



(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 201313050 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：101113769

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 18 日

(51)Int. Cl. : *H04W84/18 (2009.01)*

(30)優先權：2011/09/13 中國大陸 201110269225.3

2011/09/13 中國大陸 201120341668.4

(71)申請人：智格網信息科技(上海)有限公司(中國大陸) SKYPHY NETWORKS CO., LTD
(CN)

中國大陸

上海智格網通訊科技有限公司(中國大陸) SKYPHY NETWORKS

COMMUNICATIONS (SHANGHAI), INC (CN)

中國大陸

(72)發明人：熊靜 XIONG, JING (CN)；強剛 QIANG, GANG (CN)；陳毅 CHEN, YI (TW)

(74)代理人：周威秀

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：11 共 41 頁

(54)名稱

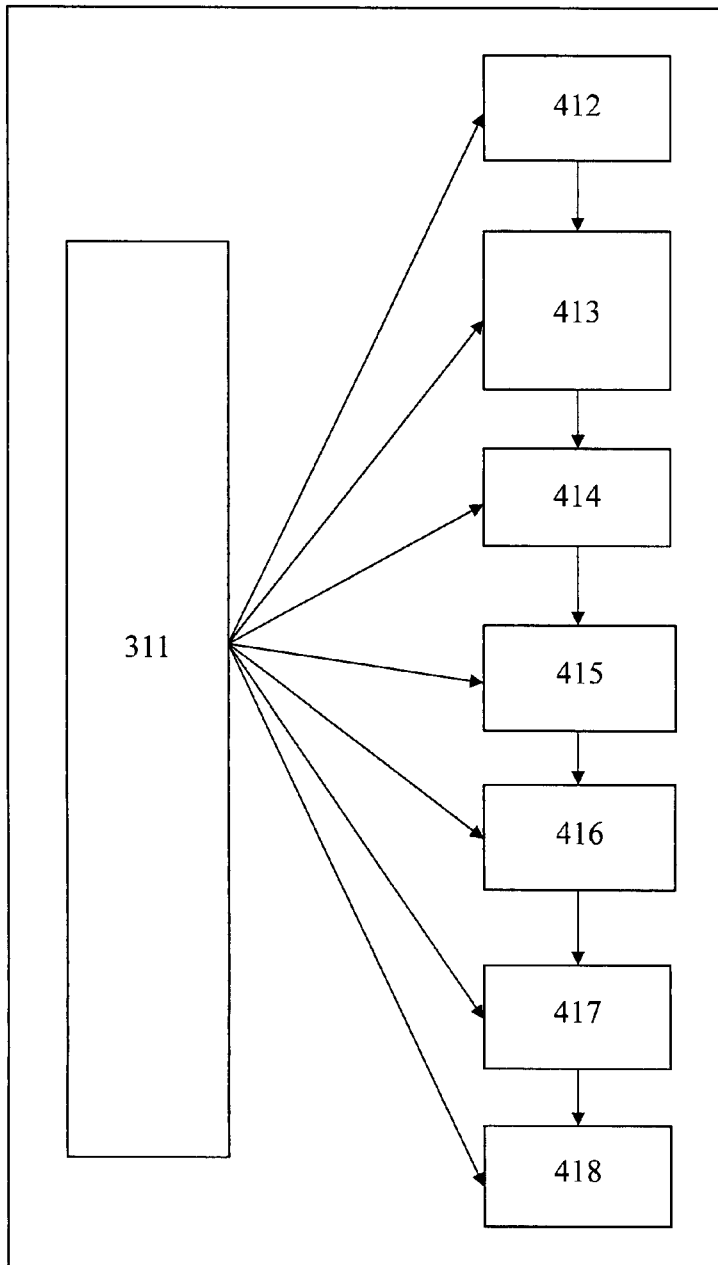
無線自組網路的快速部署裝置及方法

RAPID DEPLOYMENT DEVICES IN WIRELESS SELF-ORGANIZING NETWORK AND METHODS FOR SAME

(57)摘要

本發明提供一種無線自組網路的快速部署裝置，其包含一控制單元，係具有一快速部署資訊字段設置模塊；一無線通訊單元，係與控制單元相連，此無線通訊單元廣播一鄰居信令(neighbor beacon)給至少一鄰居節點，其中快速部署資訊字段設置模塊在鄰居信令中擴展設置一快速部署資訊字段，以供傳輸一快速部署資訊，以及其中快速部署資訊包含至一參考點的一成本(cost)序列。

310



310：控制單元

311：中央處理器

412：參考點確定模塊

413：快速部署資訊字
段設置模塊

414：初始化模塊

415：快速部署資訊更
新模塊

416：成本(cost)值更
新模塊

417：快速部署資訊填
充模塊

418：評價及指示模塊



(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 201313050 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：101113769

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 18 日

(51)Int. Cl. : *H04W84/18 (2009.01)*

(30)優先權：2011/09/13 中國大陸 201110269225.3

2011/09/13 中國大陸 201120341668.4

(71)申請人：智格網信息科技(上海)有限公司(中國大陸) SKYPHY NETWORKS CO., LTD
(CN)

中國大陸

上海智格網通訊科技有限公司(中國大陸) SKYPHY NETWORKS

COMMUNICATIONS (SHANGHAI), INC (CN)

中國大陸

(72)發明人：熊靜 XIONG, JING (CN)；強剛 QIANG, GANG (CN)；陳毅 CHEN, YI (TW)

(74)代理人：周威秀

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：11 共 41 頁

(54)名稱

無線自組網路的快速部署裝置及方法

RAPID DEPLOYMENT DEVICES IN WIRELESS SELF-ORGANIZING NETWORK AND METHODS FOR SAME

(57)摘要

本發明提供一種無線自組網路的快速部署裝置，其包含一控制單元，係具有一快速部署資訊字段設置模塊；一無線通訊單元，係與控制單元相連，此無線通訊單元廣播一鄰居信令(neighbor beacon)給至少一鄰居節點，其中快速部署資訊字段設置模塊在鄰居信令中擴展設置一快速部署資訊字段，以供傳輸一快速部署資訊，以及其中快速部署資訊包含至一參考點的一成本(cost)序列。

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：101113769

※ 申請日：

101. 4. 18

※IPC 分類：H04W 84/18 (2009.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

無線自組網路的快速部署裝置及方法/ Rapid deployment devices in wireless self-organizing network and methods for same

二、中文發明摘要：

本發明提供一種無線自組網路的快速部署裝置，其包含一控制單元，係具有一快速部署資訊字段設置模塊；一無線通訊單元，係與控制單元相連，此無線通訊單元廣播一鄰居信令(neighbor beacon)給至少一鄰居節點，其中快速部署資訊字段設置模塊在鄰居信令中擴展設置一快速部署資訊字段，以供傳輸一快速部署資訊，以及其中快速部署資訊包含至一參考點的一成本(cost)序列。

三、英文發明摘要：

The present invention provides rapid deployment devices in wireless self-organizing network. The device in accordance with the present invention may include a control unit having a rapid deployment information segment module and a wireless communication unit electrically coupled to the control unit. The control unit of the present invention may broadcast a neighbor beacon to at least one neighbor. In accordance with the present invention, the rapid deployment information segment module may expand the neighbor beacon to include a rapid deployment information segment so as to transmit rapid deployment information. In accordance with the present invention, the rapid deployment information may include a cost sequence to a reference node.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 4。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

310 控制單元

311 中央處理器

412 參考點確定模塊

413 快速部署資訊字段設置模塊

414 初始化模塊

415 快速部署資訊更新模塊

416 成本(cost)值更新模塊

417 快速部署資訊填充模塊

418 評價及指示模塊

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【相關申請案】

本發明係關於並主張 2011 年 9 月 13 日由申請人智格網信息科技(上海)有限公司及上海智格網通訊科技有限公司所申請，標題為「無線自組織網絡的快速部署方法及裝置」之中國專利案申請號 201110269225.3 以及 2011 年 9 月 13 日由申請人智格網信息科技(上海)有限公司及上海智格網通訊科技有限公司所申請，標題為「無線自組織網絡的快速部署裝置」之中國專利案申請號 201120341668.4。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於無線網路快速部署技術，具體而言，係關於無線自組網路的快速部署方法及裝置。

【先前技術】

近年來，地震、火災、海嘯等重大災難性突發事件時常發生，導致通訊基地台瞬間癱瘓，而複雜的地勢又使得衛星通訊車無法接近現場，使得傳統的通訊手段和組網技術已無法滿足快速有效應對突發事件的需求。無線自組網路以其獨立性、多跳性、自組性、自愈性、移動性等特點在應急通訊保障中異軍突起，得到越來越廣泛的應用。

無線自組網路的拓樸通常為無線鏈路的多次中繼，並且節點的位置可能會隨機變化，如圖 10 所示。而節點間的無線信號質量會因節點位置的變化、無線干擾以及地形等因素的影響而發生快速且無法預測的變化，如圖 11 所示。

無線自組網路的實際使用者(如警察、消防隊員等)通常沒有足夠的無線經驗，往往花費很長時間也無法進行節點的有效部署，即使部署成功，後續也可能出現由於節點的移動，導致先前部署失效的情況。因此，此領域迫切需要發展一種無線自組網路的快速部署方法，從而在突發事件應急通訊保障中發揮重要的作用。

一般無線自組網路中的節點到參考點需要通過多次無線鏈路中繼，且該節點到參考點的最佳傳輸路徑會因位置的變化而有所改變。參照圖 1，其繪示從時間點 1 到時間點 2 各節點位置的相互變化，其中節點 A 為指定的參考點。在此範例中，任一節點(如節點 E)到參考點 A 的傳輸路徑隨時都有可能變動，例如，在時間點 1，節點 E 可透過節點 C 與參考點 A 通訊，但是在時間點 2，節點 E 則需先經過節點 B(或節點 D)，再通過節點 C 才能與參考點 A 通訊。

在判斷無線鏈路多次中繼後的連通性時，如果僅考量到鄰居節點的連通性(即無中繼的情況)，容易出現錯誤的判斷。參照圖 2，其繪示從時間點 1 到時間點 2 各節點間連通性的變化。如圖 2 所示，在時間點 1，恰好所有節點都處於互連的狀態，

節點 E 通過到節點 C 的連通性判斷，認為到參考點 A 是可以通訊的。由於習知節點僅判斷自己到鄰居節點的連通性，在移動中很容易發生如時間點 2 所示的情況，即節點 B、D、E 與參考點 A 和節點 C 已經脫離，而節點 E 卻始終認為到參考點 A 是可以通訊的。

因此，本技藝需要一種有效方法，能克服現有技術中這種缺失，達到快速部署的目的。

【發明內容】

本發明的目的在於克服現有技術中的不足，提供一種傳輸一節點到其參考點的最佳路徑之成本序列以及量化此節點到其參考點經過多次無線中繼的鏈路質量的裝置及方法，進而提供一種可靠且有效的連通性指示。同時，本發明將連通性狀況量化為多個級別，以一種直觀的方式顯示給用戶，藉此，使用者在進行節點部署的同時，可觀察連通性狀況，以判斷自己所處的位置是否能夠與參考點獲得較好的通訊質量，進而達成快速部署節點的優勢。

本發明之一面向，係提供一種無線自組網路的快速部署裝置，其包含：一控制單元，係具有一快速部署資訊字段設置模塊；一無線通訊單元，係與控制單元相連，此無線通訊單元廣播一鄰居信令(neighbor beacon)給至少一鄰居節點，其中快速部署資訊字段設置模塊在鄰居信令中擴展設置一快速部署資訊

字段，以供傳輸一快速部署資訊，以及其中快速部署資訊包含至一參考點的一成本(cost)序列。

本發明之另一面向，係提供一種無線自組網路的快速部署方法，其包含：在一網路中指定一參考點；廣播一本節點的一鄰居信令給至少一鄰居節點；在鄰居信令中，擴展設置一快速部署資訊字段；在快速部署資訊字段中填入一快速部署資訊，其中快速部署資訊包含本節點到參考點的一成本(cost)序列；以及根據至少一鄰居節點的快速部署資訊，週期性地更新本節點的快速部署資訊。

【實施方式】

為使本發明實施例的目的、技術方案和優點更加清楚明白，以下結合實施例和附圖，對本發明實施例做進一步詳細說明。熟此技藝者當知，本發明的示意性實施例及其說明僅用於解釋本發明，但並不限定本發明的範圍。

本發明較佳係透過傳輸一節點到其參考點的最佳路徑之成本序列，以及量化此節點到其參考點經過多次無線中繼的鏈路質量，進而提供可靠且有效的連通性指示，同時本發明將連通性狀況量化為多個級別，並以一種直觀的方式顯示給用戶，藉此，使用者在進行節點部署的同時，可觀察連通性狀況，以判斷自己所處的位置是否能夠與參考點獲得較好的通訊質量，進而達成節點的快速部署。

參照圖 3，其繪示本發明之一實施例中一無線自組網路的快速部署裝置之方塊圖。在本發明之一實施例中，本裝置 300 包含一控制單元 310，如圖 3 所示。在此實施例中，控制單元 310 包含一中央處理器 311，設置於主電路板上。在本發明之一實施例中，本裝置 300 亦包含一無線通訊單元 320，係可透過主電路板的 PCI 總線與控制單元 310 相連接。在一實施例中，本發明的無線通訊單元 320 係可選擇一無線射頻網卡，以接收及/或發射無線信號，例如，廣播一鄰居信令。

在本發明之一實施例中，本裝置 300 亦包含一介面單元 330，係與主電路板上的控制單元 310 相連接。根據本發明，介面單元 330 係可與外部設備進行連接。舉例而言，本發明之介面單元 330 可以 10/100/1000M 自適應乙太網埠、或以其他實現通訊連接的埠實施。

在本發明之一實施例中，本裝置 300 亦包含一無線鏈路質量指示單元 340，係與主電路板上的控制單元 310 相連接。根據本發明，無線鏈路質量指示單元 340 係可用於指示無線鏈路連接質量。舉例而言，本發明之無線鏈路質量指示單元 340 可以多個 LED、或液晶顯示螢幕等能夠表示出鏈路連接狀況的輸出設備實施。

參照圖 4，其繪示本發明之一實施例中，控制單元 310 可進一步包含的元件。如圖 4 所示，在本發明之一實施例中，控制單元 310 更可包含一參考點確定模塊 412，係與中央處理器

311 相連。根據本發明，參考點確定模塊 412 係可在網路中指定一參考點，如圖 1 中的參考點 A。根據本發明，在無線自組網路節點部署的過程中，經參考點確定模塊 412 指定一個參考點後，每個節點關注的即是到該參考點的連通性狀況。舉例而言，在應急通訊應用中，參考點通常為距離指揮中心最近的節點，這個參考點在網路中是唯一的。

通常在一無線自組網路中，可與一節點直接通訊的節點稱作鄰居節點，而節點間係透過週期性地傳輸鄰居信令(neighbor beacon)來維護節點間的關係。換句話說，鄰居關係是無線自組網路的基礎。本發明即係利用既有的鄰居信令來傳輸快速部署資訊。

在本發明之一實施例中，控制單元 310 可包含一快速部署資訊字段設置模塊 413，係可在每個節點的鄰居信令中，擴展設置一快速部署資訊字段，以傳輸快速部署資訊，其中快速部署資訊可包含本節點到其參考點的一成本序列。在本發明之一實施例中，快速部署資訊字段設置模塊 413 係與中央處理器 311 相連。

根據本發明之一實施例，一成本(cost)值係定義為從發送節點傳送資料到目的節點所佔用的媒質時間，實際上即係鏈路頻寬的反應，而一節點到其鄰居節點的 cost 值即可係依靠該節點週期性地對其鄰居節點進行評估而取得，也就是說，每一個節點會維護一個鄰居列表以及到這些鄰居的 cost 值。

根據本發明之一實施例，成本(cost)序列是指從當前節點到參考點的一較佳資料傳輸路徑(較佳係一最佳路徑)上，每一次中繼的 cost 值所組成的序列。本發明可利用既有的鄰居信令來傳輸任一節點到參考點的 cost 序列，作為傳輸快速部署資訊的方式，僅會增加很小的鄰居協議開銷，因為新增快速部署資訊字段的鄰居信令較原始的鄰居信令略長，但不會產生不必要的路由協議開銷，所以不會佔用資料發送的頻寬，且通常鄰居信令發送的週期都較短，因此快速部署資訊的傳遞具有很好的即時性。

在本發明之一實施例中，快速部署資訊字段設置模塊 413 在鄰居信令中添加如下範例擴展字段，以發布自己到參考點的 cost 序列，如下表所示：

Htd_total	Cost 值	Cost 值
-----------	--------	-------	--------

在應急場景中，通常節點到參考點需經過多次無線鏈路的中繼，由於即時頻寬測試代價高、效率低，因此本發明使用一種快速、高效、網路資源佔用低、節點運算量少的方法進行頻寬的大體評價。為使評價結果直觀、易於理解，並方便量化指示，本發明將節點到參考點的最佳路徑的 cost 序列(X_1, X_2, \dots, X_n)透過一多跳路徑綜合評價算法轉化為單個標量 (X_s)。

參照圖 5，其繪示本發明之一實施例透過多跳路徑綜合評價算法量化節點到參考點的最佳路徑的 cost 序列的一示意圖。在此範例中，A 為參考點，E 點到 A 點的 cost 序列中 (X_1

指 Cost_{E-D} ， X_2 指 Cost_{D-C} ， X_3 指 Cost_{C-B} ， X_4 指 Cost_{B-A} ），如圖 5 所示。在本發明之一實施例中，每一次中繼的 cost 值可定義為資料從發起節點到達目的節點所需要的一時間參數。此時間參數可根據一無線狀態、一網路流量、一封包大小、一資料傳輸率、或任一結合者的影響而有所改變。然而，熟此技藝者當知，本發明之 cost 值並不限定於發起節點到目的節點所需要的時間參數，任何可代表節點間的連通性的參數皆在本發明之範疇。

根據本發明，無線自組網路的通訊具有二項特點，即水桶效應與兩跳減半。在水桶效應下，多次中繼通訊中，如果出現任意一次中繼的 cost 值(X)極大時（例如大於 1024 或 2047），會大大地降低整體頻寬，而在兩跳減半的情況下，多次中繼通訊的前兩次中繼必然處於半雙工狀態，頻寬減半。

因此，本發明考量上述特點設計多跳路徑綜合評價算法如下：

當 cost 序列中存在大於等於 C_{\max} (成本最大值)的資料時， X_s 趨近於無窮大；

當 cost 序列中的所有資料都小於 C_{\max} 時，按如下方法進行計算：

cost 序列中的前兩個資料獨立加和(X_1+X_2)，計入 X_s 中，其餘資料計算平均值與其正偏差調整之和（調整系數 D ），計入 X_s 中：

$$X_{\delta} = \begin{cases} \infty, \exists X_i \geq C_{\max}, i \in [1, n] \\ X_1 + X_2 + \bar{X}_i + D \sum \Delta X, X_i < C_{\max}, i \in [3, n] \end{cases}$$

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_3^n X_i}{n-2}$$

$$\sum \Delta X = \sum_3^n X_i - \bar{X}_i, X_i > \bar{X}_i$$

其中 Cmax 和 D 可根據實際情況調整。

根據本發明的一實施例，要使用多跳路徑綜合評價演算法，每個節點必須即時了解自身到參考點的較佳路徑(較佳地係了解自身到參考點的最佳路徑)的 cost 序列，並且根據算法得到一個大略的頻寬評價值。

本發明係利用既有鄰居信令來傳輸到參考點的 cost 序列，已如上述。如果使用傳輸資料的方式來傳遞 cost 序列，會佔用普通資料的頻寬，而且要求信息越即時，則佔用的頻寬會越大；同時每個節點都需要維護到達參考點的路由，由此產生的路由協議開銷十分可觀，且是不必要的。

回到圖 4，在本發明之一實施例中，控制單元 310 更可包含一初始化模塊 414，係與中央處理器 311 相連接。在本發明之一實施例中，初始化模塊 414 係負責對每個節點的快速部署資訊字段進行初始化。

舉例而言，初始化模塊 414 可將參考點的 htd_total(即中繼次數)域初始化為 0，無 cost 值位，藉此非參考點可透過 htd_total=0 來辨識參考點。另一方面，初始化模塊 414 可將非參考點的 htd_total 域初始化為 255，無 cost 值位，以表示不存在到參考點的路徑。

參照圖 6，其描述本發明之一範例初始化的階段，其中參考點 A 的 htd_total 為 0，而非參考點(節點 B、C、D、E)的 htd_total 為 255。

回到圖 4，在本發明之一實施例中，控制單元 310 更可包含一快速部署資訊更新模塊 415，亦係與中央處理器 311 相連接。根據本發明，快速部署資訊更新模塊 415 係可在每個節點接收鄰居信令，並更新鄰居節點的快速部署資訊。根據本發明，每個節點都會不斷的接收到鄰居節點發送的鄰居信令，並保存其中包含的快速部署資訊，以更新本節點的快速部署資訊。

舉例而言，節點 A 在某個時間點，其鄰居節點有 B、C、D，因此節點 A 會保存節點 B、C、D 到參考點的快速部署資訊，並且不斷的更新。如下表所示：

	Htd_total	至參考點的 cost 序列
鄰居 B	2	(B1,B2)
鄰居 C	3	(C1,C2,C3)

鄰居 D	4	(D1,D2,D3,D4)
------	---	---------------

在本發明之一實施例中，控制單元 310 更可包含一成本 (cost) 值更新模塊 416，係與中央處理器 311 相連。根據本發明，cost 值更新模塊 416 係負責週期性的替節點更新到鄰居的 cost 值。舉例而言，節點 A 在某個時間點，其鄰居節點有 B、C、D，則節點 A 會維護一個類似如下內容的表：

	Cost(Cn)
鄰居 B	Cn(B)
鄰居 C	Cn(C)
鄰居 D	Cn(D)

在本發明之一實施例中，cost 值係可為資料從發起節點到達鄰居節點所需的時間參數，然，熟此技藝者所知的其他參數亦可作為本發明中的 cost 值。

在本發明之一實施例中，控制單元 310 更可包含一快速部署資訊填充模塊 417，係與中央處理器 311 相連。根據本發明，快速部署資訊填充模塊 417 係負責填充最新的快速部署資訊並發送鄰居信令，其中最新快速部署資訊可包含最優鄰居的快速部署資訊。在本發明之一實施例中，每個節點可週期性的發送

鄰居信令。在發送鄰居信令時，需結合先前步驟中的資訊，以進行快速部署字段的填充。

在本發明之一實施例中，節點發送鄰居信令時，會查看鄰居表中的相關信息，快速部署資訊中 $htd_total=255$ (即中繼次數 $=255$) 的鄰居不在選擇範圍內，設該節點到某鄰居的 $cost$ 值為 C_n ，且記錄有該鄰居發送的有效的至參考點的 $cost$ 序列 (X_1, X_2, \dots, X_n)，分別計算每一個鄰居的 $C_n + \sum_1^n X_i$ ，其中總和最小的鄰居係稱作最優鄰居。在鄰居信令中：

Htd_total 域 = 最優鄰居的 $htd_total + 1$

$Cost$ 序列：使用最優鄰居的 $Cost$ 序列，並在序列頭部添加自己到最優鄰居的 $cost$ 值。

如前述，節點 A 在這一時間點發送鄰居信令時，其快速部署字段中的 $htd_total = 2 + 1 = 3$ ； $cost$ 序列為 $(C_n(B), B_1, B_2)$ 。

如果最優鄰居的 htd_total 突然增加至 255，則在一段時間內 (如 1 秒)，在發送鄰居信令中標識自己無法到達參考點，即最佳路徑不存在；在過了這段時間後，再重新進行最優鄰居的選擇。

如果一段時間內 (如 1 秒) 內都未收到最優鄰居的鄰居信令，則按照上一步進行操作。

參閱圖 7 和圖 8，其繪示本發明之一實施例中快速部署資訊填充模塊 417 填充最新的快速部署資訊的運作。

在此範例中，假設目前網路內有 5 個節點，即 A、B、C、D、E，其中 A 為參考點，圖中有連線者表示節點間互相可見，連線上的數值表示節點間的 cost 值。

圖 7 描述參考點 A 的鄰居(即可以直接通訊的節點)B、C 收到參考點 A 發出的鄰居信令後，更新自己的鄰居信令中的內容。

圖 8 描述離參考點次遠的節點更新 cost 序列內容。對於節點 E 而言，其可同時收到節點 B 和 C 發出的鄰居信令，通過 B： $C_n=80$ ， $\sum_1^n X_i=15$ ，節點 E 到參考點 A 的 cost 值總和為 95；通過 C： $C_n=30$ ， $\sum_1^n X_i=20$ ，節點 E 到參考點 A 的 cost 值總和為 50，因此，節點 E 選擇節點 C 的 cost 序列進行更新鄰居信令。根據本發明，以上步驟都是以很小的週期快速進行更新資料，即時反映網路的情況。

回到圖 4，在本發明之一實施例中，控制單元 310 更可包含一評價及指示模塊 418，係分別與中央處理器 311 和無線鏈路質量指示單元 340 相連接。根據本發明，評價及指示模塊 418 係負責週期性進行一節點至參考點的連通性評價及指示，並透過無線鏈路質量指示單元 340，將處理結果以例如標量方式顯示出來，以對用戶進行直觀的指示。

在本發明之一較佳實施例中，每個節點可查詢計算出至參考點的最佳路徑。根據本發明之一較佳實施例，如果一節點查

出其存在最佳路徑，則利用多跳路徑綜合評價演算法，對本節點到參考點的連通性情況進行一個量化計算，即從一個 cost 序列，變為一個標量的值對用戶進行指示。舉例而言，本發明可以透過節點的設備面板的 LED 指示燈，進行多級指示，或者如手機信號一樣，進行多級指示，或者以其他用戶易於理解的方式進行指示。比如使用 4 個 LED 指示燈進行 5 級指示。

根據本發明之一較佳實施例，如果一節點查出其不存有最佳路徑，也就是判斷節點到參考點的中繼次數還是初始化設置的 255，則判定最佳路徑不存在，並顯示為該節點到參考點的路徑不通。

參閱圖 9，係繪示本發明之一實施例中無線自組網路的快速部署方法的流程圖。如圖 9 所示，本方法始於步驟 900。於步驟 910，參考點確定模塊(例如圖 4 中的參考點確定模塊 412)在網路中指定參考點，如圖 1 中的參考點 A。在本發明之一實施例中，在網路中的每一節點可週期性地廣播本節點其鄰居信令給鄰居節點，以告知本節點到此參考點的連通性。

接著，於步驟 920，快速部署資訊字段設置模塊(例如圖 4 中的快速部署資訊字段設置模塊 413)在每個節點的鄰居信令中擴展設置快速部署資訊字段。在本發明之一實施例中，此快速部署資訊字段可填入一快速部署資訊，係可包含本節點到參考點的一成本序列。於步驟 930，初始化模塊(例如圖 4 中的初始化模塊 414)初始化快速部署資訊字段。如前述，初始化模塊

414 可將參考點的 htd_total(中繼次數)域初始化為 0，無 cost 值位，藉此非參考點可透過 htd_total=0 來辨識參考點。另一方面，初始化模塊 414 可將非參考點的 htd_total 域初始化為 255，無 cost 值位，以表示不存在到參考點的路徑。

爾後，於步驟 940，每個節點中的快速部署資訊更新模塊(例如圖 4 中的快速部署資訊更新模塊 415)接收鄰居節點所發送的鄰居信令，保存此鄰居信令中所包含的快速部署資訊，並更新本節點的快速部署資訊。於步驟 950，cost 值更新模塊(例如圖 4 中的成本值更新模塊 416)更新本節點到鄰居的 cost 值。在一實施例中，所述 cost 值為資料從發起節點到達鄰居節點所需的時間參數。接著，於步驟 960，快速部署資訊填充模塊(例如圖 4 中的快速部署資訊填充模塊 417)填充最新的快速部署資訊並發送鄰居信令。如前述，參考點 A 的鄰居(即可以直接通訊的節點)B、C 收到參考點 A 發出的鄰居信令後，更新自己的鄰居信令中的內容。在本發明之較佳實施例中，對於離參考點次遠的節點而言，則選擇最優鄰居的 cost 序列進行更新鄰居信令。

接著，於步驟 970，評價及指示模塊(例如圖 4 中的評價及指示模塊 418)週期性進行至參考點的連通性評價及指示。在本發明之一實施例中，週期性地對參考點的該連通性進行評價及指示可包含根據到達參考點的一中繼次數判斷是否存在一最佳路徑，如果存在最佳路徑，則將成本序列轉換為一標量數值

予以顯示；如果不存在最佳路徑，則顯示到達參考點的路徑不通，並透過無線鏈路質量指示單元 340，將處理結果顯示出來，以對用戶進行直觀的指示。在本發明之一實施例中，標量係透過一多跳路徑綜合評價算法算出產生，以及標量可以多級方式指示進行輸出，已如上述。本方法於步驟 980 結束。

本發明之無線自組網路的快速部署裝置與方法，有效的對節點進行快速部署，包括對多次中繼的無線鏈路進行量化評估，節點間量化信息的傳遞，使得無線自組網路中的節點具有即時的連通性指示，方便使用者進行節點的快速部署。本發明具有指示精準，即時性高及較低的額外開銷的優勢。

本發明已透過以上具體實施例作一詳細說明，惟以上所述者，僅用以說明本發明的較佳實施例，並不能限定本發明的實施範圍。即凡依本發明權利要求所作的均等變化與修飾等，皆應仍屬本發明專利涵蓋範圍內。

【圖式簡單說明】

此處所說明的附圖用來提供對本發明的進一步理解，構成本申請的一部分，並不構成對本發明的限定。在附圖中：

圖 1 係本發明之一實施例中一無線自組網路的示意圖；

圖 2 係本發明之另一實施例中一無線自組網路的示意圖；

圖 3 係本發明之一實施例中一無線自組網路的快速部署裝置的方塊圖；

圖 4 係本發明之一實施例中一控制單元的方塊圖；

圖 5 係本發明之一實施例中一無線自組網路的快速部署方法所使用之一範例 cost 序列的示意圖；

圖 6 係本發明之一實施例中一初始化階段各個節點快速部署資訊的示意圖；

圖 7 係本發明之一實施例中離參考點最近的節點最先獲得有效更新的示意圖；

圖 8 係本發明之一實施例中離參考點次近的節點獲得更新的示意圖；

圖 9 係本發明之一實施例中無線自組網路快速部署方法的流程圖；

圖 10 係本發明之一實施例中無線自組網路的節點位置隨機變化的示意圖；以及

圖 11 係本發明之一實施例中無線信號快而無序的變化態勢的示意圖。

【主要元件符號說明】

300 無線自組網路的快速部署裝置

310 控制單元

311 中央處理器

320 無線通訊單元

330 介面單元

- 340 無線鏈路質量指示單元
- 412 參考點確定模塊
- 413 快速部署資訊字段設置模塊
- 414 初始化模塊
- 415 快速部署資訊更新模塊
- 416 成本(cost)值更新模塊
- 417 快速部署資訊填充模塊
- 418 評價及指示模塊

七、申請專利範圍：

1、一種無線自組網路的快速部署裝置，該裝置包含：

一控制單元，該控制單元具有一快速部署資訊字段設置模塊；

一無線通訊單元，係與該控制單元相連，該無線通訊單元廣播一鄰居信令(neighbor beacon)給至少一鄰居節點，

其中該快速部署資訊字段設置模塊在該鄰居信令中擴展設置一快速部署資訊字段，以供傳輸一快速部署資訊，以及

其中該快速部署資訊包含至一參考點的一成本(cost)序列。

2、如請求項 1 所述的裝置，其中該成本序列係該裝置到該參考點的一最佳路徑中，每一中繼的一成本(cost)值所組成之序列。

3、如請求項 2 所述的裝置，其中該成本值係一資料從一發送節點到一目的節點所占用的媒質時間。

4、如請求項 1 所述的裝置，其中該控制單元更包含一參考點確定模塊，以在一網路中指定該參考點。

5、如請求項 1 所述的裝置，其中該控制單元更包含一初始化模塊，以初始化該快速部署資訊字段。

6、如請求項 1 所述的裝置，其中該控制單元更包含一快速部署資訊更新模塊，以根據該至少一鄰居節點的該快速部署資訊更新一本節點的該快速部署資訊。

7、如請求項 2 所述的裝置，其中該控制單元更包含一成本值更新模塊，以週期性地更新到該鄰居節點的該成本值。

8、如請求項 1 所述的裝置，其中該控制單元更包含一快速部署資訊填充模塊，以填充一最新快速部署資訊，其中該最新快速部署資訊包含一最優鄰居的該快速部署資訊。

9、如請求項 1 所述的裝置，其中該控制單元更包含一評價及指示模塊，以週期性地對到該參考點的一連通性進行評價及指示，並產生一標量。

10、如請求項 9 所述的裝置，更包含一無線鏈路質量指示單元，係與該控制單元相連，以輸出該標量，其中該標量可以多級方式指示。

11、如請求項 10 所述的裝置，其中該無線鏈路質量指示單元係多個 LED。

12、如請求項 1 所述的裝置，更包含一介面單元，係與該控制單

元相連，以與一外部設備進行連接。

13、如請求項 12 所述的裝置，其中該介面單元係一 10/100/1000M 自適應乙太網埠。

14、如請求項 1 所述的裝置，其中該無線通訊單元係一無線射頻網卡。

15、如請求項 1 所述的裝置，其中該快速部署資訊更包含到達該參考點的一中繼次數。

16、如請求項 5 所述的裝置，其中該初始化模塊初始化該快速部署資訊字段包含將該參考點的一中繼次數設置為 0，該成本值設置為空；以及將一非參考點的該中繼次數設置為 255，該成本值設置為空。

17、如請求項 9 所述的裝置，其中該評價及指示模塊週期性地對該參考點的該連通性進行評價及指示包含根據到達該參考點的一中繼次數判斷是否存在一最佳路徑，如果存在該最佳路徑，則將該成本序列轉換為該標量予以顯示；如果不存在該最佳路徑，則顯示到該達參考點的路徑不通。

18、如請求項 17 所述的裝置，其中該評價及指示模塊週期性地對

該參考點的該連通性進行評價及指示包含若一節點到該參考點的該中繼次數為 255，則判定為不存在該最佳路徑。

19、如請求項 9 所述的裝置，其中該標量係透過一多跳路徑綜合評價算法算出，該多跳路徑綜合評價算法的公式為：

$$X_{\delta} = \begin{cases} \infty, \exists X_i \geq C_{\max}, i \in [1, n] \\ X_1 + X_2 + \bar{X}_i + D \sum \Delta X, X_i < C_{\max}, i \in [3, n] \end{cases}$$

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_3^n X_i}{n-2}$$

$$\sum \Delta X = \sum_3^n X_i - \bar{X}_i, X_i > \bar{X}_i$$

其中 D 為一調整係數，X 為一成本值，Cmax 為一成本最大值。

20、一種無線自組網路的快速部署方法，該方法包含：

在一網路中指定一參考點；

廣播一本節點的一鄰居信令給至少一鄰居節點；

在該鄰居信令中，擴展設置一快速部署資訊字段；

在該快速部署資訊字段中填入一快速部署資訊，其中該快速部署資訊包含該本節點到該參考點的一成本(cost)序列；以及根據該至少一鄰居節點的該快速部署資訊，週期性地更新

該本節點的該快速部署資訊。

21、如請求項 20 所述的方法，其中該參考點是唯一的參考點。

22、如請求項 20 所述的方法，其中該成本序列係由該本節點到該參考點的一最佳路徑中，每一中繼的一成本(cost)值所組成，其中該成本值為一資料從一發送節點到一目的節點所需的一時間參數。

23、如請求項 20 所述的方法，更包含初始化該快速部署資訊字段，以將該參考點的一中繼次數設置為 0，該成本值設置為空；以及將一非參考點的該中繼次數設置為 255，該成本值設置為空。

24、如請求項 20 所述的方法，其中更新該快速部署資訊包含不斷接收該鄰居節點所發送的該鄰居信令，並保存該鄰居信令中所包含的該快速部署資訊。

25、如請求項 20 所述的方法，更包含週期性地對該參考點的一連通性進行評價及指示。

26、如請求項 25 所述的方法，其中週期性地對該參考點的該連通性進行評價及指示包含根據到達該參考點的一中繼次數判斷是否存在一最佳路徑，如果存在該最佳路徑，則將該成本序列轉換為一標量予以顯示；如果不存在該最佳路徑，則顯示到達該參考點

的路徑不通。

27、如請求項 26 所述的方法，其中若該中繼次數為 255，則判定為不存在該最佳路徑。

28、如請求項 26 所述的方法，其中該標量係透過一多跳路徑綜合評價算法算出，該多跳路徑綜合評價算法的公式為：

$$X_{\delta} = \begin{cases} \infty, \exists X_i \geq C_{\max}, i \in [1, n] \\ X_1 + X_2 + \bar{X}_i + D \sum \Delta X, X_i < C_{\max}, i \in [3, n] \end{cases}$$

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_3^n X_i}{n-2}$$

$$\sum \Delta X = \sum_3^n X_i - \bar{X}_i, X_i > \bar{X}_i$$

其中 D 為一調整係數，X 為一成本值，Cmax 為一成本最大值。

29、如請求項 20 所述的方法，更包含週期性地更新該本節點到該至少一鄰居節點的一成本值。

30、如請求項 26 所述的方法，更包含輸出該標量，其中該標量可以多級方式指示。

八、圖式：

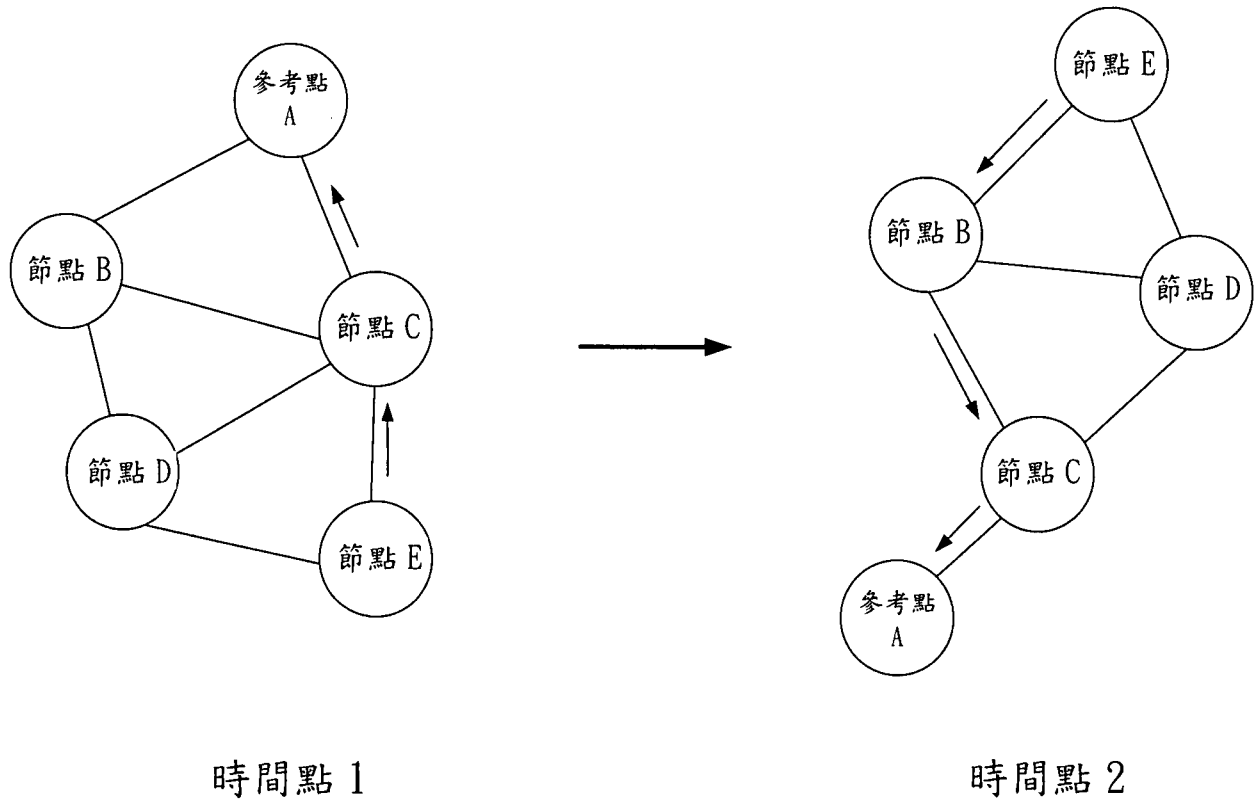


圖 1

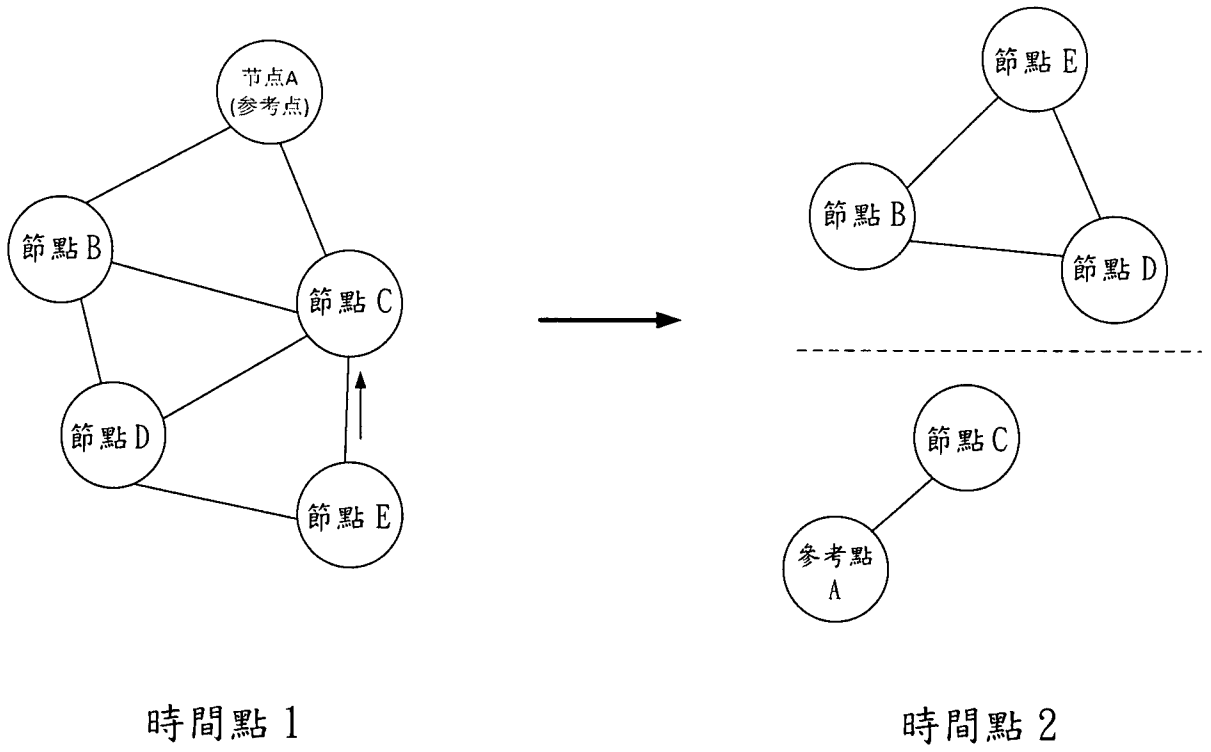


圖 2

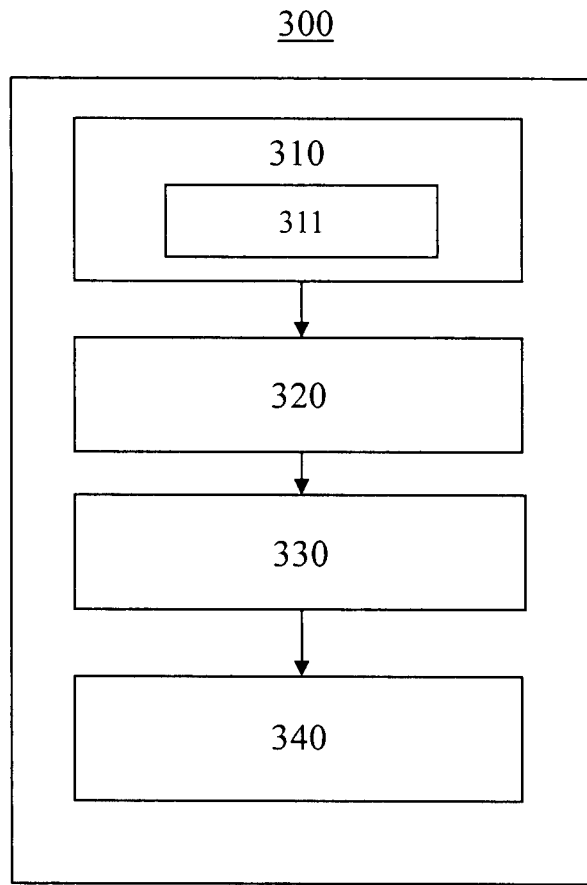


圖 3

310

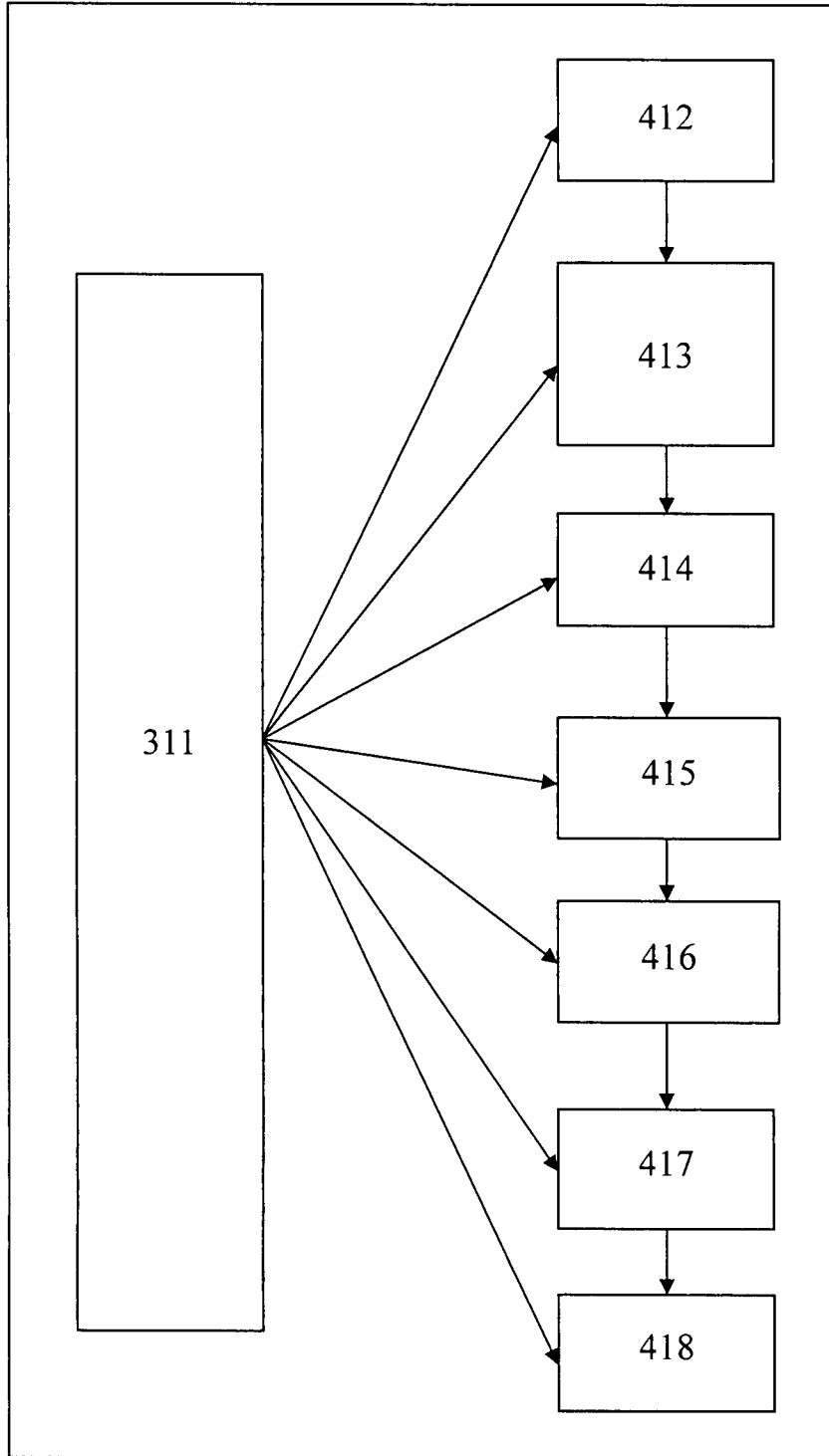


圖 4

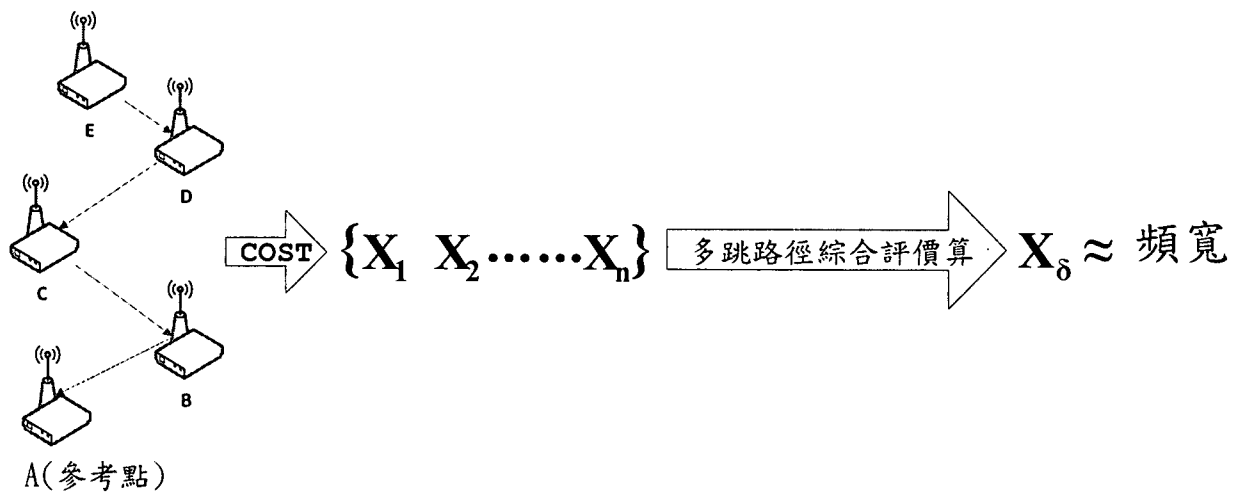


圖 5

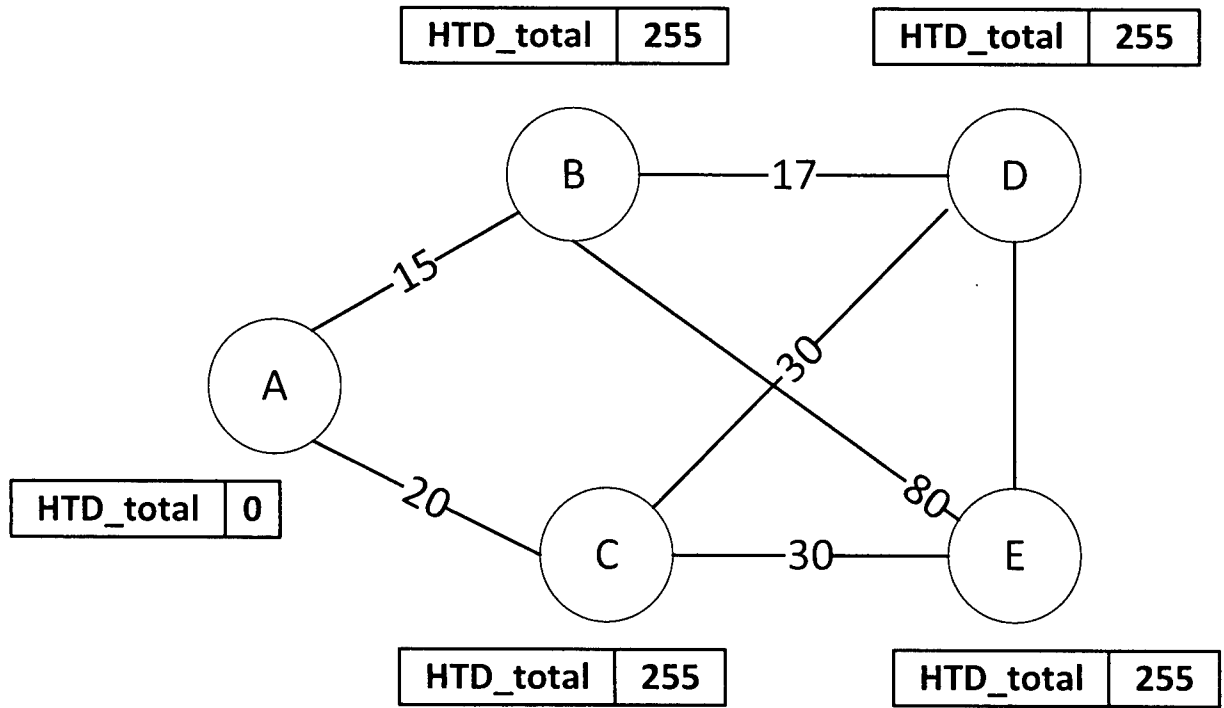


圖 6

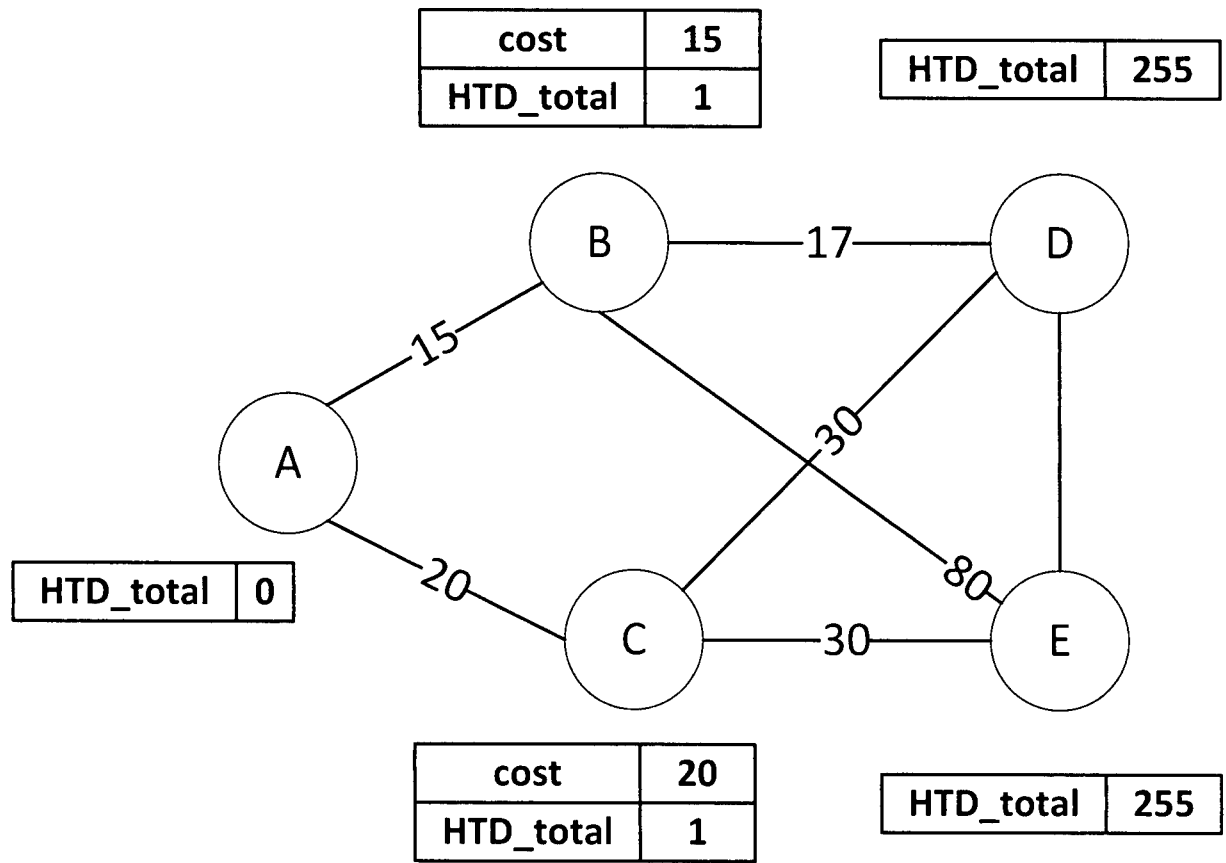


圖 7

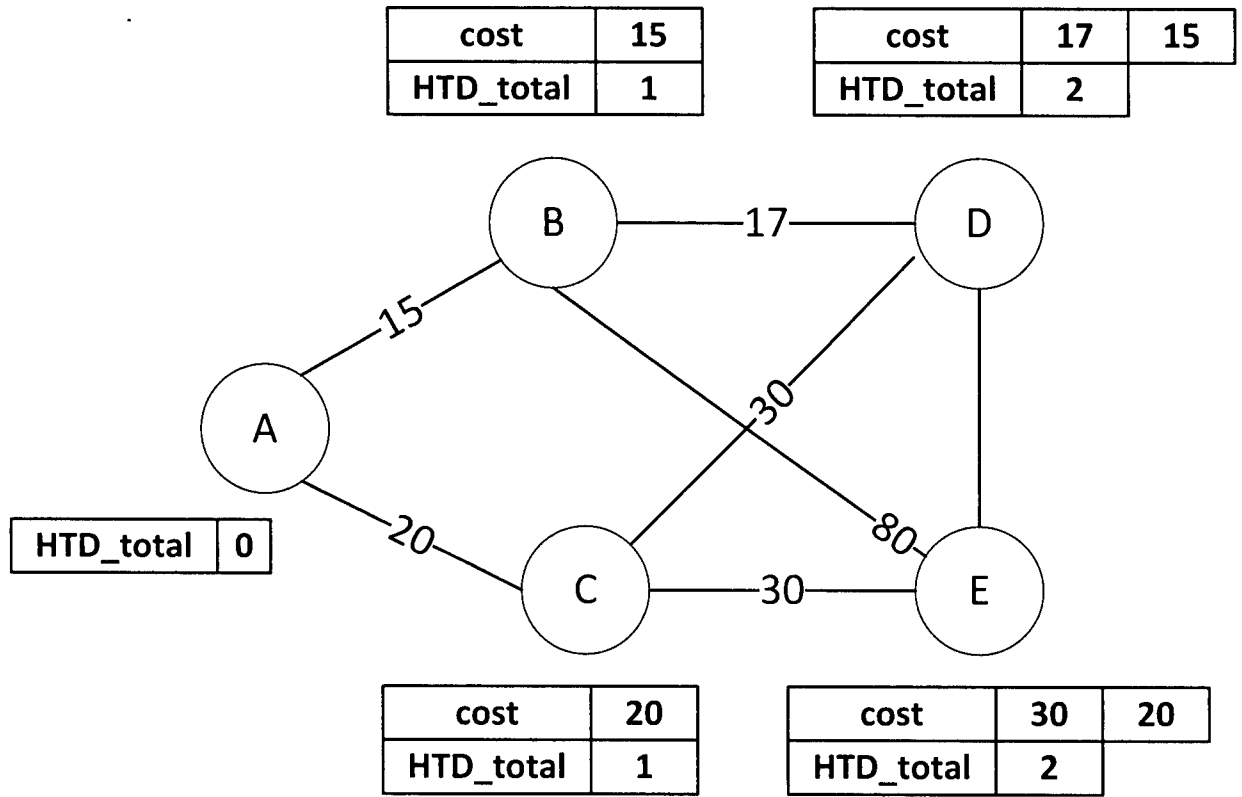


圖 8

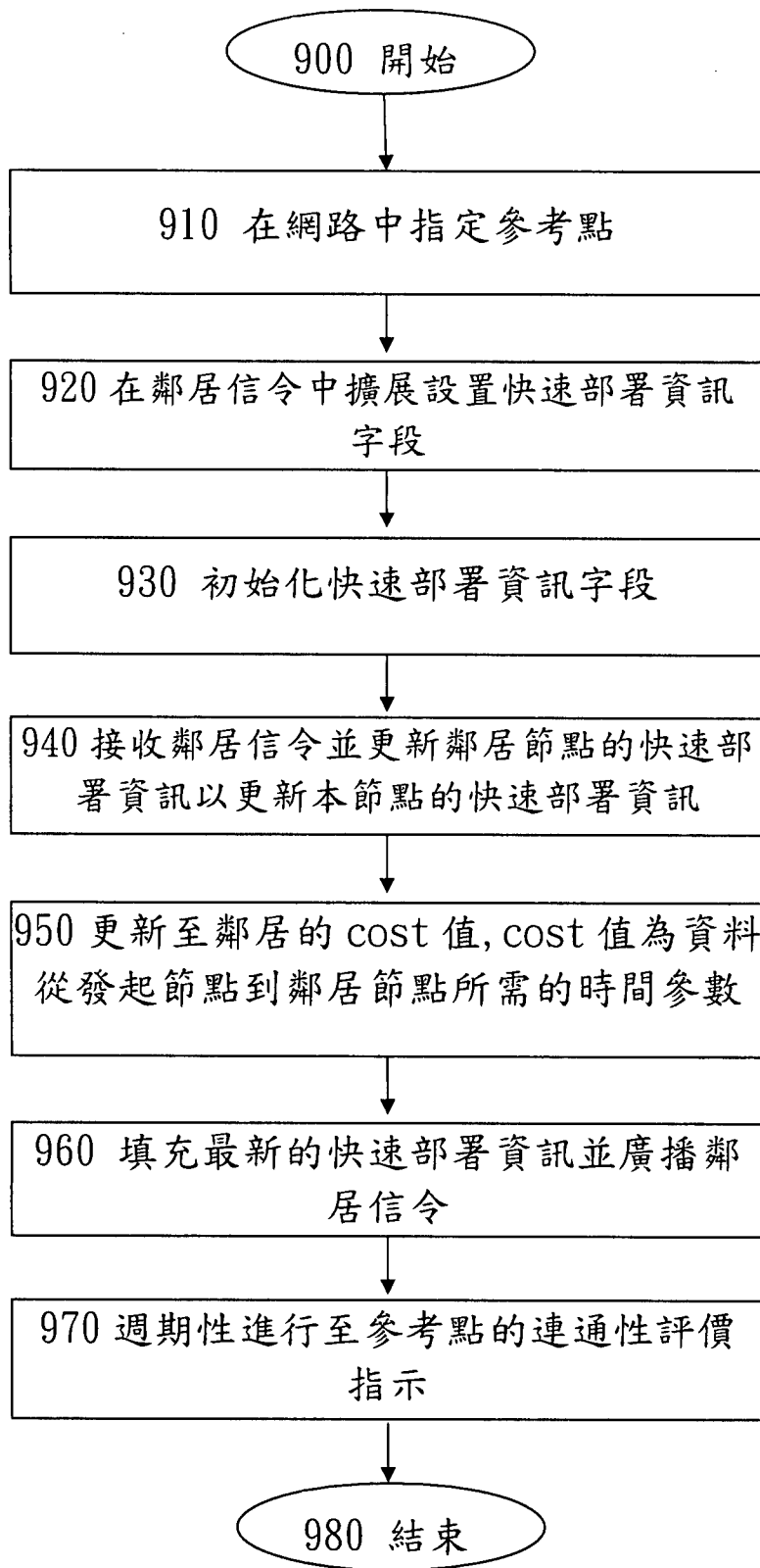


圖 9

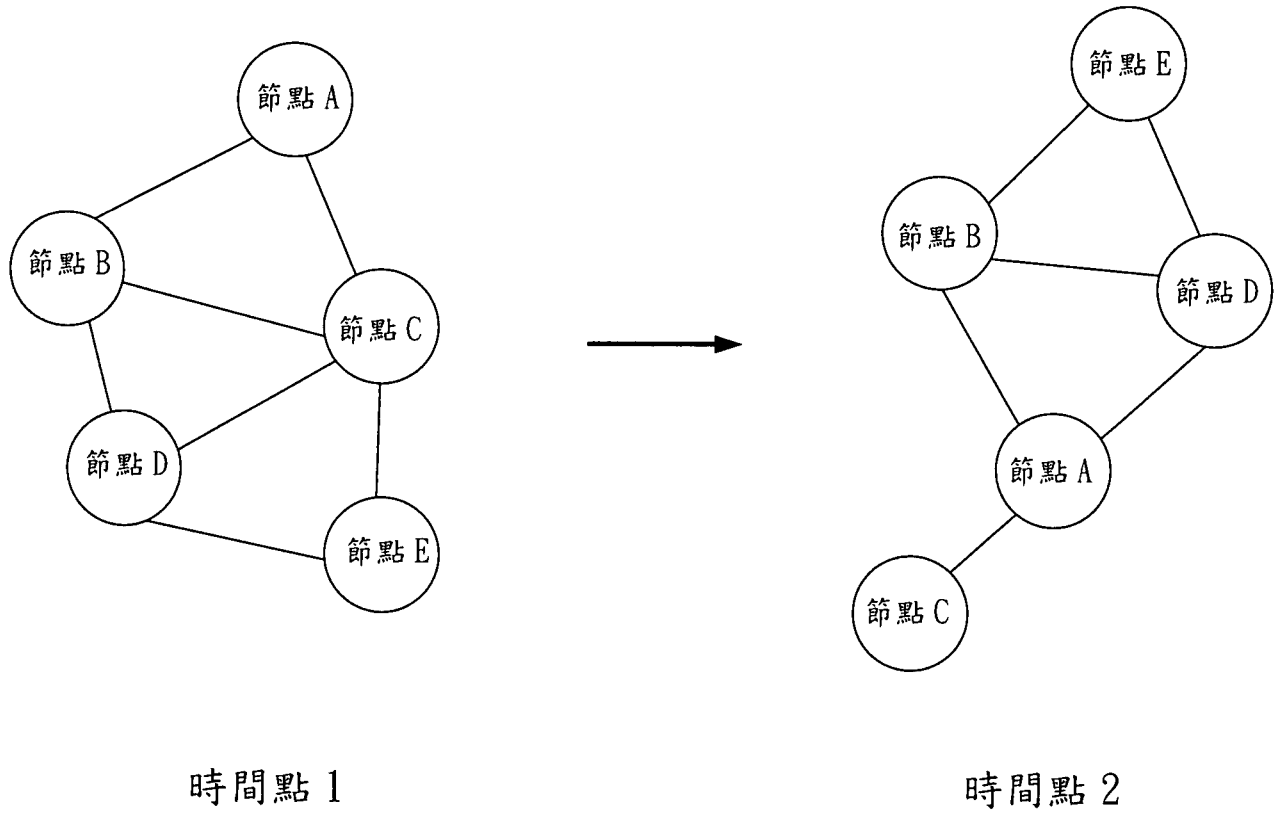


圖 10

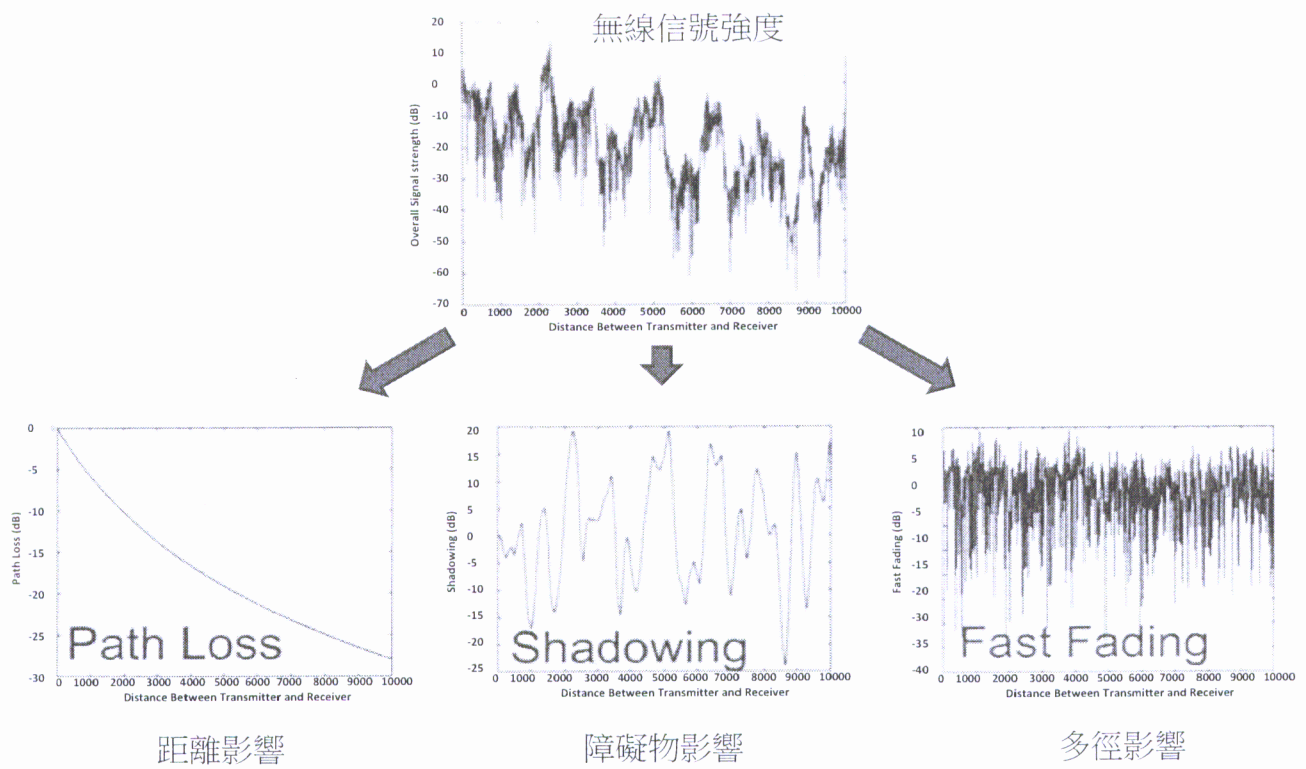


圖 11