

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101606406 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 17

(21) 申请号 200880004471. 2

H04W 8/26 (2009. 01)

(22) 申请日 2008. 02. 08

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

60/900, 656 2007. 02. 09 US

GB 2411317 A, 2005. 08. 24, 参见说明书第 2 页第 8 行至第 4 页第 5 行, 第 5 页第 7 行至第 10 页第 8 行、附图 1-3.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2009. 08. 07

GB 2411317 A, 2005. 08. 24, 参见说明书第 2 页第 8 行至第 4 页第 5 行, 第 5 页第 7 行至第 10 页第 8 行、附图 1-3.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/IB2008/000285 2008. 02. 08

CN 1711791 A, 2005. 12. 21, 全文.

(87) PCT 申请的公布数据

W02008/096254 EN 2008. 08. 14

GB 2415855 A, 2006. 01. 04, 全文.

审查员 苗雨

(73) 专利权人 诺基亚公司

地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 L·达尔斯加德 J·T·科斯科拉

I·奥雷 K·西皮拉

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 吴立明 罗世娜

(51) Int. Cl.

H04L 29/12 (2006. 01)

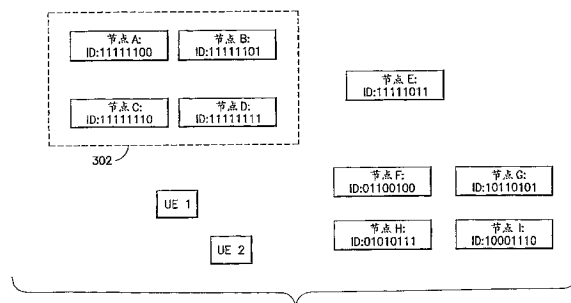
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 6 页

(54) 发明名称

用于专用 / 家用网络的禁用跟踪区域优化

(57) 摘要

通过比较具有确定的第一或者第二长度的节点地址的字段与本地存储的接入列表来使用第一或者第二长度的标识符从而自适应地完成接入验证。至少当接入列表是允许标识符时,将节点地址的比较字段添加到本地存储的小区选择候选节点列表,或者当接入列表是受限标识符时,从该小区选择候选节点列表排除该字段。节点标识符分三个部分。第一部分是服务类型,UE 可以使用该第一部分来确定是否限制 / 允许它。第一长度是第二部分的长度,该第二部分是网络节点组的服务区域 ID、第二长度是第二部分加上第三部分的长度,该第三部分标识网络节点组中的一个节点。



1. 一种用于通信的方法,包括:

确定将使用第一长度的标识符或者第二长度的标识符来完成接入验证;

接收节点地址;

通过将所述接收的节点地址中具有所述确定的第一或者第二长度的字段与本地存储的接入列表进行比较来执行接入验证;以及

对于所述接入列表包括允许标识符列表的情况,至少将所述节点地址的所述比较的字段添加到本地存储的小区选择候选节点列表,或者对于所述接入列表包括受限标识符列表的情况,从所述本地存储的小区选择候选节点列表排除所述节点地址的所述比较的字段。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括用信号进行通知以支持向具有如下地址的节点的切换,所述地址的字段与所述本地存储的小区选择候选节点列表上的条目匹配。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中确定将使用所述第一长度的标识符或者所述第二长度的标识符来完成接入验证根据所述接收的节点地址的长度来隐含地确定。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中确定将使用所述第一长度的标识符或者所述第二长度的标识符来完成接入验证是根据从与所述节点地址分离的网络接收的并且通过广播信道接收的明确信令。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述明确信令包括范围指示,所述范围指示通知将比较多少位。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述节点地址包括为所述第一长度的第二部分,并且与所述第二部分组合的第三部分为所述第二长度。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中所述第二部分包括标识按照地理的节点分组的服务区域标识符,并且所述第三部分包括唯一地标识所述节点分组中的一个节点的节点标识符。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述节点地址还包括指示服务类型的第一部分,并且所述方法还包括在执行所述接入验证之前使用所述第一部分以另外区分是允许还是限制所述节点地址。

9. 根据权利要求1所述的方法,还包括:对于所述接入列表包括受限标识符列表的情况,在禁用列表上本地存储受限的服务区域标识符直至所述服务区域不再被禁用或者为存储所述禁用列表而分配的存储器变满并且所述存储的服务区域标识符是将在所述禁用列表上存储的最旧服务区域标识符。

10. 根据权利要求1所述的方法,由在利用一种无线电接入技术来操作的节点与利用不同无线电接入技术来操作的另一节点之间移动的移动终端执行。

11. 一种用于通信的装置,包括:

接收器,配置成接收节点地址;

处理器,配置成确定将使用第一长度的标识符或者第二长度的标识符来完成接入验证并且配置成通过将所述接收的节点地址中具有所述确定的第一或者第二长度的字段与本地存储的接入列表进行比较来执行接入验证;以及

本地存储器,其中对于所述接入列表包括允许标识符列表的情况,所述处理器至少将所述节点地址的所述比较的字段添加到所述本地存储器中的小区选择候选节点列表,或者对于所述接入列表包括受限标识符列表的情况,所述处理器从所述本地存储器中的所述小

区选择候选节点列表排除所述节点地址的所述比较的字段。

12. 根据权利要求 11 所述的装置,所述处理器和接收器还配置成用信号进行通知以支持所述装置向具有如下地址的节点的切换,所述地址的字段与所述本地存储的小区选择候选节点列表上的条目匹配。

13. 根据权利要求 11 所述的装置,其中所述处理器根据在所述接收器处接收的所述节点地址的长度来确定将使用所述第一长度的标识符或者所述第二长度的标识符来完成接入验证。

14. 根据权利要求 11 所述的装置,其中所述处理器根据在所述接收器处从与所述接收的节点地址分离的网络接收的并且在广播信道上接收的明确信令来确定将使用所述第一长度的标识符或者所述第二长度的标识符来完成接入验证。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其中所述明确信令包括范围指示,所述范围指示通知将比较多少位。

16. 根据权利要求 11 所述的装置,其中所述节点地址包括为所述第一长度的第二部分,并且与所述第二部分组合的第三部分为所述第二长度。

17. 根据权利要求 16 所述的装置,其中所述第二部分包括标识按照地理的节点分组的服务区域标识符,并且所述第三部分包括唯一地标识所述节点分组中的一个节点的节点标识符。

18. 根据权利要求 17 所述的装置,其中所述节点地址还包括指示服务类型的第一部分,并且所述方法还包括在执行所述接入验证之前,使用所述第一部分以另外区分是允许还是限制所述节点地址。

19. 根据权利要求 11 所述的装置,其中对于所述接入列表包括受限标识符列表的情况,在所述存储器的禁用列表上存储受限的服务区域标识符直至所述服务区域不再被禁用或者为存储所述禁用列表而分配的所述存储器变满而所述存储的服务区域标识符是在所述禁用列表上存储的最旧服务区域标识符。

20. 根据权利要求 11 所述的装置,其中所述装置包括在利用一种无线电接入技术来操作的节点与利用不同无线电接入技术来操作的另一节点之间移动的移动终端。

21. 一种用于通信的设备,所述设备包括:

用于确定将使用所述第一长度的标识符或者所述第二长度的标识符来完成接入验证的装置;

用于接收节点地址的装置;

用于执行用于将所述接收的节点地址中具有所述确定的第一或者第二长度的字段与本地存储的接入列表进行比较的接入验证的装置;以及

装置,用于对于所述接入列表包括允许标识符列表的情况,至少将所述节点地址的所述比较的字段添加到本地存储的小区选择候选节点列表,或者对于所述接入列表包括受限标识符列表的情况,从所述本地存储的小区选择候选节点列表排除所述节点地址的所述比较的字段。

22. 一种用于通信的装置,包括:

接收装置,用于接收节点地址;

处理装置,用于确定将使用所述第一长度的标识符或者所述第二长度的标识符来完成接入验证,并且用于通过将所述接收的节点地址中具有所述确定的第一或者第二长度的字段与本

地存储的接入列表进行比较来执行接入验证 ; 以及

存储器装置, 用于对于所述接入列表包括允许标识符列表的情况, 至少将所述节点地址的所述比较的字段添加到小区选择候选节点列表, 或者对于所述接入列表包括受限标识符列表的情况, 从所述小区选择候选节点列表排除所述节点地址的所述比较的字段。

用于专用 / 家用网络的禁用跟踪区域优化

技术领域

[0001] 本发明涉及具有使接入限于某些用户设备的节点的无线通信网络。具体而言,本发明涉及高效操作用户设备和控制信令以跟踪和标识这样的使接入限于各特定用户设备的节点。

背景技术

[0002] 以下是在本说明书中使用的一些首字母缩写词:

- [0003] LTE 长期演进
- [0004] UTRAN UMTS 陆上无线电接入网络 (3G)
- [0005] E-UTRAN 演进 UTRAN (3.9G 或者 LTE)
- [0006] UE 用户设备
- [0007] LA 位置区域
- [0008] TA 跟踪区域 (类似于 LA)
- [0009] LAU LA 更新
- [0010] TAU TA 更新
- [0011] eNB 演进节点 B (LTE 的基站或者接入节点)
- [0012] BCH 广播信道
- [0013] GSM 全球移动通信系统
- [0014] CDMA 码分多址
- [0015] PLMN 公共陆地移动网络
- [0016] WLAN 无线局域网
- [0017] GERAN GSM EDGE 无线电接入网络

[0018] 移动用户设备穿越各种地理区域并且在该过程中从一个网络小区的控制移动到另一网络小区的控制以维持它与核心网络的无线链路,其中数据和呼叫通过核心网络被路由到其他实体和从其他实体路由。一般而言,UE 将在主控小区知道不寻呼 UE 时 (例如空闲模式),在某些指定时间检验相邻小区、在 UE 认为合适时请求切换到特定相邻小区并且执行如由网络指引的切换过程。即使在不同网络运营商控制不同小区的情况下,一般在传统系统中,向 UE 给予可接受信号的任何相邻小区都被考虑作为用于切换的候选。存在过例外并且当特定小区从技术观点来看与 UE 的能力不兼容 (例如 GSM 与 CDMA) 时仍然存在例外,但是由于 UE 与那些其他小区所使用的协议不兼容,所以 UE 从未将它们考虑作为用于切换的候选。

[0019] 若干网络层 / 网络 / 技术可以在相同覆盖区域中共存。一些订户 / 用户设备可以在相同地理位置中对这些网络层 / 网络 / 技术的若干个具有接入权限。网络运营商寻求覆盖新的市场分割,并且 3G 移动性过程有利于大的小区尺寸 (例如与 WLAN 相比为大)。在当前蜂窝系统中,即使对于分级小区结构而言,移动性管理也仍然主要基于覆盖。一般而言,通过由服务小区提供的相邻小区信息来实现用于 UE 的无缝移动性。若干网络运营商已经

表示有兴趣创建接入受限的诸如公司网络、家用基站等无线网络层。追随将传统核心网络功能转变成无线电网络的这一趋势,来自无线电接入网络工作组 WGRAN3 的一份近期技术报告 (TR R3.018 V0.1.0 (2006-01)) 在 e 节点 B 中分配预订信息处理功能。由于这些专用网络变得更普遍,所以出现如下问题:任何特定 UE 都必须区分它可以切换到那些小区与限制它接入的那些小区。

[0020] 在传统空闲模式的基于覆盖的方法之下,运营商由于其他原因而不能例如基于预订类别以高效方式控制 UE 订户向它们的网络部分的可接入性。理论上可以在核心网络处(例如经由定位区域 LA)处理基于预订的移动性控制,但是这一方法引起不必要的信令并且造成更多网络维护。漫游针对这一点来说不是高效的选项,因为漫游是基于仅有少数位的 PLMN 代码,并且其看起来表现得难以实施(例如漫游合约)。

[0021] WLAN 系统看起来没有使用相邻小区信息,它只是安装接入点并且设置载波频率。就小的小区尺寸(微微(Pico)小区、家用(Femto)小区)而言,构造相邻小区关系是一项繁重的任务。即使相邻小区已知,在 3G 中频率间小区的最大数目仍然为 32。如果希望在宏小区与多于 32 个的其他小区如家用小区之间的移动性,则仅扩展现有技术的 3G 移动性概念往往指示将需要运用过度的扰频码重用。

[0022] 在 E-UTRAN 中,要求之一是支持例如家用 eNB。这突出了在旧式(legacy)系统(GSM 和 UTRAN)中也相关的如下问题,该问题涉及使用最少数量的信令来高效地限制一些 UE 向某些小区的接入,同时从 UE 和网络观点来看仍然提供高效功能性。在 LTE 中一个认同的问题已经在于如何让 UE 标识哪些小区允许该 UE 接入而哪些小区不允许该 UE 接入,例如专用网络/家用基站可以使接入仅限于某些 UE。另一问题在于如何保证未准予接入一个或者多个特定小区的 UE 将不把这些小区考虑作为用于该 UE 的小区选择/重选的可行候选。

[0023] 已经考虑将禁用位置区域概念用于这些目的。当有大量(例如数以百计)专用网络并且 UE 在它接收到关于特定 TA 被禁用的指示(通过读取 TA 代码或者 TA 更新)之前试图接入那些专用网络中的各专用网络时出现问题。使用 UE 在将各网络/小区置于它的禁用列表中之前必须先尝试接入该网络/小区的这一方法给网络 and UE 均带来若干问题。具体而言:

[0024] • 针对各专用网络或者家用 eNB 需要信令并且增加信令。

[0025] • 这一信令所致的 UE 功耗增加。

[0026] • 当 UE 对于寻呼不可达时的时间可能增加。

[0027] • UE 存储器消耗:随着时间流逝,禁用 TA 的数目可能升至很大数目。UE 将需要记忆被禁用的 TA 的整个列表或者代之以 UE 可能必须将列表限于最大数目(这然后可能进一步增加信令)。

[0028] 比如在 2G 与 3G 无线系统之间的互通场景这样的旧式系统尝试通过使用位置区域、位置更新过程并且甚至使用针对位置更新拒绝的具体原因来处理这些类型的接入限制。

[0029] 发明人在上文引用的 PCT/IB2007/004139 中已经公开一种用于生成和使用禁用相邻列表来区分允许小区与受限小区的方法。该公开内容被视为最有利于其中考虑的小区数量不大的环境。然而,优选进一步适配以处理大量专用小区(例如家用 eNB)而不明显地扩张所需信令,从而 UE 可以区分允许小区与受限小区。

[0030] 可以出于各种原因中的任何原因而允许或者限制特定小区或者网络。最适用于这些教导的是如下情况,其中限制特定 UE 接入的小区完全地可操作、但是不允许该 UE 接入,比如专用网络和家用 eNB。这是在限制 UE 接入的小区数目最可能积累到更大数目的那些环境中,尽管这里的教导不受任何特定原因限定,但是认为小区对于特定 UE 而言为受限或者允许。某些小区限制 UE 接入可能归因于由网络施加的临时措施,比如维护,并且可以根据下文的具体教导以相同的方式向 UE 标识任何小区以指示它对于 UE 而言为允许或者受限。

发明内容

[0031] 根据本发明的一个实施例是一种方法,该方法包括:确定将使用第一长度的标识符或者第二长度的标识符来完成接入验证;接收节点地址;并且通过将接收的节点地址中具有确定的第一或者第二长度的字段与本地存储的接入列表进行比较来执行接入验证。对于接入列表包括允许标识符列表的情况,至少将节点地址的比较字段添加到本地存储的小区选择候选节点列表,或者对于接入列表包括受限标识符列表的情况,从本地存储的小区选择候选节点列表排除节点地址的比较字段。

[0032] 根据本发明的另一实施例是一种装置,该装置包括处理器和接收器以及本地存储器。接收器配置成接收节点地址。处理器配置成确定将使用第一长度的标识符或者第二长度的标识符来完成接入验证并且配置成通过将接收的节点地址中具有确定的第一或者第二长度的字段与本地存储的接入列表进行比较来执行接入验证。对于接入列表包括允许标识符列表的情况,至少将节点地址的比较字段添加到本地存储器中的小区选择候选节点列表,或者对于接入列表包括受限标识符列表的情况,从存储器中的小区选择候选节点列表排除节点地址的比较字段。

[0033] 根据本发明的另一实施例是一种计算机可读存储器,该存储器实施可由数字数据处理处理器执行以执行与执行接入验证有关的动作的机器可读指令程序。在这一实施例中,动作包括:确定将使用第一长度的标识符或者第二长度的标识符来完成接入验证;接收节点地址;并且进行用于将接收的节点地址中具有确定的第一或者第二长度的字段与本地存储的接入列表进行比较的接入验证。动作还包括:对于接入列表包括允许标识符列表的情况,至少将节点地址的比较字段添加到本地存储的小区选择候选节点列表,或者对于接入列表包括受限标识符列表的情况,从本地存储的小区选择候选节点列表排除节点地址的比较字段。

[0034] 根据本发明的另一实施例是一种装置,该装置包括接收装置和处理装置以及存储器装置。接收装置用于接收节点地址。处理装置用于确定将使用第一长度的标识符或者第二长度的标识符来完成接入验证并且用于通过将接收的节点地址中具有确定的第一或者第二长度的字段与本地存储的接入列表进行比较来执行接入验证。并且存储器装置用于对于接入列表包括允许标识符列表的情况,至少将节点地址的比较字段添加到小区选择候选节点列表,或者对于接入列表包括受限标识符列表的情况,从小区选择候选节点列表排除节点地址的比较字段。在一个特定实施例中,接收装置为接收器,处理器装置为数字处理器,并且存储器装置为本地存储器。

[0035] 根据本发明的又一实施例是一种方法,该方法包括:确定是第一长度的标识符还是第二长度的标识符将用于用户设备的接入验证,并且发送关于将使用第一长度的标识符

或者第二长度的标识符来完成接入验证的指示；并且发送用于接入验证的节点地址。

[0036] 根据本发明的又一实施例是一种装置，该装置包括发送器和处理器。处理器配置成确定是第一长度的标识符还是第二长度的标识符将用于用户设备的接入验证。发送器配置成发送关于将使用第一长度的标识符或者第二长度的标识符来完成接入验证的指示并且配置成发送用于接入验证的节点地址。

[0037] 下文具体地进一步详述这些和其他方面。

附图说明

[0038] 参照以下附图最清楚地理解下文详细描述。

[0039] 图 1 是可以用来实现本发明各种方面的各种设备的示意框图。

[0040] 图 2 是如下文根据本发明一个特定实施例详述的节点地址的不同组成的图。

[0041] 图 3 是示出了在各种小区的环境中的两个 UE 的图，该图图示了图 2 的小区地址如何由不同 UE 用来确定是允许还是限制特定小区。

[0042] 图 4，作为图 5- 图 7 的概况图，是结合两个不同子网络的一个 UE 的图示。

[0043] 图 5- 图 7 图示了其中 UE 在不同子网络之间移动的三个不同示例场景。

[0044] 图 8 是在本发明一个实施例中使用的过程步骤的流程图。

具体实施方式

[0045] 本发明涉及使接入限于某些 UE（类似于 UTRAN/GERAN 中使用的禁用位置区域概念，但是本发明并非仅限于 UTRAN/GERAN）的无线节点或者涉及小区接入限制和如何处理具有许多如下小型小区或者小区群集的问题，这些小区或者小区群集可以具有针对某些 UE 的受限接入准予。一般而言，本发明的实施例使用服务区域标识符（类似于位置区域 LA 或者跟踪区域 TA 的标识符）这一分层概念。服务区域标识符分为标识服务区域本身的共同部分和标识服务区域内特定小区的小区标识 ID 部分这两个部分。对服务区域这一术语的使用是广义的并且将不理解为仅限于在各种无线协议如 UTRAN 中具体限定的 LA 和 TA 术语。

[0046] 进一步就这里所用术语而言，“空闲模式”指代如下情况，其中没有在网络与 UE 之间传送的用户平面数据。即 3G CELL_PCH、URA_PCH 和 CELL_FACH 等状态属于“空闲模式”（PCH = 寻呼信道；FACH = 前向接入信道）。然而，本发明的实施例不限于 UE 的空闲模式。“小区选择”意味着包括小区选择和小区重选，在 3G 中这指代截然不同的概念。子网络是运营商的网络中向具体服务和 / 或逻辑和 / 或地理范围分配的一部分。一个子网络也可以由与拥有频率许可的运营商有合约的第三方来运营。一份预订可以具有对许多子网络的接入权限。

[0047] 在详述特定实施例之前，首先对图 1 进行参照，该图用于图示适合于在实现本发明的示例实施例时使用的各种电子设备的简化框图。在图 1 中，第一无线网络 9 适合于通过第一无线链路 18 经由第一节点 B15（接入节点）与 UE 30 通信，并且第二无线网络也适合于通过第二无线链路 28 经由第二节点 B25 与 UE 30 通信。无线链路 18、28 一般仅在不同的时间活跃。尽管仅针对第一网络 9 示出了一个 RNC，但是两个网络均可以运用 RNC，并且 RNC 中的任一个或者二者可以控制多个节点 B。术语 RNC 广义地用来代表除了节点 B 之外的从 UE 30 进一步移开的网元、接入节点的控制单元并且在各种网络中可以称为其他术语，

例如,诸如网关或者移动性管理实体之类。节点 B 可以是如在 E-UTRAN 之下设想的 E-节点 B(演进节点 B)。网络 9 包括通过第一 lub 接口 12 控制第一节点 B15 的 RNC10。lub 接口 12 可以是有线或者无线,并且中继节点也可以存在于任一节点 B 与 UE 之间,比如其中任一网络是具有固定和 / 或移动中继节点(未示出)的网状网络。RNC 10 如本领域中所知通过 lu 接口耦合到核心网络 CN(未示出,比如移动交换中心 MSC 或者服务 GPRS 支持节点 SGSN)。如果在每个网络中都有 RNC,则它们可以通过 lur 接口相互耦合。其他类型的网络可以不同地命名这些接口。

[0048] RNC 10 包括数据处理器 (DP) 10A、存储程序 (PROG) 10C 的存储器 (MEM) 10B 以及用于调制和解调通过各种双向接口发送和接收的消息的调制解调器 10D。类似地,各节点 B15 和 25 包括 DP15A 和 25A 以及存储 PROG 15C 和 25C 的 MEM 15B 和 25B。节点 B15 和 25 各自也包括用于通过 lur 12 与它们的相应 RNC 10 通信的调制解调器,但是在图 1 中仅示出了用于比如通过链路 18 和 28 与 UE30 在适当 RF 的无线双向通信的适当射频 RF 收发器 15D 和 25D。UE 30 也包括 DP 30A、用于存储 PROG 30C 的 MEM 30B 和无线收发器 30D。假设至少 PROG 10C 和 20C 并且在一些实施例中也假设 15C、25C 和 / 或 30C 包括在由相关联的 DP 执行时使电子设备能够根据如下文将更详细讨论的本发明示例实施例来操作的程序指令。

[0049] 可以至少部分地通过可由 RNC 10 的 DP 10A 和 UE 30 的 DP 30A 执行的计算机软件、或者通过硬件、或者通过软件和硬件的组合来实施本发明的某些示例实施例。

[0050] UE 30 的各种实施例可以包括但不限于蜂窝电话、具有无线通信能力的个人数字助理 (PDA)、具有无线通信能力的便携计算机、具有无线通信能力的图像捕获设备如数码相机、具有无线通信能力的游戏设备、具有无线通信能力的音乐存储和回放装置、允许无线因特网接入和浏览的因特网装置以及并入此类功能的组合的便携式单元或者终端。

[0051] MEM 10B、15B、25B 和 30B 可以是适合于本地技术环境的任何类型并且可以使用任何适当数据存储技术来实施,该数据存储技术比如是基于半导体的存储器设备、磁存储器设备和系统、光存储器设备和系统、固定存储器和可拆卸存储器。DP 10A、15A、25A 和 30A 可以是适合于本地技术环境的任何类型并且可以包括作为非限制例子的通用计算机、专用计算机、微处理器、数字信号处理器 (DSP) 和基于多核处理器架构的处理器中的一个或者多个。

[0052] 现在描述分成三个主要方面的本发明的特定实施例。通用术语节点或者接入节点将用来描述允许或者限制讨论的特定 UE 30 接入的网元,比如节点 B15、25 (eNB)。

[0053] 首先,在长度上扩展现有技术的 LA/TA 概念。考虑图 2,该图图示了这一扩展的 LA/TA 标识符 200 的一个实施例。第一部分 202 或者位字段代表如下服务标识符,该服务标识符指示由服务区域 /LA/TA 内的节点或者节点组提供的服务类型。第二部分 204 或者位字段指示概念上与现有技术的 LA/TA 类似的服务区域标识符,该标识符标识分组节点的具体地理区域并且区别它们与其他节点组。这些第一和第二部分 202、204 类似于现有技术中使用的部分并且可以被认为是旧式代码 ID。第三部分 206 或者位流是节点标识符并且代表对现有技术的 LA/TA 的扩展,因为它标识由第二段 204 标识的服务区域内的特定节点。图 3 的三个位字段一起称为节点地址 208。这些位字段的顺序可以在各种实施例中改变而不脱离这些教导,只要 UE 30 和节点 15、25 使用那些位字段的预先安排的顺序。第一部分 202 没有用来标识区域或者节点,并且这里没有进一步加以详述。以下例子假设服务 ID 指示服务

类型与 UE 30 的兼容性,并且 UE 30 使用服务区域 ID 204 和 / 或节点 ID 206 向 UE 30 区分允许节点与受限节点。

[0054] 根据该第一方面,网络比如在广播系统信息中向 UE 30 指示 UE30 是否将仅使用 (第一部分 202 和) 第二部分 204 来检验是允许还是限制接入 (接入验证),或者 UE 30 是否应当包括第三部分 206 用于接入验证。如果指示第三部分 206 应当用于接入有效性控制,则 UE 30 组合标识服务区域的第二部分 204 与标识特定节点的第三部分 206,并且将所得 ID 用于接入准入检验。可以根据下文详述的第二主要方面来完成该接入准入检验。

[0055] 为了使由现有技术的方法跟踪的过多受限 / 禁用小区所致的信令和 UE 存储器消耗最少,网络可以 (通过节点 B15) 向 UE 指示受限和 / 或允许节点或者节点组。例如,网络可以指示对于 UE 30 而言为禁用服务区域的服务区域 (由服务区域 ID 204 表示) 的范围或者组。为求简洁,这在下文中称为禁用操作列表或者 FOL。以这一方式,UE 30 无需记忆 / 存储受限的或者允许的每个个体节点地址 208。这一点在下文进一步详述。同样,网络也可以选择指示允许 UE 30 接入的一个或者多个服务区域 ID 204 (例如服务区域 ID 指示专用网络 / 家用基站)。这里与 UE 本地存储的并且网络用信号通知或者 UE 递增式构建的允许 / 受限接入列表 (服务区域) 有关的教导可以与上述不同长度的 ID 方面一起使用,或者可以独立于本发明的该第一方面来实施。

[0056] 根据第三主要方面,由网络作为禁用而给出的服务区域 ID 204 (在 FOL 上的服务区域 ID) 的值由 UE 30 保留大于 24 小时的一段延长时间,并且优选地 a) 直至网络指示特定服务区域 ID 204 被允许并且因此不再被禁用 (或者相反),或者 b) 直至比如被分配用于存储禁用 (或者允许) ID 的 UE 的存储器变满并且网络用信号通知新的禁用 (或者允许) ID 这样的时间。在后一种情况 b) 下,优选地,从 UE 30 的本地存储器 (先入后出型寄存器) 丢弃最旧的禁用 (或者允许) ID,以便为最近用信号通知的禁用 (或者允许) ID 腾出空间。两个选项 a) 和 b) 均可以由特定 UE 30 使用,其中仅在较早的任一事件后从受限 (或者允许) 列表丢弃特定服务小区 ID。

[0057] 有应用上述方面的若干方式,下文给出了其中一些例子。一般而言,使用图 2 的第三部分 206 允许将 LA/TA 的概念扩展至如一个节点那样小的服务区域从而极大地增加它的灵活性。在无需这样的分辨率的区域中,网络可以向 UE 30 发信号通知仅使用节点地址 208 的第二部分 204 来区分该服务区域中的节点是被允许还是被限制。

[0058] 在一种实施中,网络在小区的广播系统信息中指示 UE 是否应当仅使用节点地址 208 的第二段 204 (例如旧式 LA/TA 标识长度) 用于接入准入控制适当性检验或者 UE 是否应当 (还) 使用第三段 206 用于适当性检验。如果来自网络的指示没有指示使用第三部分 206,则 UE 30 使用第二部分 204 (例如常规 / 现有) 用于它的有效性检验过程 (可以在旧式系统协议中定义使用的具体检验过程)。如果来自网络的指示指示使用第三部分 206,则 UE 组合它正在检验接入 / 限制的节点的第二部分 204 与第三部分 206,并且使用组合结果用于它的适当性检验。以这一方式,网络自适应地设置标识符的如下长度,UE 30 需要该长度以检验它们关于特定节点或者节点组的接入 / 限制的确定。如果与旧式 LA/TA ID 相似地考虑服务 ID,则第三部分代表对该旧式 ID 的扩展和用于让 UE 检验允许 / 限制的更长位字段 (在网络发信号通知将使用两个部分的那些实例中组合的第二和第三部分)。关于是将长 ID 还是短 ID 用于接入验证的网络信令可以是明确的、或者如在使用任一长度的 ID 都

是可能的时候一个长度 ID 比另一长度 ID 优先使用时那样为固有的、或者比如在节点 B 与 UE 之间的协议规定没有广播更长 ID 应当指示接入验证将使用更短 ID 长度时为固有的。

[0059] 在实践中,这可以使用数量很有限的新信息来实施。为了实现这一点,以下信息应当可为 UE 30 所用并且由网络 9 分发 / 用信号通知:

[0060] • 指示,该指示指示 UE 应当使用常规 (第二部分) 还是扩展的 (第二和第三部分) 长度 ID 用于它对节点的适当性检验。

[0061] • 在 ID 中的实际标识扩展 (第三部分)。

[0062] • 所用扩展部分的可能长度 (见下文)。

[0063] 对于标识扩展 / 第三部分,这在一个实施例中定义为与小区标识相同。小区标识的使用在 LTE 中处于讨论之中并且也使用于旧式系统中。在 LTE 中也在讨论将测量标识 (或者它的简略版本——例如随机数) 用于层 3 标识以便消除 UE 能够 ‘听到’ 具有相同层 1 (低于 MAC 层) 标识的两个小区的可能性。在 LTE 中可以在主要 BCH(P-BCH) 中或者在辅助 BCH(S-BCH) 中包括此小区或者测量标识。如果放置于 S-BCH 中,则应当优选地完成这一点,从而 UE 30 能够用很有限的预先知识对 S-BCH 实例进行定位。然而按照定义,节点地址 208 的第三部分 206 将第二部分 204 标识的服务区域的节点相对于该相同服务区域内的所有其他节点来唯一地标识。

[0064] 现在考虑实际例子。考虑由以下各项组成的网络 / 无线环境:

[0065] • 公共部分 (让所有用户接入)

[0066] • 专用公司部分 (接入限于例如公司雇员)

[0067] • 专用 eNB- 家用 eNB (例如仅让家庭用户接入)

[0068] 网络可以对相同服务区域 (例如地理区域或者频率层或者 PLMN) 内的所有节点进行定位。这使得它例如与旧式系统如 GSM 和 / 或 UTRAN 的运营商相比,在运营商可以将 LTE 网络置于它自己的服务区域中这一意义上是简易的。将对属于网络不同部分 (例如如上文列举的部分) 的节点进行分组并且相应地向这些节点给予节点标识。假设节点标识长度为 8 位,作为例子可以将节点分组为:

[0069] • 公共小区 (公共部分): 节点 ID = 不重要 / 随机

[0070] • 专用公司 1: 节点 ID = 111111xx

[0071] • 专用 eNB: 节点 ID = 11111011

[0072] 节点将指示是使用扩展 ID (将第二和第三扩展一起) 用于执行它的适当性检验还是使用非扩展 ID (第二部分)。使用图 3 中所示例子, UE1 和 UE2 这两个 UE 在表示为 A 到 I 的多个节点的环境中。针对这一例子考虑图 3 中所示用于这些节点的 ID 代表服务 ID, 第二部分 204。网络用信号通知仅使用第二部分用于 UE 的允许 / 限制判决 (或者代之以不用信号通知是使用旧式还是扩展长度,而默认为仅使用旧式长度)。UE 1 是公司网络 302 的成员而 UE 2 不是。针对 UE 1 的 FOL 指示允许服务 ID = 111111xx (或者 UE 2 忽略针对该服务区域的限制,因为它知道它是该公司网络 302 的成员),因而它将公司网络 302 内的每一个节点的旧式长度的服务区域 ID 视为允许而无需检验针对节点 A 到 D 的那些 8 位服务区域 ID 的末两位。UE2 不是公司网络的成员,因而它的 FOL 指示服务区域 ID = 111111xx 被限制。UE2 将各节点 A 到 D 的旧式长度的服务区域 ID 视为受限,因为各节点带有服务区域 ID-111111xx。UE2 无需检验针对节点 A 到 D 的那些 8 位服务区域 ID 的末两位;它已经

知道整个服务区域受限。

[0073] 关于具有 ID = 1111011 的专用节点 E,它可以基于实际 ID 号广播与 UE 的本地存储列表的完全比较而对于任一个或者两个 UE 而言为允许或者受限。节点 E 没有自动地限于 UE2,因为 ID 字段的前六位没有如公司网络 302 的节点那样与受限 ID = 111111xx 匹配。注意:针对节点 E 示出的 ID 也可以代表服务区域 ID 204 而不是节点 ID206,因为服务区域可以仅具有一个节点。下文讨论其余节点 F 到 I。

[0074] 当 UE 30 输入或者读取小区系统信息时,它变得了解 UE 30 是应当使用非扩展还是扩展 ID 用于它的适当性检验。基于这一点,UE30 将按照 UE 30 的存储器 30B 中的可能存储列表来检验非扩展或者扩展 ID。这里所指的列表将是包括例如与针对漫游的禁用定位区域有关的信息(参阅 3GPP TR 24.008)的列表或者在本公开内容中提出的新列表。下文详述处理和比较扩展 ID 与本地存储的列表。

[0075] 现在示出了用于使用这些教导来实施禁用或者允许 ID 列表的若干可选例子。应当认识到这些仅为例子而不限制本发明的更广泛方面。

[0076] 范围指示:网络可以指示用于 UE 30 在确定是允许还是限制节点时使用的(扩展 ID 或者旧式长度 ID 中)、比相关段 204、206 的全长更少的 ID 长度。可以与服务区域 ID 204 一起广播用以在各小区中使用的长度。该广播将包括服务区域 ID 204 并且可能包括节点 ID206(对于使用扩展长度 ID 的情况)。以这一方式,范围指示使 UE30 能够仅比较由范围指示所指示的那些位与它的一个或者多个本地存储的受限或者允许列表,以发现是限制还是允许特定服务区域或者节点。

[0077] 考虑这一灵活的长度 ID,其中任一个或者两个部分 204、206 的一些或者所有位由 UE 30 使用,其中网络广播用以与范围指示一起使用的具体长度。在一个例子中,网络在它的禁用列表中指示服务区域 ID 204 中指示禁用服务区域的那一部分(整个字段的那些位)。该部分的大小可变并且可以按照需要由网络调整以区别于其他附近服务区域,并且可以在与网络用来发送 FOL 相同的消息中指示该部分的大小。再次参照图 3 考虑一个例子。网络通过发送如下 FOL 来用信号向 UE1 通知允许的服务区域,该 FOL 指示:相关服务区域 ID 长度 = 4 位;FOL = 01;允许 = 00。这向 UE 指示允许四位序列 0100、但是限制序列 0101、0110 和 0111。假设惯例是这四位代表图 3 中所示 ID 的尾部四位,那么(仅考虑节点 E 到 I,因为节点 A 到 D 如上所述通过 ID = 111111xx 而区域受限)仅允许节点 F 而限制节点 E 和 G 到 I。相同的灵活长度范围指示也可以同样用于广播 ID 的第三部分 206(小区 ID)。

[0078] 网络也可以相对于第一个或者最后一个禁用服务区域 ID 用信号通知 FOL 内的允许服务区域。例如,考虑网络用信号通知(也对于相关服务区域 ID 长度 = 4 位):FOL = 01;指示数 2。这指示允许 0100+2(0110,比 0100 高两个二进制计数)而禁用 0100、0101 和 0111。再次参照图 3 并且运用相关位代表所示 ID 的尾部四位的这一惯例,那么限制节点 E 到 H 而允许节点 I。

[0079] 现在描述一种类似概念,但是使用扩展或者非扩展 ID 的方面。网络支持例如 24 位和 32 位这两个长度的服务区域 ID。在各小区中使用哪个长度由网络给出或者由 UE 本身推断。用于 TA/SA 的旧式标准长度为 24,而如果 UE 30 读取 32 位的服务区域 ID,则 UE 30 将必须按照它的禁用或者允许 ID 列表来检验额外的(例如如图 2 中所示尾部的)8 位。假设使用允许 ID 列表(尽管可以代之以使用禁用/受限列表),UE 30 将检验代表节点 ID 204

的 8 个扩展位是否与节点地址在允许列表中的任何节点的对应 8 位匹配。如果是,则 UE30 可以使用该节点(假设服务区域 ID 段也匹配或者被允许)。否则 UE 30 不可以使用该节点。因而 UE 30 无需 LAU/TAU 也将知道它不能进入该节点的小区。通过使用允许列表,可支持许多家用 eNB 而无需扩展式禁用列表。如果 UE 30 不具有列表,则在一个实施例中将默认条件定义为:UE 30 不可以使用更长节点地址(服务区域 ID 加上节点 ID)来接入任何节点。

[0080] 再次考虑图 3。假设所有节点在它们的节点地址 208 中带有相同服务区域 ID 204,因而前 24 位相同。所有这些节点具有关于允许哪个 UE 的一些限制,因而它们都广播它们的扩展 ID(32 位)。图 3 的 ID 中所示 8 位在这一例子中代表小区 ID,扩展 ID 的尾部 8 位。用于 UE1 的 FOL 指示允许节点 ID = 111111xx,因而 UE1 知道它可以获得对节点 A 到 D 中的任何节点的接入。用于 UE2 的 FOL 指示限制节点 ID = 111111xx,因而 UE 在检验那些节点的广播 ID 的这些前六位之后知道它们对于 UE2 而言各自均为受限。节点 E 是专用网络,因而 UE 1 和 UE2 均需要按照它们的存储列表来检验整个 32 位 ID 以查看它们对于节点 E 而言为受限还是允许。对于节点 F 到 I,网络可以发送如上文详述的范围指示消息,或者 UE 可能需要按照它们存储的允许/受限 ID 列表来检验整个 32 位 ID 以确定它们是被允许还是被限制接入。

[0081] 网络可以指示两个服务区域 ID,而在这两个服务区域 ID 之间的所有服务区域 ID 为禁用。可以相对于第一个和/或最后一个禁用服务区域 ID 用信号通知 FOL 内的允许服务区域(例如指示数 5 指示允许用信号通知的服务区域 ID+5)。

[0082] 将理解:尽管例子涉及仅使用节点地址的服务区域 ID 段,但是组合的第二和第三部分(服务区域 ID 和节点 ID)也可以用类似的方式用于让网络指示 FOL 中的允许或者受限 ID。

[0083] 可以在 UE 30 的注册期间或者经由网络与 UE 之间的更新信令来完成从网络递送禁用或者允许列表。与当前标准中可能的列表生命期相比(最多为 24 小时),这样的列表的生命期如上文参照第三方面详述的那样可以视为扩展。列表的生命期也可以跨越无线电接入技术 RAT 的改变。

[0084] 由上文可见,本发明提供一种用以处理多个专用/家用网络和节点而不扩张在 UE 中本地存储的禁用或者允许节点列表超出合理数目的技术。在 UE 中用于这一目的的存储器使用因此有限,并且为了实施本发明实施例而需要的信令与扩展现有技术以覆盖更多禁用/允许节点相比视为有限。

[0085] 由上文可见,本发明提供一种根据订户/UE 的优选的和允许的子网络来分布订户/UE 而无过量信令或者 UE 电池消耗的、基于预订的空闲模式移动性(SBM)过程。它通过以分布的方式在无线网络内执行加速空闲模式移动性流程来加速这些过程。同时,减少在 UE30、无线网络 9 与核心网络之间的过量业务。除了覆盖之外,节点选择还基于 UE 的预订。本发明使得使用 3.9G 网络的 UE 能够具有类似 WLAN 的移动性(无需相邻列表)但是针对小区选择来搜寻有效节点的功耗减少。

[0086] 图 5-图 7 图示了图 4 的三个相异情况,其中 UE 30 从一个子网络移动到可以或者可以不允许它接入的另一子网络(可以根据上文详述的 ID 体制来限制一个子网络)。这些图和描述详述了 UE 在那些子网络之间的移动性,并且也考虑了一个子网络对于 UE 而言可

以比另一子网络有更高优先级的情形。这些图和描述示出了如何可以通过将上文详述的 ID 体制用于确定哪些节点 / 服务区域 / 子网络对于 UE 30 而言为允许或者受限来节省信令和电池消耗。

[0087] 在图 5 中,UE 接入子网络 A 和 B;在图 6 中,UE 接入子网络 A 但是没有接入子网络 B;而在图 7 中,UE 接入子网络 B 而没有接入子网络 A。这些子网络可以通过不同服务区域 ID 来相互区别。在所有情况下,UE 的移动性在 UE 接近或者离开子网络管辖和 / 或覆盖区域时一致地起作用。子网络可以属于相同或者不同的无线电接入技术 (RAT)。在相同技术的情况下,它们可以部署于重叠或者分离的频带上。在重叠频率的情况下应当有明显的管辖区域。UE 应当了解它的优选的或者允许的子网络以便能够驻扎于优选子网络上而不引起过量信令业务或者电池消耗。在一个实施例中,至少在子网络之间还使用关于相邻小区的相邻小区信息,因为不同子网络可能部分地未协调。

[0088] 如图 5 中所见,子网络的覆盖区域完全地重叠。在第一种情况下,UE 接入子网络 A 和 B,并且正在进入 B 的覆盖区域。在有子网络 A 广播信道中包括的相邻子网络 B 信息 (如当前 3G 中那样) 的情况下,基于预订的偏好 / 优先级将增强 UE 对子网络 B 中的小区的最优选择。在没有该相邻子网络信息的情况下,如果子网络 B 可以是更高优先级,则 UE 仍然可以搜寻 (例如定期) 子网络 B 中的节点。如果子网络 A 已经是最高优先级,则 UE 将无需搜索另一子网络。

[0089] 另外在图 5 的第二种情况下,UE 接入子网络 A、但是没有接入子网络 B,并且正在进入 B 的覆盖区域。在从其他子网络获得针对子网络 B 中的节点的相邻小区信息的情况下 (一些 UE 可以接入两个网络),UE 可以注意子网络 B 不是使用上述 ID 协议的允许子网络。这将减少信令和电池消耗。在 UE 没有针对子网络 B 中的节点的相邻信息的情况下,如果 UE 同时失去子网络 A 的覆盖,则它仍然可以发现子网络 B、读取系统信息并且放弃尝试在子网络 B 上建立它本身,因为这是不允许的。

[0090] 如图 6 中所见,子网络的覆盖区域使用相同频率 / 接入技术,但是由于地理分离而在它们之间有明显的管辖。在第一种情况下,UE 接入子网络 A 和 B,并且正在离开 A 的管辖区域而进入 B 的覆盖区域。利用子网络 A 的广播信道中包括的相邻子网络 B 信息,UE 容易移动到子网络 B。如果没有从子网络 A 接收的关于子网络 B 的相邻子网络信息,则仍然有可能的是 UE 将由于它们明显的管辖区域中固有的质量原因 (干扰、覆盖) 而发现子网络 B。如果子网络 B 基于 UE 预订而具有高于子网络 A 的优先级,则即使子网络 A 的覆盖仍然充分,UE 仍然可以试图选择子网络 B。

[0091] 在图 6 的第二种情况下,UE 接入子网络 A、但是没有接入子网络 B,并且 UE 正在离开子网络的覆盖区域。在包括关于其他子网络的相邻信息 (一些 UE 可以接入两个网络) 的情况下,UE 将注意到子网络 B 不是允许的子网络并且通过不尝试在子网络 B 上建立它本身来减少信令和电池消耗。在没有相邻子网络信息的情况下,如果 UE 失去子网络 A 的覆盖,则它仍然可以发现子网络 B、但是将放弃在该子网络建立它本身的努力,因为这是不允许的。

[0092] 如图 7 中所见,子网络在覆盖上重叠、但是使用不同的无线电接入技术。在第一种情况下,UE 具有到子网络 A 和 B 的接入能力,并且正在进入子网络 B 的覆盖区域。在有子网络 A 的广播信道中包括的相邻子网络 B 信息的情况下,用于 UE 的移动性照常起作用,但是基于预订的优先级将增强最优选择。在没有相邻子网络信息的情况下,如果子网络 B 优

优先级更高,则 UE 仍然可以搜索子网络 B。如果子网络 A 优先级最高,则 UE 将无需搜索其他技术上的另一子网络。

[0093] 在图 7 的第二种情况下,UE 接入子网络 A、但是没有接入子网络 B(例如失去 UE 能力),并且正在进入子网络 B 的覆盖区域。在包括关于其他子网络的相邻信息(一些 UE 可以接入两个网络)的情况下,UE 可以注意到 B 不是使用上文阐述的 ID 协议的允许子网络。这与尝试接入不允许它接入的子网络相比,将减少信令和电池消耗。在没有相邻信息的情况下,如果 UE 同时失去子网络 A 的覆盖,则它仍然可以发现子网络 B、读取系统信息并且放弃在子网络 B 上建立它本身的任何努力,因为这是不允许的。

[0094] 由上文可见,本发明的实施例提供一种用于利用是将短还是长标识符用于 UE 接入验证的这一指示来用信号通知用户设备的方法、装置和包含于存储器中并且可由处理器执行的计算机程序产品。在一个实施例中,不存在明示信号在这里可以默认指示将使用更短 ID,或者节点对短或者长 ID 的使用充当明示信号,其中节点被配置成用任一长度 ID 来发信号进行通知。这在图 8 的步骤 802 处可见。可选地在步骤 804,网络也可以用信号通知短或者长 ID 内用于让 UE 用于验证的位范围。UE 在步骤 806 从节点接收 ID(该 ID 可以在与块 802 中发送的信息相同的广播消息中),并且在步骤 808 按照它本地存储的允许或者受限标识符列表(在图 8 中通称为接入列表)来检验节点标识符的该相关部分(如可以由块 804 进一步限制的、在块 802 的消息中指示的相关部分)。理解接入列表可以列举受限 ID 或者允许 ID。如果通过该比较发现匹配,则 UE 在块 810 考虑与广播标识符关联的节点对于 UE 而言为受限或者允许,这可以视与用于比较的具体接入列表类型的情况而定。对于受限节点,UE 从用于小区选择的任何候选节点列表中排除该节点。对于允许节点,UE 在它用于小区选择(例如切换)的候选节点列表中包括该节点。

[0095] 一般而言,可以用硬件或者专用电路、软件、逻辑或者其任何组合来实施各种实施例。例如,可以用硬件实施一些方面,而可以用可以由控制器、微处理器或者其他计算设备执行的固件或者软件实施其他方面,尽管本发明不限于此。尽管本发明的各方面可以图示和描述为块图、流程图或者使用某一其他图表示来图示和描述,但是有理由理解可以用作非限制例子的硬件、软件、固件、专用电路或者逻辑、通用硬件或者控制器或者其他计算设备或者其某一组合来实施这里描述的这些块、装置、系统、技术或者方法。

[0096] 可以用各种部件如集成电路模块实现本发明的实施例。集成电路的设计主要是高度自动化的过程。复杂而强大的软件工具可用于将逻辑级的设计转换成准备好将在半导体衬底上蚀刻和形成的半导体电路设计。

[0097] 比如由加利福尼亚州芒廷维尤市 Synopsys 公司和加利福尼亚州旧金山市 Cadence Design 提供的程序这样的程序使用建立好的设计规则以及预存的设计模块库在半导体芯片上自动地对导体进行布线和部件进行定位。一旦已经完成用于半导体电路的设计,可以将标准化电子格式(例如 Opus、GSDII 等)的所得设计发送到半导体制作工厂或者“制作厂(fab)”进行制作。

[0098] 相关领域的技术人员按照结合附图来阅读时的前文描述可以清楚各种修改和适配。然而,对本发明的教导的任何和所有修改仍然将落入本发明的非限制实施例的范围内。

[0099] 另外,本发明各种非限制实施例的一些特征在没有对应运用其他特征的情况下仍然可以有利地加以运用。这样,前文描述应当仅视为举例说明本发明的原理、教导和示例实

施例而不是对其的限制。

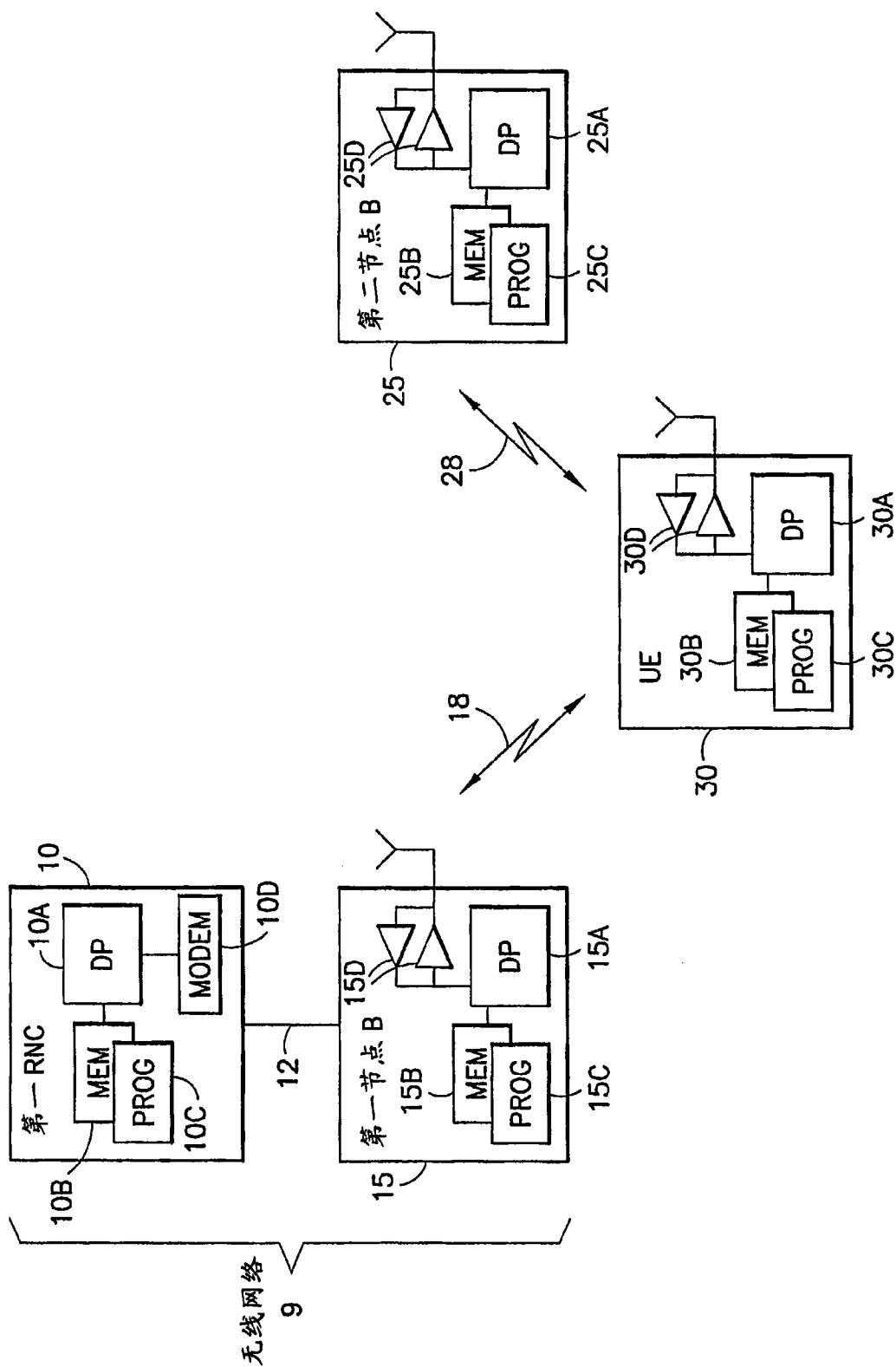


图 1

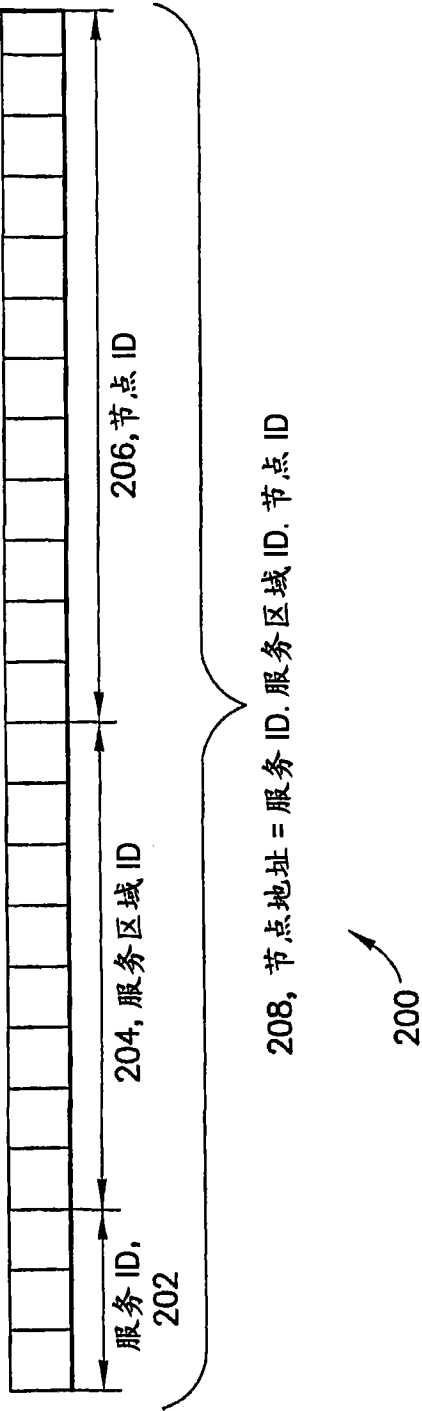


图 2

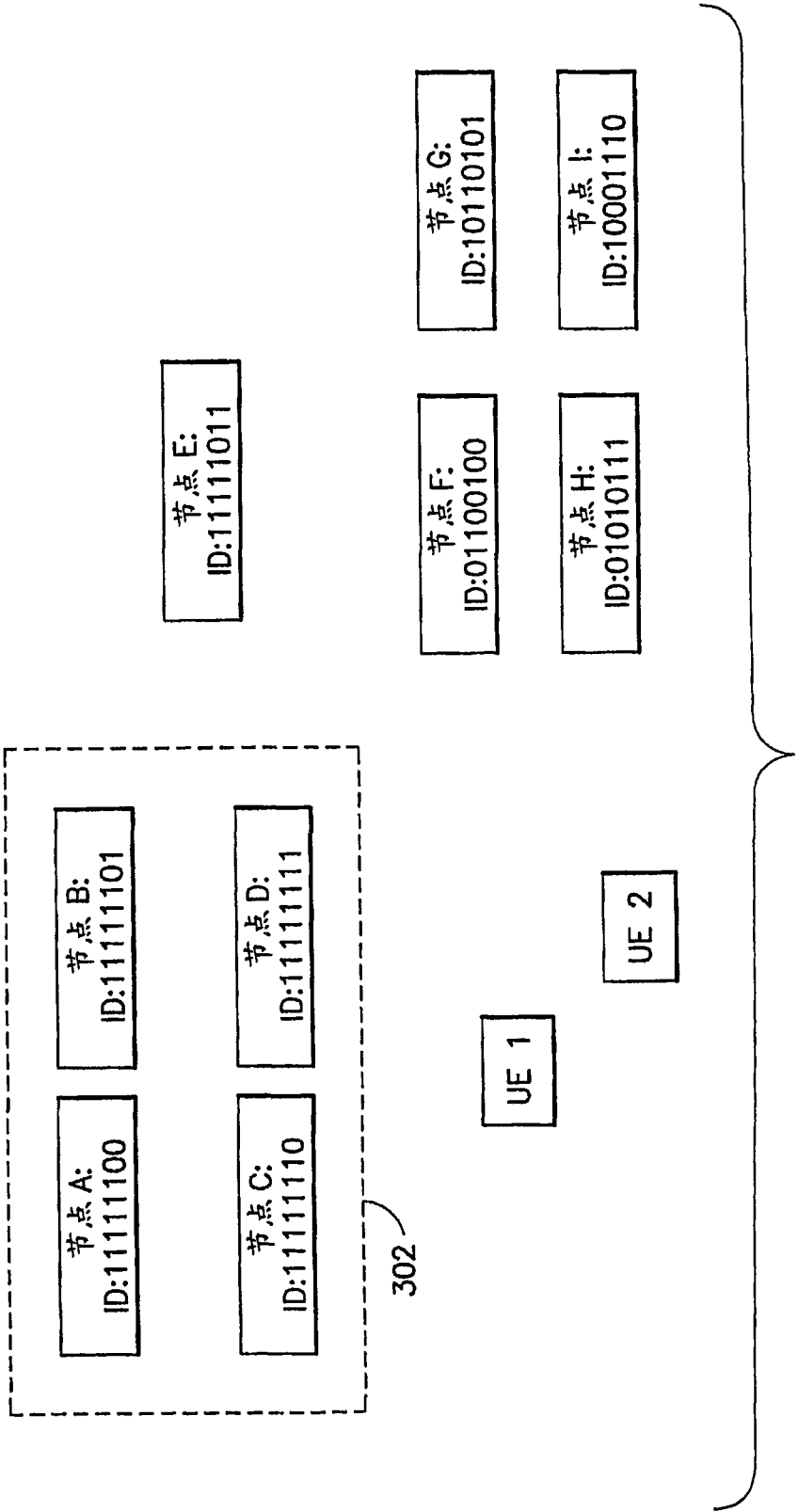


图 3

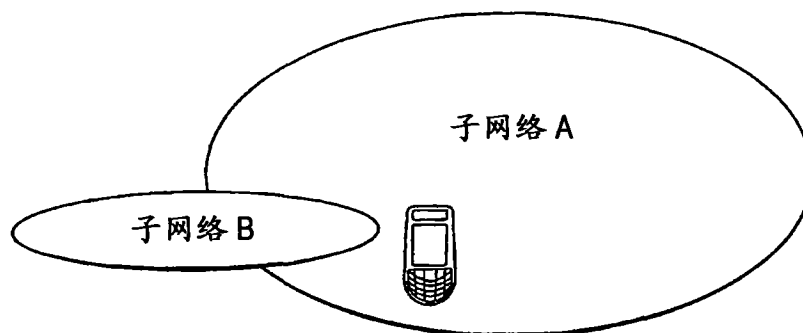
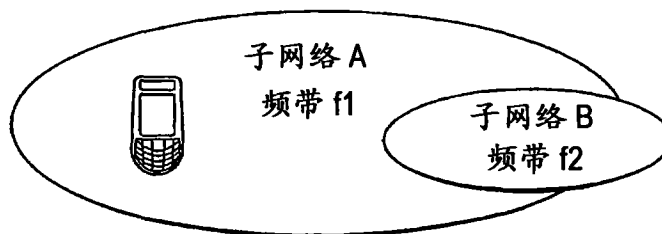


图 4

场景 1

使用相同 RAT 在不同
频带中的子网络

图 5

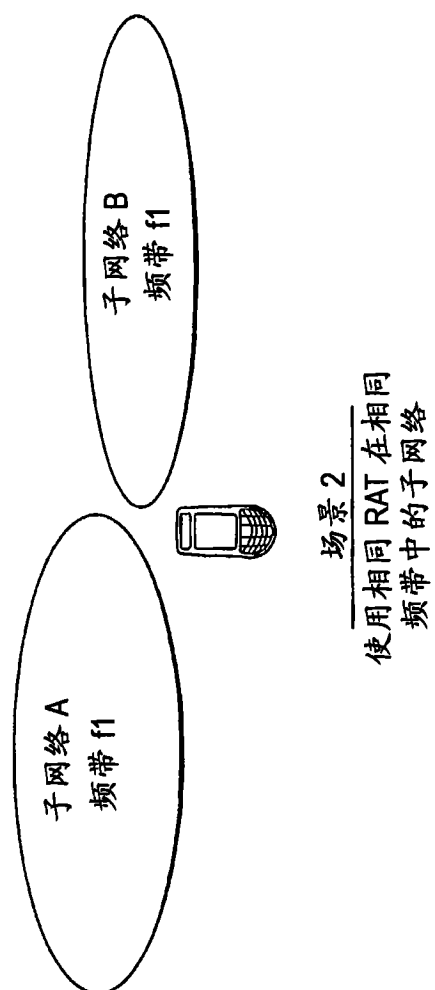


图 6

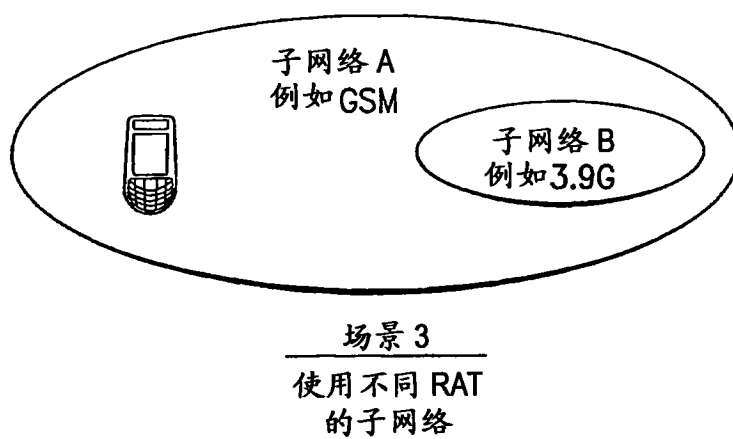


图 7

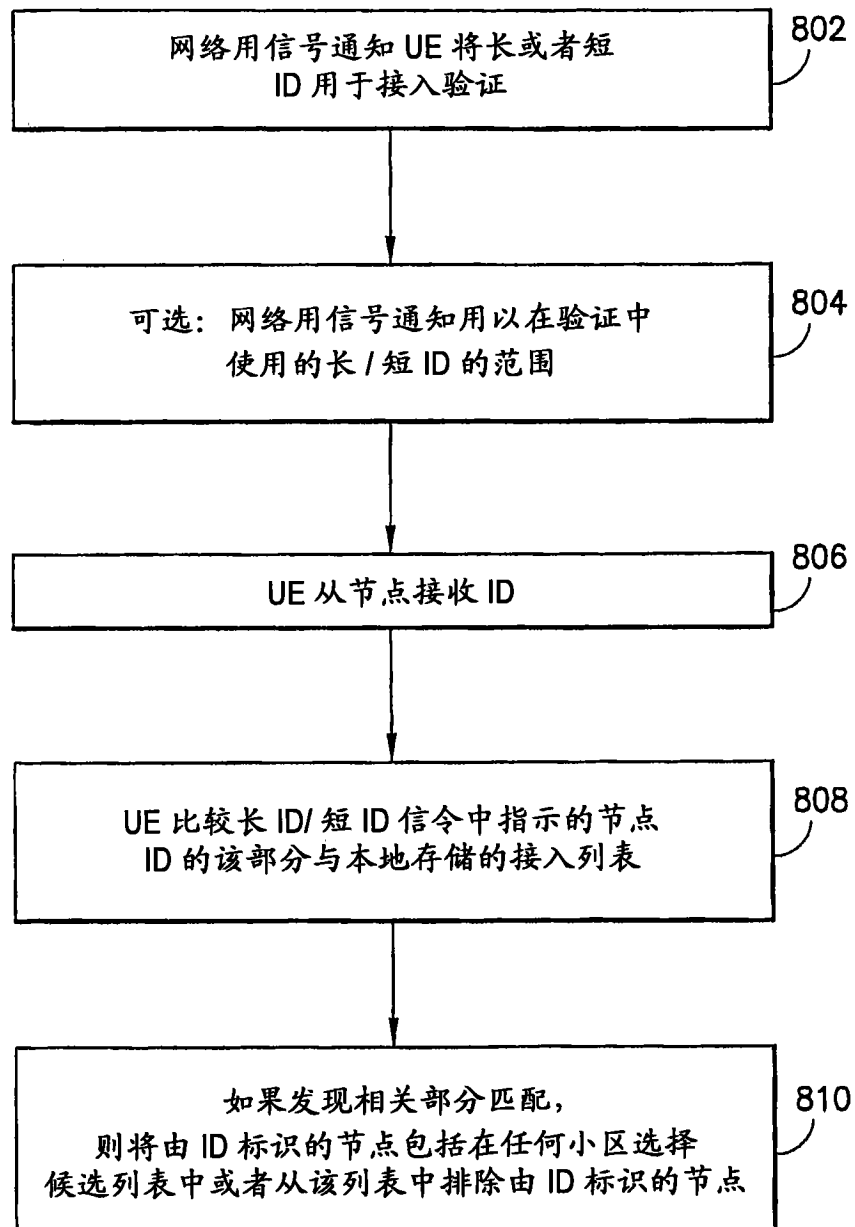


图 8