



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1685669 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 03823456.4

(22) 申请日 2003.08.29

(30) 优先权数据

10/263,632 2002.10.03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005.03.31

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2003/027346 2003.08.29

(87) PCT申请的公布数据

W02004/034647 EN 2004.04.22

(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 马尔科·莫尔泰尼

马希莫·G·卢基纳

帕斯卡尔·蒂贝尔

(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 12/28(2009.01)

H04L 29/06(2006.01)

H04L 29/08(2006.01)

H04W 36/00(2009.01)

(56) 对比文件

US 20010046223 A1, 2001.11.29, 说明书第  
37段、40-41段、附图4、附图6, 附图7.

US 2001036834 A1, 2001.11.01, 全文.

US 2002026527 A1, 2002.02.28, 全文.

审查员 郑文潇

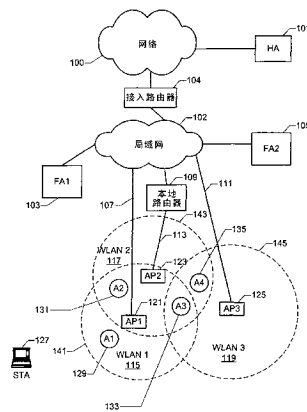
权利要求书 10 页 说明书 20 页 附图 6 页

(54) 发明名称

无线台站定位无线网络并与无线网络相关联的方法

(57) 摘要

一种具有无线网络设备的无线台站,所述无线网络设备能够提供到无线网络的链路层接口;一种运行在无线台站中的链路层(L2)上的方法;以及一种携带了在无线台站中处理器上执行时实现所述方法的计算机可读代码段的承载介质。所述方法包括:在台站与无线网络相关联之前,无线接收从该台站可听到的一个或多个无线网络的一个或多个无线接入点发送的L2帧。该方法还包括收集与所接收的L2帧有关的信息,包括L2信息和L3信息。L3信息包括AP是否正在发送来自移动代理的IP分组,以使得该台站可关联到正在与移动代理通信的无线网络。所述方法还包括将与该台站可听到的无线网络有关的信息存储在数据库中。所存储的与每个无线网络有关的信息包括下述信息中的一项或多项:无线网络的标识符、从无线网络的AP接收的L2帧中的L3信息、与何时从AP接收到L2帧有关的时间戳、以及来自AP的L2帧的信号强度指示。



1. 一种在具有无线网络设备的无线台站中,运行在多层网络协议的链路层(L2)的方法,所述设备能够提供到无线网络的链路层(L2)接口,所述方法包括:

在该台站通过所述无线网络设备与无线网络关联之前,所述无线台站无线接收从该台站可听到的一个或多个无线网络的一个或多个无线接入点(AP)发送来的L2数据单元;以及

所述无线台站收集与所接收的L2数据单元有关的信息,所述信息包括L2信息和L3信息,

在L2收集的所述L3信息包括AP是否正在发送来自一个或多个移动代理的一个或多个L3分组,

以使得所述台站可关联到正在与移动代理通信的无线网络。

2. 如权利要求1所述的方法,还包括:

将与所述台站可听到的无线网络有关的信息存储在数据库中,所述信息包括来自所述一个或多个移动代理的L3信息。

3. 如权利要求1-2中任意之一所述的方法,其中所述一个或多个其AP发送L2数据单元的无线网络遵从IEEE 802.11标准之一。

4. 如权利要求2所述的方法,其中所存储的与各个无线网络有关的信息包括:所述无线网络的标识符;从所述无线网络的AP接收的L2数据单元中的L3信息;与何时从所述AP接收到所述L2数据单元有关的时间戳;以及来自所述AP的L2数据单元的信号强度指示。

5. 如权利要求4所述的方法,

其中所述台站包括多个无线网络设备,其中每个无线网络设备都能够提供到无线网络的接口,并且

其中所存储的与各个无线网络有关的信息还包括与哪个无线网络设备接收到所述L2数据单元有关的指示。

6. 如权利要求4所述的方法,其中所存储的与各个无线网络有关的信息包括与包含在从所述无线网络的AP接收的L2数据单元中的任何L3信息中的任何移动性信息有关的指示。

7. 如权利要求4所述的方法,其中所述数据库还存储与哪项无线网络信息具有到无线网络的最近关联有关的指示。

8. 如权利要求7所述的方法,还包括:

周期性地更新所述数据库,

其中所述数据库包括用于每个无线网络的记录,并且其中,不从所述数据库清除最近关联的无线网络的记录。

9. 如权利要求4所述的方法,还包括:

周期性地更新所述数据库。

10. 如权利要求2所述的方法,还包括:

在所述台站与无线网络关联之前,L3接受在所述收集步骤发现的一个或多个L3分组。

11. 如权利要求10所述的方法,其中L3根据一个或多个排序标准按顺序进行所述接受。

12. 如权利要求2所述的方法,还包括:

与一个特定的无线网络相关联,其中从该无线网络接收到了下述 L2 数据单元,其包含特定的 L3 分组,该 L3 分组包含移动代理公告,

以使得在所述关联之后,所述台站的无线网络接口提供到正在与发送了所述特定 L3 分组的移动代理通信的特定无线网络的接口。

13. 如权利要求 10 所述的方法,其中 L3 接受的 L3 分组中的至少一个是移动代理公告。

14. 如权利要求 13 所述的方法,还包括:

与一个特定的无线网络相关联,其中从该无线网络接收到了包含特定移动代理公告的 L2 数据单元,

以使得在所述关联之后,所述台站的无线网络接口提供到正在与发送了所述特定移动代理公告的移动代理通信的特定无线网络的接口。

15. 如权利要求 14 所述的方法,还包括:

在所述台站的 L3 处,通过与所述移动代理交换 L3 分组来向该移动代理注册。

16. 如权利要求 15 所述的方法,还包括:

在所述关联之后,确定需要重关联;

根据一个或多个重关联标准,选择用于重关联的无线网络;以及

与所选择的无线网络重关联。

17. 如权利要求 16 所述的方法,其中所述重关联标准包括所选择的无线网络正在与下述移动代理通信,其中在确定需要重关联时已将所述台站注册到所述移动代理。

18. 如权利要求 14 所述的方法,

其中所述发送了所述特定的移动代理公告的移动代理是发送遵从 IPv4 的 IP 分组的移动 IP 外部代理或发送遵从 IPv6 的 IP 分组的接入路由器,并且

其中所述台站是提供移动 IP 服务的路由器,

以使得在关联到正在与所述发送了所述特定的移动代理公告的移动代理通信的 AP 之后,所述台站是移动路由器。

19. 如权利要求 18 所述的方法,还包括:

在关联到正在与所述移动代理通信的 AP 之后,锁定所述关联。

20. 如权利要求 13 所述的方法,其中在关联之前的所述信息收集包括:

模拟到所述台站可听到的一个或多个无线网络的一个或多个接口,每个所述模拟接口因此形成一个浮动接口,在关联之后,所述浮动接口变为到正在与移动代理通信的无线网络的实际接口。

21. 如权利要求 20 所述的方法,

其中,在 L3 处对特定 L3 移动代理公告的接受是通过到特定无线网络的浮动接口进行的,包含所述特定移动代理公告的 L2 数据单元是从所述特定无线网络接收到的,

以使得所述特定的所接受的 L3 分组对于 L3 来说好像来自实际接口,尽管所述台站还未与所述浮动接口的所述特定的无线网络相关联。

22. 如权利要求 21 所述的方法,还包括:

与下述特定的无线网络相关联,其中从该特定的无线网络接收到了包含所述特定的 L3 移动代理公告的 L2 数据单元,

以使得在所述关联之后,所述台站的无线网络接口提供到正在与发送了所述特定的 L3

移动代理公告的移动代理通信的特定无线网络的接口。

23. 如权利要求 2 所述的方法,还包括:

选择所述台站可听到其 AP 的无线网络以用于关联,所述选择依赖于一个或多个选择标准,

其中所述选择标准中的至少之一使用了所述收集的信息中的至少一些。

24. 如权利要求 23 所述的方法,其中所述选择标准包括从所选择的无线网络的 AP 接收的 L2 数据单元包括移动代理公告,以使得在关联之后所述台站与移动代理通信。

25. 如权利要求 24 所述的方法,还包括:

与下述特定的所选择的无线网络相关联,其中从该特定的无线网络接收到了包含特定移动代理公告的 L2 数据单元,

以使得在所述关联之后,所述台站的无线网络接口提供到正在与发送了所述特定移动代理公告的移动代理通信的特定无线网络的接口。

26. 如权利要求 25 所述的方法,还包括:

在所述台站的 L3 处,通过与所述移动代理交换 L3 分组来向该移动代理注册。

27. 如权利要求 26 所述的方法,还包括:

在所述关联之后,确定需要重关联;

根据一个或多个重关联标准,选择用于重关联的无线网络;以及

与所选择的无线网络重关联。

28. 如权利要求 27 所述的方法,其中所述重关联标准包括所选择的无线网络正在与下述移动代理通信,其中在确定需要重关联时已将所述台站注册到所述移动代理。

29. 如权利要求 25 所述的方法,

其中所述发送了所述特定移动代理公告的移动代理是发送遵从 IPv4 的 IP 分组的移动 IP 外部代理或发送遵从 IPv6 的 IP 分组的接入路由器,并且

其中所述台站是提供移动 IP 服务的路由器,

以使得在关联到正在与所述发送了所述特定的移动代理公告的移动代理通信的 AP 之后,所述台站是移动路由器。

30. 如权利要求 2 所述的方法,

其中所述台站包括一个或多个无线网络设备,每个无线网络设备都能够提供到无线网络的链路层接口,并且

其中所接收的 L2 数据单元来自每个所述无线网络设备可听到的 AP,

所述方法还包括:

基于所收集的信息,在 L2 模拟到所述一个或多个无线网络设备可听到其 AP 的一个或多个无线网络的一个或多个接口,好像所述台站已通过所述设备关联到所述无线网络一样,而无须存在与任何无线网络的任何关联,每个所模拟的接口因此形成通过无线网络设备到无线网络的浮动接口,所述浮动接口在关联之后可成为通过所述无线网络设备到所述无线网络的实际接口,

L3 通过所述浮动接口中的一个或多个,从一个或多个 AP 接受 L2 数据单元中的一个或多个 L3 分组,好像所述台站已经关联到其 L2 数据单元包含所述 L3 分组的所述一个或多个 AP 一样。

31. 如权利要求 30 所述的方法,其中 L3 根据一个或多个排序标准依次进行所述接受。

32. 如权利要求 1 所述的方法,

其中所述台站包括一个或多个无线网络设备,每个无线网络设备都能够提供到无线网络的链路层接口,并且

其中所接收的 L2 数据单元来自每个所述无线网络设备可听到的 AP,

所述方法还包括:

基于所收集的信息,在 L2 模拟到所述一个或多个无线网络设备可听到其 AP 的一个或多个无线网络的一个或多个接口,好像所述台站已通过所述设备关联到所述无线网络一样,而无须存在与所述无线网络的任何关联,每个所模拟的接口因此形成通过无线网络设备到无线网络的浮动接口,所述浮动接口在关联之后可成为通过所述无线网络设备到所述无线网络的实际接口;以及

将与所述浮动接口有关的信息存储在数据库中。

33. 如权利要求 32 所述的方法,其中所存储的与各个浮动接口有关的信息包括:所述浮动接口的无线网络的标识符以及从所述无线网络的 AP 接收的 L2 信息中的 L3 信息中的一项或多项 L3 信息;与何时从所述 AP 接收到所述 L2 信息有关的时间戳;来自所述 AP 的 L2 信息的信号强度指示;以及到所述无线网络的浮动接口的状态。

34. 如权利要求 33 所述的方法,

其中所述台站包括多个无线网络设备,每个无线网络设备都能够提供到无线网络的接口,并且

其中所述数据库还包括与所述浮动接口用于哪个无线网络设备有关的指示。

35. 如权利要求 33 所述的方法,其中所存储的与每个浮动接口有关的信息包括与包含在所接收的 L2 信息中的任何 L3 信息中的任何移动信息有关的指示。

36. 如权利要求 33 所述的方法,其中所述数据库还存储与哪个浮动接口是最近使用的到无线网络的关联有关的指示。

37. 如权利要求 36 所述的方法,还包括:

周期性地更新所述浮动接口数据库,

其中所述数据库包括用于每个浮动接口的记录,并且其中,不从所述无线网络数据库清除关联中最近使用的浮动接口的记录。

38. 如权利要求 36 所述的方法,还包括:

周期性地更新所述浮动接口数据库。

39. 如权利要求 1 所述的方法,所述台站包括 L2 和 L3,并且其中所述信息收集步骤包括:

在所述台站与无线网络关联之前,所述台站分析所述所接收的 L2 数据单元,以标识一个或多个 AP,并确定所述 L2 数据单元中是否有包含来自移动代理的 L3 公告的 L2 数据单元;

在所述台站与无线网络关联之前,如果确定一个 L2 数据单元包含来自移动代理的 L3 移动代理公告,则所述台站将所述公告报告给所述台站处的 L3,好像所述台站已与发送了包含所述 L3 公告的 L2 数据单元的 AP 的网络相关联一样;

通过向所述台站的 L2 传递针对于所述 L3 公告、并且指向发送了所述 L3 公告的移动代

理的 L3 响应,所述台站处的 L3 对所述 L3 公告进行响应,在这一情形下,在所述台站关联到无线网络之前,接受来自所述台站处的 L3 的所述 L3 响应;以及

在所述分析 L2 数据单元、向 L3 报告以及接受所述 L3 响应之后,将所述台站关联到发送了包含所述 L3 公告的 L2 数据单元的 AP,

以使得所述无线台站关联到正在与移动代理通信的 AP。

40. 如权利要求 39 所述的方法,其中所述移动代理是发送遵从 IPv4 的 IP 分组的移动 IP 外部代理或发送遵从 IPv6 的 IP 分组的接入路由器。

41. 如权利要求 40 所述的方法,其中所述分析包括:

确定所述 L2 数据单元是否包含其协议字段将之标识为 ICMP 分组的 IP 分组;以及

如果确定所述 L2 数据单元包含 ICMP 分组,则验证该 ICMP 分组包含下述 ICMP 扩展,该扩展具有将所述 IP 分组标识为路由器公告的类型字段。

42. 如权利要求 41 所述的方法,其中所述移动代理是遵从 IPv4 的外部代理,并且其中所述分析包括:

验证所述 IP 分组是 IPv4 分组,以及

如果确定所述 IP 分组是路由器公告,则确定所述 ICMP 分组是否包含下述 ICMP 扩展,该扩展具有将所述路由器公告标识为外部代理公告的类型字段。

43. 如权利要求 41 所述的方法,其中所述移动代理是遵从 IPv6 的接入路由器,并且其中所述分析包括:

验证所述 IP 分组是 IPv6 分组。

44. 如权利要求 39 所述的方法,其中所接收的 L2 数据单元包含信号质量指示,其中所述报告包括:

选择包含 L3 分组的一个或多个数据单元,所述选择是根据一个或多个选择标准进行的;以及

对于每个所选择的 L2 数据单元,将包含在所选择的 L2 数据单元中的 L3 分组传递给所述网络层,好像所述台站已与发送了所选择的数据单元的 AP 相关联一样,

所述传递按照基于一个或多个排序标准的顺序进行,

并且其中所述分析还包括检查来自任何所标识的 AP 的数据单元的信号质量。

45. 如权利要求 44 所述的方法,

其中所述一个或多个选择标准包括所述移动代理是发送遵从 IPv4 的 IP 分组的移动 IP 外部代理或发送遵从 IPv6 的 IP 分组的接入路由器。

46. 如权利要求 45 所述的方法,

其中所述分析包括检查所接收的 L2 数据单元的信号强度,并且

其中所述一个或多个排序标准包括所接收的 L2 数据单元的信号强度,

以使得 L2 数据单元中具有较高的接收信号质量、并且包含 FA 或接入路由器移动性公告的 L3 分组在具有较低的无线信号质量的 L3 分组之前被报告给 L3。

47. 如权利要求 39 所述的方法,

其中所述移动代理是发送遵从 IPv4 的 IP 分组的移动 IP 外部代理或发送遵从 IPv6 的 IP 分组的接入路由器,并且

其中所述台站是提供移动 IP 服务的路由器,

以使得关联到正在与所述移动代理通信的 AP 之后,所述台站是移动路由器。

48. 如权利要求 47 所述的方法,还包括:

关联到正在与所述移动代理通信的 AP 之后,锁定所述关联。

49. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:

确定需要重关联;

选择所述台站可听到的无线网络用于重关联,所述选择是根据一个或多个重关联标准进行的,其中至少一个标准使用了 L3 信息,所述 L3 信息在一个数据库中提供,所述数据库存储通过 L2 数据收集处理在所述台站处收集的信息;以及

与所选择的无线网络重关联,

其中所述 L2 数据收集处理包括:

检查所接收的 L2 数据单元。

50. 如权利要求 49 所述的方法,其中所述第一无线网络遵从 IEEE802.11 标准之一。

51. 如权利要求 49 所述的方法,其中存储在所述数据库中的与各个无线网络有关的信息包括:所述无线网络的标识符;从所述无线网络的 AP 接收的 L2 数据单元中的 L3 信息;与何时从所述 AP 接收到所述 L2 数据单元有关的时间戳;以及来自所述 AP 的 L2 数据单元的信号强度指示。

52. 如权利要求 51 所述的方法,其中所存储的与各个无线网络有关的信息包括包含在所接收的 L2 数据单元中的任何 L3 信息中的任何移动性信息的指示。

53. 如权利要求 51 所述的方法,其中所述数据库还存储与哪项无线网络信息具有到无线网络的最近关联有关的指示。

54. 如权利要求 53 所述的方法,还包括:

周期性地更新所述数据库,

其中所述数据库包括用于每个无线网络的记录,并且其中,不从所述数据库清除最近关联的无线网络的记录。

55. 如权利要求 51 所述的方法,还包括:

周期性地更新所述数据库。

56. 如权利要求 55 所述的方法,其中所述更新包括:

在所述台站未与任何用于无线接收的无线网络关联期间,无线接收从该台站可听到的一个或多个网络的一个或多个无线接入点 (AP) 发送来的 L2 数据单元;以及

使用无线接收的 L2 数据单元更新所述数据库。

57. 如权利要求 56 所述的方法,其中所述更新中的所述无线接收 L2 数据单元是通过所述第一无线网络设备进行的。

58. 如权利要求 56 所述的方法,其中所述台站还包括第二无线网络设备,并且其中所述更新中的所述无线接收 L2 数据单元是通过所述第二无线网络设备进行的。

59. 如权利要求 49 所述的方法,其中所述移动代理是发送遵从 IPv4 的 IP 分组的移动 IP 外部代理或发送遵从 IPv6 的 IP 分组的接入路由器。

60. 如权利要求 52 所述的方法,

其中所述第一移动代理是发送遵从 IPv4 的 IP 分组的移动 IP 外部代理或发送遵从 IPv6 的 IP 分组的接入路由器,并且其中所述台站包括一个路由器,该路由器在该台站在 L3

处注册到所述第一移动代理时提供移动 IP 服务，

以使得在确定需要重关联之前以及所述重关联之后，所述台站是移动路由器。

61. 一种在具有无线网络设备的无线台站中，运行在多层网络协议的链路层 (L2) 的装置，所述设备能够提供到无线网络的链路层 (L2) 接口，所述装置包括：

用于无线接收从该台站可听到的一个或多个无线网络的一个或多个无线接入点 (AP) 发送来的 L2 数据单元的装置，所述接收发生在该台站通过所述无线网络设备与无线网络关联之前；以及

用于收集与所接收的 L2 数据单元有关的信息的装置，所述信息包括 L2 信息和 L3 信息，

在 L2 收集的所述 L3 信息包括 AP 是否正在发送来自一个或多个移动代理的一个或多个 L3 分组，

以使得所述台站可关联到正在与移动代理通信的无线网络。

62. 如权利要求 61 所述的装置，还包括：

用于将与所述台站可听到的无线网络有关的信息存储在数据库中的装置，所述信息包括来自所述一个或多个移动代理的 L3 信息。

63. 如权利要求 62 所述的装置，其中所述一个或多个其 AP 发送 L2 数据单元的无线网络遵从 IEEE 802.11 标准之一。

64. 如权利要求 62 所述的装置，还包括：

用于与一个特定的无线网络相关联的装置，其中从该无线网络接收到了下述 L2 数据单元，其包含特定的 L3 分组，该 L3 分组包含移动代理公告，

以使得在所述关联之后，所述台站的无线网络接口提供到正在与发送了所述特定 L3 分组的移动代理通信的特定无线网络的接口。

65. 如权利要求 62 所述的装置，其中所存储的与各个无线网络有关的信息包括：所述无线网络的标识符；从所述无线网络的 AP 接收的 L2 数据单元中的 L3 信息；与何时从所述 AP 接收到所述 L2 数据单元有关的时间戳；以及来自所述 AP 的 L2 数据单元的信号强度指示。

66. 如权利要求 65 所述的装置，其中所存储的与各个无线网络有关的信息包括与包含在从所述无线网络的 AP 接收的 L2 数据单元中的任何 L3 信息中的任何移动性信息有关的指示。

67. 如权利要求 65 所述的装置，其中所述数据库还存储与哪项无线网络信息具有到无线网络的最近关联有关的指示。

68. 如权利要求 67 所述的装置，还包括

用于周期性地更新所述数据库的装置，

其中所述数据库包括用于每个无线网络的记录，并且其中，不从所述数据库清除最近关联的无线网络的记录。

69. 如权利要求 65 所述的装置，还包括

用于周期性地更新所述数据库的装置。

70. 如权利要求 62 所述的装置，还包括：

用于通过 L3 接受在所述收集步骤中发现的一个或多个 L3 分组的装置，所述通过 L3 的

接受发生在所述台站与无线网络关联之前。

71. 如权利要求 70 所述的装置,其中所述用于通过 L3 接受的装置根据一个或多个排序标准,按顺序进行所述接受。

72. 如权利要求 70 所述的装置,其中所述用于通过 L3 接受的装置至少接受一个移动代理公告。

73. 如权利要求 70 所述的装置,还包括:

用于与一个特定的无线网络相关联的装置,其中从该无线网络接收到了下述 L2 数据单元,其包含特定的 L3 分组,该 L3 分组包含移动代理公告,

以使得在所述关联之后,所述台站的无线网络接口提供到正在与发送了所述特定 L3 分组的移动代理通信的特定无线网络的接口。

74. 如权利要求 73 所述的装置,还包括:

用于通过与所述移动代理交换 L3 分组,将所述台站注册到该移动代理的装置。

75. 如权利要求 73 所述的装置,

其中所述发送了所述特定移动代理公告的移动代理是发送遵从 IPv4 的 IP 分组的移动 IP 外部代理或发送遵从 IPv6 的 IP 分组的接入路由器,并且

其中所述台站是提供移动 IP 服务的路由器,

以使得在关联到正在与所述发送了所述特定的移动代理公告的移动代理通信的 AP 之后,所述台站是移动路由器。

76. 如权利要求 72 所述的装置,所述用于在关联之前收集信息的装置包括:

用于模拟到所述台站可听到的一个或多个无线网络的一个或多个接口的装置,每个所述模拟接口因此形成一个浮动接口,在关联之后,所述浮动接口变为到正在与移动代理通信的无线网络的实际接口。

77. 如权利要求 76 所述的装置,

其中,所述用于接受的装置通过到特定无线网络的浮动接口接受特定的 L3 移动代理公告,包含所述特定移动代理公告的 L2 数据单元是从所述特定无线网络接收到的,

以使得所述特定的所接受的 L3 分组对于 L3 来说好像来自实际接口,即使所述台站还未与所述浮动接口的所述特定的无线网络相关联。

78. 如权利要求 62 所述的装置,还包括:

用于选择所述台站可听到其 AP 的无线网络以用于关联的装置,所述选择装置根据一个或多个选择标准进行选择,

其中所述选择标准中的至少之一使用了所述收集的信息中的至少一些。

79. 如权利要求 78 所述的装置,其中所述选择标准包括从所选择的无线网络的 AP 接收的 L2 数据单元包括移动代理公告,以使得在关联之后,所述台站可与移动代理通信。

80. 如权利要求 79 所述的装置,还包括:

用于与下述特定的无线网络相关联的装置,其中从该特定的无线网络接收到了下述 L2 数据单元,其包含特定的包含移动代理公告的 L3 分组,

以使得在所述关联之后,所述台站的无线网络接口提供到正在与发送了所述特定的 L3 分组的移动代理通信的特定无线网络的接口。

81. 如权利要求 80 所述的装置,

其中所述发送了所述特定移动代理公告的移动代理是发送遵从 IPv4 的 IP 分组的移动 IP 外部代理或发送遵从 IPv6 的 IP 分组的接入路由器,并且

其中所述台站是提供移动 IP 服务的路由器,

以使得在关联到正在与所述发送了所述特定的移动代理公告的移动代理通信的 AP 之后,所述台站是移动路由器。

82. 如权利要求 79 所述的装置,其中所述移动代理是发送遵从 IPv4 的 IP 分组的移动 IP 外部代理或发送遵从 IPv6 的 IP 分组的接入路由器。

83. 如权利要求 72 所述的装置,

其中所述用于通过 L3 接受的装置根据一个或多个排序标准依次进行接受,

其中所述用于收集信息的装置包括用于检查所接收的 L2 数据单元的信号强度的装置,并且

其中所述一个或多个排序标准包括所接收的 L2 数据单元的信号强度,

以使得 L2 数据单元中具有较高的接收信号质量、并且包含 FA 或接入路由器移动性公告的 L3 分组在具有较低的无线信号质量的 L3 分组之前被报告给 L3。

84. 如权利要求 61 所述的装置,还包括:

用于在所述无线台站已注册到第一移动代理,并且关联到正在与所述第一移动代理通信的第一无线网络之后,确定需要重关联的装置;

用于选择所述台站可听到的无线网络用于重关联的装置,所述选择装置根据一个或多个重关联标准进行选择,其中至少一个标准使用了 L3 信息,所述 L3 信息在一个数据库中提供,所述数据库存储通过 L2 数据收集处理在所述台站处收集的信息;以及

用于与所选择的无线网络重关联的装置,

其中所述用于收集的装置的所述 L2 数据收集处理包括:

所述无线台站在所述台站未必与任何无线网络关联期间,无线接收从该台站可听到的一个或多个无线网络的一个或多个无线接入点 (AP) 发送来的 L2 数据单元;以及

所述无线台站检查所接收的 L2 数据单元。

85. 如权利要求 84 所述的装置,其中所述第一无线网络遵从 IEEE802.11 标准之一。

86. 如权利要求 84 所述的装置,其中存储在所述数据库中的与各个无线网络有关的信息包括:所述无线网络的标识符;从所述无线网络的 AP 接收的 L2 数据单元中的 L3 信息;与何时从所述 AP 接收到所述 L2 数据单元有关的时间戳;以及来自所述 AP 的 L2 数据单元的信号强度指示。

87. 如权利要求 86 所述的装置,其中所存储的与各个无线网络有关的信息包括包含在所接收的 L2 数据单元中的任何 L3 信息中的任何移动性信息的指示。

88. 如权利要求 86 所述的装置,其中所述数据库还存储与哪项无线网络信息具有到无线网络的最近关联有关的指示。

89. 如权利要求 88 所述的装置,还包括:

用于周期性地更新所述数据库的装置,

其中所述数据库包括用于每个无线网络的记录,并且其中,不从所述数据库清除最近关联的无线网络的记录。

90. 如权利要求 86 所述的装置,还包括:

用于周期性地更新所述数据库的装置。

91. 如权利要求 90 所述的装置,其中所述用于更新的装置包括:

用于在所述台站未与任何用于无线接收的无线网络关联期间,无线接收从该台站可听到的一个或多个无线网络的一个或多个无线接入点 (AP) 发送来的 L2 数据单元的装置;以及

用于使用无线接收的 L2 数据单元更新所述数据库的装置。

92. 如权利要求 91 所述的装置,其中所述用于无线接收的装置通过所述第一无线网络设备接收 L2 数据单元。

93. 如权利要求 91 所述的装置,其中所述台站还包括第二无线网络设备,并且其中所述用于无线接收的装置通过所述第二无线网络设备接收 L2 数据单元。

94. 如权利要求 84 所述的装置,其中所述移动代理是发送遵从 IPv4 的 IP 分组的移动 IP 外部代理或发送遵从 IPv6 的 IP 分组的接入路由器。

95. 如权利要求 87 所述的装置,

其中所述第一移动代理是发送遵从 IPv4 的 IP 分组的移动 IP 外部代理或发送遵从 IPv6 的 IP 分组的接入路由器,并且

其中所述台站包括一个路由器,该路由器在该台站在 L3 处注册到所述第一移动代理时提供移动 IP 服务,

以使得在确定需要重关联之前以及所述重关联之后,所述台站是移动路由器。

96. 一种无线台站,包括权利要求 61 到 95 中任意之一所述的装置。

## 无线台站定位无线网络并与无线网络相关联的方法

### 技术领域

[0001] 本发明一般地涉及通信网络,具体地说涉及一种无线数据网络的无线台站,其在 L2 发现正在与移动代理 (mobility agent) 通信的一个或多个接入点,以使得该无线台站可与所述接入点相关联从而启用移动 IP 服务。

### 背景技术

[0002] 无线网络例如无线局域网 (WLAN) 是公知的。在 WLAN 中,台站能够无线地在局域网内通信。在基础设施网络中,所有的通信都通过作为基站的接入点。WLAN 上的任何实体都还可与例如通过所述接入点而连接到所述 WLAN 的任意其他有线或无线网络上的节点通信。

[0003] 移动 IP (Mobile IP) 是因特网协议 (IP) 的公知的扩展,其使得基于 IP 的网络上的节点可以改变它在网络 (例如因特网) 中的物理附接点,同时保持它借之可在其归属网络 (home network) 上被标识的同一 IP 地址。提供移动 IP 服务的代理发送包括它们所提供的服务的公告的 IP 分组。因此,确定 IP 服务是发生在通信协议的 L3 上的处理。

[0004] WLAN 一般地可使得无线节点在小范围 (例如 LAN 级别上) 内从一个地方移动到另一个地方而不会扰乱通信,而移动 IP 提供了跨越全球网例如因特网的 IP 地址移动性。

[0005] WLAN 中的台站并没有被确保可像移动 IP 节点那样无缝地工作。具体地说,现有技术的无线台站在 L2 上与接入点相关联。由于 IP 服务的可用性是在 L3 上确定的,因此现有技术的无线台站不能无缝地与移动 IP 一起工作。

[0006] 希望使得 WLAN 上的台站还能够使用移动 IP 进行通信。具体地说,希望使得无线台站在附接到接入点之前确定接入点可使用何种 IP 服务 (如果有的话)。

[0007] 下面的描述提供了移动 IP 和无线 LAN 的简要概述,包括各种定义。所述描述之后是对本发明的需求的评述。

[0008] 移动 IP

[0009] 移动 IP 的目的在于使得移动节点即使在离开它在整个网络例如因特网上的归属子网时也可保持它的归属 IP 地址。这是通过添加移动代理 (在 MIPv4 中称为外部代理 (foreign agent) 的路由器) 来实现的,该移动代理向节点提供用于该移动节点的“转交” (“care-of”) 地址。MIPv6 提供了一种稍微不同的机制。转交地址本身是 IP 分组的一部分,因此不需要外部代理。移动节点的归属网络类似地添加一个移动代理 (在此情形下是称为归属代理 (home agent) 的路由器), 其将指向所述移动节点的 IP 地址的 IP 分组转发到该节点在外部网络上的转交地址。

[0010] 当 MIPv4 移动节点确定它未附接到其归属网络时,它监听来自外部代理的路由器公告。所述外部代理公告包含一个或多个转交地址。在获得转交地址之后,移动节点然后向外部代理注册,随后将转交地址注册到其归属代理。这些注册完成后,归属代理截获包含所述移动节点的 IP 地址的 IP 分组,并通过 IP 隧道将它们转发到所述转交地址。当这些 IP 分组到达所述外部网络时,外部代理将它们重定向到在其转交地址处的移动 IP 节点。这

样,外部代理将它们从隧道上清除,并与归属代理一起用作为移动节点的 IP 地址的网络代理(proxy),使用移动节点的归属 IP 地址将传入流量路由到该节点并将来自该节点的传出流量路由出去。当移动节点再次改变它到因特网的附接点时,它定位一个新的外部代理,获得新的转交地址,并向其归属代理重新注册。

[0011] 注意,外部代理和归属代理在提供移动 IP 服务时使用了 IP 分组,因此发生在网络层(第3层)。

[0012] 根据 RFC 3344,对于每个外部代理或接入路由器只有一个活动的转交地址,因此需要建立到归属代理的单个反向隧道。

[0013] 无线 LAN

[0014] WLAN 遵从一个或多个公知协议,例如各种版本的 IEEE 802.11 标准。基础设施 WLAN 包括用作为 WLAN 中的基站的接入点(AP),以使得 WLAN 中的台站之间的任何无线通信可通过 AP 进行。一般地,AP 连接到有线网络例如 LAN,该有线网络然后可连接到广域网(WAN)例如因特网。WLAN 中的任何台站因此可通过 AP 与有线 LAN 或 WAN 二者通信。

[0015] 根据 IEEE 802.11 标准,台站在“RF 监视模式”中扫描,以获得周期性地源自 AP 的称为“灯塔信号”(“beacon signal”)的信号,从而尝试与 AP 相关联。在其他功能之外,灯塔信号还用来唯一地标识 WLAN 中的 AP。当台站检测到灯塔时,它切换到发送-接收模式,并执行与 AP 的关联协议。关联协议成功结束时,就称台站已与 AP 相关联。

[0016] 台站与 AP 关联后,AP 负责传递网络流量到该台站(以及其他关联台站)。虽然 AP 可与多个台站相关联,但是台站在一个时刻只能与一个 AP 相关联,即使可能存在台站可与之物理通信的多个台站。当关联台站失去与其 AP 的通信时,台站必须与不同的 AP 或同一 AP 重新关联。

[0017] 台站和 AP 之间的关联是由台站而非 AP 启动的。在接收到一个或多个灯塔信号后,台站选择它可以与之通信的 AP(例如在接收到灯塔信号后),并开始关联协议。台站选择一个 AP 而非另一个的标准没有在 IEEE802.11 标准中指定,但在实际中,它至少是基于来自可用 AP 的无线信号的质量而进行的。如前所述,关联后,台站不会直接与任何没有与其 AP 相关联的台站进行无线通信。

[0018] 注意,将台站与 AP 相关联发生在协议的链路层(第2层)。与此相对比的是,外部代理和归属代理提供移动 IP 服务使用了 IP 分组,因此发生在网络层(第3层)。由于关联过程发生在比移动 IP 服务更低的协议层上,因此 AP 和台站之间的关联发生在不会意识到移动 IP 服务的协议层上,因此其发生不会考虑 AP 是否正在与任何移动代理通信。

[0019] 因此,在本领域中需要这样的一种方法和装置,其可使得 WLAN 的台站在关联之前能发现用于关联的一个或多个候选 AP 是否正在与移动 IP 代理例如归属代理和/或外部代理通信。然后还需要在正在与移动代理通信的 AP 当中选择一个以进行关联,从而使无线台站可受益于或提供移动 IP 服务。

[0020] 定义

[0021] 下述定义中的一些适用于遵从某个 IEEE 802.11 标准的无线局域网(WLAN)。还存在其他 WLAN 标准,并且将来可能会开发多个标准。本发明并不局限于只与遵从 IEEE 802.11 的网络一起工作。

[0022] 接入点(AP):在 IEEE 802.11 标准中,AP 是一个无线基站,可通过其管理基础设施

网络中的通信（参见 BSS）。AP 可与其他有线或无线网络通信。当与有线网络中的功能进行比较时，它类似于具有对其他网络的可选访问控制的以太网集线器。

[0023] 接入路由器：在两个或更多网络之间例如 WLAN 和 LAN 之间或在 LAN 和因特网之间提供接入的路由器。另参见移动代理。

[0024] 自组织 (Ad Hoc) 网络：参见 IBSS。

[0025] 关联：在 IEEE 802.11 标准中，使用关联这一过程来建立接入点和台站之间的绑定，并使得无线网络中台站这一部分由 AP 管理。注意，在关联之前，台站可能处于被动扫描模式中，在此称为 RF 监视模式（参见下面的内容），而在关联期间，台站处于发送-接收模式（参见下面的内容），在 IEEE 802.11 STA 的情形下称为“台站”模式。

[0026] 关联台站：在 IEEE 802.11 BSS（或 ESS）WLAN 中，台站和其他网络之间的通信由 AP 管理。当台站成功地被 AP 所接受，成为由 AP 管理的无线网络的一部分时，台站成为关联台站。

[0027] 灯塔：AP 发送的周期性 802.11 帧，其提供台站所需的信息，以建立并维护与 AP 的关联。灯塔包含用于 AP 的无线网络的唯一标识符，称为服务集标识符 (SSID)。另参见 SSID。

[0028] BSS：在 IEEE 802.11 标准中，基本服务集 (BSS) 是其中的所有无线通信都通过单个接入点进行的单个基础设施无线网络。另参见下面有关 IBSS：独立 BSS 的内容。

[0029] ESS：IEEE 802.11 扩展服务集是包括两个或更多 BSS 的 WLAN，其 AP 可向重叠的物理区域提供服务。对于 ESS 中所有的节点，所述 AP 的行为如同单个逻辑路由器。

[0030] 外部代理 (FA)：一种移动代理，具体地说是在移动节点到访的网络上，在已注册期间向移动节点提供路由服务的 IPv4 路由器。外部代理将由移动节点的归属代理向移动节点隧道传送的 IP 分组解隧道化并进行传递。对于由移动节点发送的 IP 分组，外部代理可工作为已注册移动节点的默认路由器。在移动 IPv6 中不存在外部代理。所述 IP 分组自身包括转交地址，IPv4 中的外部代理提供的服务由接入路由器提供。

[0031] 外部代理公告：由外部代理发送的移动代理公告。参见移动代理公告。

[0032] 外部网络：移动节点的归属网络之外的任何网络。

[0033] 归属代理 (HA)：一种移动代理，具体地说是移动节点的归属链路上的移动 IPv4 或移动 IPv6 路由器，其以当前转交地址的形式为移动节点维护当前位置信息，在移动节点离开归属期间，归属代理截获归属链路上要发送到移动节点的归属地址的分组，并将分组隧道化以传递到移动节点已注册的转交地址。归属代理是一种移动代理。

[0034] 归属地址：移动 IP 中在一段长期时间中向移动节点分配的 IP 地址。无论节点在何处附接到网络，归属地址都保持不变。

[0035] 归属网络：具有与移动节点的归属地址的网络前缀相匹配的前缀的网络（可能是虚拟的）。注意，标准 IP 路由机制将会把目的地是移动节点的归属地址的 IP 分组传递到移动节点的归属网络。

[0036] IBSS：在 IEEE 802.11 标准中，独立基本服务集 (IBSS) 是这样一种 WLAN，其具有两个或更多不与 AP 相关联就可直接通信的无线节点。与基础设施无线网络相比还被称为自组织无线网络。

[0037] 基础设施网络：其中的所有 STA 都通过 AP 进行通信的无线网络。参见 BSS 和 ESS。

[0038] IETF：因特网工程工作组，因特网相关技术的标准化组织。

[0039] IP :因特网协议,例如 IP 第 4 版 (IPv4) 或 IP 第 6 版 (IPv6)。

[0040] 接口 :接口在此被使用在若干上下文中。在网络层例如包括移动 IP 在内的 IP 的上下文中,接口(即 L3 接口)是 L3 节点到 L2 上的链路的附接。在这一定义中,节点是实现 IP 的设备,而 L2 链路是一种通信工具或介质,节点可通过其在链路层(L2)例如简单或桥接的以太网上进行通信。例如,台站与 WLAN 的 AP 相关联后,无线网络设备提供到 WLAN 的双向接口。

[0041] 接口标识符 :用来在链路上标识节点的接口的号码。在一个实施例中,接口标识符是节点的 IP 地址中子网前缀之后剩余的低端位的集合。

[0042] 因特网路由器发现协议 (IRDP) :网络上的路由器用来将它们的存在广播到网络上其他节点的协议。支持这一协议的路由器周期性地广播包含“路由器公告”的因特网控制消息协议 (ICMP) IP 分组。网络上的节点在任何时候都可通过广播“路由器请求”(router solicitation) 来引发路由器公告。移动 IP 定义了 (RFC 3344) 对这一协议的扩展,将路由器公告标识为“归属代理公告”和 / 或“外部代理公告”。参见下面的移动代理公告。

[0043] 移动代理 (MA) :在 MIPv4 中,移动代理是归属代理以及从归属代理接收数据的外部代理。在 IPv6 中,移动代理是访问路由器和归属代理。本发明的一个方面是在 L2 发现移动代理例如归属代理、外部代理和 / 或接入路由器。术语“移动代理”在此用作为包括外部代理、归属代理和接入路由器在内的一般概念。

[0044] 移动代理公告 :移动代理公告由移动代理发送以公告其服务。移动节点使用这些公告来确定它们当前例如到因特网的附接点。移动代理公告是因特网控制消息协议 (ICMP) IP 分组,其包括已经被扩展以还携带移动代理公告扩展的路由器公告。公告的准确功能——归属代理、外部代理或接入路由器——由扩展头部中的 FLAGS 字段标识。

[0045] 移动 IP、IP 移动性 :描述了下述基础设施的 IETF 文档 (RFC3344),在所述基础设施中,移动节点可以将其附接点从一个网络或子网改变到另一个网络或子网而无需改变其归属 (IP) 地址。

[0046] 移动 IPv4 :用于 IP 第 4 版的移动 IP。与 (RFC 3344) 相同。

[0047] 移动 IPv6 :与 IP 第 6 版一起工作的移动 IP。例如参见 David B. Johnson, Charles E. Perkins, and Jari Arkko:“Mobility Support in IPv6”(文档名称“draft-ietf-mobileip-ipv6-18.txt”,可在因特网上 <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mobileip-ipv6-18.txt> 处获得)。在用于 IP 第 6 版的移动 IP 中,转交地址本身包含在 IP 分组中。因此,在移动 IPv6 中,不存在外部代理。移动 IP 对外部网络的唯一需求在于提供能够将分组路由到移动 IP 节点的归属地址的接入路由器。

[0048] 移动网络 :能够与移动路由器一起移动的网络。另参见移动路由器。

[0049] 移动节点 :移动 IP 中,网络中其附接点从一个网络或子网改变到另一个网络或子网的节点(例如主机或路由器)。移动节点可改变其位置而不改变其 IP 地址;如果存在到附接点的链路层连接,则它可使用其(恒定的)IP 地址而在任何位置处继续与其他因特网节点通信。移动节点可保留在静态的位置处或处于运动中。对于本发明,IEEE 802.11 标准中定义的移动台站和便携式台站如果支持移动 IP 的话也可以是移动节点。

[0050] 移动路由器 :作为路由器的移动节点。移动路由器提供了一个或多个一起移动(例如在飞机或轮船上)的网络的移动性。连接到由移动路由器提供服务的网络的节点本

身可以是移动节点或路由器。使用本发明,提供路由的基础设施无线网络的 STA 可以是移动路由器。

[0051] 移动台站:IEEE 802.11 标准中一种能够在移动期间使用网络通信的台站。启用了移动 IP 时,移动台站是一种移动节点。另参见便携式台站。

[0052] 便携式台站:IEEE 802.11 标准中一种可以从一个位置移动到另一个位置,但只能在静止于一个固定位置(即不移动)时才能使用网络通信的台站。启用移动 IP 时,便携式台站是一种移动节点。另参见移动台站。

[0053] 重关联:IEEE 802.11 标准中,与一个 AP 关联的台站将关联转移到另一个(也可能是同一个)AP 的处理。也通称为“交接”(hand-off)。

[0054] RF 监视模式:在此应作为一种台站模式,在此期间无线网络设备监听所有的 MAC 帧类型(控制、管理和数据)而不考虑所述帧源自于或所属的 AP。这意味着,如果无线电模块处于被多个 AP 覆盖的区域中,则它将监听每个 AP 或无线网络中广播的流量。这一模式的目的在于实际上使得无线台站可“扫描”来自多个 AP 的广播(例如 IEEE 802.11 标准中的灯塔广播),以定位具有足够好的信号强度的 AP 以用于关联。假设本发明的实施例中所使用的无线网络设备中的一个或多个具有 RF 监视模式或等效模式。注意,监听灯塔的处理在 IEEE 802.11 标准中称为“被动扫描”。IEEE 802.11 灯塔包含与接入点有关的信息,包括 AP 的 WLAN 的服务集标识符(SSID)、所支持的数据率等等。在通常的 IEEE 802.11 扫描中,无线网络设备提供这一信息以及信号强度,以比较接入点并决定与哪个接入点相关联。RF 监视模式中的无线网络设备可以从多个 AP 进行接收,但不发送信息。其他模式包括发送-接收模式,也称为台站模式。

[0055] 路由器:路由器是实现了 IP 的设备,其转发不是明显指向它自身的 IP 分组。

[0056] 路由器公告:一种 IP 分组,具体地说是周期性地广播到路由器所服务的网络上的所有节点的 ICMP IP 分组。在 IPv4 提供的移动 IP 支持中,对这一公告的扩展(称为代理公告)携带了将路由器标识为外部代理和/或归属代理的信息。

[0057] 发送-接收模式:IEEE 802.11 中的一种通信状态,其中台站能够与其关联 AP 双向通信。也称为台站模式。另参见 RF 监视模式。

[0058] SSID:IEEE 802.11 标准中的无线局域网的服务集标识符。在简单基础设施网络(BSS)中,SSID 还标识 AP。SSID 有时称为无线网络标识符。许多用于 IEEE 802.11 标准的无线网络设备向零长度的 SSID 赋予了专用的含义,称为广播 SSID。如果请求与广播 SSID 相关联,则台站将转到 RF 监视模式,并扫描所有包含 SSID 的 802.11 广播灯塔。在现有技术中,台站然后可以与它首先发现的 AP 相关联,而不考虑任何 L3 信息,例如 AP 是否正在与移动代理通信。

[0059] 台站(STA):遵从 IEEE 802.11 标准之一的无线网络节点,具体地说是包含到无线介质的遵从 IEEE 802.11 的介质访问控制(MAC)和物理层(PHY)接口的设备。在本发明的上下文中,台站包括这样一种无线网络设备,其在与无线网络的接入点关联之后,提供到该无线网络的双向接口。

[0060] 到访网络:移动 IP 中移动节点的归属网络之外的网络,该移动节点当前正附接于此。当附接到外部网络时,称为节点正在“到访”该网络。

[0061] 有线等效隐私性(WEP):用于无线网络的 802.11 安全协议。WEP 加密方法被设计

来提供安全性。

[0062] 无线网络设备：包括无线接发器（即无线接收器和无线发射器）并能够进行双向无线通信的设备。对于本发明，包含无线网络设备的台站与无线网络关联之前，该无线网络设备可以运行在 RF 监视模式中。无线网络设备在与无线网络的接入点关联之后可以提供到该无线网络的双向接口。

[0063] WLAN：无线局域网，例如遵从 IEEE 802.11 标准之一的无线网络。

[0064] 注意，移动 IP 和 802.11 对于类似的网络组件使用不同的术语和命名。例如，移动 IP 将启用了移动 IP 的网络节点称为“移动节点”。IEEE802.11 定义了两种台站：移动期间能够通信的“移动”台站，以及只有在固定位置期间才能通信的“便携式”台站。术语“移动节点”当表示无线台站时指的是这样一种无线台站，其启用了移动 IP，并且如果该台站遵从 IEEE 802.11 之一时则是 IEEE 802.11 “移动台站”或 IEEE 802.11 “便携式台站”。

### 发明内容

[0065] 在此描述了一种方法，运行在具有无线网络设备的无线台站中，所述无线网络设备能够提供到无线网络的链路层接口。该方法运行在多层网络协议的链路层 (L2)，并包括：在该台站通过所述无线网络设备与无线网络相关联之前，所述无线台站无线接收从该台站可听到的一个或多个无线网络的一个或多个无线接入点发送的 L2 数据单元。该方法还包括所述无线台站收集与所接收的 L2 数据单元有关的信息，包括 L2 信息和 L3 信息。在 L2 上收集的 L3 信息包括 AP 是否正在发送来自一个或多个移动代理的一个或多个 L3 分组，以使得该台站可关联到正在与移动代理通信的无线网络。在一个实施例中，所述方法还包括将与该台站可听到的无线网络有关的信息存储在数据库中，包括来自所述一个或多个移动代理的 L3 信息。在一个实施例中，其 AP 发送 L2 数据单元的所述一个或多个无线网络遵从 IEEE 802.11 标准之一。所存储的与每个无线网络有关的信息包括下述信息中的一项或多项：所述无线网络的标识符、从所述无线网络的 AP 接收的 L2 数据单元中的 L3 信息、与何时从所述 AP 接收到所述 L2 数据单元有关的时间戳、以及来自所述 AP 的 L2 数据单元的信号强度指示。

[0066] 在此描述的一种装置实施例是一种在具有无线网络设备的无线台站中，运行在多层网络协议的 L2 的装置，所述设备能够提供到无线网络的 L2 接口，并实现了在本发明内容部分中上述的方法。

### 附图说明

[0067] 图 1 以简化形式示出了一种网络拓扑示例，本发明的实施例可运行于其中。

[0068] 图 2A 示出了本发明的一个方面的简化流程图，据此，监视模式中的台站在 L2 上监听在其无线电范围中的来自所有 AP 的 L2 网络流量，以确认是否存在正在与任何移动代理通信的 AP。

[0069] 图 2B 示出了发送任何 IP 分组的处理的一个实施例，如果所选择的接口是处于打开（模拟）状态中的浮动接口，则所述处理可选地经过与 AP 的关联。

[0070] 图 3 示出了重关联处理的一个实施例的简化流程图。

[0071] 图 4A 示出了一个无线台站实施例的简化框图。

[0072] 图 4B 更详细地示出了图 4A 的 STA。在传统协议栈 411 之外,STA 在它的存储器中还包括接入点数据库“WLAN 数据库”。本发明的一个方面提供了协议栈之间的一组浮动接口,即使在尚未存在与一个或多个无线网络的关联时,也可向 / 从所述一个或多个无线网络发送 / 接收 IP 分组。

[0073] 图 5 示出的 STA 包括第一无线网络设备和处于 RF 监视模式中的无线网络设备,以使得 STA 可根据本发明相当迅速地重关联。

[0074] 图 6 的简化流程图示出了图 5 所示的 STA 如何监视 L2 网络流量以确认是否有任何 AP 正在与移动代理通信。

## 具体实施方式

[0075] 本发明提供了一种机制,以使无线网络的台站可在与 AP 关联之前在 L2 上收集与台站可“听到”的 AP 有关的信息,包括 L2 信息以及诸如 AP 是否正在转发一个或多个移动代理公告等 L3 信息。这一信息可用来例如在与任何 WLAN 关联之前,在 L2 上模拟到一个或多个 WLAN 的一个或多个接口,好像该台站已经关联到所述 WLAN,而无需一定存在与任何 WLAN 的关联,其中在此上下文中的接口意味着 STA 在 L2 上到 WLAN 的附接。这一模拟接口在此也称为浮动接口,因为未必已经有任何关联。

[0076] 在本发明的一个方面中,可以与实际接口相同的方式将浮动接口提供给 L3,以使得 L3 可以执行多种功能,例如利用浮动接口来以与实际接口相同的方式进行移动代理发现。例如,所收集的信息可被提供给 STA 的网络层 (L3)。L3 可以决定在 L3 与提供移动 IP 服务的另一个实体进行响应。这一响应然后可使得 STA 关联到可与所述另一个实体通信的 AP,例如使得 STA 可提供或受益于移动 IP 服务。STA 与这一 AP 的关联将模拟接口转换为到所选择的 WLAN 的实际接口。

[0077] 在一个应用中,提供路由的 STA 可以是一个移动路由器,其关联到正在与一个或多个外部代理或 MIPv6 接入路由器通信的接入点。类似地,如果 STA 关联到正在与一个或多个归属代理通信的接入点,则 STA 可以是外部代理。

[0078] 图 1 以简化形式示出了一种网络拓扑示例,本发明的实施例可运行于其中。虽然如图 1 所示的拓扑是现有技术,但是如果具有任何实施在此描述的任何方法的 STA,则图 1 所示网络不是现有技术。网络 100 可包括一个或多个其他网络。在一个实施例中,网络 100 是因特网。考虑无线台站 127。假设 STA 127 启用了移动 IP。一个移动代理即 STA 127 的归属网络的归属代理 101 (示出为 HA 101) 耦合到网络 100。

[0079] 网络 102 是另一个网络 (例如 LAN),两个外部代理 FA1 和 FA2 (分别示出为 103 和 105) 耦合到它。网络 102 通过接入路由器 104 耦合到网络 100。

[0080] 三个无线 LAN (分别示出为 WLAN1115、WLAN2117 和 WLAN3119) 也耦合到网络 102。在一个实施例中,WLAN1115、WLAN2117 和 WLAN3119 中每一个都是基础设施网络,分别具有 AP1121、AP2123 和 AP3125。

[0081] 去往和来自 FA1 和 FA2 并到 WLAN1 的外部代理流量经由链路 107。去往和来自 FA1 和 FA2 并到 WLAN3 的外部代理流量经由链路 111。WLAN2117 通过本地路由器 109 耦合到 LAN 102,本地路由器 109 被配置成阻塞去往和来自 WLAN2 的外部代理流量。因此链路 113 不包含去往和来自 WLAN2 的外部代理流量。

[0082] 虚线 141、143 和 145 分别代表 AP1、AP2 和 AP3 的可接受信号覆盖范围的极限。注意,所述覆盖范围极限的形状在实际中是复杂并随时间而变化的。术语“可接受”意味着所述覆盖区域内的所有位置都满足任何台站的信号质量标准。位置 A1129 代表覆盖区域 141 内的位置;位置 A2131 代表覆盖区域 141 和 143 内的位置;位置 A3133 代表覆盖区域 141、143 和 145 内的位置;位置 A4135 代表覆盖区域 143 和 145 内的位置。

[0083] 下述场景描述了现有技术系统的关联和重关联的各种结果。

[0084] 情形 1

[0085] 为了图示一种正面的情形,假设位置 A1 处启用了移动 IP 的 STA 希望与 AP 关联,并正在扫描以获得灯塔。在这一示例中,位置 A1 位于 AP1 的覆盖区域内,但在 AP2 和 AP3 的覆盖区域之外。因此,STA 检测到来自 AP1 的灯塔,并与之相关联。最后,STA 处的 L3 检测到来自 FA1 或 FA2 通过 AP1 发送的外部代理公告,触发了 STA 的移动 IP 能力,使得它可以向外部代理 FA1 或 FA2 注册。如果 STA 是具有移动 IP 能力的路由器,则它然后可以是无线移动路由器。

[0086] 情形 2

[0087] 假设在位置 A2 处启用了移动 IP 的 STA 希望与 AP 相关联,并正在扫描以获得灯塔。在这一示例中,STA 位于 AP1 和 AP2 的覆盖区域内。假设 STA 有同样的可能听到来自 AP1 和 AP2 的灯塔。如果 STA 首先听到来自 AP1 的灯塔,则事件的进行与情形 #1 相同。然而,如果 STA 首先听到来自 AP2 的灯塔,则它与 AP2 相关联。由于本地路由器 109 不路由 FA 公告,因此 STA 不能建立与 FA1 或 FA2 的通信。注意,在此情形下,STA 有一半的可能不能发现 FA。而且,如果来自 AP2 的信号质量高于来自 AP1 的,则 STA 可优选地与 AP2 相关联——尽管存在来自正在与一个 FA 通信的 AP1 的可接受的信号。

[0088] 情形 3

[0089] 假设在位置 A3 处启用了移动 IP 的 STA 希望与 AP 相关联,并正在扫描以获得灯塔。在这一示例中,STA 位于 AP1、AP2 和 AP3 的覆盖区域内。假设 STA 有同样的可能听到来自这些 AP 中的任意之一的灯塔。如果 STA 首先听到了来自 AP1 或 AP3 的灯塔,则由于这两个 AP 发送来自 FA1 和 / 或 FA2 的 FA 公告,事件的进行与情形 1 相同。然而,如果 STA 首先听到来自 AP2 的灯塔,则它与 AP2 相关联。由于本地路由器 109 不路由 FA 公告,因此 STA 不能建立与 FA1 或 FA2 的通信。注意,在此情形下,STA 有三分之一的可能不能发现 FA。而且,如果来自 AP2 的信号质量高于来自其他两个 AP 的,则 STA 可优选地与 AP2 相关联——尽管有来自 AP1 和 AP3 的可接受的信号,其中 AP1 或 AP3 都可与 FA 通信。

[0090] 情形 4

[0091] 假设在位置 A1 处启用了移动 IP 的 STA 已建立了与 AP1 的关联,当前正在享受 FA1 或 FA2 的移动 IP 服务的益处。现在假设 STA 的物理位置改变到其他所述位置中的任意一处。由于 STA 将与它首先接收到其灯塔的 AP 重关联,因此它将有大约 40% 的可能与 AP2 重关联,因而失去了与外部代理的通信。

[0092] 从使用的角度看,情形 2-4 中所导致的行为很明显是不希望的。因此,需要使得启用了移动 IP 的 STA 能够在关联之前收集移动 IP 信息。另外,需要使得 STA 优选地与正在和移动 IP 移动代理通信的 AP 相关联。

[0093] 在现有技术的系统中,台站选择 AP 以进行关联和重关联的标准完全发生在 STA 的

链路层 (L2)。需要截获这一处理,并将信息传递给台站的 L3,以使得台站可基于网络层需求而不仅仅是链路层逻辑来选择进行关联和重关联的 AP。

[0094] 提供浮动接口

[0095] 本发明的一个实施例包括:处于 RF 监视模式中的台站筛选该台站可听到的所有的帧;检查包含 AP 的 SSID 的灯塔;从 PHY 子层抽取 RSSI(接收信号强度指示符);以及构建可用 AP 的列表。在一个实施例中,所述筛选被实现为面向无线网络设备而运行的协议栈模块,而在另一个实施例中,可以通过用户级计算机程序来实现。所述程序通过命令行接口 (CLI) 访问并配置所述协议栈。例如,如果 STA 运行在联网操作系统例如思科网间操作系统 (IOS®)(加州圣何塞市思科系统公司)下,则 IOS 提供命令行接口 (CLI) 来执行许多网络管理功能。

[0096] 所述程序或模块运行在 L2。例如,如果所述处理形成了所述堆栈的 L2 层的一部分,则所述处理读取 L2 帧中的 L3 分组,并可将 MAC 级广播的 L3 内容(例如用来公告外部代理的 IP IRDP 分组)传递到 L3 层。

[0097] 这样,本发明的一个实施例是这样一种方法,其使得台站在与任何 AP 关联之前,可标识并收集与它的无线网络设备在 WAN 上可以听到的 AP 有关的信息。在一个实施例中,所述信息可用于台站处的任何处理,例如台站处的 L3。所述信息包括 IP 移动性信息,例如 AP 是否正在发送移动代理公告。在一个实施例中,所述信息用来以可用于关联的多个 AP 的形式,构建由到可用 WLAN 的一个或多个浮动接口构成的组。L3 处理然后可使用一个或多个标准从所述可用 AP 中进行选择。例如,L3 处理然后可选择正在与一个或多个移动代理通信的 AP,或选择满足某个信号强度标准或多个标准的组合的 AP。

[0098] 图 1 示出了一种网络拓扑的描述性示例,本发明可运行在其中,但是本发明可运行于其中存在一个或多个 AP 的任何网络中。所述 AP 中的一些可能正在发送来自一个或多个移动代理的公告,而另一些 AP 可能没有与任何移动代理通信。

[0099] 图 4A 示出了一个无线台站实施例的简化框图,其包括无线网络设备 403,该设备包括无线接发器,并提供和接受去往/来自主机处理器 407 中的协议栈的 MAC 帧。当 STA 与 WLAN 的 AP 相关联时,无线网络设备 403 提供到 WLAN 的(实际)双向接口,即该 STA 处到所述 AP 的连接点。所述无线设备的处理器 407 包括存储器 405,存储器 405 可包括易失性和非易失性存储器。在此描述的处理的实施例操作所述处理器并使用所述存储器。

[0100] 图 2A 示出了一个实施例中运行在处理器 407 上的 L2 处理 200 的简化流程图。根据本发明的一个方面,处理 200 包括处于 RF 监视模式中的台站监听其无线电范围中来自所有 AP 的网络流量,以收集 AP 信息,包括移动代理信息。假设台站未与 AP 关联。在步骤 201,如果台站未处于监视模式中,则来自所述程序或模块的设备专用命令使得台站将无线网络设备 403 置于 RF 监视模式。状态 203 是等待状态,等待诸如新链路层 PDU(MAC 帧)到达无线网络设备 403 等事件。在步骤 207,确认该事件是否确实是 MAC 帧的到达。如果不是,并且如果在一个实施例中事件定时器还未超时(209),则所述处理继续在等待状态 203 等待事件的发生。

[0101] 如果事件是新帧的到达,则在步骤 211,在 L2 读取到达的新 MAC 帧。

[0102] 每个 MAC 帧中包含的附加信息例如有 WLAN 的 SSID,即最初产生所述分组的 AP 的标识符。还提供了(例如由无线网络设备提供来作为辅助信息)MAC 帧被接收时的无线信

号强度指示。L2 帧中可能封装了 L3 信息,例如以 IP 分组的形式。例如,IP 分组可包含移动代理公告,例如外部代理公告或归属代理公告。

[0103] 如果不利用本发明,则 STA 在关联前的链路层(例如处于 RF 监视模式期间)将不会关心任何封装的 L3 信息例如移动 IP 信息。在本发明的一个方面中,L2 级处理“窥视”每个刚接收的 L2 帧的有效载荷部分的内部,以收集 L3 信息例如移动 IP 信息。在一个实施例中,L3 信息的收集包括确认帧是否封装了来自移动代理的信息,并且如果是,则确认所述信息是否包含移动代理公告。

[0104] 在本发明的一个实施例中,与发送了所接收的 L2 分组有关的信息被作为一个记录存储在存储于 STA 的存储器 405 中的数据结构中,该数据结构在此称为“WLAN 数据库”。WLAN 数据库 409 因此包括了与 STA 在 RF 监视模式中听到的 AP 有关的信息。STA 听到 AP 意味着在 STA 处从 AP 接收的信号具有足够的强度以让 AP 和 STA 无线通信。

[0105] WLAN 数据库中的每个记录包括一组与从其处接收到 L2 分组的 AP 有关的信息字段。在一个实施例中,记录中的信息包括 L2 信息和 L3 信息,通常只有在台站已与 AP 关联后才能获得所述 L3 信息。WLAN 数据库中的每个记录因此通过台站可听到的 AP 之一提供到 WLAN 的浮动接口。与每个浮动接口相关联的是所述 WLAN 和所述台站的无线网络设备,该浮动接口可以使用该无线网络设备来建立到 WLAN 的实际接口。可将浮动接口作为好像是到 WLAN 的实际接口那样提供给台站处的网络层(L3),即使可能不存在到该 WLAN 的关联。

[0106] 在一个实施例中,每个记录包括浮动接口的状态的指示,所述状态来自下面表 1 所示的状态。

[0107] 表 1

[0108]

状态	状态描述
接口关闭	在无线介质中未发现 WLAN 的 AP
接口打开,协议关闭	发现 WLAN 的 AP 但不能与之关联
协议打开(模拟)	发现 WLAN 的 AP 并可用于关联
协议打开(实际)	WLAN 当前已与台站关联

[0109] 一个实施例在 WLAN 数据库的每个记录中包括下述字段:WLAN 的标识符,具有从其处接收到帧的 AP 的 WLAN 的 SSID 的形式;来自所接收的 L2 帧的 IP 分组;何时接收到该帧的时间戳;来自 AP 的帧的信号强度指示;到 WLAN 的浮动接口的状态。在一个实施例中,每个记录还包括包含在所接收的 L2 帧中的任何 IP 分组中的任何移动性信息的指示,例如来自移动代理的任何移动性公告。

[0110] 在一个实施例中,WLAN 数据库中的每个记录包括标志字段,该字段被设置时表示该记录是“最近使用的关联”(Most-Recently-Used-Association, MRUA)记录。MRUA 总是保持用于最近的关联或重关联的 AP 的记录。MRUA 记录不会被从 WLAN 数据库中清除,所述清除例如是为了用于更多记录的空间。

[0111] 在另一个实施例中,WLAN 数据库包括这样一个字段,其表示与无线发送了来自不

同移动代理的移动性信息的 AP 之间的 N 个最近关联。

[0112] 可根据一个或多个字段来对 WLAN 数据库进行搜索和排序,包括时间戳和所存储的 L2 帧中的一个或多个头部。

[0113] 图 4B 所示的 STA 在传统协议栈之外还包括 WLAN 数据库,该数据库提供了一组无线网络设备 403 可听到的 WLAN 的浮动接口 409。所述浮动接口被提供给协议栈的网络层 411。

[0114] 在一个实施例中,STA 的存储器 405 包括易失性存储器,WLAN 数据库位于该易失性存储器例如 DRAM 中。在另一个实施例中,STA 的存储器 405 包括非易失性存储器例如 SRAM,WLAN 数据库位于该非易失性存储器中。在一个实施例中,WLAN 数据库对于运行在 STA 上的其他处理是可访问的,或者对于网络上的其他处理器上的其他处理是可访问的。

[0115] 一个台站实施例包括多个无线设备(或一个设备,其具有可同时提供到不同 WLAN 的接口的若干信道),每个无线设备都能与 WLAN 相关联,因此每个无线设备都能够提供到 WLAN 的接口。在这一实施例中,WLAN 数据库中的每个记录还包括:与浮动接口的 WLAN 关联之后提供实际接口的无线设备的标识符;以及与到 WLAN 的实际接口的一项或多项能力有关的信息,例如速度、延迟等等。

[0116] 在对应于图 2A 的流程图的实施例中,WLAN 数据库包括多个记录,即提供用于 STA 可听到的 AP 的浮动接口,而不管所述 AP 是否发送包含移动代理信息的一个或多个 L2 帧。在可替换的实施例中(图 2A 中未示出),WLAN 数据库只包括用于 STA 可听到并且发送了移动代理信息的 AP 的记录。在这样的可替换实施例中,如果在所述窥视中确定 L2 帧不包含来自移动代理的 IP 分组,则流程返回到 203 以接受另一个 L2 帧。

[0117] 回到图 2A,在步骤 213,确定所述 MAC 帧是否是灯塔。如果是,则用包含在灯塔中的 SSID 更新 WLAN 数据库。如果所述帧不是灯塔,则在步骤 215 确定该帧是否封装了来自移动代理的信息,并且如果是则确定所述信息是否包含移动代理公告。

[0118] 如果确定所述 MAC 帧不是灯塔并且不包含移动代理公告,则处理返回到等待状态 203,以等待另一个事件,例如新 MAC 帧到达台站。

[0119] 一旦确定所接收的 MAC 帧包含移动代理信息,则用这一信息更新 WLAN 数据库(步骤 219)。在一个实施例中,插入新 L3 信息包括根据一个或多个排序标准对所述记录进行排序。在一个实施例中,排序的目的在于以所期望的顺序将所述信息提供给 L3,以使得 L3 可根据一个或多个选择标准,自动选择用于关联的浮动接口。在这一情形下,所述排序标准可映射到所述选择标准。在一个实施例中,排序标准(和/或接口选择标准)包括根据一个或多个应用相关的需求来排序(和/或选择)。例如,应用可具有它出于一个或多个原因而优选的一组 SSID,所述原因例如是:WLAN 的安全特性、每个 WLAN 提供的服务质量、接入成本等等。

[0120] 在一个实施例中,排序标准(和/或接口选择标准)包括根据一个或多个服务质量参数进行排序(和/或选择),例如所需的服务质量。本发明的一个方面在于排序标准(和/或接口选择标准)包括 L3 信息,例如包含了何种移动代理信息。在还包括多个无线设备的实施例中,排序标准(和/或接口选择标准)包括到 WLAN 的物理接口的能力,例如速度、延迟等等。

[0121] 这样,在一个实施例中,向包括移动代理公告的记录给出优先级。在一个实施例

中,排序标准包括根据所接收的信号质量进行排序。一个实施例根据多个排序标准的组合进行排序,例如向包含移动代理信息的那些记录给予优先级,还根据信号强度对这些给予了优先级(即与移动代理相关)的记录进行排序。

[0122] 在步骤 219 更新 WLAN 数据库的一个实施例包括丢弃那些不满足一个或多个接受标准的记录。在一个实施例中,接受标准包括接收信号质量达到或超过预定质量级别。在另一个实施例中(其中的移动代理是外部代理),接受标准包括只接受具有外部代理公告,且该公告表明该外部代理不“忙”即该外部代理可接受注册的 IP 分组。

[0123] 因此,图 2A 的处理提供了包含 L2 和 L3 信息的可用 WLAN 的 WLAN 数据库。这一信息可在任何时候用于另一个处理例如 L3。

[0124] 在一个实施例中,图 2A 的处理不时地进行,以使得 WLAN 数据库中的信息是最新的。在一个实施例中,周期性地重复所述处理。即,通过将台站置入 RF 监视模式,并用新 MAC 帧更新 WLAN 数据库中的信息来不时地更新 WLAN 数据库。因此,图 2A 的处理提供了包含 L2 和 L3 信息的可用 WLAN 的 WLAN 数据库。台站处的任何处理(例如 L3)可在任何时候从 WLAN 数据库获得信息。

[0125] 接口选择

[0126] 在一个实施例中,浮动接口的行为与实际接口相同。这包括将所述接口包含在一个或多个路由表中。一般地,接口(浮动与否)处于状态“打开”时出现在台站的路由表中。在本发明的一个方面中,这包括处于“协议打开(模拟)”状态中的浮动接口。因此,在一个实施例中,出于任何原因而将所述接口置入状态“打开”中的 L2 模块或处理还将所述接口添加到与该接口附接的 L2 链路相关联的路由表中。

[0127] 本发明的另一个方面是从 WLAN 数据库中的浮动接口组中选择接口。一个实施例包括基于一个或多个选择标准来选择接口的方法。

[0128] 在一个实施例中,接口选择标准包括根据一个或多个应用相关的需求来进行选择。在一个实施例中,接口选择标准包括根据一个或多个服务质量参数来进行选择,例如所需的服务质量。在一个实施例中,接口选择标准包括 L3 信息,例如包含了何种移动代理信息。当台站能够具有到多个 WLAN 的多个物理接口时,所述选择标准包括到 WLAN 的物理接口的能力,例如速度、延迟等等。在一个实施例中,接口选择标准包括 L2 信息,例如来自 WLAN 的 AP 的帧的信号强度。优选地根据标准的组合进行选择。

[0129] 为了从所述浮动接口组中实际选择一个接口,一个 L3 处理发送 IP 数据到所选择的浮动接口。在一个实施例中,所述处理是协议栈的 L3。假设所选择的浮动接口处于“协议打开(模拟)”状态中。发送数据到这一协议使得无线设备从 RF 监视(扫描)模式进入到台站模式,并与所选择的浮动接口的对应 SSID 相关联。

[0130] 如果没有可用的空闲物理无线设备可听到所选择的 SSID WLAN 的 AP,则一个实施例包括丢弃现有的关联。所述处理然后可通过将接口状态改变为“协议打开(实际)”来修改 AP 数据库的记录,然后更新 MRUA 标志。

[0131] 在一个实施例中,关联是立即发生的,或者,在另一个实施例中,只有当在该接口上存在要发送的分组时才发生关联。

[0132] 自动选择

[0133] 在一个实施例中,根据一种顺序,可使所选择的 IP 分组(例如那些在 WLAN 数据库

的记录中包含具有外部代理类型的路由器公告消息的 IP 分组) 从 L2 可用于 L3。这一操作模拟了向网络层提供 IP 分组的 L2/L3 接口, 即使没有来自另一个实体的网络层的通信。在这一实施例中, 首先在步骤 219 根据一个或多个排序标准 (见上述) 对记录进行排序。然后按顺序将 L3 分组提供给 L3, 以使得 L3 可根据一个或多个选择标准自动选择用于关联的浮动接口。也就是说, 在优选地提供具有移动代理公告的 IP 分组的实施例中, 网络层接收具有移动代理公告的 IP 分组, 即使 STA 还不是 WLAN 的一部分 (即还未关联) 并且尚未与移动代理进行双向通信。

[0134] 这种自动选择的一个应用将台站运行为无线移动路由器。该台站也是这样一种路由器, 其被配置来提供移动路由器服务, 并包括提供到 WLAN 的物理接口的无线设备, 并专用于连接到作为发送移动性公告的外部代理或接入路由器的移动代理。上述处理提供了具有浮动接口的 WLAN 数据库。如果实现了移动路由器, 则每个 WLAN 数据库记录都是到从外部代理或 IPv6 接入路由器接收移动性信息的 WLAN 的浮动接口。无线网络设备 403 保持在 RF 监视模式中, 直到移动 IP 通过发送 IP 分组到移动代理 (例如外部代理) 以向该移动代理注册来打开浮动接口。

[0135] 在一个实施例中, 台站可“锁定”处于协议打开 (实际) 状态中的浮动接口中的关联, 以使得 L2 不会解除该浮动接口的关联, 而当存在与不同 WLAN 关联的请求时可能会发生这一解除操作。浮动接口的锁定例如用在实现移动路由器时。当移动路由器完成向外部代理或接入路由器的注册时, 它可以锁定浮动接口。

[0136] 网络层如同在通常通信中那样接受来自 L2 的 IP 分组。假设一开始的少量 IP 分组包含移动代理公告, 例如来自外部代理或归属代理。网络层选择一个移动代理, 并一般地通过发送 IP 分组到所选择的移动代理来进行响应, 这是通过所选择的接口将绑定了移动代理的 IP 分组发送到 STA 处的 L2 完成的。

[0137] 图 2B 示出了发送 IP 分组的处理 250 的一个实施例, 如果所述处理中选择的接口是处于“协议打开 (模拟)”状态中的浮动接口, 则所述处理可选地可经过与 AP 的关联。因此, 处理 250 例如包括: 由于 STA 的网络层向连接到 WLAN 数据库中的 WLAN 记录的 AP 的移动代理之一发送了 IP 分组, 因而与所述 AP 之一相关联。

[0138] 在步骤 251, L3 选择发送 IP 分组 (“分组 X”)。在步骤 253, L3 搜索台站的路由表, 以获得在其上发送 IP 分组的合适的 L2 接口。根据本发明的一个方面, 路由表包括来自 WLAN 数据库的与浮动接口有关的信息。步骤 255 假设发现了合适的 L2 接口 (“接口 Y”)。在步骤 255, 在 L2 接口 Y 上将 IP 分组 X 从 L3 发送到 L2。

[0139] 在从网络层接收到 IP 分组 X 后, 在步骤 257, 链路层检查所选择的接口 Y 的状态, 以确定它是否处于状态“协议打开 (模拟)”中。如果是, 则在步骤 259, STA 与由它的具有接口 Y 的 WLAN 的 SSID 所标识的 AP 相关联。步骤 259 还包括更新 WLAN 数据库以将接口 Y 的记录标记为 MRUA 记录。STA 的关联将 STA 从 RF 监视模式带到 STA 模式。关联后, 链路层传递 (步骤 261) 在接口 Y 上刚刚接收的 IP 分组 X (封装在 L2 帧中), 以使得可通过刚刚关联的 AP 将其传送到外部代理。这例如可以是向移动代理注册。

[0140] 此时, 台站与正在与一个或多个移动代理通信的 AP 相关联。如果使用了 IPv4, 则移动代理是外部代理或归属代理。如果使用了 IPv6, 则移动代理是接入路由器或归属代理。

[0141] 如果在步骤 257 中确定接口 Y 不在“协议打开 (模拟)”状态中, 则假设它处于“协

议打开（实际）”中，并且所述处理继续到步骤 261，在接口 Y 上发送封装在 L2 帧中的 IP 分组 X。

[0142] 在一个实施例中，台站可“锁定”处于协议打开（实际）状态中的浮动接口中的关联，以使得 L2 不会解除该浮动接口的关联，而当存在与不同 WLAN 关联的请求时可能会发生这一解除。浮动接口的锁定例如用在实现移动路由器时。移动路由器完成向外部代理或接入路由器的注册时，它可以锁定浮动接口。

[0143] L2 帧的限定

[0144] 图 2A 的步骤 213 和 215 包括分析 L2 帧，确定该帧是否是灯塔，确定任何给定的帧是否包含 IP 分组，以及确定 IP 分组是否包含移动代理公告。在一个实施例中，所述公告还被限定为外部代理公告（在 IPv4 的情形下）、接入路由器公告（在 IPv6 的情形下）或归属代理公告。

[0145] 如何分析一个帧对于本领域内的技术人员来说是公知的，可容易地获得用于分析帧的软件和硬件。如何修改这些代码以作为在此描述的任何实施例的一部分对于本领域内的技术人员来说是很明显的。简单地说，例如步骤 215 的一个实施例包括：如果所述帧不是灯塔，则标识 MAC 帧的有效载荷部分，并例如通过检查存储了 IP 版本号的偏移量处的有效载荷的内容来确定这一特定的分组是否是 IP 分组。如果在这一位置发现了有效的 IP 版本例如 4 或 6，则分析处理可根据 IP 版本号而进行不同的分支处理。对于版本 4，搜索 MIPv4 移动代理公告，而对于版本 6，搜索移动代理或路由器公告 IP 分组。在两种情形下，所搜索的 IP 分组都具有类型 ICMP。

[0146] 重关联

[0147] 本发明的一个实施例是这样一种方法，其用于已与第一 WLAN 关联而将要与第二（可能是同一个）WLAN 关联的台站。如果第一 WLAN 的 AP 正在与第一移动代理通信，则重关联使得该台站优选地保持与第一移动代理的通信。

[0148] 重关联可由多种事件触发。这些事件包括但不局限于无线信号质量变得不可接受、无线信号的物理损害以及该台站与之关联的 AP 的故障。信号质量的降级可能是因为台站物理地移动到了另一个位置，或者因为空气接口中的某种其他降级。无线信号的物理损害可能是因为人或物体的缘故。

[0149] 在此描述的重关联处理还发生在下述时候，即在当台站包括多个无线网络设备时，到 WLAN 的连接从当前无线网络设备自动交换到所述多个无线网络设备中的另一个。这例如可能发生在当台站需要与只有当前无线网络设备可听到的特定 WLAN 关联时。

[0150] 当触发重关联时，到已关联 WLAN 的浮动接口的状态从“协议打开（实际）”改变到“协议关闭”。

[0151] 图 3 示出了重关联处理 300 的一个实施例的流程图。

[0152] 简单重关联与具有 WLAN 数据库升级的重关联

[0153] 出于上述原因中的任何一个，例如 AP 信号的丧失或不可接受的信号质量降级，在步骤 301，台站的链路层可确定需要重关联。在此情形下，浮动接口的状态被修改为关闭。如前所述，不利用本发明的话，台站可能与具有合适的信号质量的第一个可用 AP 重关联。接下来，假设关联 WLAN 的 AP 能够与一个或多个移动代理通信，所述一个或多个移动代理例如是通过 AP 周期性地发送来自移动代理的移动代理公告而确定的。

[0154] 在本发明的一个实施例中,浮动接口的状态被改变为关闭后,处理继续到步骤 309(见下述),在此选择 WLAN 即 SSID 以用于重关联。

[0155] 在另一个实施例中,在尝试重关联之前,首先更新 WLAN 数据库。在某种实施例中,即使没有信号降级或其他重关联原因,为了确保 WLAN 数据库中有关浮动接口的信息是最新的,这一更新也会发生。

[0156] 为了更新 WLAN 数据库,在步骤 303, L2 处理 300 将台站的无线接发器置入 RF 监视模式。在 RF 监视模式中,台站监听来自它可听到的所有 AP 的所有无线流量。如前所述,这一监视在当台站与实际 AP 相关联期间是不可能的。

[0157] 在步骤 305,根据一个或多个可靠性标准来更新 WLAN 数据库,以确保每个记录都是可靠的。步骤 305 包括更新每个记录(即 WLAN 数据库中的每个浮动接口)的状态。在一个实施例中,WLAN 数据库中的记录是可靠的一个标准是仍可在无线介质上与该记录的 AP 可靠地通信。步骤 305 的一个实施例包括台站监视来自 WLAN 数据库中的 AP 的 AP 灯塔信号,确定 WLAN 数据库中的每个 AP 都仍存在。如果对于 MRUA 之外的记录的 SSID 没有检测到具有足够高的信号质量的灯塔信号,则在步骤 305 清除这些记录。保留了 MRUA 记录是因为它包含与第一个移动代理即 AP 能够与之通信的代理有关的信息。由于 AP 一般会相对频繁地发送灯塔,因此与重建 WLAN 数据库所需要的时间相比,从 WLAN 数据库清除一个或多个记录所需的时间很少。

[0158] 在一个实施例中,步骤 305 还包括检查每个 WLAN 数据库记录的时间戳,并丢弃 MRUA 之外的超过预定年龄的记录。

[0159] 在步骤 307,检查数据库的整体可靠性。在一个实施例中,所述可靠性是仍包含可靠的信息的记录和包含移动代理信息的记录的数量函数的函数。在另一个实施例中,如果数据库仍包含可靠的 MRUA 记录则该数据库被判断为可靠的。

[0160] 如果 WLAN 数据库被判断为可靠的,则处理 300 继续到步骤 309(见下述)。如果另一方面 WLAN 数据库被判断为不可靠,则通过开始等待状态 315 来添加可靠的记录,从而增强数据库,其中在等待状态 315 中,台站在 RF 监视模式中等待事件。增强数据库的处理基本上与图 2A 所示的流程图相同。在一个实施例中,额外进行检查以确保 WLAN 数据库中有足够的记录包含移动性信息例如路由器公告消息。这样,从等待状态 315 开始,当事件发生时,步骤 317 确定该事件是新 MAC 帧的到达。如果不是,则处理返回到等待状态。在一个实施例中(图 3 中未示出),还检查定时器以确定它未超时。当新的 MAC 帧到达时,在步骤 319 读取它。检查该帧以确定它是否是灯塔,如果是,则用诸如信号质量等信息来更新 WLAN 数据库,处理返回到等待状态 315。如果 MAC 帧不是灯塔,则步骤 323 分析该帧并确定它是否包含移动性信息例如外部代理公告。如果不是,则处理返回到等待状态 315。

[0161] 如果确定所述帧包含移动性信息,则用该信息例如外部代理信息更新 WLAN 数据库。在一个实施例中,处理的数据库更新步骤 327 还包括根据一个或多个排序标准对记录排序。这一步骤与上述的排序类似。在一个实施例中,排序标准包括根据包含了何种移动代理信息进行排序。

[0162] 在一个实施例中,在步骤 329 进行检查以确定是否有足够的适当的消息存储在 WLAN 数据库中。在本发明的一个实施例中,足够度所需的数量是可变的,根据历史动态地导出。在另一个实施例中,足够度所需的数量依赖于对网络上的移动代理数量的在先知识。

在本发明的另一个实施例中，足够数量是一个记录，其包含封装了 L3 移动性信息的 L2 帧。在另一个实施例中，所述数量大于 1。如果确定 WLAN 数据库中包含的移动代理信息的数量不够，则处理继续等待状态 315，等待另一个 L2 帧。

[0163] 确定 WLAN 数据库可靠之后，或者已充分地重建该数据库后，它至少包含了 MRUA 记录。

[0164] 在步骤 309，根据一个或多个重关联标准来选择一个 WLAN 即 SSID 用于重关联。注意，MRUA 记录包含了与确定需要重关联之前就存在的关联有关的信息。在一个实施例中，重关联标准包括所选择的无线网络即所选择的 SSID 正在与下述外部代理通信，所述外部代理发送了包含在 MRUA 记录的路由器公告消息部分中的路由器公告消息。在一个实施例中，步骤 309 包括搜索 WLAN 数据库的（非 MRUA）记录，以获得一个或多个下述记录，这些记录的外部代理 IP 地址与包含在 MRUA 记录的 IP 分组部分中的移动代理地址相匹配。在一个实施例中，重关联标准还包括接收无线信号的质量。因此，如果发现了多个匹配，则选择具有最高接收无线信号质量的 SSID 以用于重关联。

[0165] 如果在步骤 309 中，在 MRUA 记录本身之外没有发现匹配的 IP 地址，则在一个实施例中，步骤 309 包括搜索 WLAN 数据库，以获得同一类的候补移动代理，例如另一个外部代理或另一个归属代理。如果发现了多个候补移动代理的记录，则步骤 309 包括选择具有最高无线信号质量的移动代理。在一个实施例中，如果不能进行重关联，则处理再次返回到 RF 监视模式（步骤 303）。

[0166] 在步骤 311，STA 与所选择的 AP 重关联。这一步骤包括根据需要更新 MRUA 记录，并将接口状态字段从协议打开（模拟）更新为协议打开（实际）。

[0167] 这样，在完成时，台站从最近关联变为与其 AP 正在与移动代理通信的 WLAN 重关联。如果没有这样的 AP 存在，则台站重关联到正在与另一个合适的移动代理通信的 AP。

[0168] 在一个实施例中，例如当台站是移动路由器时，重关联处理发信号给台站中的 L3 处理，表明已发生了重关联。如果该移动路由器的 L3 已通过已重关联的浮动接口的 WLAN 注册到外部代理或接入路由器，则台站中的 L3 轮询外部代理或接入路由器，以断言（assert）它的注册台站。在一个实施例中，台站在 L3 尝试注册到外部代理或接入路由器。注册成功或重新断言后，移动路由器使得与所述 WLAN 的关联锁定在所述无线网络设备上。

[0169] 在一个实施例中，如果不能再与 WLAN 即存在于空气中的 WLAN 的 AP 相关联，则由于被锁定的浮动接口，提供浮动接口的处理将相匹配的浮动接口设置为“协议关闭”。在允许关联到所述 SSID 的接口被释放后（即使需要进行交换），它就被设置回到“协议打开（模拟）”。

[0170] WLAN 数据库中存在非 MRUA 条目的可替换实施例

[0171] 在另一个实施例中，WLAN 数据库包括一个字段，其表明了与无线发送了来自 N 个不同移动代理的移动性信息的 AP 的 N 个最近关联。上述建立 WLAN 数据库并将 STA 与 AP 重关联的处理被修改了。例如，可以修改重关联处理 300，以与所述 N 个最近关联中最大数量进行重关联。一个实施例包括在发现足够数量的关联候选者之后设置时间极限。在一个实施例中，如果 STA 本身不是移动代理，并且如果 STA 同时作为移动代理并且本身还是移动节点，则  $N = 4$  并且足够数量是 1。

[0172] 具有多个无线网络设备的台站

[0173] 一些台站实施例包括多个无线网络设备。每个无线网络设备在给定的时间点只能与一个 WLAN 相关联。在这样的实施例中,每个无线网络设备可以进入到自己的 RF 监视模式中。这样,图 2A 和 3 的流程图包括每个设备都监视它可听到的灯塔。例如如果两个无线设备可以(尽管不太可能)听到不同的不同的 AP 集合,则可以使用这一操作。注意,多个无线设备意味着台站可以同时具有多个到 WLAN 的活动接口。情况可以如此,即一个物理设备提供多个接口,术语“多无线网络设备”包括具有一个这样的多接口设备的台站的情形。

[0174] 使用两个无线设备的加速重关联

[0175] 在具有单个无线网络设备的台站中,定位移动代理的时间是不可预测的,依赖于作为移动代理的路由器的配置。因此,移动代理公告之间的时间可能相对很长。这在高流量网络的情况下尤其如此,在这样的情形下例如可以由网络管理员限制广播和多播流量。而且,在需要快速进行重关联的关键应用中,例如在接入路由器本身是无线台站的移动网络中,缓慢的重关联会导致到网络上的各个节点的连接丧失。因此需要具有相对较快的重关联处理。

[0176] 在上述关联(参见图 2A 和 2B)以及重关联实施例(参见图 3)中,关联或重关联的速度可能主要由在收集移动代理 IP 分组的 RF 监视模式中花费的时间所决定。

[0177] 在本发明的另一个实施例中,STA 包括专用于在 RF 监视模式中监听 AP 的第二无线网络设备。所述监听包括收集移动代理信息例如公告以增强 WLAN 数据库。WLAN 数据库是共享的。在一个实施例中,第二无线网络设备用于浮动接口,因为它的模式不会改变为台站模式,并且决不会与 WLAN 关联。

[0178] 图 5 示出了一个这样的可替换台站实施例。该 STA 包括提供 WLAN 服务的第一无线网络设备 403,以及第二无线网络设备 503。在一个实施例中,第二无线网络设备不包括接发器,即是只接收设备,而在另一个实施例中,第二无线网络设备使用所包括的接发器的接收器部分。

[0179] STA 与 AP 的初始关联发生之后,第一无线网络设备 403 提供到该 AP 的 WLAN 的实际接口,而第二无线网络设备 503 在 RF 监视模式中监视网络流量。这两个无线网络设备通过一组浮动接口 505 耦合到包含在所述 STA 中的协议栈的网络层 511,其中所述一组浮动接口 505 使用存储在存储器中的 WLAN 数据库。第二无线网络设备 503 对 AP 流量的监视将信息添加到 WLAN 数据库 509,包括添加如上所述的移动代理信息。初始关联包括通过浮动接口 505 发送 IP 分组到网络层,以使得网络层可优选地“响应”移动代理,即使在 STA 和移动代理之间还没有实际通信时也是如此。所述响应被所选择的处于协议打开(模拟)状态中的浮动接口所截获,使得 STA——使用第一无线网络设备 403——与从其处发送了移动代理信息的 AP 相关联。之后,通信可通过第一无线网络设备 403 进行。第二无线网络设备继续在 RF 监视模式中进行监视,并更新 WLAN 数据库。当需要重关联时,所述浮动接口组提供用于进行重关联的最佳候选 AP 的 WLAN 数据库记录。

[0180] 因此,参考图 2A,在 STA 具有两个无线网络设备的一个实施例中,初始建立 WLAN 数据库的处理 200 可使用在第一或第二无线网络设备处接收的数据。步骤 201 在当第二无线网络设备总是处于 RF 监视模式时不再是必需的。在步骤 203,所述处理接受来自第二无线网络设备的 MAC 帧。

[0181] 参考图 2B,在 STA 具有两个无线设备,其中一个处于 RF 监视模式的一个实施例中,

关联处理 250 在步骤 213 使用第一无线网络设备将 STA 关联到所选择的 WLAN(即 AP)。步骤 215 也使用第一无线网络设备将 IP 分组传递给 MAC 层。

[0182] 图 6 的流程图示出了 AP 更新处理 600 和重关联处理 650 的一个实施例的流程图,其使用了图 5 所示的两个无线设备。

[0183] 更新处理 600 使用假设处于 RF 监视模式中的第二无线网络设备。状态 601 是等待状态,其中第二无线网络设备 503 等待诸如新帧到达之类的事件。当事件发生时,步骤 603 确定是否有新 MAC 帧到达,步骤 605 读取在第二无线网络设备 503 的接口处新到达的 MAC 帧。步骤 607 确定该帧是否包含移动代理信息。步骤 608 更新 WLAN 数据库,其中如果适当的话使用了来自所接收的帧的信息。在一个实施例中,步骤 608 包括根据一个或多个排序标准对 WLAN 数据库的记录排序。所述处理然后继续到等待状态 601,等待另一个事件,例如接收到来自 STA 可在第二无线网络设备 503 处听到的 AP 的任何 MAC 帧。这样,处理 600 持续更新 WLAN 数据库,因此当需要重关联时,不会浪费时间在更新或重建 WLAN 数据库上。

[0184] 更新处理 608 可以包括上述更新、分析和排序步骤中的一个或多个。

[0185] 对于重关联,假设 STA 处于使用第一无线网络设备 403 的台站模式。当在 609 确定希望重关联时,在步骤 611,L2 重关联处理 650 访问 WLAN 数据库,搜索其记录以获得进行关联的最佳候选者,并选择一个记录。在选择 AP 之后,在步骤 613,所述处理更新 MRUA 记录,并改变该记录的接口状态。所述处理然后使得 STA 使用第一无线网络设备与所选择的 WLAN 的 AP 关联。

[0186] 对于选择处理 611,不同实施例使用不同的标准。在本发明的一个实施例中,选择处理 611 包括搜索 WLAN 数据库记录以获得正在与 MRUA 记录中的 IP 分组所指示的移动代理通信的 AP,以使得重关联发生在与可与该移动代理通信的 AP 之间。如果发现了多个匹配,则选择发送了具有最高无线信号质量的帧的 AP 的 SSID。如果没有发现匹配的 IP 地址,则在本发明的一个实施例中,搜索 WLAN 数据库以获得候补的移动代理。通过这样来在重关联之间保持相同的移动代理,网络上的移动节点可以避免不得不与新的移动代理建立通信。

[0187] 使用本发明的实施例来实现移动路由器

[0188] 本发明的实施例的一种用途在于使用在此描述的浮动接口,将 WLAN 直接集成到也是路由器的 STA 中,从而实现移动路由器。当移动路由器漫游到存在若干 WLAN 的区域中时,移动路由器需要基于所配置的规则和资源的动态可用性、信号强度、信道可用性、天线、IPv4 的外部代理、IPv6 的接入路由器等等,选择较好地适合其需求的一个 WLAN。因此,如果可使用可在层 2 和层 3 获得的信息的混合来选择适当的 AP 或无线网络设备,将是有利的。

[0189] 通过标准以太网端口将路由器连接到接入点(作为 802.11 网桥)不能实现从路由器引擎对无线电资源进行细致的监视,因而限制了利用层 2(即无线电)信息作出层 3 决策的能力。

[0190] 使用本发明的一个方面,具有一个或多个无线网络设备的路由器监视来自它可听到的 AP 的无线电信号,并使用可在层 2 和层 3 获得的混合信息来选择合适的 AP 或无线网络设备,从而与 AP 相关联,即成为了到该 AP 的 WLAN 的 STA。这可能会发生在路由器与任何 AP 关联之前,而如果不利用本发明,则这些层 3 信息的收集需要首先与 AP 关联。

[0191] 接入控制和加密

[0192] WLAN 经常包括某种形式的接入控制。可以很清楚的方式修改在此描述的方法和装

置以体现接入控制。

[0193] 一种形式的接入控制是有线等效隐私性 (WEP) 加密。WEP 加密防止在台站处接收的 L2 帧的内容被读取,除非该台站已被授权。如上所述(参见图 2A),WLAN 数据库仍包含与它可听到的每个 AP 有关的信息,例如信号强度指示。然而,只对那些已授权台站可与其 AP 相关联的 WLAN 提供 L3 信息。在此情形下,台站携带一组加密密钥(例如 WEP 密钥),使得它可以解码 L2 帧中的加密信息。所述方法包括对每个 AP 尝试它的加密密钥之一。如果某个加密密钥成功,则解密来自该 AP 的 L2 帧,以检查所述帧来提供用于 WLAN 数据库的 L3 信息。如果没有成功的加密密钥,则在 WLAN 数据库中作出一个指示,表明该台站未被授权与该 WLAN 关联。

[0194] 还有一些其他的接入控制方法是公知的。一个示例使用了“俘获性门户”。当使用俘获性门户时,AP 允许关联,但是,第一次发生较高级别通信时(例如台站发送 L3 分组到外部代理),AP 截获这一较高级别通信,并在许可所述通信之前向台站请求授权。例如,如果该门户是“收费”门户,则所述请求可能是为了获得向以前设立的帐户收费的授权,或者是为了获得信用卡信息,等等。本发明的实施例以透明的方式与这一机制一起工作,因为所述接入控制机制只有在关联之后才生效。例如,假设在关联之前台站从 WLAN 数据库中选择了用于关联的接入点(即 WLAN),并假设所述选择的原因在于来自所选择的 AP 的信号强度足够好,并且已知该 AP 正在与外部代理通信。假设该台站处的 L3 通过用于所选择的 WLAN 的浮动接口接收到了来自所述外部代理的公告,并因此向该外部代理发送了注册请求。所述创造性的方法的实施例截获所述 L3 注册请求,确定与之相关联的 AP,与该 AP 相关联,然后通过所述接入点发送 L3 注册请求到所述外部代理。接入点处的门户机制截获所述注册请求,并用授权请求来响应于该台站。所述通信继续进行,即 AP 只有在授权被验证后才发送注册请求到外部代理。

[0195] 在此描述的每一项处理的一个实施例具有在处理系统上执行的计算机程序的形式,所述处理系统例如是无线网络中的台站中的一个或多个处理器。因此,如本领域内的技术人员可认识到的那样,本发明的实施例可被体现为方法、例如专用装置的装置、例如数据处理系统的装置、无线台站或承载介质例如计算机程序产品。所述承载介质携带一个或多个计算机可读代码段,用于控制处理系统来实现一种方法。相应地,本发明的多个方面可具有方法、完全的硬件实施例、完全的软件实施例或结合了硬件和软件方面的实施例等多种形式。而且,本发明可具有承载介质(例如计算机可读存储介质上的计算机程序产品)的形式,该介质携带了包含在所述介质中的计算机可读程序代码段。任何合适的计算机可读介质都可以使用,包括磁存储设备例如软盘或硬盘,或光存储介质例如 CD-ROM。

[0196] 将可理解到,所讨论的方法步骤在一个实施例中可由合适的执行存储在存储装置中的指令(代码段)的处理系统(例如计算机)的一个或多个处理器所执行。还可理解到,本发明并不局限于任何特定的实施方式或编程技术,并且本发明可使用任何合适的技术来实现,以实现在此描述的功能。本发明并不局限于任何特定的编程语言或操作系统。

[0197] 整个说明书中对“一个实施例”或“实施例”的引用意味着结合该实施例描述的特定特征、结构或特性至少包含在本发明的一个实施例中。因此,短语“在一个实施例中”或“在实施例中”在整个说明书的各种位置处的出现并不一定都意味着同一个实施例。而且,所述特定的特征、结构或特性可以在一个或多个实施例中以任何合适的方式结合,这一点

根据在此公开的内容对于本领域内的技术人员来说是很清楚的。

[0198] 类似地,应认识到在上述对本发明的示例性实施列的描述中,有时将本发明的多个特征组合在单个实施列、附图或其描述中,以更清楚地进行公开并有助于对各种创造性方面中的一个或更多方面的理解。然而,这一公开方法不应被理解为所要求的本发明需要比每个权利要求中清楚记载的特征更多的特征。相反,如下面的权利要求所反映的,创造性方面的体现少于前面公开的单个实施列的所有特征。因此,“具体实施方式”后的权利要求在此被清楚地包含到这一“具体实施方式”中,每个权利要求自身表示本发明的一个单独实施列。

[0199] 应认识到,本发明并不局限于任何特定的通信系统、(多个)设备或体系结构,相反,本发明可用于各类通信系统中。

[0200] 术语“数据单元”一般指信息协议数据单元。因此分组、帧等等都表示数据单元。

[0201] 因此,虽然已按照具体实施列来描述了本发明,但是,本发明并不局限于这些具体实施列。相反,本发明的范围由后面的权利要求限定,其他实施列也在所述权利要求的范围之内。

[0202] 例如,上面的描述说明了包括无线网络设备的台站。在台站与 WLAN 关联之后,无线网络设备提供到 WLAN 的双向接口。具有多个同时存在的信道的无线网络设备是公知的,每个信道都能够提供到 WLAN 的双向接口。应认识到,这在本质上与包括多个无线网络设备的台站是相同的,因此当在此的描述提及包括多个无线网络设备的台站时(每个设备都能够提供到所关联的 WLAN 的双向接口),这包括了具有一个或多个无线接口的台站的情形,其中所述接口中的一个或多个能够提供多个双向接口。

[0203] 虽然已根据 IEEE 802.11 标准,以各种形式描述了用于运行的一个或多个实施列,但是不应将本发明局限于 IEEE 802.11 标准,而是可适用于其他 WLAN 或通信标准,例如包括蓝牙、GSM、PHS 以及其他蜂窝无线电话标准,只要需要在无线台站的 L2 处识别 WLAN 或另一个台站是否可提供移动 IP 服务,例如是否正在与一个或多个移动代理通信。其他的这种应用包括无线以太网、Hiperlan I、Hiperlan II 以及多媒体移动接入通信(MMAC)系统、局域多点分配服务(LMDS)IF 条带、无线数字视频、无线 USB 链路、无线 IEEE 1394 链路、TDMA 分组无线电、低成本点到点链路、IP 语音便携式“蜂窝电话”(无线因特网电话)等等。

[0204] 注意,虽然在此将包含与 STA 可听到的 AP 有关的信息的数据结构称为 WLAN 数据库,但是不应将本发明局限于使用传统数据库,例如作为所述数据结构的表不需要具有传统数据库的形式,例如所述 WLAN 数据库的结构的表。可维护所需信息的任何数据结构都可使用。在一个实施列中,所述 AP 数据结构是表。在另一个实施列中,所述数据结构是列表。也可使用其他数据结构,本领域内的技术人员将会很清楚这一点,不应将本发明局限于任何特定形式的 WLAN 数据库。

[0205] 因此,虽然已描述了确信为是本发明的优选实施列,但是本领域内的技术人员将会认识到可对其作出其他和进一步的修改,而不会偏离本发明的精神,应将所有这些改变和修改看作为落在本发明的范围之内。

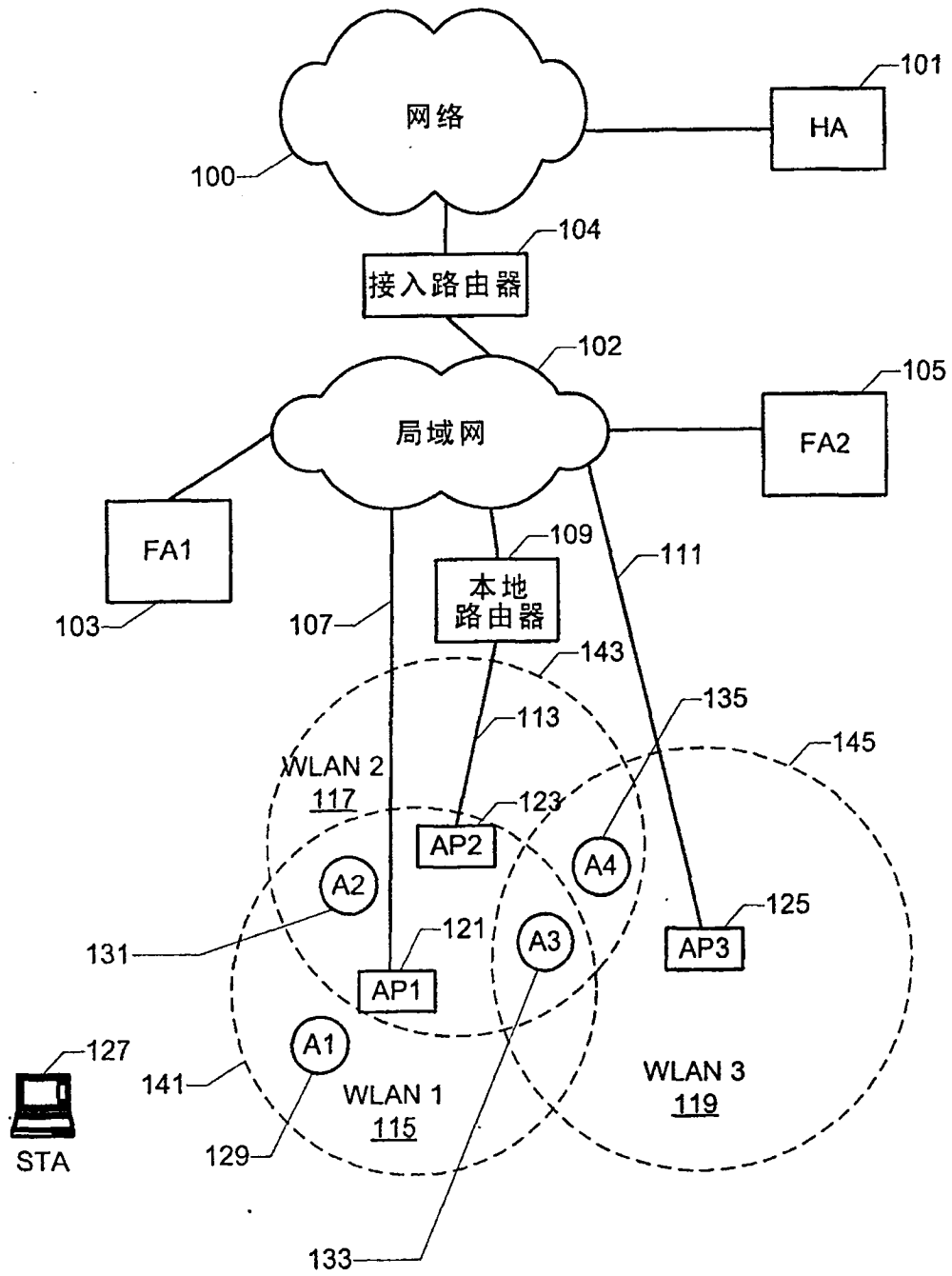


图 1

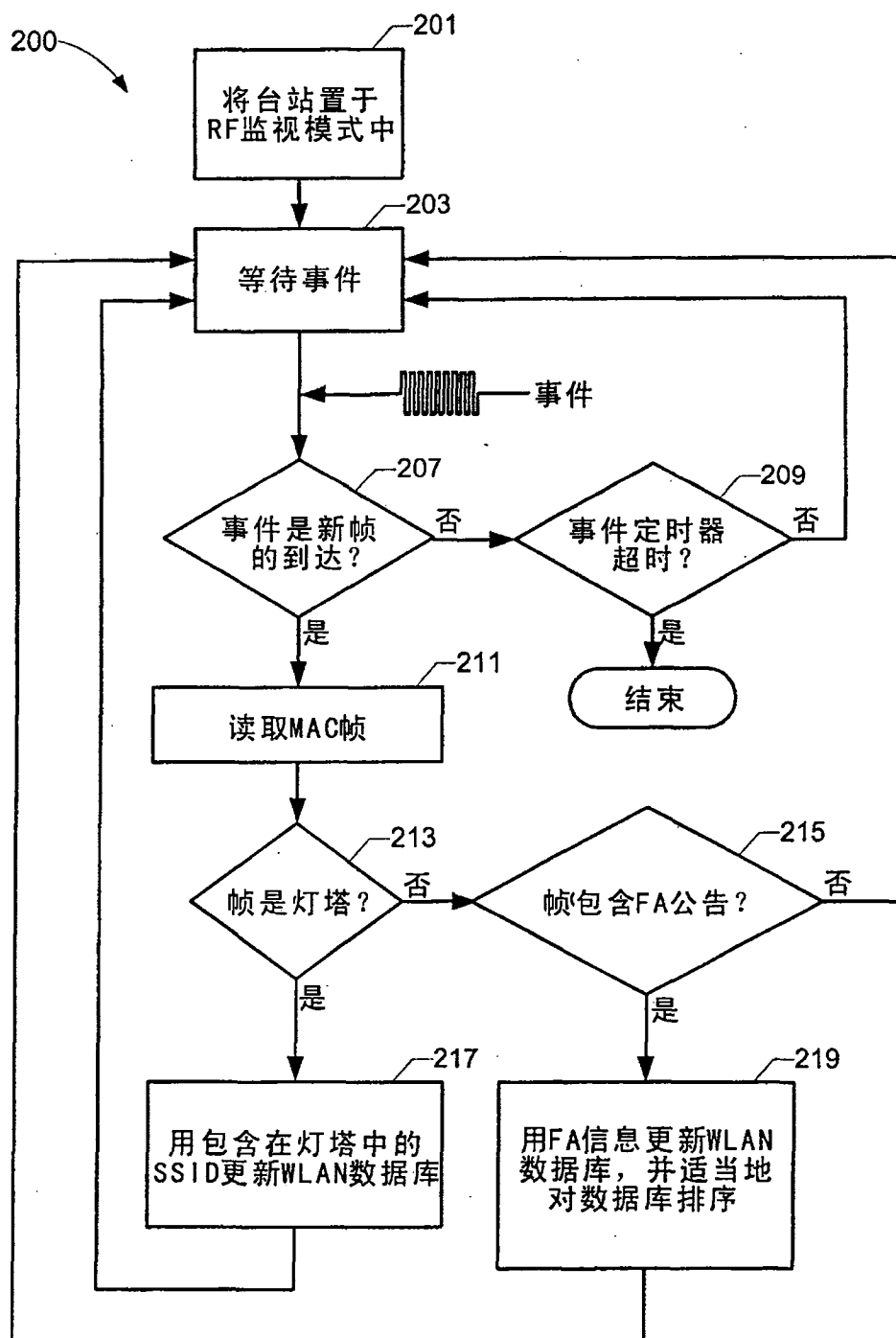


图 2A

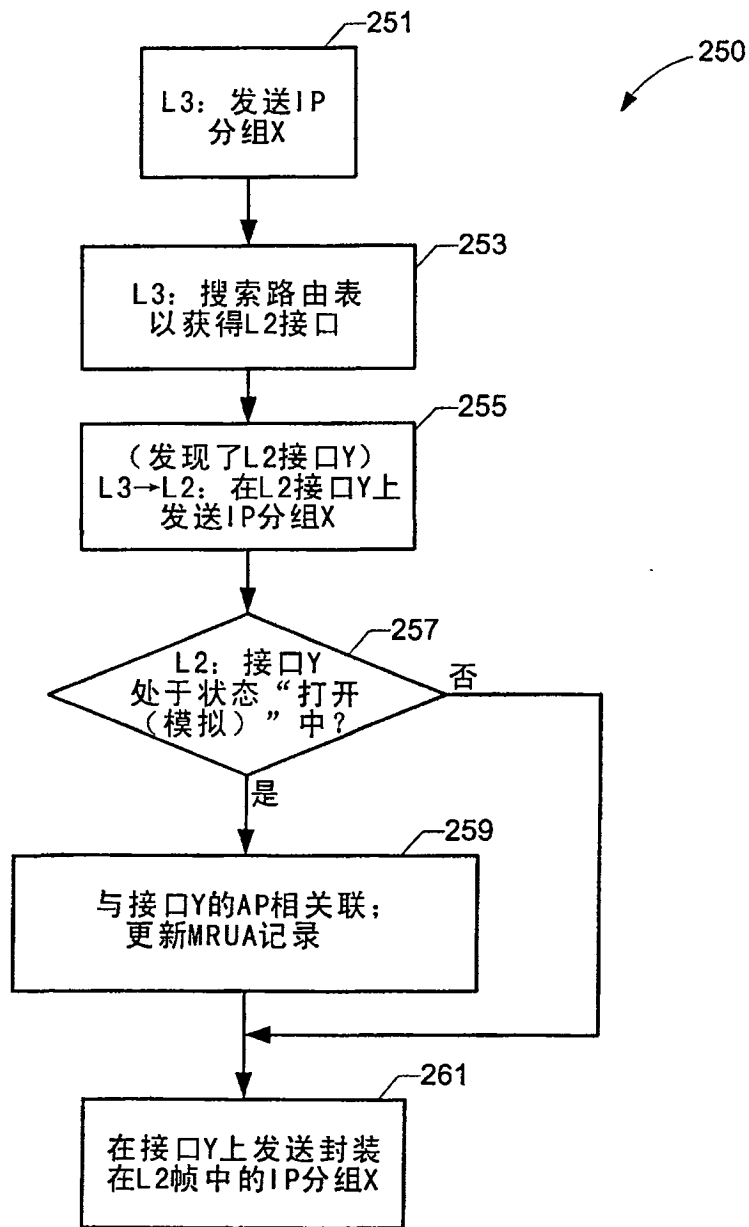


图 2B

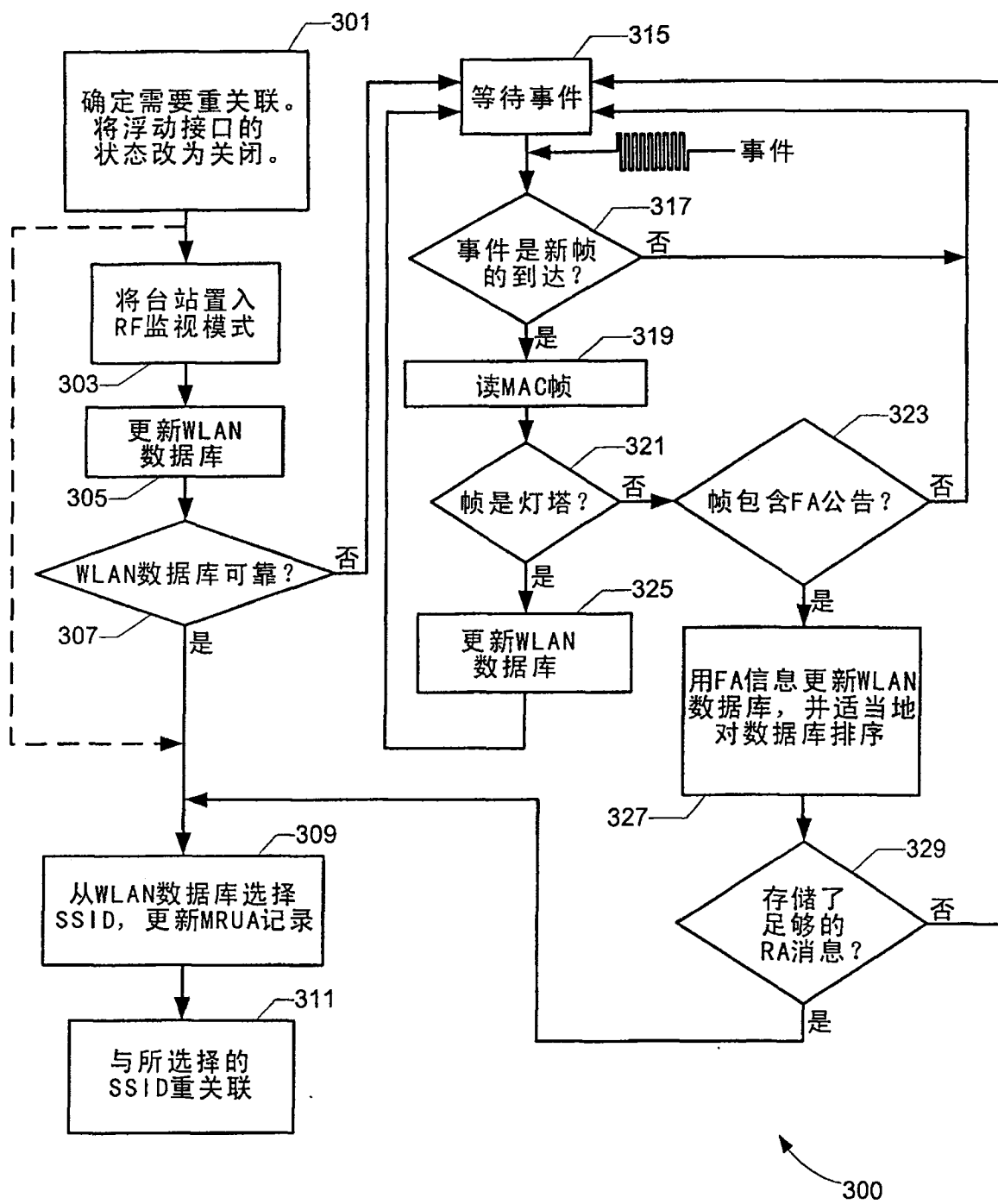


图 3

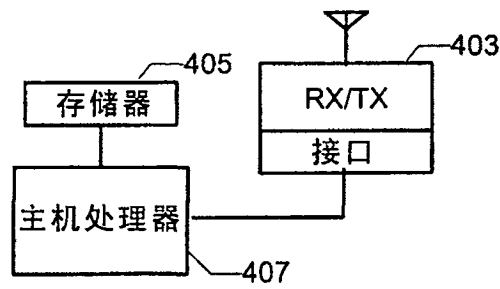


图 4A

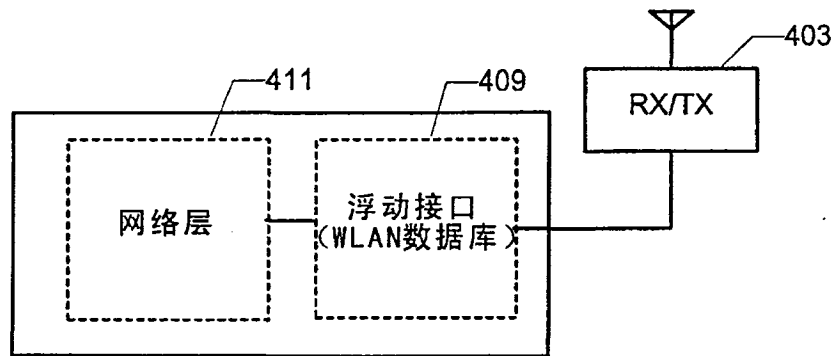


图 4B

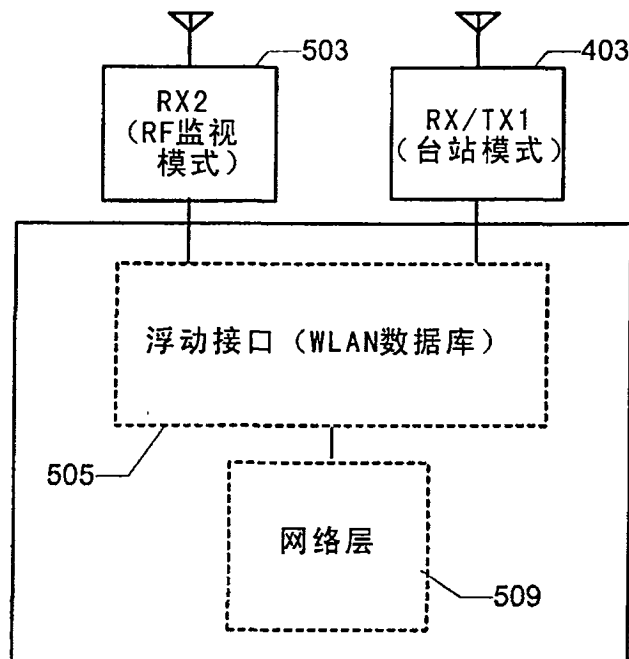


图 5

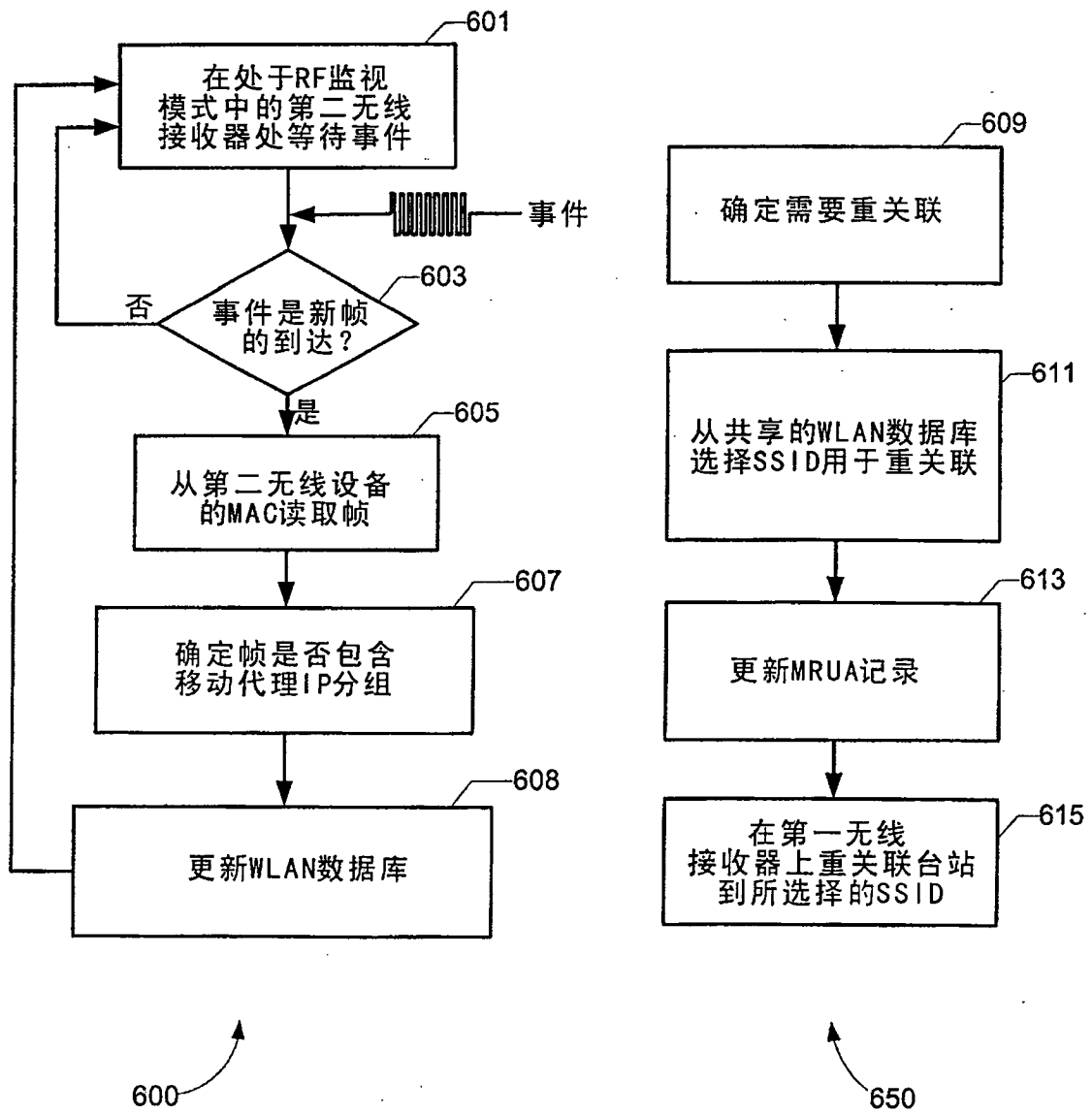


图 6