



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201611637 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：104139390

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 16 日

(51)Int. Cl. : *H04W40/02 (2009.01)*

(30)優先權：	2013/01/16	美國	61/848,950
	2013/01/18	美國	61/849,087
	2014/01/15	美國	14/156,339

(71)申請人：摩赫畢 貝那得 (美國) MOHEBBI, BEHZAD (US)
美國

(72)發明人：摩赫畢 貝那得 MOHEBBI, BEHZAD (US)

(74)代理人：陳翠華

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：16 共 69 頁

(54)名稱

無線路由器裝置、用戶裝置及用於無線通訊之方法

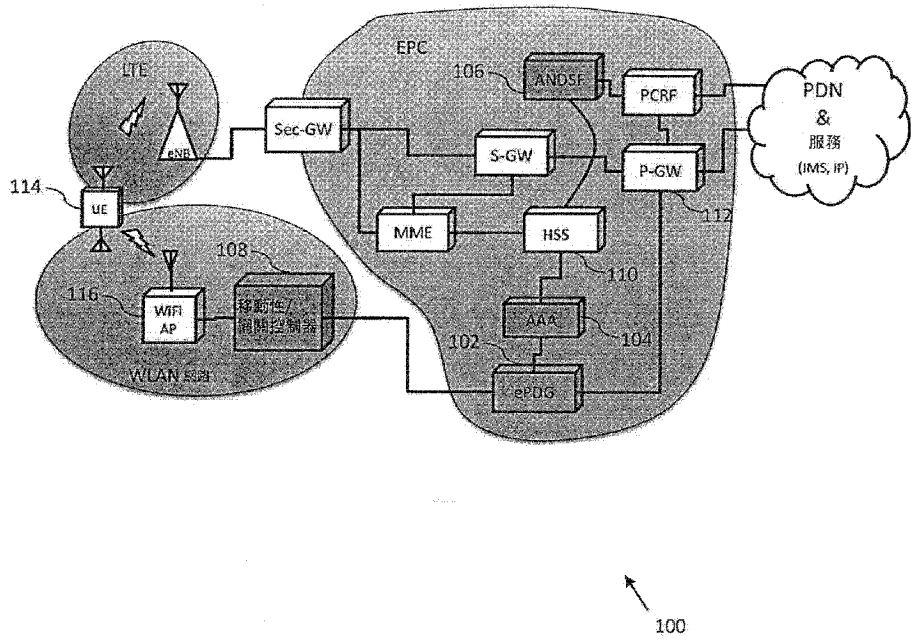
WIRELESS ROUTER APPARATUS, SUBSCRIBER DEVICE AND METHOD FOR WIRELESS COMMUNICATIONS

(57)摘要

用於混合接入到核心網之裝置和方法。在一個實施方式中，無線路由器使用戶移動設備經由中間網路(例如，Wi-Fi 網路)而不是傳統上與核心網路(例如，蜂窩網路)相關聯的網路連接到核心網路。在一個實施方案中，無線網路接入點(AP)配置為直接連接至長期演進(LTE)核心網路作為邏輯演進節點 B(eNB)。

Apparatus and methods for hybrid access to a core network. In one embodiment, a wireless router enables a subscriber device to connect to a core network via an intermediate network (e.g., a Wi-Fi network) rather than the network traditionally associated with the core network (e.g., a cellular network). In one implementation, a Wi-Fi Access Point (AP) is configured to directly connect to a Long Term Evolution (LTE) core network as a logical evolved NodeB (eNB).

指定代表圖：



第 1 圖

- 符號簡單說明：
- 100 . . . 網路結構
 - 102 . . . 演進的分組數據網關(ePDG)
 - 104 . . . 認證授權和計費(AAA)服務器
 - 106 . . . 接入網路發現和選擇功能(ANDSF)
 - 108 . . . 第一鏈路
 - 110 . . . 第二鏈路
 - 112 . . . 用戶移動設備(UE)
 - 114 . . . UE
 - 116 . . . WiFi AP

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

無線路由器裝置、用戶裝置及用於無線通訊之方法 /

WIRELESS ROUTER APPARATUS, SUBSCRIBER DEVICE AND

METHOD FOR WIRELESS COMMUNICATIONS

【優先權】

本申請要求於2014年1月15日同時提交申請的相同標題的美國專利申請序號No.14/156339的優先權，其要求共同未決的於2013年1月18日提交且標題為“Network Agnostic Wireless Router (NAWR)”的美國臨時專利申請No.61/849087以及於2013年1月16日提交且標題為“WiFi Over LTE Network (WoLTEN)”的61/848950的優先權，每個前述的全部內容通過引用方式並入本文。

【技術領域】

【0001】 本發明一般而言涉及無線通訊和數據網路領域。更詳言之，在示例性方面，本發明針對用於混合接入到核心網之方法和裝置。

【先前技術】

【0002】 相關申請

【0003】 本申請涉及共同擁有且共同未決的美國專利申請序號No.14/156174，標題為“METHODS AND APPARATUS FOR A NETWORK-

AGNOSTIC WIRELESS ROUTER”，於 2014 年 1 月 15 日同時提交申請，其全部內容通過引用方式並入本文。

【0004】 背景

【0005】 1. 技術領域

本發明總體上涉及無線通訊和數據網路領域。更特別的，在示例性方面，本發明針對用於混合接入到核心網之方法和裝置。

【0006】 2. 相關技術說明

特別係所謂的“智能手機”技術的出現加快了移動數據服務的快速增長，這導致了高速數據傳輸量和移動服務普及的急劇增加。再加上日益普及係客戶對更好、更可靠服務和網路功能的提高期望。為緩解高容量的需求，短期內的解決方案包括不受歡迎的做法，如“數據速率節流”、引入有限且昂貴的關稅以及逐步取消“無限數據計劃”。較長期的解決方案需要新的接入技術（如長期演進（LTE））來滿足客戶的需求，並進一步需要昂貴的基礎設施投資。

【0007】 早期解決方案的實例包括，例如所謂的“小型基站”（例如毫微微蜂窩、微微蜂窩以及微蜂窩）、“HetNet”（異構網路）和“Wi-Fi 卸載”。作為簡短的旁白，小型基站技術需要回程連接到網路運營商的核心網路，這可能複雜部署，因為小型基站可能無法接入足夠的頻率資源，但仍需要大容量的襯底（即必須以每比特更高的成本提供運營商級的連

接)。HetNets 結合了多個不同的網路技術，並且可以體驗宏蜂窩和底層蜂窩之間的同通道干擾。與此相反，不缺少帶有在未經許可（免牌照）的頻帶中運行的“Wi-Fi 卸載”、Wi-Fi 熱點的頻譜，該頻帶中有大量的頻譜（工業科學和醫學（ISM）以及未許可的國家資訊基礎設施（U-NII）頻帶可提供近 0.5GHz 的頻譜）。出於這個原因，Wi-Fi 卸載對網路運營商非常有吸引力，事實上，一些小蜂窩基站具有集成的 Wi-Fi 接入點（AP）功能（例如，“Wi-Fi 連接準備”）。

【0008】 儘管有這些好處，但 Wi-Fi 卸載系統和網路仍有幾個基本問題。現有的網路運營商將蜂窩和 Wi-Fi 網路作為兩個獨立的業務部門，它們係分開經營和管理的。在運營和服務層面的兩個網路之間也有很少的融合和互通。例如，Wi-Fi 網路沒有標準的“發現”、“選擇”和“訪問”機制和/或程序。這可能會導致很難獲得這些網路和/或不一致的服務質量（QoS）、安全和政策。此外，蜂窩網路通常執行單一用戶識別模組（SIM），其配置為獲取、註冊、認證和加密通訊；相比之下，Wi-Fi 網路係基於各種依賴於無線互聯網服務提供商漫游（WISPr）（或類似變化態樣）的“基於網路”的身份驗證方法。WISPr 要求用戶輸入用戶名和密碼，然後由如 AAA/RADIUS 服務器認證，這一步係既麻煩又容易出錯。

【0009】 鑒於這些缺點，需要利用其它網路技術的改進方法和裝置允許接入移動無線（例如蜂窩式）網路。這些改進將理想地提供用於例

如 Wi-Fi 和蜂窩網路的集成解決方案，使得例如用戶在兩個網路中無縫和相似地體驗、策略控制、發現、選擇和關聯、身份驗證和 QoS。其它好處可包括如 Wi-Fi 漫游、Wi-Fi 立主機以及 IP 移動性功能，同時為綜合蜂窩-Wi-Fi 網路提供網路切換。

【發明內容】

【0010】 更特別的係，本發明通過提供混合接入到核心網路的改進裝置和方法，除了滿足上述需求。

【0011】 一方面，公開了用於在第一和第二通訊系統中用於無線通訊之方法。在一個實施方式中，所述第一通訊系統具有至少一個相互通訊的第一節點和第二節點，並且該方法包括：修改所述第一節點的協議棧，該修改包括將協議棧拆分成第一部分層和第二部分層，所述第一部分層和第二部分層配置為處理一個或多個數據有效載荷；在所述第一節點內執行第一部分層，並使所述第二節點執行第二部分層；通過所述第二通訊系統進行一個或多個數據有效載荷的通訊。在一個變化態樣中，第一部分層和第二部分層的組合執行能夠與所述第一通訊系統中的邏輯實體進行通訊。

【0012】 在另一個變化態樣中，所述第一節點包括聽筒，並且第二個節點包括邏輯蜂窩基站系統，所述第二通訊系統係無線局域網（WLAN）。在這樣的變化態樣中，所述聽筒包括 LTE 用戶移動設備（UE），WLAN AP 包括邏輯 LTE 增強型節點 B（eNB），蜂窩網路包括 LTE 4G 系統，並且第二通訊系統包括 WLAN 網路。在另一個這樣的變化

態樣中，所述拆分發生在 LTE 協議棧的無線電鏈路控制（RLC）層和介質訪問控制（MAC）層之間。

【0013】 在又一變化態樣中，所述第二通訊系統以不安全的開放模式提供在第一部分層和第二部分層之間的接入通道。

【0014】 在進一步的變化態樣中，所述第二通訊系統以安全的閉合模式提供在第一部分層和第二部分層之間的接入通道。

【0015】 在另一示例性變化態樣中，第一節點配置為通過長期演進（WoLTEN）軟體應用來執行 Wi-Fi。在這樣的變化態樣中，第二節點配置為執行網路 WoLTEN 代理應用。在一些實施方案中，WoLTEN 專用控制通道存在於 WoLTEN 軟體應用和 WoLTEN 代理之間。此外，WoLTEN 軟體應用可包括複用和去複用（MUX/DEMUX）緩衝區和/或 WoLTEN 代理應用可包括複用和去複用（MUX/DEMUX）緩衝區。

【0016】 在又一變化態樣中，第二節點還配置為與一個或多個聽筒進行通訊。

【0017】 在其它變化態樣中，所述第二通訊系統提供了在所述第一通訊系統的第一節點 RLC 層和第二節點 RLC 層之間的訪問通道。

【0018】 在另一方面，公開了配置為提供連接到網路（例如核心網路）的無線路由器裝置。在一個實施方式中，無線路由器裝置包括：網路接口，該網路接口配置為連接到與第一無線電技術相關聯的核心網路；

無線電接口，該無線電接口配置為根據不同於第二無線電技術的所述第一無線電技術提供開放的無線網路；處理器，以及與所述處理器進行數據通訊的非臨時性計算機可讀介質。在一個示例性實施方式中，非臨時性計算機可讀介質包括一個或多個指令，當由所述處理器執行時，使得該無線路由器裝置響應於從連接到開放無線網路的用戶移動設備接收一個或多個用於核心網路的事務，翻譯所接收的一個或多個事務傳遞到核心網路。

【0019】 在一個變化態樣中，無線路由器裝置包括配置為支持多個數據管道實例的緩衝區。

【0020】 在另一變化態樣中，無線電接口配置為提供接入到無線局域網（WLAN），以及網路接口配置為連接到一個或多個長期演進（LTE）蜂窩數據網路。

【0021】 在進一步的變化態樣中，一個或多個事務包括配置為識別連接到核心網路的用戶移動設備的訪問控制資訊。

【0022】 在又一變化態樣中，所述翻譯包括在虛擬化物理層和一個或多個媒體訪問控制（MAC）層之間的仿真交互。

【0023】 還公開了配置為通過無線路由器連接到核心網路的用戶移動設備。在一個實施方式中，所述用戶移動設備包括：無線電接口，該無線電接口配置為連接到無線路由器，其配置為連接到核心網路；處理器；以及非臨時性計算機可讀裝置。在一個示例性實施方式中，所述非臨時性

計算機可讀介質包括一個或多個指令，當由所述處理器執行時，使得用戶移動設備：將用於核心網路邏輯實體的一個或多個數據有效載荷交易到無線路由器，並且其中所述一個或多個數據有效載荷省略了核心網路所需的至少一個物理或媒體接入控制層參數。

【0024】 在一個變化態樣中，所述一個或多個數據有效載荷包括配置為建立與第一網路安全通訊的加密質詢和響應測試。

【0025】 本發明的其它特徵和優點將即刻由本領域普通技術人員參照下面給出的附圖和示例性實施方式的詳細描述來確認。

【圖式簡單說明】

【0026】

第 1 圖係現有技術的第 8 版 3GPP 網路體系結構的方塊圖表示。

第 2 圖係通過長期演進（WoLTEN）網路體系結構的 Wi-Fi 示例性實施方式的方塊圖表示。

第 3 圖係示例性無線路由器的邏輯方塊圖表示，該無線路由器配置為根據本文所描述的各種原理提供混合接入到核心網。

第 4 圖係示例性用戶移動設備的邏輯方塊圖表示，該用戶移動設備配置為利用本文所描述的各種原理經由混合接入方案來訪問核心網路。

第 5 圖係表示對結合本發明的各個方面有用的 IEEE 802.11n PHY（L1）和 MAC（L2）協議棧的邏輯方塊圖。

第 6 圖係由示例性無線路由器（例如，如第 3 圖所示）和示例性用戶移動設備（例如，如第 4 圖所示）構成的 Wi-Fi 管的邏輯表示。

第 7 圖係幾種現有技術的 LTE 無線電架構的邏輯、輸送和物理通道的邏輯軟體方塊圖表示。

第 8 圖係現有技術的 LTE 軟體用戶平面協議棧的邏輯軟體方塊圖表示。

第 9 圖係現有技術的 LTE 軟體控制平面協議棧的邏輯軟體方塊圖表示。

第 10 圖係表示 LTE 無線用戶平面協議棧的示例性實施方式的邏輯軟體方塊圖，該協議棧在所述用戶移動設備（UE）和演進節點 B（eNB）之間操作，及其根據本發明各個方面的變化態樣。

第 11 圖係表示 LTE 無線控制平面協議棧的示例性實施方式的邏輯軟體方塊圖，該協議棧在所述用戶移動設備（UE）和演進節點 B（eNB）之間操作，及其根據本發明各個方面的變化態樣。

第 12 圖係表示對結合本發明的各個方面有用的 LTE MAC 概念性架構的示例性實施方式的邏輯軟體方塊圖。

第 13 圖係用於用戶移動設備和無線路由器的整體協議棧體系結構（包括用戶平面和控制平面）的邏輯軟體方塊圖表示。

第 14 圖係用於移動性管理會話的發現、起始和結構的廣義方法的邏輯流程圖。

第 15 圖係表示通過長期演進（WoLTEN）連接在用戶移動設備上執行的示例性 WoLTEN 應用（APP）的 Wi-Fi 初始化的邏輯流程圖。

第 16 圖係表示通過長期演進（WoLTEN）連接在無線路由器上執行的示例性 WoLTEN 代理的 Wi-Fi 初始化的邏輯流程圖。

【實施方式】

【0027】 現在參考附圖，其中同樣的標號表示相同的部分。

【0028】 概述

【0029】 公開了混合接入到網路，如核心網路之方法和設備。在一個示例性實施方式中，新的“進入通道”（例如，所謂的“WI-FI 管”）使用戶移動設備通過中間網路（例如，Wi-Fi 網路）與核心網路接觸。在一個實施方案中，無線路由器配置為使用類似於（或相同的）現有網路實體（例如演進型節點 Bs（eNBs））的協議直接連接到核心網路。如下面更詳細的描述，示例性 Wi-Fi 接入點（AP）提供了訪問長期演進（LTE）網路。所述用戶裝置和無線路由器經由 WI-FI 管連接；所述無線路由器執行翻譯程序（例如用戶移動設備（UE）媒體訪問控制（MAC）、虛擬物理層（VPHY）和接入點（AP）MAC），從而無縫地連接用戶移動設備和所述 LTE 核心網路。

【0030】 在下文將更詳細地描述所公開實施方式的各種其它優點。

【0031】 示例性實施方式的詳細描述

【0032】 現在將詳細說明本發明的示例性實施方式。雖然這些實施方式在上下文中主要討論的係第四代長期演進（4G LTE 或 LTE-A）無線網路與 Wi-Fi 熱點（IEEE 802.11n）操作的相結合，但本領域普通技術人員應當認識到本發明並不局限於此。事實上，本發明的各個方面對任何無線網路都係有用的，其可從本文描述的無線路由受益。

【0033】 如本文所用，術語“無線”係指任何無線訊號、數據、通訊或包括但不限於 Wi-Fi（IEEE 802.11 和其衍生物，如“b”、“a”、“g”、“n”、“ac”等等）、藍牙、3G（例如 3GPP、3GPP2 和 UMTS）、4G（LTE、LTE-A、WiMax）、HSDPA/HSUPA、TDMA、CDMA（例如 IS-95A、WCDMA 等）、FHSS、DSSS、GSM、PAN/802.15、WiMAX（802.16）、802.20、窄帶/FDMA、OFDM、PCS/DCS、模擬蜂窩、CDPD、衛星系統、毫米波或微波系統、聲學以及紅外（即紅外線）的其它接口。

【0034】 此外，如本文所用，術語“網路”通常係指任何類型的數據、電信或包括但不限於數據網路（包括 MANs、PANs、WANs、LANs、WLANs、微網、微微網、互連網和局域網）、衛星網路、蜂窩網路和電信網路的其它網路。

【0035】 現有的混合接入解決方案

【0036】 在過去，回程和室內覆蓋對於網路運營商是兩個最大的“痛點”；最近，移動網路的數據容量已經成為挑戰。增加數據容量的同時

為網路運營商節省時間和金錢的解決方案將有很高的回報。雖然，網路運營商在他們的網路中抵制采用 Wi-Fi，但它已經很明顯的是對數據容量問題的合理解決方案將需要 Wi-Fi 集成。

【0037】 作為簡短的旁白，頻譜（或帶寬）對於網路運營商是罕見而昂貴的資源成本。雖然大多數網路運營商擁有～10-20MHz 的帶寬（最多），但在無牌頻段內的 Wi-Fi 網路運行跨越了幾百 MHz 的頻譜。支持工業、科學和醫療（ISM 2.4GHz）以及未許可的國家資訊基礎設施（U-NII 5GHz）頻段的 Wi-Fi 系統將可以訪問 ISM 的約 80MHz 頻譜以及 U-NII 頻段的 450MHz（不包括室外頻段）。最初，網路運營商擔心免許可證（豁免）頻譜的可用性和質量以及用戶體驗可能產生的負面影響，然而，無牌技術（如 Wi-Fi）持續提供了穩定和有效的連接，即使在擁擠和敵對的情形下。

【0038】 不像蜂窩技術，現有的絕大多數 Wi-Fi 產品都係基於自組部署。Wi-Fi 網路使用帶有避免衝突（CSMA/CA）的載波偵聽多路訪問和特定設計的使用自組部署的無競爭（點協調功能（PCF）或專門設計的分布式協調功能（DCF））介質訪問控制（MAC）協議。所述自組部署降低了網路運營商的網路規劃、部署和維護的負擔。

【0039】 更進一步，蜂窩技術最初設計為支持更平等的商業模式（例如提供了大量具有相對低速語音能力的用戶），Wi-Fi 技術設計為支

持來自概念的高吞吐量。現有的 Wi-Fi 設備通常能有超過 300Mbps/sec 的數據速率；未來的修訂承諾有 Gbits/sec 的數據傳輸速率。

【0040】 Wi-Fi 技術和裝置已經製造超過十年，並且其組件係商品化的並可以在相對較低的成本上利用。許多現有的消費電子設備已經包含 Wi-Fi 技術，因此設備的最低成本（對於網路運營商和用戶）對於部署不存在任何的顯著障礙。

【0041】 至少因為上述原因，所謂的“Tier 1”運營商（如 AT&T[®] 和 Verizon[®]）在最近和未來標準的發展（例如第 12 版的第三代合作夥伴項目（3GPP））中已要求 Wi-Fi 集成有核心網路。具體地，網路運營商已經得出結論，Wi-Fi 可具有潛在的適用性，作為互補通訊系統用於：（1）卸載數據業務和（b）改善覆蓋範圍。更直接地說，Wi-Fi 卸載可舒緩訊號擁擠，因為 Wi-Fi 可用的頻譜超過了網路運營商的頻譜。此外，相較於同等的小基站解決方案，Wi-Fi 更具成本效益，而且不需要對“難覆蓋”區域（如室內）的網路規劃和運營。為了達到這些目的，許多新的小蜂窩基站（所謂的 3G“NodeB”以及 4G LTE 的演進 NodeB（eNodeB 或 eNB））已集成 Wi-Fi 接入點（AP）能力。

【0042】 然而，現有的解決方案受到多個執行問題的影響。目前提供 Wi-Fi 服務的蜂窩網路把蜂窩和 Wi-Fi 網路作為兩個獨立的業務單元，分別具有兩個經營和管理的網路。從實施的角度看，在運營和服務層面，

兩個網路之間沒有融合和互通。此外，Wi-Fi 網路苦於缺乏標準的“發現”、“選擇”和訪問機制和程序。出於這個原因，甚至一旦發現服務和政策的服務質量（QoS）並不一致或不能保證整個網路，用戶通常有很大的難度查找和使用這些網路。不一致的業務提供係用戶容易察覺的，而可對客戶的滿意度產生負面影響。

【0043】 如前所述，Wi-Fi 網路係基於基於網路的身份驗證方法，如 WISPr（或類似變化態樣），這係基於傳統的用戶名/密碼模式。儘管對於用 Wi-Fi（例如支持可擴展認證協議的認證密鑰協商協議（EAP-AKA））實現用戶身份模組（SIM）操作有幾大障礙，但一些運營商（如 Swisscom[®]）已經使用基於認證的 Wi-FiSIM/USIM。同樣，Cisco[®]擁有專有的解決方案（例如，基於產品的聚合服務路由器（ASR）系列以及用於網路管理的 Cisco Prime[®]），像這樣做的 Alcatel-Lucent[®]（例如靈雲無線 Wi-Fi/WLAN 網關）Ericsson[®]（例如，服務感知計費和控制（SACC）及其集成 Wi-Fi 的網路解決方案作為 Wi-Fi 卸載解決方案）。

【0044】 然而，甚至在這些解決方案中，Wi-Fi 網路係來自蜂窩網路的單獨實體。這種區別導致不同的安全級別和用戶體驗，並且經常需要運營商利用在多個網路和互通實體中的額外投資來管理兩個獨立且不同的網路。舉例來說，取決於不同的解決方案，有可能是新的或修改的聽筒功

能實體的需求，如用於 Wi-Fi 和路由算法的 EAP-SIM 和 EAP-AKA（如基於客戶端的 IP 流的流動性和無縫卸載（IFOM））。

【0045】 提出了 Wi-Fi 移動電話互操作的進化簡史。在 3GPP 的版本 6 中，主要介紹了用於集成 3G 網路的 Wi-Fi 的互通-WLAN (I-WLAN) 標準。這種支持 IP 數據的早期標準通過 Wi-Fi 或 3G 網路，並且需要一些新的網路實體（例如，無線局域網(WLAN)、接入網關(WAG)、分組數據網關(PDG)、認證授權和計費(AAA) 服務器 以及本地代理(HA))。雖然這一標準不被網路運營商接受，但在 3GPP 的版本 8 中 I-WLAN 更緊密地集成長期演進（LTE）的核心網路（也被稱為分組核心演進(EPC)）。

【0046】 第 1 圖描繪了現有技術的 3GPP 版本 8 的網路體系結構 100。如圖所示，3GPP 版本 8 中引入了 3GPP 核心網（EPC）中的三個網路組成，即：演進的分組數據網關（ePDG）102、認證授權和計費(AAA) 服務器 104 以及接入網路發現和選擇功能（ANDSF）106。Wi-Fi 網路的一些現有網路實體也進行了修改或調整，以包含更多的功能（如移動/控制器網關 108）。如圖所示，Wi-Fi AP116 是常規的 IEEE 802.11n AP，是符合 IEEE 802.11n 標準的。在運行期間，Wi-Fi AP116 連接並由移動/控制器網關 108 控制，其通過 ePDG102 集成有 EPC。UE114 也可需要相應的功能以支持 Wi-Fi 卸載的基於客戶端的移動 IP 和 IP 流移動性，以及有能力通

過 Wi-Fi AP116 來支持發現、選擇，聯想，以及基於身份驗證和加密的 SIM。

【0047】 第 1 圖的架構實現了所謂的“非信任的訪問”。具體而言，AAA 服務器 104 的內含物（其還連接到歸屬用戶服務器（HSS）110）允許通過 EAP-AKA 來進行 Wi-Fi 用戶移動設備的基於身份驗證的 SIM。分組數據網關（PDG）（以前在版本 6 中引入）在 3GPP 版本 8 中重新定義為演進 PDG（ePDG）102。如圖所示，ePDG102 直接連接到分組數據網路（PDN）網關（P-GW）112，以支持 Wi-Fi 的 IP 的移動性。在第 1 圖的體系結構中。如第 1 圖所示，用戶移動設備（UE）114 配置為在其本身和 ePDG102（介入網路組件是不受信任的實體，因此該方案提供了非可信接入）之間建立互聯網協議安全（IPsec）通道。由於介入網路組件不受信任，所以 UE114 必須建立 IPsec 通道至 ePDG102。這可能係極大的處理負擔，因為 ePDG 必須支持和維護每個 UE 的單獨 IPsec 通道。

【0048】 3GPP 版本 10 中保持了網路架構 100，並通過通用分組無線業務（GPRS）通道協議（SaMOG）推出了基於移動性的 S2a，這使得“信任”接入網路運行。不同於第 8 版，在版本 10 中，IPsec 通道設置在 Wi-Fi AP116 和 P-GW112 之間。這種配置緩解了 ePDG102 的大量（帶寬）安全通道；然而，由於 IPsec 通道不延伸到 Wi-Fi 無線電接口，空中接口必須通過另一種機制（例如熱點 2.0（IEEE 802.11I）標準）進行保護。

【0049】 在第 1 圖的上下文中，各種卸載算法可用來解決用於不同服務和 IP 移動性的不同服務質量（QoS）要求。兩個特點，多接入 PDN 連接（MAPCON）和 IP 流移動性（IFOM）在版本 10 中指定用於基於卸載的 QoS；網路運營商可基於例如商業上的考慮等等來實現任一方案。

【0050】 在這兩個 MAPCON 和 IFOM 中，唯一的 IP 地址分配給每一個協議數據網路（PDN）；每個 PDN 係特定的服務網路，包括但不限於：當前 3GPP 體系結構中的網路、IP 多媒體子系統（IMS）、IPTV 等。每個 PDN 進一步由接入點名稱（APN）確定。此外，所有的 PDN 都傳給 Wi-Fi 卸載網路或返回蜂窩網路。MAPCON 允許選擇基於 PDN QoS 要求或網路負載的接入網路。IFOM 係 MAPCON 的更高級版本，因為它允許給定的 PDN 具有幾個 IP 流量，基於 QoS 進一步改進和優化性能。在版本 10 中，每個 PDN 與兩個 IP 地址相關聯，一個用於蜂窩且一個用於 Wi-Fi 網路接入，允許通過兩個網路同時訪問。

【0051】 要完成 Wi-Fi 與 3GPP 移動網路的融合，標準的自動化網路“發現”、“選擇”和“聯合”以及“政策控制”的框架時 Wi-Fi 網路所需要的。現有的網路架構 100 為上述功能提供了接入網路發現和選擇功能（ANDSF）106，而且熱點 2.0. ANDSF 提供了基於策略控制解決方案的客戶端-服務器，熱點 2.0 為基於認證的 EAP-SIM 和 EAP-AKA 提供了 Wi-Fi 網路（例如通過 Wi-Fi 空中接口與網路運營商的發現、選擇及聯合）。

【0052】 通過長期演進（WoLTEN）網路架構的示例性 Wi-Fi

【0053】 儘管有先前的努力，但為結合蜂窩和 Wi-Fi 生態系統的現有解決方案繼續受到各種各樣問題的影響。具體而言，提出的蜂窩/Wi-Fi 集成的 3GPP 解決方案不是“整體的”；提出的解決方案係遍布網路元素的專業化和/或修改功能實體的拼湊。得到的解決方案是複雜、不完整、不切實際且不可伸縮的。即使對這些相對複雜和昂貴的解決方案之一進行重大投資之後，網路運營商仍必須：（i）操作和維護兩個不同的網路，以及（ii）解決該網路之間的不同用戶體驗（例如安全性和 QoS）。

【0054】 此外，還有一些其它問題這些解決方案沒有解決。例如，版本 10 建議（例如 SaMOG、MAPCON、IFOM、ANDSF 和 HotSpot2.0）需要 Wi-Fi 網路是“可信網路”。實際的實施將最有可能需要由網路運營商所擁有。這樣的限制（即使沒有明確說明）排除了可取的特徵（例如 Wi-Fi 漫游、中性主機操作等）並限制了 Wi-Fi 網路的部署方案。尤其是某些獨立運營商（如 Boingo[®]）使用 Wi-Fi 來轉讓免授權頻段的網路。

【0055】 目前的解決方案提供了蜂窩（例如 3GPP）和 Wi-Fi 網路的某種程度的集成和共存，但是這些解決方案往往是複雜、昂貴的，並且就運營商而言，需要一些努力來操作和維護。事實上，在美國（USA），只有一個運營商（AT&T）已採納上述網路架構。

【0056】 為達到這些目的，本發明的各種實施方式涉及用於混合接入到核心網之方法和裝置。理想的解決方案將是兩個網路是無縫的且功能類似（例如用戶體驗、策略控制、發現、選擇、關聯、認證和 QoS 等）。此外，這樣的實施方式應提供用於 Wi-Fi 漫游、Wi-Fi 中立主機功能和 IP 的移動性，同時還支持用於集成蜂窩/Wi-Fi 網路的網路切換。

【0057】 目前接近 Wi-Fi 集成的辦法依賴於現有 3GPP 和 Wi-Fi 網路的增量改變，例如通過添加新的功能實體，同時修改一些現有的。與此相反，優先的解決方案應該建立在現有 3GPP 網路（例如，其中 3GPP 核心網路（例如，4G LTE 網路中的 EPC）沒有或有最小的變化）上，而不是修改 Wi-Fi AP 和 UE 的功能來實現集成的所需程度。因此，公開了不同的解決方案，其修改 Wi-Fi AP 功能，連同 UE 中的中間件軟體一起配置為使得總 Wi-Fi 集成 3GPP 網路（對於最終用戶是透明的）具有核心網路中的最小變化。

【0058】 雖然下面的討論是在提供 4G-LTE（頻分雙工（FDD））網路的 3GPP 核心網路的上下文中提出的，該 4G-LTE 網路在 FDD 許可頻帶批准的 3GPP 中運行，但可以理解的是，所描述的原理通過相關領域的普通技術人員考慮到本發明的內容可容易地應用到其它網路技術。3GPP 網路技術的其它實例包括，但不限於 3G WCDMA/UMTS/HSPA、2G 和 2.5G GSM-GPRS 網路以及 FDD 和 TDD 蜂窩系統。

【0059】 雖然下面的討論是在 IEEE 802.11n 接入點（AP）技術的上下文中提出的，但應當理解的是，所描述的原理通過相關領域的普通技術人員考慮到本發明的內容可容易地應用到其它網路技術。合適的接入技術的其它實例包括例如 IEEE 802.11 衍生物，如“B”、“G”、“a”、“ac”，跳頻擴頻（FHSS），直接序列擴頻（DSSS）和紅外（IR）。

【0060】 第 2 圖示出了網路體系結構 200 的示例性實施方式，在下文中稱為“WoLTEN 網路”（通過長期演進（LTE）網路的 Wi-Fi）。在圖示的實施方式中，演進分組核心（EPC）202 很少或根本不需要修改；相反，Wi-Fi AP204 和 UE206 的軟體功能配置為適應無線電操作的差異（例如，細胞和 IEEE 802.11 操作之間的差異）。在所示的 WoLTEN 網路中，Wi-Fi AP204 直接連接到 EPC202 的安全網關 208，並且將被視為具有與網路中的 eNB210 相同的權限和安全性（例如，是“受信任的”AP）。在其它實施方式中（未示出），安全網關 208 直接連接到 HeNB 網關或本地網關或等效的安全網關實體。在一些變化態樣中，Wi-Fi AP 也可連接到移動/控制器網關 212 以用作傳統的 Wi-Fi AP（例如，為傳統設備提供支持等等）。傳統操作類似於現有的建議（例如，參見第 1 圖的網路架構 100，不進一步描述）。

【0061】 在 WoLTEN 運行中，許多與較低層（即物理層（PHY）和介質訪問控制（MAC）層）相關聯的 IEEE 802.11n 基本保持了與現有

的 IEEE 802.11n 相同的執行。在一些實施方式中，排除了鏈路層控制（LLC）層，在其它變化態樣中可包括 LLC 層。然而，本發明的各種實施方式使得 LTE 的特定功能在 MAC 層以上。具體而言，用戶移動設備表現為在 MAC 層之上的邏輯 LTE 用戶移動設備（UE），同樣地，Wi-Fi AP 表現為在 MAC 層之上的邏輯 LTE 演進 NodeB（eNB）。通過從 LTE 的更高層功能去除對較低層物理功能的依賴，基於相關的考慮因素，例如連接性、功耗、數據要求等，Wi-Fi 卸載算法可自由選擇任一的無線接入技術（如 LTE 或 Wi-Fi）。

【0062】 例如，如在下文中更詳細描述的，第 2 圖的 WoLTEN 網路能認證 LTE 通用用戶識別模組（USIM）（例如基於可擴展身份驗證協議的認證密鑰協商（EAP-AKA）），因此 Wi-Fi 網路可在“開放系統身份驗證”模式下運行（即在 Wi-Fi 接入不需要憑據訪問集成網路）。由於單個 USIM 用於 LTE 和 Wi-Fi 網路，因此 Wi-Fi 卸載選擇算法可駐留在 UE（UE 型）206 或網路中（例如 MME 214）或兩者之中，並且可基於一些因素，如每一個無線電接入單元的負載和/或無線電條件，所提供服務的服務質量（QoS）等。在一個這樣的實例中，基於算法的 UE 可能更喜歡使用 Wi-Fi 接入，如果 Wi-Fi 接入不可用，則 UE 退回到 LTE 接入。

【0063】 此外，由於 Wi-Fi AP204 是通過 WoLTEN 網路實體作為 eNB 實體，因此策略和計費規則功能（PCRF）可對 eNB 承載網路和適當

啓用的 Wi-Fi AP 使用相同的政策和計費規則。在一些實施方式中，運營商可能更喜歡對兩個訪問單元（LTE eNB 和 Wi-Fi AP）具有不同的策略和計費規則。

【0064】 示例性無線路由器

【0065】 如下文中更詳細地描述（參見，例如下文的示例性用戶移動設備），本發明的各種實施方式可與位於該用戶 UEU-S）設備中的中間件軟體一起使用。在一些實施方式中，可下載中間件軟體（例如由用戶），或者可在設備製造期間預先加載該中間件軟體。在其它實施方式中，本發明的各種實施方式可與用戶移動設備一起使用，該用戶移動設備包括專門的硬件來支持相應的功能。

【0066】 現在參照第 3 圖，提出了一種示例性無線路由器 300，其配置為提供混合接入核心網。

【0067】 在一個實施方式中，無線路由器 300 是獨立的設備，但是相關領域的普通技術人員將意識到，所描述的功能可結合在各種各樣的設備中，其包括但不限於：基站（例如長期演進（LTE）節點 B（eNB）等）、便携式計算機、臺式計算機等。

【0068】 該示例性裝置 300 包括一個或多個基板（多層）302，其進一步包括多個集成電路，包括處理子系統 304，例如數字訊號處理器（DSP）、微處理器、可編程邏輯器件（PLD）、門陣列或多個處理組件，

以及向裝置 300 提供電源的功率管理子系統 306、存儲器子系統 308 和第一無線電調制解調器子系統 310 以及以太網交換機 312 和相關的以太網端口 (S)。在一些實施方式中，也可存在用戶輸入/輸出 (I/O) 314。

【0069】 在某些情況下，該處理子系統還可包括內部高速緩沖存儲器。該處理子系統 304 連接到包括非臨時性計算機可讀存儲器的存儲器子系統 308，該可讀存儲器可以是，例如包括 SRAM、閃存和 SDRAM 組件。存儲器子系統可執行一個或多個 DMA 類型的硬件，以便於數據訪問，這是本領域中已知的。在正常運行中，該處理系統配置為讀出存儲在存儲器內的一個或多個指令，並基於所讀取的指令執行一個或多個動作。

【0070】 該處理系統 304 具有足夠的處理能力來同時支持第一無線子系統 310 和核心網路的連接性。在一個示例性實施方案中，無線路由器 300 配置為提供在處理子系統 304 上運行的附加功能（即 Wi-Fi 協議棧，其進行修改以支持更高層的 LTE 協議棧和控制軟體），超越了現有的無線路由器功能（即傳統的 Wi-Fi 操作）。在一個示例性實施方式中，處理器子系統 304 配置為執行無線路由器操作和控制的軟體。一個這樣的商業實例是 Broadcom BCM4705 處理器芯片（其包括處理器核心和多個 I/O，如 GPIO、RS232 UART、PCI、GMII、RGMII 以及 DDR SDRAM 控制器）。

【0071】 示出的功率管理子系統 (PMS) 306 為無線路由器 300 提供電源，並且可包括集成電路和或多個分立的電氣組件。功率管理子系統

306 常見的例子包括但不限於：可充電的電池電源和/或外部電源，例如來自電源插座、感應充電器等。

【0072】 用戶 I/O 314 包括任意數量的已知 I/O，包括但不限於：LED 燈、揚聲器等。例如，在這樣的情況下，一組 LED 可用於指示連接狀態（例如，“綠色”表示連線狀態，“紅色”表示故障或連接問題等）。在更複雜的實施方式中，I/O 可包括鍵盤、觸摸屏（例如多點觸摸界面）、LCD 顯示器、背光源、揚聲器和/或麥克風或其它 I/O，如 USB、GPIO、UART RS232、PCI、GMII、RGMII。

【0073】 第一無線電子系統 310 配置為生成無線網路，其接受一個或多個用戶移動設備。在一個示例性實施方式中，所生成的無線網路是“開放”網路，即所產生的無線網路不需要任何訪問控制措施（例如認證、授權、計費等）。同時在本文中描述的開放網路運行，可以理解的是訪問控制方案不必開放；可同樣成功地使用受限訪問以及關閉連接。事實上，無線電子系統 310 的認證可經由以太網交換機 312 以及連接到核心網（在下文中將更詳細地描述）的相關聯以太網端口輸入和設置。在一些情況下，開放式網路可結合所謂的“臨時”網路、網狀網路等。

【0074】 所述第一無線子系統配置為生成無線網路。在示例性實施方式中，所述第一無線子系統生成 Wi-Fi 網路（基於 IEEE，例如 802.11n 等）。其它的合適無線技術的實例包括但不限於藍牙、WiMAX 等。

【0075】 如第 3 圖所示，有幾個（2 個以上）天線以支持第一網路的多輸入多輸出（MIMO）運行。雖然沒有明確示出，但可以理解的是，每個射頻前端包括：例如濾波器、雙工器、RF 開關、RF 訊號功率電平監測、LNA（低噪聲放大器）和 PA（功率放大器），可能是無線子系統設備所需要的。在示例性實施方式中，所述第一無線子系統 310 包括根據需要配置和運行 IEEE 802.11n 調制解調器的功能，包括收發信機部分、PHY（物理層）和 MAC（媒體訪問控制器）單元以及相關聯的控制和操作軟體。這種射頻前端的商業實例是 Broadcom IEEE 802.11n 單芯片產品，BCM4322 或 BCM4323。

【0076】 以太網交換機 312 和相關聯的以太網端口（多個）配置為提供接入到核心網路（例如 EPC 202）以及潛在的其它網路實體（例如 eNBs、HeNBs 等等）。訪問的其它常見形式包括，例如數字用戶線路（DSL）、T1、綜合業務數字網（ISDN）、衛星鏈路、有線電纜數據服務接口規範（DOCSIS）電纜調制解調器等。以太網交換機 312 的商業實例是 Broadcom BCM53115 芯片，其可提供高達五（5）個以太網端口。在示例性實施方式中，無線路由器配置為直接連接到網路運營商的核心網路，使得上述 WoLTEN 經由以太網交換機 312 運行。

【0077】 示例性用戶移動設備

【0078】 現在參照第 4 圖，示例性用戶移動設備 400 配置為通過混合接入方式（通過第 3 圖的無線路由器 300）來訪問核心網路。在一個實施方式中，用戶移動設備 400 是專用的設備，但相關領域的普通技術人員將意識到，所描述的功能可結合在多種設備中，其包括但不限於：智能電話、便携式計算機、臺式計算機，甚至只有一個用於 Wi-Fi IEEE 802.11n 通訊的無線調制解調器的獨立設備等。

【0079】 該示例性裝置 400 包括一個或多個基板（多層）402，其進一步包括多個集成電路，包括處理子系統 404，例如數字訊號處理器（DSP）、微處理器、可編程邏輯器件（PLD）、門陣列或多個處理組件，以及向裝置 400 提供電源的功率管理子系統 406、存儲器子系統 408 以及一個或多個無線電調制解調器子系統。如圖所示，該示例性裝置包括四個（4）無線電調制解調器子系統：LTE 蜂窩空中接口 410A、Wi-Fi IEEE 802.11n 空中接口 410B、GPS 空中接口 410C 和藍牙無線接口 410D。在一些實施方式中，也可存在用戶輸入/輸出（I/O）412。如圖所示，該示例性用戶輸入/輸出（I/O）412 包括：畫面顯示 412A、鍵區 412B、麥克風和揚聲器 412C、音頻編解碼器 412D 和照相機 412E。其它外設可包括外部媒體接口（例如 SD/MMC 卡接口等）和/或傳感器等。

【0080】 在某些情況下，該處理子系統還可包括內部高速緩沖存儲器。該處理子系統 404 連接到包括非臨時性計算機可讀存儲器的存儲器

子系統 408，該可讀存儲器可以是，例如包括 SRAM、閃存和 SDRAM 組件。該存儲器子系統可執行一個或多個 DMA 類型的硬件，以便於數據訪問，這是本領域中已知的。在正常運行中，該處理系統配置為讀出存儲在存儲器內的一個或多個指令，並基於所讀取的指令執行一個或多個動作。

【0081】 就想無線路由器 300 的處理子系統 304（參見第 3 圖）一樣，第 4 圖的處理系統 404（也稱為“應用處理器”）具有足夠的處理能力並訪問內存組件，以至少同時支持 Wi-Fi 無線電子系統 410B 和核心網路的連接性。處理系統 404 的商業化實例是 Freescale iMX53 1GHz ARM Cortex-A8 處理器或 QUALCOMM Snapdragon 800。

【0082】 示出的功率管理子系統（PMS）406 為用戶移動設備 400 提供電源，並可包括集成電路和或多個分立的電氣組件。功率管理子系統 406 的常見實例包括但不限於：可充電的電池電源和/或外部電源，例如來自電源插座、感應充電器等。

【0083】 用戶 I/O412 可包括任意數量的已知 I/O 常見消費類電子產品，包括但不限於：鍵盤、觸摸屏（例如多點觸摸界面）、LCD 顯示器、背光源、揚聲器和/或麥克風或 USB 和其它接口。

【0084】 相關領域的普通技術人員將理解，用戶移動設備可具有多個其它組件（如多個附加的無線電子系統、圖形處理器等），上述僅僅是說明性的。

【0085】 蜂窩無線電子系統 410A 配置為加入由網路運營商提供的蜂窩網路中。在一個實施方式中，蜂窩無線電子系統 410A 是第四代（4G）長期演進（LTE）調制解調器。雖然沒有明確示出，可以理解的是，每個射頻前端包括：例如濾波器、雙工器、RF 開關、RF 訊號的功率電平監測、LNAs 和 PAs，其可能是設備的無線電子系統所需要的。用戶移動設備 400 與標識模組相關聯，該模組向網路運營商驗證用戶移動設備。通常，識別模組安全地標識用戶移動設備（或與設備相關聯的用戶賬戶）作為可信和授權訪問。識別模組的常見實例包括但不限於 SIM 卡、USIM 卡、RUIM、CSIM 等。在某些情況下，該識別模組可以是可去除的（例如 SIM 卡），或由該設備的集成部分代替（例如具有在其中的識別模組編程的內嵌元件）。蜂窩無線電子系統 410A 的商業實例是 QUALCOMM Gobi MDM9600 和其相關聯的 RF 和外圍芯片。

【0086】 該 Wi-Fi 無線子系統 410B 配置為加入由第 3 圖的無線路由 300 產生的無線網路。在一個實施方式中，無線網路無線電子系統 410B 是基於 IEEE 802.11n 兼容的調制解調器。雖然沒有明確示出，但可以理解的是每個射頻前端包括：例如濾波器、雙工器、RF 開關、RF 訊號功率電平監測、LNAs 和 PAs，這可能是設備的無線電子系統所需要的。在一個示例性實施方式中，Wi-Fi 無線電子系統 410B 配置為執行用於運行和控制 IEEE 802.11n PHY（物理層）和 MAC（媒體訪問控制器）單元的

軟體，以及相關聯的控制和運行軟體。Wi-Fi 無線子系統 410B 的商業化實例是 Atheros 的單芯片 IEEE 802.11n 產品，AR9285。

【0087】 在一個示例性實施方案中，用戶移動設備 400 進一步配置為提供在處理子系統 404 上運行的附加功能（即 Wi-Fi 協議棧，其修改以支持更高層的 LTE 協議棧和控制軟體）。

【0088】 示例性 “Wi-Fi 管”

【0089】 第 5 圖示出了代表 IEEE 802.11n PHY (L1) 和 MAC (L2) 協議棧 500 的邏輯方塊圖，其可與本發明的各個方面結合使用。如圖所示，應用軟體 508 在 MAC 層 506 的正上方運行。可以理解的是，基於設計的考慮，其它變化態樣可包括其它軟體層（例如邏輯鏈路控制 (LLC) 和/或 IP 層）。說明性的 PHY 可在 U-NII 頻段 502 或 ISM 頻段 504 或兩者同時運行。

【0090】 MAC 層 506 可設置在“爭用”或“無爭用”模式下運行。在無爭用運行中，MAC 使用點協調功能 (PCF)；在爭用模式運行過程中，MAC 采用分布式協調功能 (DCF)。其它 Wi-Fi MAC 功能包括註冊、越區轉接、電源管理、安全性和服務質量 (QoS)。如果沒有其它規定外，現有的 Wi-Fi 組件和功能在相關領域中是已知的，不用進一步討論。

【0091】 現在參照第 6 圖，請考慮示例性無線路由器 300（例如，如第 3 圖和上文討論所述）和示例性用戶移動設備 400（例如，如第 4 圖

和上文討論所述）。一旦示例性用戶移動設備 400 進入示例性網路獨立的無線路由器 300 的覆蓋區域並與開放網路註冊，用戶移動設備 400 和無線路由器 300 之間的端對端 MAC 連接形成“透明”的連接管（或進入通道），這是下文稱之為的“Wi-Fi 管”602。在一些實施方式中，Wi-Fi 管通道本身是不安全的（例如，其中的熱點表現為“開放”的 Wi-Fi 網路），並且基礎數據有效載荷可根據現有的加密方法來保護，該方法端對端的用於蜂窩（LTE）網路和/或應用層等，例如那些通過傳統非信任網路進行使用的。在其它實施方式中，該 Wi-Fi 管是通過封閉的網路實施的，並結合本地加密等（有線等效保密（WEP）、Wi-Fi 保護訪問（WPA）、WPA2 等）。

【0092】 該 Wi-Fi 管使得兩個邏輯端點運行第一個應用程序 604 和第二應用程序 606（分別），以直接沒有任何干預的翻譯溝通（即不修改數據傳輸）。邏輯終點未察覺底層物理和數據鏈路交易，這是發生在其各自的 Wi-Fi 接口中。在一個示例性實施方式中，第一應用 604 耦合到所述用戶移動設備的軟體棧，並且第二應用 606 耦合到無線路由器的軟體棧（未示出）。換句話說，該 Wi-Fi 管使用戶移動設備的協議棧（用戶移動設備 400 上的 SIM/USIM 卡）直接連接到無線路由器的堆棧（在無線路由器 300 上）。

【0093】 如前面所指出（例如，如第 2 圖和上文討論所述），無線路由器直接連接到演進分組核心（EPC）（通過例如安全網關 208）。

在一個示例性實施方式中，無線路由器配置為使用所有或某些現有的 eNB LTE 軟體結構和實體（例如，邏輯通道，協議和軟體棧，RRM 等）用於與 LTE EPC 和 UE 進行通訊和/或相互作用。例如，第 7 圖示出了幾種現有技術的 LTE 無線電架構以及相應協議棧層的邏輯、傳輸和物理通道。第 8 圖示出了現有技術的 LTE 無線電用戶平面協議工作棧，其在用戶移動設備（UE）、演進節點 B（eNB）、服務網關（SGW）和 PDN 網關（PGW）之間運行。第 9 圖描述了用於 UE、eNB 和移動性管理實體（MME）之間的現有技術的 LTE 控制平面協議棧。然而，其它的物理和/或邏輯實體（如無線資源管理（RRM）等）可用於 eNB 運行，由於本發明公開的內容，包括或不包括這些實體都在相關領域的技術人員範圍內。

【0094】 這是相對簡單的無線路由器，在網路側與例如 SGW 和 MME 進行通訊。例如，在運行過程中，該無線路由器 300 配置以太網接口，並執行通訊協議作為邏輯 eNB，從而無縫地與現有 LTE 網路架構集成。具體而言，在用戶平面中，無線路由器 300 對 EPC 顯示為 eNB，並使用 eNB 和 SGW 之間所使用的協議（例如，通用分組無線業務（GPRS）通道協議（GTPU））與 SGW 進行通訊；通過用戶數據報協議（UDP）互聯網協議（IP）執行通訊（通過無線路由器 300 的以太網接口）。在控制平面側中，無線路由器 300 使用 eNB 與 MME（例如，通過流控制傳輸協議（SCTP）的 S1-AP）之間使用的協議與 MME 進行通訊；通訊是通過 IP

執行的。由於本發明公開的內容，雖然前面的例子是相對於無線路由器的以太網接口提出的，但本領域普通技術人員可以理解的是，通過其它接口可執行用戶平面和控制平面的通訊進行的相關技術（例如通過任何 MAC（L2）和物理（L1）層，其用於無線路由器和 EPC 之間的骨幹網）。

【0095】 示例性用戶移動設備和示例性無線路由器（例如，類似於 eNB-UE 接口，通過 Wi-Fi 的空中接口）之間的接口需要修改，以處理由無線調制解調器運行引入的差異。例如，第 10 圖示出了 LTE 無線用戶平面協議棧的示例性實施方式，其在所述用戶移動設備（UE）和演進節點 B（eNB）之間運行，並且根據本文所述之原理修改以支持該示例性用戶移動設備和示例性無線路由器。第 11 圖示出了 LTE 無線控制平面協議棧的示例性實施方式，其在所述用戶移動設備（UE）和演進節點 B（eNB）之間運行，並且根據本文所述之原理修改以支持該示例性用戶移動設備和示例性無線路由器。

【0096】 如圖所示，在第 10 圖和 11 中，示例性混合 Wi-Fi 管協議棧在無線鏈路控制（RLC）層之下運行，並且已經用相應的緩衝和 MUX/DeMUX 組件（1002，1004）、Wi-Fi 管 1006 和虛擬化物理層 1008、用戶移動設備（UE）MAC1010 和接入點（AP）MAC1012 取代了 LTE MAC 和 L1 層。

【0097】 在一個實施方案中，Wi-Fi 管在兩側（例如，在用戶移動設備 400 和無線路由器 300 處）連接先入先出（FIFO）的數據緩衝區來處理到達問題（例如抖動）的時間，否則可能會導致該 Wi-Fi 管或 LTE 運營的調度問題。在多個用戶的實施方式中，路由器可結合對應於每個用戶的多個緩衝區、為每個用戶劃分成多個分區的單個緩衝區等。

【0098】 有用於每個無線載體的 RLC 實體，這使得多個無線載體分離無線載體的性能。該 LTE RLC 配置成從（和）分組數據彙聚協議（PDCP）層將數據分組分解（和重新裝配）為用於 Wi-Fi 管的可管理大小。進一步配置該 LTE RLC，以確保所有接收到的分組在傳遞到 PDCP 層之前井然有序。在數據包丟失的情況下，該 LTE RLC 層可執行重新傳輸以通過啟動自動重複請求（ARQ）程序來恢復丟失的數據包。

【0099】 每個無線載體有一個 PDCP 實體（以確保隔離無線載體性能）。該 LTE PDCP 實體配置為提供加密（和完整性）保護（通過不可信的連接，如 Wi-Fi 管）。該 LTE PDCP 還配置為提供有可靠頭壓縮（ROHC），這可能會降低傳輸小數據包的開銷（進一步改善 Wi-Fi 管性能）。最後，該 PDCP 實體可在越區切換運行過程中提供數據包的重新排序和重新傳輸。

【0100】 即使該 Wi-Fi 管 1006 和相應的緩衝區以及 MUX/eMUX 組件（1002，1004）啓用了示例性用戶和示例性無線路由器之間的 Wi-Fi

無線電鏈接，較高層（如，RLC、RRM、PDCP 等）都用現有的 LTE 實施來處理，因此虛擬化的 PHY1008、UE MAC1010 和 AP MAC1012 保證了基於較高層的 LTE 未覺察 Wi-Fi 無線鏈接的運行。更直接地，該 UE MAC1010 是模擬無線路由器 300，它與虛擬化的 PHY1008（VPHY）連通，以利用最小冥想將仿真 MAC PDU 傳送到無線路由器的 AP MAC1012。許多 LTE PHY 運行不是必需的，因而 VPHY 可有效地“繞開”或“仿造”用於 UE MAC1010 和 AP MAC1012 正確運行的無關 PHY 運行。例如程序，如與物理層運行相關聯的隨機接入通道（RACH）、定時提前（TA）等都不再需要。

【0101】 在一些情況下，VPHY、UE MAC1010 和 AP MAC1012 可進一步優化（因為沒有實際的物理傳輸路徑），因為“薄 MAC”利用較高層執行 Wi-Fi 管的成功互連所需要的最少格式和轉換功能。例如，第 12 圖描述了 LTE MAC（UE 側）（在 eNB 側上的 LTE MAC 有類似的功能）的概念架構。該 MAC 控制運行如 RACH、TA、通道調度和非連續接收/發送（DRX/DTX）。這些功能完全在 VPHY 內處理，並可禁用或忽略（不執行適當的訊號或命令）或“仿造”（相應的訊號或命令在適當的時候產生來表示成功，從而使處理繼續）。例如，上行鏈路和下行鏈路的資源授予信令可用模擬物理信令的 VPHY 邏輯進行“仿造”，該模擬物理信令指示資源總是可用的。可省略下行鏈路混合自動重複請求（HARQ），因為數據

分組在 VPHY 內進行處理（這是基本上錯誤和無損失的）。同樣，可禁用上行鏈路的 HARQ，因為在 UE MAC 之前處理數據包錯誤和損失（例如，通過 Wi-Fi 管）。通道複用和去複用也可省略，因為 MAC 服務數據單元（SDU）（或在 MAC 輸出端的協議數據單元（PDU））經由 VPHY 可直接在 UE MAC 和 AP MAC 之間傳送。其它 MAC 相關的功能，包括但不限於緩衝狀態報告、功率餘量報告、下行鏈路和上行鏈路通道資源調度、邏輯通道優先化等也可優化和/或省略。

【0102】 示範性“薄 MAC”和 VPHY（“虛擬”PHY）的上述討論是基於利用如櫃檯、關鍵績效指標（KPIs）和控制資訊，其從低層向高層提供以確保 LTE 協議棧的正確運行。可以理解的是，一些實施方式可能並不需要“薄 MAC”或 VPHY 仿真（例如，專有的實現方式、對現有實現方式的未來增強、非常優化的實現方式、專門用途的情況等等），在此情況下，在每一端的該 RLC 實體可通過 Wi-Fi 管直接在彼此之間傳送他們的框架。

【0103】 雖然前面的討論中，提出了在 MAC 和 L1 層中的 Wi-Fi 管功能，但可以理解的是，其它實施方式可在用戶移動設備和/或無線路由器設備的任何層執行等效的運行。

【0104】 上述討論是基於 Wi-Fi 管的數據吞吐量，其比 LTE 網路所需的數據吞吐量大得多以支持覆蓋區域中的所有用戶。雖然前述的假設

通常是真實的，但應該理解的是，其中所述 LTE 網路運行的速度快過 Wi-Fi 接口，該 Wi-Fi 管應該指示 LTE 網路的可用容量，使得 LTE 網路可對無線載體進行適當調整（例如，限制對每個 UE MAC 的資源和帶寬分配）。例如，這樣的情況可發生在無線路由器同時提供蜂窩網路的連通性和同時傳統無線路由器運行的地方；兩個功能可能以路由器帶寬的一定比例被“覆蓋”，以確保這兩個功能被充分地支撐。

【0105】 現在參照第 13 圖，提出了用於用戶移動設備和無線路由器的整體協議棧體系結構（用戶平面和控制平面）。雙向輔助控制通道（1302，1304）以及支持應用和代理（1306，1308）統稱為 Wi-Fi 的 LTE（WoLTEN）協議棧。如圖所示，WoLTEN APP（應用）1306 駐留在用戶移動設備 400 中並包括 LTE 協議棧，其支持無線鏈路控制（RLC）層至用於控制平面運行的非接入層（NAS）1314 和支撐 RLC 層至用戶平面運行的互聯網協議（IP）1316。該 WoLTEN APP1306 還包括緩衝區和 MUX/DEMUX1310，以及 WoLTEN 控制通道 1302 以及控制和運行軟體。對口 WoLTEN 代理 1308 駐留在無線路由器 300 中，並包括 LTE UE MAC、VPHY 和 LTE AP MAC 實體，其處理一個或多個用戶移動設備的對應控制平面和用戶平面。在一個實施方式中，該 WoLTEN 代理也可包括其它的邏輯和/或物理實體（諸如無線電資源管理（RRM）等等）來處理通常由 LTE eNB 提供的額外功能。

【0106】 該 WoLTEN APP1306 和 WoLTEN 代理 1308 通過 WoLTEN 控制通道雙向通訊。

【0107】 在一個實施方式中，在製造過程中該 WoLTEN APP 是可下載的應用程序（例如用於購買）和/或包括在用戶移動設備中。根據用於當地 LTE 軟體的軟體實現性質以及第三方支持的可訪問性，在運行過程中 WoLTEN APP 可全部或部分代替當地 LTE 協議棧。例如，由於安全問題，該 WoLTEN APP 可具有其自己相關的 LTE 協議棧副本；在其他實施方式中，可配置 WoLTEN APP 以對接支持的 LTE 協議棧。

【0108】 現在參見緩衝區和 MUX/DEMUX1310，該緩衝區和 MUX/DEMUX1310 配置為通過上行鏈路中的 Wi-Fi 管將不同信令無線載體（SRBs）、數據無線載體（DRBs）、控制平面、用戶平面的 RLC 數據包以及 WoLTEN 控制通道數據包多路傳輸到交付的單一數據流中。在下行鏈路上，該緩衝區和 MUX/DEMUX1310 配置為將輸入的數據和去複用的數據包緩衝至適當的 SRB、DRB、控制平面、用戶平面和 WoLTEN 控制通道。

【0109】 類似地，WoLTEN 代理的多個用戶（MU）緩衝區和 MUX/DEMUX1312 配置成將不同用戶的 MAC 包（其中包含 SRB 和 DRB）和來自其相應 WoLTEN 控制通道的包多路傳輸到單一數據流中，在將其緩衝和輸送到用於傳輸至用戶的 Wi-Fi 管之前。在上行鏈路中，MUX/DEMUX1312 配置為緩衝和多路傳輸通過 Wi-Fi 管輸送的數據包（來

自多個用戶），在將其傳遞給對應於該用戶的各個 LTE MAC 和 PHY 實體之前。通過 WoLTEN 代理連接到網路的每個用戶都有對應的 WoLTEN 協議棧的唯一實例。

【0110】 方法

【0111】 WoLTEN APP1306 和 WoLTEN 代理 1308 之間示例性 Wi-Fi 管是自包含的。該 Wi-Fi 鏈路不從外部實體的輸入管理。該 WoLTEN APP 和 WoLTEN 代理通過 WoLTEN 控制通道進行雙向通訊，並負責：

a) 當 Wi-Fi 管管理在 AP300 的覆蓋區域中時，其還可包括：

a.Wi-Fi 管配置，根據無線鏈路的運行性能監控和維護 Wi-Fi 管運行；

以及

b.用演進分組核心（EPC）網路采集和配置 LTE 會話，其配置為為 Wi-Fi 管提供足夠的吞吐量；

b) LTE 鏈路管理（協助 LTE 和 Wi-Fi 接口之間的選擇），其一般包括：

a.系統資訊傳遞；

b.尋呼通道操作；

c.電池測量和響應小區重選和越區轉接程序；

d.無線資源控制（RRC）；

e.安全性、完整性、訪問控制（例如通過 SIM 卡）；

f. 呼叫控制；

c) 移動性控制；以及

d) WoLTEN 會話啟動；

a. 發現、啟動和配置 WoLTEN 會話（例如用於同時支持 WoLTEN 和傳統運行的熱點）。

【0112】 然而，其它的物理和/或邏輯實體可用於運行，由於本發明公開的內容，包括或不包括這些實體都在相關領域的技術人員範圍內。

【0113】 更詳細地，Wi-Fi 管管理控制用戶移動設備與無線路由器之間的無線連接。在一個實施方式中，Wi-Fi 熱點功能是基於根據例如現有的 IEEE 802.11n 規範運行的傳統組件，在其它實施方式中，Wi-Fi 熱點功能可與 WoLTEN APP 和/或 WoLTEN 代理集成，以優化特定用於 Wi-Fi 管的性能。例如，WoLTEN 代理可監視 LTE 網路連接的性能並使用該監視性能來通知 Wi-Fi 管運行，以例如提高用戶的資源分配等。通過協調通道和帶寬分配，該 WoLTEN 代理可減少緩衝量和/或為配置為服務如 VoLTE（LTE 語音）或 VoIP（IP 語音）的鏈路提供更好的質量（例如，低延遲和低抖動）。可以理解的是，某些運行可能不會直接影響到無線鏈路（例如 Wi-Fi 定位、內部 Wi-Fi 越區轉接、Wi-Fi 電源管理和 Wi-Fi QoS 等）；根據實施方案，這些特徵可在傳統組件和/或 WoLTEN APP/代理內進行處理。

【0114】 在一個實施方式中，LTE 網路連接是基於根據例如現有的 LTE 規範運行的傳統組件；在其他實施方式中，該 LTE 鏈路功能可與 WoLTEN APP 和/或 WoLTEN 代理集成，以優化特定用於 Wi-Fi 管的性能。如前面提到的，可監控 LTE 鏈路的性能以改善 Wi-Fi 管的運行。同樣地，可不直接影響 LTE 性能的運行可通過傳統組件進行處理，或結合到 WoLTEN 代理和/或 WoLTEN APP 內。常見的例子包括但不限於：LTE 網路采集（選擇和重選）、認證、加密、完整性保護、呼叫控制（呼叫/會話設置/清除）、移動性（內部網和內部 LTE 越區轉換）等。

【0115】 至於移動性管理，第 14 圖描述了用於會話的發現、啓動和配置的廣義過程的實施方式。如圖所示，該 WoLTEN APP 和/或 WoLTEN 代理配置為發現、啓動和配置 WoLTEN 會話和 Wi-Fi 管。

【0116】 在過程 1400 的步驟 1402 中，用戶移動設備發現了啓用的無線網路。該用戶移動設備確定了無線網路是否支持 WoLTEN 運行。發現的常見例子包括但不限於：解碼控制廣播、直接詢問等。

【0117】 在一些變化態樣中，無線網路是“開放”的網路。開放網路沒有嚴格的訪問控制（例如認證，授權等）。在其它網路中，網路可能會被關閉、部分限制等等。例如，用戶移動設備可能需要提示用戶輸入密碼或按下無線路由器上的按鈕等。在另一些情況下，用戶移動設備可通

過頻帶外程序（例如由管理員允許等）允許訪問。鑒於本發明的內容，各種其它合適的方案是本領域普通技術人員能理解的。

【0118】 在步驟 1404 中，當用戶移動設備確定無線網路支持 WoLTEN 運行時，該 WoLTEN APP 試圖通過無線路由器來建立用戶移動設備和網路運營商之間的訪問通道（或 Wi-Fi 管會話）。在一個實施方式中，所述接入通道包括用戶移動設備與無線路由器之間的 Wi-Fi 管。在一個這樣的例子中，WoLTEN APP（或 WoLTEN 代理）經由 WoLTEN 控制通道傳輸 WoLTEN 連接請求；該連接請求包括連接建立相關的資訊。資訊的常見例子包括如軟體版本、Wi-Fi 的和 LTE 鄰居列表等等。

【0119】 在過程 1400 的步驟 1406 中，響應接收到的連接請求，WoLTEN 代理確定 WoLTEN 連接是否可以成立。在某些情況下，由於資源的限制（例如內存不足、處理能力不足、無法訪問網路運營商等），該 WoLTEN 代理可能無法支持連接請求。如果該 WoLTEN 代理可支持連接請求，則 WoLTEN 代理可為對應於所述用戶移動設備的數據流緩衝分配或儲備存儲。在一個實施方式中，WoLTEN 代理的 MU 緩衝區和 MUX/DEMUX 緩衝區的一部分或分區被保留，並出具了緩衝區 ID（處理器）。向 WoLTEN APP 提供緩衝區 ID，然後用戶移動設備 WoLTEN APP 將使用緩衝區 ID 來訪問/修改其相應的 WoLTEN 連接（WoLTEN 代理也可同時處理多個不同的用戶）。

【0120】 在步驟 1408 中，如果 WoLTEN 連接請求成功，那麼 WoLTEN 代理通過 WoLTEN 連接允許返回向 WoLTEN APP 提供連接參數。在一個實施方式中，連接參數包括緩衝區 ID。連接參數的其它常見例子可包括，例如連接、最大數據傳輸速率和/或吞吐量、最小數據速率和/或吞吐量、延遲、其它連接限制的質量（例如，服務質量）等。

【0121】 在步驟 1410 中，此後用戶移動設備可通過 WoLTEN 連接進行交易數據。更一般地說，用戶移動設備可執行“接入通道”LTE 運行，例如系統采集、連接建立、激活、無線載體的建立和數據流等。

【0122】 第 15 圖示出了用於啓動在用戶移動設備平臺上執行的 WoLTEN APP 的示例性實施方式的 WoLTEN 連接的示例性邏輯流程。

【0123】 在步驟 1502 中，當用戶移動設備第一次通電或復位時，WoLTEN APP 初始化並設置其內部變量和標誌為默認值（例如，“LTE 標誌”被復位為“0”，表示沒有 LTE 網路是目前可用的）。

【0124】 在步驟 1504 中，初始化之後，該 WoLTEN APP 啓用 LTE 調制解調器並搜索可用的 LTE eNB 和網路。通過檢測到所需的網路和 eNB，該 WoLTEN APP 設置“LTE 標誌”為“1”，以表示 LTE 網路接入是可行的。

【0125】 連接到 LTE 網路之前，該 WoLTEN APP 試圖尋找 Wi-Fi 網路來嘗試 WoLTEN 運行。通常，WoLTEN 比 LTE 接入更好，因為

WoLTEN 運行消耗更少的功率和/或支持更高的數據速率等。可以理解的是，某些其它實施可結合不同的優先級方案。

【0126】 在步驟 1506 中，該 WoLTEN APP 啓用 Wi-Fi 調制解調器並尋找附近的 Wi-Fi 接入點。在一些情況下，該 WoLTEN APP 可具有更優的接入模式，其具體配置為查找無線路由器。

【0127】 在步驟 1508 中，如果發現了 Wi-Fi 接入點（AP），該 WoLTEN APP 將在其上註冊。在簡單的實施中，該 Wi-Fi AP 以“開放”模式運行。如果 WoLTEN APP 不能與 Wi-Fi AP 註冊，則 WoLTEN APP 進行好像沒有發現 Wi-Fi AP。封閉的 Wi-Fi 接入點還可通過另一種接入方式（後述）訪問。

【0128】 在步驟 1510 中，如果 WoLTEN APP 已經成功地與 Wi-Fi 接入點註冊，那麼 WoLTEN APP 將詢問 AP 以找出它是否具有合適的 WoLTEN 代理。在一個實施方式中，該詢問包括 WoLTEN 連接請求/WoLTEN 連接允許交易。如果 WoLTEN 詢問成功，則“WoLTEN APP”可通過 Wi-Fi 管，使用無線路由器的網路連接（例如以太網）繼續進行 LTE 網路采集/註冊。

【0129】 定期的在 WoLTEN 連接過程中，該 WoLTEN APP 將測量性能，以確定更好的 Wi-Fi 接入點或 LTE eNB 是否可用。在一個實施方式中，用戶移動設備可周期性地增強其自身的 LTE 蜂窩接口來執行適當的測

量。這些測量結果報告給所述之 LTE 網路；該 LTE 網路可響應地引起越區切換（HO）。對 HO 有用的示例性測量可包括但不限於：接收的訊號強度指示器（RSSI）的訊號電平測量、信噪比（SNR）、誤碼率（BER）等。其它的有用資訊可包括例如用於 LTE eNB 的鄰列表，其基於由用戶移動設備的 LTE PHY 進行的測量。

【0130】 再回到步驟 1514，在沒有 Wi-Fi 網路可用但有一個或多個 LTE 網路可用時，該 WoLTEN 應用將繼續使用 LTE 網路，同時不斷尋找 WoLTEN 支持的 Wi-Fi 接入點。

【0131】 第 16 圖示出了用於啓動在無線路由器上執行的 WoLTEN 代理的示例性實施方式的 WoLTEN 連接的邏輯流程圖。

【0132】 在步驟 1602 中，當無線路由器第一次通電或復位時，該 WoLTEN APP 初始化並設置其內部變量和標誌為默認值（例如，“用戶”設置為“0”，表示目前沒有正在服務的用戶，而 MAX_USER 設置為“1”為單用戶運行），並且進行到打開 Wi-Fi 的調制解調器。

【0133】 在步驟 1604 中，響應於接收到 WoLTEN 連接請求消息時，該 WoLTEN 代理確定連接請求是否能夠得到服務。在示例性實施方式中，該 WoLTEN 代理遞增用戶寄存器，並驗證該用戶的數量還沒有超過用戶所允許的最大數量。如果沒有達到用戶允許的最大數量，那麼 WoLTEN 代理進行到分配 MU 緩衝區和 MUX/DEMUX 緩衝區上的緩衝區空間並向

WoLTEN APP 分配緩衝區 ID，這是利用 WoLTEN 連接允許傳送到 WoLTEN APP。在隨後的交易中，該 WoLTEN APP 預計每次發送消息就使用緩衝區 ID；在一些實施中，緩衝區 ID 可通過與 Wi-F 用戶的 ID（如傳入數據包的 MAC 地址）相關聯而提取。

【0134】 否則，如果該連接請求不能被服務（例如，達到用戶的最大數目），則新用戶將被拒絕訪問。在某些情況下，發送資訊性消息告知它們故障（例如，系統過載）。

【0135】 在步驟 1606 中，該 WoLTEN 代理推出了用於新用戶（每個 WoLTEN APP 需要 WoLTEN 協議棧的實例）的 WoLTEN 協議棧的實例。

【0136】 周期性地，該 WoLTEN 代理檢查以確定用戶是否已終止連接（步驟 1608）。當用戶已終止連接時，該 WoLTEN 代理遞減用戶寄存器，並停止與相應 WoLTEN APP 有關的相應 WoLTEN 協議棧的實例。

【0137】 傳入的越區切換（HO）也有類似的流程來添加新用戶（參見步驟 1604），而傳出的越區切換類似於用戶終端（參見步驟 1608）。

【0138】 由於本發明公開的內容，用於實施混合接入到核心網路的無數其它方案將被本領域普通技術人員考慮到。

【0139】 將認識到的是，雖然依據方法步驟的特定序列描述了本發明的某些方面，但這些描述僅是說明性的本發明更廣泛之方法，並且可根據需要由特定的應用進行修改。某些步驟可能在某些情況下是不必要的

或可選的。另外，某些步驟或功能可添加到所公開的實施方式中，或置換的兩個或多個步驟的性能順序中。所有這些變化都被認為是包含在本文所公開和要求的發明中。

【0140】 雖然以上的詳細描述已示出、描述且並指出了本發明適用於各種實施方式的新穎特徵，但可以理解的是，所示設備或過程在形式和細節中的各種省略、替代和改變可通過本領域技術人員在不脫離本發明的情況下做出。前面的描述是目前設想的實施本發明的最佳模式。這種描述決不意味著是限制性的，而是應被視為說明性的本發明的一般原則。本發明的範圍應參考權利要求來確定。

【符號說明】

【0141】

100：網路結構

102：演進的分組數據網關（ePDG）

104：認證授權和計費(AAA)服務器

106：接入網路發現和選擇功能（ANDSF）

108：第一鏈路

110：第二鏈路

112：用戶移動設備（UE）

114：UE

116：WiFi AP

- 200：無線路由器示例
- 202：EPC模組
- 204：WiFi AP
- 206：UE
- 208：Sec-GW
- 210：eNB
- 212：網關控制器
- 214：移動管理實體
- 216：PCRF
- 300：無線路由器
- 302：基板（多層）
- 304：處理子系統
- 306：PSU
- 308：存儲器SDRAM，閃存
- 310：Wi-Fi熱點
- 312：以太網交換器
- 314：IOs，LEDs
- 400：用戶移動設備
- 402：基板（多層）

- 404：應用處理器
- 406：電源管理
- 408：閃存與DRAM存儲器
- 410A：蜂窩調製解調器子系統
- 410B：WiFi子系統
- 410C：GPS
- 410D：BT
- 412A：屏幕顯示
- 412B：鍵盤
- 412C：麥克風和揚聲器
- 412D：音頻編解碼器
- 412E：照相機
- 500：協議棧
- 502：U-NII頻段
- 504：ISM頻段
- 506：MAC層
- 508：應用軟體
- 600：跨網無線路由器裝置
- 602：同一頻帶

604：應用

606：應用

1002、1004、1310：緩衝區域與MUX/DeMUX

1006：WiFi管

1008：VPHY

1012：AP-MAC

1302、1304：雙向輔助控制通道

1306：WoLTEN應用

1308：WoLTEN代理

1312：MUX/DeMUX

1314：NAS

1402：用戶移動設備發現了啓用的無線網路

1404：建立用戶移動設備和網路運營商之間的訪問通道

1406：代理確定WoLTEN連接是否可以成立

1408：向WoLTEN APP提供連接參數

1410：通過WoLTEN連接進行交易數據

1502：WoLTEN APP初始化並設置其內部變量和標誌爲默認值

1504：啓用LTE調制解調器並搜索可用的LTE eNB和網路

1506：啓用Wi-Fi調制解調器並尋找附近的Wi-Fi接入點

- 1508：註冊
- 1510：詢問AP以找出它是否具有合適的WoLTEN代理
- 1512：確定更好的Wi-Fi接入點或LTE eNB是否可用
- 1514：不斷尋找WoLTEN支持的Wi-Fi接入點
- 1602：初始化並設置其內部變量和標誌為默認值
- 1604：WoLTEN代理確定連接請求是否能夠得到服務
- 1606：WoLTEN代理推出了用於新用戶的WoLTEN協議棧
- 1608：WoLTEN代理檢查以確定用戶是否已終止連接
- 1610：發送資訊“由於超載訪問被拒絕”

201611637

發明摘要

※ 申請案號：104139390 (由103101590分割)

※ 申請日：103.1.16

※ IPC 分類：H04W 40/02 (2009.01)

【發明名稱】（中文/英文）

無線路由器裝置、用戶裝置及用於無線通訊之方法 /

WIRELESS ROUTER APPARATUS, SUBSCRIBER DEVICE AND METHOD
FOR WIRELESS COMMUNICATIONS

【中文】

用於混合接入到核心網之裝置和方法。在一個實施方式中，無線路由器使用戶移動設備經由中間網路（例如，Wi-Fi網路）而不是傳統上與核心網路（例如，蜂窩網路）相關聯的網路連接到核心網路。在一個實施方案中，無線網路接入點（AP）配置為直接連接至長期演進（LTE）核心網路作為邏輯演進節點B（eNB）。

【英文】

Apparatus and methods for hybrid access to a core network. In one embodiment, a wireless router enables a subscriber device to connect to a core network via an intermediate network (e.g., a Wi-Fi network) rather than the network traditionally associated with the core network (e.g., a cellular network). In one implementation, a Wi-Fi Access Point (AP) is configured to directly connect to a Long Term Evolution (LTE) core network as a logical evolved NodeB (eNB).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第1圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：網路結構

102：演進的分組數據網關（ePDG）

104：認證授權和計費(AAA)服務器

106：接入網路發現和選擇功能（ANDSF）

108：第一鏈路

110：第二鏈路

112：用戶移動設備（UE）

114：UE

116：WiFi AP

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

申請專利範圍

1. 一種無線路由器裝置，其被配置以提供連接到一核心網路，該無線路由器裝置包括：
 - 一網路接口，配置為連接到與一第一無線電技術相關聯的該核心網路；
 - 一無線接口，配置成根據不同於該第一無線電技術的一第二無線電技術提供一開放的無線網路；
 - 一處理器；以及
 - 與該處理器進行數據通訊的一非臨時性計算機可讀介質，並包括一個或多個指令，其在由該處理器執行時引起該無線路由器裝置響應從連接到該開放無線網路的該用戶移動設備接收到對該核心網路的一個或多個交易數據，翻譯所接收的該一個或多個交易數據用於輸送到該核心網路。
2. 如請求項 1 所述之無線路由器裝置，更包括配置為支持多個數據管道實例的一緩衝區。
3. 如請求項 1 所述之無線路由器裝置，其中該無線接口配置成提供接入到一無線局域網（WLAN），以及該網路接口配置為連接到一個或多個長期演進（LTE）蜂窩數據網路。
4. 如請求項 1 所述之無線路由器裝置，更包括一邏輯，配置為基於用以識別該用戶移動設備至該核心網路的一接入控制資訊，翻譯所接收的該一個或多個交易數據。
5. 如請求項 1 所述之無線路由器裝置，更包括一邏輯，配置為仿真一虛擬化物理層和一個或多個媒體訪問控制（MAC）層之間的複數個相互

作用。

6. 如請求項 1 所述之無線路由器裝置，其中該一個或多個指令包含通過一長期演進（WoLTEN）軟體代理執行一 Wi-Fi，該 WoLTEN 軟體代理配置為與由一個或多個用戶移動設備執行的一個或多個 WoLTEN 軟體應用進行通訊。
7. 如請求項 6 所述之無線路由器裝置，其中該 WoLTEN 軟體代理配置為建立一 WoLTEN 控制通道，該 WoLTEN 控制通道控制一數據包緩衝區、一數據包複用器（multiplexer）及一數據包去複用器（demultiplexer）至少其中之一。
8. 如請求項 7 所述之無線路由器裝置，其中該封包緩衝區配置為緩衝從該一個或多個用戶移動設備接收的數據。
9. 如請求項 6 所述之無線路由器裝置，其中該 WoLTEN 軟體代理配置以爲各該一個或多個用戶移動設備，執行一 WoLTEN 協議棧的一唯一實例。
10. 如請求項 6 所述之無線路由器裝置，其中該 WoLTEN 軟體代理配置爲運行於一無線電鏈路控制（RLC）層。
11. 一種配置爲經由一無線路由器與一核心網路進行通訊之用戶移動設備，包括：
 - 一無線接口，配置爲與一無線路由器進行通訊，其中該無線路由器配置爲與該核心網路進行通訊；
 - 一處理器；以及
 - 包括一個或多個指令的一非臨時性計算機可讀裝置，在由該處理器執行該等指令時使該用戶移動設備向該無線路由器交易一個或多個

用於該核心網路的一邏輯實體的數據有效載荷；

其中，該一個或多個數據有效載荷不包括由該核心網路所需的至少一個物理或媒介接入控制層參數。

12. 如請求項 11 所述之用戶移動設備，其中該一個或多個數據有效載荷包括一加密質詢和響應測試，其配置為建立與一第一網路的複數安全通訊。

13. 一種提供連接到一核心網路之方法，包括：

連接到與一第一無線電技術相關聯的該核心網路；

根據不同於該第一無線電技術的一第二無線電技術，提供一開放的無線網路；以及

響應從連接到該開放無線網路的一用戶移動設備接收到對該核心網路的一個或多個交易數據，翻譯所接收的該一個或多個交易數據用於輸送到該核心網路。

14. 如請求項 13 所述之方法，更包括緩衝接收到的該一個或多個交易數據與從另一用戶移動設備接收到的一個或多個交易數據。

15. 如請求項 14 所述之方法，更包括將接收到的該一個或多個交易數據與接收到的該另一個或多個交易數據多路傳輸到單一數據流用於傳輸。

16. 如請求項 13 所述之方法，其中提供該開放的無線網路更包括使該用戶移動設備向該核心網路認證。

17. 如請求項 13 所述之方法，其中提供該開放的無線網路更包括使該用戶移動設備非可信接入。

18. 如請求項 13 所述之方法，其中翻譯所接收的該一個或多個交易數據用於輸送到該核心網路更包括仿真該第一無線電技術的至少一物理

(PHY) 層。

19. 如請求項 18 所述之方法，其中翻譯所接收的該一個或多個交易數據用於輸送到該核心網路更包括仿真該第一無線電技術的至少一媒體訪問控制 (MAC) 層。
20. 如請求項 13 所述之方法，其中翻譯所接收的該一個或多個交易數據用於輸送到該核心網路更包括執行一分組數據彙聚協議 (PDCP)。

