

I226199

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92121661

※申請日期：92-08-07

※IPC 分類：

H04G7/n

壹、發明名稱：(中文/英文)

行動特用網路之反應性多重路徑選擇

MULTIPLE PATH REACTIVE ROUTING IN A MOBILE AD HOC
NETWORK

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商賀利實公司

HARRIS CORPORATION

代表人：(中文/英文)

史考特 T. 米昆

SCOTT T. MIKUEN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國佛羅里達州美爾鉢市西那沙路 1025 號

1025 WEST NASA BOULEVARD, MELBOURNE, FL 32919,
U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國

U.S.A.

參、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

約瑟夫 比伯 肯恩

JOSEPH BIBB CAIN

住居所地址：(中文/英文)

美國佛羅里達州印地亞蘭提克市美爾布路 200 號

200 MELBOURNE AVENUE, INDIALANTIC, FLORIDA 32903,
U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國

U.S.A.

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 美國；2002 年 08 月 08 日；10/214,997
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002 年 08 月 08 日；10/214,997
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於行動特用網路，具體而言，本發明係關於行動特用網路之反應性多重路徑選擇。

【先前技術】

行動特用網路是無線網路中一快速發展領域。一行動特用網路於實際上包括其藉由一或多個射頻頻道以無線方式連接的數個地理分佈、潛在行動節點。較之於其他類型之網路，如蜂巢式網路或衛星網路，行動特用網路之一最顯著特點為其沒有任何固定基礎架構。該網路僅由行動節點構成，且隨節點傳輸至其他節點或自其他節點接收，就會建置一無線網路。該網路通常並非取決於一特定節點，而是隨著一些節點加入或其他節點離開網路而動態調節。

一特用網路部署迅速且提供大量所需通信。特用網路將使人們只需開啟(例如)其電腦或個人數位助理(PDA)，即可建立一網路結構，從而在曠野中或教室內交換資料，而無須使用其他任何網路結構。

行動特用網路之新應用將繼續出現並成為通信結構之一重要部分。由於沒有一固定基礎架構，在其移動、加入或離開網路時，節點必須自我組織並重新組態。所有節點之潛在功能性均相同，因此，網路中可不存在任何自然階層架構或中心控制器。許多網路控制功能被分散在多個節點之中。通常，節點係藉由電池供電，且節點所具有之通信與計算能力通常有限。通常，系統之頻寬有限。兩節點間之距離通常超過無線電傳輸範圍，且在到達一傳輸之目的

之前，必須藉由其他節點中繼該傳輸。因此，一種網路具有一多躍點拓樸，且隨著節點四處移動，該多躍點拓樸亦會改變。

網際網路工程工作小組(IETF)之行動特用網路(MANET)工作組已積極評估並標準化了路徑選擇，包括多點播送、協定。由於網路拓樸隨著節點之移動而任意改變，所以面臨資訊過時問題，且不同節點經常對網路具有不同之視角，在時間上(資訊可能在一些節點已經過時而在其他節點正當通用)與空間上(一節點可能僅瞭解距其不遠處的相鄰部分之網路拓樸)均為如此。

一路徑選擇協定需要適應頻繁的拓樸變化與不夠精確之資訊。由於此等獨特要求，在此等網路中之路徑選擇與其他不同。獲取整個網路的更新資訊經常成本昂貴且不易實行。許多路徑選擇協定為反應型(按需求導向)協定：其僅在需要時才收集到達目的路徑之路徑選擇資訊，而且於一段時間之後，通常不保留未使用之路徑。與始終維持所有目的之路徑的積極型路徑選擇協定相比，此種方法大幅減少路徑選擇添加信號。一協定必須具有適應性，這十分重要。特用按需求導向距離向量法(AODV)、動態來源路徑選擇法(DSR)與臨時要求路徑選擇演算法(TORA)為MANET工作組中所存在之按需求導向路徑選擇協定之代表。

其他各種路徑選擇協定之實例包括目的地循序距離向量路徑選擇法(DSDV)，其於帕金斯(Perkins)的第5,412,654號美國專利中有所揭示；以及區域路徑選擇協定(ZRP)，其於海

阿斯 (Haas) 的第 6,304,556 號美國專利中有所揭示。ZRP 為一混合協定，其根據自一源節點之距離使用了積極型與反應型兩種方法。

此等習知路徑選擇協定使用一盡力式方法以選擇自源節點至目的節點之路徑。一般而言，在該等盡力式方法中躍點之數量為主要準則(度量資訊)。換言之，選擇躍點量最少之路徑作為傳輸路徑。

行動特用網路中之服務品質(QoS)路徑選擇正在受到注目。為提供服務品質，該協定不僅需要尋找一路徑，亦需確保路徑沿途之資源安全。由於網路之頻寬有限且共用，且缺乏能夠考量並控制該等有限資源之中心控制器，所以節點必須互相協商以管理服務品質路徑選擇所需之資源。頻繁之拓樸變化進而使此情況複雜化。由於此等侷限，服務品質路徑選擇比盡力式路徑選擇要求更加苛刻。

朱晨夕(Chenxi Zhu)在名為《行動特用網路之媒體存取控制與服務品質路徑選擇》(2001年)一書中，以及M.米爾哈卡克(M. Mirhakkak)等在名為《行動特用網路之動態服務品質》(MITRE公司，2000年)中均闡明了QoS之一些實例。朱討論了在拓樸變化頻率較低之小型網路中建立保證頻寬之QoS路徑選擇法。米爾哈卡克(M. Mirhakkak)等著重於指定QoS值之一範圍且網路承諾為此範圍提供服務之資源儲存要求。

行動特用網路領域內反應型路徑選擇協定，如DSR與AODV之性能與可靠度為吾人所關注之事宜。習知DSR可尋

找多重路徑，但其僅使用一單一路徑以傳輸訊息資料/任務通信流量。所剩下之路徑可為備用路徑，但於需要時通常已經過時。通常，AODV尋找一單一路徑。無法找到主路徑經常會導致顯著延遲，因為要任務通信流量必須等待一新路徑發現過程完成。

【發明內容】

鑒於前述【先前技術】，本發明之一目的係提供一種在行動特用網路中之更加可靠、更加及時、通信流量負載集中較低之路徑。

一種在一行動特用網路中將訊息資料自源節點投送至一目的節點之方法提供了根據本發明之此目的及其他目的、特點與優點。該行動特用網路包括位於該源節點與該目的節點之間的複數個中間行動節點；以及將各個節點連接在一起的複數個無線通信鏈路。該方法包括：於該源節點，發現至目的節點之路由，根據至少一鏈路度量資訊將所發現之路徑分級，以及基於該分級將訊息資料沿複數個所發現路徑散發至目的節點。鏈路度量資訊可包括鏈路延遲、鏈路容量、可用鏈路容量及/或鏈路可靠度之度量。

散發訊息資料可包括：沿該等複數個所發現路徑散發複本訊息資料，及/或沿該等複數個所發現路徑散發該訊息資料之不同部分。同樣，分級該等所發現之路徑較佳為包括將多個路徑項儲存於一路由快取區中，且各路徑項相對應於該等所發現路徑之一。各路徑項可包括：一度量資訊值；一使用量因子，其指明了應散發至相應路徑之訊息資料

量；以及一計時值，用於終止所發現之路徑。在路由快取區中可針對不同類別之訊息資料(諸如易受延遲影響之通信流量及/或大容積通信流量)而重複該等路徑項。

該方法亦可包括：於該源節點、該等中間節點及/或該目的節點，偵測節點是否能夠繼續支援該路徑請求，且若不能支援，則為一失敗路徑產生一錯誤通知。接收到該錯誤通知後，該源節點會自該等所發現路徑中清除該失敗路徑，且較佳在剩餘所發現路徑中散發訊息資料。此外，當所發現路徑之數量低於一臨限值時，該源節點可傳輸一第二路徑請求以發現至該目的節點之新路徑。

一種行動特用網路提供了根據本發明之此目的及其他目的、特點與優點，其包括複數個行動節點，以及將該等複數個行動節點連接起來的複數個無線通信鏈路。各行動節點都包括一通信裝置，其用於經由該等無線通信鏈路與複數個節點之其他節點進行無線通信；以及一控制器，用以經由該等通信裝置投送通信。該控制器包括：一路徑發現單元，用以發現至一目的節點之路由；一路徑分級單元，以根據至少一鏈路度量資訊將所發現路徑分級；以及一訊息資料散發單元，用以基於分級將該訊息資料沿複數個所發現路徑散發至該目的節點。該鏈路度量資訊較佳為對鏈路延遲、鏈路容量、可用鏈路容量、及/或鏈路可靠度之一度量。

訊息資料散發單元可沿該等複數個所發現路徑散發複本訊息資料，或沿各該等複數個所發現路徑散發該訊息資料

之不同部分。該路徑分級單元包括一路由快取區，其用於儲存各對應於該等所發現路徑之一的路徑項。同樣，各路徑項可包括一度量資訊值；一使用量因子，其指明了應散發至相應路徑之訊息資料之量；以及一計時值，其用於終止所發現之路徑。同樣，該分級單元可於該路由快取區中針對不同類別之訊息資料(諸如易受延遲影響之訊息資料與大容積訊息資料)而重複路徑項。

同樣，該控制器可包括一路徑請求處理單元，以確定該節點是否能夠繼續支援該路徑請求，且若不能支援，則為一失敗路徑產生一錯誤通知。該路徑分級單元會自該等所發現路徑中清除該失敗路徑，且當所發現路徑之數量低於一臨限值時，該路徑發現單元會發現至該目的節點之新路徑。

【實施方式】

以下將參照附圖更完全地說明本發明，附圖中顯示了較佳實施例。然而，可用不同方式實施本發明，因而不應按此處所提出之實施例之限制解釋本發明。當然，此等實施例之提供使得本揭示徹底且完全，且將向熟悉此技術者完全傳達本發明之範疇。全文中，相同數字表示相同元件，且在替代具體實施例中使用最初符號表示選擇實施例中之相似元件。

熟悉此項技術者將瞭解，本發明之多項部分將被具體化為一種方法、資料處理系統或電腦程式產品。因而，本發明之此等部分可採用完全硬體實施例，完全軟體實施例，

或軟硬體組合之實施例之形式等樣態。進而，本發明之多項部分可為一種電腦可用儲存媒體中的電腦程式產品，該媒體上具有電腦可讀程式碼。可使用任何適合之電腦可讀媒體，包括(但不限於)靜態與動態儲存裝置、硬碟、光儲存裝置與磁性儲存裝置。

以下參照根據本發明之一實施例之方法、系統與電腦程式產品之流程圖說明本發明。應當理解，可藉由電腦程式指令來實施圖式之程式塊，以及圖式內之程式塊組合。可將此等電腦程式指令提供至一般用途電腦、特殊用途電腦或其他可程式資料處理裝置之處理器，以生產一機器，使得經由該電腦或其他可程式資料處理裝置之處理器所執行的指令能夠執行程式塊或多個程式塊中所指定之功能。

此等電腦程式指令亦可儲存於一電腦可讀記憶體中，該記憶體能夠引導一電腦或其他可程式資料處理裝置以一特定方式運行，使得儲存於該電腦可讀記憶體中之指令導致一產品，其包括執行流程圖程式塊或多個程式塊所指定之功能的指令。該電腦程式指令亦可載入至一電腦或其他可程式資料處理裝置中，以在該電腦或其他可程式裝置上引起一系列操作步驟之執行，從而產生一由電腦執行之處理程序，使得在電腦或其他可程式裝置上執行之指令能提供執行程式塊或多個程式塊中所指定之功能的步驟。

首先參見圖1至圖5，現在將說明一種用於一行動特用網路20之方法。該網路20包括複數個行動節點30，其包括源節點1與目的節點4，以及介於源節點1與目的節點4之間之中

間節點2、3與5。如熟悉此項技術者所瞭解，會藉由無線通信鏈路32來連接節點30(如膝上型電腦、個人數位助理(PDA)或行動電話)。該方法開始(程式塊100)並包括自源節點1傳輸一路徑請求RREQ以發現到目的節點4之路徑，如圖5中程式塊102所表明。更具體而言，當一給定目的節點4需要一新路徑時，源節點1將該RREQ封包播發至該目的節點。此RREQ封包與一協定(如DSR或AODV)中所使用之習知RREQ封包相似，但可包括一鏈路/路徑度量資訊，以下將具體描述該度量資訊。該習知RREQ播發係用於“盡力式”服務。本發明之方法可仍然遵循盡力式服務之協定所建立之該習知程式。

進而，於程式塊104，該方法包括各中間節點2、3與5都確定節點是否能夠支援該路徑請求RREQ。若該節點無法支援該特定請求RREQ，則拒絕該請求或該節點(程式塊106)根本不轉遞該請求。若該節點(如節點3)能夠支援該特定請求RREQ，則該節點將該路徑請求轉遞至其他中間節點2與5(程式塊108)，且可為該路徑請求暫時保留節點資源。中間節點2與5亦必須確定其是否能支援節點3所轉遞之路徑請求RREQ。若能夠支援，則將該路徑請求轉遞至目的節點4。

接收到該路徑請求RREQ後，目的節點4為各個所發現之路徑產生一回覆RREP至源節點1(程式塊110)。換言之，目的節點4可能已經自各種可能路徑(其包括例如，1-2-4或1-3-5-4)接收了該轉遞之路徑請求RREQ。在各情況下產生一回覆RREP。於程式塊112，源節點1根據一或多個鏈路度量

資訊將所發現路徑分級。該鏈路度量資訊較佳為對鏈路延遲、鏈路容量、可用鏈路容量及/或鏈路可靠度之度量，如下所將說明。

分級該等所發現路徑較佳為包括將多個路徑項儲存至一路由快取區或表中。各路徑項相對應於該等所發現路徑之一。同時，各路徑項可包括一度量資訊值；一使用量因子，其指明了應散發至相應路徑之訊息資料量；以及一計時值，其用於終止所發現路徑。為不同類別之訊息資料/通信流量(諸如易受延遲影響之通信流量及/或大容積通信流量)而重複一些或全部路徑項。

於程式塊114，源節點1隨後選擇至目的節點4之複數個路徑，同時，於程式塊116，該源節點可將路徑確認CONF傳輸至所選擇路徑上之中間節點。此係為了在一種使用非盡力式方法之路徑選擇方法(如服務品質路徑選擇法)的系統中，確認使用所選擇路徑上的資源。

同樣，於程式塊118，源節點1沿該等複數個所發現路徑(如路徑1-2-4與1-3-5-4)將該訊息資料散發至目的節點4。散發該訊息資料可包括沿該等複數個所發現路徑散發複本訊息資料以改進可靠度，及/或沿各個該等複數個所發現路徑散發該訊息資料之不同部分以改進及時性。本文中所使用之用詞“訊息資料”意圖包括任何可在行動特用網路內之節點之間傳送之資料，如熟悉此技術者所瞭解，其包括(但不限制於)視訊資料、音訊資料、文數字資料等等。

於程式塊120，該等中間節點2、3與5及/或該目的節點4，

可於任何時間偵測該節點是否能夠繼續支援該路徑請求 RREQ。若該節點無法繼續支援該請求 RREQ，則該節點向源節點 1 產生一錯誤通知 RERR。此處(程式塊 122)，接收到該錯誤通知 RERR 後，源節點 1 將清除該失敗路徑，同時維持使用其他所發現路徑。然而，若所發現路徑之數量低於一臨限值，該則源節點 1 可再次傳輸一路徑請求 RREQ 以發現至該目的節點 4 之新路徑(程式塊 124)。

可將以上所說明之方法應用於任何類型之按需求導向型或反應型路徑選擇協定，如動態來源路徑選擇法(DSR)或特用按需求導向距離向量路徑選擇法(AODV)，或應用於任何混合積極型/反應型協定，如區域路徑選擇協定(ZRP)，如熟悉此技術者所瞭解。所說明之程式易於應用至 DSR 協定。將習知 DSR 訊息類型 RREQ、RREP、RERR 定義為可選擇封包類型，並可將其按照一定義回溯相容模式中支援“盡力型”通信流量之習知操作的內容加以使用。可將新可選擇封包類型定義為支援特定鏈路度量資訊之度量。可基於以上所定義之功能明確定義該等類型之必要標題欄位。

如所述，反應型特用路徑選擇協定(如 DSR 與 AODV)之性能得到改進，以提供更加可靠及時且通信流量負載集中較低之路徑。經由路徑請求與路徑回覆方案發現路徑。應當注意，習知 DSR 可尋找多重路徑，但其僅使用一單一路徑以傳輸訊息資料/任務通信流量。所剩下之路徑可為備用路徑，但於需要時通常已經過時。通常，AODV 尋找一單一路徑。無法找到主路徑經常會導致顯著延遲，因為要任務通

信流量必須等待一新路徑發現過程完成。

如所述，本發明提供發現與使用具有至各目的之適當度量資訊的多重路徑。根據度量資訊及/或通信流量類別將所發現路徑分級。調節路由快取區/路由表以利用每目的高達 n 個路徑(既可用於分散負載，亦可用於可靠度)。根據路徑度量資訊所表示之分級與值透過多重路徑散發通信流量。使用 n 個路徑允許能夠同時維持 n 個路徑，且當一個單個路徑失敗時，仍然能留有 $n-1$ 個路徑運行。

該路由快取區/路由表包括編入一組路徑群組的目的索引(DSR之來源路徑，或AODV之下一躍點路徑選擇(hop routing))。各路徑項都具有一度量資訊值；一使用量因子(例如，0到1之間)，其指明了該路徑應使用的通信流量分數；以及一計時值，其用於終止該路徑。於使用中，根據任何允許共用負載之方法選擇 n 個路徑之一(如根據使用量因子進行隨機選擇或循環配置服務(round robin servicing))。亦可針對各類別之通信重複路徑項(如，針對各類別使用不同度量資訊與分級)。

關於路徑失敗：發現失敗路徑之節點產生路徑錯誤封包(RERR)並將其發送回通信流量來源。通信流量來源自路由快取區/路由表中清除該失敗路徑。通信流量來源繼續使用該等 $n-1$ 個“好”路徑。若可得到其他路徑(具有滿意之度量資訊)，則將其加入至該路由表內以得到 n 個路徑。重新計算使用量因子。若一錯誤導致使用中之路徑數量低於一預定臨限值，則產生一新路徑發現以尋找其他路徑。

關於度量資訊之使用：修改路徑請求與路徑回覆以適應改進之度量資訊。DSR與AODV目前僅使用躍點計數(若需要仍可使用)。改進之度量資訊可包括多種度量，如鏈路延遲、鏈路容量、可用鏈路容量、鏈路可靠度。最重要之度量可視通信流量類別而定，如：易受延遲影響之通信流量可要求根據該延遲度量資訊來將路徑等級排序；大容積通信流量可要求根據該容量度量資訊來將路徑等級排序。

各路徑之使用量因子按此計算：使用量因子(R_{tek})= F (度量資訊 k ， f (所有使用之路徑的度量資訊))。例如，對大容積通信流量而言，可於評估路徑時使用瓶頸容量作為一度量資訊--意即使用量因子(R_{tek})=瓶頸容量 k /(所有路徑之總和(各路徑之瓶頸容量))。

將說明本發明之DSR具體應用。DSR自然地收集多重路徑，但僅僅使用一路徑。因為源路徑指明了完整路徑，所以使用多重路徑來維持迴路自由(易於偵測迴路)。修改DSR以針對源路徑上的各鏈路收集合適之度量資訊。修改DSR路由快取區以反映將多重路徑同時用於使用該等路徑使用量因子之多重類別通信。於路由快取區實施各通信流量類別之路徑分級，且為各通信流量類別選擇前 n 個路徑。由於已經收集源路徑，所以當確定哪 n 個路徑為最佳路徑時，該分級過程可包括諸如路徑之不相連的係數(不相連路徑將提供路徑之集合，該集合由於連接/節點失敗或行動性而被同時打斷之可能性較小)。將根據上述之適當路徑度量資訊來計算各通信流量類別之前 n 個路徑的使用量因子。僅於源

節點處完成將通信流量散發至數個路徑中。可使用一用於終止過時路由快取區項目之計時器(意即，可選擇)。可實施一較高可靠度通信流量類別，其為達成更高可靠度而通過多重發送複本通信流量。按前述實施路徑失敗恢復。此將於所積極使用之前 n 個路徑中自然地發現任何過時路徑。

將說明本發明之AODV具體應用。AODV僅收集一單一路徑，如目前路徑躍點計數度量資訊所定義。因此，應修改AODV以收集具有適當度量資訊之多重路徑。因為AODV建置下一躍點路由表，所以應小心處理AODV，以確保迴路自由路徑。例如，適合運用以下保守方法：修正AODV路由表以反映多重路徑之使用，前 n 個路徑之分級，以及基於適當路徑度量資訊的前 n 個路徑之使用量因子；選擇該等前 n 個路徑之一為“最佳路徑”--以維持迴路自由，將於AODV中選擇其作為最新最小躍點計數路徑(該等前 n 個路徑中所包括之次佳路徑可高達1之較高躍點計數)；中間節點傳回RREP，其僅指定其對“最佳路徑”之選擇，同時該目的可為穿過不同鄰區之路徑傳回多重RREP；選擇僅在源節點所出現 n 個可能路徑之一--各中間轉遞節點始終沿其“最佳路徑”轉遞一封包。當一節點尋找到一比已經使用之另一路徑更新的路徑時，無須清除該另一路徑，除非其失敗或躍點計數過高。可靠度較高之通信流量類別將藉由多重路徑發送複本通信流量以獲得較高之可靠度。路徑失敗導致產生RERR並觸發了如上所述之失敗恢復處理程序。因此，如所描述般，本發明支援習知特用路徑選擇協定，如DSR與

AODV，但其性能大大改進了。為達成資料通信流量傳遞之負載平衡或增加機率，可使用多重路徑。當路徑失敗發生時，使用多重路徑能夠提供更加及時之備用路徑。於大多數情況下，失敗將不會打斷資料通信流量，而該通信流量只會暫時於失敗鏈路中丟失。可於所有路徑失敗之前啟始路徑恢復，從而減少了無任何路徑之可能性，意即，極少會發生於所有路徑皆丟失後啟始路徑恢復之情況。

現在，另參見圖6與7，將說明一種本發明系統之態樣。一種行動特用網路20包括複數個行動節點30，以及將該等複數個行動節點連接起來的複數個無線通信鏈路32。各行動節點都包括一路由器40(圖6)，其具有一通信裝置42，以經由無線通信鏈路32與其他節點進行無線與單向或雙向通信；以及一控制器44，其經由通信裝置42投送通信。同樣，一記憶體46作為一部分包括於該控制器44中，或連接該控制器。

如圖7所示，控制器44包括一路徑發現單元50，其將路徑請求傳輸至其他節點，以發現至一目的節點之路徑。同樣，一路徑請求處理單元52確定該節點是否能夠支援一路徑請求。進而，路徑請求處理單元52偵測該節點是否能夠繼續支援該路徑請求，且若不能，則產生錯誤通知RERR。一路徑分級單元54根據一個或多個鏈路度量資訊將所發現路徑分級，且一訊息資料散發單元58基於該分級沿複數個所發現路徑將該訊息資料散發至該目的節點。同樣，該鏈路度量資訊較佳為鏈路延遲、鏈路容量、可用鏈路容量及/或鏈

路可靠度之一度量。

訊息資料散發單元58可沿該等複數個所發現路徑散發複本訊息資料，及/或沿各複數個所發現路徑散發該訊息資料之不同部分。路徑分級單元54包括一路由快取區56，其用於儲存對應於該等所發現路徑之一的路徑項。同樣，各路徑項可包括一度量資訊值；一使用量因子，其指明了應散發至相應路徑之訊息資料量；以及一計時值，其用於終止所發現之路徑。同樣，分級單元54可在路由快取區中為不同類別之訊息資料(諸如易受延遲影響之訊息資料與大容積訊息資料)重複路徑項。該路徑分級單元自該等所發現路徑中清除該失敗路徑，且當所發現路徑低於一臨限值時，路徑發現單元50發現至該目的節點之新路徑。

【圖式簡單說明】

圖1至圖4為一種根據本發明之行動特用網路之示意圖。

圖5為一說明根據本發明之行動特用網路之方法步驟的流程圖。

圖6為一圖解根據本發明之網路的一節點之路由器的示意圖。

圖7為一圖解圖6中之路由器之控制器之詳細示意圖。

【圖式代表符號說明】

- | | |
|---------|--------|
| 1 | 源節點 |
| 2, 3, 5 | 中間節點 |
| 4 | 目標節點 |
| 20 | 行動特用網路 |

30	行 動 節 點
32	無 線 通 信 鏈 路
40	路 由 器
42	通 信 裝 置
44	控 制 器
46	記 憶 體
50	發 現 單 元
52	路 徑 請 求 處 理 單 元
54	路 徑 分 級 單 元
56	路 由 快 取 區
58	訊 息 資 料 散 發 單 元

伍、中文發明摘要：

一種包括在一行動特用網路內將訊息資料自源節點投送至一目的節點之方法。該行動特用網路包括位於該源節點與該目的節點之間的複數個中間行動節點；以及將節點連接起來的複數個無線通信鏈路。該方法包括：在該源節點，發現至該目的節點之路徑，根據至少一鏈路度量資訊(metric)將所發現之路徑分級，以及基於分級將該訊息資料沿複數個所發現路徑散發至目的節點。鏈路度量資訊可包括鏈路延遲、鏈路容量、可用鏈路容量、及/或鏈路可靠度之度量。

陸、英文發明摘要：

The method includes routing message data from a source node to a destination node in a mobile ad hoc network. The mobile ad-hoc network includes a plurality of intermediate mobile nodes between the source node and the destination node, and a plurality of wireless communication links connecting the nodes together. The method includes, at the source node, discovering routing to the destination node, ranking discovered routes according to at least one link metric, and distributing the message data to the destination node along a plurality of the discovered routes based upon the ranking. The link metric may include a measurement of link delay, link capacity, link available capacity, and/or link reliability.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (5) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

(無元件代表符號)

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍：

1. 一種用於在一行動特用網路內將訊息資料自源節點投送至一目的節點之方法，該行動特用網路包括位於該源節點與該目的節點之間的複數個中間行動節點；以及將該等節點連接在一起的複數個無線通信鏈路。該方法包括：
於該源節點處，發現至該目的節點之路徑；
於該源節點處，根據至少一鏈路度量資訊將所發現之路徑分級；及
於該源節點處，基於該分級將該訊息資料沿複數個所發現之路徑散發至該目的節點。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中對該等所發現路徑之分級包括將多個路徑項儲存於一路由快取區中，且各路徑項相對應於該等所發現路徑之一。
3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中各路徑項包括：
一鏈路度量資訊的度量資訊值；及
一使用量因子，其指明了應散發至該相應路徑之該訊息資料之量。
4. 如申請專利範圍第3項之方法，其中各路徑項進而包括用於終止該所發現之路徑的一計時值。
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其進而包括：於該源節點處，偵測失敗路徑並自該等所發現路徑中清除該失敗路徑。
6. 一行動特用網路，其包括：
複數個行動節點；及
複數個無線通信鏈路，用於將該等複數個行動節點連

接在一起；

各行動節點都包括

一通信裝置，其用於經由該等無線通信鏈路與該等複數個節點之其他節點進行無線通信；及

一控制器，其用於經由該通信裝置投送通信，該控制器包括

一路徑發現單元，其用於發現至一目的節點之路徑；

一路徑分級單元，其用於根據至少一鏈路度量資訊將該等所發現路徑分級；及

一訊息資料散發單元，以基於該分級將該訊息資料沿複數個所發現路徑散發至該目的節點。

7. 根如申請專利範圍第6項之網路，其中該路徑分級單元包括一路由快取區，其用於儲存各對應於該等所發現路徑之一的路徑項。

8. 如申請專利範圍第7項之網路，其中各路徑項都包括：

一鏈路度量資訊的度量資訊值，其用於；及

一使用量因子，其指明了應散發至該相應路徑之該訊息資料之量。

9. 如申請專利範圍第8項之網路，其中各路徑項進而包括一計時值，其用於終止該所發現之路徑。

10. 如申請專利範圍第6項之網路，其中該鏈路度量資訊包括鏈路延遲、鏈路容量、可用鏈路容量與鏈路可靠度中之至少一度量。

11. 如申請專利範圍第6項之網路，其中該控制器進而包括一路徑請求處理單元，以確定該節點是否能夠繼續支援該路徑請求，且若不能支援，則為一失敗路徑產生一錯誤通知。

拾壹、圖式：

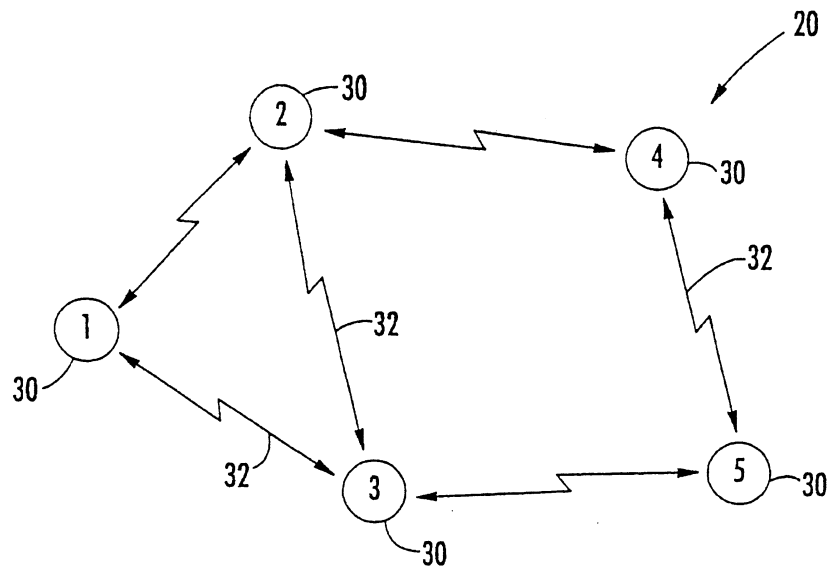


圖 1

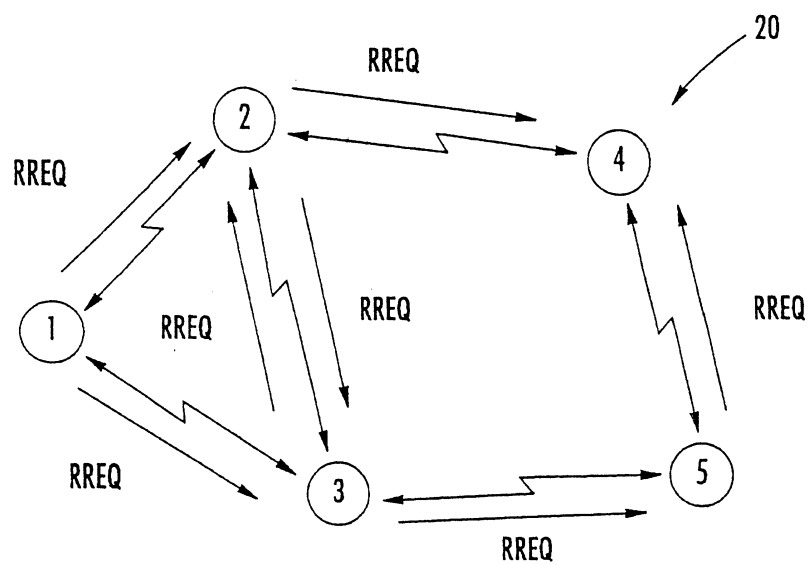


圖 2

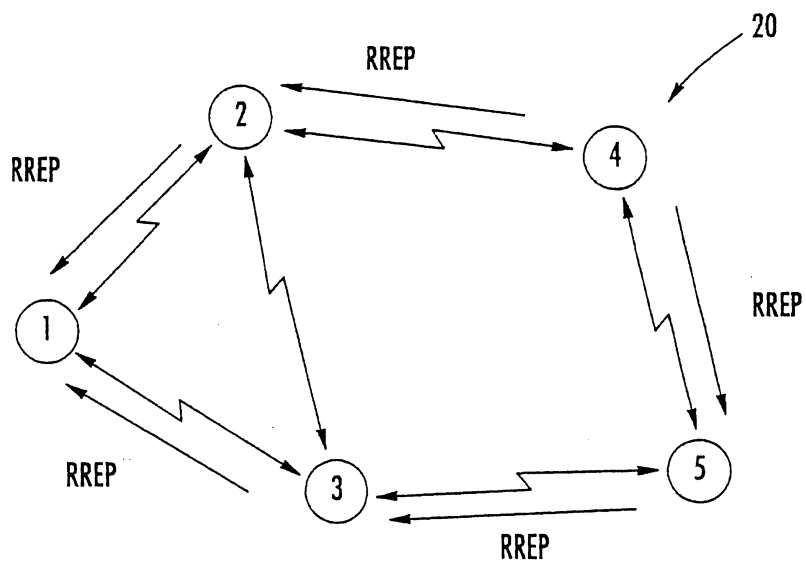


圖3

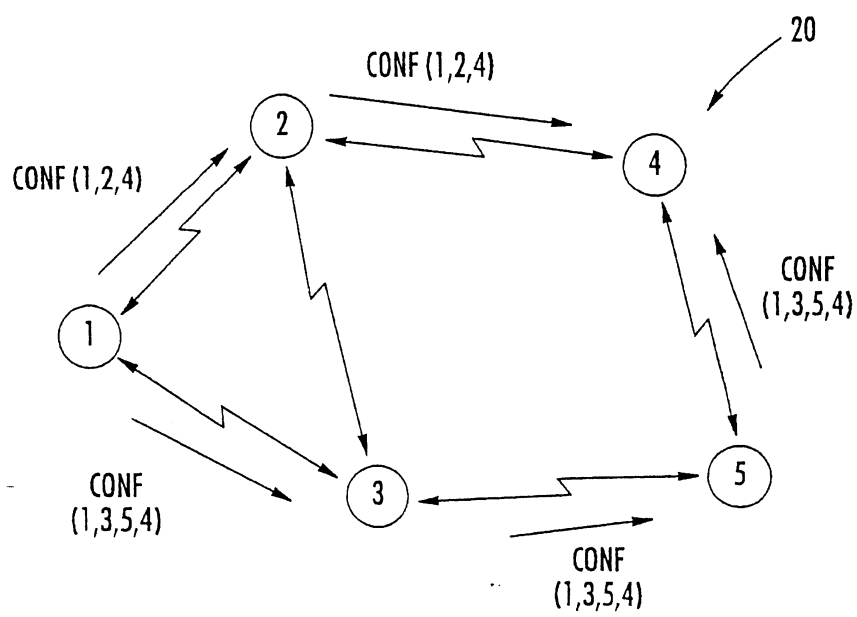
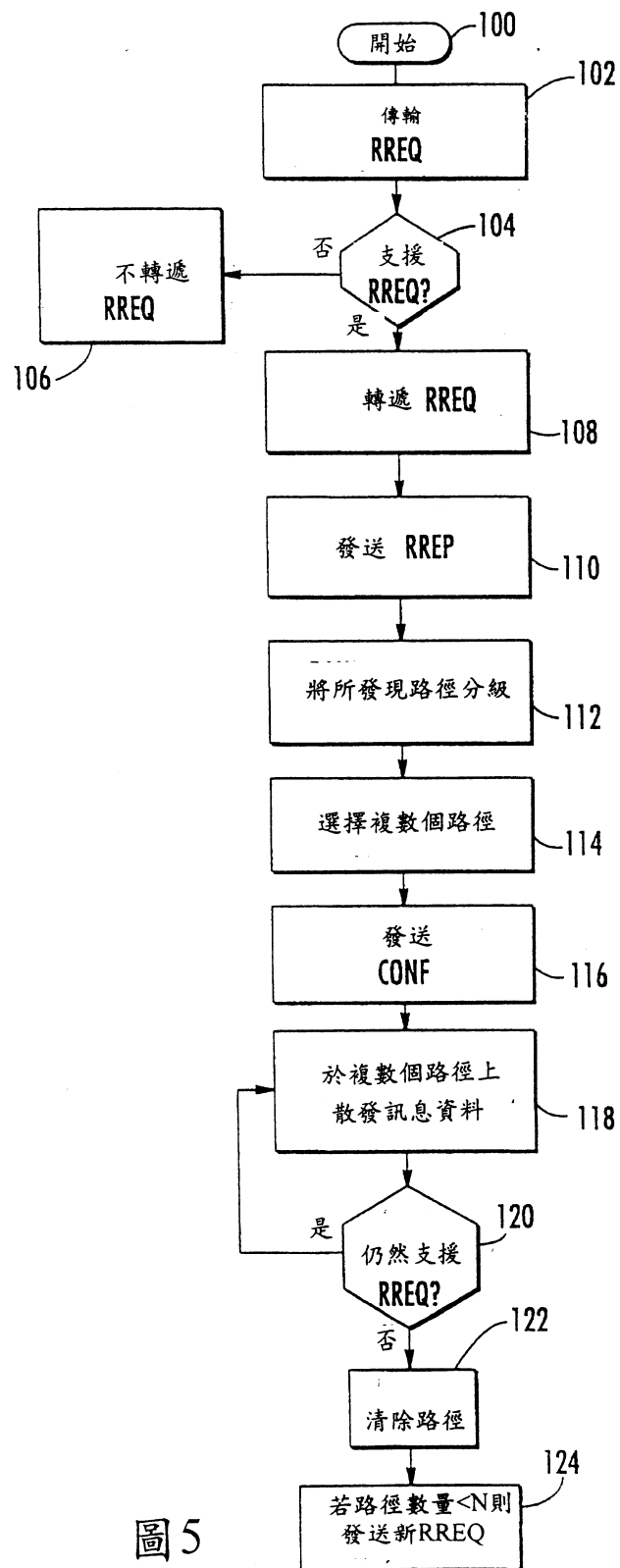


圖4



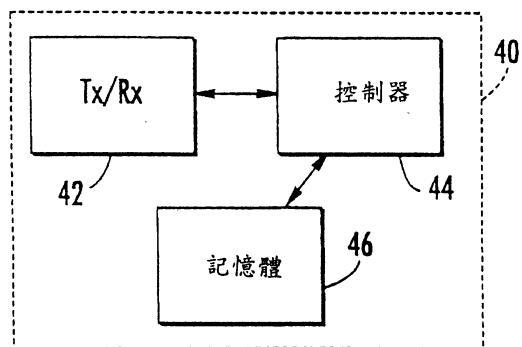


圖6

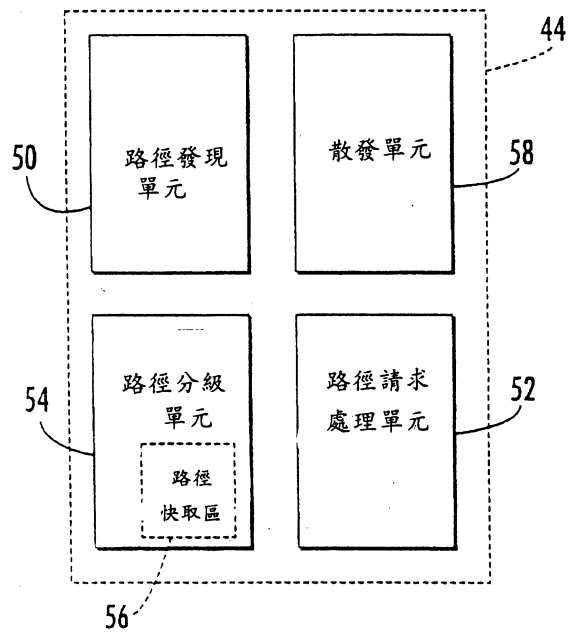


圖7