



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1520107 B

(45) 授权公告日 2010.12.08

(21) 申请号 200310114762.6

京邮电学院学报 22 1. 2002, 22(1), 3. 1、3. 2 章节.

(22) 申请日 2003.11.10

审查员 程东

(30) 优先权数据

60/425,109 2002.11.08 US

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

专利权人 马里兰大学学院公园分校

(72) 发明人 李仁琰 张景训 申珉昊

威廉·A·阿博 阿鲁尼什·米什拉

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邵亚丽

(51) Int. Cl.

H04L 12/28(2006.01)

(56) 对比文件

WO 0215472 A, 2002.02.21, 全文.

CN 1189757 A, 1998.08.05, 全文.

CN 1350763 A, 2002.05.22, 说明书第2页.

余睿, 方瑜等. 无线局域网中的无缝切换. 南

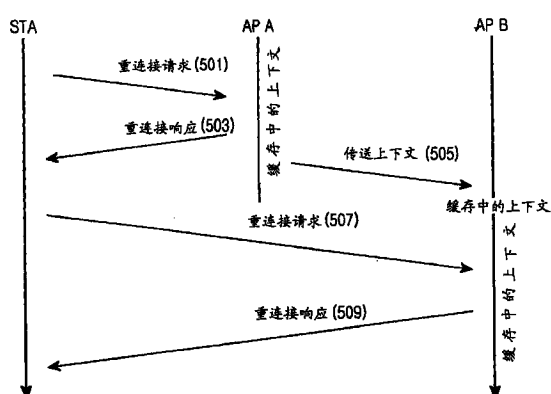
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

在无线网络中执行切换的方法

(57) 摘要

一种在无线网络中进行切换时,最小化切换等待时间的方法。与当前无线站相连的接入点或基站允许重连接至 STA 的请求信息被发送到能进行切换的邻近 AP 或基站。当 STA 移动时,邻近 AP 或基站根据上下文执行至 STA 的重连接。当执行切换过程时,减少用于接收相应 STA 的上下文的时间,以便可以实现快速切换。



1. 一种在无线网络中用于站的切换方法,所述方法包括:
向无线网络中的接入点输出重连接请求以便通过所述接入点接入所述无线网络;和
从所述接入点接收响应于所述重连接请求的重连接响应,所述接入点在接收所述重连接请求之前具有包括所述站的上下文的信息,
其中包括上下文的信息是响应于所述站与先前接入点连接或重连接,由所述接入点提前从所述站的先前接入点接收的信息。
2. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:
向所述无线网络中的另一接入点输出另一重连接请求以便通过所述另一接入点接入所述无线网络;和
从所述另一接入点接收响应于所述另一重连接请求的重连接响应,所述另一接入点具有包括提前从所述接入点接收的所述站的上下文的信息。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述站是移动终端。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其中具有所述站的上下文的接入点表示被鉴权的站。
5. 如权利要求 1 所述的方法,还包括使用所述站的上下文来鉴权所述站。
6. 一种在无线网络中用于接入点的切换方法,其中站通过所述接入点接入所述无线网络,所述方法包括输出响应于来自所述站的重连接请求的重连接响应,向所述无线网络的一个或多个接入点输出包括所述站的上下文的信息,其中,所述接入点在接收所述重连接请求之前具有包括所述站的上下文的信息,以及其中所述一个或多个接入点适合于从所述接入点到该一个或多个接入点的所述站的切换。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其中输出包括上下文的信息的步骤包括:
访问包括关于所述一个或多个接入点的信息的邻区图;和
根据从所述邻区图访问的信息传播包括所述上下文的信息。
8. 如权利要求 7 所述的方法,其中关于所述一个或多个接入点的信息包括所述接入点与所述一个或多个接入点之间的连接关系的信息。
9. 如权利要求 7 所述的方法,其中在所述无线网络的服务器和所述接入点之一中提供所述邻区图。
10. 如权利要求 6 所述的方法,其中响应于在接收到所述重连接请求时不存在包括所述站的上下文的信息,所述方法包括:
形成与所述站的先前接入点的信道;
从所述先前接入点接收包括所述上下文的信息;
输出响应于所述重连接请求的重连接响应;和
向所述无线网络的一个或多个接入点输出包括所述站的上下文的信息,其中所述一个或多个接入点适合于从所述接入点到该一个或多个接入点的所述站的切换。
11. 如权利要求 10 所述的方法,其中通过内部接入点协议过程从先前接入点接收包括所述上下文的信息。
12. 如权利要求 6 所述的方法,其中响应于当接收到重连接请求时,不存在包括所述站的上下文的信息,所述方法包括:
形成与所述站的先前接入点之间的信道;
从所述先前接入点接收包括所述上下文的信息;

输出响应于所述重连接请求的重连接响应 ;和

将所述先前接入点登记为邻区图中的适合于从所述接入点到该先前接入点的所述站的切换,所述邻区图在所述接入点和所述接入点可访问的无线网络的服务器之一中提供。

13. 如权利要求 6 所述的方法,还包括响应于所述接入点的存储容量不足而删除最旧的上下文以便存储新接收的上下文。

14. 一种在无线网络中用于接入点的切换方法,其中通过所述接入点,站接入所述无线网络,所述方法包括:

从所述站接收重连接请求;

确定所述接入点是否在接收所述重连接请求之前包括所述站的上下文 ;和

当所述接入点在接收所述重连接请求之前包括上下文时,输出响应于所述重连接请求的重连接响应,其中从所述站的先前接入点接收所述上下文。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中具有所述站的上下文的接入点表示被鉴权的站。

16. 如权利要求 14 所述的方法,所述站的上下文是用于鉴权所述站的信息。

17. 一种接入点装置,其中通过所述接入点装置,站接入无线网络,所述接入点装置包括:存储器,用于存储包括所述站的上下文的信息,其中当所述存储器在接收重连接请求之前包括所述上下文时,所述接入点装置输出响应于来自所述站的重连接请求的重连接响应,其中,所述接入点装置还包括用于向所述无线网络的一个或多个接入点装置输出包括所述站的上下文的信息的部件,其中所述一个或多个接入点装置适合于从所述接入点装置到该一个或多个接入点装置的所述站的切换。

18. 如权利要求 17 所述的接入点装置,其中,所述接入点装置还包括用于响应于所述重连接请求而确定所述存储器是否包括所述上下文的部件。

19. 如权利要求 17 所述的接入点装置,其中,所述接入点装置还包括用于访问包括关于一个或多个接入点装置的信息的邻区图并且根据从所述邻区图访问的信息来传送包括所述上下文的信息的部件。

20. 如权利要求 19 所述的接入点装置,其中,关于一个或多个接入点装置的信息包括在所述接入点装置和所述一个或多个接入点装置之间的连接关系信息。

21. 如权利要求 19 所述的接入点装置,其中,在接入点装置和无线网络的服务器之一中提供所述邻区图。

22. 如权利要求 17 所述的接入点装置,所述一个或多个接入点装置的每一个是切换中的站可直接从所述接入点装置连接而不用通过所述无线网络的其他接入点装置的接入点装置。

23. 如权利要求 17 所述的接入点装置,其中,所述接入点装置还包括用于响应于当接收到重连接请求时存储器不包括所述上下文而形成与所述站的先前接入点装置的信道、从所述先前接入点装置接收上下文、输出响应于所述重连接请求的重连接响应、以及向所述无线网络的一个或多个接入点装置输出包括所述站的上下文的信息的部件,其中所述一个或多个接入点装置适合于到该一个或多个接入点装置的所述站的切换。

24. 如权利要求 23 所述的接入点装置,其中,包括来自所述先前接入点装置的上下文的信息是通过内部接入点协议过程接收的。

25. 如权利要求 17 所述的接入点装置,其中,所述接入点装置还包括用于响应于当接

收到重连接请求时存储器不包括上下文而形成与所述站的先前接入点装置的信道、从所述先前接入点装置接收上下文、输出响应于所述重连接请求的重连接响应、以及将所述先前接入点装置登记为邻区图中的适合于到该先前接入点装置的所述站的切换的部件,其中所述邻区图在所述接入点装置和所述接入点装置可访问的所述无线网络的服务器之一中提供。

26. 如权利要求 17 所述的接入点装置,其中,所述接入点装置还包括用于响应于存储器容量的不足而删除最旧的上下文以便存储新接收的上下文的部件。

27. 如权利要求 17 所述的接入点装置,其中所述接入点装置是电信系统的基站。

在无线网络中执行切换的方法

[0001] 优先权

[0002] 本申请要求于 2002 年 11 月 8 日向美国专利商标局提交的、发明名称为“A method for fast and secure wireless local area network handoffs”、被分配序列号 No. 60/425,109 的专利申请的优先权,其全部内容包含在此作为参考。

[0003] 政府权利

[0004] 本发明是在由国家标准和技术委员会 (National Institute of Standards and Technology) 授予的合同第 60NANB1D0113 号的政府支持下完成的。美国政府理应享有本发明的权利。

技术领域

[0005] 本发明涉及一种在快速和安全的无线网络中执行切换的方法,尤其涉及一种用于最小化切换等待时间 (handoff latencies) 的方法。

背景技术

[0006] 通常,局域网 (LAN) 是在 300 米或更小的距离内耦合到通信链路的个人终端、主机和工作站的集合。LAN 是一种允许在公司,即可以在个人终端之间正确地传送电流或无线电波信号以共同地和有效地使用安装在公司的建筑物内的设备的距离内的员工获知信息的高速通信网。对于 LAN,已开始使用通过通信链路直接发送电信号的有线网络。根据无线协议的发展,已经出现使用无线电波发送信号的无线网络取代有线网络的趋势。基于致谢无线网络的 LAN 是被称为无线局域网 (WLAN)。WLAN 是以电子与电气工程师协会 (IEEE) 的 802.11 协议为基础的。在最近几年中,基于 IEEE802.11 已得到了极大的发展。据预测,由于具有便利的网络连接性优势,基于 IEEE802.11 的 WLAN 在未来将会得到迅速发展。

[0007] 关于媒体接入控制 (MAC) 层,IEEE802.11 允许两种操作模式,即点对点传输模式 (hoc mode) 和网络组织架构模式 (infrastructure mode)。在点对点传输模式中,两个或更多的无线站 (STA) 相互识别并建立对等通信 (peer-to-peer communication) 而没有任何现有的网络组织架构 (infrastructure)。同时在网络组织架构模式中,存在称为接入点 (AP) 的固定实体,其跨接与 AP 相关的 STA 之间的所有数据。AP 和与 AP 相关的 STA 形成在未经许可的射频 (RF) 频谱上通信的基本服务组 (Basic Service Set, BSS)。

[0008] 图 1 是说明传统的支持网络组织架构模式的无线局域网 (WLAN) 的结构。

[0009] 参考图 1,多个接入点 (AP) 120a 和 120b 通过分布式系统 (DS) 110 连接。采用有线网络实现 DS 110。在多个 AP 120a 和 AP 120b 之间形成通信路径。多个 AP 120a 和 120b 形成恒定服务区,并充当 STA 130a、130b、130c 和 130d 以及 DS 110 之间的网桥。一个 AP 和与该 AP 相关的 STA 形成基本服务组。换句话说,在逐个 AP 的基础上 (AP-by-AP) 形成唯一的 BSS,并且基于逐个 BSS (BSS-by-BSS) 提供服务。由 AP 120a 和 120b 形成的多个 BSS 可以被扩展成扩展服务组 (Extended Service Set, ESS)。STA 130a、130b、130c 和 130d 必须经过一个鉴权过程以通过 STA 130a、130b、130c 和 130d 所属的 AP 120a 和 120b 来接入

WLAN。换句话说, STA 130a、130b、130c 和 130d 被允许通过鉴权过程来接入网络。在此提供所需的状态信息以便 STA 130a、130b、130c 和 130d 可以根据鉴权过程接入网络。状态信息包含用于发送数据至 DS 110 的加密信息(基于加密码)。

[0010] 在根据图 1 所示的结构 WLAN 中,无线站具有移动性,因此能从一个 BSS 移动到另一个 BSS。在这种情况下,就需要切换以便从一个 BSS 所接收的业务可以由另一个 BSS 连续地提供给 STA。在切换前 STA 具有到其的物理层连通性(physical layer connectivity)的 AP 被称为“前 AP(prior-AP)”,而在切换后 STA 获得到其的物理层连通性的新 AP 被称为“后 AP(post-AP)”。

[0011] 传统切换过程是指在 AP 和 STA 之间所交换的消息的机制或序列。在传统切换过程中,必须将物理层连通性和状态信息从关于 STA 的一个 AP 发送到另一个 AP。切换是至少由三个参与实体(participating entity),即 STA、前 AP 和后 AP 执行的物理层功能。传送的状态信息一般由客户凭证(client credential,允许 STA 获得网络接入)和一些帐号信息组成。发送状态信息的操作可由内部接入点协议(IAPP)执行。对于一个不具备接入控制机制的 IEEE802.11 网络,完成连接(completion association)和切换/重连接(handoff/reassociation)之间只是名称上的区别。换言之,当存在有关附加内部接入点通信时延(additional inter-access point communication delay)时,切换等待时间(handoff latency)确实比连接等待时间(association latency)要大。

[0012] 基于切换过程的逻辑步骤分为发现阶段(discovery phase)和重鉴权阶段(reauthentication phase)。

[0013] 1. 发现阶段:由于移动性,来自 STA 的当前 AP(或前 AP)的信号信号强度和信噪比有可能降低,并导致它启动切换。此时,STA 有可能不能与它当前的 AP(或前 AP)通信。因此,STA 需要在一定范围内寻找到潜在 AP(potential AP)以与之相连接。这是由 MAC 层功能(或扫描功能)来完成的。在扫描期间,STA 会在所分配的信道中以 10ms 的速率监听由 AP 周期性发送的信标消息(beacon message)。因此,STA 可以产生一个优先级列表,即根据所接收到的信号强度安排优先顺序的 AP 列表。在标准中基于主动模式(active mode)和被动模式(passive mode)定义了两种扫描方法。如名称所述,在主动模式中,除了监听信标消息(被动的),STA 在每一信道上发送附加探测广播分组(additional probe broadcast packet)并且接收来自 AP 的响应。因此,STA 主动地搜索或探测潜在 AP。

[0014] 2. 重鉴权阶段:根据上述发现阶段的优先列表,STA 发送重鉴权请求至潜在 AP。重鉴权阶段一般包括鉴权和到后 AP 的重连接。重鉴权阶段涉及来自前 AP 的凭证和其它状态信息的传送。如前所述,这可以通过例如 IAPP 协议来实现。重鉴权阶段包括鉴权阶段(authentication phase)和重连接阶段(reassociation phase)。

[0015] 图 2 是说明在传统 WLAN 中的切换过程的图。假设在图 2 中,发现阶段是在主动模式下执行的。图 2 示出的切换过程被分成探测阶段(probe phase)210 和重连接阶段 220。

[0016] 参考图 2,在步骤 212 中,检测到需要切换的无线站(STA)发送探测请求消息(probe request message)到多个未指定的 AP。探测请求消息被定义成用于询问每一 AP 是否可以成功地执行切换的信息。在步骤 214 中,当接收到探测请求消息时,AP 发送探测响应消息至 STA。这里,特定的 AP 已接收到探测响应请求消息的事实意味着 AP 邻近 STA。因此,能够接收探测请求消息的 AP 被确定为潜在 AP。在逐信道的基础上(channel-by-channel),

STA 重复执行上述操作。

[0017] 另一方面, STA 根据在发现阶段产生的优先级列表中注册的潜在 AP 的优先级执行重连接阶段 220。在步骤 222 中, STA 发送重连接请求消息 (reassociation request message) 至一个新的 AP。在步骤 230 中, 响应重连接请求消息, 新 AP 执行一个与其它 AP, 即 STA 的前 AP 的内部接入点协议 (IAPP) 过程。通过 IAPP 过程, 新 AP 接收到分配给 STA 的凭证和其它状态信息。因此, 在步骤 224, 新 AP 向 STA 发送对重连接请求消息的重连接响应消息 (reassociation response message)。

[0018] 如上所述, 当 STA 发送探测请求消息时开始传统切换过程并当 STA 接收到重连接响应消息时结束该过程。在切换期间, 引起包括下列三种类型的延迟: 在发现阶段引起的探测延迟 (probe delay)、鉴权阶段引起的鉴权延迟 (authentication delay) 以及重连接阶段引起的重连接延迟 (reassociation delay)。

[0019] 1. 探测延迟: 在图 2 所示的探测阶段 210, 为主动扫描发送的消息是探测消息。该过程的等待时间被称为探测延迟。STA 在每一信道上发送探测请求消息并等待来自 AP 的响应。在发送完探测请求消息后, STA 在特定信道上等待的时间为探测等待延迟 (probe-wait latency)。这被确定为在后续探测请求消息之间的时间差。这里, 该时间是在不同信道上的探测请求消息之间的后续时间。根据上述步骤, 已发现信道上的流量和探测响应消息的时间影响探测等待时间。

[0020] 2. 鉴权延迟: 这是在鉴权帧交换期间引起的等待时间 (图 2 未示出)。鉴权由两个或四个取决于被 AP 使用的鉴权方法的连续帧组成。一些无线网络接口卡 (NIC) 试图在鉴权之前启动重连接, 这在切换过程中引起附加延迟。

[0021] 3. 重连接延迟: 这是在图 2 所示的重连接阶段 220 中交换重连接帧期间引起的等待时间。如果鉴权过程成功, STA 发送重连接请求帧至 AP, 接收重连接响应帧并完成切换。当额外需要新 AP 和其它 AP 之间的 IAPP 过程时, 重连接延迟将进一步增加。

[0022] 由上所述, 探测延迟期间的消息形成发现阶段, 而鉴权和重连接延迟形成重鉴权阶段。除了上面讨论的等待时间, 还将潜在地存在由用于 MAC 地址更新形成分布式系统 (即骨干以太网) 的以太网交换机所用时间引起的连接延迟 (bridging delay)。由此可知, 在传统 WLAN 中执行 STA 和 AP 之间的切换时造成多种等待时间。问题在于等待时间不仅影响服务质量 (QoS), 而且还会禁止高速漫游。

发明内容

[0023] 因此, 本发明的一个方面是提供一种用于最小化切换等待时间的方法。

[0024] 本发明的另一方面是提供一种在执行切换前, 向接入点 (AP) 传送相应无线站 (STA) 的状态信息的方法。

[0025] 本发明的再一方面是一种能够消除在前 AP (prior-AP) 和后 AP 之间的隧道过程 (tunneling procedure) 和通过隧道过程发送相应无线站 (STA) 的状态信息的过程的切换方法。

[0026] 本发明的再一方面是一种用于产生将无线站的状态信息发送至潜在 AP 所需的邻区图 (neighborhood graph) 的方法。

[0027] 本发明的再一方面是一种根据邻区图, 发送无线站的状态信息至邻近接入点

(neighboring AP) 的方法。

[0028] 为了实现本发明的上述和 / 或其他方面, 提供一种在无线局域网 (WLAN) 中, 使接入点 (AP) 支持用于至少一个无线站的切换的方法, 该 WLAN 包括覆盖恒定服务区域的 AP 和与一个接收通信服务的 AP 相关联的至少一个 STA, 该方法包括步骤: 产生由能够切换的邻近 AP 所构成的邻区图; 根据邻区图, 接收从邻近 AP 发送的任意 STA 的上下文 (context); 在利用所接收到的上下文, 执行对已从邻近 AP 移出的任意 STA 的重连接过程后, 参考邻区图并传送上下文至邻近 AP。

[0029] 为了实现本发明的上述和 / 或其他方面, 提供另一种在无线局域网中, 使接入点 (AP) 支持用于至少一个无线站的切换的方法, 该 WLAN 包括覆盖恒定服务区域的 AP 和与一个接收通信服务的 AP 相关联的至少一个 STA, 该方法包括步骤: 根据连接或重连接请求, 获得任意 STA 的上下文, 并根据上下文, 执行到所述任意 STA 的连接; 以及包括传送上下文至邻近 AP, 其中, 当 STA 移动到一个邻近 AP 时, 根据所传送的上下文执行在 STA 和邻近 AP 之间的重连接。

[0030] 为了实现本发明的上述和 / 或其他方面, 提供一种在无线局域网中, 在接入点和无线站之间执行切换的方法, 该 WLAN 包括覆盖恒定服务区域的 AP 和与一个接收通信服务的 AP 相关联的 STA, 该方法包括步骤: 使 STA 发送连接或重连接请求消息; 当该 STA 的上下文被存储在接收连接或重连接请求消息的 AP 中时, 发送连接或重连接响应消息至 STA 并且传送上下文至能进行切换的邻近 AP; 当该 STA 的上下文未被存储在接收连接或重连接请求消息的 AP 中时, 则在获得 STA 的上下文之后, 发送连接或重连接响应消息并且发送所获得的上下文至能进行切换的邻近 AP, 其中, 当 STA 在移动时发送重连接请求消息时, 根据所传送的上下文, 一个邻近 AP 与该 STA 相连接。

附图说明

[0031] 结合以下对附图的详细描述, 将会很清楚地理解本发明的以上和其它方面、特点和其它优点, 其中:

[0032] 图 1 是说明传统无线局域网的结构图;

[0033] 图 2 是说明在传统 WLAN 中的切换过程的图;

[0034] 图 3A 和图 3B 是说明根据本发明的一个实施例产生邻区图的操作的图;

[0035] 图 4 是说明根据本发明实施例的切换过程的原理图;

[0036] 图 5 是说明在根据本发明实施例的无线局域网 (WLAN) 中的切换过程的图;

[0037] 图 6 是说明根据本发明实施例的接入点的操作的流程图。

具体实施方式

[0038] 现在将参照附图详细描述本发明的优选实施例。在以下描述中, 本发明提出所述优选实施例来实现以上和其它目的。然而, 可以从本发明的下列说明中获得本发明的其它实施例。

[0039] 根据本发明的一个方面, 采用预置的高速缓存技术 (proactive caching technique) 来减小重连接延迟。为了采用预置的高速缓存技术, 执行将相应无线站的状态信息即上下文从前接入点发送至潜在 AP 的过程而不考虑切换过程。潜在 AP 是一

组 STA 可从该 STA 的前 AP 与之连接的 AP。为了如上所述将 STA 的上下文发送至潜在 AP，可以在每一 AP 上管理潜在的 AP。为此，AP 可以产生和管理邻区图。该邻区图定义了切换过程中潜在 AP 和前 AP 之间的连接关系。根据另一方面，如图 3B 所示，可以为每一 AP 提供包括关于一个或多个潜在的 AP 的信息的数据结构。在这种情况下，这样的结构可以在每一 AP 可访问的介质中提供。以下将详细描述根据利用邻区图的预置高速缓存产生邻区图和切换过程的方法。

[0040] 1、邻区图的产生

[0041] 根据本发明，邻区图是由构成无线局域网的 AP 的分布形成的。由于对应于构成无线局域网的每一 AP 的潜在 AP 不相同，根据逐个 AP (AP-by-AP)，实现邻区图的产生。下面描述三类产生邻区图的方法。第一种产生方法允许管理者手工产生邻区图。第一种方法允许管理者在逐个 AP 的基础上，根据 AP 的分布配置和注册邻区图，并且还允许管理者在其中 AP 的分布变化时更新邻区图。第二种方法允许管理者注册第一邻区图，并且允许当 AP 的分布变化时，自动改变邻区图。第三种方法允许在逐个 AP 的基础上自动地产生邻区图。在第三种方法，基于现有切换过程执行切换以产生或更新邻区图。换句话说，在第三种产生方法中，执行确认在逐个 AP 的基础上的连接关系的过程。例如，当位于 AP_A 的 STA 试图首先执行一个切换过程至 AP_B，其中，以前没有通过该 AP_B 执行过 STA 的切换，AP_B 就会执行一个内部接入点协议 (IAPP) 过程以从 AP_A 接收相应的 STA 的上下文。接着，AP_A 和 AP_B 确认对于切换的在它们之间的互连关系的存在，以便可以产生或更新相应的邻区图。在邻区表被更新之后，可以执行与期望从 AP_A 移动到 AP_B 或从 AP_B 移动到 AP_A 的 STA 有关的切换而不执行 IAPP 过程。

[0042] 应当考虑 AP 之间连接的物理路径和 AP 之间的距离，以便三类产生方法中的任何一种都能产生邻区图。换句话说，构成 WLAN 的 AP 必须在不通过任何 AP 的情况下能彼此物理连接，以便基于邻区图形成连接关系。进一步，两个彼此物理互连的 AP 应当在阈值距离范围之内。当这两个 AP 彼此远离时，可以根据用于使新 AP 支持通信的启动过程来执行切换。

[0043] 现在将详细说明根据本发明实施例所采用的产生邻区图的实例。

[0044] 图 3A 是说明构成采用本发明实施例的 WLAN 的 AP 的典型分布的图；图 3B 是说明能够由图 3A 中所示的 AP 的分布所产生的典型邻区图的图。

[0045] 如图 3A 所示，AP_C 被安装在具有一个网关的密闭空间。因此，由 AP_B 定义位于 AP_C 的 STA 可以在其中移动的路径。这意味着，只有与位于 AP_C 的 STA 相关联的、在 AP_C 和 AP_B 之间的切换过程才能够被执行。位于 AP_B 的 STA 不仅可以移动到 AP_A、AP_D 和 AP_E，而且可以移动到安装在通道中（作为物理连接）的 AP_C。换句话说，如图 3A 所示，位于 AP_B 的 STA 使得可以在 AP_B 和所有的其它 AP 之间执行切换过程。由 AP_B 和 AP_E 定义位于 AP_A 的 STA 不需通过任何其它 AP 就可以直接连接的 AP。因此，位于 AP_A 的 STA 使得可以在 AP_A 和 AP_B 或 AP_E 之间执行切换过程。除了如图 3A 所示的 AP 中的 AP_C，位于 AP_E 的 STA 可以直接连接到所有的 AP。这意味着位于 AP_E 的 STA 使得可以在 AP_E 与除 AP_C 之外的任何一个 AP 之间执行切换过程。由 AP_B 和 AP_E 定义位于 AP_D 的 STA 不需通过任何其它 AP 就可以直接连接的 AP。因此，位于 AP_D 的 STA 使得可以在 AP_D 和 AP_B 或 AP_E 之间执行切换。不允许在 AP_D 和 AP_A 之间的切换的原因是：AP_D 和 AP_A 之间

的距离是 STA 在 AP_D 之前与 AP_B 重连接的距离。

[0046] 图 3B 示出了由上述 AP 之间的连接关系所产生的邻区图。图 3B 所示的邻区图示出了构成 WLAN 的所有 AP 之间的连接关系。因此,依照本发明,每一 AP 只需识别与其相联系的潜在 AP。例如,AP_A 只需将 AP_B 和 AP_E 识别为其潜在 AP,而 AP_B 只需将 AP_A、AP_C、AP_D 和 AP_E 识别作为其潜在 AP。如上所述,但没有图解,在每个 AP 上的邻区图可以由管理者产生或依据现有切换过程自动产生。

[0047] 现在将描述允许每一 AP 自动产生邻区图的操作。当从一个无线站 (STA) 接收到重连接请求消息时,任意一个 AP 确定相应于 STA 的临时存储的上下文是否存在。此时,该任意 AP 成为该 STA 的后 AP。上下文存在的事实意味着形成了具有 STA 从中移出的前 AP 的邻区图。另一方面,如果上下文不存在,则确定没有形成具有 STA 从中移出的前 AP 的邻区图。在这种情况下,后 AP 通过现有 IAPP 从前 AP 接收与相应于 STA 的上下文,更新邻区图并形成与前 AP 的连接。依照本发明的切换过程,在连接形成之后,执行与从前 AP 移出的 STA 有关的切换过程。

[0048] 2、预置高速缓存技术

[0049] 在依照本发明的一实施例的预置高速缓存技术中,每一 AP 识别其潜在 AP。属于 AP 的 STA 的上下文被发送至潜在 AP。尽管属于任意一个 AP 的 STA 移动至与该任意 AP 连接的任何一个 AP,但是最小化在切换过程中重连接阶段所需的时间。这就是说,预置高速缓存技术是基于某些移动性的定位原理 (some locality principle of mobility)。在这种环境中,STA 的重连接方式将是在时间的给定时间间隔中 STA 所关联的 AP 的顺序。

[0050] 现在参照图 4 详细说明根据本发明实施例的、用于减少重连接延迟的预置高速缓存技术。图 4 是说明基于根据本发明实施例的预置高速缓存技术的切换过程的原理图。在此,假定无线站 (STA) 从 AP_A 移动至 AP_B。

[0051] 参照图 4,在步骤 1, STA 发送连接 / 重连接请求至 AP_A。根据是从 STA 接收到连接请求还是重连接请求,AP_A 会执行不同的操作。

[0052] 当接收到连接请求能够时,根据典型的初始鉴权过程,AP_A 执行用于 STA 的鉴权过程。如果鉴权过程完成,则 AP_A 发送对连接请求的响应消息至该 STA。

[0053] 当接收到重连接请求时,根据是否已临时存储相应于 STA 的上下文,AP_A 执行不同的操作。如果已存储相应于 STA 的上下文,则响应重连接请求,AP_A 发送响应消息至该 STA。反之,如果没有临时存储相应于 STA 的上下文,则通过典型的 IAPP 过程,AP_A 从 STA 先前所处的一个 AP 接收上下文。然后,重连接请求的响应消息被发送至 STA。该 STA 通过从 AP_A 接收响应消息来完成与 AP_A 的通信。

[0054] 另一方面,在步骤 2 中,AP_A 发送对应于 STA 的上下文,例如安全上下文至表示在切换中的潜在 AP 的 AP_B。在图 4 中,仅有一个 AP 被示为潜在 AP。然而,当存在多个 AP 作为潜在 AP 时,上下文被传送到多个 AP。AP_B 将从 AP_A 发送来的上下文存储在缓存中。步骤 3 中,在通过预定路径移动至 AP_B 之后,STA 发送重连接请求至 AP_B。响应重连接请求,根据先前从 AP_A 发送的上下文,AP_B 执行与 STA 的通信。换句话说,根据上下文执行 AP_B 与 STA 之间的重连接。因此,本发明减小了在 IAPP 期间的时间延迟,并且能提高通信速率。

[0055] 本发明的实施例使用了预置高速缓存技术,在该技术中,STA 的上下文可以被提供给至少一个该 STA 所移向的预测的 AP。换句话说,为了采用预置高速缓存技术,执行用于从

前 AP 发送相应 STA 上下文至后 AP 的操作。此外,每个 AP 能够预测有关潜在的后 AP 的信息,以便可以应用预置高速缓存技术。关于邻区图已在上面描述过了。

[0056] 根据本发明的实施例,现在将参考图 5 详细地说明利用预置高速缓存技术来减小重连接延迟的方法。图 5 是说明根据本发明的实施例在 WLAN 中利用预置高速缓存技术进行切换的过程的图。

[0057] 参考图 5,在用于切换的重连接过程被执行之前,将相应 STA 的上下文从前 AP 发送到后 AP。在图 5 中,AP_A 是前 AP,而 AP_B 是后 AP。此外,假定已临时存储相应 STA 的上下文。

[0058] 参考图 5,在步骤 501,STA 发送重连接请求消息至 AP_A。此时,AP_A 利用预置高速缓存技术已经存储 STA 的上下文。另外,如果 AP_A 还没有存储 STA 的上下文,则 AP_A 可以通过典型的重连接程序从 WLAN 接收 STA 的上下文,或者通过 IAPP 过程从 STA 先前所在的 AP 接收 STA 的上下文。在步骤 503,在对应于 STA 的临时存储的上下文的基础上,AP_A 发送重连接响应消息至该 STA。接着,在步骤 505,AP_A 发送临时存储的上下文至一个潜在 AP,即 AP_B。此时,潜在 AP 的信息可以从上述邻区图中获得。如图 5 所示,假定潜在 AP 的数目是一个,但可以存在多个潜在 AP。如果存在多个潜在 AP,则 AP_A 发送 STA 的上下文至所述的多个 AP。AP_B 临时存储从 AP_A 传送的相应于 STA 的上下文。

[0059] 在步骤 507,当需要切换到 AP_B 时,STA 发送重连接请求消息至 AP_B。当接收到重连接请求消息时,AP_B 确定对应于 STA 的临时存储的上下文是否存在。如果在 AP_B 中存在对应于 STA 的临时存储的上下文,在步骤 509,根据上下文,AP_B 发送重连接响应消息至 STA。当 STA 和 AP_B 之间鉴权完成时,才允许 STA 和 AP_B 之间的通信。由于 AP_B 包括 STA 的上下文,也可以容易地执行进一步的 / 其他鉴权。

[0060] 如上所述,采用预置高速缓存技术时,由于不充足的存储,例如缓存容量,可能出现每个 AP 不能存储从邻近 AP 传来的上下文的情况。这种情况下,AP 会依次将最旧的上下文删除,以便可以存储新发送的上下文。

[0061] 3、依照本发明的操作的说明

[0062] 参照图 6,现在将详细说明根据本发明实施例进行切换时 AP 的操作。现在参照附图详细说明接收和存储从邻近 AP 所接收的上下文的过程、响应连接请求而执行操作的过程和响应重连接请求而执行操作的过程。

[0063] 参照图 6,在步骤 610,AP 确定是否从由邻区图管理的、可切换的邻近 AP 接收到对应于特定无线站的上下文。当接收到相应于特定 STA 的上下文时,AP 进行至步骤 612,并将所接收到的上下文存储至其缓存中。虽然,图 6 图解了用于接收和存储安全上下文的步骤,但是这些步骤并不是执行下列步骤 614-626 所必需的。

[0064] 从而,在步骤 614,AP 确定是否已从 STA 接收到连接请求,并且在步骤 616,确定是否已从该 STA 接收到重连接请求。如果已从任意 STA 接收到连接请求,则 AP 进行至步骤 618,并利用无线网络中的鉴权服务器执行一个典型的鉴权过程。接着,AP 配置对应于 STA 的上下文并将所配置的上下文存储在它自己的缓存中。在步骤 616 中,如果已接收到重连接请求,则 AP 确定 STA 已经从另一个 AP 移出。接着,AP 进行到步骤 620,并且确定存储在内部缓存中的相应于 STA 的上下文是否存在。如果在内部缓存中的相应于 STA 的上下文不存在,则 AP 进行到步骤 622。在上述步骤 622 中,AP 执行典型的 IAPP 过程,并从 STA 先前

所在的另一 AP 获得相应于 STA 的上下文。如果 AP 识别出 STA 先前所在的另一 AP,则执行仅用于已识别的 AP 的 IAPP 过程。

[0065] 当 AP 从上述步骤 618、620 或 622 进行至步骤 624 时,AP 发送响应消息至 STA。该响应消息对应于连接 / 重连接请求。接着,在发送完响应消息后,AP 进行至步骤 626,该 AP 参考所管理的邻区图,并且发送相应 STA 的上下文至邻近 AP。当相应 STA 移动至任何邻近 AP 时,这将完成快速切换。

[0066] 从以上描述可清楚地得知,本发明可以提供一种用于在无线局域网 (WLAN) 中简化切换过程,减小重连接延迟,并使得无线站 (STA) 快速地与该 STA 所移至的接入点进行通信的方法。另外,根据本发明的方法可以不仅提供服务的安全质量,而且提供高速的漫游服务。

[0067] 此外,本发明可以应用于所有的无线通信系统和技术,如应用于 CDMA、TDMA、FDMA、IMT、GSM 等系统和设备以及 IEEE 802.11 技术和设备。在电信系统中,上述 AP 类似于基站,而 STA 类似于移动终端或移动站。

[0068] 尽管为了说明的目的,公开了本发明的优选实施例,但本领域的技术人员将会理解到在不脱离本发明的范围之下,可以进行各种修改、增加和替换。因此,本发明不限于上述实施例和附图。

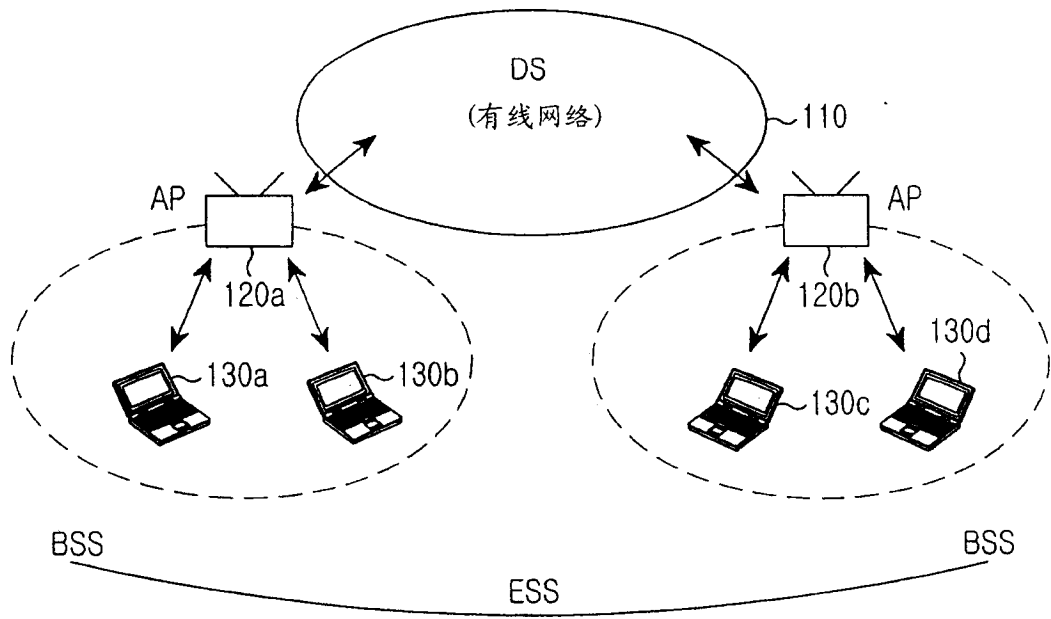


图 1

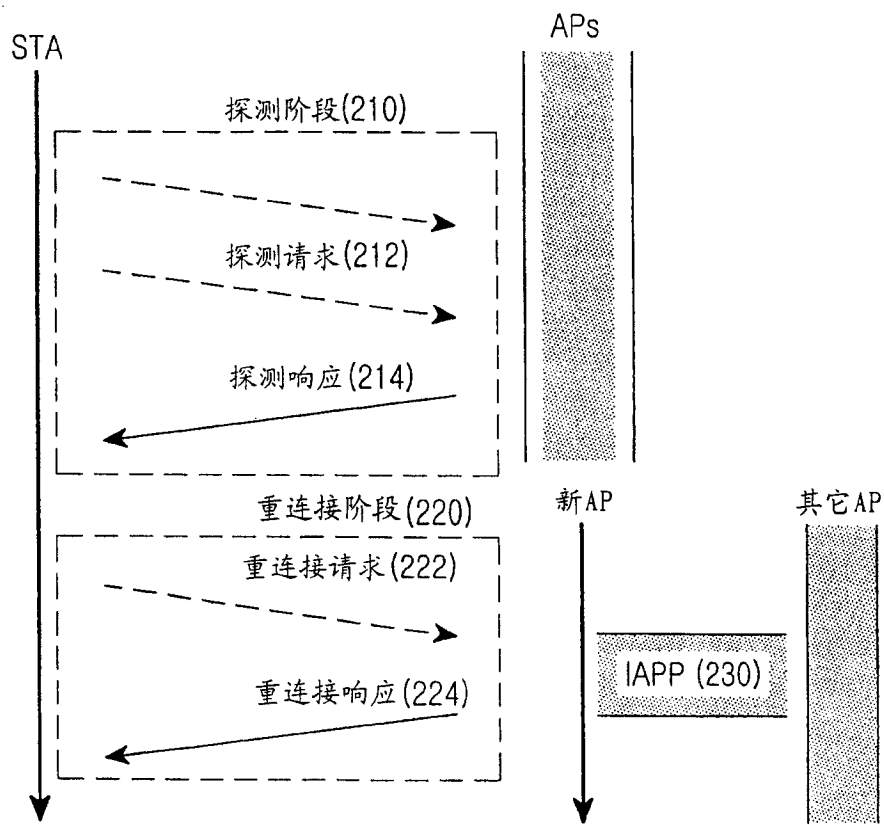


图 2

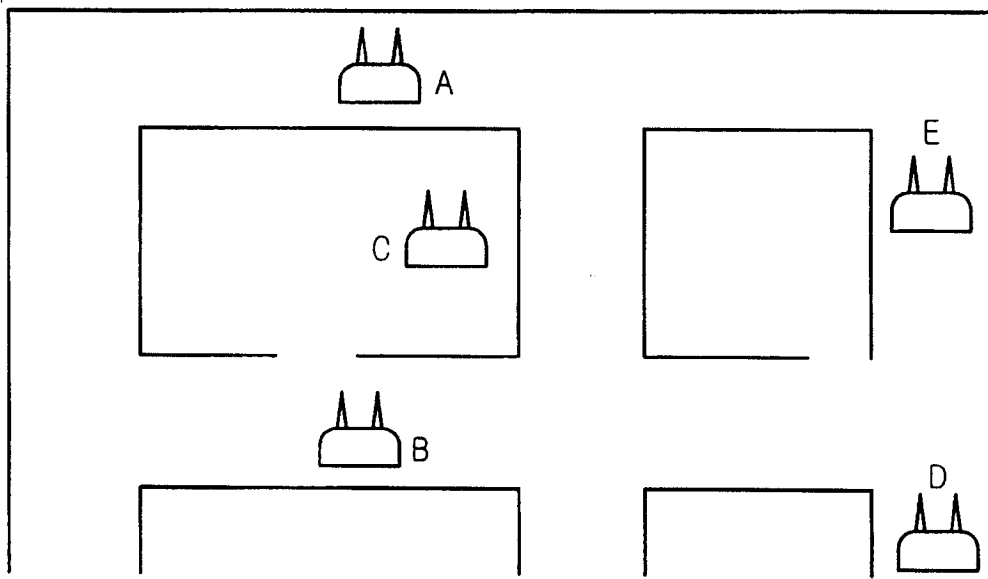


图 3A

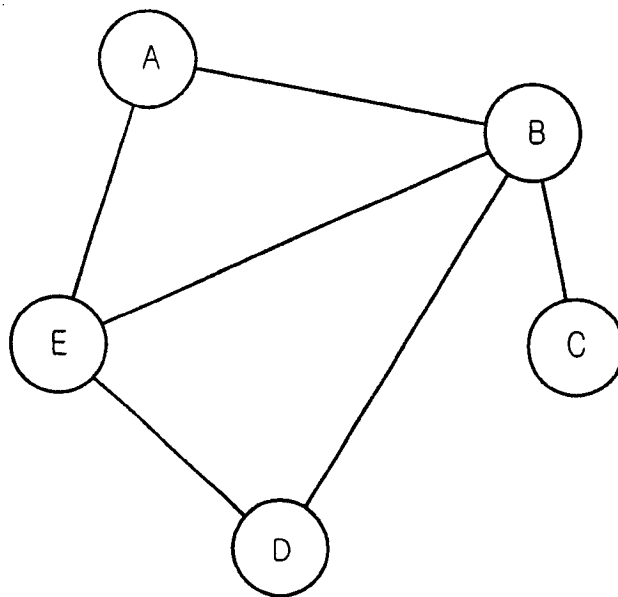


图 3B

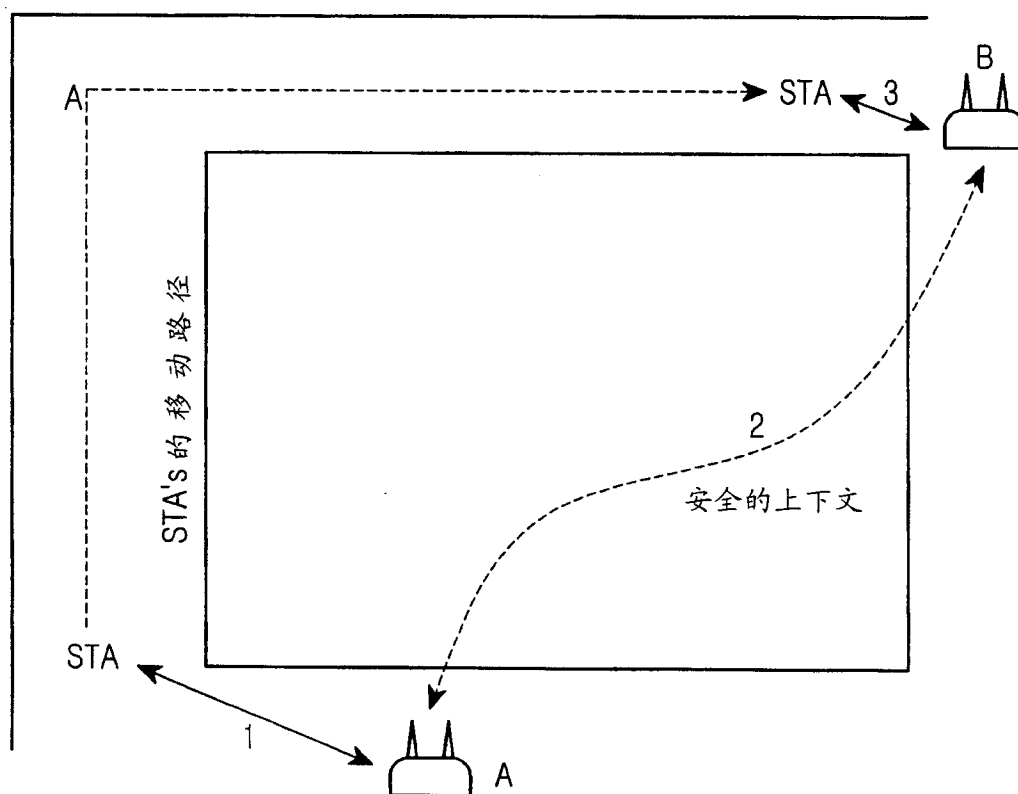


图 4

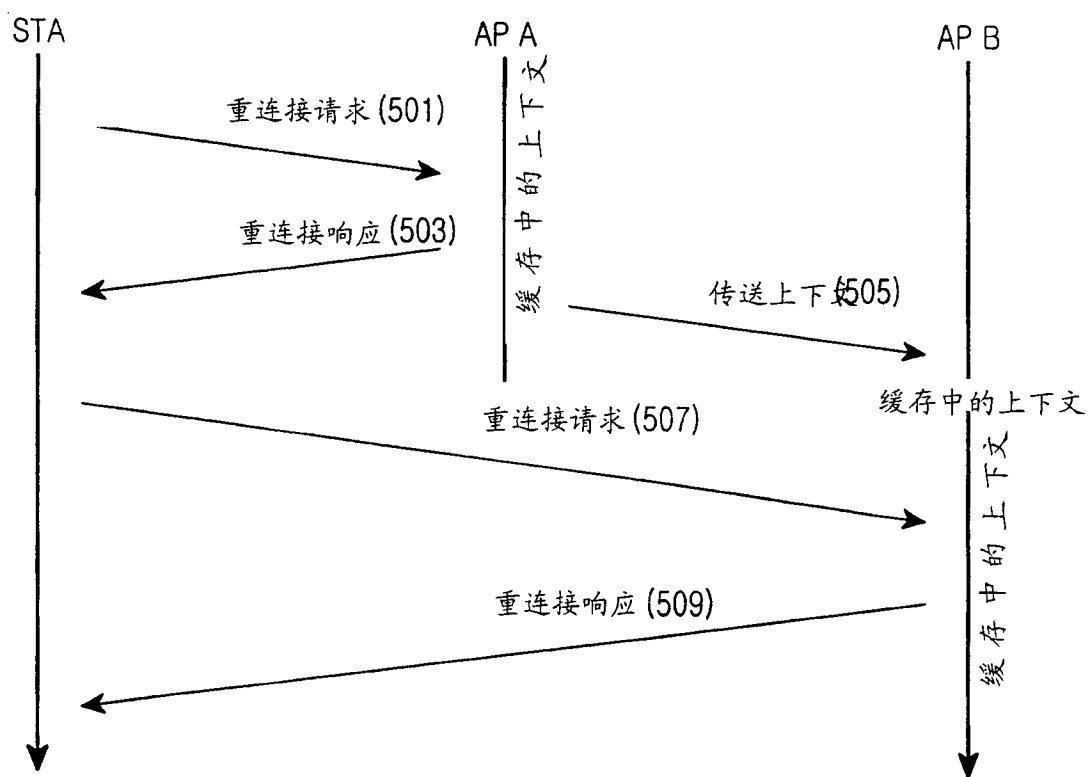


图 5

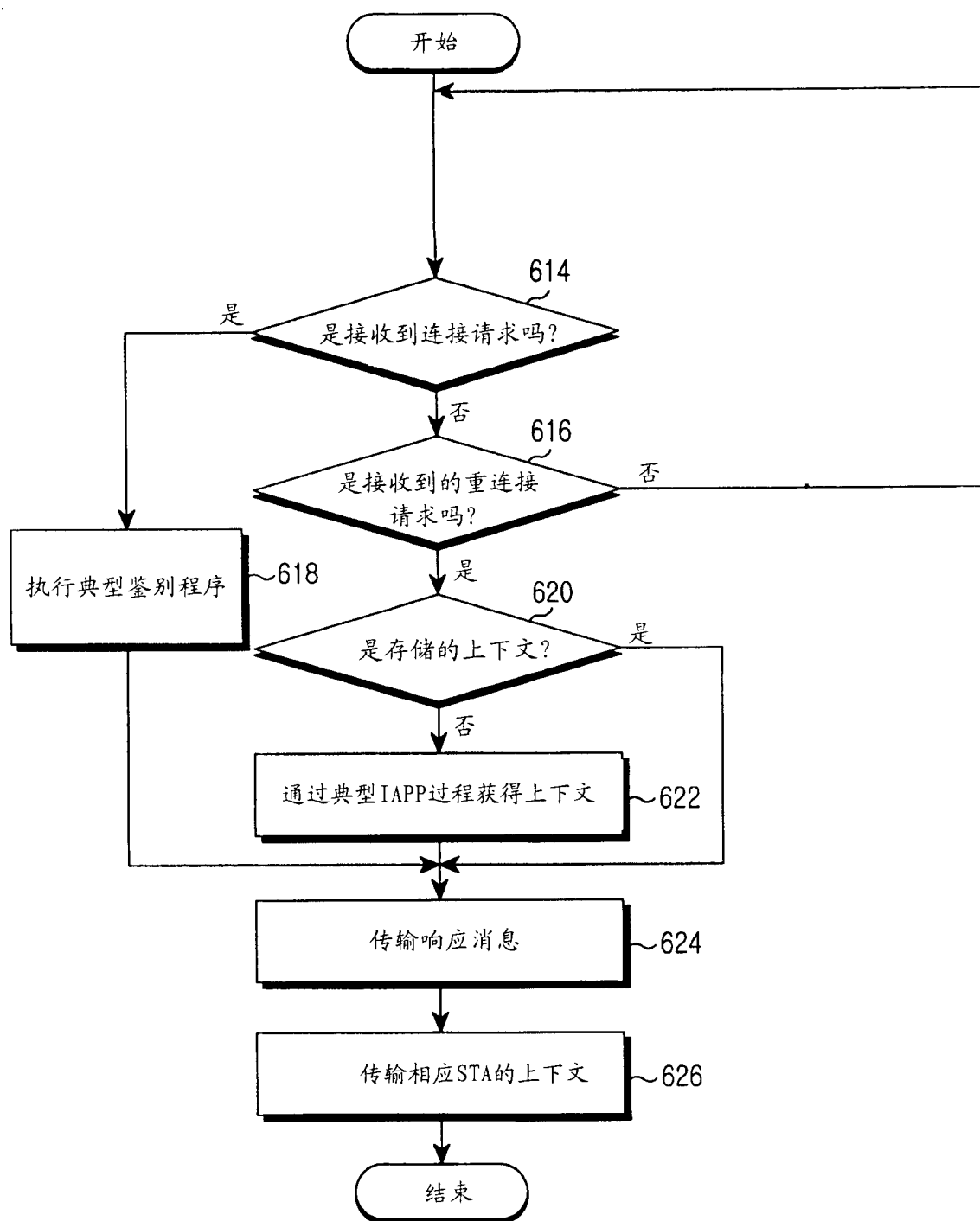


图6