据，然后将该 TCP/IP 数据通过传统的因特网路由至期望的因特网地址。然后将数据从因特网定向至在该 D 类型的站处的 A 类型的站的永久地址，在该永久地址处将接收的 TCP/IP 数据放入 ODMA 分组中并（在对 C 类型的相邻站进行探测之后）使用 UDP 将该 ODMA 分组传输至对于相关的 A 类型的站而言具有最期望的梯度的 C 类型的站。

[0231] 如果普通的因特网用户站（不使用支持 ODMA 的站）期望通过永久的 IP 地址来与 ODMA 网络上的目的站进行通信并从该目的站获得数据，则必须通过其 ODMA 地址和 IP 地址相匹配的 D 类型的站对该数据进行路由。然后必须经由该 D 类型的站来对所有后续通信进行路由。

[0232] 私有 ODMA 网络接入

[0233] 因特网使用公有地址和私有地址。不涉及细节地（在因特网上可以容易地获得信息），接入因特网的每个站需要唯一的地址。然而，例如在机构中，（不需要同样的直接的因特网接入或者作为网络或内联网的一部分的）许多用户通过诸如代理服务器的网关来获得因特网接入。因此，因特网寻址系统具有被保留以仅用于私有地址使用的空间。在因特网上不能到达私有空间中的地址，但是通过具有公有地址的网关可能对其进行寻址。可选地，在私有地址被发送至因特网之前，通过网络地址转换器 (NAT) 将私有地址转换为有效的公有地址。上述背景对于理解私有 ODMA 网络组而言是必需的。

[0234] 某些 ODMA 用户可能形成了私有的 ODMA 组或网络（该用户本身可以物理上位于世界上的任何地方），假设这些用户具有 ODMA 全球网络接入。该组的每个成员将维持将 ODMA 地址映射到该组的标准因特网私有地址。如果一个组成员希望访问该组中的另一计算机或者访问来自网络的信息，则将 IP 地址映射到 ODMA 地址，将 TCP/IP 分组封装在 ODMA 分组中，并将该 ODMA 分组直接从一个 ODMA 站发送至全球网络上的另一 ODMA 站。这可以经由 A 类型的站的用户附近的 D 类型的站来一直路由至 D 类型的站。当从 UDP 消息中取出 ODMA 分组时，D 类型的站将识别出该数据是在被配置作为该组或网络的一部分的成员之间传递的。然后将该 ODMA 数据放入 UDP 分组中并将该 UDP 分组直接发送至最佳的 C 类型的目的站（如果需要的话访问认证服务器以获得关于位置的信息）。

[0235] 由认证服务器或被分配了该功能的站对 IP 地址到 ODMA 地址的映射的管理是重要

的——并且必须定期将最新的合法映射提供给所有组用户。理论上，不同组的认证服务器可以共享用于加入组的信息，但这并非典型的情况。

[0236] 电话应用

[0237] 在通过 E 类型的站进行的电话连接方面，采取了与上文关于真实的因特网接入的描述相类似的过程。认证服务器将提供与针对任何给定的 A 类型的站应当使用的最佳的 E 类型的网关相关的信息，并且认证服务器将保存和提供对支持 ODMA 的设备的目录（映射）（例如与“真实的”电话号码相对应的 ODMA 地址）的访问。然而，在电话连接中，可能使用与呼叫相关的附加标准（例如目的站的区域）来识别所选择的 E 类型的站。这意味着在 ODMA 情况下可能由于选择提供用于呼叫（以使得呼叫成为本地呼叫）的更低的财务成本的 E 类型的站而放弃最优的连接性。事实上，在 D 类型和 E 类型的站的情况下，在任何给定的时间可能有大量的 ODMA 连接通过这些站来运行。因此，不断地监测负载并在必要时将负载分散到其它站是重要的，即使这需要不使用可能最佳的 ODMA 梯度。

[0238] 当 A 类型的站和“真实的”电话应用之间需要连接时，该 A 类型的站必须能够识别目的站处需要的地址（电话号码）。对语音或其它电话信号（包括视频和数据）进行数字化和压缩，并将这些数据分组与地址信息一起放入 ODMA 分组中。典型地，使用诸如 H.323 的标准以构建该分组。

[0239] 典型地，在 IP 电话上，这些信号将被编码并被放入 RTP（实时传输协议）和 RTCP（实时传输控制协议）分组中，然后被经由 UDP 通过因特网进行传输。如果目的地是 IP 电话，可以将使用 H.323 协议产生的 RTP 分组封装在 ODMA 分组中并将其传输至 C 类型的站。如果 C 类型的站识别了该分组应当被发送至 IP 电话，则可以通过 UDP 将该 ODMA 分组发送至认证服务器建议的适当的 D 类型的站，在该 D 类型的站处可以从 ODMA 分组中取下放入 UDP 分组中的 RTP 和 RTCP 分组，然而将该 RTP 和 RTCP 分组发送至在其 IP 地址处的 IP 电话。

[0240] 从 IP 电话发送回 A 类型的站的任何响应将具有由 D 类型的站识别的因特网地址，并且将从 UDP 分组中提取被放入 ODMA 分组中然后再放入 UDP 分组中的 RTP 分组。然后将该 UDP 分组发送至具有与始发的 A 类型的站之间的连接的最佳的 C 类型的站，从该 UDP 分组取下该 ODMA 数据，将该 ODMA 数据一路发送至取下 RTP 分组的 A 类型的站。然后调出 H.323 并产生声音、视频或其它数据信号。无疑 H.323 功能管理了电话过程，包括传输控制、信令和其它需要的电话功能。

[0241] 如果 C 类型的站识别了目的地是 PSTN 单元，将分组放入 UDP 分组中并将该 UDP 分组发送至认证服务器所建议的（被定位用于提供与目的地之间的最廉价的“真实”连接的）E 类型的站。该 E 类型的站取下 ODMA 分组，取出数字化的数据并与公用交换电话网进行通信。PSTN 不识别从 ODMA 网络发出的信号，ODMA 网络提供了真实的电话与 ODMA 单元处的电话站之间的虚拟连接。对于间接与 E 类型的站相连的电话，该站将简单地作为 PSTN 上的另一电话应用而出现。显然，E 类型的站将接收的语音数据转换为 ODMA 分组并将这些分组发送回具有与 A 类型的站之间的连接的最佳的 C 类型的站。

[0242] 为了呼叫被分配了永久 PSTN 电话号码的 ODMA 单元，将该呼叫路由至（将号码映射到 ODMA 地址的）特定的 E 类型的站并对该呼叫进行处理。在 ODMA 站使用正常的电话号码与另一 ODMA 站联系的地方，E 类型的站可能将该连接智能地重定向至 ODMA 网络。

[0243] 网关和认证服务器

[0244] 网关提供了针对上文所标识的服务形式的因特网接入，并且许多站可以通过网关来操作。认证服务器监测经过网关的负载，并且如果需要的话，可以将无线站定向至具有更高的承载量或更低的用户负载的其它网关。通常，因特网上只有 C 类型的站能够识别传输 ODMA 分组数据的正常的 UDP 传输。D 类型和 E 类型的站分别仅使用 TCP/IP 和 PSTN 标准化协议来与真实世界的应用进行通信（尽管 D 类型和 E 类型的站显然使用 UDP 分组来将 ODMA 传输到 C 类型的站和认证服务器）。为了将这些传输发送至 A 类型的站以及从 A 类型的站发送这些传输，必须在 D 类型和 E 类型的站处将 TCP/IP 和 PSTN 传输变换 / 转换为 ODMA 以及将 ODMA 变换 / 转换为 TCP/IP 和 PSTN 传输。

[0245] 应当理解，在向 D 类型和 E 类型的站提供了用于启用连接的授权的情况下，认证服务器还对与针对服务（例如因特网浏览和电话以及任何必需的认证）的连接相关的计费进行跟踪。

[0246] D 类型和 E 类型的站还可用于存储记录和 / 或收集摘要信息，并将其发送回认证服务器或另一站。在标题为“Secure Packet RadioNetwork”的国际专利申请 No.WO98/35474 中更详细地描述了跟踪和认证发生的方法，并且可以通过跟踪连接的一端或两端或者通过跟踪中间的 D 类型或 E 类型的站来实现该方法。

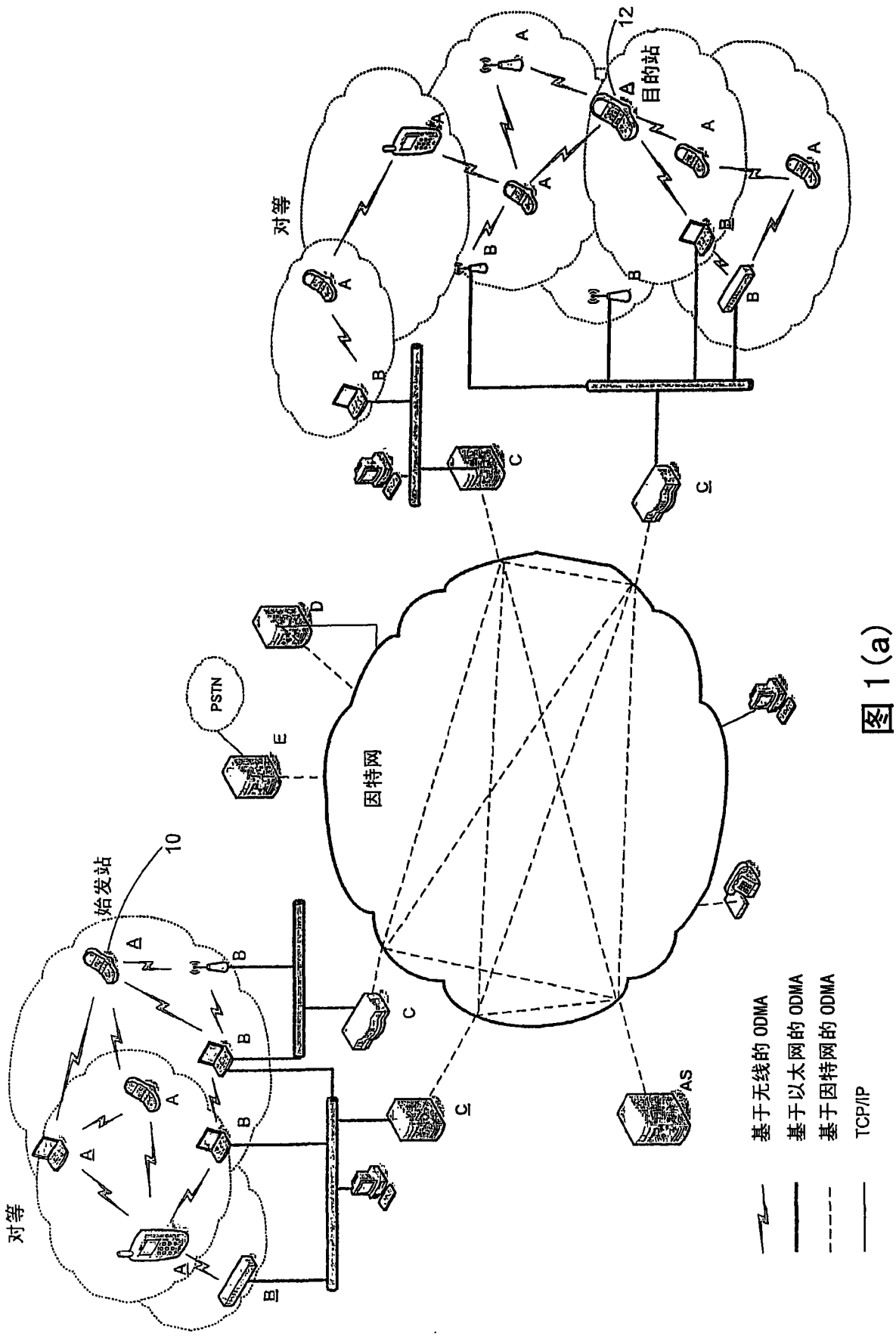

始发站
10
对等
目的站
12
对等
因特网
PSTN
AS
基于无线的 ODMA
基于以太网的 ODMA
基于因特网的 ODMA
TCP/IP

图 1 (a)

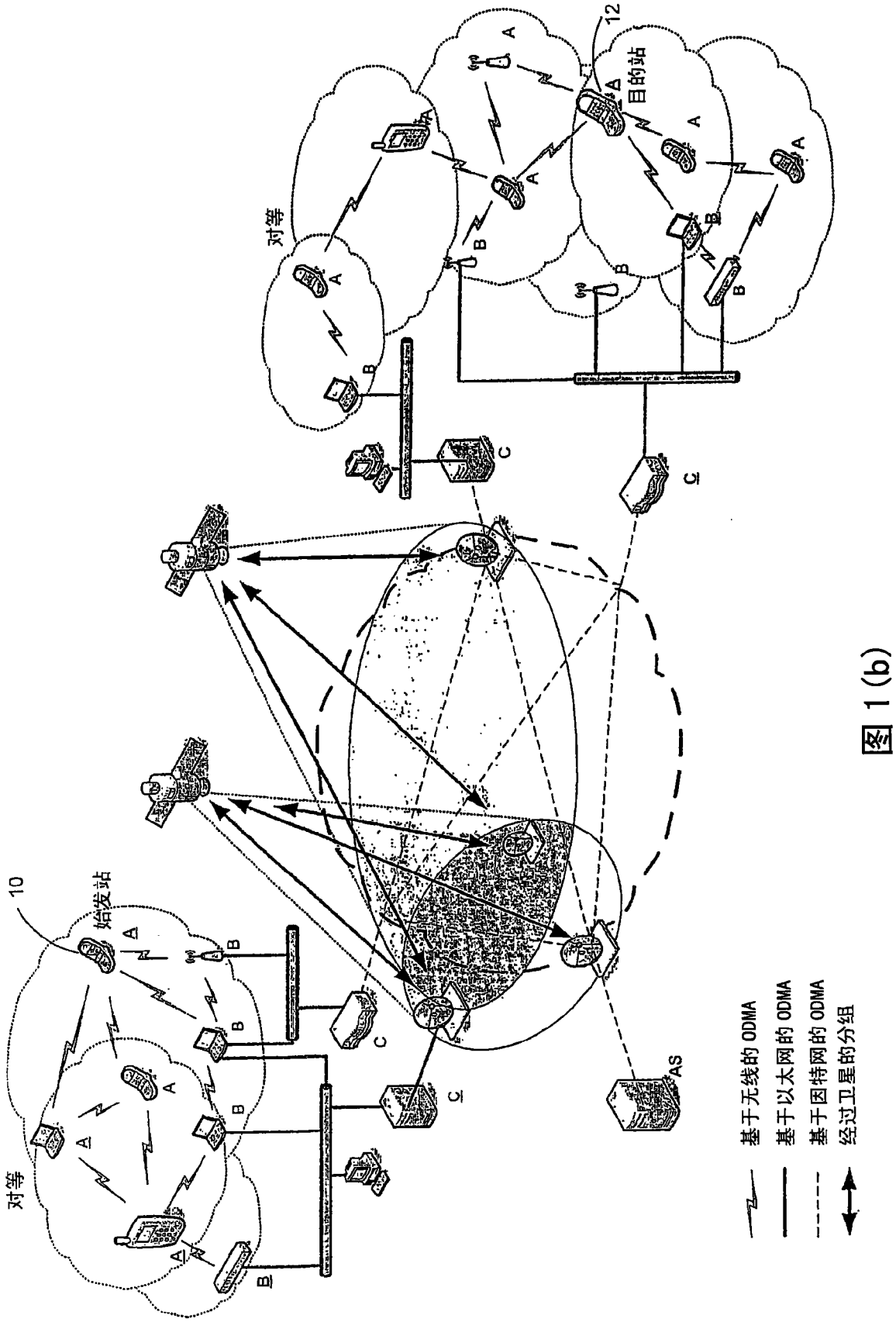

10
始发站
对等
12
目的站
对等
AS
基于无线的 ODMA
基于以太网的 ODMA
基于因特网的 ODMA
经过卫星的分组

图 1 (b)

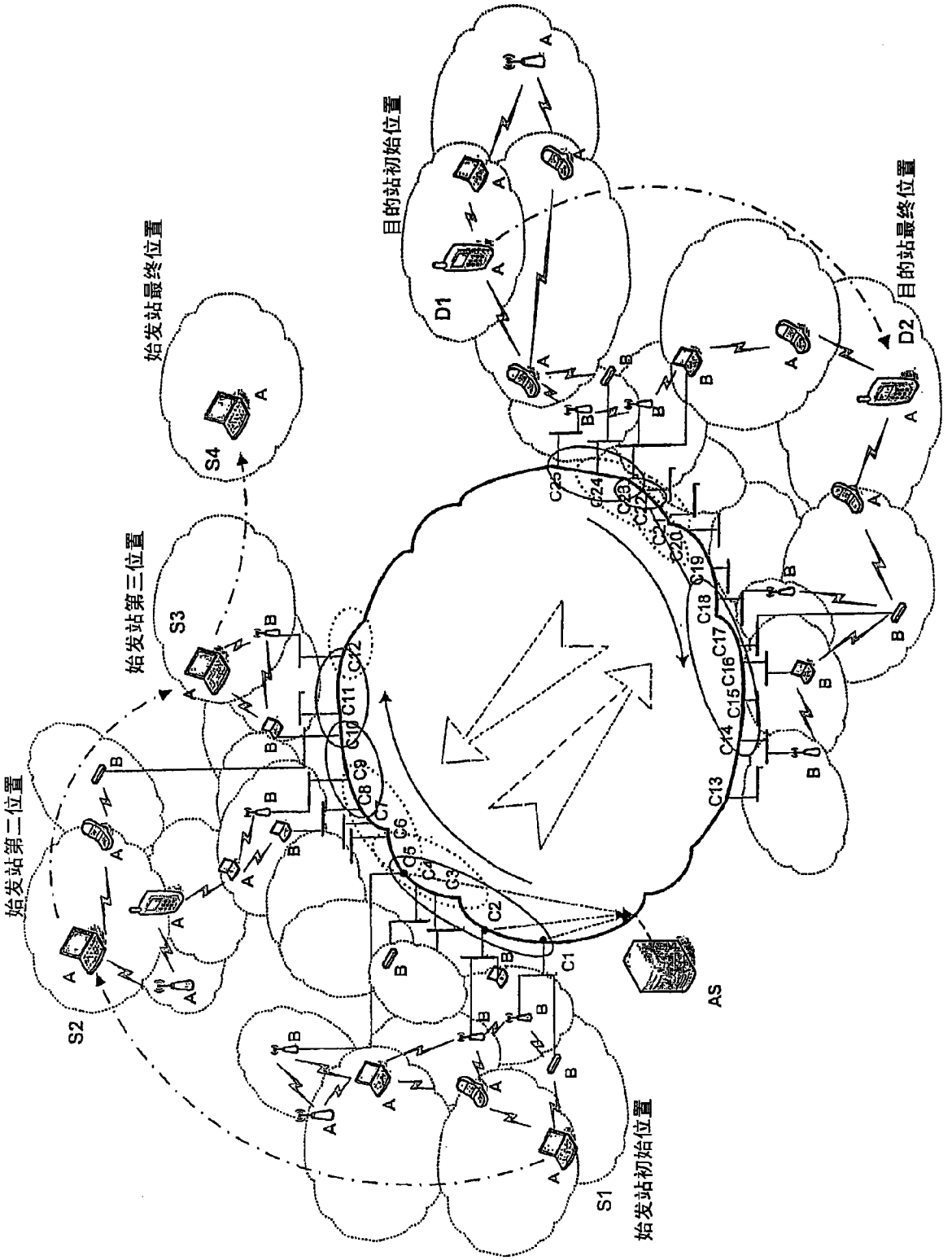

始发站初始位置
始发站第二位置
始发站第三位置
始发站最终位置
目的站初始位置
目的站最终位置
S1
S2
S3
S4
D1
D2
AS
A
B
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
C14
C15
C16
C17
C18
C19
C20
C21
C22
C23
C24
C25

图 2

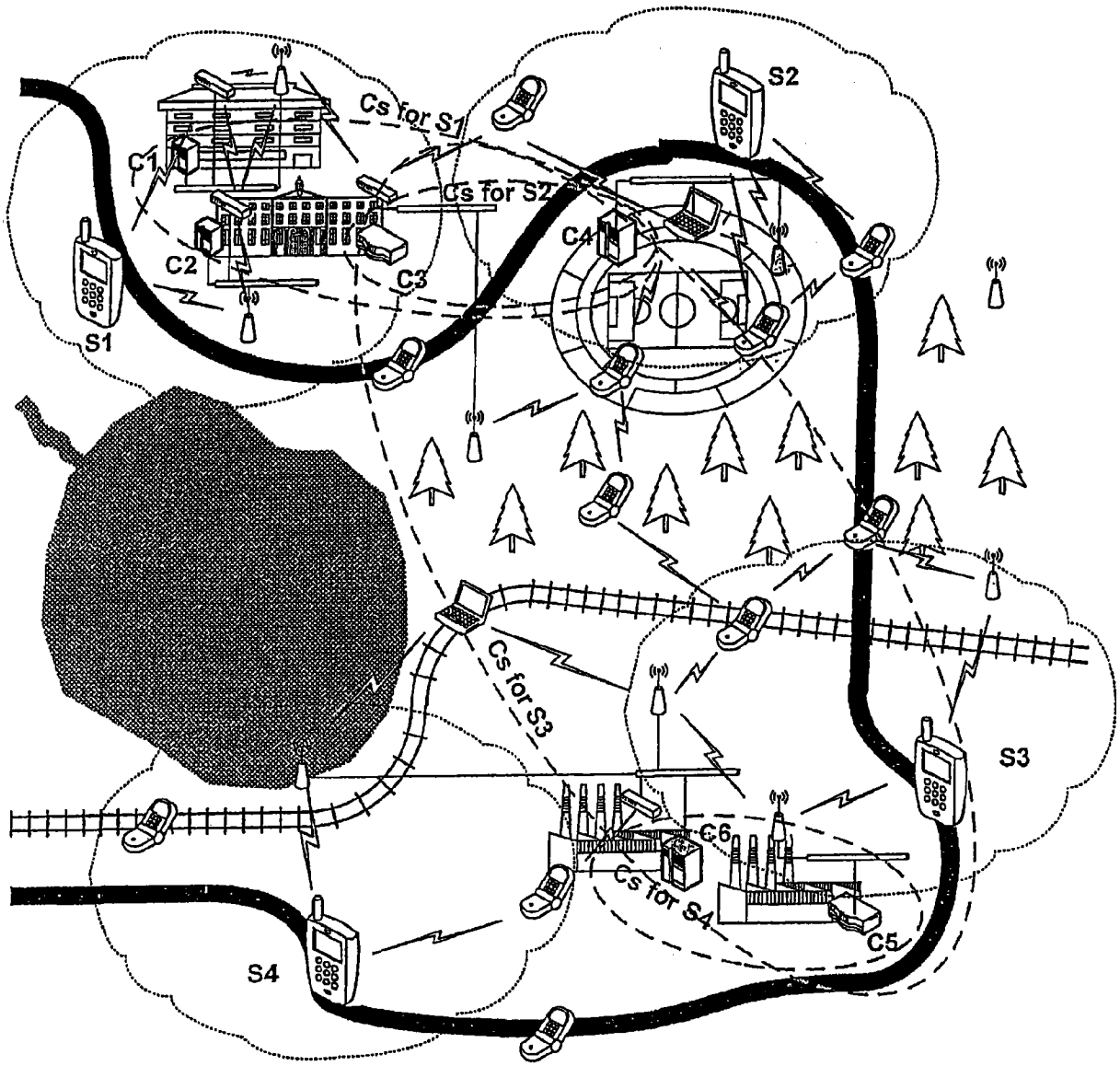


图 3

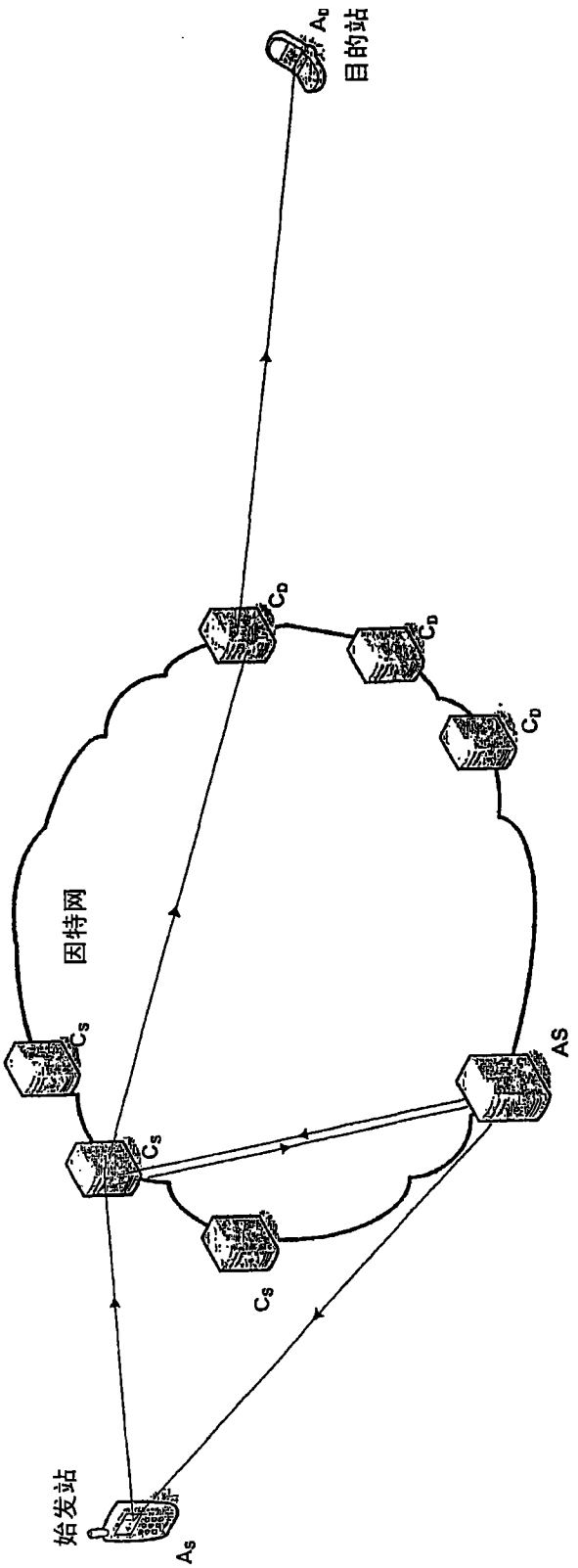


图 4

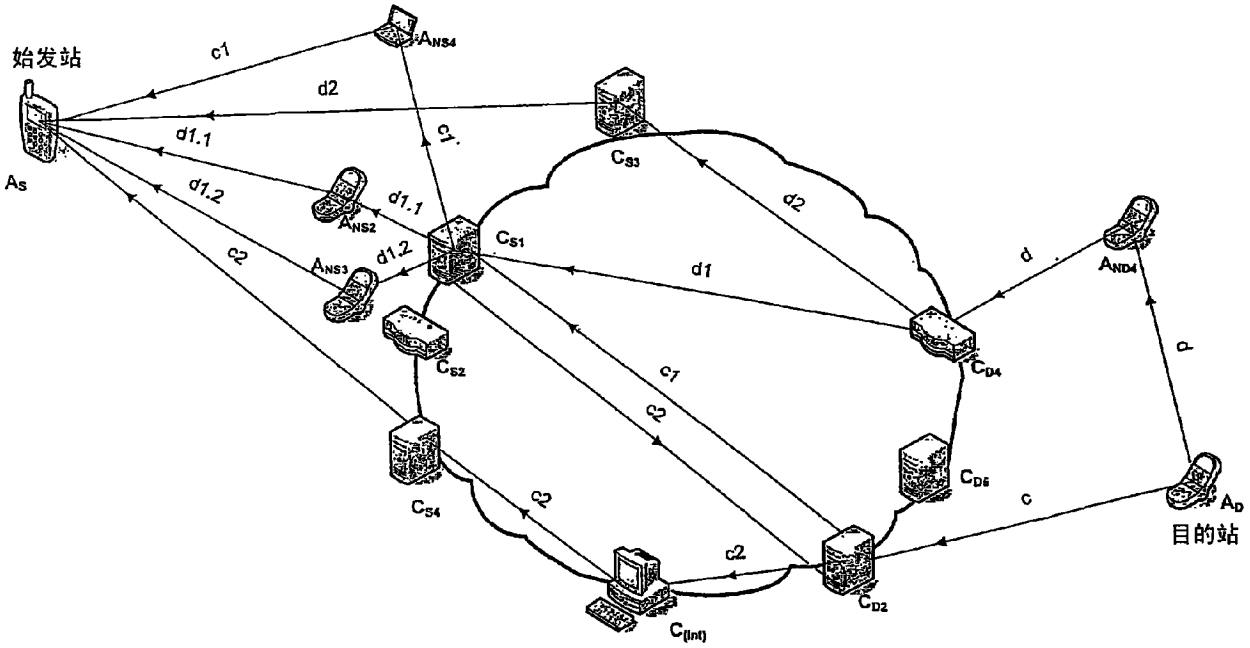

始发站
c1
d2
d1.1
d1.2
c2
A_S
A_{NS4}
A_{NS2}
A_{NS3}
C_{S3}
C_{S1}
C_{S2}
C_{S4}
C_{D4}
C_{D6}
C_{D2}
$C_{(Int)}$
A_{ND4}
A_D
目的站

图 6

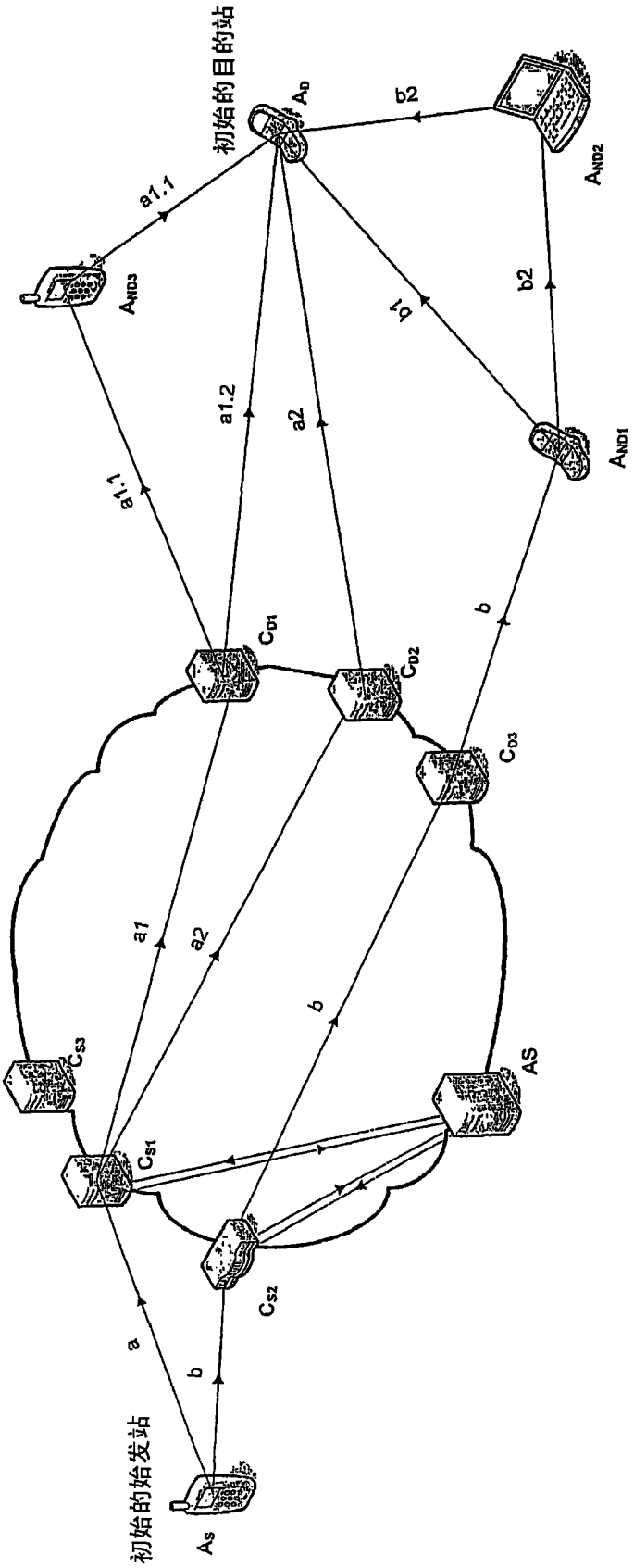

初始的目的站
A_D
b2
A_{ND2}
a1.1
A_{ND3}
b1
b2
a1.2
a2
A_{ND1}
a1.1
b
C_{D1}
C_{D2}
C_{D3}
a1
a2
b
C_{S3}
AS
C_{S1}
C_{S2}
a
b
初始的始发站
A_S

图 5

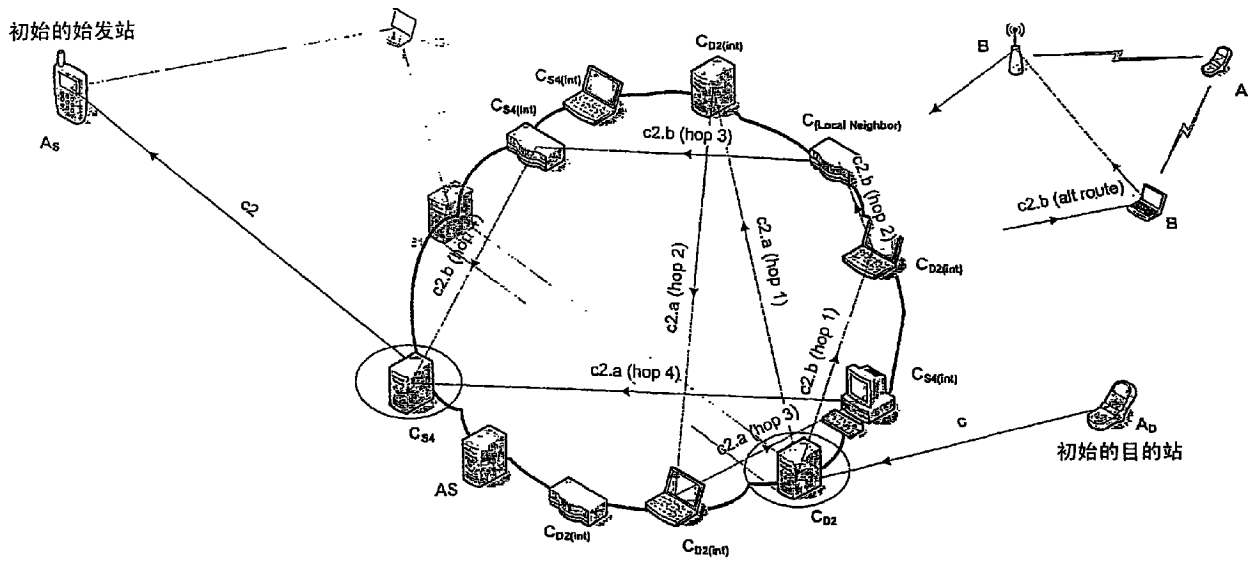

初始的始发站
A_S
c2
$C_{S4(int)}$
$C_{S4(int)}$
$C_{D2(int)}$
$C_{(Local\ Neighbor)}$
c2.b (hop 3)
c2.b (hop 2)
$C_{D2(int)}$
c2.b (hop 4)
c2.a (hop 2)
c2.a (hop 1)
c2.b (hop 1)
$C_{S4(int)}$
c2.a (hop 4)
c2.a (hop 3)
C_{S4}
AS
$C_{D2(int)}$
$C_{D2(int)}$
C_{D2}
C
A_D
初始的目的站
B
A
c2.b (alt route)
B

图 7

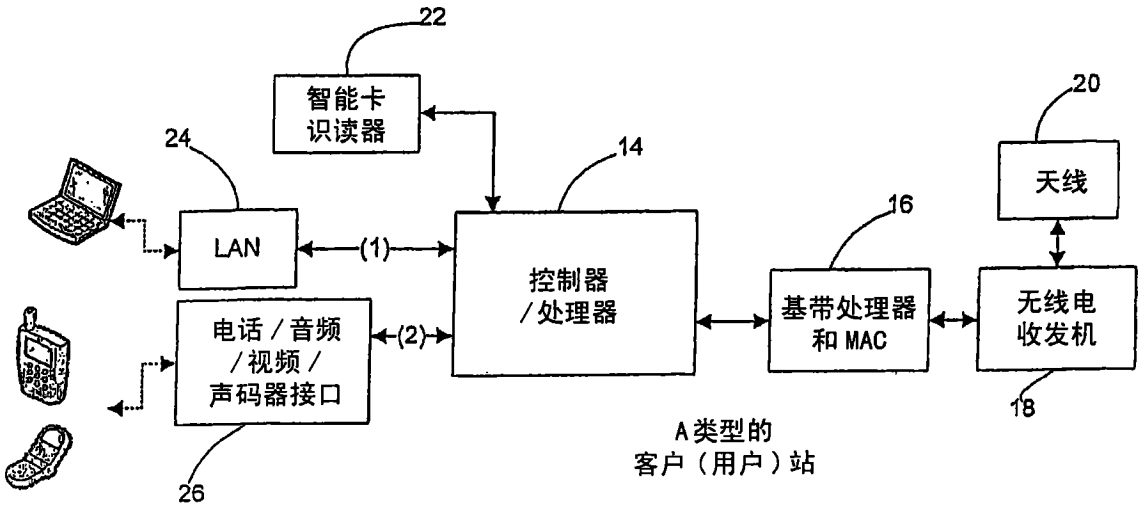

22
智能卡
识读器
24
14
20
天线
LAN
(1)
控制器
/处理器
16
基带处理器
和 MAC
无线电
收发机
电话 / 音频
/视频 /
声码器接口
(2)
18
26
A类型的
客户（用户）站

图 8(a)

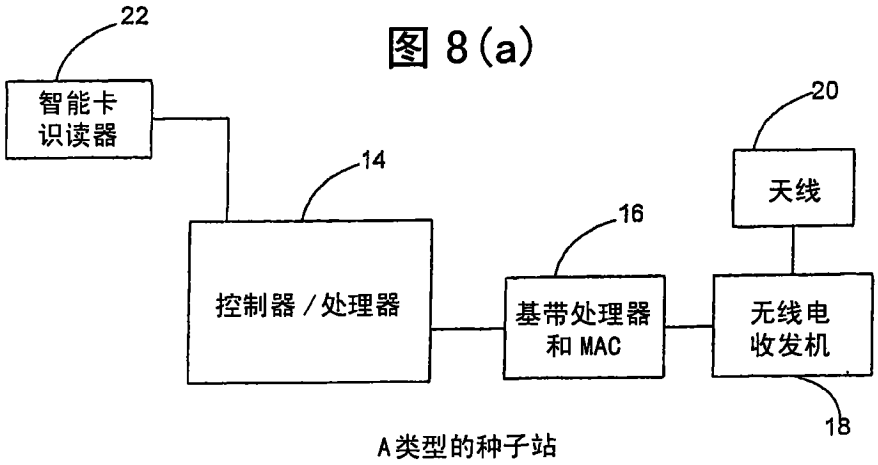

22
智能卡
识读器
20
天线
14
16
控制器 / 处理器
基带处理器
和 MAC
无线电
收发机
18
A类型的种子站

图 8(b)

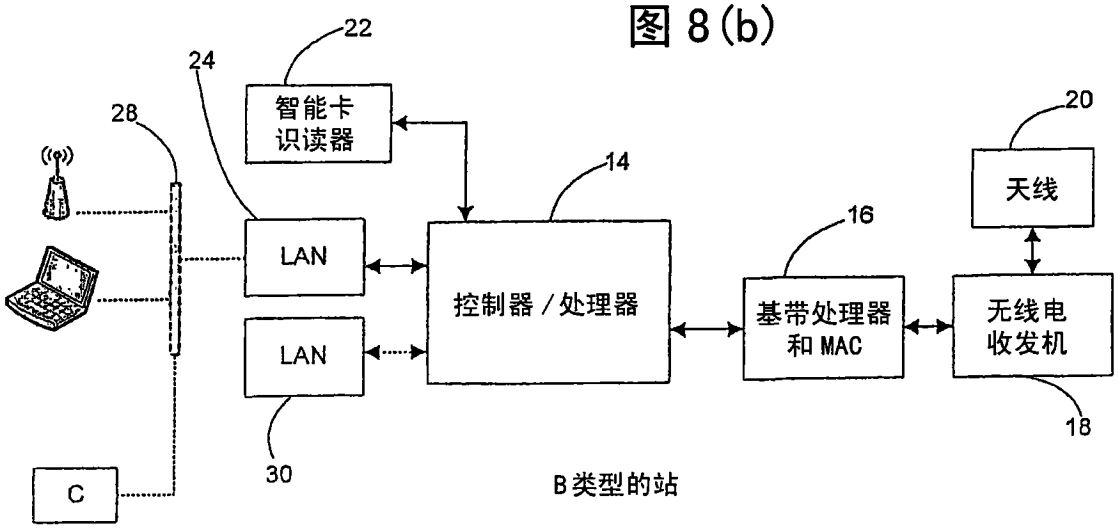

22
24
智能卡
识读器
28
20
天线
14
LAN
16
控制器 / 处理器
基带处理器
和 MAC
无线电
收发机
LAN
18
30
C
B类型的站

图 9

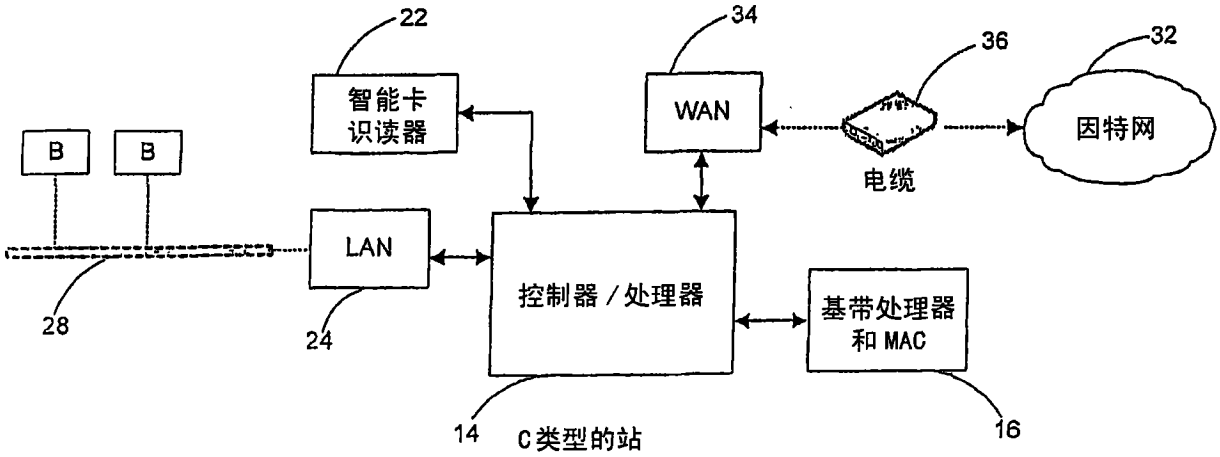

22
智能卡
识读器
34
WAN
36
32
因特网
电缆
B
B
LAN
控制器 / 处理器
基带处理器
和 MAC
28
24
14
16
C类型的站

图 10

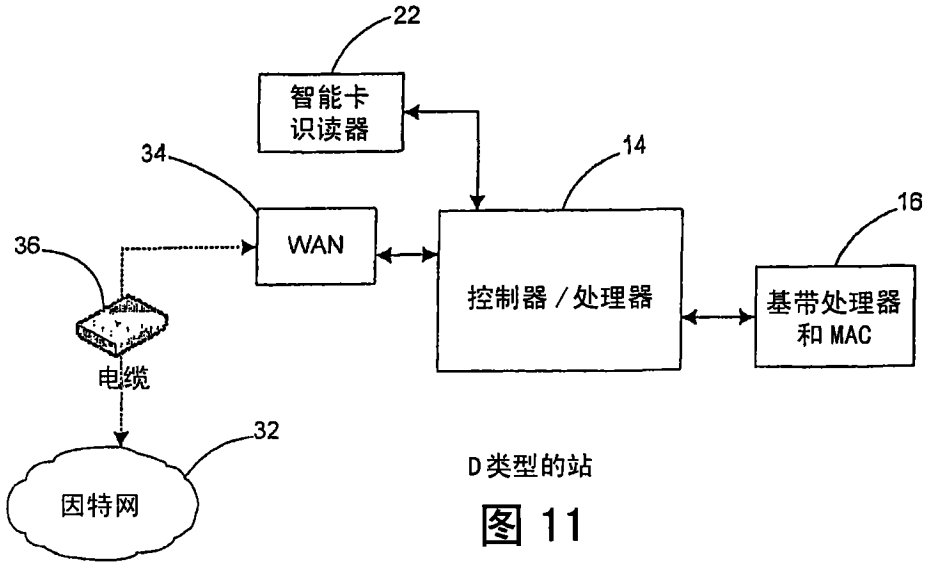

22
智能卡
识读器
34
14
16
WAN
36
控制器 / 处理器
基带处理器
和 MAC
电缆
32
因特网
D类型的站

图 11

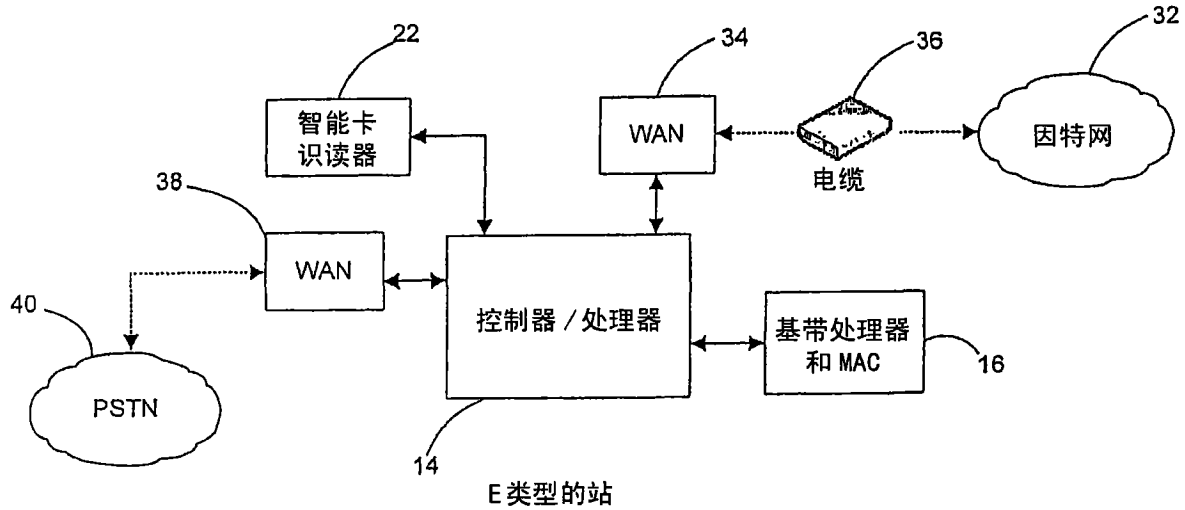

22
智能卡
识读器
34
36
32
WAN
因特网
电缆
38
WAN
控制器 / 处理器
基带处理器
和 MAC
16
40
PSTN
14
E类型的站

图 12

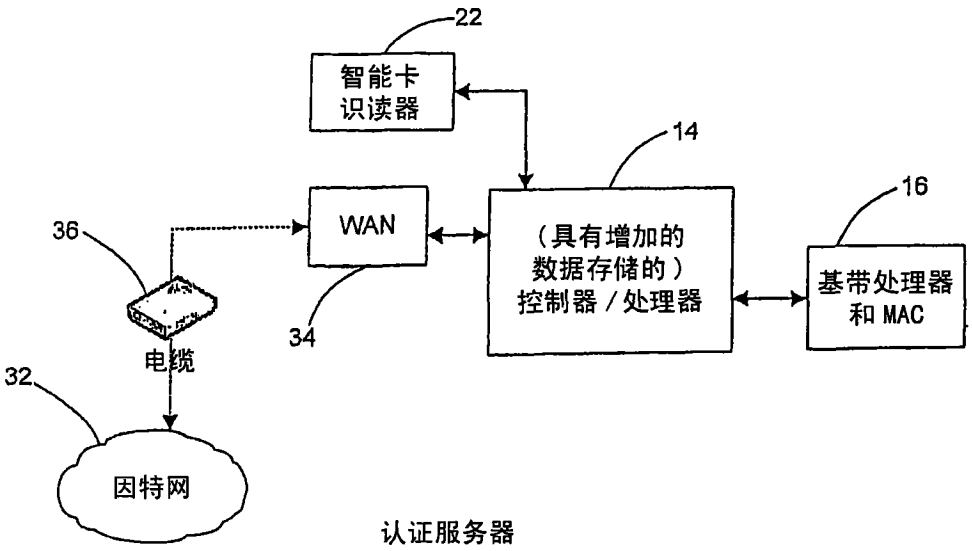

22
智能卡
识读器
14
16
WAN
(具有增加的
数据存储的)
控制器/处理器
基带处理器
和 MAC
36
34
电缆
32
因特网
认证服务器

图 13