

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

美國(地區) 申請專利，申請日期： 2000.6.2. 案號： 60/209,057 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (>)

取資料元之中的目的位址。假若一電腦以該位址而連接至該路由器，則訊息便可直接地傳遞至該電腦。

假若目的電腦不屬於該接收資料元的路由器，則路由器可以傳遞該資料元到另一個路由器上。然而有時候資料元無法到達它的目的位址。這可能為該資料元包含了一錯誤並指定了一不存在之位址。或者是在目的位址的伺服器可能沒有運作。或者是，至目的位址的路徑可能被阻斷。假若沒有其他的方法來消除網路上此類的資料元，這類資料元的數目將會超過時間而增大。最終地，在網路上所有的路由器除了傳送那些無法到達它們目的資料元之外並無法執行其它命令。

爲了避免這樣的情形，網際網路通訊協定要求每一個資料元包含一來源位址以及一個稱之爲”存活時間(Time To Live, TTL)”欄。該存活時間欄係爲一起始設定 1 到 255 之間值的計數值。每一次訊息由一路由器送到下一個路由器時，存活時間欄便減少 1，當存活時間爲 1 時，訊息便不再傳遞到下一個路由器。更確切說，該路由器將建立一新的訊息，該新訊息於其目的欄中具有舊訊息的來源位址欄。此訊息包含了資料來發出訊號通知該第一訊息的來源該資料元由於花費太多時間來找尋目的位址的路徑，而無法接收其訊息。

另外，每一資料元均具有一辨識碼。一般而言，每一個來源在傳送每一個封包後，將會在該辨識碼欄中加 1。辨識碼可以協助原始來源電腦識別哪個資料元沒有送達。

五、發明說明 (3)

雖然其預定為傳輸層協定所使用，然而目前卻沒有被任何現存的工具所使用。在以下將更詳結描述細節部份，此欄也可使用在量測一網路的響應時間的新方法上。

由不同實體可操作的許多電腦在使用網際網路通訊協定時可以全部相互傳遞通訊。然而，網際網路的分佈的特性若沒有使用正確的話也會產生一些額外的難題。

一個使用者利用一特定的電腦來企圖經由網際網路交換資訊必須經過數個”主控的網域(Administrative Domains)”來傳遞訊息。一個主控網域代表由一特定的實體所管理之網路中的一部份。假若通訊失敗或是時間花費太久，則一使用者要知道問題所在可能是有困難的。

在一高層級，傳統的網際網路通訊可以看作傳送通過五個主控網域。一個顧客擁有一部電腦，例如一個人電腦。該個人電腦因為在使用者的控制之下，所以扮演一個主控網域。該個人電腦經由存取提供者網路(Access Provider Network)連接到網際網路。該存取提供者網路係由一存取提供者所主控，例如當地電話公司或是數位用戶迴路(DSL)提供者。該存取提供者網路促成能與一網際網路服務提供者(Internet Service Provider, ISP)通訊。該網際網路服務提供者保持一可提供連接到網際網路的網際網路提供者網路。在網際網路之中，路由器傳送訊息使能夠與伺服器通訊傳輸。雖然在網際網路之中許多實體控制個別的路由器，但是全體網際網路可看作為一個主控欄(Administrative Zone)。該伺服器一般係在單一的公司或是一個實體所控制

五、發明說明 (4)

之下，表示為一更進一步之主控網域。

假若一顧客在與某一特定的伺服器通訊傳輸卻遇到問題時，該顧客通常將沒有辦法知道問題所在。不過，該顧客通常付費給存取提供者或是網際網路服務提供者以提供服務。當顧客遭遇到問題時，顧客通常可呼叫由網路服務提供者所管理的維修中心。

該維修中心的操作員可以提供且準確的有關於問題來源的資訊是相當重要的。假若問題係出在欄由管理維修中心的實體所控制的主控欄的話，則必須迅速地確認問題並且安排其修護。但是，問題所在如果在別處，則必須能夠確認問題係出在一不同之主控網域。適時的資訊將可降低公司管理維修中心的負擔以及亦可以降低顧客的挫折。

一些工具可利用來診斷一網路問題，"PING"為一種常常安裝在網路電腦上的網路工具。工具 PING 傳送一訊息給某一特定電腦並且確認是否接收到回覆。此工具可以驗證連接是存在的。但是，如果不存在連接時，此工具則無法提供問題來源所在的指示。此工具也不能夠確認使通訊慢下來(但並非中斷通訊)之一瓶頸來源或是類似的問題所在。

追蹤路徑(Traceroute)則是另一個此類工具。追蹤路徑使用了網際網路通訊協定資料元中的存活時間欄。一來源執行追蹤路徑將會傳送多個的資料元給某一特定目標。在第一個資料元裡，存活時間欄將設定為 1。這可使得此資料元在路徑上的第一個路由器就終止。第一個路由器回送

五、發明說明 (5)

一”資料元終止”的訊息。此訊息於其標題中包含傳送此訊息的路由器的位址，可辨別路徑上的第一個路由器。該來源執行追蹤路徑傳送另一個資料元，在存活時間欄將增加1。此資料元將在路徑上的下一個路由器上終止，並且該路由器將再產生一個”資料元終止”的訊息。當連續資料元被傳送，存活時間的值持續變高，此時在路徑上連續路由器有了回應，提供給來源其網際網路通訊協定位址。在一些存活時間的值，該資料元將會在終止前到達目的電腦。該電腦將會回應給追蹤路徑一個”目標無法到達/埠無法到達 (Destination Unreachable / Port Unreachable)”的訊息。在這個方式中，該來源可確認目標的路徑上每一路由器的位址。不過，追蹤路徑僅可提供到某一特定電腦的路徑。其無法提供任何在路徑上的一個節點因為過量的通信量而影響了性能的指示。

效能資訊可經由路徑上的路由器上所儲存的簡單網路管理協定(SNMP)資訊來獲得。路由器通常會儲存其所傳送的訊息的資訊。也可能可以統計相關通信量的容量例如顯示出，一特定路由器過載，並因此係為瓶頸所在。不過，使用簡單網路管理協定工具的一個問題為只能給在測試的路由器上有主控權限的使用者所使用。因為該路由器於一主控區中通常由一實體所操作，而非由操作維修中心者所操作，因此適當的存取路由器來使得可使用這些工具是不可能的。

發明概要

五、發明說明 (b)

根據上述背景說明，本發明之一目的為提供工具來驗證在一電腦網路之上效能－影響的問題。

根據一種方法來達成上述及其他目的，該方法包含傳送多個具有存活時間欄之資料的資料元，來使得訊息在網路上某一特定路由器上暫停。記錄資料元傳送的時間及接收該暫停訊息的時間。檢查暫停訊息中之欄來確認在兩個訊息之間由路由器所傳送的資料元數量，進而可確認該路由器上的負載。

在一較佳的實施例中，存活時間欄連續地增加，以便在一路徑上各個不同路由器負載量均可被測試，以尋找一瓶頸。

另外，在一個較佳的實施例中，由一連接於網路的診斷裝置傳送一診斷訊息。在該資料元中的目的位址係對應於由一使用者回報通訊傳輸問題之某一特定伺服器之位址。

圖示簡單說明

本發明參照以下更詳細的說明以及所附圖示將可更加的了解，其中，

圖一係一包含一診斷系統之網路的方塊圖，該診斷系統包含一種量測路由器通信量之方法；

圖二係一簡圖，表示網際網路通訊協定之一資料元；

圖三係一根據本發明一種方法之流程圖；以及

圖四係一網路路徑上之一測試的取樣資料輸出。

元件符號說明

五、發明說明 (7)

- | | |
|-----|-------------|
| 100 | 網際網路 |
| 110 | 網際網路診斷單元 |
| 115 | 個人電腦 |
| 120 | 存取提供者網路 |
| 122 | 數位用戶迴路存取模組 |
| 124 | 資料網路 |
| 130 | 網際網路服務提供者網路 |
| 132 | 入口路由器 |
| 134 | 出口路由器 |
| 140 | 公共網際網路 |
| 142 | 路由器 |
| 144 | 路由器 |
| 150 | 伺服器網路 |
| 160 | 維修中心 |
| 200 | 資料元 |
| 210 | 辨識碼欄 |
| 212 | 存活時間欄 |
| 214 | 來源位址欄 |
| 216 | 目的位址欄 |

較佳實施例說明

圖一圖示一電腦網路。在該較佳實施例之中，一電腦網路為網際網路 100。不過，本發明可適用於其他的網路，例如廣域網路(WANs)或是企業內部網路。

該網際網路 100 包含一顧客網路。為了簡化起見，該

五、發明說明（ 8 ）

顧客網路簡單地圖示為一個人電腦 115。然而，該顧客網路可以包含多個電腦、工作站、路由器、集線器(Hubs)以及其他的交換裝置。在此須認同的是，許多顧客使在使用網際網路，所以存在許多的電腦網路，不過，為了簡化起見只顯示一顧客網路。

該個人電腦 115 係連接到一存取提供者網路 120。一存取提供者網路可以採用許多的形式，以及特殊的樣式的存取提供者網路對於本發明並不重要。例如，該存取提供者網路可以是公共交換式電話網路(Public Switched Telephone Network)或者是一專用的電話線。於該圖示之實施例中，該存取提供者網路 120 係一數位用戶迴路電話網路。其包含了數位用戶迴路存取模組(Digital Subscriber Loop Access Module, DSLAM)122 以及一資料網路 124，其係以數位的形式傳送訊息。在該圖示的實施例中，該存取提供者資料網路 124 通訊傳輸使用網際網路通訊協定。該數位用戶迴路存取模組 122 產生了併入由顧客個人電腦 115 所傳送的資料之資料元或者是提供資料元給予該顧客個人電腦 115。該數位用戶迴路存取模組 122 可以被認為係整個電腦網路的第一個節點。該資料網路 124 最好係使用已知的網路元件。那些元件可包含額外的路由器或是其他的網路節點。不過，為了簡化起見，在圖一之中並沒有顯示出額外的節點。

該存取提供者網路 120 連接該顧客個人電腦 115 到網際網路服務提供者網路 130。該網際網路服務提供者網路

五、發明說明 (9)

130 有時候稱之為出現點(Point of Presence)或者是 POP，其在該技術中為已知的。在圖一中，該網際網路服務提供者網路 130 包含了一入口路由器 132 以及一出口路由器 134。來自及進入公共網際網路 140 的資料元會適當地經由路由器 132 及 134 所導引。

資料元接著傳送到該公共網際網路 140。該公共網際網路包含了多個節點。為了簡化起見，只顯示出該路由器 142 以及 144。不過可認同的是，該公共網際網路包含眾多其他路由器以及其他形式的節點。

最後，其中之一的路由器連接到一伺服器網路 150。該伺服器網路亦可能包含許多節點，包含了路由器以及其他形式的電腦。為了簡化起見，該伺服器網路 150 係被表示為一單一伺服器。該伺服器在本技術上係為已知。為了說明本發明的較佳實施例，該伺服器 150 為一部電腦，其係主管一顧客從該顧客個人電腦 115 存取的網頁，但是亦可使用執行其它應用之伺服器。

該網際網路 100 如圖所示亦包含了一診斷單元 110，網際網路診斷單元(Internet Diagnostic Unit, IDU)可為一連接到網路之電腦，如本技術中所知。其可以該網際網路 100 之適當格式來傳送與接收訊息。

該網際網路診斷單元 110 圖示為一顧客維修中心 160 的一部分。如本技術所知，操作者在一維修中心接收由遭遇問題顧客的請求服務。在圖示的例子之中，該網際網路診斷單元 110 係連接到該網際網路提供者網路 130 上，並

五、發明說明 (10)

且顧客維修中心可能由該管理網際網路提供者網路 130 的網際網路提供者所管理。

該網際網路診斷單元 110 的其中一項功能為根據以下更詳細說明的方法制訂執行一個網際網路通信量路由器負載測試。此類的測試可能被執行以回應例如由顧客維修中心操作員回應一特定顧客因無法存取一特定的網頁而報怨所下之指令。在該較佳的實施例之中，該網際網路診斷單元 110 係為在該網際網路 100 中具有一特定目的位址的一伺服器。顧客可存取該網際網路診斷單元 110，而網際網路診斷單元 110 係以相同的方式存取其他伺服器。

由使用者傳送到該網際網路診斷單元 110 的訊息確認在網際網路上某一特定節點顧客有存取的困難。該網際網路診斷單元 110 接著傳送訊息進入網際網路來決定是否使顧客察覺到效能問題之該伺服器存有瓶頸。瓶頸可能是因為在一短暫的週期時間內路由器必須處理大量的資料元。

為了更進一步解釋量測路由器通信量的方法，圖二之中圖示在網際網路通訊協定中之一資料元 200。該資料元 200 包含了多個資料欄。訊息包含了一標題部份以及一資料部份。該標題提供所需的資訊以傳遞資料元通過網路。該目的位址係被指定在欄 216。產生此訊息的電腦的來源位址係被指定在欄 214 中。

欄 210 包含一資料元的辨識碼。根據通訊協定，每當一電腦產生一資料元，其在欄 210 中應該提供一個不同的辨識碼。每一欄有其定義的位元數目。在網際網路通訊協

五、發明說明 (|)

定中，辨識碼欄有 16 位元數。其一般可以容納 2^{16} 個資料元直到一節點傳送一在辨識碼欄 210 有著相同值的資料元為止。

根據官方所制定的網際網路通訊協定定義，在辨識碼欄 210 的值應該由傳輸協定的上層(Upper Layer)所設定。例如，在傳輸控制協定/網際網路通訊協定(TCP/IP)以及使用者資料協定/網際網路通訊協定(UDP/IP)兩個之中通訊傳輸之電腦可產生具有相同辨識碼欄的訊息。然而，我們發現幾乎所有實施網際網路通訊協定的商業硬體係設計成該辨識碼為設定在網際網路通訊協定層。而利用對所傳送之每一資料元在辨識碼欄 210 的值上加 1 的方法可確保辨識碼欄 210 可得到一個唯一的數值。

如此，辨識碼欄 210 的數值提供了一便利的方式來確認由某一特定節點已傳送的資料元的總數。為測量某一特定路由器通信量，接收到由該路由器所傳送的兩個資料元。在辨識碼欄 210 數值的差異可加以計算，當成在那兩個資料元之間由路由器所傳送出的資料元總數的一個指示。該差異可除以那兩個資料元之間的時間來求得節點處理資料元的速率。

當一個節點為網路的末端時，辨識碼值之間的差異為一由該節點的傳送出的訊息總數的良好指示。假若該節點為一內部的節點，例如為一路由器，一部份的由該節點所處理的訊息通信量係來自該節點所接收並且轉送出去的資料元。由於要找出在兩個資料元之間辨識碼之間的不同，

五、發明說明 (12)

故當資料元轉送出去時，辨識碼欄的值將不會改變且該等資料元不會反映在計數器之上。

不過，即使簡單地將訊息轉送到另一節點之節點仍處理網路控制訊息。這些訊息主要由網際網路控制訊息協定(ICMP)以及簡易網路管理協定訊息所組成。我們已確認這些所傳送之控制訊的總數比例於節點所產理之資料元的總數。接著，兩個資料元之間辨識碼值的差異亦比例，或是反映到節點所處理之總訊息通信量。該比例因數在一終端節點在網路之上時可能是不同的。然而，由某一特定節點所傳送的資料元之辨識碼欄的値之差異為該節點通信量的一項指標。

而求得負載通信量的一個方法係為讓一節點在不同的時間送出二個資料元並且求得在辨識碼欄數值的差異。

欄 212 係為一存活時間欄，在較佳的實施例之中，其用來讓節點傳送資料元。在網際網路通訊協定中，存活時間為一 8 位元數的欄。在正常的通訊傳輸之中，該值為由產生一資料元之電腦所設定在 1 到 255 之間的數值。不過，該值最常使用的數值為 64、128 或是 255。在網際網路通訊協定，存活時間欄表示一資料元可做的”跳躍(Hops)”總數。一”跳躍”表示該資料元由一個節點傳送到另一個節點。

每一次一資料元由一個節點傳送到另一個節點時，該節點所傳送之資料元之存活時間欄比進來的資料元少 1。當一節點接收到一存活時間欄減少到 1 之資料元時，其不

五、發明說明 (13)

會將該資料元再傳送到下一個路由器去。而該節點將根據網際網路通訊協定使用資料元來產生一新的訊息。此訊息指示該資料元終止或是暫停，而未抵達其目的。

該暫停訊息如同其來源位址具有該節點訊息暫停的位址。而目的位址則是原始傳送此資料元之電腦。該訊息中的資料指示那一資料元暫停。通常一節點接收到一暫停訊息後會再重新傳送適當的資料元。不過，如同將在於此處所說明的，該量測網際網路路由器通信量之節點將使用暫停訊息中的資料來求得在該網路中特定路由器的通信量，而不是重新傳送一資料元。

爲了量測通信量，該存活時間欄 212 可以設定爲在已測試的網路中某一特定節點讓資料元暫停的值。此設定將讓節點產生一暫停以使得該節點產生一訊息，在此例爲一”暫停”或是”資料元終止”的訊息。此訊息由該節點產生並提供資訊求得該節點的通信量。

在圖示的實施例之中，該暫停訊息包含了在測試之下節點所傳送的資料元。當網際網路通訊協定使用在網路之中時，暫停訊息資料元將有著圖二之格式。特別是其將包含一辨識碼欄 210。如以上的討論，該辨識碼欄一般係由一計數器所設定，該計數器在每次資料元由一路由器傳送時增加。利用檢查由相同的來源節點兩個不同的訊息，其通常可利用計算兩辨識碼欄之差異來求得在這兩個資料元之間該節點所傳送的資料元之總數。

圖三所示爲用以回應顧客抱怨有關於在如圖一所示的

五、發明說明(14)

網路緩慢的服務的一種處理方法的流程圖。在這個例子中，顧客使用個人電腦 115 試圖連接設置在伺服器 150 之上的網站，但是卻遭受緩慢的回應。顧客打電話到他的網際網路服務提供者的維修中心 160。在維修中心，操作者得知其顧客當試圖存取某一特定伺服器時，遭受緩慢之回應。該維修中心操作者指示其顧客如何將該伺服器名字通信傳輸至網際網路診斷單元 110。

在較佳的實施例之中，該維修中心操作者給予顧客網際網路診斷單元 110 的網路位址或是一致資源定址器 (Uniform Resource Locator, URL) 以及一組密碼用以存取該網際網路診斷單元 110。顧客透過網路來存取該網際網路診斷單元 110。該網際網路診斷單元 110 提升使用權給顧客試圖存取的伺服器 150 的目的位址或者是一致資源定址器。

該網際網路診斷單元 110 接著執行一測試程式。該測試程式中可能的包含了多重的測試來驗證在該個人電腦 115 以及網際網路提供者 130 之間的連接。例如，其可能傳送指令來使得個人電腦 115 對該網際網路診斷單元 110 上載 (Upload) 或是下載 (Download) 資料。

假若之間的連接已驗證後，該網際網路診斷單元 110 可執行更進一步的測試程式來試圖確認在網際網路 140 中的某一特定節點的過量通信量是否即為造成顧客的問題所在。圖三所示即為如此測試的一種方式。

找出在網際網路 140 中的節點的負載通信量的測試開

五、發明說明 (15)

始於步驟 310。該使用者提供輸入給無法被存取之網站的一致資源定址器。

在步驟 312，追縱透過網際網路 140 的路徑。已知的工作可以追縱此路徑。”追縱路徑(Trace Route)”為此類工具之一。該網際網路診斷單元 110 可以透過此工具來找出路徑。

從來一來源節點到一目的節點的路徑不是總是一樣的。在一些例子中，硬體問題或是其它因素將導致通過網路的資料元傳送路徑改變。但是，由相同的來源在接近相同的時間送到相同的目的的資料元通常是沿著相同的路徑。不論如何，步驟 312 可能包含了執行多次的追縱路徑工具來驗證使用相同的路徑用以傳送訊息。當確認使用不同的路徑時，其可能必須不斷地重複圖三的流程多次直到得到每一個路徑均有一完整的量測資料。

一旦找出了路徑，將執行在該路徑上的每一個節點的負載通信量測試。在步驟 314 中選擇在一路徑中的一節點作測試。一般而言，該等路徑將依其出現之次序的被測試，但是沒有特別次序的要求。

在步驟 316 中，該網際網路診斷單元 110 計算使得資料元在選定的節點暫停之存活時間。當資料元為網際網路通訊協定，存活時間欄 212 可以在網際網路診斷單元 110 以及選定的節點之間”跳躍”的次數的基礎上設定其值。”跳躍”的意思為訊息沿著路徑由一個節點傳送到另一個節點。當在路徑上的每一個連續的節點被選擇來作測試時，該

五、發明說明 (16)

存活時間欄則將增加。

在步驟 318，傳送一資料元。在步驟 320，傳送第二個資料元。其兩者將包含了使用者回應存取困難的伺服器的目的位址。兩者也將包含在步驟 316 所計算之存活時間數值。兩者亦將包含一致資源定址器在來源欄中之網際網路診斷單元 110。在許多欄的實際值並不重要，但是資料元最好相同，除了它們於辨識碼欄中具有不同的值。

該等資料元之間的主要差異為其所傳送的時間。該等資料元將距離一短時間週期。較合宜的情況下，該時間應該足夠長，來使得節點在測試之下可傳送統計上足夠數目的資料元。在一較長時間週期的量測下可得到一較準確的平均值。不過，網路之上的訊息在辨識碼欄有著有限的位元數。最後，該欄將會“溢位(Over Flow)”並且在辨識碼欄值的順序將會重複。假若資料元之間經過太長的週期，其將可能無法得知該等數值順序被重複多少次。因此，在辨識碼欄的數值之差異將無法成爲一真實的指標來指示在兩資料元之間傳送的資料元之數量。

在一較佳的實施例之中，連續的資料元之間的時間間距爲 500 毫秒(Milliseconds)。在較合宜的情況，該時間間距可起始設定爲一較小的值。成對之資料元被送出，資料元之間的時間間距係連續性之較長時間。其間距可以增加，直到暫停的訊息之辨識碼欄間的差異等於放置於辨識碼欄的最大值的一個有意義的分數。例如，假若辨識碼欄具有 16 個位元，其最大值可以維持在 2^{16} 。其間距可能可增

五、發明說明 (17)

加直到到達某些最大時間。例如，間距可能可從 100 毫秒增加至 2 秒。或是時間可增加到辨識碼欄值的差異到達 2^{15} ，或者是例子中最大值的一半。

在步驟 322 之中，一項記錄為資料元所傳送的時間。較合宜的情況，該時間係儲存在與該網際網路診斷單元 110 結合的電腦記憶體之上。

根據所傳送資料元在存活時間欄中之數值，資料元應該在測試的節點上終止。在測試之下的節點應該因此回送一訊息指示該訊息在該節點之上終止。該傳送此訊息之資料元在該網際網路診斷單元 110 上被接收。在步驟 324，記錄其回應。在特殊的情況下，記錄所回應的資料元的辨識碼欄。

在判斷方塊 326 中，將檢查在路徑上是否有更多的節點。對於路徑上每一將做測試之節點，將重複開始於步驟 314 之流程。當最確定沒有更多的節點要被測試時，該流程繼續於步驟 328。當該流程到達步驟 328 時，該網際網路診斷單元 110 將已儲存每一個節點兩個資料元之間的時間間距。每一個測試之下的節點所傳送的二個暫停訊息的資料元之辨識碼值亦會存在。在步驟 328，這些數值可用來計算出每一個節點的通信量。

在該較佳的實施例中，該通信量可計算為傳送的資料元的總數與在它們傳送期間時間間距長度的比例。該時間間距係為在步驟 318 與 320 分別傳送的兩個資料元之間的時間。此時間間距係合理地近似於測試之下的節點傳送暫

五、發明說明 (18)

停訊息之間的間距。

在那間距之中由測試之下的節點所傳送的訊息總數可由每一個節點所傳送的暫停訊息來求得。在較佳的實施例中，此數值係由資料元的辨識碼欄來得到。在大多數的網際網路通訊協定的實作方面，對於每一個傳送之資料元，辨識碼計數器就增加。如此，當每建立一個新的資料元，在辨識碼欄就載入一獨一的數值。但是，此數值表示整個傳送的資料元之計數。

即使辨識碼欄 210 中的位元組(Bytes)的解譯已由網路通訊協定的規定，但我們已觀察到有一些電腦將載入辨識碼值到此欄最重要的位元組的最前面。其他的將在載入在最最重要位元組之後。如此步驟 328 要求確認欄 210 的位元組次序。

如以上所提示，於步驟 318 以及 320 所分別傳送的第一個資料元及第二個資料元的之間間距時間最好開始足夠小，使得在此區間中測試之下的節點的資料元總數可以為辨識碼欄的最大值的分數。這項限制促使可容易地找出辨識碼欄中最重要的位元組。低次序位元組應可改變，但最重要的位元組則不可改變。

為了找出位元組次序，兩個暫停訊息資料元的辨識碼欄以互斥或(XOR)運算運算之。此運算在任何位元位置的兩個數字不相同時產生一個邏輯 1，且在任何位元位置的兩個數目相同時則產生邏輯 0。如此，其將指示那個位元組位置改變。假設欄中的第一個位元組改變，則欄為載入

五、發明說明 (19)

在最不重要的位元組之前面。另一方面，假設欄中最後的位元組改變，則欄為載入在最重要的位元組之前面。在極少數的例子中，當第一與最後的位元組二個均改變時，量測可能則將重複。在重複時，於步驟 318 以及 320 傳送的資料元時間間距可能將減少來降低改變辨識碼欄中的最重要的位元組值的機會。

每一個測試之下的節點的辨識碼欄之位元組次序將決定。一旦決定了位元組之次序，兩個數值之間的差異則可以訊息的辨識碼欄數值與其它訊息的同一個欄的數值相減來快速計算出。此項差異反映出由測試之下的節點所送出的資料元的數量。

於步驟 318 以及 320 所傳送的第一個與第二個資料元接收的間距中，測試之下的節點傳送資料元的數量。在傳送這些資料元之間的時間間距可以為一良好的指標指示它們接收之間的時間差異。所以，在辨識碼欄值的差異可以除以在步驟 322 所儲存的時間而產生一數值作為指示某特定節點的通信量的指標。

在步驟 330，處理該結果。將被執行之特定處理方式將視資訊的使用方式而定。處理該結果之一簡單的方式為將某一特定網站在路徑上的每一個節點的通信量以圖形顯示。圖四即圖示這樣的一個圖形。

在水平軸圖示顧客遭遇問題的特定網站的路徑上之節點。在圖四中，每一個節點依照路徑上的次序簡單地定義，例如節點 1、節點 2...。不過，可認同者為，可由暫停訊

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

息之中的來源位址來決定每一個節點的一致資源定址器。如此，由指示節點的一致資源定址器可以表示另外的資訊而不是其次序。

垂直軸為一指示由在測試之下特定節點所處理的資料元的數目的指標。在此例子中，圖示的顯示單位為每秒單位資料元。不過，其可以為每分鐘的資料元或者是任何其它方便的單位。或者，假若在步驟 322 對每一個測試之下的節點所記錄的時間的時間皆相同，則該垂直軸可以簡單地顯示出在傳送訊息之間的時間中訊息產生的數量。在此例之中，圖形將顯示在每一個節點相對數目的資料元，而不對時間軸作正規化(Normalized)。

如此的圖形可以簡單地顯示給顧客或者是維修中心操作員，如此一個人便能夠分析結果。例如，圖四指示節點 10 有著比其它在路徑上的節點太過於高的通信量。假設一顧客遭受一網站回應緩慢的情況，如圖四所示之通信量圖形表示，可能問題來源為網路擁塞於節點 10。

這種處理方式可加以自動化。例如，一旦在每一個測試之下的節點交通量決定後，可對比其他節點高出許多通信量的節點搜尋其結果，來作為問題來源的指標，或者是尋找高於某一特定臨界通信量的節點。此臨界值可根據顧客抱怨服務問題時的通信量準位加以設定。或者是，臨界值可根據目前路由器技術或電腦科技的知識來加以設定。例如，已知路由器在特定網路上平均每秒處理 800 筆訊息。訊息通信量高於此速率時便表示問題。當可獲得實現特

五、發明說明 (S)

定節點的硬體之相關資料時，在該節點的通信量可與該特定形式的硬體通信量數值作比較，以便獲取該節點是否過載之更精確圖形。

在網路上特定節點是否過載的資訊可幫助提供更高品質的服務。在一方面，了解一特定節點的高通信量正干擾著顧客的使用，如此可使得維修中心的操作員做調整。可聯繫該節點的主控者來找尋在該節點上硬體的問題。即使問題是因為屬於在不同的主控網域之中，由於顧客與維修中心操作者均沒有主控權限而無法修正此問題，了解問題並非出自於顧客或是網際網路服務提供者之間可以節省彼此大量的時間。維修中心操作者節省時間可轉換成爲維持維修中心的網際網路服務提供者或是存取提供者節省了成本。

在另一方面，了解顧客的服務問題不是由於路由器通信量所引起的可以爲應該更盡力試著去確定與訂正問題的一個指標。在確定一個問題時，測試執行的次序通常取決於測試將會顯露出問題的來源以及做測試之成本兩者之綜合。如此，其通常將希望在網際網路服務提供者或是存取提供者網路的硬體之下執行測試之前排除網路擁塞的問題來源。一些此類的測試，例如，要求派遣一個技術人員來檢查連接或是初始化硬體測試。以上敘述的測試來量測一路由器的通信量可能在幾分鐘內處理完成，以及假設可避免派遣相當昂貴的技術人員或是其他更多不必要的測試之需求，則因此可提供相當明顯的成本節省。

五、發明說明 (22)

在上述的系統的一明顯的優點為在一個特定主控區之問題無需主控權限或是在這區中不需要對網路科技有特別的知識即可被偵測到。在敘述的例子之中，一顧客及與網際網路服務提供者相關之維修中心操作員可偵測在公共網際網路上的問題。

雖已敘述了一個實施例，然而仍可有眾多選擇的實施例或種種變化。例如，存取提供者網路或是網際網路服務提供者網路兩者利用網際網路通訊協定來通訊傳輸，如此訊息可由該個人電腦 115 傳送到該伺服器 150。熟悉本技術之人士將了解到，在一通訊傳輸網路中有多重通訊協定層(Multiple Protocol Layers)。該通訊協定層一個如此的層。在此層之下的為一實體層(Physical Layer)。即使使用相同的通訊協定，仍可存在不同的實體層。例如，存取提供者網路不需為數位用戶迴路。資料元可傳輸於一傳統的類比電話線並且在網際網路服務提供者網路 130 由一數據機(Modem)轉換為一數位的形式。本發明的基礎原理不論傳達通訊的實體媒介為何均相同。

同樣地，網路較高級的層對於本發明一樣沒有影響。該通訊協定層係用於傳遞任何形式應用的資料元。

此外，應該可理解，使用網際網路通訊協定來闡明本發明，由於它是相當廣泛使用的通訊協定。亦可使用其它使得一訊息在不同的節點之上暫停之通訊協定。而使用網際網路通訊協定，可根據資料元終止前資料元跳躍的數量來規定存活時間。或是，存活時間可根據資料元終止的時

五、發明說明 (7)

間而加以規定。例如，可以想像在網路之上的每一個節點均具有一個偶爾由一主控時間同步的本地時間。該存活時間欄可以特別指定為本地時鐘的時間。

在那例子中，即使設定相同的起始存活時間，訊息暫停處之節點仍將因網路的延遲或其它因素所影響。為了確立可收集足夠數量的資料，可能必須傳送具有些微不同存活時間數值的多個資料元來確保接收到每一個節點的多個訊息。

更大略來說，所描述的方法可以使用在任何的通訊協定上，其中該節點回應之方式為利用一個訊息，該訊息提供了某時間週期之內所處理的訊息數量之一些指示。

同樣地，應該可理解本發明假設資料元辨識碼由網際網路通訊協定層所設定。這不是對本發明的一種限制，反而即使訊息辨識碼由一應用層來設定時，本發明之方法依然可運作。

如其他可能的變化之例子，其已描述該網際網路診斷單元 110 為連接到網際網路服務提供者網路。該網際網路診斷單元 110 亦該連接到存取提供者網路 120 或者是該網際網路 100 之中的其它便利的位置。

此外，該用於量測路由器負載量之方法不需在一網際網路診斷單元上執行。實行所需量測的電腦軟體幾乎可執行於連接到網路上的任何電腦上。特殊上，可以載於該顧客個人電腦 115 之上。此軟體可能可以永久地安裝在該顧客個人電腦 115 上，或是在當需要時候下載到個人電腦

五、發明說明 (24)

115 上。

同樣地，本方法已解釋於量測路由器通信量的文脈上。應該可理解本技術可以使用於網路上其它不同形式的訊息傳遞節點上。例如，切換式、橋式或是其它形式的節點亦可以相同的方法回應，並且可以做訊息通信量的估計。

同樣地，在例子之中，通信量表示為每單位時間的資料元數量。該通信量亦可以由其它方法描述。例如，通信量可表示為在一確定的時間區間，一節點所承載所訊息數量百分比。不論結果如何表示，假設它們是決定性地相關於測試之下的節點所處理的資料元數量，則它們即為通信量的一有用的指標。

同樣地，應該可理解利用兩資料元在辨識碼欄數值的差異所計算出的數量係為在該節點之上所處理訊息通信量的一個指標，而不是訊息之一實際的計數器。此數量在表示給一使用者之前可能以多種不同的方法處理。其可能，例如，以由一個路由器所產生之控制資料元與由該路由器所處理的資料元總數的比例因素來決定。如此的因數可能以經驗為主來決定。依特定的節點而定，可能適用於不同的比例。例如，在網路邊緣的節點比起在網路內部的路由器更可能由不同因數來依比例決定。

在更進一步的變化中，應該注意決定一路徑與選擇路徑上一節點係為不同的步驟。這些步驟並不需分別地執行。這些步驟可以合併，例如以用於偵測路徑的訊息來當作用於計算一節點所傳送的訊息數量的第一個訊息。

五、發明說明 (✓)

此外，其假設辨識碼欄的位元組次序為未知。於是，上述部份本方法包含求出在辨識碼欄的位元組次序。如果事先知道該次序，那步驟便不需要。如此，對於該流程而言，那步驟並不重要。

傳送及處理訊息的地方的其它變化為可能的。例如，顧客的電腦可能傳送一訊息引起測試之下的節點產生一暫停的訊息。但是，此暫停訊息可能被網際網路診斷單元 110 所中斷並且在那時間可以處理該回應。此外，該網際網路診斷單元可能監視由顧客電腦傳送的訊息並且決定它們所傳送的時間進而可計算出暫停訊息之間的時間間距。

因此，本發明於不違離其精神及申請專利範圍內，得有任何之修改與變化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1.一種量測在一網路上一測試之下節點的通信量的方法，包含：

a)傳送來自一來源節點之多數第一種形式的資料元，每一第一種形式的資料元具有一包含該測試之下節點通過網路的路徑，每一第一種形式的資料元會使得該測試之下的節點產生一第二種形式的資料元，並且每一第二種形式的資料元具有一包含該來源節點通過網路的路徑；

b)至少處理二個該第二種形式的資料元來決定在該至少二個的資料元之間由該測試之下節點所處理的資料元數量；

c)決定在該至少二個的資料元之間的時間；以及

d)計算出一該所決定的訊息數量及時間之間所反映的比例之通信量值。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，使得該測試之下節點產生一第二種形式的資料元包含設定在該第一種形式的資料元之中的一存活時間以使得該資料元在到達該測試之下節點上終止。

3.如申請專利範圍第 2 項之方法，其中，該第二種形式資料元為一指示一資料元終止的訊息之部份。

4.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該來源節點係一顧客電腦。

5.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該來源節點為一連接至一維修中心的診斷單元。

6.如申請專利範圍第 5 項之方法，其中，該診斷單元

六、申請專利範圍

與該測試之下節點係在不同的主控網域之中。

7.如申請專利範圍第 5 項之方法，其中，該第一種形式的資料元具有一代表一顧客遭遇存取問題的一伺服器的目的位址。

8.如申請專利範圍第 1 項之方法，該方法係用於一用以回應一顧客抱怨關於存取網際網路緩慢的方法中，另外包含：

a)從該顧客接收一一致資源定址器；

b)在該設計好的一致資源定址器的基礎下選擇該測試之下節點；

c)在該所量測通信量之結果的基礎下回報給顧客。

9.如申請專利範圍第 1 項之方法，額外地包含：

a)選擇一通過具有多數節點網路的路徑；

b)根據申請專利範圍第 1 項之方法，在該多數節點之上量測該通信量。

10.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該第一種形式資料元係在網際網路通訊協定中。

11.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該第二種形式資料元係在網際網路通訊協定中，以及處理該第二種形式資料元包含了計算該資料元之中辨識碼欄數值的變化。

12.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該第二種形式資料元係為一暫停訊息之部份。

13.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該反映該計算的通信量的值係為從處理多數第二種形式的資料元對得

六、申請專利範圍

到的一平均值。

14.一種量測一網路上之測試之下節點的通信量的方法，包含：

a)在一時間間距上分別傳送來自一來源節點之一對第一種形式的資料元，每一該第一種形式的資料元具有一包含該測試之下節點通過網路的路徑，每一該第一種形式的資料元具有一存活時間欄使得該資料元在該測試之下節點上終止，因此使得該測試之下節點產生一暫停訊息用以回應每一該第一種形式的資料元；

b)處理該暫停訊息以決定在該暫停訊息之間由該測試之下節點所處理的一資料元數量；

c)計算出反映在該時間間距之間由該測試之下節點所處理的該資料元數量之一通信量數值。

15.如申請專利範圍第 14 項之方法，其中，該第一種形式資料元係在網際網路通訊協定中。

16.如申請專利範圍第 14 項之方法，其中，該第二節點係為結合一維修中心之一診斷單元。

17.一種量測一通過一網路路徑上之節點之通信量的方法，其對於該路徑上每一節點，係包含：

a)在一時間間距上分別傳送來自一來源節點之一對第一種形式的資料元，每一該第一種形式的資料元具有一包含該測試之下節點通過網路的路徑，每一該第一種形式的資料元具有一存活時間欄使得該資料元在該測試之下節點上終止，因此使得該測試之下節點產生一暫停訊息用以回

六、申請專利範圍

應每一該第一種形式的資料元；

b)處理該暫停訊息以決定在該暫停訊息之間由測試之下節點所處理的一資料元數量；

c)於一圖中以圖形顯示處理結果，該圖根據節點顯示一節點之通信量。

18.如申請專利範圍第 17 項之方法，另外地包含選擇通過該網路的該路徑用以回應一顧客抱怨有關於存取該網路上的一節點。

19.如申請專利範圍第 17 項之方法，其中，處理該暫停訊息包含計算該訊息中該辨識碼欄數值的差異。

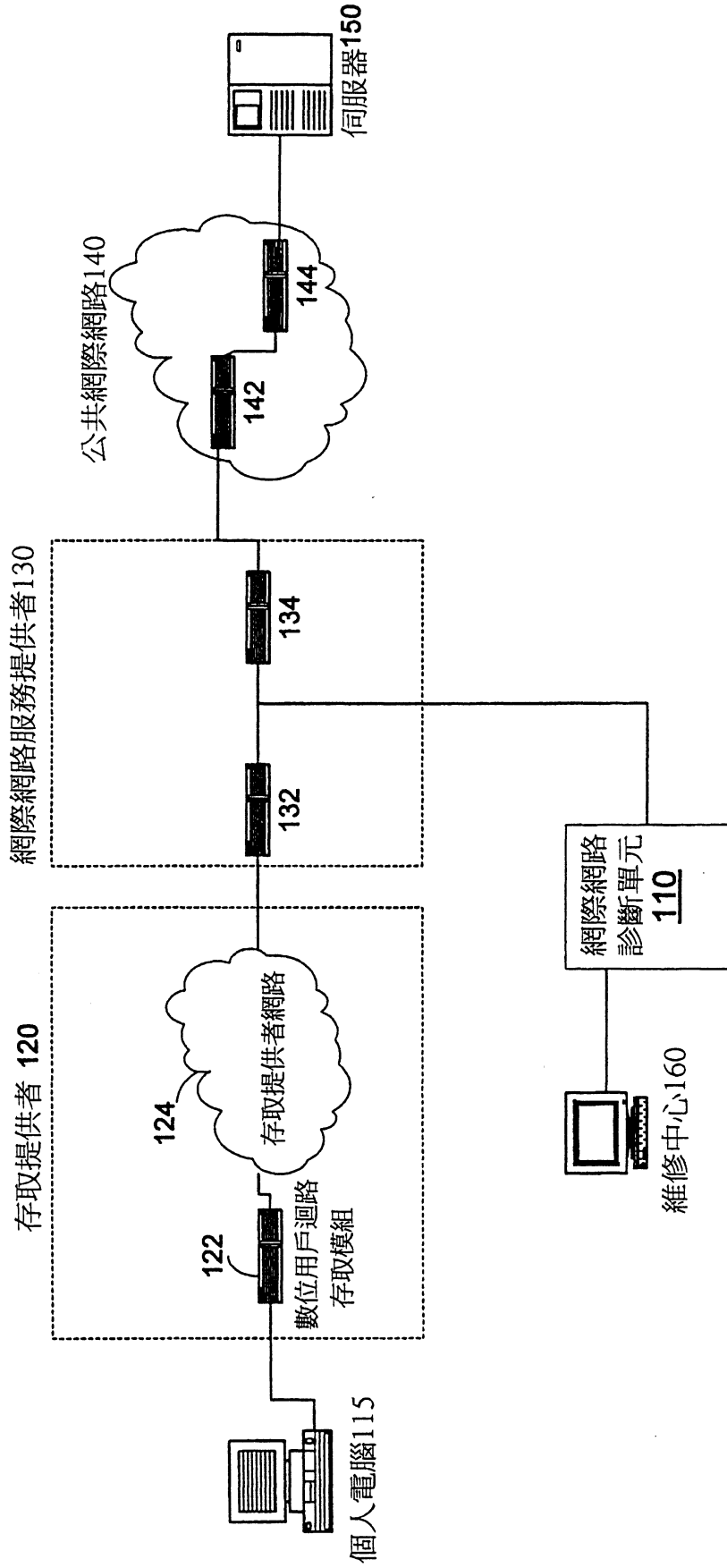
20.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中，處理該暫停訊息決定在該辨識碼欄數值差異及傳送該對第一種形式資料元的訊息時間差異之間的比率。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

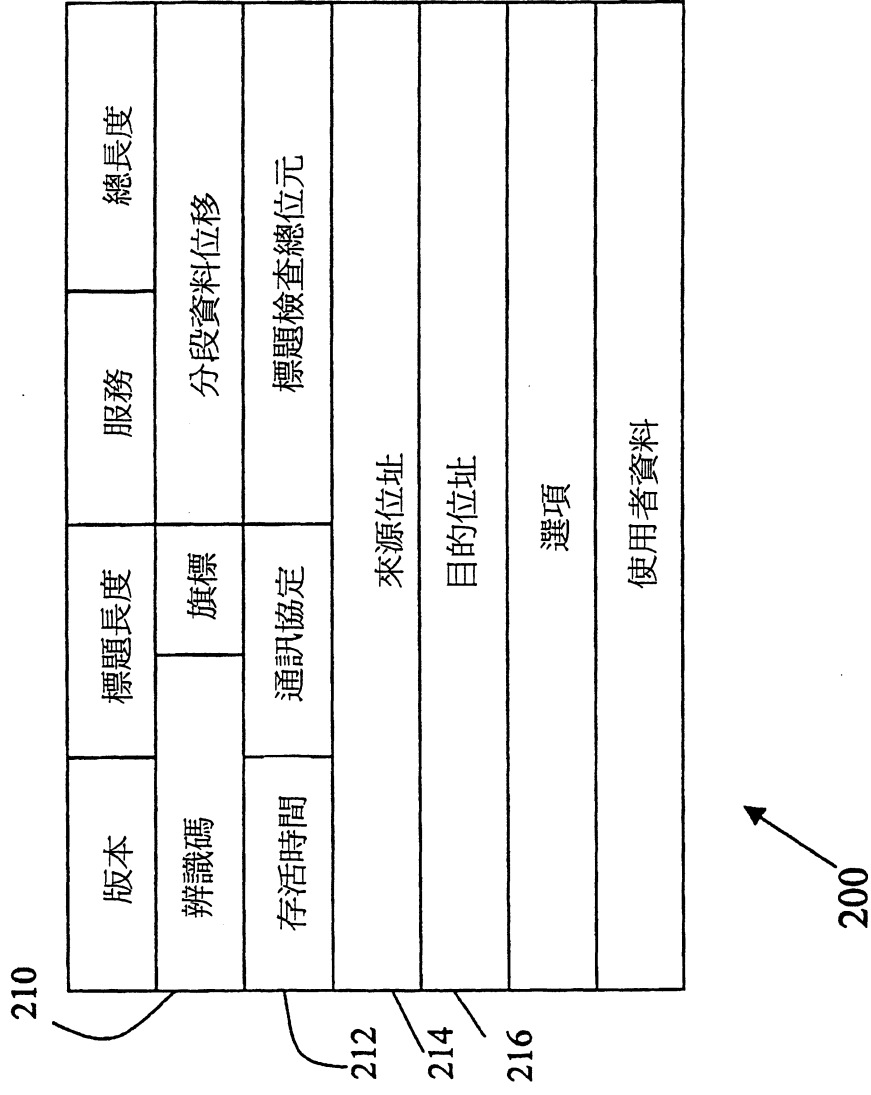
裝

訂

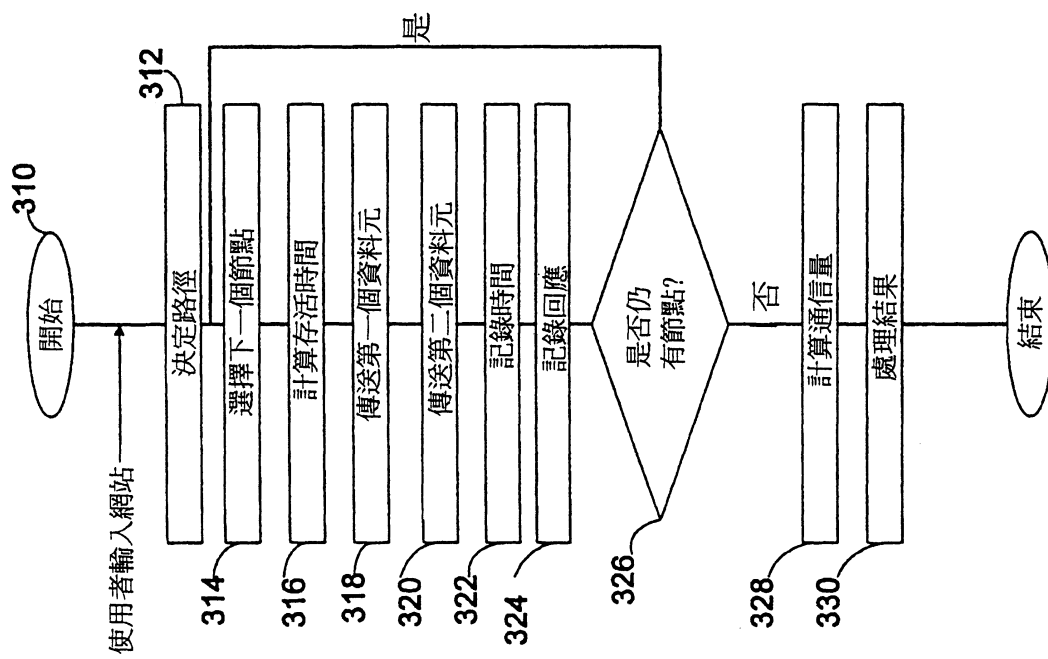
線



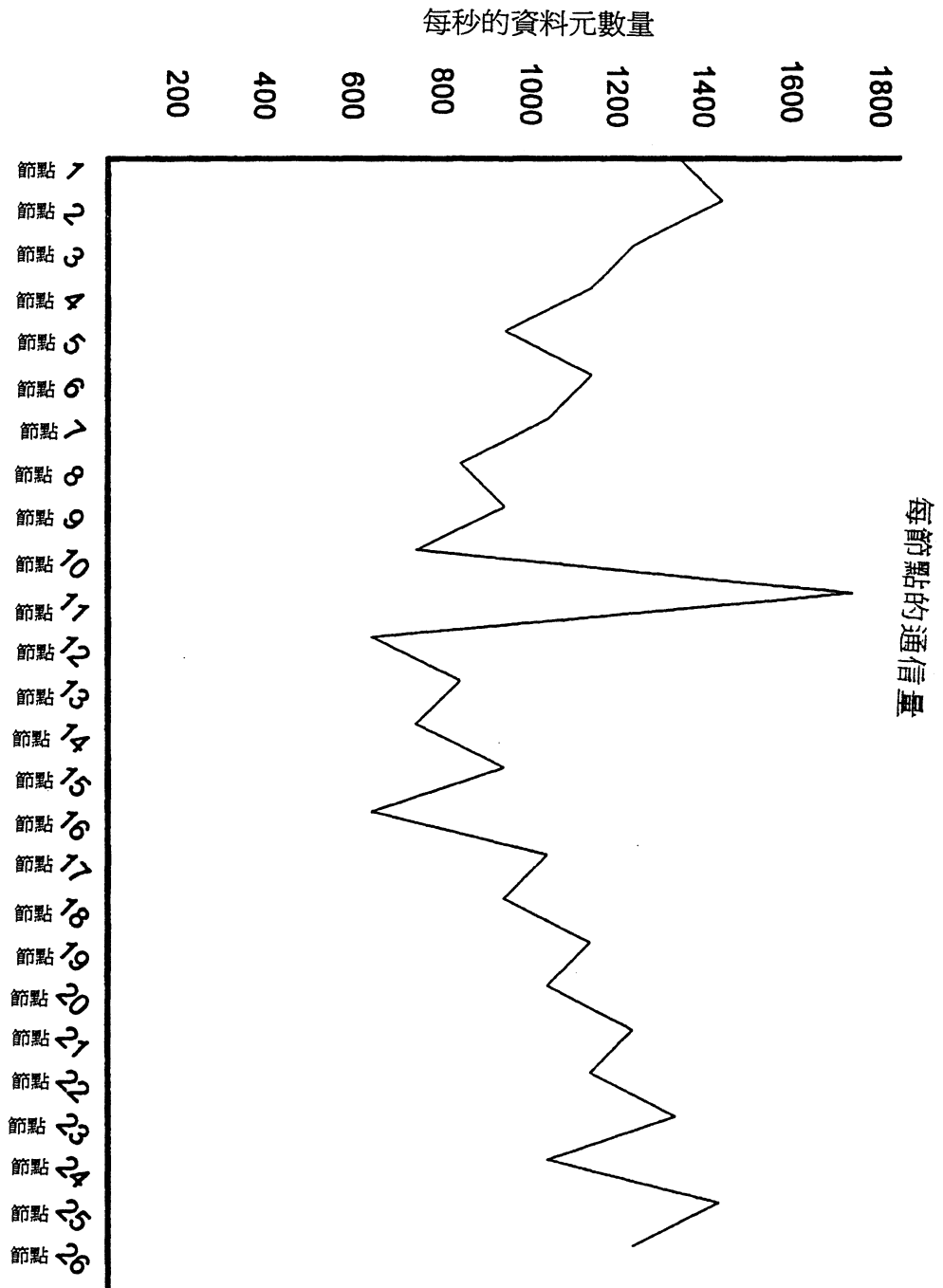
圖一



圖二



圖三



圖四

9年11月21日 修正
補充

公告本

申請日期	90.6.4
案 號	90113532
類 別	H04L 12/00

A4
C4

522683

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	用於量測網際網路之路由器通信量之方法
	英 文	METHOD FOR MEASURING INTERNET ROUTER TRAFFIC
二、發明 創作人	姓 名	(1)雅馬納斯 R.亞西奇爾 (2)色杰 P.狄格提亞瑞夫
	國 籍	(1)印度 (2)俄羅斯
三、申請人	住、居所	(1)美國伊利諾州 60056 遠景山西棕櫚大道 1854 號 (2)美國伊利諾州 60090 惠林 504 公寓英林路 200 號
	姓 名 (名稱)	泰瑞丹公司
代 表 人 姓 名	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國麻州 02118 波士頓哈瑞森大道 321 號
	代 表 人 姓 名	湯馬士 S.葛里爾克

煩請委員明示91年11月1日所提之
修正本有無變更實質內容是否准予修正。

裝
訂
線

五、發明說明 ()

相關申請案資料

本案聲明由 Arsikere 以及其他人所提出於西元 2000 年六月二號提出之臨時案第 60/209,057 號，名稱爲”用於量測網際網路之路由器通信量之方法及裝置 (Method and Apparatus for Measuring Internet Router Traffic)”之優先權。

發明背景

本發明概括而言係有關於資料網路，特別係關於在資料網路上之性能量測方式。

網際網路 (Internet) 即爲一寬大且廣泛使用的資料網路之例子。網際網路相互的連接到通常由不同實體所擁有的電腦，建立起廣泛的資訊交換的能力。利用網路連接的電腦有時候稱之爲”節點 (Nodes)”，節點則可能爲”路由器 (Routers)”或”伺服器 (Servers)”。

一伺服器通常爲執行一應用程式之一節點，通常在有請求時提供資訊。但是該伺服器可依使用者的指令而執行資料上之程式或是儲存資料。

在比照之下，一”路由器”爲一連接到其他許多節點的電腦，並且在一預期目的電腦的方向傳遞一資料訊息。在網際網路上的所有節點均使用網際網路通訊協定 (Internet Protocol, IP) 來通訊。在網際網路通訊協定之下，訊息被分解成資料的”資料元 (Datagrams)”或者是”封包 (Packets)”。每一資料元均依照規定的格式。規定範圍其中之一爲目的位址 (Address)。每一個節點均有一位址來配置它，且目的位址可提供特定的電腦接收特定資料的資料元。路由器讀

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：)

用於量測網際網路之路由器通信量之方法

一種用於量測一網路中節點之通訊量的方法及測試系統。該測試系統係用於一維修中心並且使該維修中心操作員即使在不同的主控網域一樣可以決定在網路節點的通信負載量。

英文發明摘要（發明之名稱： METHOD FOR MEASURING INTERNET ROUTER TRAFFIC)

A method and test system for measuring traffic at nodes in a network. The test system is used in a call center and allows the call center operator to determine traffic loading at network nodes even when in different administrative domains.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

註

訂

線