



(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 201844060 A

(43) 公開日：中華民國 107 (2018) 年 12 月 16 日

(21) 申請案號：106115202

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 08 日

(51) Int. Cl. :

*H04W88/18 (2009.01)**H04W88/08 (2009.01)*

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市東區大學路 1001 號

(72) 發明人：王蒞君 WANG, LI-CHUN (TW)；鄭紹宏 CHENG, SHAO-HUNG (TW)

(74) 代理人：楊長峯

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 23 頁

(54) 名稱

資料驅動的基站管理方法與裝置

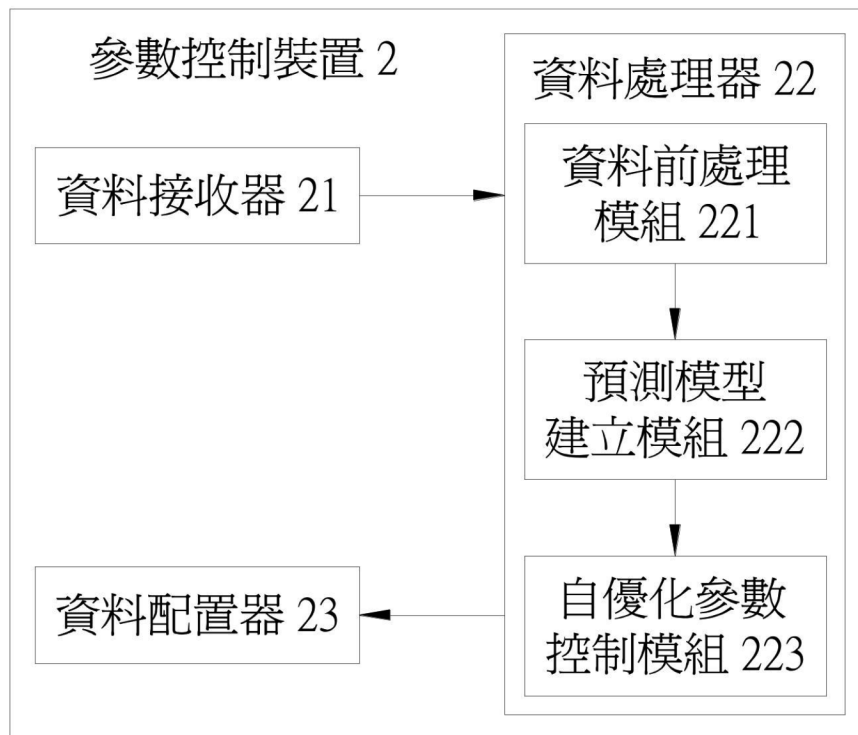
DATA DRIVEN MANAGEMENT METHOD AND APPARATUS FOR BASE STATIONS

(57) 摘要

一種基站管理裝置，包括資料接收器、資料處理器與資料配置器。資料接收器用於接收各小型基站所配置管理的多個參數。資料處理器用以對接收的多個參數進行前處理，以清除無用的多個參數，並且根據經前處理後的多個參數計算出至少一效能。資料處理器還用以根據經前處理後的多個參數的至少一者建立效能預測模型。資料處理器更根據效能預測模型的最佳效能決定最佳參數，以根據最佳參數輸出決定結果。資料配置器連接資料處理器，並根據決定結果配置管理各小型基站。

A management apparatus for base stations includes a data receiver, a data processor and a data configurator. The data receiver is used to receive multiple parameters for each small base station for configuration management. The data processor is used to pre-process the received plurality of parameters to clear the useless parameters and to calculate at least one performance based on the pre-processed parameters. The data processor is further configured to establish a performance prediction model based on at least one of the pre-processed parameters. The data processor determines the best parameter corresponding to the best performance of the performance prediction model to determine the decision result based on the best parameter. The data configurator connects to the data processor and configures and manages the small base stations according to the decision result.

指定代表圖：



符號簡單說明：

2 . . . 基站管理裝置

21 . . . 資料接收器

22 . . . 資料處理器

221 . . . 資料前處理
模組

222 . . . 效能預測模
型建立模組

223 . . . 自優化參數
控制模組

23 . . . 資料配置器

第 2 圖



201844060

申請日: 106/05/08

IPC分類: H04W 88/18 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 資料驅動的基站管理方法與裝置**【英文發明名稱】** DATA DRIVEN MANAGEMENT METHOD AND

APPARATUS FOR BASE STATIONS

【中文】

一種基站管理裝置，包括資料接收器、資料處理器與資料配置器。資料接收器用於接收各小型基站所配置管理的多個參數。資料處理器用以對接收的多個參數進行前處理，以清除無用的多個參數，並且根據經前處理後的多個參數計算出至少一效能。資料處理器還用以根據經前處理後的多個參數的至少一者建立效能預測模型。資料處理器更根據效能預測模型的最佳效能決定最佳參數，以根據最佳參數輸出決定結果。資料配置器連接資料處理器，並根據決定結果配置管理各小型基站。

【英文】

A management apparatus for base stations includes a data receiver, a data processor and a data configurator. The data receiver is used to receive multiple parameters for each small base station for configuration management. The data processor is used to pre-process the received plurality of parameters to clear the useless parameters and to calculate at least one performance based on the pre-processed parameters. The data processor is further configured to establish a performance prediction model based on at least one of the pre-processed parameters. The data

processor determines the best parameter corresponding to the best performance of the performance prediction model to determine the decision result based on the best parameter. The data configurator connects to the data processor and configures and manages the small base stations according to the decision result.

【指定代表圖】第2圖

【代表圖之符號簡單說明】

2：基站管理裝置

21：資料接收器

22：資料處理器

221：資料前處理模組

222：效能預測模型建立模組

223：自優化參數控制模組

23：資料配置器

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 資料驅動的基站管理方法與裝置

【英文發明名稱】 DATA DRIVEN MANAGEMENT METHOD AND

APPARATUS FOR BASE STATIONS

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種基站管理方法與裝置，且特別是一種資料驅動的基站管理方法與裝置。

【先前技術】

【0002】 隨著通訊技術的發展，目前整個網路架構會有多個小型基站佈設於較小的區域，以提供區域內的使用者裝置相關服務，並盡量地達成無縫連接的目的。由於，密布的多個小型基站的一者可能會影響其區域外的使用者裝置，因此其傳輸功率可能需要進一步地被控制。

【0003】 中華民國公告第I505740號專利係描述一種用於動態調整小型蜂巢基站功率之控制裝置及其控制方法，然而，該專利並未考量超高密度小型基站的佈建情境。換言之，第I505740號專利提出的功率調整機制，主要是觀察各小型基站服務範圍內之遭受干擾的終端設備數量資訊來粗略評估干擾情形，進而決策出功率配置參數進行功率調整，以達抑制干擾目的。

【0004】 彭敬庭的碩士論文(彭敬庭、王蒞君，高功率效率小細胞網路的最佳基地台密度之研究，國立交通大學電信工程研究所碩士論文，2013)與3GPP TR 36.872技術報告(3GPP, “Small cell enhancements for E-UTRA and E-UTRAN –

Physical layer aspects (Release 12),” 3GPP, Tech. Rep. TR 36.872 V12.1.0, Dec. 2013.)探討密集小型基站之間的同層干擾及節能問題，上述兩者皆運用小型基站開關機制來節能，但均未同時進一步探討尚開啓的密集小型基站的發射功率控制調整配置，致使系統能量效率未獲最佳的改善。

【0005】另外，於K. Ting的論文(K. Ting, H. Wang, C. Tseng, F. Kuo, H. Huang, “Downlink Co-Tier Interference Mitigation for Femtocell Networks,” International Conference on Computer Engineering and Systems (ICCES), pp. 898–901, 2014.)與C. Wang的論文(C. Wang, T. Tsai, H. Li, “QoS-aware Interference Control in OFDMA Femtocell Networks,” The Fifth International Conference on Smart Grids, Green Communications and IT Energy-aware Technologies, 2015)中，其針對毫微微基站(Femtocell)之間的下行(Downlink, DL)同層干擾議題，探討如何運用功率控制方式達到干擾抑制目的。

【0006】更進一步地說，K. Ting的論文是先探索每一小型基站的邊緣使用者裝置位於基地台覆蓋範圍重疊區域的數量。如果小型基站所服務的邊緣使用者裝置位於重疊易受干擾區數量較多，則將此小型基站將視為麻煩節點(Trouble Nodes)，並控制這些麻煩節點的功率大小，達到降低干擾的效果，但K. Ting的論文並未探討功率調整後對於整體系統能量效率(Energy Efficiency)的影響。

【0007】C. Wang的論文同樣定義麻煩節點，但與K. Ting的論文之定義方式略有不同。C. Wang的論文主要是計算每一小型基站與其覆蓋面積重疊的鄰近小型基站數量，將週邊過多鄰近小型基站重疊的小型基站則視為麻煩節點。C. Wang的論文針對麻煩節點調降傳輸功率，因此減少麻煩節點與鄰近小型基站覆蓋面積重疊程度，使得頻譜效率提升。然而，C. Wang的論文中，僅以3及6個基

地台的情境進行探討，並找出1個麻煩節點進行調整，其並未評估小型基站密集佈建的情形，且未探討系統節能程度。再者，C. Wang的論文與K. Ting的論文均未在自動化的自我組織網路(Self-Organizing Network, SON)概念架構下探討。

【0008】 X. Zhao的論文(X. Zhao, P. Chen, “Improving UE SINR and Networks Energy Efficiency based on Femtocell Self-Optimization Capability,” Wireless Communications and Networking Conference Workshops (WCNCW), 2014 IEEE, pp. 155–160, Apr. 2014.)則運用了自我組織網路的概念架構來探討與設計，其機制中會預先計算出每一小型基站的覆蓋半徑 (其論文中稱為Virtual Cell Size)，並運用位置資訊。若使用者裝置位於小型基站的覆蓋半徑內時，則設定小型基站為開啓狀態，若使用者裝置位於小型基站的覆蓋半徑外，則將小型基站轉變為關閉狀態。原服務之使用者裝置則交由大型基站服務，藉由以上機制成功改善網路效能。然而，X. Zhao的論文的模擬情境模型設定大型基站的每個分區(Sector)僅佈建10個小型基站，非屬密集佈建情境，且亦未進一步設計傳輸功率動態調整機制，再行減輕開啓狀態之小型基站相互間的干擾程度。

【發明內容】

【0009】 本發明實施例提供一種基站管理裝置，係用於配置管理網路系統中的各小型基站，包括資料接收器、資料處理器與資料配置器。資料接收器用於接收各小型基站所配置管理的多個參數。資料處理器連接資料接收器，並包括資料前處理模組、效能預測模型建立模組與自優化參數控制模組。資料前處理模組用以對接收的多個參數進行前處理，以清除無用的多個參數，並且根據經前處理後的多個參數計算出至少一效能。效能預測模型建立模組用以根據經

前處理後的多個參數的至少一者建立效能預測模型。自優化參數控制模組根據效能預測模型的最佳效能決定最佳參數，以根據最佳參數輸出決定結果。資料配置器連接資料處理器，並根據決定結果配置管理各小型基站。

【0010】本發明實施例還提供一種基站管理方法，係執行於上述基站管理裝置中。

【0011】據此，相較於先前技術，本發明實施例提供基站管理裝置與方法具有以下優點：

【0012】(1) 在成本效益考量下，結合統計分析方法、資料驅動(Data-Driven)的方式，並運用自我組織網路的概念，使營運網路能夠自動化及智能化的管理；

【0013】(2) 透過自動化的管理，本發明可減少人工介入所需的高成本；

【0014】(3) 透過智能化的管理，本發明能使整體網路系統長期維持良好效能表現；

【0015】(4) 可用於密集佈建架構下的網路系統中，且因應使用者裝置密度可能隨時動態改變的情況，重新配置管理各小型基站，以改善效能。

【圖式簡單說明】

【0016】第1圖是本發明實施例之網路系統的架構示意圖。

【0017】第2圖是本發明實施例之基站管理裝置的方塊示意圖。

【0018】第3圖是本發明實施例之透過多項式迴歸分析建立的模型示意圖。

【0019】第4圖是本發明實施例之基站管理方法的流程圖。

【實施方式】

【0020】 由於未來行動網路服務需求大幅度的提升，為因應大量的流量需求，網路架構從傳統的同質性網路演進為異質性網路(Heterogeneous Network, Hetnet)已然是一種趨勢。將小型基站(Small Cell)佈署在大型基站(Macrocell)服務範圍內，能夠增加整體通訊系統的整體容量(Capacity)，且能改善大型基站的覆蓋死角。將小型基站佈署在大型基站服務範圍內的最主要優勢是佈建小型基站所需成本較低，故能達到在低成本開支下獲得較好的網路效能品質之目的。

【0021】 以電信營運商的觀點，降低資本開支及營運成本是維持營收的必要條件，而良好的通訊服務品質則是客戶最直接在意的，所以營運商想要在合理的利潤下也能夠提供良好的服務，就必須在利潤與服務之中達到權衡，為了滿足這樣的需求，本發明在成本效益考量下，結合統計分析方法、資料驅動(Data-Driven)的方式，並運用自我組織網路的概念，使營運網路能夠自動化及智能化的管理。透過自動化的管理，本發明可減少人工介入所需的高成本，以及透過智能化的管理，本發明能使整體網路系統長期維持良好效能表現。

【0022】 近幾年所提出的自我組織網路，能夠使網路系統具備自動調整能力，而現行的自我組織網路運作機制，主要是透過定期自動蒐集鄰近小型基站及人工檢測(Drive Test)獲得相關資料，監控網路效能狀態，發現未達預設效能標準，即啟動自我組織網路核心引擎(SON Engine)進行分析運算，產出最新網路配置參數，重新配置網路，使網路效能透過自動調節達所預期標準。

【0023】 現存的3G和4G自我組織網路核心引擎是由靜態分析模型(Static Analysis Model)及優化演算法(Optimization Algorithm)組成，其中靜態模型為固

定不變的，不會隨著使用者裝置密度變化去自動化更新，造成無法在任何時間點都能提供最佳參數資訊，是現存自我組織網路機制的問題。然而，本發明則提出資料驅動的效能預測模型建立機制，持續不斷地蒐集所有小型基站所配置的參數，並利用統計分析的數學方法定期地將參數進行處理及分析，自動動態地更新效能預測模型，使效能預測模型能夠提供當下最佳的參數，以協助演算法產出最新配置的參數。

【0024】另外，本發明針對室外超高密度小型基站佈建網路提出自我優化功率控制機制，透過資料驅動的效能預測模型提供參數資訊。本發明可對於高密度佈建下具有高干擾程度的小型基站優先進行發射功率調整，以期達成改善能量效率目的。由具有自動更新及自我修正的資料驅動的效能預測模型建立與自我優化功率控制機制組合而成的自我組織網路核心機制，定義為資料驅動自我組織網路(Data-driven Self Organizing Network, D-SON)架構。本發明的概念已經描述如上，接著，將配合圖式來進一步地說明本發明的實施例。

【0025】首先，請參照第1圖，第1圖是本發明實施例之網路系統的架構示意圖。網路系統1為一種異質性網路系統，其包括一個管理系統MS、多個小型基站SS1~SS4與多個使用者裝置H11~H13、H21、H22、H31、H32，其中管理系統BS與多個小型基站SS1~SS4連結，多個小型基站SS1~SS4的每一者有其覆蓋範圍，以及多個小型基站SS1~SS3分別服務其覆蓋範圍內的使用者裝置H11~H13、H21、H22、H31、H32。上述管理系統MS可以是大型基站，且上述小型基站SS1~SS4可以是毫微微基站或超微基站(Picocell)，但本發明並不限制管理系統MS與小型基站SS1~SS4的類型。於網路系統1中，佈建密度係設定為每一平方公里有千個以上的小型基站，亦即屬於密集佈建的情境。

【0026】爲了因應佈建密度可能隨時改變的情況，可以在管理系統MS處設置本發明實施例的基站管理裝置，所述基站管理裝置會持續不斷地蒐集所有小型基站所配置管理的參數，並利用統計分析的數學方法定期地將參數進行處理及分析，自動動態地更新效能預測模型，使效能預測模型能夠提供當下最佳的參數，以協助演算法產出最新配置的參數。

【0027】請參照第2圖，第2圖是本發明實施例之基站管理裝置的方塊示意圖。基站管理裝置2可以由計算機裝置配合軟體來實現，或者是由單純的硬體電路來實現，其本身並沒有限制實現的方式。基站管理裝置2包括資料接收器21、資料處理器22與資料配置器23。資料接收器21用以接收各小型基站所配置管理的參數，並將接收到的多個參數傳送給其連接的資料處理器22。資料處理器22會對參數進行處理與分析，以自動動態地更新效能預測模型，並且送出最佳的參數給其連接的資料配置器23。資料配置器23根據收到的最佳參數，對至少一個小型基站進行配置。

【0028】前述各小型基站所配置管理的參數包括傳輸功率、服務的使用者裝置數量、小型基站識別、服務的使用者裝置識別、小型基站所傳輸的功率、服務的使用者裝置的參考信號接收功率(Reference Signal Received Power, RSRP)與實體資源塊使用情況。然而，上述參數的類型與數量都非用以限制本發明。

【0029】資料處理器22可以包括資料前處理模組221、效能預測模型建立模組222與自優化參數控制模組223，其中資料前處理模組221連接效能預測模型建立模組222，而效能預測模型建立模組222連接自優化參數控制模組223。資料前處理模組221用以進行資料的前處理，以執行大量資料清除程序，其係針對資料接收器21所接收的多個參數進行篩選、排列、分割與/或合併的前處理，以輸出前處理後的多個參數，其中後續不會用到的多個參數(如以後面的例子來說，

實體資源塊使用情況並不會用到，故會被清除)可能會在程序中被清除。資料前處理模組221還根據前處理後的多個參數計算出效能，舉例來說，根據服務的使用者裝置數量、服務的使用者裝置的參考信號接收功率與小型基站傳輸的功率計算出能量效率(Energy efficiency)與系統傳輸效率(Throughput)。在此請注意，根據不同的情況，被清除的多個參數的類型可不同，且計算出的效能之類型也有可能不同。

【0030】 接著，資料前處理模組221會先判斷其中一種效能是否小於預設門檻，來決定是否須更新效能預測模型與重新配置各小型基站的參數。舉例來說，若能量效率並未小於或等於預設門檻(例如80%，但不以此為限制)，則無需更新效能預測模型與重新配置各小型基站的參數。然而，如果能量效率小於預設門檻，則資料前處理模組221會指示效能預測模型建立模組222建立效能預測模型，亦即效能預測模型建立模組222是一種資料驅動的模組。效能預測模型建立模組222可以根據經前處理後的多個參數的至少一者建立出效能預測模型，例如透過多項式迴歸分析，但本發明不以此多項式迴歸分析為限制，其他種建立模型的作法也可以應用於本發明。甚至，效能預測模型建立模組222可以根據計算出的效能經前處理後的多個參數的至少一者來建立出效能預測模型。

【0031】 在建立效能預測模型後，自優化參數控制模組223可以根據效能預測模型，取得效能預測模型中的最佳效能對應之參數。然後，自優化參數控制模組223依據最佳效能對應之參數產生決定結果，以將決定結果送給資料配置器23。接著，資料配置器23根據決定結果配置管理各小型基站，決定結果例如為關閉某些小型基站(亦即，使某些小型基站休眠)與調降某些小型基站的功率為特定瓦數(例如1毫瓦)。另外，在重新配置管理各小型基站後，資料前處理模組221還會監控配置後所計算出的效能是否趨近於效能預測模型中的最佳效能，如果趨近，則表示效能預測模型無須更新，相反地，則需要更新效能預測模型。

【0032】若以效能為系統傳輸效率為例，效能預測模型建立模組222可以偵測未服務任何使用者裝置之小型基站的數量S，例如，第1圖中的小型基站SS4未服務任何的使用者裝置。然後，效能預測模型建立模組222計算運作中之小型基站的參考指標(例如，總訊號強度值的倒數、總干擾值或將總干擾值除以總訊號強度值而得到的干擾暨負載感知比值)，並依據參考指標排序運作中的小型基站。接著，從k為1至Q-S，效能預測模型建立模組222篩選出前k個小型基站並調降其功率後，計算系統傳輸效率作為效能，其中Q為小型基站的總數，換言之，可以計算出對應每個k值的系統傳輸效率。之後，效能預測模型建立模組222透過多項式迴歸分析獲得k值與系統傳輸效率的效能預測模型。

【0033】然後，自優化參數控制模組223依據效能預測模型挑選系統傳輸效率最高者所對應的k*值，並且產生將前k*個參考指標的小型基站的功率進行調降、將未服務使用者裝置之S個小型基站關閉與不調整其他Q-S-k*個小型基站的功率的決定結果。然後，資料配置器23根據決定結果配置管理小型基站，其中未服務使用者裝置之S個小型基站會被關閉，而前k*個參考指標的小型基站的功率會被調降。之後，資料前處理模組221還會監控計算出的系統傳輸效率是否趨近於效能預測模型中的最佳系統傳輸效率，如果趨近，則表示效能預測模型無須更新，相反地，則需要更新效能預測模型。

【0034】前述多項式迴歸分析的迴歸曲線函數可以表示為 $y(x,w)=w_0+w_1x^1+\dots+w_Mx^M$ ，其中M表示多項式的階數，x表示獨立變數，y表示相對變數，而 $w_0\dots w_M$ 為權重係數。以效能為系統傳輸效率的上例來說，y表示系統傳輸效率，而x為k。請參照第3圖，第3圖是本發明實施例之透過多項式迴歸分析建立的模型示意圖。如第3圖所示，透過多項式迴歸分析建立出的效能預測模型之曲線RL32會靠近於效能與參數的多個座標點DP31。

【0035】 接著，進一步地說明前述的參考指標，請對應地參照本案第1圖。小型基站的總訊號強度值為其覆蓋範圍內之使用者裝置自其服務的小型基站所接收的總功率。舉例來說，小型基站SS3的總訊號強度值為使用者裝置H31與H32自小型基站SS3所接收的總功率。當小型基站服務越多的使用者裝置，則表示其總訊號強度值可能越高，因此，若將總訊號強度值較高的小型基站貿然地調降功率，將會使較多的使用者裝置的服務品質變差。據此，參考指標可以是小型基站的總訊號強度值的倒數。

【0036】 小型基站的總干擾值為其非覆蓋範圍內之使用者裝置自該小型基站所接收的總功率。舉例來說，小型基站SS2的總干擾值為使用者裝置H11～H13、H31與H32自小型基站SS2所接收的總功率。小型基站的總干擾值越高，則表示其干擾的使用者裝置越多，因此，可將總干擾值較高的小型基站調降功率，以降低較多的使用者裝置的干擾。據此，參考指標可以是小型基站的總干擾值。另外，考量到干擾與服務品質兩個因素，參考指標亦可以是小型基站的總干擾值除以小型基站的總訊號強度值。

【0037】 接著，請參照第4圖，第4圖是本發明實施例之基站管理方法的流程圖。首先，在步驟S301中，接收小型基站所配置管理的多個參數。然後，在步驟S302中，對多個參數進行篩選、排列、分割與/或合併的前處理，以完成參數清除程序，將無用的參數清除。接著，在步驟S303中，根據前處理後的多個參數計算出第一效能。舉例來說，第一效能可以是能量效率。然後，在步驟S304中，判斷第一效能是否小於或等於預設門檻。如果第一效能大於預設門檻，則表示無須對各小型基站進行配置管理，並回到步驟S301；相反地，如果第一效能小於或等於預設門檻，則表示須對各小型基站進行配置管理，並進行步驟S305。

【0038】於步驟S305中，偵測未連接任何使用者裝置的小型基地的數量S。接著，於步驟S306中，統計運作中之小型基地的參考指標，並依據參考指標排序小型基地。之後，在步驟S307中，從k為1至Q-S，篩選出前k個小型基地並調降其功率後，計算k值對應的第二效能，其中Q為小型基地的總數，且第二效能例如為系統傳輸效率。換言之，在步驟S307中，每一個k值對應的第二效能都被計算出來。接著，在步驟S308中，透過迴歸(例如多項式迴歸)分析獲取k值與第二效能的效能預測模型。然後，在步驟S309中，依據效能預測模型挑選最高第二效能對應之k*值。

【0039】然後，在步驟S310中，決定對前k*個參考指標的小型基地進行參數調整(例如調降功率)、將前述S個未服務使用者裝置的小型基地休眠與不調整其他Q-S-k*個小型基地的參數(例如不調整功率)，並據此產生決定結果。之後，在步驟S311中，根據決定結果配置管理各小型基地。

【0040】在此請注意，雖然本實施例以前述第一效能之類型不同於第二效能之類型為例，但本領域具有通常知識者當可以得知前述第一效能之類型與第二效能之類型相同，例如，第一效能與第二效能皆可以是系統傳輸效率。另外，上述步驟S305～S310係以建立k值與系統傳輸效率的效能預測模型並挑選最佳的k*值為例，但本發明不以此為限。舉例來說，亦可以改成建立k值與能量效率的效能預測模型，或者改成建立其他參數與其他效能的效能預測模型。換言之，本發明可以根據建立的效能預測模型來挑選最佳效能的最佳參數來配置管理各小型基地。

【0041】根據以上所述，本發明實施例提供的基地管理裝置與方法會持續不斷地蒐集所有小型基地所配置管理的參數，並利用統計分析的數學方法定期地將參數進行處理及分析，自動動態地更新效能預測模型，使效能預測模型能夠提供當下最佳的參數，以協助演算法產出最新配置的參數。

【0042】 上述實施例的內容係本發明的眾多實施方式的至少其中之一，本發明所屬技術領域具有通常知識者在閱讀上述內容後，自當可以理解本發明的發明核心概念，並且視其需求對上述實施例進行修改。換言之，上述實施例的內容並非用以限制本發明，且本發明所保護的範圍以下述發明申請專利範圍的文字來界定。

【符號說明】

- 【0043】 1：網路系統
2：基站管理裝置
21：資料接收器
22：資料處理器
221：資料前處理模組
222：效能預測模型建立模組
223：自優化參數控制模組
23：資料配置器
MS：管理系統
SS1～SS4：小型基站
H11～H13、H21、H22、H31、H32：使用者裝置
DP31：座標點
RL32：曲線
S301～S311：步驟

【生物材料寄存】

【0044】 無

【序列表】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種資料驅動的基站管理裝置，係用於配置管理一網路系統中的各小型基站，包括：

- 一資料接收器，用於接收各該小型基站所配置管理的多個參數；
- 一資料處理器，連接該資料接收器，包括：
 - 一資料前處理模組，用以對接收的該多個參數進行一前處理，以清除無用的多個參數，並且根據經前處理後的該多個參數計算出至少一效能；
 - 一效能預測模型建立模組，用以根據經前處理後的該多個參數的至少一者建立一效能預測模型；以及
 - 一自優化參數控制模組，根據該效能預測模型的最佳效能決定一最佳參數，以根據該最佳參數輸出一決定結果；以及
- 一資料配置器，連接該資料處理器，根據該決定結果配置管理各該小型基站。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之資料驅動的基站管理裝置，其中該至少一效能包括一能量效率與一系統傳輸效率，其中該效能預測模型建立模組與該自優化參數控制模組係在該能量效率低於或等於一預設門檻時被啟動。

【第3項】 如申請專利範圍第 2 項所述之資料驅動的基站管理裝置，其中於該效能預測模型建立模組還偵測出未服務任何使用者裝置的各該小型

基站，且該資料配置器將該未服務任何使用者裝置的各該小型基站關閉。

【第4項】如申請專利範圍第3項所述之資料驅動的基站管理裝置，其中該效能預測模型建立模組計算運作中之小型基站的參考指標，並依據該等參考指標排序運作中的該等小型基站；該效能預測模型建立模組從 $k=1$ 至 $k=Q-S$ ，選擇調降前 k 個參考指標之小型基站的功率，以計算出各 k 值對應的系統傳輸效率，並透過一迴歸分析獲取各該 k 值與對應的系統傳輸效率的該效能預測模型，其中 Q 為該等小型基站的總數， S 為未服務任何使用者裝置的該等小型基站的總數。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述之資料驅動的基站管理裝置，其中該自優化參數控制模組取得該效能預測模型中的最佳系統傳輸效率對應的一最佳 k^* 值，並且決定將排序後的前 k^* 個小型基站的功率調降。

【第6項】如申請專利範圍第4項所述之資料驅動的基站管理裝置，其中運作中的各該小型基站的該參考指標為該小型基站的一總訊號強度值的倒數、一總干擾值或將該總干擾值除以該總訊號強度值而得到的一干擾暨負載感知比值。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述之資料驅動的基站管理裝置，其中該小型基站的該總訊號強度值為該基站之覆蓋範圍內之所有使用者裝置自該小型基站所接收的一總功率；該小型基站的該總干擾值為該基站之覆蓋範圍外之所有使用者裝置自該小型基站所接收的一總功率。

【第8項】如申請專利範圍第4項所述之資料驅動的基站管理裝置，其中該迴歸分析為一多項式迴歸分析，該小型基站為一毫微微基站或一超微基站。

【第9項】一種資料驅動的基站管理方法，係用於配置管理一網路系統中的各小型基站，包括：

用於接收各該小型基站所配置管理的多個參數；

對接收的該多個參數進行一前處理，以清除無用的多個參數，並且根據經前處理後的該多個參數計算出至少一效能；

偵測出未服務任何使用者裝置的各該小型基站；

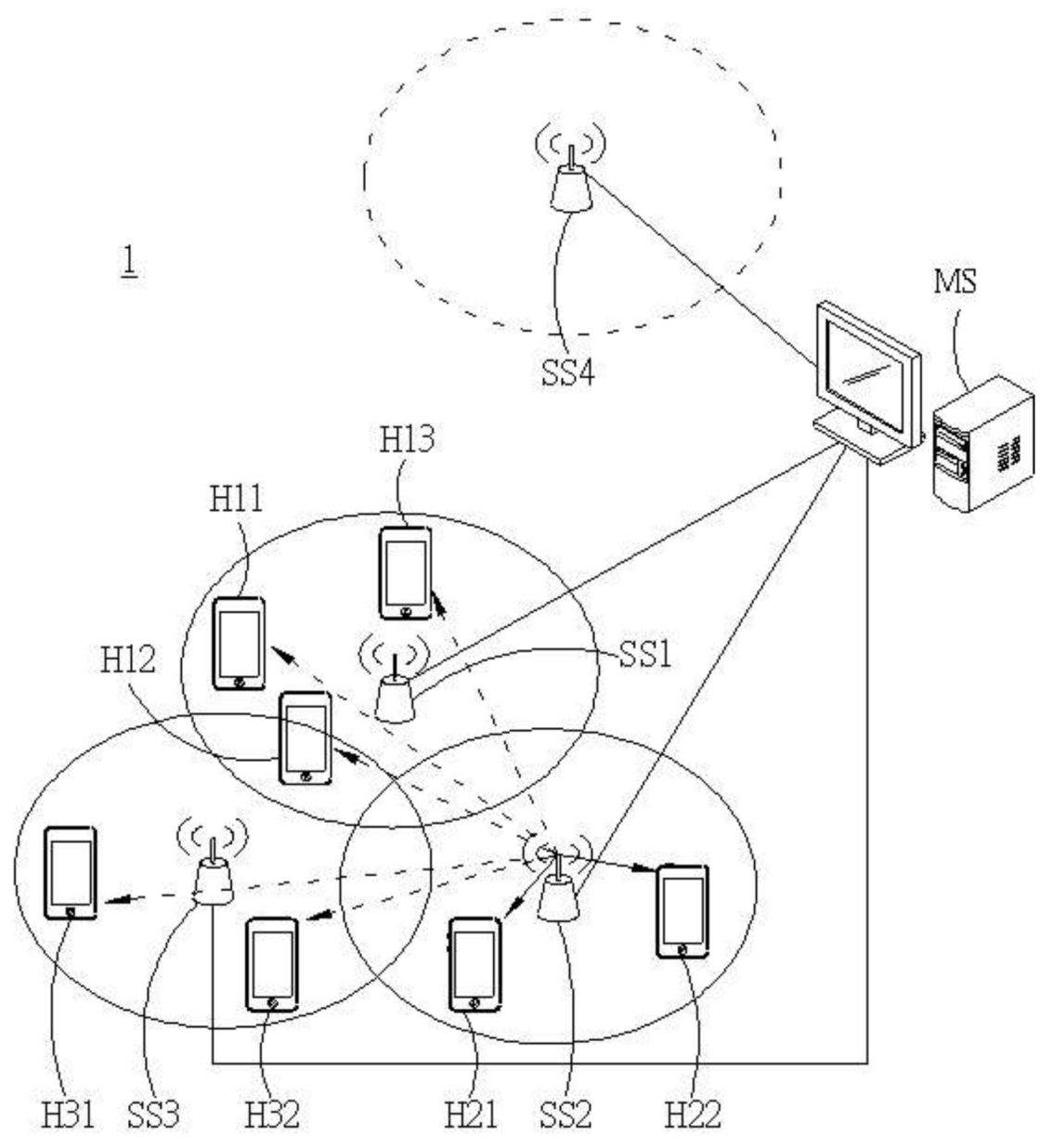
計算運作中之小型基站的參考指標，並依據該等參考指標排序運作中的該等小型基站；

從 $k=1$ 至 $k=Q-S$ ，選擇調降前 k 個參考指標之小型基站的功率，以計算出各 k 值對應的系統傳輸效率，並透過一迴歸分析獲取各該 k 值與對應的系統傳輸效率的該效能預測模型，其中 Q 為該等小型基站的總數， S 為未服務任何使用者裝置的該等小型基站的總數；以及

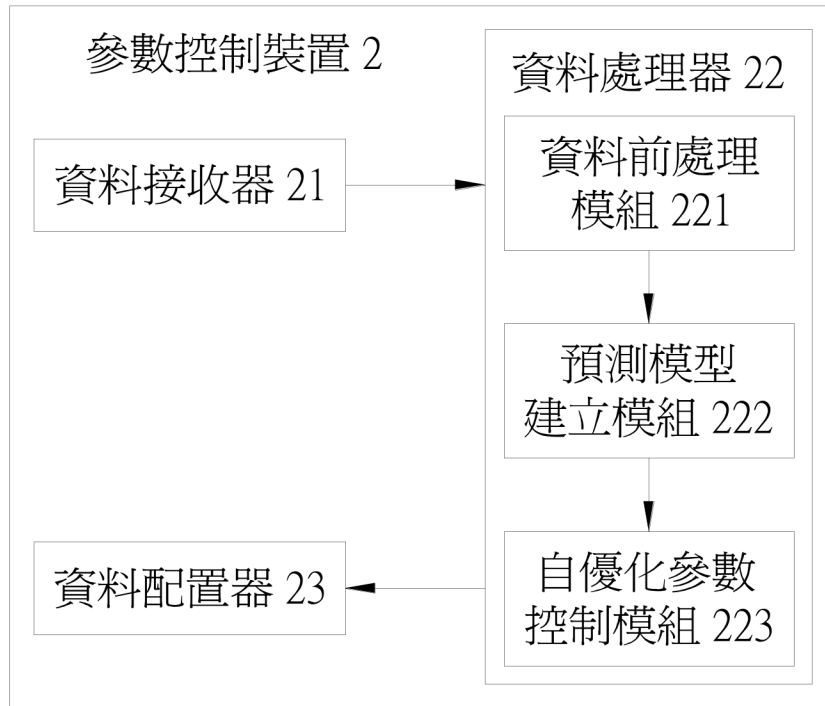
取得該效能預測模型中的最佳系統傳輸效率對應的一最佳 k^* 值，將 S 個未服務任何使用者裝置的該等小型基站關閉，並且決定將排序後的前 k^* 個小型基站的功率調降。

【第10項】 如申請專利範圍第 9 項所述之資料驅動的基站管理方法，其中運作中的各該小型基站的該參考指標為該小型基站的一總訊號強度值的倒數、一總干擾值或將該總干擾值除以該總訊號強度值而得到的一干擾暨負載感知比值；該小型基站的該總訊號強度值為該基站之覆蓋範圍內之所有使用者裝置自該小型基站所接收的一總功率；該小型基站的該總干擾值為該基站之覆蓋範圍外之所有使用者裝置自該小型基站所接收的一總功率。

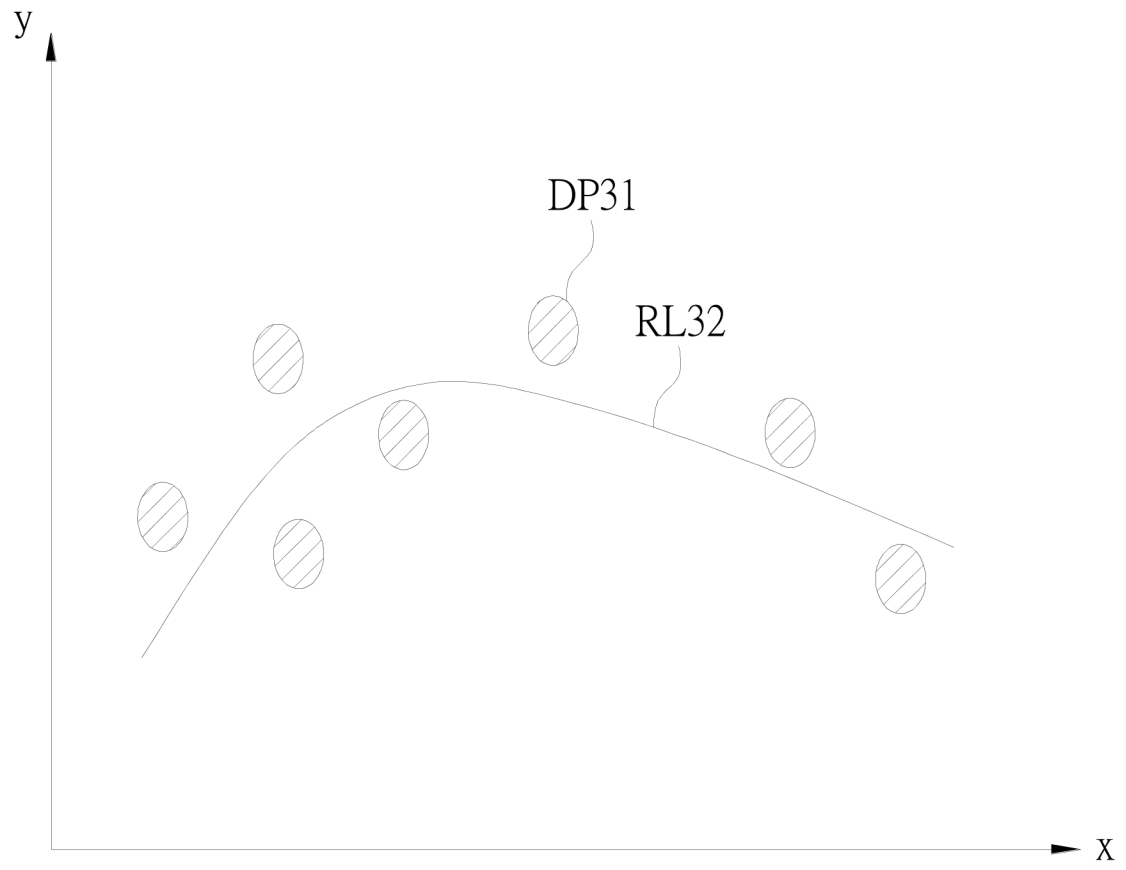
【發明圖式】



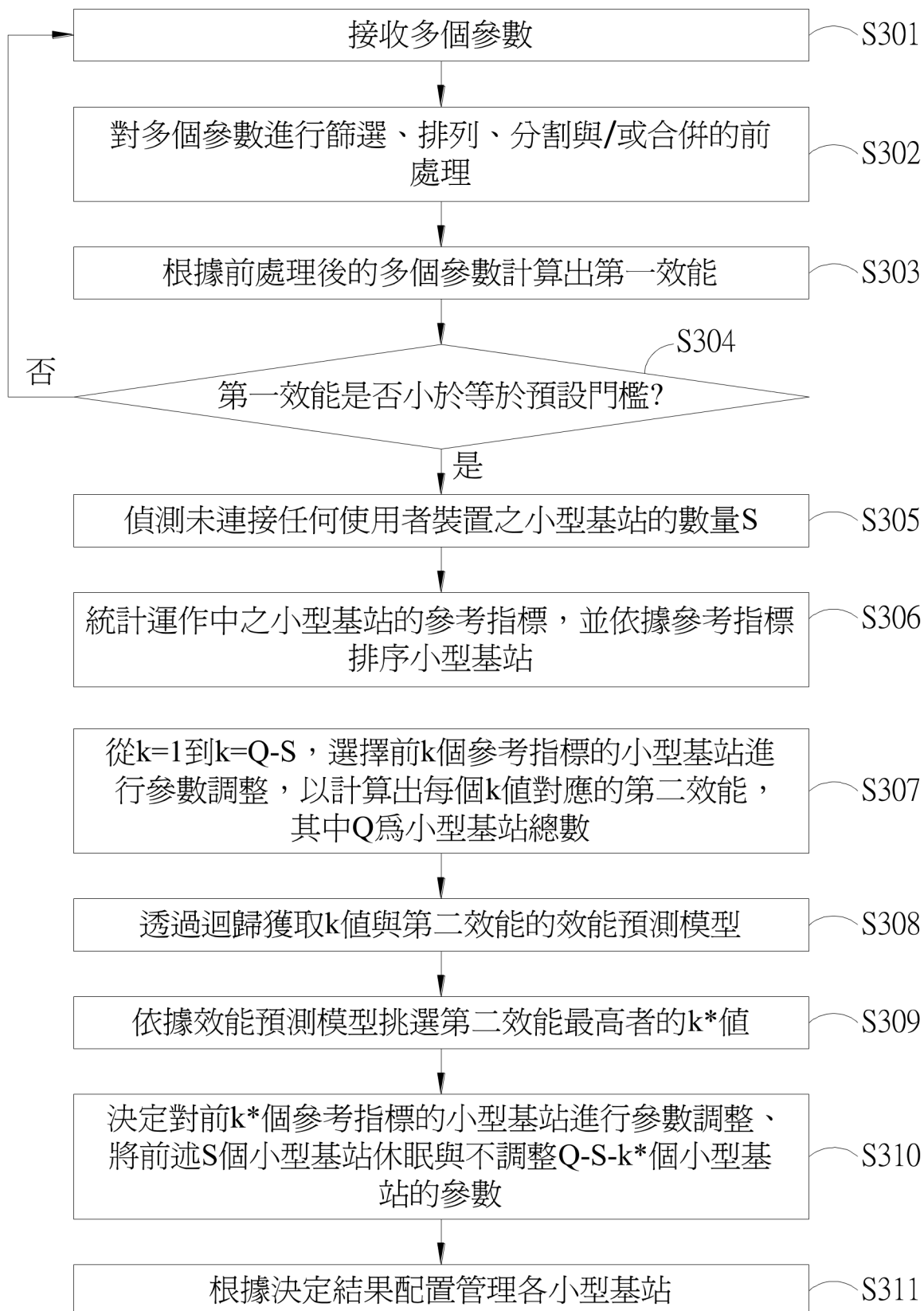
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖