

# 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：97150735

※申請日期：97.12.25

※IPC 分類：G06F 9/46 (2006.01)

G06F 15/16 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

動態評分負載平衡裝置與方法/

APPARATUS AND METHOD FOR DYNAMIC SCORE-BASED LOAD  
BALANCING

二、申請人：(共2人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 財團法人工業技術研究院/

INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

2. 國立交通大學/

NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY

代表人：(中文/英文)

1. 蔡清彥/CHING-YEN TSAY

2. 吳妍華/YAN-HWA WU LEE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 新竹縣竹東鎮中興路4段195號/

195, SEC. 4, CHUNG HSING ROAD, CHUTUNG, HSINCHU, TAIWAN, R.O.C.

2. 新竹市大學路1001號

1001 UNIVERSITY ROAD, HSINCHU, TAIWAN 300, R.O.C.

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TAIWAN, R.O.C.

2. 中華民國/TAIWAN, R.O.C.

三、發明人：(共4人)

姓名：(中文/英文)

1. 楊智強/YANG, CHIH-CHIANG

2. 高靖鈞/KAO, CHING-CHUN

3. 黃嘉淵/YUANG, CHIA-YUAN

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TAIWAN, R.O.C.

3. 中華民國/TAIWAN, R.O.C.

4. 陳健/CHEN, CHIEN

2. 中華民國/TAIWAN, R.O.C.

4. 中華民國/TAIWAN, R.O.C.

#### 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】

受理國家：

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。

## 五、中文發明摘要：

一種動態評分負載平衡裝置與方法。此裝置包含一狀態收集器、一傳遞延遲量測器、一伺服器評分器、及一分數應對器。一旦延伸網域名稱系統伺服器收到一本地網域名稱系統伺服器發出的請求時，便通知伺服器評分器，伺服器評分器向狀態收集器取得多種狀態訊息，也向傳遞延遲量測器取得不同之服務伺服器與此本地網域名稱系統伺服器之間傳遞延遲所量測的資訊，以進行對不同服務伺服器的評分，分數應對器依評分的結果產生一目標評分值，以對應出一服務伺服器，並回報其 IP 位址給此本地網域名稱系統伺服器。

## 六、英文發明摘要：

Disclosed is an apparatus and method for dynamic score-based load balancing. The apparatus comprises a status collector, a propagation delay measure, a score calculator, and a score mapper. Once an extended domain name system (DNS) server receives a request from a local DNS, it notifies the score calculator to perform the score evaluation for each of different service servers. In order to perform the score evaluation, the score calculator collects multiple-state information from the status collector and obtains the propagation delay between each service server and the local DNS from the propagation delay measure. The score mapper randomly generates a goal score based on each service server's score for mapping a service server, and an IP address of the mapped service is replied to the local DNS.

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第四圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

402 狀態收集器	404 傳遞延遲量測器
406 伺服器評分器	408 分數應對器
402a 多種狀態訊息	404a 傳遞延遲量測資訊
406a 評分結果	410 管理者
408a 選出之服務伺服器的 IP 位址	

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種動態評分負載平衡(Dynamic Score-Based Load Balancing)裝置與方法。

### 【先前技術】

隨著使用網域名稱解析的人口日益增長，不斷提高單一服務伺服器的效能並無法真正解決服務人口快速增長的問題。取而代之的是同時使用多台服務伺服器來提供服務，藉由有效的策略將網際網路使用者有系統地分配到不同的服務伺服器來取得服務，以維持高服務品質。常見的負載平衡架構例如是使用者端為主(Client-based)、伺服器為主(Server-based)、調度器為主(Dispatcher-based)、以及網域名稱系統(Domain Name System, DNS)為主(DNS-based)的架構。

使用者端為主的架構中，透過使用者端的軟硬體修改，或透過使用者視不同服務伺服器的服務品質來選擇較佳的服務伺服器。伺服器為主的架構中，需有簡單的調度器為主或網域名稱系統為主的架構輔助，先透過簡單的隨機或輪替的方式分配使用者到不同服務伺服器，之後各服務伺服器再透過彼此交換訊息，來決定是否交換工作。調度器為主的架構中，所有服務伺服器以地理集中的方式擺放，並透過一調度器負責接收所有使用者

的請求，再視當時的各服務伺服器狀態來決定要將各使用者請求導向哪一服務伺服器提供服務。

網域名稱系統為主的架構中，各服務伺服器可以地理分散方式來擺放。使用者先對 DNS 伺服器發出網域名稱解析請求(Domain Name Resolution Request)，以取得服務伺服器的 IP 位址，接著可對此 IP 位址的服務伺服器發出服務請求以取得服務。DNS 可採隨機或是輪替等方式將使用者分配到不同的服務伺服器來進行負載平衡，或是再經由週期性地取得服務伺服器的狀態訊息，如負載狀況、網路狀況等，來有根據地進行負載平衡。

美國專利 6,078,943 揭露一種動態區間負載平衡(Dynamic Interval-Based Load Balancing)方法與裝置。其網路環境的架構如第一圖的範例所示，使用者端是以連上延伸網域名稱系統(Extended DNS, EDNS)伺服器 110 所透過的閘道器(Gateway)，閘道器 1 至閘道器 N，來劃分群組。EDNS 伺服器 110 具有服務伺服器 1 至服務伺服器 M 運算能力的記錄，並且各服務伺服器會週期性地發送狀態訊息給 EDNS 伺服器。當服務伺服器負載過高時，會告知 EDNS 伺服器 110 暫時不要再分配新的使用者群組請求給自己，否則願意接受 EDNS 伺服器 110 分配新的使用者群組服務請求給自己。

EDNS 伺服器 110 週期性地向所有服務伺服器收集並統計過去一段時間內，各使用者群組所發出的服務請求數。當有使用者群組向 EDNS 伺服器 110 發出網域名稱解析請求時，EDNS 伺服器 110 可依據服務伺服器的狀態決定適當的服務伺服器，並根據該服務伺服器的運算能力，以及該使用者群組的請求發送頻率，計算出一存活時間(Time To Live, TTL)值，並回應該服務伺服器的 IP 位址，以及對應的 TTL 值，此 TTL 值代表該服務伺服器之 IP 位址的有效時間。也就是說，經過 TTL 的時間後，若此使用者群組再向該網域名稱的服務伺服器發出請求的話，必須再次向 EDNS 伺服器 110 發出網域名稱解析請求，來取得新的服務伺服器的 IP 位址。

服務伺服器內部會定義一負載緩衝區間，以負載 70% 到負載 90% 為例，在第二圖中，橫軸代表服務伺服器的負載，縱軸代表服務伺服器拒絕要求的機率，實線代表服務伺服器拒絕要求的狀態(State)，虛線代表服務伺服器接受要求的狀態(State)。如第二圖所示，當服務伺服器的負載低於 90% 以前，會同意 EDNS 伺服器 110 分配使用者給自己，一旦服務伺服器負載高於 90% 後，則必須要待其負載度低於 70% 後才會同意 EDNS 伺服器 110 分配使用者給自己。若所有的服務伺服器負載皆曾高於 90%，而尚未低於 70%，則在這段期間內，服務會有短暫中斷的現象。



**【發明內容】**

根據本發明所揭露的實施範例中，可提供一種動態評分負載平衡裝置與方法。

在一實施範例中，所揭露者是有關於一種動態評分負載平衡裝置。此動態評分負載平衡裝置可包含一狀態收集器(State Collector)、一傳遞延遲量測器(Propagation Delay Measure)、一伺服器評分器(Score Calculator)、以及一分數應對器(Score Mapper)。一旦此延伸 DNS 伺服器收到一本地 DNS 伺服器發出的請求時，便通知伺服器評分器，伺服器評分器向狀態收集器取得多種狀態訊息，也向傳遞延遲量測器取得不同之服務伺服器與該本地 DNS 伺服器之間傳遞延遲所量測的資訊，以進行對不同服務伺服器的評分，該分數應對器依評分的結果產生一目標評分值，以選出一服務伺服器並回報其 IP 位址給此本地 DNS 伺服器。

在另一實施範例中，所揭露者是有關於一種動態評分負載平衡方法。此方法包含：一 EDNS 伺服器等待至少一本地 DNS 伺服器發出網域名稱解析請求；一旦接收到一本地 DNS 伺服器的網域名稱解析請求時，根據收到的各個服務伺服器的多重狀態訊息與考量各個服務伺服器對此本地 DNS 伺服器之傳遞延遲時間，進行各個服務伺服器的評分；EDNS 伺服器回報一被選出之服務伺服器

的 IP 位址給此本地 DNS 伺服器;以及若存在服務伺服器對此本地 DNS 伺服器之傳遞延遲時間已過期或是初始設定值,則請求各個服務伺服器去量測對此本地 DNS 伺服器的傳遞延遲時間;否則返回等待至少一本地 DNS 伺服器發出網域名稱解析請求的步驟。

茲配合下列圖示、實施範例之詳細說明及申請專利範圍,將上述及本發明之其他特徵與優點詳述於後。

### 【實施方式】

第三圖以一範例架構說明本揭露之動態評分負載平衡機制的實施範例所在的網路系統,並且與本發明之某些揭露的實施範例一致。

第三圖之網路系統 300 的範例架構中,加入使用者端與 DNS 伺服器之間傳遞延遲時間的考量,使用者端以傳遞延遲時間最短之本地 DNS 伺服器(Local DNS Server, LDNS Server)為單位劃分群組。也就是說,此網路系統中具有不同使用者群組,這些不同使用者群組是以傳遞延遲時間最短之本地 DNS 伺服器為單位來劃分的使用者群組。每一使用者只需要知道服務伺服器(Service Server)的一個網域名稱 DN,並對這個網域名稱發出一網域名稱解析請求(Internet Service Request)。以使用者端 301 為例,其發出的網域名稱解析請求 301a 首先

會到達對應之 LDNS 伺服器 311。

收到網域名稱解析請求 301a 後，LDNS 伺服器 311 先檢查自己的記錄中是否有網域名稱 DN 對應且未過期的 IP 位址。若有，則直接將該 IP 位址回應給使用者端 301；若無，則透過網路將此網域名稱解析請求 301a 傳送至延伸 DNS 伺服器 310，以取得一個對應的 IP 位址 310a。然後，LDNS 伺服器 311 將取得於 EDNS 伺服器 310 的最新 IP 位址 310a 回應給使用者端 301。有此最新 IP 位址 310a 後，使用者端 301 就可以對最新 IP 位址 310a 的服務伺服器發出服務請求。

承上述，本揭露之動態評分負載平衡機制的實施範例可置於此 EDNS 伺服器 310 中來運作，將網路系統 300 中不同使用者群組的服務要求分散至不同的服務伺服器。根據本發明，此動態評分負載平衡機制的實施範例週期性地收集來自網路系統 300 下各個服務伺服器的多重狀態訊息(Multiple State Status)，並透過狀態訊息分析以及考量各服務伺服器對 LDNS 伺服器之傳遞延遲時間，給與不同服務伺服器的評分(Score)。一旦接受到使用者端的服務請求時，便可依據此評分，有系統地將不同使用者群組分散至不同的服務伺服器接受服務。第四圖是本揭露之動態評分負載平衡裝置的一個範例架構示意圖，並且與本發明之某些揭露的實施範例一致。

第四圖的範例架構中，動態評分負載平衡裝置可包含一狀態收集器 402、一傳遞延遲量測器 404、一伺服器評分器 406、以及一分數應對器 408。

一旦 EDNS 伺服器 310 收到來自一 LDNS 伺服器 j 發出的請求時，便會通知伺服器評分器 406。伺服器評分器 406 向多重狀態收集器 402 取得來自各服務伺服器的多種狀態訊息 402a，也向傳遞延遲量測器 404 取得服務伺服器與此 LDNS 伺服器之間傳遞延遲量測資訊 404a，來進行對不同服務伺服器的評分，此評分的結果 406a 並告知分數應對器 408。分數應對器 408 依此評分結果 406a 產生一目標評分值，以選出一服務伺服器，並將選出之服務伺服器的 IP 位址 408a 回報給此 LDNS 伺服器 j。

動態評分負載平衡裝置可位於 EDNS 伺服器 310 上，將一網路系統中不同使用者群組的服務要求分散至不同的服務伺服器。

在 EDNS 伺服器 310 中，可以透過如 LDNS 伺服器請求接收器(LDNS Request Receiver)來接收 LDNS 伺服器發出的網域名稱解析請求，以即時觸發伺服器評分器 406 來進行評分。而 EDNS 伺服器 310 中，也可以透過如管理者(Administrator)410 來隨時調整評分計算公式與

機制。

EDNS 伺服器 310 在等待 LDNS 伺服器  $i$  發出網域名稱解析請求 310a 的過程中，狀態收集器 402 會週期性地接收各服務伺服器  $j$  的多種狀態訊息，包括如服務伺服器  $j$  的中央處理單元(Central Processing Unit, CPU)負載  $L_j$ 、服務伺服器的頻寬流量(Bandwidth) $B_j$ 、服務伺服器的負載能力(Capacity Ability) $CA_j$ 、服務伺服器的服務健康狀態(Service Live) $A_j$ 、服務伺服器的網路連通性(Connectivity) $CO_j$ 。一旦接收到使用者端 LDNS 伺服器的網域名稱解析請求時，便會根據這些狀態訊息、各個服務伺服器  $j$  與使用者端 LDNS 伺服器  $i$  的傳遞延遲  $P_{ij}$ ，透過評分公式為各個服務伺服器評分，再依據評分的狀況給予不同使用者端最適當的網域名稱解析結果。所以，使用者端只需要知道服務伺服器的網域名稱，不須經過任何軟硬體修改或手動設定，即可便利且快速地連結上高度負載平衡的服務伺服器，獲得優質的網際網路服務。

這些狀態訊息的值可定義如下：負載  $L_j$  的值在 0 與 100 之間；頻寬流量  $B_j$  的值在 0 與 100 之間；負載能力  $CA_j$  的值將其正規化(Normalized)；服務健康狀態  $A_j$  的值有兩種，一種為存活(Live)，另一種為當掉(Dead)；網路連通性  $CO_j$  的值有兩種，一種為連線(Connected)，另一種為斷線

(Disconnected);傳遞延遲  $P_{ij}$  的值將其正規化，初始設定值為 1。

對各服務伺服器  $j$  的評分準則的範例如：(1)剩餘負載程度(即  $100-L_j$ )、服務伺服器  $j$  的 CPU 可利用度(即  $CA_j$ )、以及剩餘頻寬流量(即  $100-B_j$ )與服務伺服器  $j$  的評分成正比，(2)傳遞延遲  $P_{ij}$  與服務伺服器  $j$  的評分成反比，(3) 服務伺服器  $j$  的服務中止(即服務健康狀態  $A_j$  為當掉)或是服務伺服器  $j$  的網路中斷(即網路連通性  $CO_j$  為斷線)時，服務伺服器  $j$  的評分為零。依此評分準則，第五圖是對各個服務伺服器  $j$  的一個評分公式範例 510，並且與本發明之某些揭露的實施範例一致。

舉例來說，假設目前網路系統 300 中有三台服務伺服器，其 CPU 負載  $L_j$ 、頻寬流量  $B_j$ 、服務健康狀態  $A_j$ 、網路連通性  $CO_j$ 、以及負載能力  $CA_j$  分別為服務伺服器 1=(80, 60, 1, 1, 100)、服務伺服器 2=(70, 70, 1, 1, 120)、服務伺服器 3=(60, 90, 1, 1, 80)，如第六圖之左邊表格所示。各個服務伺服器與各使用者端 LDNS 伺服器的傳遞延遲  $P_{ij}$  之初始值皆設定為 1，如第六圖之右邊表格所示。

若 EDNS 伺服器還沒有各服務伺服器對當前 LDNS 伺服器的傳遞延遲紀錄，也就是各個服務伺服器與當前

LDNS 伺服器的傳遞延遲時間之初始值皆為 1。則以第五圖之公式範例獲得對此三台服務伺服器的評分  $S(1)$ 、 $S(2)$ 、與  $S(3)$ ，其中其計算分別如下：

$$S(1)=(100-80)*(100-60)*1*1*100/1=80000，$$

$$S(2)=(100-70)*(100-70)*1*1*120/1=108000，以及$$

$$S(3)=(100-60)*(100-90)*1*1*80/1=32000。$$

一般而言，對一使用者端而言，其使用的 LDNS 伺服器與此使用者端通常會有相近的地理關係。因此只要量測各個服務伺服器與該使用者端所使用的 LDNS 伺服器之間的傳遞延遲時間，就可以大致代表各服務伺服器與該使用者端的傳遞延遲時間。而各個服務伺服器與不同 LDNS 伺服器的傳遞延遲時間並非是 EDNS 伺服器及服務伺服器一開始就可以得知的。因此每當收到來自新的使用者端 LDNS 伺服器  $i$  的請求時，EDNS 伺服器必須請求各個服務伺服器  $j$  去量測自己與該 LDNS 伺服器  $i$  的傳遞延遲時間  $P(i,j)$ 。

由於各個服務伺服器的位置是地理分散的，因此此一動作可能需要花費較長的回應時間，故此時 EDNS 服務伺服器可以選擇先不考慮各個服務伺服器對該使用者端 LDNS 伺服器的傳遞延遲時間，也就是假設所有服務伺服器對該使用者端 LDNS 伺服器的傳遞延遲時間皆相同，來計算各個服務伺服器的分數，然後再從中選出最

適宜的服務伺服器來服務該使用者群組。在回報被選出之最適宜的服務伺服器 IP 位址時，也同時請求各服務伺服器去量測並回報自己與該使用者端 LDNS 伺服器的傳遞延遲時間。

如此，當下次再收到來自該使用者端 LDNS 伺服器的請求時，除了考量各服務伺服器的多重狀態資訊外，也一併考量先前所取得的各服務伺服器對該使用者端 LDNS 伺服器的傳遞延遲時間，讓使用者端可以快速地連結上高度負載平衡的服務伺服器，獲得高品質且高穩定度的網域名稱解析。當 EDNS 伺服器認為先前取得的各服務伺服器對某一使用者端 LDNS 伺服器的傳遞延遲時間數據需要更新時，也可以要求各服務伺服器重新量測並回報自己對該使用者端 LDNS 伺服器的傳遞延遲時間。

承上述，第七圖以一範例流程說明具有本揭露之動態評分負載平衡機制在 EDNS 伺服器上的運作，並且與本發明之某些揭露的實施範例一致。參考第七圖的範例流程，一開始時，EDNS 伺服器會等待 LDNS 伺服器發出網域名稱解析請求 310a，如步驟 705 所示。一旦接收到使用者端 LDNS 伺服器 i 的網域名稱解析請求 310a 時，就即時觸發伺服器評分器 406，根據收到的各個服務伺服器的多重狀態訊息，進行各個服務伺服器的評



分，如步驟 710 所示。然後，EDNS 伺服器回報被選出之最適宜的服務伺服器的 IP 位址給 LDNS 伺服器  $i$ ，如步驟 715 所示。LDNS 伺服器  $i$  將此 IP 位址回應給使用者端。如此，使用者端就可以對此 IP 位址發出服務請求。

接下來，EDNS 伺服器可以檢查先前取得之各個服務伺服器  $j$  與使用者端 LDNS 伺服器  $i$  之間的傳遞延遲時間  $P(i,j)$  是否已過期(Expired)或是初始設定值，如步驟 720 所示。如果是已過期或是初始設定值，則 EDNS 伺服器請求各個服務伺服器  $j$  去量測自己對 LDNS 伺服器  $i$  的傳遞延遲時間  $P(i,j)$ ，如步驟 725 所示。否則的話，EDNS 伺服器返回步驟 705，以等待下一次 LDNS 伺服器發出網域名稱解析請求。也就是說，若存在服務伺服器對此 LDNS 伺服器之傳遞延遲時間已過期或是初始設定值，則 EDNS 伺服器請求各個服務伺服器去量測對此 LDNS 伺服器的傳遞延遲時間；否則 EDNS 伺服器返回步驟 705。

在步驟 725 中，各個服務伺服器  $j$  量測的傳遞延遲時間會回報給 EDNS 伺服器。

當伺服器評分器 406 來算出各個服務伺服器的評分後，如前述第四圖所示，分數應對器 408 依評分結果先產生一目標評分值，來選出此服務伺服器  $i$ 。第八圖以第

五圖之評分公式範例，說明分數應對器如何透過隨機對應的方式來選出此服務伺服器，並且與本發明之某些揭露的實施範例一致。

第八圖的範例流程中，如步驟 810 所示，將評分公式範例算出的各個服務伺服器的評分  $S(j)$  作加總，即  $totalScore$ ，並隨機產生一個介於 1 與  $totalScore$  之間的  $goalScore$  值，即目標評分值。然後，根據此  $goalScore$  值，對應出一適合的服務伺服器，如步驟 820 所示。

以之前的例子來說明，目前網路系統 300 中的三台服務伺服器，其分數分別為  $S(1)=80000$ 、 $S(2)=108000$ 、以及  $S(3)=32000$ ，則  $totalScore=S(1)+S(2)+S(3)=220000$ ，而  $goalScore$  為 1 與  $totalScore$  之間的一隨機值。若此隨機值  $goalScore$  是介於 1 與  $S(1)$  之間，即  $1 \leq goalScore \leq 80000$ ，則被選出的是服務伺服器 1；若此隨機值  $goalScore$  是介於  $S(1)+1$  與  $S(1)+S(2)$  之間，即  $80001 \leq goalScore \leq 188000$ ，則被選出的是服務伺服器 2；若此隨機值  $goalScore$  是介於  $S(1)+S(2)+1$  與  $S(1)+S(2)+S(3)$  之間，即  $188001 \leq goalScore \leq 220000$ ，則被選出的是服務伺服器 3。所以此三台服務伺服器中，透過隨機對應，服務伺服器 2 被選出的機會最高。

假設隨機產生的  $goalScore$  是介於 80001 與 188000

之間，則被選出的是服務伺服器 2，而 EDNS 伺服器回報服務伺服器 2 的 IP 位址給當前 LDNS 伺服器。由於 EDNS 伺服器還沒有各服務伺服器對當前 LDNS 伺服器的傳遞延遲紀錄，亦即傳遞延遲僅有初始設定值 1，則依前述步驟 725，EDNS 伺服器請求所有服務伺服器  $j$  去量測自己對此 LDNS 伺服器的傳遞延遲時間。

若經量測後得知此三台服務伺服器對該 LDNS 伺服器的傳遞延遲時間分別為 25、50、20，並回報給 EDNS 伺服器。如第九圖之左邊表格所示，EDNS 伺服器依量測後的訊息更新此傳遞延遲的紀錄。則當 EDNS 伺服器再收到此 LDNS 伺服器的請求時，便能增加考量此傳遞延遲時間 25、50、20，並動態調整對此三台服務伺服器的評分  $S(1)$ 、 $S(2)$ 、與  $S(3)$ ，如第九圖之右邊表格所示，以平衡負載的分配。

此評分  $S(1)$ 、 $S(2)$ 、與  $S(3)$  的計算分別如下：

$$S(1)=(100-80)*(100-60)*1*1*100/25=3200，$$

$$S(2)=(100-70)*(100-70)*1*1*120/50=2160，以及$$

$$S(3)=(100-60)*(100-90)*1*1*80/20=1600。$$

則  $totalScore=S(1)+S(2)+S(3)=6960$ ，而  $goalScore$  為 1 與  $totalScore$  之間的一隨機值。因此，若此隨機值  $goalScore$  是介於 1 與 3200 之間，則被選出的是服務伺服器 1；若此隨機值  $goalScore$  是介於 3201 與 5360 之間，則被選出的

是服務伺服器 2;若此隨機值 goalScore 是介於 5361 與 6960 之間，則被選出的是服務伺服器 3。此評分對應如第九圖之右圖所示。所以增加考量對此三台服務伺服器之傳遞延遲時間的訊息後，透過隨機對應，服務伺服器 1 被選出的機會最高。

由上述範例中，可以發現當服務伺服器的評分越高時，代表此服務伺服器的運算能力或剩餘負載較佳，或是此服務伺服器與當前發出網域名稱解析請求的 LDNS 間的傳遞延遲時間較短，所以此服務伺服器被選上的機率將較其他服務伺服器高。由於增加各服務伺服器對 LDNS 伺服器之傳遞延遲時間的考量，當各服務伺服器的負載皆高時，相對較低者仍需協助提供較多的服務給使用者，以平衡負載的分配；而當有兩服務伺服器狀態相似時，傳遞延遲時間較短的服務伺服器將會優先被選擇，來提供使用者快速與優質的服務。

綜上所述，本揭露的實施範例可提供一種位於一 EDNS 伺服器上的動態評分負載平衡機制。此負載平衡機制週期性地收集來自各個服務伺服器的狀態訊息，透過有效地狀態訊息分析，以及考量各服務伺服器對 LDNS 伺服器之傳遞延遲時間，給與不同服務伺服器不同的評分。一旦接受到使用者端的服務請求時，便可依據此服務伺服器的評分，有系統地將不同使用者群組分

散至不同的服務伺服器接受服務。而使用者端只需要知道服務伺服器的網域名稱，不須經過任何軟硬體修改或手動設定，即可便利且快速地連結上高度負載平衡的服務伺服器，獲得優質且穩定度佳的網際網路服務。

惟，以上所述者僅為本發明之實施範例，當不能依此限定本發明實施之範圍。即大凡本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍。

**【圖式簡單說明】**

第一圖是具動態區間負載平衡之網路環境的一個範例架構示意圖。

第二圖是第一圖中服務伺服器之負載與是否接受服務的一個範例關係示意圖。

第三圖以一範例架構說明動態評分負載平衡機制所在的網路系統的一個範例架構示意圖，並且與本發明之某些揭露的實施範例一致。

第四圖是動態評分負載平衡裝置的一個範例架構示意圖，並且與本發明之某些揭露的實施範例一致。

第五圖是對各個服務伺服器評分的一個公式範例，並且與本發明之某些揭露的實施範例一致。

第六圖是不同服務伺服器之多重狀態訊息以及與各使用者端 LDNS 伺服器的傳遞延遲時間之初始值的範例示意圖，並且與本發明之某些揭露的實施範例一致。

第七圖以一範例流程說明具有動態評分負載平衡機制之 EDNS 伺服器的運作，並且與本發明之某些揭露的實施範例一致。

第八圖以第五圖之評分公式範例，說明分數應對器如何透過隨機對應的方式來選出此服務伺服器，並且與本發明之某些揭露的實施範例一致。

第九圖是更新傳遞延遲紀錄與動態調整評分計算的一個範例說明，並且與本發明之某些揭露的實施範例一致。

## 【主要元件符號說明】

110 延伸網域名稱系統伺服器	TTL 存活時間值
300 網路系統	301 使用者端
301a 網域名稱解析請求	310 延伸 DNS 伺服器
310a 最新 IP 位址	311 本地 DNS 伺服器
402 狀態收集器	404 傳遞延遲量測器
406 伺服器評分器	408 分數應對器
402a 多種狀態訊息	404a 傳遞延遲量測資訊
406a 評分結果	410 管理者
408a 選出之服務伺服器的 IP 位址	
510 評分公式範例	
$L_j$ 服務伺服器 $j$ 的中央處理單元負載	
$B_j$ 服務伺服器 $j$ 的頻寬流量	$CA_j$ 服務伺服器 $j$ 的負載能力
$A_j$ 服務伺服器的服務健康狀態	$CO_j$ 服務伺服器的網路連通性
$P_{ij}$ 服務伺服器 $j$ 與使用者端 LDNS 伺服器 $i$ 的傳遞延遲	
705 等待至少一 LDNS 伺服器發出網域名稱解析的請求	
710 根據收到的各個服務伺服器的多重狀態訊息，進行各個服務伺服器的評分	
715 回報被選出之最適宜的服務伺服器 $j$ 的 IP 位址給 LDNS 伺服器 $i$	
720 檢查傳遞延遲時間 $P(i,j)$ 是否已過期或是初始設定值?	

725 請求各個服務伺服器 $j$ 去量測自己對該 LDNS 伺服器 $i$ 的傳遞延遲時間
--

810 將各個服務伺服器的評分 $S(j)$ 作加總，即 $totalScore$ ，並隨機產生一個介於 1 與 $totalScore$ 之間的 $goalScore$ 值
---

820 根據此 $goalScore$ 值，對應出一適合的服務伺服器
------------------------------------



## 十、申請專利範圍：

1. 一種動態評分負載平衡裝置，該裝置包含：  
一狀態收集器；一傳遞延遲量測器；一伺服器評分器；  
以及一分數應對器；  
一旦一延伸網域名稱系統(DNS)伺服器收到一本地 DNS 伺服器發出的請求時，便通知該伺服器評分器，  
該伺服器評分器向該狀態收集器取得不同之服務伺服器的多種狀態訊息，也向該傳遞延遲量測器取得該不同之服務伺服器與該本地 DNS 伺服器之間傳遞延遲所量測的資訊，以進行對該不同服務伺服器的評分，該分數應對器依該評分的結果產生一目標評分值，以選出一服務伺服器並回報其 IP 位址給該本地 DNS 伺服器，並且被選出之該服務伺服器係透過一種隨機對應而被選出，該隨機對應包括：  
加總該不同的服務伺服器中各個服務伺服器的評分，  
並隨機產生一個介於 1 與評分加總之間的該目標評分值；以及  
根據該目標評分值，對應出被選出之該服務伺服器；  
其中當該不同的服務伺服器中的一服務伺服器的服務中止或是該服務伺服器的網路中斷時，該服務伺服器的評分為零。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之動態評分負載平衡裝置，該裝置位於該延伸 DNS 伺服器上，將一網路系統中不同使用者群組的服務要求分散至該不同的服務伺

服 器 。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之動態評分負載平衡裝置，其中該狀態收集器週期性地接收來自該網路系統中各服務伺服器的多種狀態訊息。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述之動態評分負載平衡裝置，其中該多種狀態訊息包括該網路系統中每一服務伺服器的中央處理單元負載、頻寬流量、負載能力、服務健康狀態、以及網路連通性。
5. 如申請專利範圍第 2 項所述之動態評分負載平衡裝置，其中該不同使用者群組係以傳遞延遲時間最短之本地 DNS 伺服器為單位來劃分的使用者群組。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之動態評分負載平衡裝置，其中該延伸 DNS 伺服器動態調整對該不同之服務伺服器中每一服務伺服器的評分，並且與該不同之服務伺服器中每一服務伺服器的評分成正比的訊息至少包括該服務伺服器的剩餘負載程度、該服務伺服器的中央處理單元可利用度、以及該服務伺服器的剩餘頻寬流量。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之動態評分負載平衡裝置，其中與該不同之服務伺服器中每一服務伺服器的評分成反比的訊息至少包括該服務伺服器與該本地 DNS 伺服器的傳遞延遲時間。
8. 一種動態評分負載平衡方法，該方法包含：  
一延伸網域名稱系統(DNS)伺服器等待至少一本地

DNS 伺服器發出網域名稱解析請求;

一旦接收到一本地 DNS 伺服器的網域名稱解析請求時，根據收到的不同之服務伺服器的各個服務伺服器的多種狀態訊息與考量各個服務伺服器對該本地 DNS 伺服器之傳遞延遲時間，進行各個服務伺服器的評分; 該延伸 DNS 伺服器回報一個被選出之服務伺服器的 IP 位址給該本地 DNS 伺服器; 以及

若存在服務伺服器對該本地 DNS 伺服器之傳遞延遲時間已過期或是初始設定值，則請求各個服務伺服器去量測對該本地 DNS 伺服器的傳遞延遲時間; 否則返回該等待至少一本地 DNS 伺服器發出網域名稱解析請求的步驟;

並且被選出之該服務伺服器係透過一種隨機對應而被選出，該隨機對應包括:

加總該不同的服務伺服器中各個服務伺服器的評分，並隨機產生一個介於 1 與評分加總之間的一目標評分值; 以及

根據該目標評分值，對應出被選出之該服務伺服器;

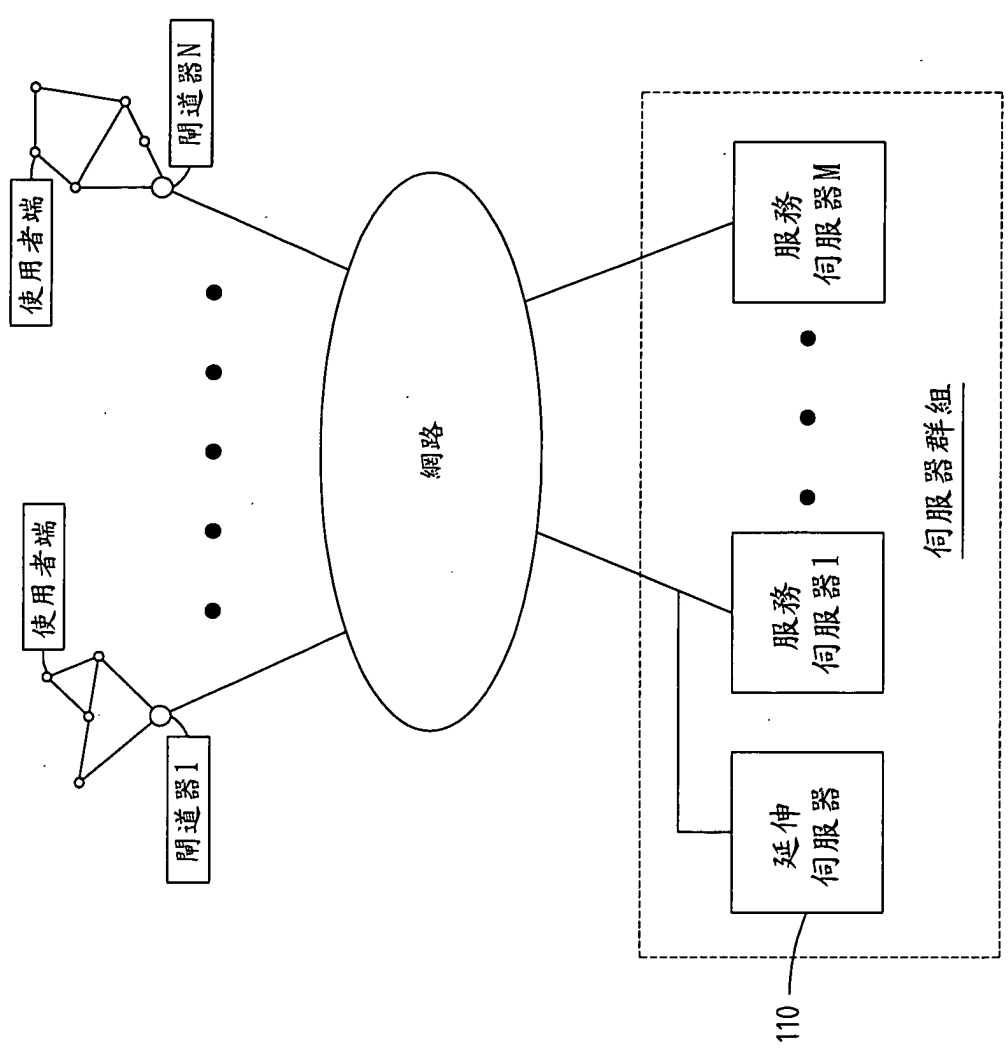
其中當該不同的服務伺服器中的一服務伺服器的服務中止或是該服務伺服器的網路中斷時，該服務伺服器的評分為零。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之動態評分負載平衡方法，其中對各個服務伺服器的評分係根據一評分準則來算出。

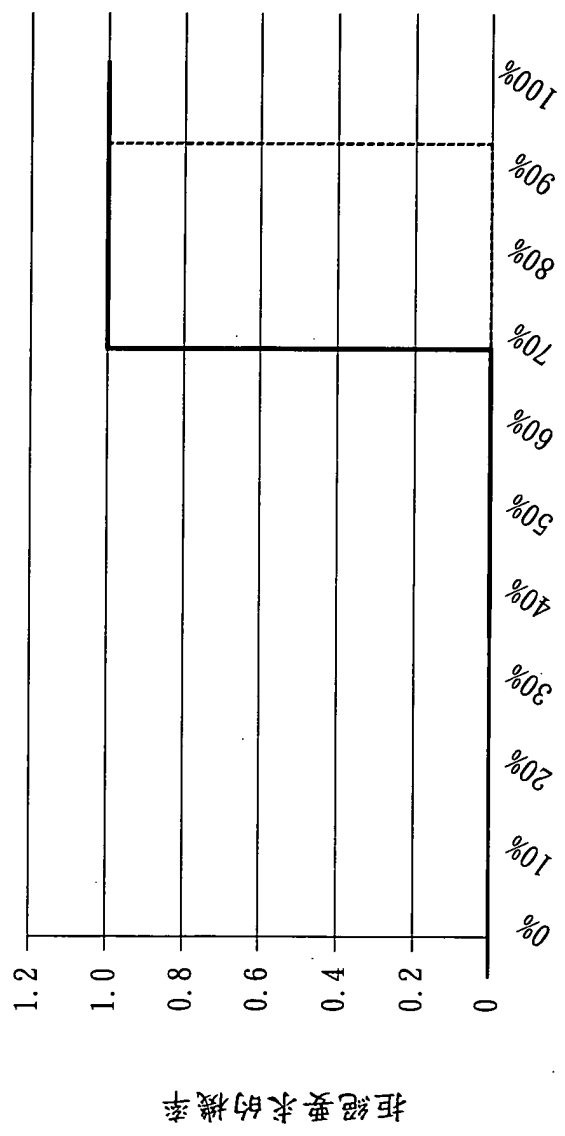
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之動態評分負載平衡方法，其中該延伸 DNS 伺服器動態調整對該不同之服務伺服器中各個服務伺服器的評分，並且該各個服務伺服器的評分成正比的訊息至少包括該服務伺服器的剩餘負載程度、該服務伺服器的中央處理單元可利用度、以及該服務伺服器的剩餘頻寬流量。
11. 如申請專利範圍第 9 項所述之動態評分負載平衡方法，其中該評分準則至少包括：  
該各個服務伺服器與該本地 DNS 伺服器的傳遞延遲時間係與該各個服務伺服器的評分成反比。
12. 如申請專利範圍第 8 項所述之動態評分負載平衡方法，該方法應用於一延伸網域名稱系統伺服器上，將一網路系統中不同使用者群組的服務要求分散至該不同的服務伺服器。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之動態評分負載平衡方法，其中該多種狀態訊息包括該網路系統中每一服務伺服器的中央處理單元負載、頻寬流量、負載能力、服務健康狀態、以及網路連通性。
14. 如申請專利範圍第 8 項所述之動態評分負載平衡方法，其中該不同的服務伺服器中各個服務伺服器對該本地 DNS 伺服器所量測的傳遞延遲資訊係可動態更新的。
15. 如申請專利範圍第 8 項所述之動態評分負載平衡方法，其中該各個服務伺服器的評分係透過一種評分計

算公式來算出。

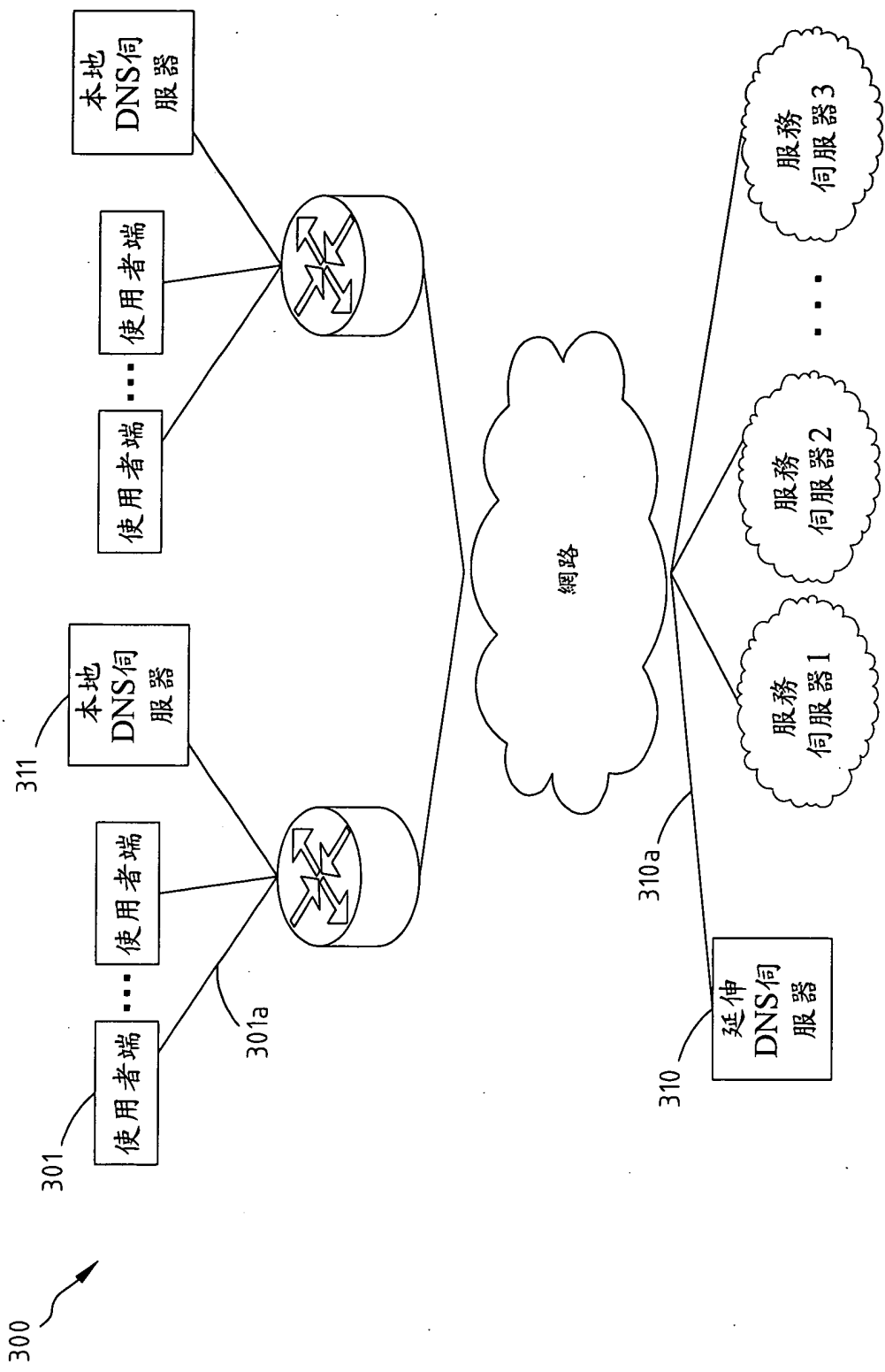
十一、圖面：



第一圖(習知技術)

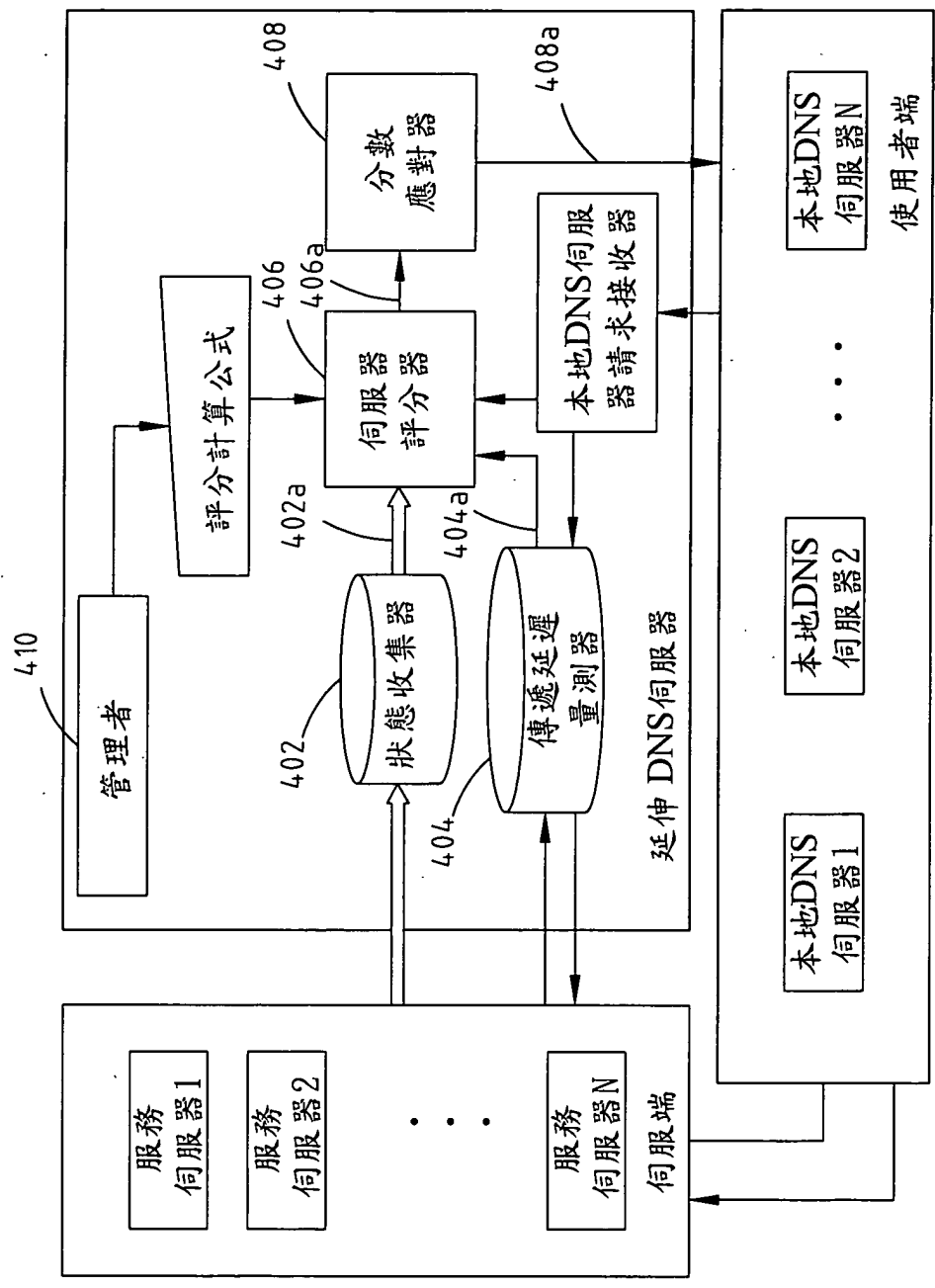


第二圖(習知技術)



第三圖





第四圖

510

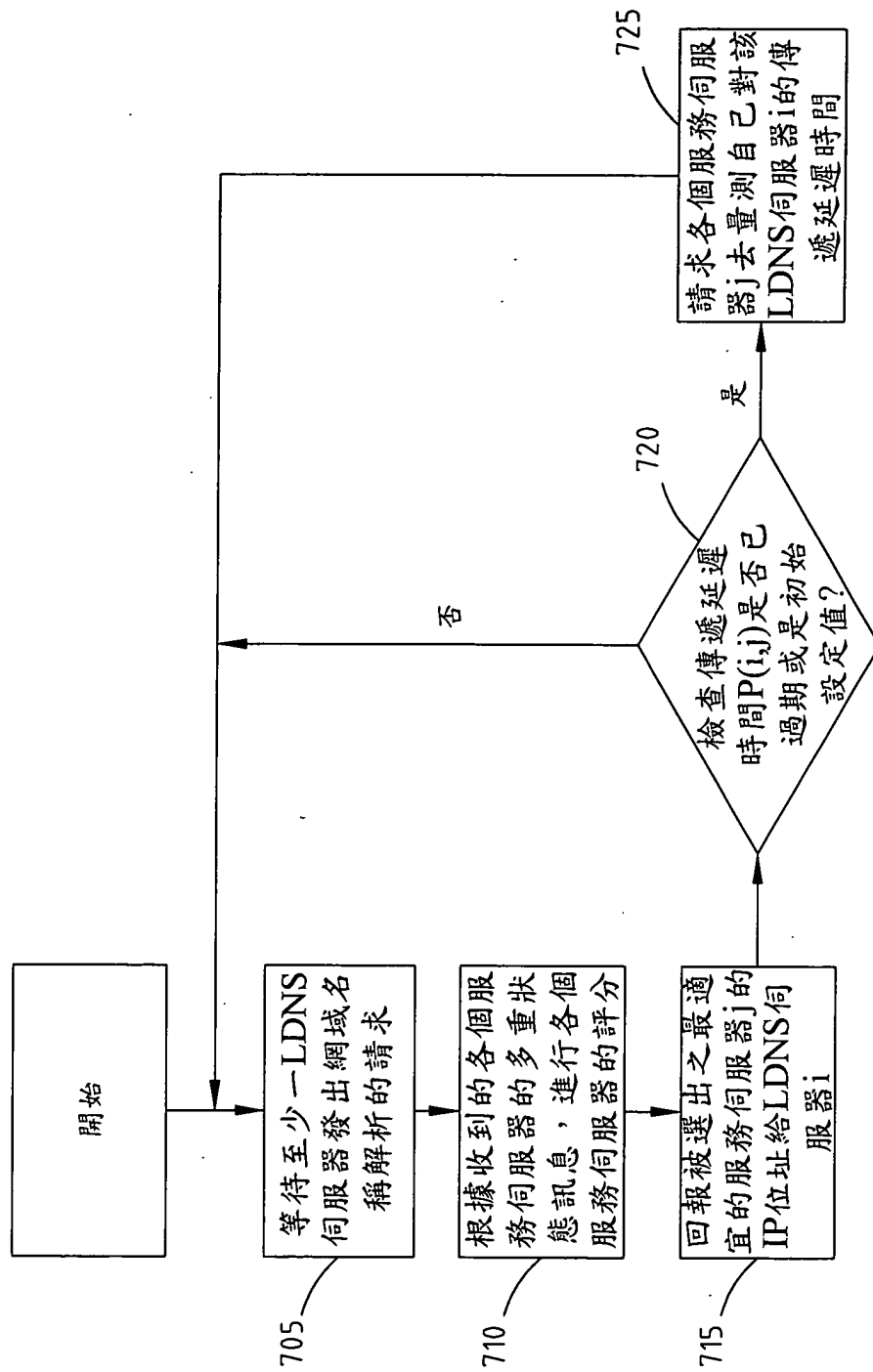
$$S_j = (100 - L_j) * (100 - B_j) * CA_j * A_j * CO_j / P_{ij}$$

第五圖

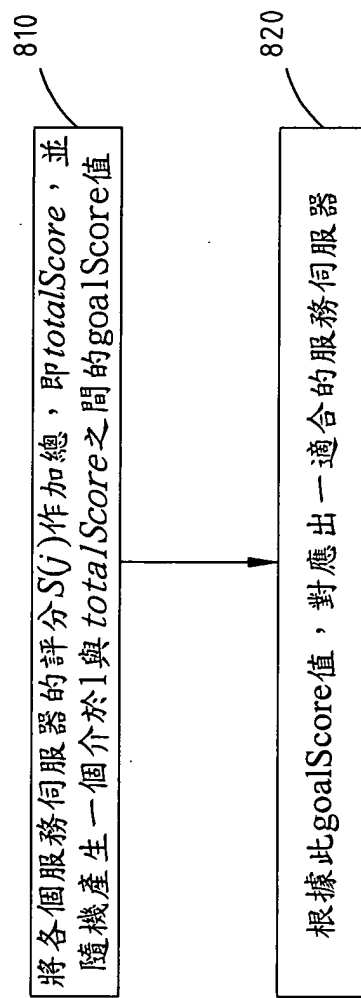
服務 伺服器	CPU 負載	頻寬 流量	服務健 康狀態	網路 連通性	負載 能力
1	80	60	1	1	100
2	70	70	1	1	120
3	60	90	1	1	80
...					

傳遞 延遲	服務 伺服器1	服務 伺服器2	服務 伺服器3	...
本地DNS 伺服器1	1	1	1	
本地DNS 伺服器2	1	1	1	
本地DNS 伺服器3	1	1	1	
...				

第六圖



第七圖



第八圖

傳遞延遲	服務伺服器1	服務伺服器2	服務伺服器3	...
本地DNS伺服器1	25	50	20	
本地DNS伺服器2	1	1	1	
本地DNS伺服器3	1	1	1	
...				

服務伺服器(1)=	服務伺服器(2)=	服務伺服器(3)=
3200	2160	1600

服務伺服器1	服務伺服器2	服務伺服器3
1	1	1

1      3201      5361      6960

第九圖