



(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 201216735 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：100134970

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 28 日

(51)Int. Cl. : *H04W16/02 (2009.01)*

H04W36/36 (2009.01)

(30)優先權：2010/10/05 美國

61/389,728

(71)申請人：財團法人資訊工業策進會(中華民國) INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY
(TW)

臺北市大安區和平東路 2 段 106 號 11 樓

(72)發明人：連紹宇 LIEN, SHAO YU (TW)；陳光禎 CHEN, KWANG CHENG (TW)；羅耿介
LOA, KANCHEI (TW)

(74)代理人：陳翠華

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：2 共 27 頁

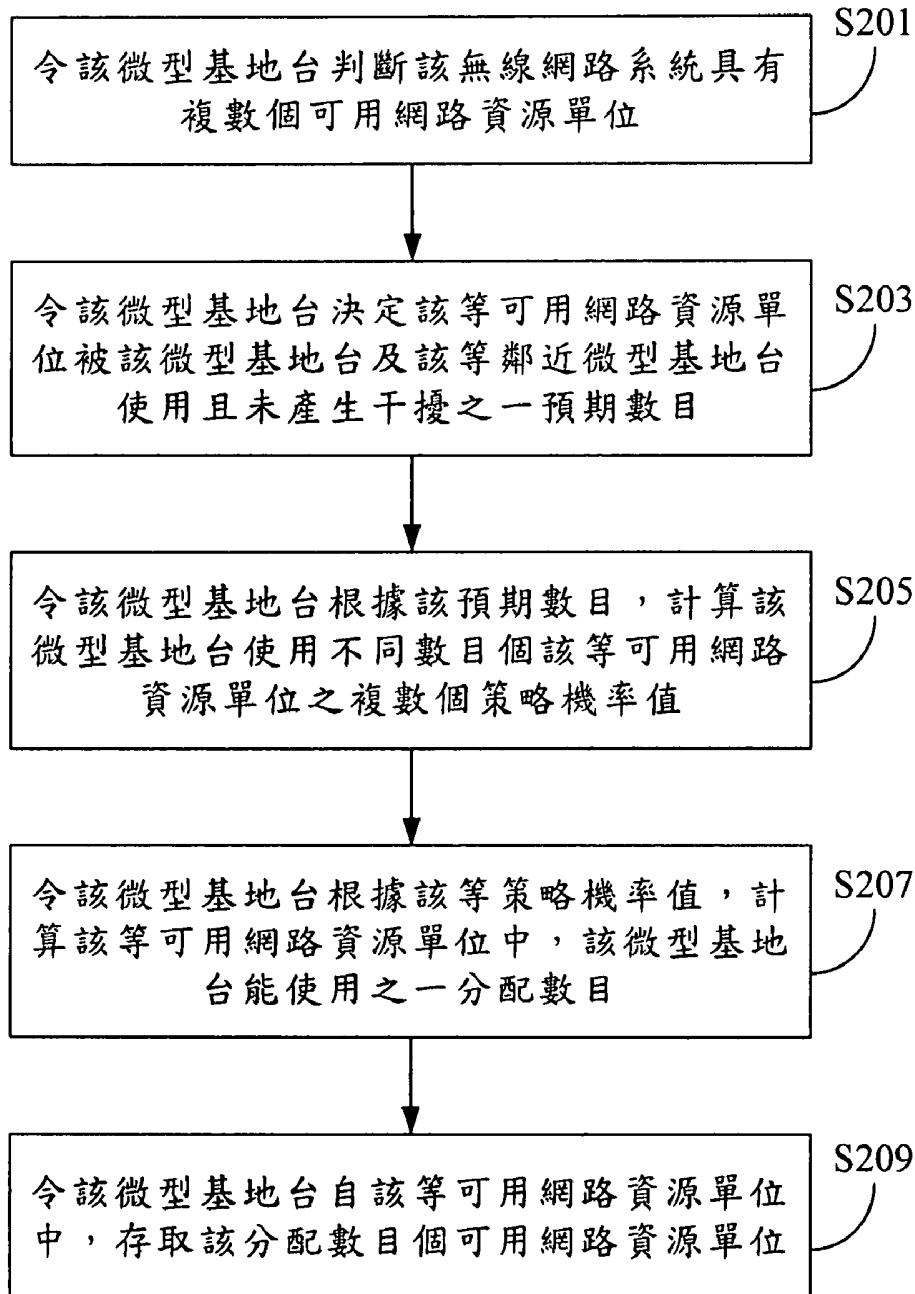
(54)名稱

微型基地台、網路資源分配方法、其電腦可讀取記錄媒體及其電腦程式產品

FEMTOCELL BASE STATION, NETWORK RESOURCE ALLOCATION METHOD, NON-TRANSITORY TANGIBLE MACHINE-READABLE MEDIUM THEREOF, AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT THEREOF

(57)摘要

一種微型基地台、網路資源分配方法、其電腦可讀取記錄媒體及其電腦程式產品。該微型基地台判斷有複數個可用網路資源單位。該微型基地台會決定該等可用網路資源單位被該微型基地台及其鄰近微型基地台使用且未產生干擾之一預期數目。該預期數目與該等可用網路資源單位之一總數及該等鄰近微型基地台之一總數相關。該微型基地台會根據該預期數目，計算該微型基地台使用不同數目個該等可用網路資源單位之複數個策略機率值，再根據該等策略機率值，計算該等可用網路資源單位中，該微型基地台能使用之一分配數目。





(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 201216735 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：100134970

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 28 日

(51)Int. Cl. : *H04W16/02 (2009.01)*

H04W36/36 (2009.01)

(30)優先權：2010/10/05 美國

61/389,728

(71)申請人：財團法人資訊工業策進會(中華民國) INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY
(TW)

臺北市大安區和平東路 2 段 106 號 11 樓

(72)發明人：連紹宇 LIEN, SHAO YU (TW)；陳光禎 CHEN, KWANG CHENG (TW)；羅耿介
LOA, KANCHEI (TW)

(74)代理人：陳翠華

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：2 共 27 頁

(54)名稱

微型基地台、網路資源分配方法、其電腦可讀取記錄媒體及其電腦程式產品

FEMTOCELL BASE STATION, NETWORK RESOURCE ALLOCATION METHOD, NON-TRANSITORY TANGIBLE MACHINE-READABLE MEDIUM THEREOF, AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT THEREOF

(57)摘要

一種微型基地台、網路資源分配方法、其電腦可讀取記錄媒體及其電腦程式產品。該微型基地台判斷有複數個可用網路資源單位。該微型基地台會決定該等可用網路資源單位被該微型基地台及其鄰近微型基地台使用且未產生干擾之一預期數目。該預期數目與該等可用網路資源單位之一總數及該等鄰近微型基地台之一總數相關。該微型基地台會根據該預期數目，計算該微型基地台使用不同數目個該等可用網路資源單位之複數個策略機率值，再根據該等策略機率值，計算該等可用網路資源單位中，該微型基地台能使用之一分配數目。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種微型基地台、網路資源分配方法、其電腦可讀取記錄媒體及其電腦程式產品；詳細而言，本發明所提供之微型基地台、網路資源分配方法、其電腦可讀取記錄媒體及其電腦程式產品係利用微型基地台之週邊環境資訊進行網路資源分配。

【先前技術】

長久以來，在室內使用無線行動通訊網路往往會遇到收訊不良、傳輸速率過慢等問題。主要原因在於，高頻無線訊號在經過牆壁阻隔之後快速地衰退，所以使用者在室內便無法獲得良好的訊號品質。雖然市面上提供多種使用不同網路介面（例如無線高傳真(Wireless Fidelity; Wi-Fi)及高速封包存取(High Speed Packet Access; HSPA)之通信設備以解決前述問題，但卻增加了使用者的成本。微型基地台(Femtocell Base Station; Femto-BS)便是被用來解決室內無線行動通訊網路之各種問題。由於微型基地台屬於蜂巢式系統，故能達到無縫式的換手(seamless handover)，藉此改善室內的通訊品質。

由於使用者係任意地佈署微型基地台，因此微型基地台之間的距離可能極為靠近。這些彼此之間極為靠近的微型基地台便稱為共站的(co-located)微型基地台。若同時有相當多的微型基地台被佈署於同一大型基地台(Macrocell)的訊號範圍內，要將網路資源(例如：無線資源)以正交的方式分配給微型基地台有其難度，因為網路資源有限。於此情形下，這些共站的微型基地台便

須共同使用網路資源。然而，當共站的微型基地台的密度很高時，如何分配網路資源便為一個棘手的問題。

關於共站的微型基地台的網路資源分配，習知技術係採用隨機分配或平均分配的方式。隨機分配的方式係指當一微型基地台需使用網路資源時，便以隨機的方式存取目前的可用網路資源單位。平均分配的方式則是指將全部的網路資源平均地方配給共站的微型基地台。由於隨機分配方式與平均分配的方式皆未考慮到個別微型基地台的需求，因此網路資源無法被有效率地使用，且容易產生干擾的情形。

綜上所述，本發明所屬技術領域仍亟需一種資源分配機制，以使網路資源被有效率地使用，並降低干擾的發生。

【發明內容】

為解決前述問題，本發明提供了一種微型基地台(Femtocell Base Station；Femto-BS)、網路資源分配方法、其電腦可讀取記錄媒體及其電腦程式產品。

本發明所提供之微型基地台，其係具有複數個鄰近微型基地台。該微型基地台及該等鄰近微型基地台屬於一無線網路系統。該微型基地台包含一收發器(transceiver)及一處理器，其中該處理器電性連接至該收發器。該收發器用以接收一訊框(frame)。該處理器會根據該訊框判斷該無線網路系統具有複數個可用網路資源單位。該處理器更會決定該等可用網路資源單位被該微型基地台及該等鄰近微型基地台使用且未產生干擾之一預期數目，其中，該預期數目與該等可用網路資源單位之一總數及該等鄰近微

型基地台之一總數相關。該處理器更會根據該預期數目，計算該微型基地台使用不同數目個該等可用網路資源單位之複數個策略機率值。該處理器更會根據該等策略機率值，計算該等可用網路資源單位中，該微型基地台能使用之一分配數目。

本發明所提供之網路資源分配方法，其係適用於一微型基地台。該微型基地台具有複數個鄰近微型基地台，且該微型基地台及該等鄰近微型基地台屬於一無線網路系統。該網路資源分配方法包含以下步驟：(a)令該微型基地台判斷該無線網路系統具有複數個可用網路資源單位；(b)令該微型基地台決定該等可用網路資源單位被該微型基地台及該等鄰近微型基地台使用且未產生干擾之一預期數目，該預期數目與該等可用網路資源單位之一總數及該等鄰近微型基地台之一總數相關；(c)令該微型基地台根據該預期數目，計算該微型基地台使用不同數目個該等可用網路資源單位之複數個策略機率值；以及(d)令該微型基地台根據該等策略機率值，計算該等可用網路資源單位中，該微型基地台能使用之一分配數目。

本發明所提供之電腦可讀取記錄媒體，其內儲一程式。當一微型基地台載入該程式後，可完成前述之網路資源分配方法。

本發明所提供之電腦程式產品包含之複數個程式指令。一電腦載入該電腦程式產品後，該等程式指令能使該電腦完成前述之網路資源分配方法。

本發明所提供之微型基地台及其網路資源分配方法係利用微型基地台之週邊環境資訊（例如：可用網路資源單位之一總數及鄰

近微型基地台之一總數) 進行網路資源分配，因此使網路資源被有效率地使用，並降低干擾的發生。

為讓本發明之上述目的、技術特徵和優點能更明顯易懂，下文係以較佳實施例配合所附圖式進行詳細說明。

【實施方式】

以下將透過實施例來解釋本發明所提供之微型基地台、網路資源分配方法、其電腦可讀取記錄媒體及其電腦程式產品。然而，本發明的實施例並非用以限制本發明須在如實施例所述之任何環境、應用或方式方能實施。因此，關於實施例之說明僅為闡釋本發明之目的，而非用以直接限制本發明。需說明者，以下實施例及圖示中，與本發明非直接相關之元件已省略而未繪示。

本發明之第一實施例為一無線網路系統 1，其示意圖係描繪於第 1A 圖中。無線網路系統 1 包含一大型基地台 (macrocell) 11 及四個微型基地台 (Femtocell Base Station; Femto-BS) 13、15、17 及 19。大型基地台 11 具有一訊號範圍 11a，且微型基地台 13、15、17 及 19 皆被部署於大型基地台 11 之訊號範圍 11a 內。於此部署型態下，微型基地台 13、15、17 及 19 為共站的 (co-located) 微型基地台。須說明者，本發明未限制微型基地台 13、15、17 及 19 之數目；換言之，於其他實施態樣中，無線網路系統可包含其它數目個微型基地台。

於本實施例中，微型基地台 13、15、17 及 19 採用相同的網路資源分配方法。因此，以下將以微型基地台 13 為主，進行詳細的解說，而微型基地台 15、17 及 19 之運作方式則可依此類推。如

前所述，微型基地台 13、15、17 及 19 為共站的微型基地台，因此，對微型基地台 13 而言，微型基地台 15、17 及 19 為其鄰近微型基地台。

第 1B 圖係描繪微型基地台 13 之內部元件示意圖。微型基地台 13 包含一收發器 (transceiver) 131 及一處理器 133，且收發器 131 與處理器 133 電性連接。收發器 131 可為本發明所屬技術領域中具有通常知識者所熟知之各種收發器。處理器 133 可為本發明所屬技術領域中具有通常知識者所熟知之各種處理器、中央處理裝置 (central processing unit)、微處理器或其它計算裝置其中之任一種。

收發器 131 會接收一訊框 (frame)，處理器 133 則會根據此訊框判斷無線網路系統 1 具有複數個可用網路資源單位，並據此得知這些可用網路資源單位之一總數。以下將以參數 M_a 代表這些可用網路資源單位之總數。當無線網路系統 1 採用不同的編碼技術時，可用網路資源單位將會隨該編碼技術而有所不同。

舉例而言，倘若無線網路系統 1 採用於正交分頻多工 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing; OFDM) 技術，則各可用網路資源單位為一訊框中之一資源區塊 (resource block)。第 1C 圖係描繪一個符合正交分頻多工技術之訊框 10，其中，每一方格代表一資源區塊，因此，每一個方格可視為本發明之網路資源單位。第 1C 圖中，每一黑色方格代表已被使用之網路資源單位，而每一白色方格則代表可用網路資源單位。但，倘若無線網路系統 1 係採用寬頻多重分碼存取 (Wideband Code Division

Multiple Access ; WCDMA) 技術，則各可用網路資源單位為一分碼比例。

如何由所接收的訊框判斷無線網路系統 1 有哪些可用網路資源單位之技術為本發明所屬技術領域之通常知識，故不贅言。本發明之重點在於如何分配該等可用網路資源單位。

另一方面，微型基地台 13 會知悉其附近有哪些鄰近微型基地台。舉例而言，處理器 133 可根據收發器 131 所接收之訊號之強弱，得知微型基地台 15、17 及 19 為其鄰近微型基地台，並據此得知鄰近微型基地台之一總數（以變數 N 表示）。由此鄰近微型基地台之總數 N ，便可得知共站的微型基地台之總數（以變數 S 表示）。具體而言，共站的微型基地台之總數為鄰近基地台之總數加上 1，數目 1 代表微型基地台 13 本身。如何得知有哪些鄰近基地台為本發明所屬技術領域之通常知識，亦不贅言。

接著，處理器 133 便決定這些可用網路資源單位被微型基地台 13 及其鄰近微型基地台（亦即微型基地台 15、17 及 19）使用且未產生干擾之一預期數目，此預期數目與這些可用網路資源單位之總數 M_0 及該等鄰近微型基地台之總數 N 相關。由於預期數目與微型基地台之總數 N 相關，亦表示與共站的微型基地台之總數 S 相關。舉例而言，處理器 133 可利用這些可用網路資源單位之總數 M_0 及鄰近微型基地台之總數 N ，決定此預期數目。

之後，處理器 133 根據此預期數目，計算微型基地台 13 使用不同數目個該等可用網路資源單位之複數個策略機率值。為便於後續說明，該等策略機率值以 $P = \{p_{l_s}\}$ 表示，其中，變數 p_{l_s} 的下標 l_s

之值為 1 至 M_a 。換言之，處理器 133 係計算微型基地台 13 使用 1 個可用網路資源單位之策略機率值 p_1 、使用 2 個可用網路資源單位之策略機率值 p_2 、 \dots 及使用 M_a 個可用網路資源單位之策略機率值 p_{M_a} 。需說明者， p_1 、 p_2 、 \dots 及 p_{M_a} 之和為 1。處理器 133 再根據這些策略機率值（亦即， $\mathbf{P} = \{p_i\} = \{p_1, p_2, \dots, p_{M_a}\}$ ），計算這些可用網路資源單位中，微型基地台 13 能使用之一分配數目。

由上述說明可知，與先前技術相較，第一實施例之微型基地台 13 之處理器 133 於計算其所使用的網路資源單位之分配數目時，至少考慮了二個週邊環境資訊（亦即，可用網路資源單位之總數 M_a 及該等鄰近微型基地台之總數），因此能有效率地使用網路資源單位，且降低干擾的發生機率。

本發明之第二實施例亦為無線網路系統 1，第二實施例與第一實施例之差異在於微型基地台 13 之處理器 133 如何分配可用網路資源單位，因此，以下僅描述二實施例之差異處。

微型基地台 13 於知悉鄰近微型基地台之總數 N ，且知悉無線網路系統 1 之可用網路資源單位之總數 M_a 後，便會據以進行後續之網路資源分配。具體而言，處理器 133 根據可用網路資源單位之總數 M_a 、鄰近微型基地台之總數 N 、策略機率值 $\mathbf{P} = \{p_i\} = \{p_1, p_2, \dots, p_{M_a}\}$ 及可用網路資源單位之任一個僅被微型基地台 13 及其鄰近微型基地台（亦即微型基地台 15、17 及 19）其中之一使用之一機率值，決定預期數目。舉例而言，處理器 133 可利用公式(1)決定此預期數目：

$$E[j] = \sum_{g=1}^{M_a} \sum_{l_1, \dots, l_g} g C_g^{M_a} q_1^g (1-q_1)^{M_a-g} \prod_{s=1}^g p_{l_s} \quad (1)$$

其中 $E[j]$ 為預期數目，而參數 q_1 代表 M_a 個可用網路資源單位之任一個僅被微型基地台 13 及其鄰近微型基地台（亦即，微型基地台 15、17 及 19）其中之一使用之機率值。此外，處理器 13 亦可利用公式(2)計算參數 q_1 ：

$$q_1 = \sum_{s=1}^S \frac{l_s}{M_a} \prod_{s'=1, s' \neq s}^S \left(1 - \frac{l_{s'}}{M_a}\right) \quad (2)$$

策略機率值（亦即， $\mathbf{P} = \{p_{l_s}\} = \{p_1, p_2, \dots, p_{M_a}\}$ ）對應至許多候選機率組合，其中各該候選機率組合包含複數個機率值。處理器 13 便自這些候選機率組合中，選出使預期數目（亦即， $E[j]$ ）最大化者，並以使此預期數目（亦即， $E[j]$ ）最大化之該候選機率組合所包含之該等機率值作為該等策略機率值。具體而言，處理器 13 可利用公式(3)求得這些策略機率值：

$$\mathbf{P}^* = \arg \sum_A \max E[j] \quad (3)$$

上述公式(3)中，參數 A 代表所有的候選機率組合，且所有的候選機率組合滿足納許均衡（Nash equilibrium）。於計算獲得這些策略機率值 \mathbf{P}^* 後，處理器 133 再根據 M_a 個可用網路資源之任一個未被微型基地台 13 及其鄰近微型基地台（亦即，微型基地台 15、17 及 19）之任一個使用之一機率值、 M_a 個可用網路資源被微型基地台 13 及其鄰近微型基地台（亦即，微型基地台 15、17 及 19）中超過一個使用之一數目及 M_a 個可用網路資源未被微型基地台 13 及其鄰近微型基地台（亦即，微型基地台 15、17 及 19）之任

一個使用之一數目，計算 M_a 個可用網路資源單位中，微型基地台 13 能使用之分配數目。舉例而言，處理器 133 可依據以下公式計算分配數目：

$$u_1(l_1, \mathbf{P}) = \sum_{l_s, s \neq 1}^{M_a - \max(l_2, \dots, l_S)} \sum_{y=0}^{M_a} \sum_{x=0}^{M_a} (1-x) \frac{C_x^{M_a-y} C_{l_1-x}^y}{C_{l_1}^{M_a}} C_y^{M_a} q_0^y (1-q_0)^{M_a-y} p_{l_2} \cdots p_{l_S} \quad (4)$$

其中，參數 q_0 代表 M_a 個可用網路資源單位之任一個未被微型基地台 13 及其鄰近微型基地台（亦即，微型基地台 15、17 及 19）之任一個使用之機率值，參數 x 代表 M_a 個可用網路資源單位被微型基地台 13 及其鄰近微型基地台（亦即，微型基地台 15、17 及 19）中超過一個使用之數目，而參數 y 代表 M_a 個可用網路資源單位未被微型基地台 13 及其鄰近微型基地台（亦即，微型基地台 15、17 及 19）之任一個使用之數目。之後，收發器 131 便可自 M_a 個可用網路資源單位中，存取該分配數目個（亦即， $u_1(l_1, \mathbf{P})$ ）。

本發明之第三實施例為一種網路資源分配方法，其流程圖係描繪於第 2 圖。此網路資源分配方法適用於一微型基地台，例如第一實施例及第二實施例之微型基地台 13（或微型基地台 15、17、19）。微型基地台具有複數個鄰近微型基地台，且微型基地台與該等鄰近微型基地台屬於同一無線網路系統。

首先，此網路資源分配方法執行步驟 S201，令微型基地台判斷無線網路系統具有複數個可用網路資源單位。當無線網路系統採用不同的編碼技術時，可用網路資源單位將會隨該編碼技術而有所不同。舉例而言，若無線網路系統係採用正交分頻多工技術，則各個可用網路資源單位為一訊框中之一資源區塊。再舉例而

言，若無線網路系統係採用寬頻多重分碼存取技術，則各可用網路資源單位為一分碼比例。

接著執行步驟 S203，令微型基地台決定該等可用網路資源單位被微型基地台及其鄰近微型基地台使用且未產生干擾之一預期數目。此預期數目與該等可用網路資源單位之一總數及鄰近微型基地台之一總數相關。舉例而言，微型基地台可利用該等可用網路資源單位之總數及鄰近微型基地台之總數，決定預期數目。

於其他實施態樣中，網路資源分配方法執行步驟 S203 時，除了利用該等可用網路資源單位之總數及鄰近微型基地台之總數之外，更利用該微型基地台使用不同數目個該等可用網路資源單位之複數個策略機率值，以及該等可用網路資源單位之任一個僅被該微型基地台及該等鄰近微型基地台其中之一使用之一機率值，來決定該預期數目。於較佳的實施態樣中，網路資源分配方法可利用前述公式(1)來執行步驟 S203。

於步驟 S203 後，網路資源分配方法執行步驟 S205，令微型基地台根據此預期數目，計算微型基地台使用不同數目個該等可用網路資源單位之複數個策略機率值。

該等策略機率值可選自複數個候選機率組合，各該複數個候選機率組合包含複數個機率值。因此，當網路資源分配方法執行步驟 S205 時，可令該微型基地台自該等候選機率組合中，選出使該預期數目最大化者，再以使該預期數目最大化之該候選機率組合所包含之該等機率值作為該等策略機率值。倘若網路資源分配方法係利用公式(1)執行前述步驟 S203，則此時會利用前述公式(3)

執行步驟 S205。

於步驟 S205 後，網路資源分配方法執行步驟 S207，令該微型基地台根據該等策略機率值，計算該等可用網路資源單位中，該微型基地台能使用之一分配數目。

於其他實施態樣中，網路資源分配方法執行步驟 S207 時，可更根據該等可用網路資源單位之任一個未被該微型基地台及該等鄰近微型基地台之任一個使用之一機率值、該等可用網路資源單位被該微型基地台及該等鄰近微型基地台中超過一個使用之一數目及該等可用網路資源單位未被該微型基地台及該等鄰近微型基地台之任一個使用之一數目，計算該等可用網路資源單位中，該微型基地台能使用之該分配數目。於較佳的實施態樣中，網路資源分配方法可利用前述公式(4)來執行步驟 S207。

最後，執行步驟 S209，令該微型基地台自該等可用網路資源單位中，存取該分配數目個可用網路資源單位。

除了上述步驟，第三實施例亦能執行第一實施例及第二實施例所描述之所有操作及功能，所屬技術領域具有通常知識者可直接瞭解第三實施例如何基於上述第一實施例及第二實施例以執行此等操作及功能，故不贅述。

第三實施例所描述之網路資源分配方法可由一電腦程式產品來加以實現。該電腦程式產品包含複數個程式指令，當一電腦或一微型基地台載入該電腦程式產品，並執行該電腦程式產品所包含之該等程式指令後，即可完成第三實施例所述之網路資源分配方

法。前述之電腦程式產品可儲存於電腦可讀取記錄媒體中，例如唯讀記憶體(read only memory；ROM)、快閃記憶體、軟碟、硬碟、光碟、隨身碟、磁帶、可由網路存取之資料庫或熟習此項技藝者所習知且具有相同功能之任何其它儲存媒體中。

由上述第一至第三實施例之說明可知，本發明係利用微型基地台之週邊環境資訊（例如：可用網路資源單位之總數及鄰近微型基地台之總數）進行網路資源分配，因此使網路資源被有效率地使用，並降低干擾的發生。

上述之實施例僅用來舉例本發明之實施態樣，以及闡述本發明之技術特徵，並非用來限制本發明之保護範疇。任何熟悉此技術者可輕易完成之改變或均等性之安排均屬於本發明所主張之範圍，本發明之權利保護範圍應以申請專利範圍為準。

【圖式簡單說明】

第 1A 圖係描繪第一及第二實施例之無線網路系統之示意圖；

第 1B 圖係描繪微型基地台之內部元件示意圖；

第 1C 圖係描繪一個符合正交分頻多工技術之訊框之示意圖；及

第 2 圖係描繪第三實施例之網路資源分配方法之流程圖。

【主要元件符號說明】

- 1 無線網路系統
- 10 訊框
- 11 大型基地台
- 13 微型基地台

201216735

- 15 微型基地台
- 17 微型基地台
- 19 微型基地台
- 131 收發器
- 133 處理器

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100134970

※申請日：100.9.28

※IPC 分類：H04W 16/02 (2009.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H04W 36/36 (2009.01)

微型基地台、網路資源分配方法、其電腦可讀取記錄媒體及其電腦程式產品 /FEMTOCELL BASE STATION, NETWORK RESOURCE ALLOCATION METHOD, NON-TRANSITORY TANGIBLE MACHINE-READABLE MEDIUM THEREOF, AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT THEREOF

二、中文發明摘要：

一種微型基地台、網路資源分配方法、其電腦可讀取記錄媒體及其電腦程式產品。該微型基地台判斷有複數個可用網路資源單位。該微型基地台會決定該等可用網路資源單位被該微型基地台及其鄰近微型基地台使用且未產生干擾之一預期數目。該預期數目與該等可用網路資源單位之一總數及該等鄰近微型基地台之一總數相關。該微型基地台會根據該預期數目，計算該微型基地台使用不同數目個該等可用網路資源單位之複數個策略機率值，再根據該等策略機率值，計算該等可用網路資源單位中，該微型基地台能使用之一分配數目。

三、英文發明摘要：

A femtocell Base Station (femto-BS), network resource allocation method, non-transitory tangible machine-readable medium thereof, and computer program product thereof are provided. There are a

plurality of available network resource units. The femto-BS decides an expected number that the available network resource units is used by the femto-BS and its neighboring femto-BSs without having interferences. The expected number is related to a number of the available network resource units and a number of the neighboring femto-BSs. Based on the expected number, the femto-BS calculates a plurality of strategy probabilities that relate to different numbers of the available network resource units used by the femto-BS. The femto-BS calculates an allocated number according to the strategy probabilities. Among the available network resource units, the femto-BS can use the allocated number of them.

七、申請專利範圍：

1. 一種微型基地台 (Femtocell Base Station; Femto-BS)，具有複數個鄰近微型基地台，該微型基地台及該等鄰近微型基地台屬於一無線網路系統，該微型基地台包含：
 - 一收發器 (transceiver)，用以接收一訊框 (frame)；以及
 - 一處理器，電性連接至該收發器，且用以執行以下運作：
 - 根據該訊框判斷該無線網路系統具有複數個可用網路資源單位，
 - 決定該等可用網路資源單位被該微型基地台及該等鄰近微型基地台使用且未產生干擾之一預期數目，該預期數目與該等可用網路資源單位之一總數及該等鄰近微型基地台之一總數相關，
 - 根據該預期數目，計算該微型基地台使用不同數目個該等可用網路資源單位之複數個策略機率值，以及
 - 根據該等策略機率值，計算該等可用網路資源單位中，該微型基地台能使用之一分配數目。
2. 如請求項 1 所述之微型基地台，其中該處理器係利用該等可用網路資源單位之該總數及該等鄰近微型基地台之該總數，決定該預期數目。
3. 如請求項 1 所述之微型基地台，其中該處理器係根據該等可用網路資源單位之該總數、該等鄰近微型基地台之該總數、該等策略機率值及該等可用網路資源單位之任一個僅被該微型基地台及該等鄰近微型基地台其中之一使用之一機率值，

決定該預期數目。

4. 如請求項 1 所述之微型基地台，其中該處理器係自複數個候選機率組合中，選出使該預期數目最大化者，其中各該複數個候選機率組合包含複數個機率值，該處理器係以使該預期數目最大化之該候選機率組合所包含之該等機率值作為該等策略機率值。
5. 如請求項 1 所述之微型基地台，其中該處理器係根據該等可用網路資源單位之任一個未被該微型基地台及該等鄰近微型基地台之任一個使用之一機率值、該等可用網路資源單位被該微型基地台及該等鄰近微型基地台中超過一個使用之一數目及該等可用網路資源單位未被該微型基地台及該等鄰近微型基地台之任一個使用之一數目，計算該等可用網路資源單位中，該微型基地台能使用之該分配數目。
6. 如請求項 1 所述之微型基地台，其中該收發器更自該等可用網路資源單位中，存取該分配數目個可用網路資源單位。
7. 如請求項 1 所述之微型基地台，其中該無線網路系統係採用於正交分頻多工（Orthogonal Frequency Division Multiplexing；OFDM）技術，各該可用網路資源單位為一訊框中之一資源區塊（resource block）。
8. 如請求項 1 所述之微型基地台，其中該無線網路系統係採用寬頻多重分碼存取（Wideband Code Division Multiple Access；WCDMA）技術，各該可用網路資源單位為一分碼比例。
9. 一種網路資源分配方法，適用於一微型基地台，該微型基地

台具有複數個鄰近微型基地台，該微型基地台及該等鄰近微型基地台屬於一無線網路系統，該網路資源分配方法包含以下步驟：

(a)令該微型基地台判斷該無線網路系統具有複數個可用網路資源單位；

(b)令該微型基地台決定該等可用網路資源單位被該微型基地台及該等鄰近微型基地台使用且未產生干擾之一預期數目，該預期數目與該等可用網路資源單位之一總數及該等鄰近微型基地台之一總數相關；

(c)令該微型基地台根據該預期數目，計算該微型基地台使用不同數目個該等可用網路資源單位之複數個策略機率值；以及

(d)令該微型基地台根據該等策略機率值，計算該等可用網路資源單位中，該微型基地台能使用之一分配數目。

10. 如請求項 9 所述之網路資源分配方法，其中該步驟(b)係令該微型基地台利用該等可用網路資源單位之該總數及該等鄰近微型基地台之該總數，決定該預期數目。
11. 如請求項 9 所述之網路資源分配方法，其中該步驟(b)係令該微型基地台根據該等可用網路資源單位之該總數、該等鄰近微型基地台之該總數、該等策略機率值及該等可用網路資源單位之任一個僅被該微型基地台及該等鄰近微型基地台其中之一使用之一機率值，決定該預期數目。
12. 如請求項 9 所述之網路資源分配方法，其中該步驟(c)包含下列步驟：

令該微型基地台自複數個候選機率組合中，選出使該預期數目最大化者，各該複數個候選機率組合包含複數個機率值；以及

令該微型基地台以使該預期數目最大化之該候選機率組合所包含之該等機率值作為該等策略機率值。

13. 如請求項 9 所述之網路資源分配方法，其中該步驟(d)係令該微型基地台更根據該等可用網路資源單位之任一個未被該微型基地台及該等鄰近微型基地台之任一個使用之一機率值、該等可用網路資源單位被該微型基地台及該等鄰近微型基地台中超過一個使用之一數目及該等可用網路資源單位未被該微型基地台及該等鄰近微型基地台之任一個使用之一數目，計算該等可用網路資源單位中，該微型基地台能使用之該分配數目。
14. 如請求項 9 所述之網路資源分配方法，更包含下列步驟：

令該微型基地台自該等可用網路資源單位中，存取該分配數目個可用網路資源單位。
15. 如請求項 9 所述之網路資源分配方法，其中該無線網路系統係採用正交分頻多工技術，各該可用網路資源單位為一訊框中之一資源區塊。
16. 如請求項 9 所述之網路資源分配方法，其中該無線網路系統係採用寬頻多重分碼存取技術，各該可用網路資源單位為一分碼比例。
17. 一種電腦程式產品，經由一電腦載入該電腦程式產品後，執行該電腦程式產品所包含之下列程式指令：

程式指令 A，使該微型基地台判斷該無線網路系統具有複數個可用網路資源單位；

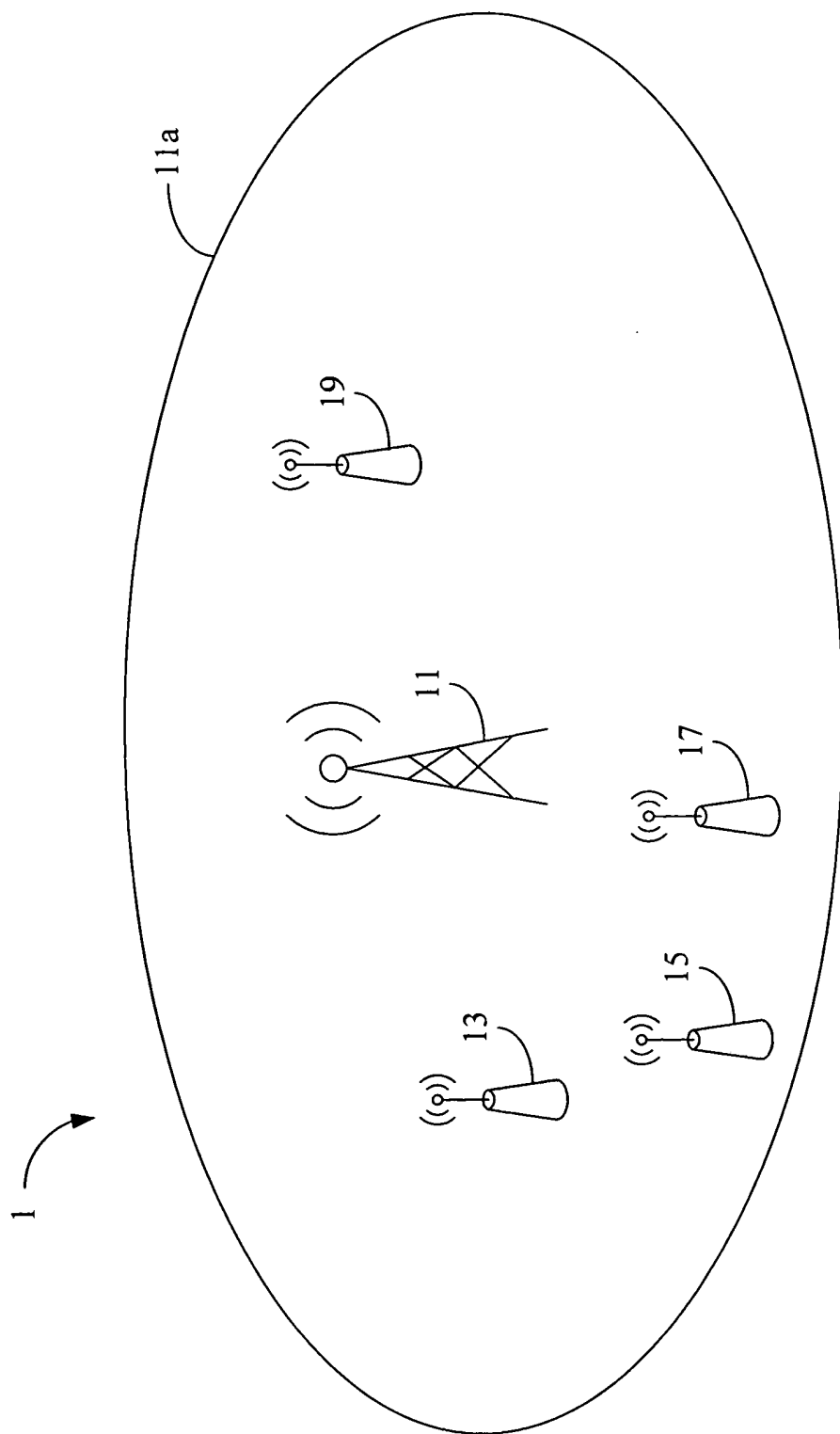
程式指令 B，使該微型基地台決定該等可用網路資源單位被該微型基地台及該等鄰近微型基地台使用且未產生干擾之一預期數目，該預期數目與該等可用網路資源單位之一總數及該等鄰近微型基地台之一總數相關；

程式指令 C，使該微型基地台根據該預期數目，計算該微型基地台使用不同數目個該等可用網路資源單位之複數個策略機率值；以及

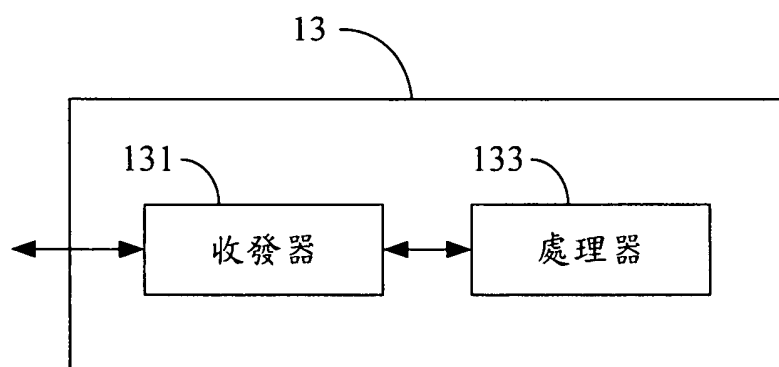
程式指令 D，使令該微型基地台根據該等策略機率值，計算該等可用網路資源單位中，該微型基地台能使用之一分配數目。

18. 一種內儲一程式之電腦可讀取記錄媒體，當一微型基地台載入該程式後，可完成如請求項 9 所述之網路資源分配方法。

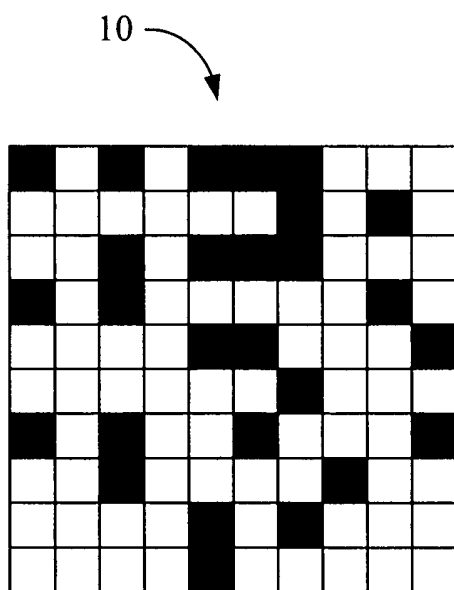
八、圖式：



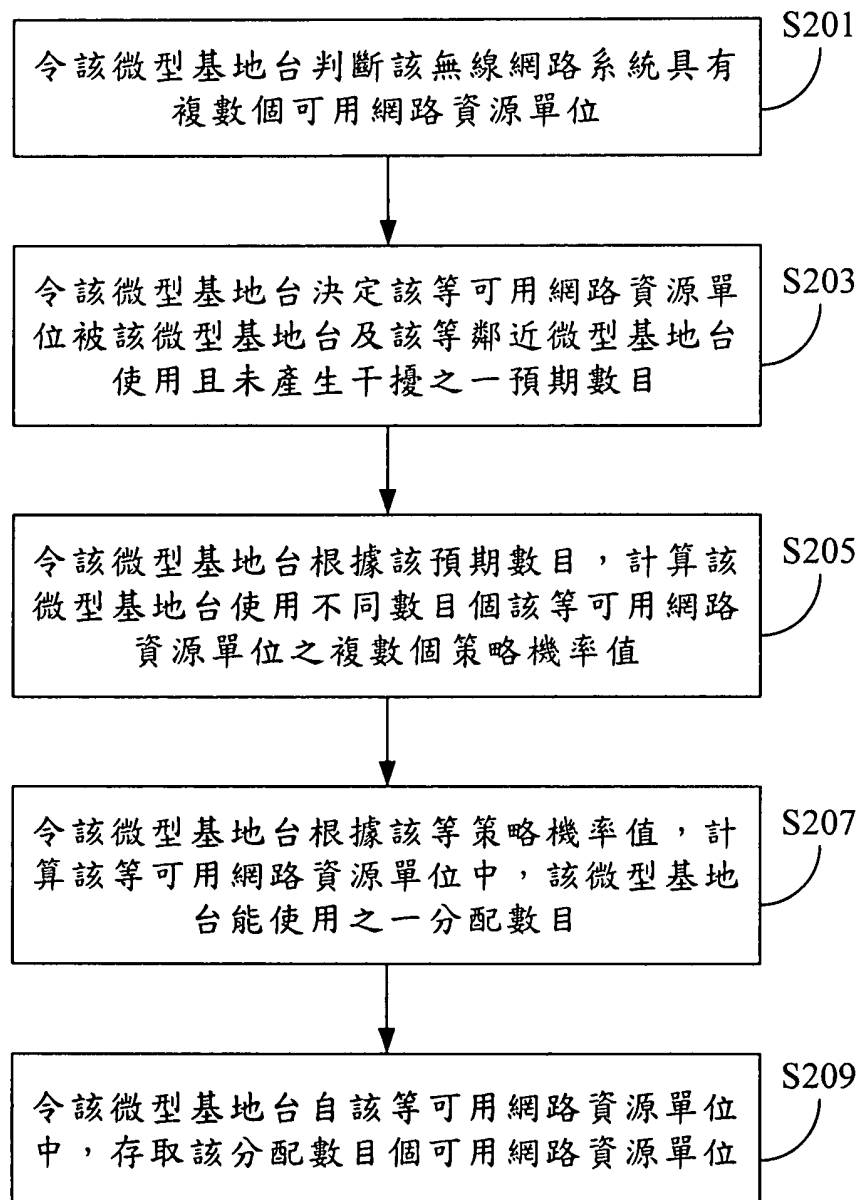
第 1A 圖



第 1B 圖



第 1C 圖



第 2 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：