



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I387264B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：098122978

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 07 日

(51)Int. Cl. : H04L12/28 (2006.01)

H04L12/56 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

國立交通大學(中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72)發明人：曾建超 TSENG, CHIEN CHAO (TW)；李勇昇 LEE, YUNG SHENG (TW)；張又仁 CHANG, YU JEN (TW)；陳世揚 CHEN, SHI YANG (TW)

(74)代理人：祁明輝；林素華

(56)參考文獻：

TW 200612681A

高志孝，"具服務品質保證之無接縫無線網路資源預留協定"，樹德科技大學碩士論文，2008 年 6 月

王德智，"行動路由器的設計與改良-以大型交通工具的行動服務平臺為例"，銘傳大學碩士論文，2006 年 7 月

審查人員：林立中

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：4 共 0 頁

(54)名稱

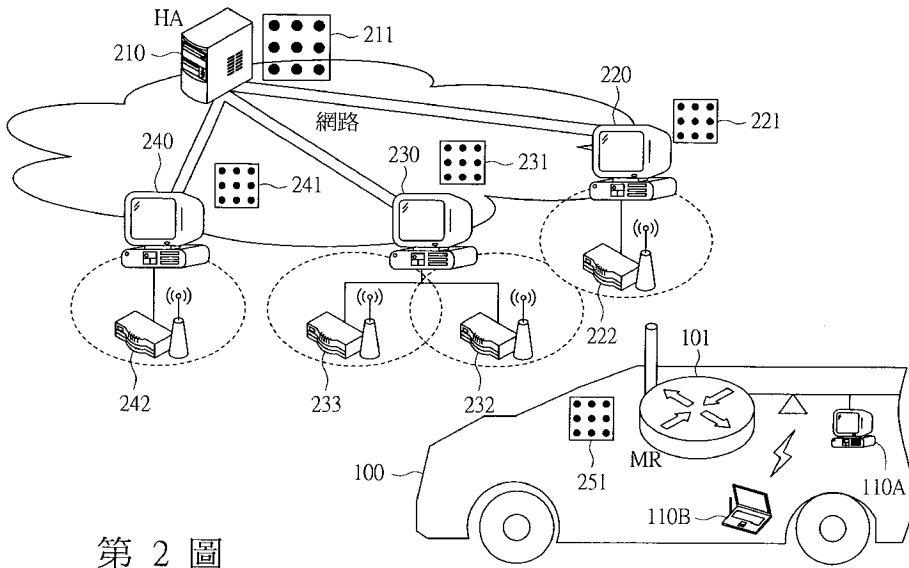
應用於大眾運輸系統中的網路連結建立方法

NETWORK ASSOCIATION METHOD FOR PUBLIC TRANSPORTATION SYSTEM

(57)摘要

揭露一種應用於大眾運輸系統中的網路連結建立實施方法範例。預先建立一主代理器與一大眾運輸載具間之一第一通道。預先建立該主代理器與一拜訪代理器間之一第二通道。在該主代理器的協助下，該拜訪代理器預先授權給該大眾運輸載具，並分配該大眾運輸載具可用的一網路資源。在該主代理器的協助下，該大眾運輸載具預先得知該拜訪代理器所配置的該網路資源，而且，該大眾運輸載具預先完成對該拜訪代理器的一連結設定。當該大眾運輸載具移入一拜訪網路時，依預先完成的該連結設定，該大眾運輸載具與該拜訪代理器間建立網路連線。

Provided is a network association method for public transportation system. A first tunnel between a home agent (HA) and a public transportation carriage is pre-connected. A second tunnel between the home agent (HA) and a foreign agent (FA) is pre-connected. With help from the HA, the FA pre-authorizes public transportation carriage, and sets a network resource assigned to the public transportation carriage. With help from the HA, the public transportation carriage pre-knows the network source assigned from the FA; and the public transportation carriage pre-completes a connection setup to the FA. When the public transportation carriage moves into a foreign network, based on the pre-completed connection setup, a network connection the public transportation carriage and the FA is established.



第 2 圖

- 100 . . . 大眾運輸載具
- 101 . . . 行動路由器
- 110A、110B . . . 行動節點
- 210 . . . 主代理器
- 220、230、
- 240 . . . 拜訪代理器
- 211、221、231、
- 241、251 . . . 轉交表格
- 222、232、233、
- 242 . . . 存取點

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：9822978

※ 申請日：98.7.1

※IPC 分類：H04L 12/58 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

應用於大眾運輸系統中的網路連結建立方法/ NETWORK
ASSOCIATION METHOD FOR PUBLIC TRANSPORTATION
SYSTEM

二、中文發明摘要：

揭露一種應用於大眾運輸系統中的網路連結建立實施方法範例。預先建立一主代理器與一大眾運輸載具間之一第一通道。預先建立該主代理器與一拜訪代理器間之一第二通道。在該主代理器的協助下，該拜訪代理器預先授權給該大眾運輸載具，並分配該大眾運輸載具可用的一網路資源。在該主代理器的協助下，該大眾運輸載具預先得知該拜訪代理器所配置的該網路資源，而且，該大眾運輸載具預先完成對該拜訪代理器的一連結設定。當該大眾運輸載具移入一拜訪網路時，依預先完成的該連結設定，該大眾運輸載具與該拜訪代理器間建立網路連線。

三、英文發明摘要：

Provided is a network association method for public transportation system. A first tunnel between a home agent (HA) and a public transportation carriage is pre-connected. A second tunnel between the home agent (HA) and a foreign agent (FA) is pre-connected. With help from the HA, the FA pre-authorizes public transportation carriage, and

TW5242PA

sets a network resource assigned to the public transportation carriage. With help from the HA, the public transportation carriage pre-knows the network source assigned from the FA; and the public transportation carriage pre-completes a connection setup to the FA. When the public transportation carriage moves into a foreign network, based on the pre-completed connection setup, a network connection the public transportation carriage and the FA is established.

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：

100：大眾運輸載具

101：行動路由器

110A、110B：行動節點

210：主代理器

220、230、240：拜訪代理器

211、221、231、241、251：轉交表格

222、232、233、242：存取點

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

TW5242PA

sets a network resource assigned to the public transportation carriage. With help from the HA, the public transportation carriage pre-knows the network source assigned from the FA; and the public transportation carriage pre-completes a connection setup to the FA. When the public transportation carriage moves into a foreign network, based on the pre-completed connection setup, a network connection the public transportation carriage and the FA is established.

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：

100：大眾運輸載具

101：行動路由器

110A、110B：行動節點

210：主代理器

220、230、240：拜訪代理器

211、221、231、241、251：轉交表格

222、232、233、242：存取點

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：

【發明所屬之技術領域】

技術領域是有關於一種應用於大眾運輸系統中的預先規劃網路連結建立方法。

【先前技術】

隨著無線通訊技術的成熟與快速普及，隨時隨地(Anytime, Anywhere)連上網際網路已經被實現。使用者不只在企業、學校、家庭及公眾場館可以上網，使用者亦可於提供網路服務的大眾運輸載具內利用網路裝置(比如，筆記型電腦、個人數位助理等)來上網。基於 IEEE 802.11 所發展出來的無線區域網路(Wireless LAN; WLAN)在各式場所內已經被普遍的使用。由於使用費率低廉甚至免費、佈建容易，在現今，WLAN 介面已是筆記型電腦或手持裝置的標準配備。然而 WLAN 的存取點(Access Point; AP)的覆蓋區域相對較小，且移動性支援時未充足，無線區域網路通常選擇使用作為短距離但高頻寬的熱點網路存取(Hot Spot Access)。

此外，行動電話業者也提供了數據服務以供使用者上網，例如 3G/3.5G/Wimax 等，其可視為一種無線廣域網路(WWAN, wireless wide area network)。WWAN 的基地台(Base Station, BS)的覆蓋範圍大，且移動性支援較佳，但它的頻寬較小。考量 WWAN 規格的網路介面卡的成本與服務費率，成為一般大眾行動裝置的標準配備。

再者，大眾運輸載具在行駛過程中，使用者或行動路由

器 (Mobile Router, MR) 可能會切換到不同性質的網路 (比如, WWAN 與 WLAN 間的切換), 但以目前來說, 重新建立網路連接需要的時間很冗長。在重新建立網路連線之前, 使用者無法連線至網際網路。若是重新建立網路連線的時間越長, 對使用者的干擾也就越大。

故而, 較好能有一種應用於大眾運輸載具的網路連結建立方法, 其能縮短重新建立網路連線的時間。

【發明內容】

本揭露係有關於一種應用於大眾運輸載具的預先規劃網路連結建立方法, 其基於大眾運輸載具的可預期移動行為特性, 而實施預先排程行動支援機制, 以縮短重新建立網路連線的時間。

提出一種應用於大眾運輸系統中的網路連結建立方法實施範例。該方法用於建立一大眾運輸載具、一主網路與一拜訪網路間之網路連結; 其中, 該主網路具有一主代理器, 該拜訪網路具有一拜訪代理器。該網路連結建立方法包括: 在大眾運輸載具出發前預先建立該主代理器與該大眾運輸載具間之一第一通道; 在大眾運輸載具出發前或是行進中但未到達拜訪代理器的負責場站前預先建立該主代理器與該拜訪代理器間之一第二通道; 在該主代理器的協助下, 該拜訪代理器在該大眾運輸載具未到達該負責場站前或是出發前預先授權給該大眾運輸載具, 並分配該大眾運輸載具可用的一網路資源; 在該主代理器的協助下, 該大眾運輸載具在出發前或是尚未到達該負責場站前預

先得知該拜訪代理器所配置的該網路資源，而且，在到達該負責場站前該大眾運輸載具預先完成對該拜訪代理器的一連結設定；以及當該大眾運輸載具移入該拜訪網路時，依到達前預先完成的該連結設定，該大眾運輸載具與該拜訪代理器間建立網路連線。

為讓本揭露之上述內容能更明顯易懂，下文特舉一實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

在揭露實施例中，利用可預期的行程路徑，在載具開車前或是到達預定位置前預先建立網路連結，以預先進行認證授權(基地台連線權、網路使用權、金鑰等)及資源取得(頻寬、IP等)。以減少當行動路由器(Mobile Router, MR)或行動節點(Mobile Node, MN)改變連結點所導致的連結延遲與封包遺失。MR/MN知道在其目前位置上，其要連結哪一個子網路與使用何種資源。主代理器(Home Agent, HA)與拜訪代理器(Foreign Agent, FA)知道：MR/MN在哪個位置時會連結至哪一個子網路與使用何種資源。

第 1 圖顯示根據一實施例的依既定行程移動之大眾運輸系統及其網路連結示意圖。如第 1 圖所示，大眾運輸載具 100 例如為高鐵、公共汽車、捷運及一般鐵路等，其都有專屬路權及場站。大眾運輸載具 100 依既定路線 105 及班表行駛。而且，在行駛時，大眾運輸載具 100 可以存取子網路 120、130、140、150 與 160。大眾運輸載具 100 的位置資訊可由任何可行的方法得知，比如，全球位址系

統(GPS)、設置於路線上的位置感應器、高鐵車子位置信號。或者，亦可透過大眾運輸載具 100 的行車時間而推算出大眾運輸載具 100 的目前位置。

大眾運輸載具 100 可提供網路存取服務給行動節點 (mobile node, MN)110A 與 110B，以讓行動節點 110A 與 110B 可以上網。在網際網路上，一個節點如果常常改變其對網路的接點(point of attachment)，稱為行動節點。即使網路正在通信中，接點仍可能改變。另外，行動節點可用有線或無線方式上網。比如，在第 1 圖中，行動節點 110A 與 110B 分別以有線與無線方式上網。

大眾運輸載具 100 內設置有行動路由器 (Mobile Router, MR)101。MR 101 至少擁有二種或以上的無線網路介面卡，具多種介面管理及異質網路存取能力，可對外連接上網。MR 的 WWAN 介面卡可連接至 WWAN (Wireless Wide Area Network，無線廣域網路)；而其 WLAN 介面卡可連接至 WLAN (Wireless Local Area Network，無線區域網路)。

WWAN 是指電信業者提供的數據網路，連線速率低，但基地台覆蓋區域大。此外，WWAN 頻寬較小但可透過其服務網路隨時連接上網路，亦可稱為常時存取 (AA, Always Access) 網路。可連接至 WWAN 的無線網路介面卡例如 3G/3.5G 網路卡等。在第 1 圖中，子網路 140、150 與 160 為 WWAN，而基地台 (base station)141、151 與 161 則是電信業者的基地台。

WLAN 是指符合 IEEE802.11 技術規格的網路，連線速

率高，但基地台覆蓋區域小。此外，WLAN 的頻寬較大但只在某些固定的時間或地點方可存取網路，稱為熱點存取 (Spot Access, SA)。可連接至 WLAN 的無線網路介面卡例如為 IEEE 802.11a/b/g/n WLAN 網路卡。在第 1 圖中，子網路 120 與 130 屬於 WLAN，而符號 121 與 131 則代表 WLAN 的存取點 (AP, Access Point)。

另外，場站 122 與 132 比如為高鐵的車站，而存取點 121 與 131 可分別設置於場站 122 與 132 內。此外，在本實施例中，存取點的設置位置未必要受限於場站內，亦可設置於行駛路線 105 的任何位置上，以讓 MR 101 可以連接至 WLAN。

此外，MR 101 可用任何網路介面，例如有線乙太網路或 WLAN 網路，來提供內部使用者 (亦即 MN 110A 與 110B) 的網路存取服務，使得 MN 110A 與 110B 可透過 MR 101 而連接至網際網路。

因為 MR 101 是位於大眾運輸載具 100 內，所以，MR101 具備可預期的移動行為，依既定時程與路線 (比如路線 105) 規律地移動。

MR 101 除可隨時連接 AA 網路 (WWAN 網路) 外，在已知的場站可短暫連上 SA 網路 (WLAN 網路)。為讓 MR 101 連接至 SA 網路，SA 網路 (亦即子網路 120 與 130) 備有供 MR 101 連結的存取點 (亦即存取點 121 與 131)。連線參數最好能事先規劃設定，以使得 MR 101 能順利連接 SA 網路。連線參數比如但不受限於，無線網路識別碼 (SSID, Service Set Identifier)、頻道、驗證方法與密碼等。

MR 101 的主位址(Home Address)是可預先規劃的。MR 101 位於 SA 網路內所用的 IP 位址，及連接至 MR 101 的拜訪代理器(Foreign Agent, FA)的 IP 位址也是可預先得知的。

由第 1 圖可知，在大眾運輸載具 100 的行駛過程中，MR 101 隨時可經由廣泛覆蓋但窄頻寬的 AA 網路(140、150 與 160)連上網路。當大眾運輸載具 100 進入並定點短暫停留於場站 121 與 131 時，MR 101 可經由覆蓋範圍較小但高頻寬的 SA 網路(120 與 130)連上網路。

一實施例揭露預先排程移動支援機制(pre-scheduled mobility supporting mechanism)，以下將說明其具體實施方式手段範例。

為達成預先排程移動支援機制，在一實施例中，使用預先架構好的資料結構，稱為轉交表格(Care-of Table)。轉交表格乃是依車次班表事先建立的，而且管理者依網路參數來設定此轉交表格的各欄位。此轉交表格記錄有每一班車(亦即大眾運輸載具 100)上的 MR 的主位址(MR_HoA)及其 WLAN 的網卡位址(MR_MAC)，此 MR 的主位址 MR_HoA 是預先規劃好的。

此外，在該車次預定停留的各場站內(比如，第 1 圖的場站 122 與 132)內建置有 SA 網路(子網路 120 與 130)及拜訪代理器(Foreign Agent, FA)。此拜訪代理器的 IP 位址(FA_CoA)亦記於轉交表格內。而且，SA 網路內的 AP 的 MAC 位址(FA_MAC)亦記錄在轉交表格內，其中，AP 會連接至 MR。更甚者，連線參數(如 SSID)、認證金鑰(key)、

FA 所管轄的 AP 資訊、MR 所需要的網路資訊(如頻寬、服務伺服器等資訊)亦可記錄在轉交表格內。

下表 1 顯示轉交表格的一例：

表 1

車次 1056	場站 1	場站 2	場站 3
MR_HoA	FA1_CoA	FA2_CoA	FA3_CoA
MR_MAC	FA1_MAC	FA2_MAC	FA3_MAC
Rt: 1, 2, 3	SSID1	SSID2	SSID3
	FA1_M1_Keys	FA2_M2_Keys	FA3_M3_Keys

在上表 1 中，Rt 代表大眾運輸載具的行程中所預計停留的場站(也就是路徑資訊)。

在一實施例中，轉交表格可由管理者手動設定之，或者利用下列方法來自動設定之。現請參考第 2 圖，其顯示根據一實施例的自動設定轉交表格的示意圖。

在第 2 圖中，主代理器(HA)210 是位於主網路(home network)上的某一台主機。經由 HA 210，網路上的其他主機會覺得 MN 或 MR 是隨時都可以存取的。主網路是指，對於行動節點/MR 有管理權的網路。對網際網路上的其他主機而言，不論行動節點及/或 MR 的目前位址為何，行動節點及/或 MR 看起來都是接在此主網路。主代理器(HA)會提供固定的主位址(HoA: Home Address)給行動節點及/或 MR。當網際網路上的其他主機傳送資料給行動節點及/或 MR 時，只須知道主位址，不須知道行動節點及/或 MR 的目前暫時位址。

拜訪代理器(FA)220、230 與 240 是位於拜訪網路

(Foreign Network)上的主機，可代理收送 MN/MR 所接發的封包。對於行動節點及/或 MR 而言，除了主網路之外，其他能夠連接上的網路，就稱為拜訪網路。當行動節點及/或 MR 不在主網路上(亦即，其位於拜訪網路)時，行動節點及/或 MR 在網路上的接點的 IP 位址稱為轉交位址(CoA, Care-of-Address)。此外，當行動節點及/或 MR 不在主網路上(亦即，其位於拜訪網路)時，行動節點及/或 MR 會採用 FA 的 IP 作為本身的轉交位址。

行動節點及/或 MR 需將其目前所使用的轉交位址告知主代理器，此動作稱為登錄(registration)。

另外，拜訪代理器(FA)所能管理的存取點(AP)可為一個或多個。如第 2 圖所示，拜訪代理器 220 與 240 分別管理存取點 222 與 242，而拜訪代理器 230 則管理兩個存取點 232 與 233。

此外，預先設定好的轉交表格會記錄於主代理器、沿線上的所有拜訪代理器、行動節點及/或 MR 之內。如第 2 圖所示，轉交表格 211、221、231、241 與 251 分別記錄於主代理器 210、拜訪代理器 220、230、240 與 MR 101 之內。

現將說明如何自動設定轉交表格。第 3 圖顯示根據一實施例的自動設定轉交表格的流程示意圖。在本實施例中，於大眾運輸載具 100 出發前或是大眾運輸載具 100 到達沿線上的下一個 FA 前，會預先建立好轉交表格(亦即，預先建立主代理器與大眾運輸載具間之通道；預先建立主代理器與拜訪代理器間之通道；拜訪代理器預先授權給大眾運

輸載具，並分配大眾運輸載具可用的網路資源；大眾運輸載具預先得知拜訪代理器所配置的網路資源，而且，大眾運輸載具預先完成對拜訪代理器的連結設定)。底下以大眾運輸載具 100 出發前即預先建立好轉交表格為例做說明，當知本發明並不受限於此。

如第 3 圖所示，首先，主代理器 210 取得 MR 101 的轉交表格中的資訊，比如，MR_CoA、MR_MAC、連線參數、認證金鑰、各停靠站(亦即各 FA)的 IP 位址(FA_CoA)及 MAC 位址(FA_MAC)等。接著，主代理器 210 分配 MR 101 的主位址，並將所分配的主位址告知 MR101。接著，MR 101 會啟動其 AA 介面(比如，3G/3.5G/Wimax 等網路介面卡)，以取得其在 AA 子網路上的轉交位址(AA_CoA)並備妥與 AA 子網路之間的連線，之後，MR 101 向主代理器 210 註冊此 AA 子網路轉交位址(AA_CoA)。經由 AA 網路，建立 MR 101 與主代理器 210 之間的通道(tunnel)。MR 101 與主代理器 210 間的溝通如步驟 310 所示。

接著，由起點站往終點站的方向，由於主代理器 210 已得知各停靠站(亦即各 FA)的 IP 位址(FA_CoA)及 MAC 位址(FA_MAC)，所以，主代理器 210 在 MR101 開車前或是行進間但尚未到達預定位置前預先建立對數個 FA(如 FA 220、230 與 240)之間的通道。主代理器 210 與 FA220、230 與 240 間的溝通如步驟 320A~320C 所示。

之後，主代理器 210 將 MR 101 的轉交表格中的相關資訊(如 MR_CoA 及 MR_MAC)通知各 FA，如步驟 330A~330C 所示。藉此，以讓各 FA 預先授權及設定 MR

可用的網路資源。

之後，主代理器 210 將各停靠站的 FA_CoA 及 FA_MAC 通知 MR 101，如步驟 340 所示。藉此，MR 101 可預先得到 FA 的授權並得知 FA 配置給 MR 101 的網路資源，而且，MR 101 可預先完成對 FA 的連結設定。

至此，已在 MR101 進入停靠站前預先完成轉交表格的設定，及預先建立通道(主代理器與大眾運輸載具間之通道，及主代理器與拜訪代理器間之通道)；拜訪代理器預先授權給大眾運輸載具，並分配大眾運輸載具可用的網路資源；大眾運輸載具預先得知拜訪代理器所配置的網路資源，而且，大眾運輸載具預先完成對拜訪代理器的連結設定。

底下，將說明列車運行階段中，如何設定網路連線。

當大眾運輸載具 100 進站時，MR 101 與該站內的 FA 依事先取得的 MR_MAC 及 FA_MAC 來快速建立 SA 網路連線。MR 101 與該站內的 FA 之間的資料傳遞，不需再經 IP 路由，可直接使用鏈結層(layer 2)進行傳送(forwarding)。

此外，已過站的 FA 與主代理器之間的通道可以被停用。比如，當大眾運輸載具通過 FA 220 而開往 FA 230 時，FA 220 與主代理器 210 之間的通道可以被停用。

主代理器會依需求而增建對行駛方向上的下一個 FA 間之通道。

此外，若 MR 的 AA 子網路轉交位址(AA_CoA)有變動，則 MR 需重新向主代理器註冊新的 AA_CoA 並重建雙方之

間的通道。

在 MR/MN(亦即大眾運輸載具)抵達路程上的下一 FA 之前，MR/MN 已知道下一 FA 的資訊(如 FA_CoA、FA_MAC 等)，且 MR/MN 也已知道下一 FA 配置給 MR/MN 的資源，並完成網路設定。而且，下一 FA 也知道 MN 的資訊，及其要配置給 MR/MN 的資源。

此外，當大眾運輸載具 100 之行程有變動，比如，大眾運輸載具 100 要經過新的場站(此新的場站包括新的拜訪代理器與新的 AP)，在此，“新場站”是指原本不在行程規劃中的場站。在本實施例中，會依上述做法，預先建立主代理器與新拜訪代理器間之通道；新拜訪代理器預先授權給大眾運輸載具，並分配大眾運輸載具可用的網路資源；大眾運輸載具預先得知新拜訪代理器所配置的網路資源，而且，大眾運輸載具預先完成對新拜訪代理器的連結設定)。如此一來，當大眾運輸載具停靠(或經過)此新場站時，大眾運輸載具與新拜訪代理器間可迅速建立網路連線。

根據一實施例的預先排程行動支援機制，為 HA 與 MR 之間的傳送建立數個通道；其中，這些通道之一是經由 AA 網路，其餘通道則是經由 SA 網路。在大眾運輸載具尚未到達之前，SA 網路內的 FA 的轉送通道是非即時的，且不能同時地連通 MR。

但在本實施例中，可先將資料(封包)預先傳送 FA，一旦 MR 移入 SA 網路，MR 即可快速取得資料。現請參考第 4 圖，其顯示根據一實施例的封包傳送示意圖。如第 4

圖所示，在 HA 210 收到 MR 101 所需的封包後，HA 210 可透過通道而將此封包送至某些 FA (如 FA 220、230 與 240)，如步驟 410A~410C 所示。接著，FA 會進行封包解封裝 (de-tunnel)，以知道此封包是要送給哪一個 MR (比如 MR 101)，如步驟 420 所示。接著，當 MR 101 移入某一個 FA (如 FA 220) 所管轄的 SA 網路後，MR 101 會通知此 FA，如步驟 430 所示。接著，FA 會將封包送給 MR 101，如步驟 440 所示。

隨著列車之行進，HA 與 FA 之間的通道將會往前預建，而已過站的 FA 與主代理器之間的通道則可以被關閉。這些轉送通道係指，由 HA 將原本欲傳送給 MR 的資料先傳給 FA，而 FA 能辨認出並再轉送給 MR。轉送通道例如 IP in IP tunnel、Routing Header 等。在本實施例中，雖有多條轉送通道，但這些轉送通道都能保持透通性，亦即 MR 的 IP 位址與接點的 IP 位址不會因轉送而被更改。

綜上所述，因為 WLAN 與 WWAN 都是基於 IP 網路架構，而 MR 具備多個及多樣式的無線網路介面卡，經無線廣域網路 (WWAN) 連接上網的部份，可用 WWAN 介面卡連上行動電話業者的數據網路，形成 MR 隨時可用的存取通道，稱為 AA，但其頻寬較窄。然而 MR 的 WLAN 介面在短暫進站的停留時間內可連上高頻寬的 SA 網路。故而，MR 大部分時間都只有低頻寬的 AA 網路可用。此外，在其他實施例中，FA (SA 網路) 未必只能設置於場站內，也就是說，FA (SA 網路) 也可設置於非場站的其他位置。

在本實施例中，面對大眾運輸載具 100 內眾多且多樣

的服務需求，除了需考量異質網路(Heterogeneous Network)的整合問題外，更要考慮上網服務品質。

在行駛過程中，MR 對 SA 網路的連線並不是連續的，故而，在本實施例中，藉由預先排程行動支援機制以減少 MR 與 SA 網路間重新建立連線所造成的延遲。

在一實施例中，行動節點(Mobile Node; MN)或 MR 可以一直使用固定 IP 位址(即主位址(HoA))，無論其在那個網域或者是使用何種無線通訊介面。如此一來便可以解決換手和漫遊的問題，由於 IP 沒有改變，所以當 MN/MR 在不同的無線網路介面間切換時，所有的 IP 連線都不會中斷，也不會影響上層應用程式的運作。

但是在大眾運輸工具的情況下，可能會有許多使用者同時上網，這時若交由各使用者(亦即各 MN)分別進行註冊(也就是換手)，會增加許多負擔。因此在本實施例中，由 MR 來進行換手。藉此，本實施例可以解決換手問題。

此外，由於行駛過程中，大眾運輸載具 100 會短暫進站(122 或 132)，此時，大眾運輸載具 100 可以有效地使用短暫可用的高頻寬 SA 網路的需要。這是因為：(1)啟用 WLAN 之延遲已被縮短；(2)MR 具有調解不同需求之能力。其詳細解釋如下。

(1)啟用 WLAN 之延遲已被縮短：由於已預先排程，所以，在出發之前，MR 的 WLAN 介面完成 IP 設定後，已預先向主代理器註冊其在拜訪網路(比如，SA 網路)所取得的 IP 位址(即轉交位址，Care-of-Address (CoA))，如此，可減少鏈結層及網路層的啟用延遲時間。

(2)MR 具有調解不同需求之能力：大眾運輸載具 100 內的使用者(比如 MN 110A 與 110B)之需求各異。當有重量型的需求發生時，比如，某一位使用者正在 ftp 檔案時，因 AA 網路頻寬有限，將會對所有使用者造成影響。所以，在本實施例中，於 SA 網路可用時，才來送出這些重量型的需求。因本實施例已減少網路後端的延遲，所以，有重量型需求的使用者已經可有效地使用短暫可用的高頻寬 SA 網路。

在一實施例中，可縮減連接上 SA 網路的延遲並充分利用 SA 網路的高頻寬來滿足重量型的需求，提升 MR 的服務品質。

在本實施例中，藉由使用轉交表格，MR、HA 及各 FA 之間事先知道彼此的存在及即將來訪的 MR 的各項連線參數。MR 於各 FA(或是各 SA 網路)間移動時，代理器發現 (Agent Discovery)及登錄(Registration)程序可省略。各通道於使用前甚至是在發車前即已建立完成。此外，列車的行蹤可被掌握，因此列車進出站的時程與跟 FA 連線的時程是可得知的，因此習知技術所使用的複雜時序判定 (timeout)機制也不需必要，定期的連結更新(Binding Update)也可省去。

本實施例可大幅縮減 MR 連上 SA 網路的延遲，其原因有三：

(1)使用轉交表格來簡化管理與控制程序，只要建立用於傳遞資料的通道即可。

(2)由於可以預先規劃並設定 MR 的主位址，所以不需

執行 IP 層的重覆位址檢測(Duplicate Address Detection, DAD)。

(3)轉交表格不僅有助於縮短網路層(layer 3)的連線延遲，也可同時提供鏈結層(layer 2)的連線參數，同樣地可減少鏈結層的連線延遲。另外 FA 可事先得知 MR 的主位址及 WLAN 介面的 MAC 位址，FA 傳送資料給 MR 時，兩者之間可直接作鏈結層的遞送(Forwarding)，不需多作 ARP 查詢程序。

此外，本實施例更具有下列優點：(1)沒有搜尋延遲：因為已事先規劃，所以 MR 不需找尋 AP 與 FA；(2)沒有授權、認證延遲：授權在車班出發前已完成，不需等到車班進站後才授權，故沒有授權、認證所導致的延遲；(3)沒有網路層延遲：網路層延遲是因為 HA 要動態指定 MR 的 IP 位址所導致，在本實施例中，MR 的 IP 位址是固定的；(4)沒有位置更新延遲：由 MN 主動將其目前位置告知 HA；(5)降低封包傳輸延遲：由於 HA 事先將封包送至 FA，等到 MR 進入到 FA 的管轄範圍後，FA 就可立即將封包送至 MR，所以，可降低封包傳輸延遲；(6)縮短連結時間：因為已減少許多類型的延遲，所以，MR 與 FA 間的連結時間可以被縮短，使得 MR 可以善用 FA 的網路頻寬；(7)簡易實現且低成本：實施本實施例並不需要額外其他硬體成本，故而，本實施例簡易實現且低成本；(8)可結合應用層的規劃(scheduling)。

綜上所述，雖然已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離發

明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示根據一實施例的依既定行程移動之行動網路示意圖。

第 2 圖顯示根據一實施例的自動設定轉交表格的示意圖。

第 3 圖顯示根據一實施例的自動設定轉交表格的流程示意圖。

第 4 圖顯示根據一實施例的封包傳送示意圖。

【主要元件符號說明】

100：大眾運輸載具

105：路線

101：行動路由器

110A、110B：行動節點

120、130、140、150、160：子網路

121、131：存取點

122、132：場站

141、151、161：基地台

210：主代理器

220、230、240：拜訪代理器

211、221、231、241、251：轉交表格

222、232、233、242：存取點

310、320A~320C、330A~330C、340、410A~410C、420、

430、440：步驟

七、申請專利範圍：

1. 一種應用於一大眾運輸系統中的網路連結建立方法，用於建立一大眾運輸載具、一主網路與一拜訪網路間之網路連結，該主網路具有一主代理器，該拜訪網路具有一拜訪代理器，該網路連結建立方法包括：

在該大眾運輸載具出發前，預先建立該主代理器與該大眾運輸載具間之一第一通道；

在該大眾運輸載具出發前或是行進中而未到達該拜訪代理器的一負責場站前，預先建立該主代理器與該拜訪代理器間之一第二通道；

在該主代理器的協助下，該拜訪代理器預先授權給該大眾運輸載具，並分配該大眾運輸載具可用的一網路資源；

在該主代理器的協助下，該大眾運輸載具在該大眾運輸載具出發前或是行進中而未到達該拜訪代理器的該負責場站前，預先得知該拜訪代理器所配置的該網路資源，而且，該大眾運輸載具在到達該拜訪代理器的該負責場站前，預先完成對該拜訪代理器的一連結設定；以及

當該大眾運輸載具移入該拜訪網路時，依預先完成的該連結設定，該大眾運輸載具與該拜訪代理器間建立網路連線。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之網路連結建立方法，其中，預先建立該主代理器與該大眾運輸載具間之該第一通道之該步驟包括：

該主代理器取得該大眾運輸載具之一第一轉交資訊。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之網路連結建立方法，

其中，預先建立該主代理器與該大眾運輸載具間之該第一通道之該步驟更包括：

該主代理器設定該大眾運輸載具的一主位址。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之網路連結建立方法，其中，預先建立該主代理器與該大眾運輸載具間之該第一通道之該步驟更包括：

該大眾運輸載具取得一第一轉交位址，並備妥與該主網路之間的該第一連線；以及

該大眾運輸載具向該主代理器註冊該第一轉交位址，以建立該主代理器與該大眾運輸載具間之該第一通道。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之網路連結建立方法，其中，預先建立該主代理器與該拜訪代理器間之該第二通道之該步驟更包括：

該主代理器得知該拜訪代理器之一 IP 位址及一網卡位址。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述之網路連結建立方法，其中，該拜訪代理器預先授權給該大眾運輸載具並設定該大眾運輸載具可用的該網路資源之該步驟包括：

該主代理器將該大眾運輸載具之該第一轉交資訊告知該拜訪代理器，以使得該拜訪代理器預先授權給該大眾運輸載具並設定該大眾運輸載具可用的該網路資源。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之網路連結建立方法，其中，該大眾運輸載具預先得知該拜訪代理器所配置的該網路資源並該大眾運輸載具預先完成對該拜訪代理器的該連結設定之該步驟包括：

在該大眾運輸載具出發前或是行進中而未到達該拜訪代理器的該負責場站前，該主代理器將該拜訪代理器的該IP位址及該網卡位址通知該大眾運輸載具，以使得該大眾運輸載具預先得到該拜訪代理器的授權。

8. 如申請專利範圍第1項所述之網路連結建立方法，其中，該大眾運輸載具與該拜訪代理器間建立網路連線之該步驟包括：

該大眾運輸載具與該拜訪代理器之間的資料利用鏈結層進行傳送。

9. 如申請專利範圍第1項所述之網路連結建立方法，更包括：

在該大眾運輸載具離開該拜訪網路後，停用該主代理器與該拜訪代理器間之該第二通道。

10. 如申請專利範圍第1項所述之網路連結建立方法，更包括：

在該大眾運輸載具離開該拜訪網路後，增建該主代理器與一下一個拜訪代理器間之一第三通道。

11. 如申請專利範圍第1項所述之網路連結建立方法，更包括：

當該大眾運輸載具之該第一轉交位址有變動時，該大眾運輸載具重新向該主代理器註冊新的該第一轉交位址；以及

重建該大眾運輸載具與該主代理器之間的該第一通道。

12. 如申請專利範圍第5項所述之網路連結建立方法，其中，該拜訪網路是一熱點存取無線網路。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之網路連結建立方法，其中，

該大眾運輸載具包括一行動路由器，該行動路由器包括：一第一無線網路介面卡，用以連接至該常時存取無線網路；以及一第二無線網路介面卡，用以連接至該熱點存取無線網路。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之網路連結建立方法，其中，當該大眾運輸載具不位於該拜訪網路之一涵蓋範圍內時，該大眾運輸載具透過一常時存取無線網路而上網。

15. 如申請專利範圍第 12 項所述之網路連結建立方法，其中該大眾運輸載具之該第一轉交資訊包括：

該大眾運輸載具的該行動路由器之該主位址及該第二無線網路介面卡的一網卡位址；

該拜訪代理器之該 IP 位址及該網卡位址；

一連線參數；

一認證金鑰；

該拜訪代理器所管轄的一熱存取點的相關資訊；以及該行動路由器所需要的一網路資訊。

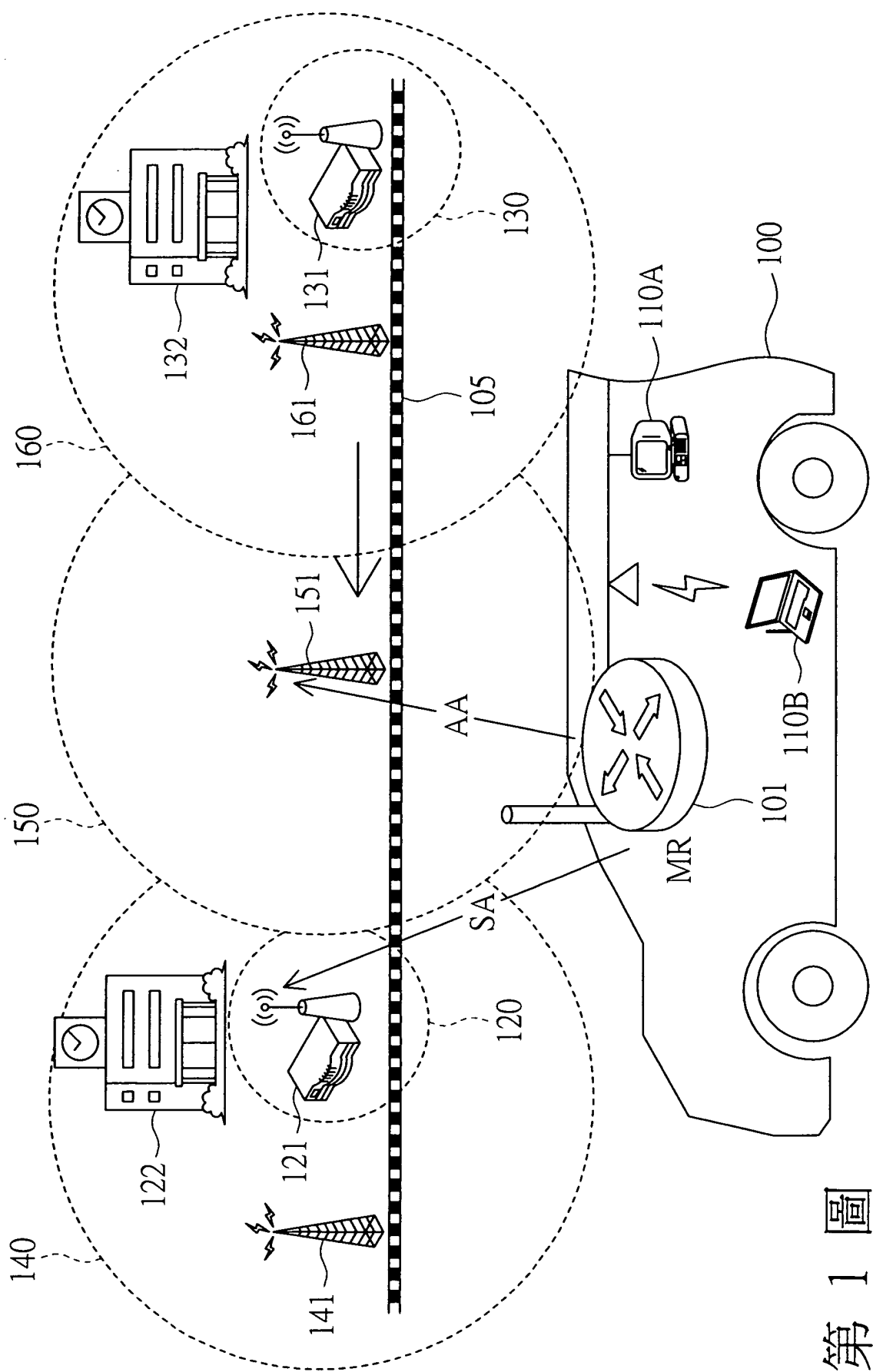
16. 如申請專利範圍第 1 項所述之網路連結建立方法，更包括：

該主代理器收到一封包；

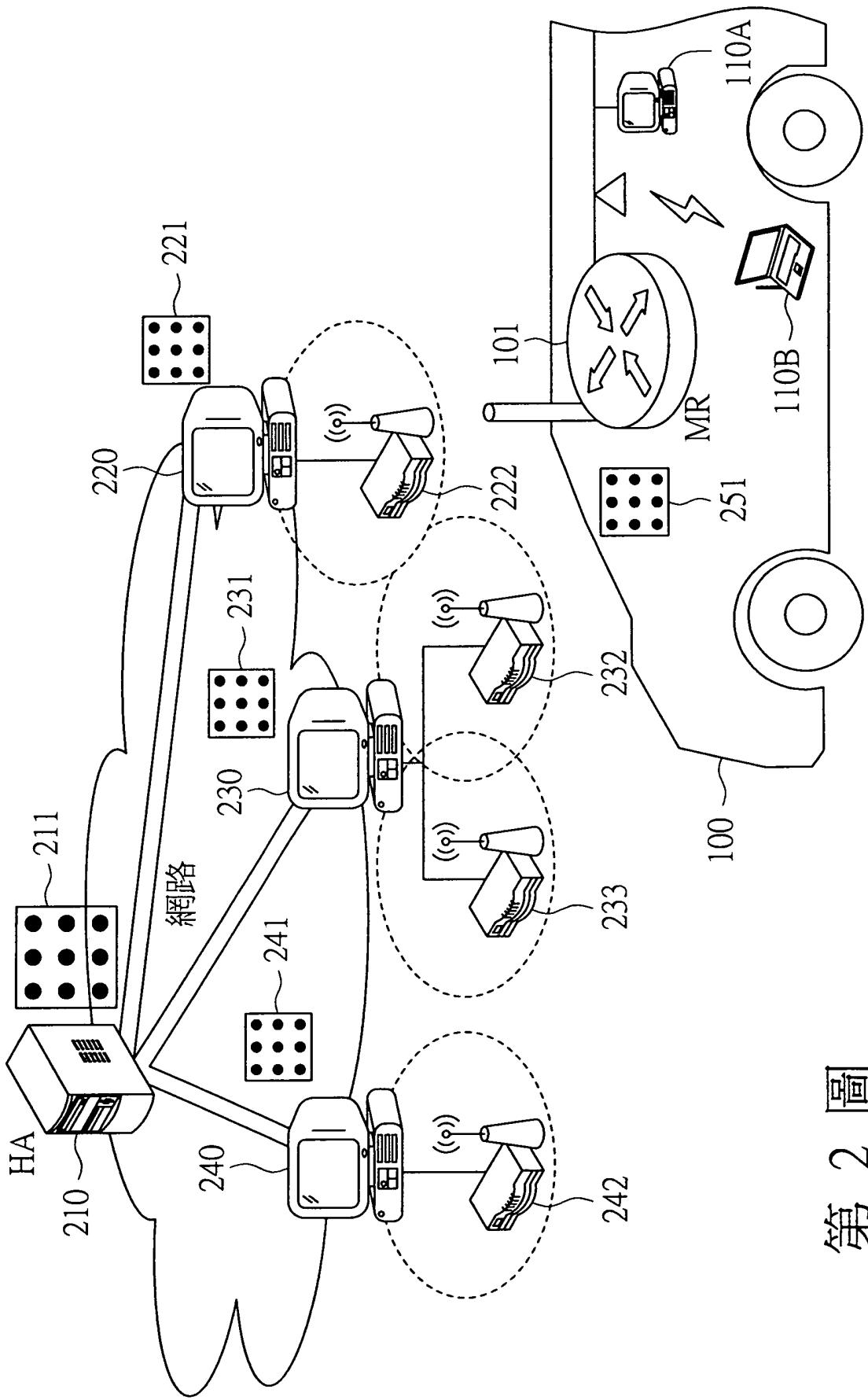
該主代理器將該封包送至該拜訪代理器；

該拜訪代理器對該封包進行解封裝；

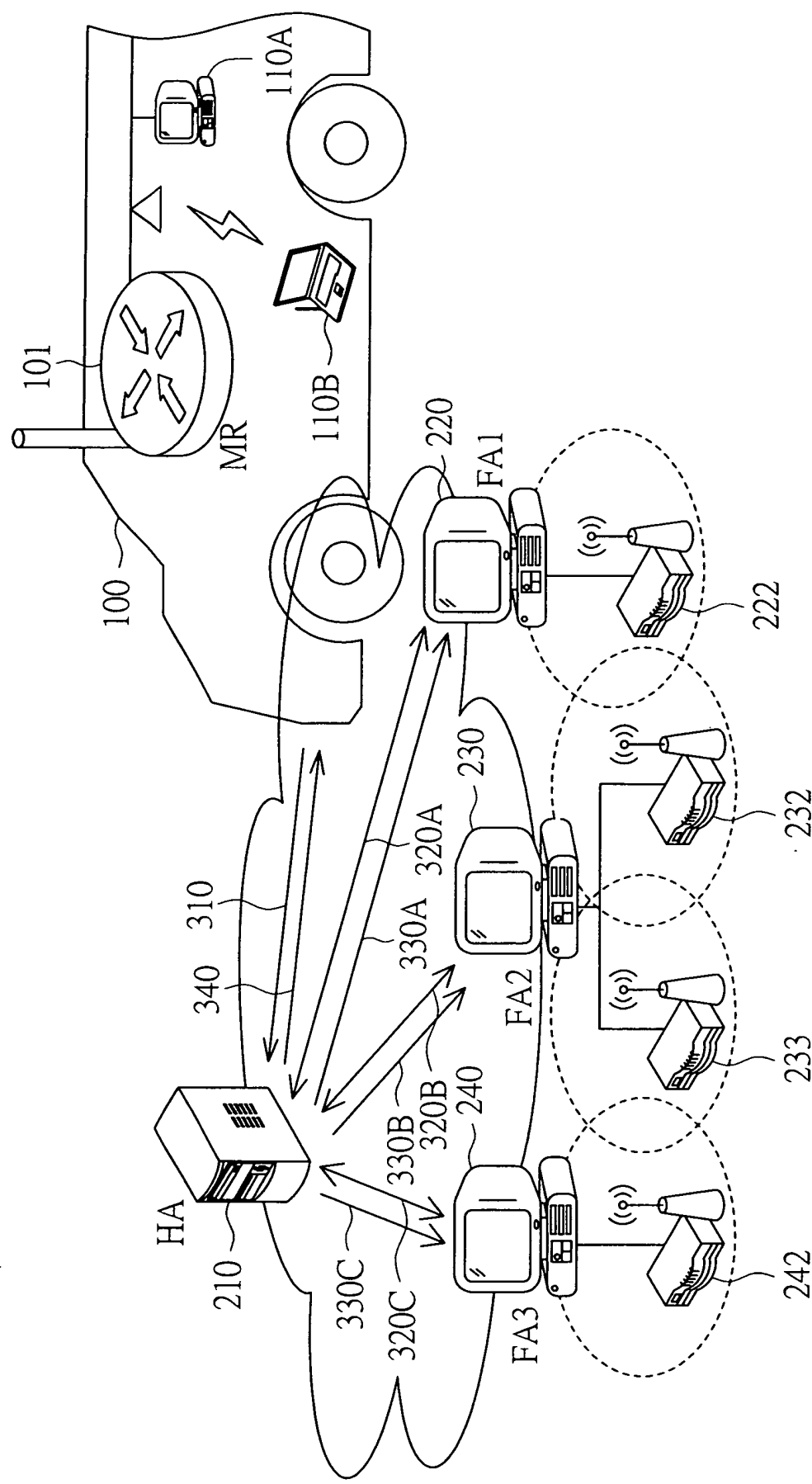
該拜訪代理器將該封包送給該大眾運輸載具。



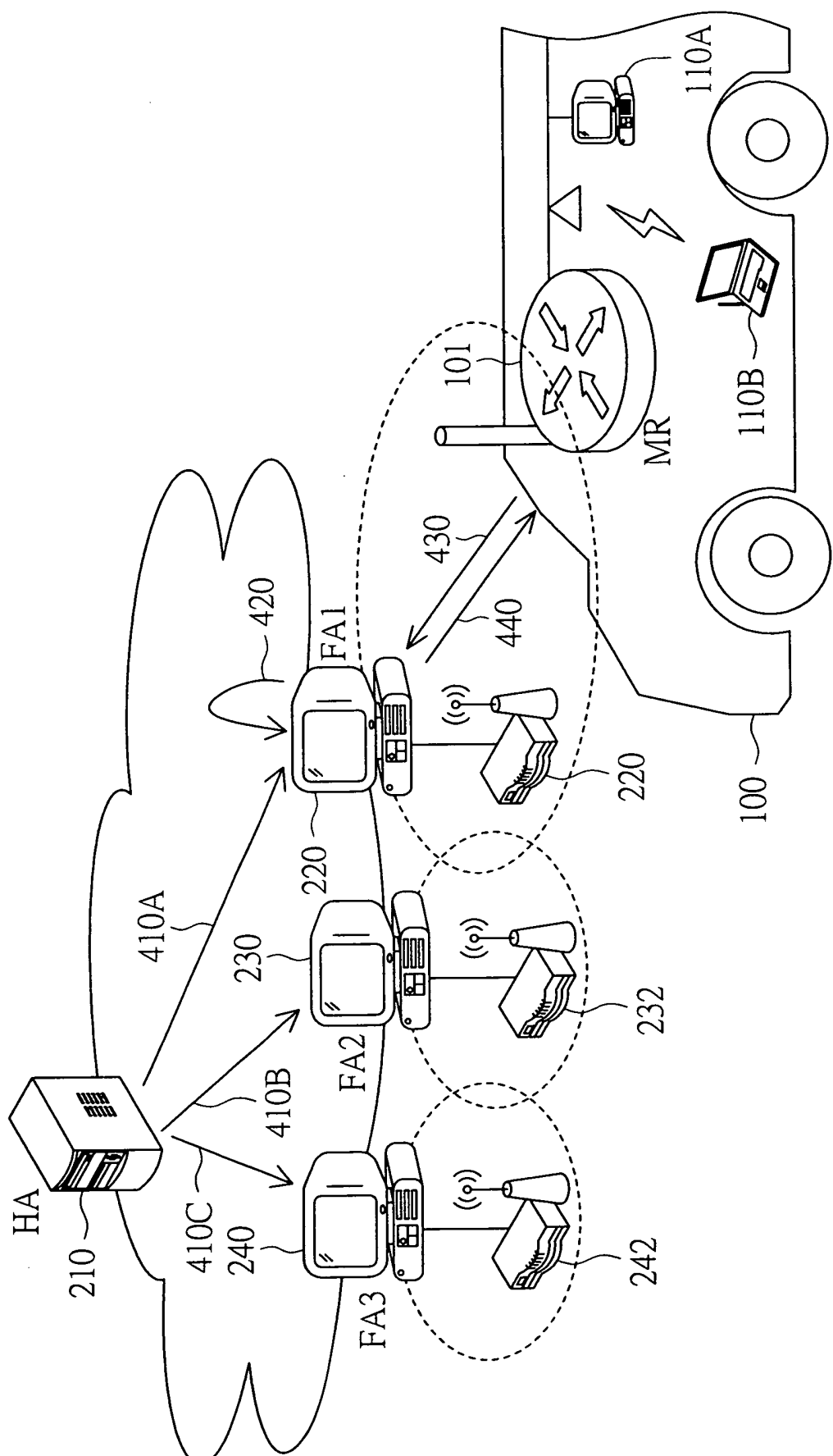
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖