201002018

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：97123917

※ 申請日期：97.06.26　※IPC 分類：H04L 29/12 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

根據兩次詢問 STUN 伺服器的結果預測 NAT 設備埠號之方法

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

友訊科技股份有限公司

代表人：（中文/英文）李中旺

住居所或營業所地址：（中文/英文）

台北市內湖區新湖三路 289 號

國　籍：（中文/英文）中華民國

三、發明人：（共 4 人）

姓　名：（中文/英文）

姓　名：（中文/英文）ID：

1. 陳一瑋
2. 林欽漢
3. 林盈達
4. 曾建超

國　籍：（中文/英文）

1.~ 4. 中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：　年　月　日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種在網路終端裝置間建立連線通道的方法，尤指一種令二個私有網域的網路終端裝置，能迅速且準確地穿透對應的對稱型 NAT 設備，在二者間建立一連線通道的方法。

【先前技術】

隨著電腦和通信技術的快速發展，透過公眾網域承載語音、資料、圖像等信息的業務，已成為各式網路服務業者努力發展的業務方向，網路服務業者一般均係透過電信服務網路，提供語音、數據和多媒體等各種綜合開放性的網路服務，目前，電信服務網路的構建方式還在變革中，但重要的發展目標是將應用服務和傳輸技術分離，以達成所有應用服務都可不受限制地運作在任何傳輸技術上，換言之，未來的電信服務網路是服務導向的網路，即服務與呼叫控制分離，呼叫與承載分離，分離之目的是讓服務能真正獨立於網路之上，靈活有效地提供應用服務，因此，未來的電信服務網路的用戶可自行配置和定義自己的服務特徵，不必關心承載服務的網路型式及終端類型，此一特色將使服務和應用的提供有較大的靈活性，換言之，現有資訊網路，無論是電信網路、電腦網路和有線電視網路中的任何一種網路，原本都無法成為唯一的基礎平臺，發展出與其特性相異的服務，但隨著近幾年 IP 技術的發展，電

信網路（包括有線和無線）、電腦網路及有線電視網路已可藉由先進的 IP 技術，整合成統一的網路，即所謂的「三網整合」，或再加上行動通信網路構成所謂的「四網合一」，IP 協議使得各種以 IP 為基礎的業務都能在不同的網路上實現互通。

在前述網路業務的驅動和網路融合的趨勢下，未來電信服務網路將採用分散式網路架構，有效承載語音、視頻和多媒體業務，實現業務應用、業務控制和業務傳送三功能分離的架構，在建構網路的過程中，未來電信服務網路能從現有資料網中進行平滑過渡，其優點是現有網路設備和終端設備可直接應用到未來的電信服務網路中，許多基於 IP 的協議仍可繼續使用，惟，所面臨的諸多問題中，最重要的一個問題即是如何穿透私有網域的問題。

按，未來的電信服務網路是融合語音、資料、多媒體和移動業務的網路，從網路層次上可劃分為下列幾層：

(1) 接入層：由各種閘道、智慧接入終端設備和綜合接入設備組成，透過各種接入手段將各類用戶連接至網路（包括寬頻接入、移動接入等），並將資訊格式轉換成能夠在網路上傳遞的資訊格式；

(2) 傳送層：指電信服務網路的承載網路，負責對各種不同的業務和媒體流，提供公共的傳送平臺，多採用分組的傳送方式；目前，主要的核心傳送網路是寬頻 IP 網路；

(3) 控制層：完成呼叫處理控制、接入協議適配、互連互通等綜合控制處理功能和業務邏輯的具體執行；控制層決定了用戶收到的業務，並能控制低層網路元素對業務流的處理，其主要實體為軟交換設備；及

(4) 業務層：處理業務邏輯，提供面向客戶的綜合智慧業務，實現業務的客戶化及與業務相關的管理功能，如業務認證和業務計費等。

未來的電信服務網路的寬頻接入中存在的穿透問題，就是電信服務網路中邊緣接入層的寬頻接入問題。按，未來電信服務網路的核心承載網和寬頻接入是建設在現有IP網路基礎上，接入用戶必需透過對IP位址的定址，惟，目前的實際情況是，由於 Internet 的快速膨脹，IP 位址空間處於嚴重耗盡狀態，為了解決這個問題，大量企業網路和區域網路都在網路出口部署網路位址轉換（Network Address Translation，簡稱NAT）設備，NAT是定義於RFC 1631的一個Internet標準，基本上，係設在一路由器中，位於私有網域和公眾網域的邊界處，用以對私有網域的網路終端裝置所發出的封包，進行IP位址轉換的動作，以便讓私有網域中多台網路終端裝置能夠共用一個 IP 位址連接上網際網路，意即當私有網域發出的 IP 資料封包到達NAT設備時，NAT負責將內部私有網域IP位址轉換成公眾網域的合法 IP 位址；當有外部發來的封包到達 NAT 設備後，NAT透過查閱NAT保存的映射表(mapping table)裏的

資訊，將公眾網域位址轉換成私有網域位址，再轉發到內部接收點。通常，對於一般的資料封包，NAT 設備只需對 IP 位址和埠號進行轉換，但對於 H.323、會話發起協議(Session Initiation Protocol，簡稱 SIP)和 MGCP(Media Gateway Control Protocol ，簡稱 MGCP)等標準的應用來說，真正的媒體連接資訊是放在資料封包負載中傳遞的，此時，就出現了下列的問題，假設終端 A 向終端 B 發起呼叫，軟交換將終端 A 的呼叫資訊轉發到終端 B 上，根據 H.323、SIP 等協定，終端 B 從該資料封包負載中獲取到終端 A 的專用網 IP 位址後，就會試圖與終端 A 建立 RTP（Real-time Transport Protocol，簡稱 RTP）連接，但由於這個 IP 位址是私有的，私有位址在公眾網域上是不可識別的，故無法在終端 A 及終端 B 間建立通信連線。因此，NAT 僅允許由內部網路終端裝置對外建立通訊連線，但不允許網路外的其他網路終端裝置與網路內的網路終端裝置進行通訊，如此，NAT 雖對網路安全產生了保護作用，但也同時阻擋了其他來自外部網路的通信訊號(如：VoIP 網路電話信號)，導致 NAT 協議成為阻礙企業用戶使用網路通信(如：VoIP 網路電話)服務的一技術障礙。

有鑑於此，網路與軟體業者(如：美商微軟和思科)正在合作研究一種新的互動式連接設備（Interactive Connectivity Establishment，簡稱 ICE）協議標準，並欲將其使用至應用程式（如：微軟的應用程式）中，期該應用程式在採用 NAT 協議的網路系統中，能使網路內外的

網路終端裝置，在受控制的情形下，相互交換NAT設備的設備資料(如：NAT類型及NAT設備的埠差動值(differential)λ)，惟，由於NAT設備對網路所產生的保護作用，仍阻擋了來自外部網路的其他網路通信訊號，致網路終端裝置間因不能直接建立連線通道，而無法進行點對點(peer to peer)連線，相互進行資料的存取。

因此，若欲使私有網域間的網路終端裝置間能直接進行點對點連線，就必需解決私有網域間NAT設備內存在的前述問題，由於，不同私有網域內的二網路終端裝置欲直接進行點對點連線時，一網路終端裝置必需知道另一網路終端裝置在點對點社群節點(peer node)中的端點映射值(endpoint mapping)，以目前IPv4位址(即位址長度為32位元，其位址格式為210.130.1.1)的網路系統為例，該端點映射值係指IP位址及埠號(port number)的映射資料(mapping)，所以，實現二網路終端裝置間點對點連線的前提要件，係該二網路終端裝置能分別獲得對方的端點映射值，然而，對於對稱型(symmetric)的NAT設備而言，由於其上的端點映射值係在每次送收封包時，根據NAT設備內設計的埠差動值λ，動態地調整，而非固定值，故一私有網域內的一網路終端裝置極難透過所連接之一對稱型的NAT設備，與其它私有網域內的另一網路終端裝置直接進行點對點連線。為解決此一問題，雖有業者企圖透過預測埠號範圍的方式，估算出該對稱型NAT設備上可進行點對點連線的埠號，但在實際應用上，由於對稱型NAT設備係動態地分

配其上送收封包的埠號，故除非針對全部65535個埠號，藉送收封包，進行偵測，否則，實無法準確地預測出能進行點對點連線的埠號範圍，因此，傳統預測埠號範圍作法，顯然存在效率不彰且準確度不夠的嚴重缺失。

故，如何設計出一種網路系統，令一私有網域的網路終端裝置能迅速且準確地預測出另一私有網域內對稱型NAT 設備上能進行點對點連線的埠號範圍，以在二私有網域內的網路終端裝置間迅速地建立一連線通道，順利連線溝通，或進行資料存取，即成為許多網路服務業者刻正努力研發並亟欲達成的一重要目標。

【發明內容】

有鑑於前述問題，發明人經過長久努力研究與實驗，終於開發設計出本發明的一種根據兩次詢問 STUN 伺服器的結果預測 NAT 設備埠號之方法，期令一私有網域的網路終端裝置能穿透對稱型 NAT 設備，與另一私有網域的網路終端裝置，建立一點對點的連線通道，彼此連線，進行資料存取。

本發明之一目的，係在提供一種根據兩次詢問 STUN 伺服器的結果預測 NAT 設備埠號之方法，該方法係應用於一網路系統，該網路系統包括一個用戶資料協定(User Datagram Protocol，簡稱 UDP)簡單穿越網路位址轉換(Network Address Translation，簡稱 NAT)的伺服器(Simple Traversal of UDP Through NAT server，簡稱

STUN 伺服器)、一個會話發起協議(Session Initiation Protocol，簡稱 SIP)伺服器及至少二個私有網域(private network)，其中一個私有網域包括至少一個第一 NAT 設備及至少一個第一網路終端裝置(如：設有網路介面的電腦、網路攝影機、網路電話、網路磁碟機及網路印表機等)，另一個私有網域包括至少一個第二 NAT 設備及至少一個第二網路終端裝置，其中該第一 NAT 設備係一種對稱型的(symmetric) NAT 路由器，該第一網路終端裝置係依序通過該第一 NAT 設備、該 STUN 伺服器、該 SIP 伺服器及第二 NAT 設備，與該第二網路終端裝置相連線，該方法係在該第一網路終端裝置及第二網路終端裝置上安裝的用戶代理(User Agent，簡稱 UA)透過 STUN (Simple Traversal of UDP Through NAT)協議，分別自該 STUN 伺服器取得自己的 NAT 設備資料(如：NAT 類型及 NAT 設備的埠差動值(differential)λ)後，再利用互動式連接(Interactive Connectivity Establishment, 簡稱 ICE)傳送給對方，該第一網路終端裝置能在發出一建立連線通道要求(hole punching request)的前後，根據兩次對該 STUN 伺服器的詢問，自該 STUN 伺服器取得兩次詢問所使用的該第一 NAT 設備的兩個端點映射值(即 IP 位址及埠號)，即第一次詢問所使用的該第一 NAT 設備的開始端點映射值(starting base NAT mapping)及第二次詢問所使用的該第一 NAT 設備的結束端點映射值(bound base NAT mapping)，並透過該 SIP 伺服器，將該開始端點映射值及該結束端點映射值傳

送至該第二網路終端裝置，使該第二網路終端裝置能根據該第一 NAT 設備的開始端點映射值、結束端點映射值及埠差動值 λ，準確地預測出該第一網路終端裝置發出該建立連線通道要求所可能使用的該第一 NAT 設備的埠號範圍，並逐一對所預測的埠號傳送封包，直到收到該第一網路終端裝置傳回的回應封包，且與該第一網路終端裝置建立一連線通道為止，如此，該第一網路終端裝置及第二網路終端裝置間即能迅速且準確地建立連線通道，進行資料存取。

為便　貴審查委員能對本發明的目的、技術特徵及其功效，有更進一步的認識與瞭解，茲特舉若干實施例，並配合圖式，詳細說明如下：

【實施方式】

按，會話發起協定（Session Initiation Protocol，簡稱 SIP）是一個由 IETF MMUSIC 工作組開發出的協定，用於建立、修改和終止多種互動式用戶會話的一個通訊標準，該等互動式用戶會話包括視頻、語音、即時通信及線上遊戲等多媒體上的互動式會話， SIP 與 H.323 一樣，是用於 VoIP 的一主要的信令協定，SIP 的設計目標是提供一種類似於公用交換電話網(PSTN)中呼叫處理功能的擴展集，以實現類似日常電話所使用的撥號、振鈴、回鈴音或忙音等操作，只是實現方式和術語有所不同。一般言，SIP 係一個點對點協定，它只需要一個相對簡單的核心網路，而將處理工作下放給連接在網路邊緣的智能端點(如：裝有

硬體或軟體的網路終端裝置)，因此，SIP 的許多功能係在端點中實現，此與傳統公用交換電話網在其核心網路設備完成處理工作的作法，大異其趣。SIP 的特點係植根於 IP 網路系統，可與許多其它協定協同工作，解決涉及通信會話的信令部分的問題，SIP 中傳送的會話描述協定(SDP)，係描述會話所使用的資料流細節，如：使用哪個 IP 埠及採用哪種解編碼器等，RTP 本身才是語音或視頻等媒體流的載體，雖不能簡單地穿越 NAT 路由器，惟，大部分 SIP 之用戶端可通過 STUN 的協助，穿越 NAT 路由器，或使用 RTP 代理伺服器，穿越老式無法識別 SIP 的 NAT 路由器。

STUN (Simple Traversal of UDP over NAT，簡稱STUN)係一通訊協定，用以找出目前網路終端裝置(如：網路電話(IP Phone))係處在何種NAT 的環境，且令使用SIP的VoIP封包穿透NAT路由器，因此，一個支援STUN 的網路電話能夠自行更改合法IP和虛擬IP間在SIP/SDP 訊息中IP 位址及埠號的相應關係，能讓SIP 和RTP 封包在不更改NAT路由器的任何設定的情形下，成功地穿透NAT路由器。此外，STUN伺服器允許所有私有網域中與NAT路由器連接的網路終端裝置(如：防火牆後邊的電腦)，與位於私有網域外的VoIP網路服務業者間實現網路通話連線，透過STUN伺服器，用戶的網路終端裝置可找出自己的公眾網域位址、查出自己位於哪種類型NAT路由器的後面及NAT路由器被某一個本地埠(local port)所綁定的網際網路端的UDP埠(port)等資訊，該等資訊可被用來在兩個同時處於NAT 路由器後的網

路終端裝置間，建立UDP通信，以實現網路通話連線。按，SIP類的協議是使用UDP資料包在Internet上傳輸音頻和/或視頻數據，惟，不幸的是，由於通信的兩個末端往往位於NAT路由器之後，故，使用傳統方法並無法在其間建立連接，此時，即STUN發揮作用的時候。

發明人乃根據前述 SIP 及 STUN 協定的運作原理，發明出一種根據兩次詢問 STUN 伺服器的結果預測 NAT 設備埠號之方法，期使二私有網路中的網路終端裝置，能透過 SIP 及 STUN 伺服器，令一私有網域的網路終端裝置能迅速且準確地預測出另一私有網域內對稱型 NAT 設備上能進行點對點連線的埠號範圍，以迅速地建立一連線通道，順利進行點對點連線及資料存取。本發明之方法係應用於一網路系統 1，請參閱第 1 圖所示，該網路系統 1 包括一網際網路 2、至少二私有網域 3、4、一 SIP 伺服器 5 及一 STUN 伺服器 6，在本發明之下列實施例中，係以第一私有網域 3 及第二私有網域 4 為例，加以說明，各該私有網域 3、4 包括至少一網路位址轉換 (Network Address Translation，簡稱 NAT) 設備及至少一網路終端裝置 (如：網路攝影機、網路電話、網路磁碟機、網路印表機及設有網路介面之電腦等)，在本發明之下列實施例中，該第一私有網域 3 包括一台第一 NAT 設備 31 及一台第一網路終端裝置 32，該第二私有網域 4 則包括一台第二 NAT 設備 41 及一台第二網路終端裝置 42，其中該第一 NAT 設備 31 係一種對稱型的(symmetric) NAT 設備(如：對稱型的 NAT 路由器)，該第二 NAT 設備 41 則係

一種對稱型的NAT設備或圓錐型的(cone) NAT設備，該對稱型的NAT設備能根據NAT設備內設計的埠差動值 λ，在每次送收封包時，動態地調整端點映射值中的埠號，以送收封包，該圓錐型的NAT設備則透過固定端點映射值中的埠號，送收封包。在本發明之其他實施例中，並不侷限於此，各該私有網域 3、4 亦可包括二台以上的網路終端裝置。各該網路終端裝置32、42係分別經由對應的NAT設備31、41，連接至該網際網路 2，以透過該網際網路 2 上所連接的該SIP伺服器5及該STUN伺服器6，進行點對點連線。在本發明中，該第一網路終端裝置32及第二網路終端裝置42上所安裝的用戶代理必需能透過STUN協議，分別自該STUN伺服器6取得自己的NAT設備資料(如：NAT類型及 NAT 設備的埠差動值(differential)λ)後，再利用ICE(Interactive Connectivity Establishment)協議來傳送給對方，嗣，再利用本發明的方法，使各該私有網域3、4的網路終端裝置32、42上安裝的用戶代理間能迅速且準確地建立一連線通道，進行RTP資料流的存取及傳輸。在本發明的方法中，該第一私有網域3的第一網路終端裝置32上安裝的用戶代理係依下列步驟進行處理，請參閱第2及3圖所示：

(200) 透過第一網路終端裝置32上IP位址及埠號為R:a的端點，發出第一次詢問封包，該第一次詢問封包係經由該第一NAT設備31的端點(其IP位址及埠號為Nr:r1)，被傳送至該STUN伺服器6的端點(其IP

位址及埠號為 St:n1)；

(201) 透過第一網路終端裝置 32 上 IP 位址及埠號為 R:a 的端點，接收由該 STUN 伺服器 6 傳回的第一次回覆封包，且讀取第一次回覆封包內攜帶的第一次詢問封包所使用的該第一 NAT 設備 31 的開始端點映射值(starting base NAT mapping)Nr:r1；

(202) 透過第一網路終端裝置 32 上 IP 位址及埠號為 R:a 的端點，發出一建立連線通道要求(hole punching request)，該建立連線通道要求在通過該第一 NAT 設備 31 的端點(其 IP 位址及埠號為 Nr:r6)後，被傳送至該第二 NAT 設備 41 的端點(其 IP 位址及埠號為 Ne:e1)，嗣，維持以該第一 NAT 設備 31 上 IP 位址及埠號為 Nr:r6 的端點，定期發出該連線通道要求；

(203) 透過第一網路終端裝置 32 上 IP 位址及埠號為 R:a 的端點，發出第二次詢問封包，該第二次詢問封包係經由該第一 NAT 設備 31 的端點(其 IP 位址及埠號為 Nr:r9)，被傳送至該 STUN 伺服器 6 的端點(其 IP 位址及埠號為 St:n2)；

(204) 透過第一網路終端裝置 32 上 IP 位址及埠號為 R:a 的端點，接收由該 STUN 伺服器 6 傳回的第二次回覆封包，且讀取第二次回覆封包內攜帶的第二次詢問封包所使用的該第一 NAT 設備 31 的結束端點映射值(bound base NAT mapping)Nr:r9；

(205) 透過第一網路終端裝置 32 上 IP 位址及埠號為 R:b 的端點，將該第一 NAT 設備 31 的開始端點映射值及結束端點映射值，經由該第一 NAT 設備 31，傳送至該 SIP 伺服器 5 的端點(其 IP 位址及埠號為 Si:m)，嗣，再藉該 SIP 伺服器 5，將該第一 NAT 設備 31 的開始端點映射值及結束端點映射值，經該第二 NAT 設備 41 的端點(其 IP 位址及埠號為 Ne:ea)，傳送至該第二網路終端裝置 42，使得該第二網路終端裝置 42 的用戶代理能取得該第一網路終端裝置 32 的用戶代理自該 STUN 伺服器 6 取得的第一 NAT 設備 31 的埠差動值 λ，及該第一 NAT 設備 31 的開始端點映射值及結束端點映射值，準確地預測出該第一網路終端裝置 32 發出該建立連線通道要求時所可能使用的該第一 NAT 設備 31 的埠號範圍，並逐一對所預測出的埠號，傳送埠預測(Port-Prediction)封包；

(206) 透過第一網路終端裝置 32 上 IP 位址及埠號為 R:b 的端點，接收到經由該第一 NAT 設備 31 上 IP 位址及埠號為 Nr:r6 的端點傳來的該第二 NAT 設備 41 的埠預測封包後，該第一私有網域 3 的第一網路終端裝置 32 的用戶代理及第二私有網域 4 的第二網路終端裝置 42 的用戶代理間即能分別透過該第一 NAT 設備 31 上 IP 位址及埠號為 Nr:r6 的端點，迅速且準確地建立一連線通道，進行 RTP 資料流的存取及傳輸。

在本發明的方法中，該私有網域4的第二網路終端裝置42上安裝的用戶代理係依下列步驟進行處理，請參閱第2及4圖所示：

(300) 透過第二網路終端裝置42的端點，接收由該SIP伺服器5傳來的該第一NAT設備31的開始端點映射值及結束端點映射值；

(301) 根據使用 ICE 協議自該 STUN 伺服器 6 取得的第一 NAT 設備 31 的埠差動值 λ，及該第一 NAT 設備 31 的開始端點映射值及結束端點映射值，準確地預測出該第一網路終端裝置 32 發出該建立連線通道要求時所可能使用的該第一 NAT 設備 31 的埠號範圍，意即當該第一NAT設備31傳送第一次詢問所使用的埠號為r1，傳送第二次詢問所使用的埠號為r9時，若該第一 NAT 設備 31 的埠差動值 λ 係規定每一次送收封包時動態調整一個埠號，則該第二網路終端裝置 42 上安裝的用戶代理將能快速且準確地預測出該第一網路終端裝置 32 發出該建立連線通道要求時所可能使用的該第一 NAT 設備 31 的埠號範圍，應係 r2、r3、r4、r5、r6、r7 及 r8 等埠號中的任一個；

(302) 透過第二網路終端裝置42上IP位址及埠號為E:b的端點，逐一對所預測出的該第一NAT設備31的埠號r2~r8，傳送埠預測封包；

(303) 俟透過第二網路終端裝置42上IP位址及埠號為E:b

的端點，接收到該第一網路終端裝置 32 透過該第一 NAT 設備 31 的埠號 r6 傳回的回應封包後，即與該第一網路終端裝置 32 建立一連線通道，如此，第二網路終端裝置42間即能迅速且準確地穿透該該第一NAT設備 31，而與該第一網路終端裝置 32 建立一連線通道，進行 RTP 資料流的存取及傳輸。

按，以上所述，僅為本發明的一最佳具體實施例，惟本發明的特徵並不侷限於此，任何熟悉該項技藝者在本發明領域內，可輕易思及的變化或修飾，皆應涵蓋在以下本發明的申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明之網路系統之架構示意圖；

第 2 圖係本發明之一最佳實施例中第一網路終端裝置及第二網路終端裝置間，建立一連線通道，彼此傳送資料的時序示意圖；

第 3 圖係本發明中第一私有網域的第一網路終端裝置上安裝的用戶代理之流程圖；及

第 4 圖係本發明中第二私有網域的第二網路終端裝置上安裝的用戶代理之流程圖。

【主要元件符號說明】

網路系統 ……. 1

網際網路 ……. 2

五、中文發明摘要：

本發明係一種根據兩次詢問 STUN 伺服器的結果預測 NAT 設備埠號之方法，該方法係應用於一網路系統，該網路系統包括一個 STUN(Simple Traversal of UDP Through NAT)伺服器、一個 SIP (Session Initiation Protocol)伺服器及至少二個私有網域(private network) ，其中一個私有網域包括至少一個第一 NAT(Network Address Translation)設備及至少一個第一網路終端裝置(如：設有網路介面的電腦、網路攝影機、網路電話、網路磁碟機及網路印表機等)，另一個私有網域包括至少一個第二 NAT 設備及至少一個第二網路終端裝置，該第一 NAT 設備係一種對稱型的(symmetric) NAT 路由器，該第一網路終端裝置係依序通過該第一 NAT 設備、該 STUN 伺服器、該 SIP 伺服器及第二 NAT 設備，與該第二網路終端裝置相連線，該方法係在該第一網路終端裝置及第二網路終端裝置上所安裝的用戶代理(User Agent)透過 STUN 協議，分別自該 STUN 伺服器取得自己的 NAT 設備資料(如：NAT 類型及 NAT 設備的埠差動值(differential)λ) 後，再利用 ICE(Interactive Connectivity Establishment)協議來傳送給對方，該第一網路終端裝置能在發出一建立連線通道要求(hole punching request)的前後，根據兩次對該 STUN 伺服器的詢問，自該 STUN 伺服器取得兩次詢問所使用的該第一 NAT 設備的兩個端點映射值(即 IP 位址及埠號)，即第一次詢問所使用的該第一 NAT 設備的開始端點映射值

(starting base NAT mapping)及第二次詢問所使用的該第一 NAT 設備的結束端點映射值(bound base NAT mapping)，並透過該 SIP 伺服器，將該開始端點映射值及該結束端點映射值傳送至該第二網路終端裝置，使該第二網路終端裝置能根據該第一 NAT 設備的開始端點映射值、結束端點映射值及埠差動值 λ，準確地預測出該第一網路終端裝置發出該建立連線通道要求所可能使用的該第一 NAT 設備的埠號範圍，並逐一對所預測的埠號傳送封包，直到收到該第一網路終端裝置傳回的回應封包，且與該第一網路終端裝置建立一連線通道為止，如此，該第一網路終端裝置及第二網路終端裝置間即能迅速且準確地建立連線通道，進行資料存取。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1、一種根據兩次詢問 STUN(Simple Traversal of UDP over NAT) 伺服器的結果預測 NAT(Network Address Translation)設備埠號之方法，該方法係應用於一網路系統，該網路系統包括一個 STUN 伺服器、一個 SIP(Session Initiation Protocol)伺服器及至少二個私有網域，其中一個私有網域包括至少一個第一 NAT 設備及至少一個第一網路終端裝置，另一個私有網域包括至少一個第二 NAT 設備及至少一個第二網路終端裝置，該第一 NAT 設備係一種對稱型的 NAT 設備，該第一網路終端裝置係依序通過該第一 NAT 設備及第二 NAT 設備，與該第二網路終端裝置相連線，該方法包括：

該第一網路終端裝置在發出一建立連線通道要求的前後，根據兩次對該 STUN 伺服器的詢問，自該 STUN 伺服器取得兩次詢問所使用的該第一 NAT 設備的兩個端點映射值，即第一次詢問所使用的該第一 NAT 設備的開始端點映射值及第二次詢問所使用的該第一 NAT 設備的結束端點映射值，並透過該 SIP 伺服器，將該開始端點映射值及該結束端點映射值傳送至該第二網路終端裝置；

該第二網路終端裝置根據該第一 NAT 設備的開始端點映射值、結束端點映射值及埠差動值，計算出該第一網路終端裝置發出該建立連線通道要求時所可能使用的該第一 NAT 設備的埠號範圍；及

該第二網路終端裝置逐一對所計算出的埠號傳送封包，直到收到該第一網路終端裝置傳回的回應封包，且與該第一網路終端裝置建立一連線通道為止。

2、如請求項1所述之方法，其中該第一網路終端裝置及第二網路終端裝置上所安裝的用戶代理係透過 STUN 協議，分別自該 STUN 伺服器取得自己的 NAT 設備的埠差動值後，再利用 ICE(Interactive Connectivity Establishment)協議傳送給對方。

3、如請求項2所述之方法，其中該第一網路終端裝置發出該建立連線通道要求，且該建立連線通道要求被傳送至該第二 NAT 設備後，該第一網路終端裝置將維持以該第一 NAT 設備上的相同端點，定期發出該連線通道要求。

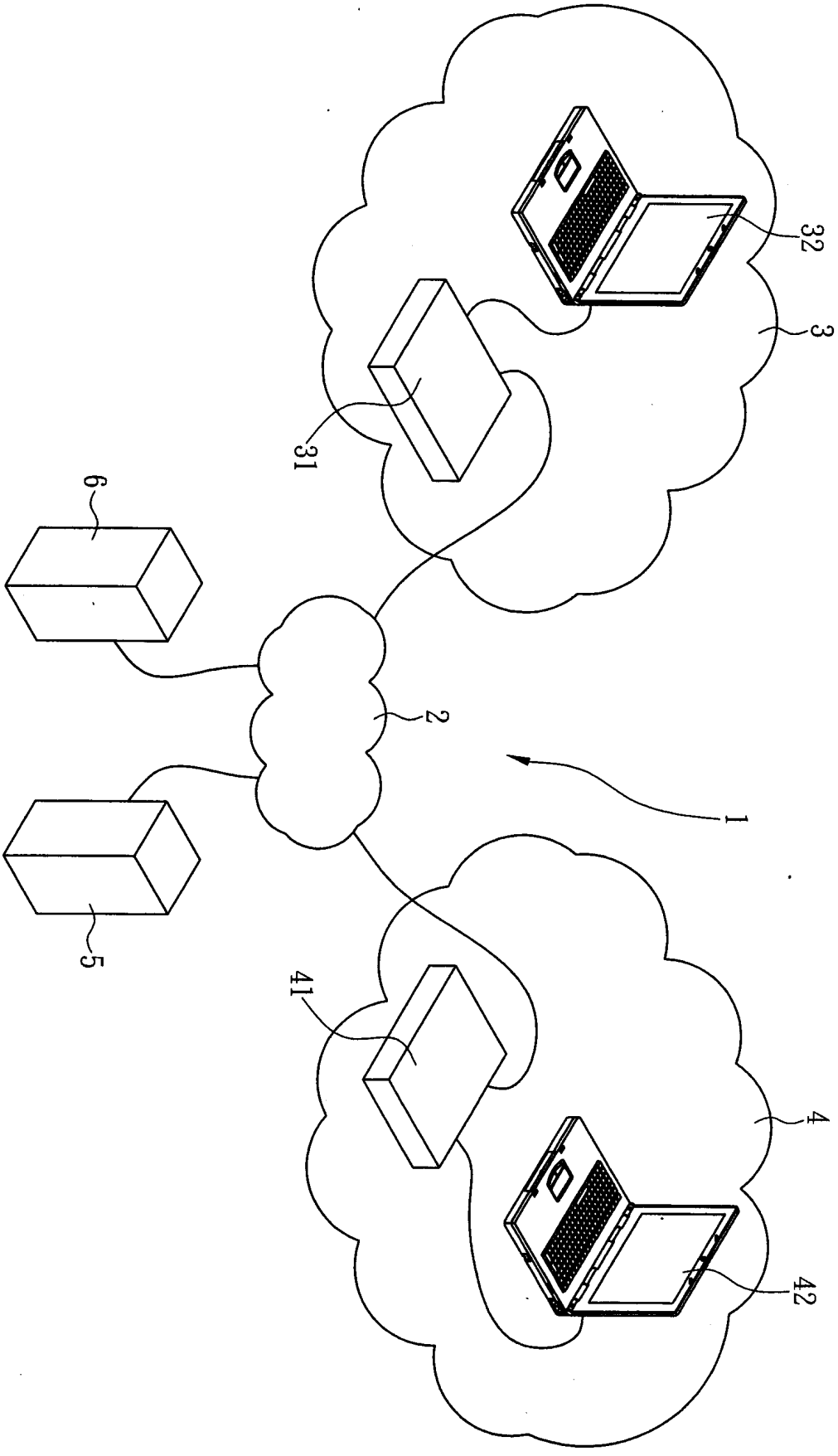
4、如請求項3所述之方法，其中該 STUN 伺服器及 SIP 伺服器係連接在網際網路上，且該二私有網域係分別透過網際網路與該 STUN 伺服器及 SIP 伺服器相連線。

5、如請求項4所述之方法，其中該第一 NAT 設備係一種對稱型的 NAT 路由器。

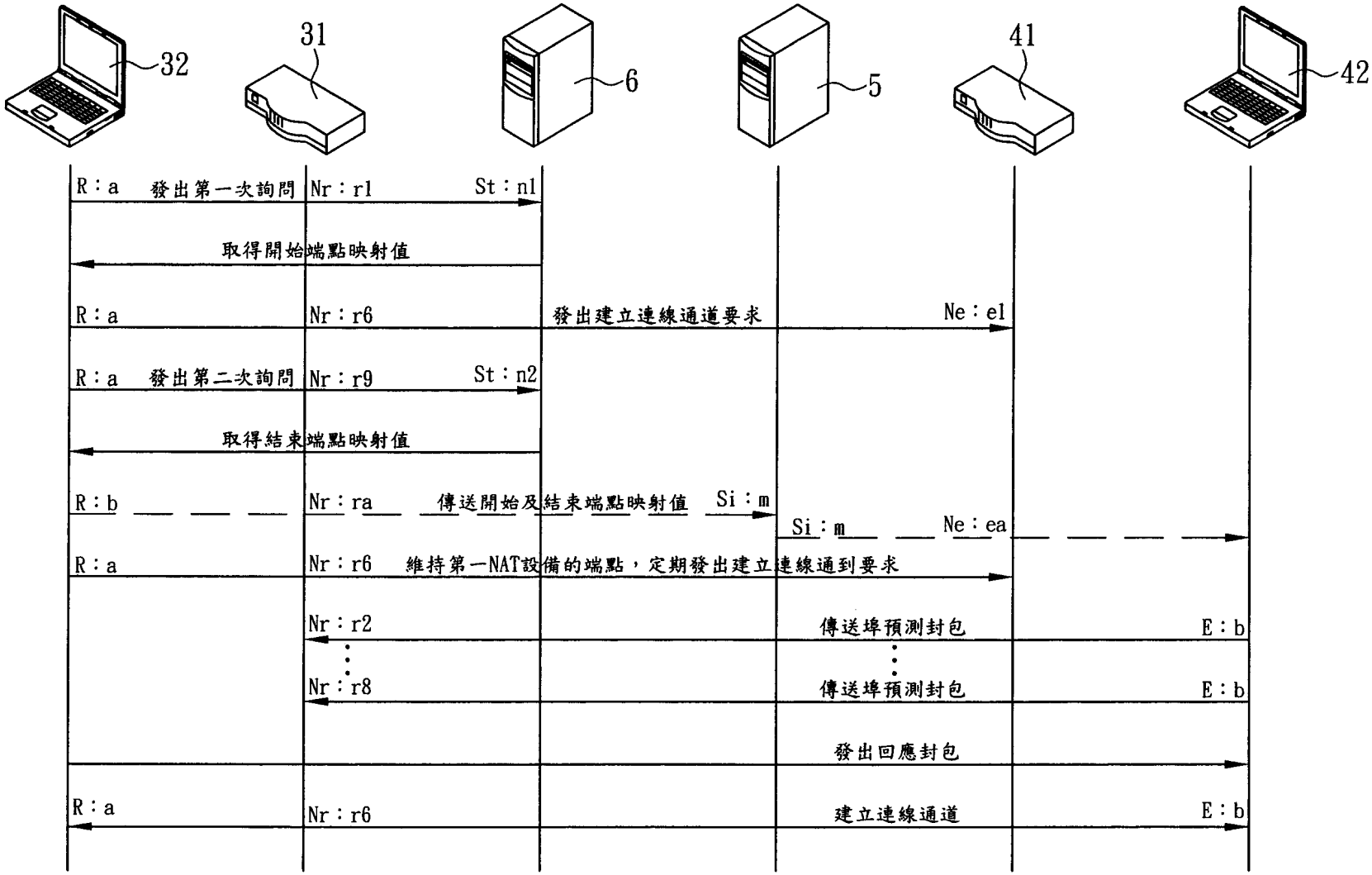
6、如請求項5所述之方法，其中該第二 NAT 設備係一種對稱型的 NAT 路由器或圓錐型的 NAT 路由器。

7、如請求項6所述之方法，其中該網路終端裝置係一網路攝影機、一網路電話、一網路磁碟機、一網路印表機或設有網路介面之電腦。

十一、圖式：

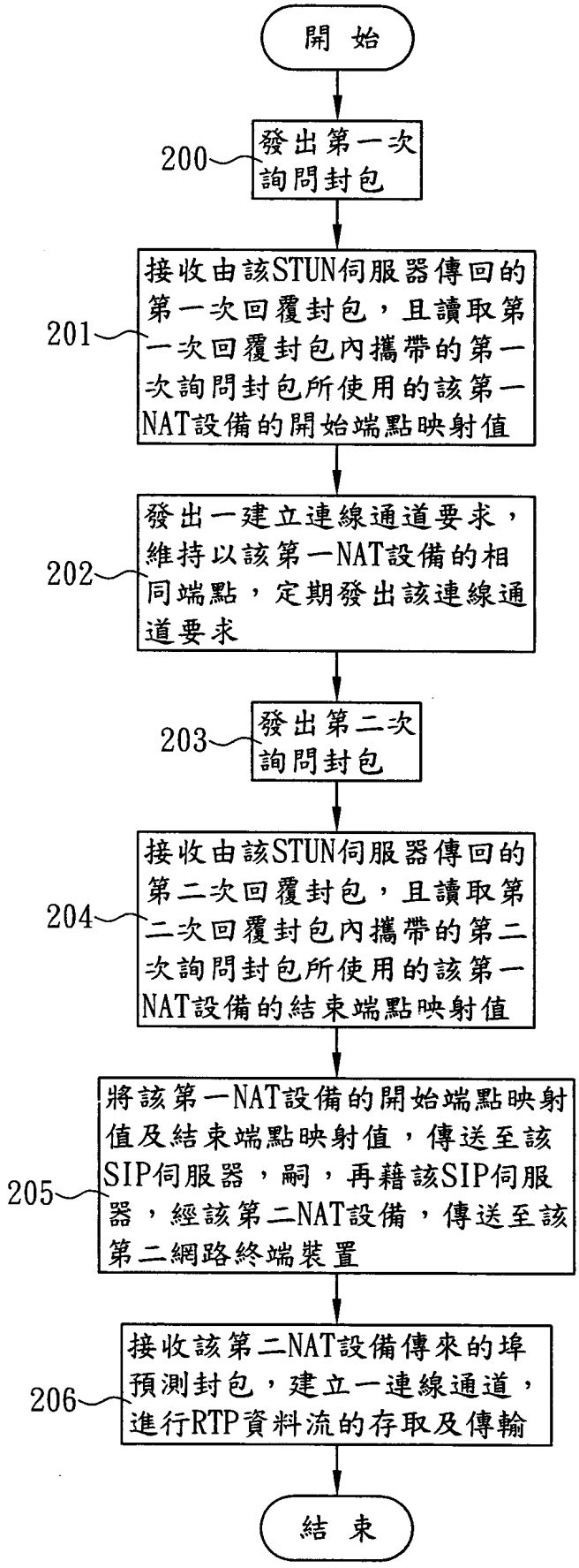


第1圖

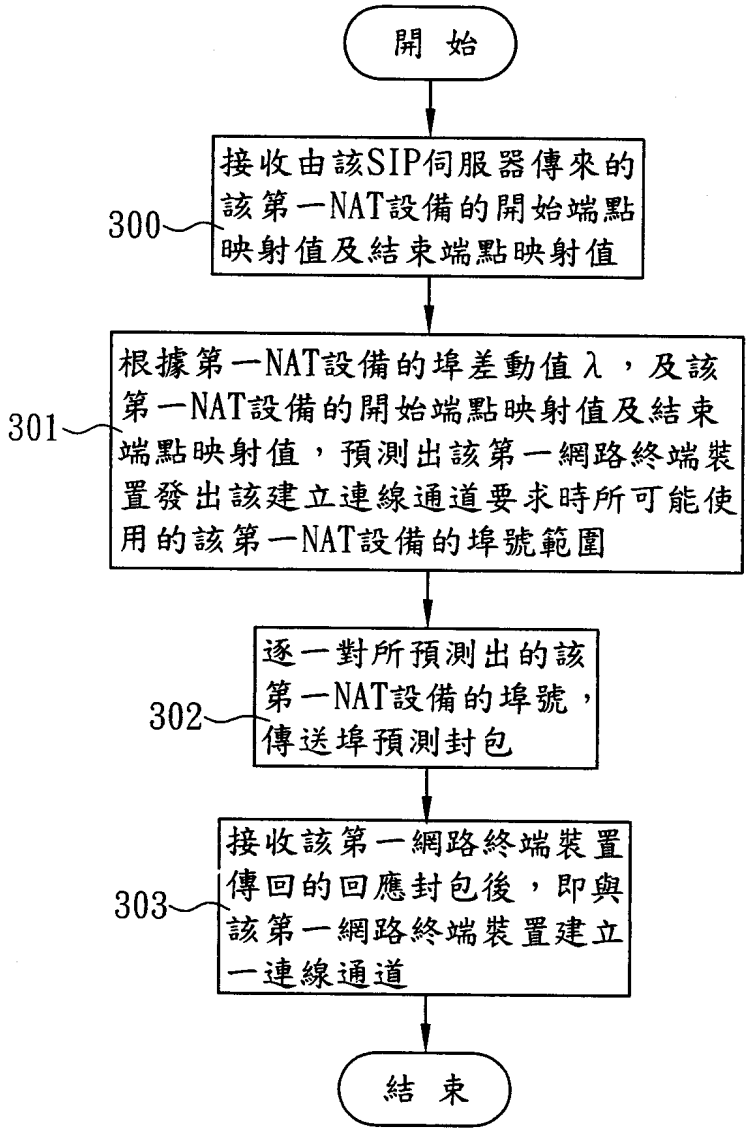


第2圖

201002018


開 始
200
發出第一次詢問封包
接收由該STUN伺服器傳回的第一次回覆封包，且讀取第一次回覆封包內攜帶的第一次詢問封包所使用的該第一NAT設備的開始端點映射值
201
發出一建立連線通道要求，維持以該第一NAT設備的相同端點，定期發出該連線通道要求
202
發出第二次詢問封包
203
接收由該STUN伺服器傳回的第二次回覆封包，且讀取第二次回覆封包內攜帶的第二次詢問封包所使用的該第一NAT設備的結束端點映射值
204
將該第一NAT設備的開始端點映射值及結束端點映射值，傳送至該SIP伺服器，嗣，再藉該SIP伺服器，經該第二NAT設備，傳送至該第二網路終端裝置
205
接收該第二NAT設備傳來的埠預測封包，建立一連線通道，進行RTP資料流的存取及傳輸
206
結 束

第3圖


開 始
接收由該SIP伺服器傳來的該第一NAT設備的開始端點映射值及結束端點映射值
300
根據第一NAT設備的埠差動值λ，及該第一NAT設備的開始端點映射值及結束端點映射值，預測出該第一網路終端裝置發出該建立連線通道要求時所可能使用的該第一NAT設備的埠號範圍
301
逐一對所預測出的該第一NAT設備的埠號，傳送埠預測封包
302
接收該第一網路終端裝置傳回的回應封包後，即與該第一網路終端裝置建立一連線通道
303
結 束

第4圖

七、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:

第一 NAT 設備 ……. 31

第一網路終端裝置 ……. 32

第二 NAT 設備 ……. 41

第二網路終端裝置 ……. 42

SIP 伺服器 ……. 5

STUN 伺服器 ……. 6

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：