

公告本

申請日期	91.9.24
案 號	91121871
類 別	G46F 15/16 . 15/173

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

583553

發 明 專 利 說 明 書

新 型

一、發明 新型名稱	中 文	於一資料處理網路內之保存能量
	英 文	CONSERVING ENERGY IN A DATA PROCESSING NETWORK
二、發明 創作人	姓 名	1.派翠克 約瑟夫 波勒 PATRICK JOSEPH BOHRER 2.畢夏 查曼 布洛克 BISHOP CHAPMAN BROCK 3.艾默塔貝拉 納比爾 艾諾拉喜 ELMOOTAZBELLAH NABIL ELNOZAHY 4.拉瑪克喜納 拉傑摩尼 RAMAKRISHNAN RAJAMONY 5.弗利曼 萊斯 洛森 三世 FREEMAN LEIGH RAWSON III
	國 籍	1.2.3.5.均美國 U.S.A. 4.印度INDIA
三、申請人	住、居所	1.美國德州奧斯丁市恩瑞路8105號 8105 EPHRAIM ROAD, AUSTIN, TEXAS 78717, U.S.A. 2.美國德州邱比蘭市麥克利路12306號 12306 MCCURRY ROAD, COUPLAND, TEXAS 78615, U.S.A. 3.美國德州奧斯丁市瓶刷大道8114號 8114 BOTTLEBRUSH DRIVE, AUSTIN, TEXAS 78750, U.S.A. 4.美國德州奧斯丁市杜瓦路3625號835室 3625 DUVAL ROAD, APT. 835, AUSTIN, TEXAS 78759, U.S.A. 5.美國德州奧斯丁市白沙灣16205號 16205 WHITE CREEK COVE, AUSTIN, TEXAS 78717, U.S.A.
	姓 名 (名稱)	美商萬國商業機器公司 INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
代 表 人 姓 名	國 籍	美國 U.S.A.
	住、居所 (事務所)	美國紐約州阿蒙市新果園路 NEW ORCHARD ROAD, ARMONK, NEW YORK 10504, U.S.A.
		傑拉德 羅森賽 GERALD ROSENTHAL

裝
訂
線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

美國 2001年09月27日 09/965,013 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於：

寄存日期：

，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明背景

1. 發明領域

本發明一般係關於網路計算領域；更明確地說，其係關於一種方法及系統，利用動態調節被選擇的伺服器網路鏈路的作業頻率，降低伺服器群集器的能量消耗。

2. 相關技藝回顧

在網路計算及資料處理領域中，經常都會利用伺服器群集器提供網路服務。伺服器群集器一般都包括一組伺服器裝置，每個裝置都能處理伺服器要求。該群集器可能包括一要求分配器，其係配置以將傳入的要求遞送給該伺服器群集器中正確的伺服器進行處理。可根據下面的情況將要求分配給個別的伺服器：個別伺服器目前的負載、要求的來源、所要求的檔案或資料之位置或是其它適當的因素。

伺服器群集器通常都是根據交換結構進行配置，在此結構中每部伺服器都會透過傳輸介質(例如，銅絞線、光纖纜線或無線傳輸的電磁波)與中央交換器進行通訊。當網路參數設定之後，便可根據個別網路介面卡及傳輸介質本身的頻寬能力建立每個伺服器-交換器鏈路的傳輸速率。一般來說，當鏈路建立之後，便已經決定其傳輸速率，並且會在其鏈路壽命期間維持不變。再者，所建立的傳輸速率通常是該鏈路兩端能夠接受的最高可能傳輸速率。

將每個網路鏈路保持在最高的可能傳輸速率值，雖然可得到最大的效能，但是卻必須消耗非常大的功率。一般咸認為，與作業於低頻率的鏈路相比較，作業於高頻率的網

五、發明說明(2)

路鏈路將會消耗較多的功率。再者，作業於高頻率的網路鏈路所導致的額外功率消耗並不會相對地改良其效能，因為資料傳輸速率還可能會受限於伺服器與交換器之間的鏈路實體頻寬之外的其它因素。

個別的伺服器-交換器鏈路的頻寬總合不能超過配置給該伺服器群集器的整體頻寬。因此，如果配置200個百萬位元/秒(Mbps)頻寬的伺服器群集器總共支援20個伺服器，各伺服器皆連接至具有100 Mbps鏈路的中央交換器，那麼便不可能同時讓所有的鏈路都作業於其最大頻寬中。再者，遠端終端機及該伺服器群集器之間的連接線亦可能會限制該伺服器-交換器鏈路的可用頻寬。如果在沒有其它網路流量期間，終端機透過56 Kbps的數據機連接至該伺服器群集器(及個別的伺服器)的話，該伺服器-交換器鏈路可服務該終端機要求的最大頻寬便是56K。如果該伺服器-交換器鏈路係作業於100 Mbps時，那麼便無法充分利用其頻寬。所以，吾人希望能夠設計一種方法及系統，藉由響應變動的網路條件動態地最佳化伺服器鏈路的作業頻率，以動態地保存資料處理網路中的能量消耗。

發明概要

上述的大部分問題都可以一種資料處理網路及方法來解決，在此方法中係動態地調節網路鏈路的作業頻率，以保存能量消耗，並且僅會損失最少的效能。當伺服器網路鏈路的最大可用頻寬低於該鏈路目前的作業頻率時，該伺服器鏈路的作業頻率便會下降。同樣地，如果該鏈路的最大

五、發明說明 (3)

可用頻寬超過目前的作業頻率時，作業頻率便會提高。在其中一具體實施例中，該資料處理網路包括一伺服器群集器，其中會有一組伺服器裝置連接至一中央交換器。個別的伺服器-交換器鏈路可能符合工業標準網路結構協定，例如乙太網路。剛開始時，可能係根據如IEEE 802.3協定中所規定的協商過程，以最大的作業頻率建立該伺服器-交換器鏈路。接著，該伺服器便會定期性地判斷其鏈路目前的作業頻率是否超過服務終端機要求所需要的容量，同時維持所希望的效能。隨即，該伺服器(或交換器)便會調節其鏈路的頻寬，以滿足目前負載所需要的最低可能作業頻率進行作業。依照此方式，該資料處理網路便可藉由最小化其個別伺服器鏈路的作業頻率，降低功率消耗。

圖式之簡單說明

閱讀下面的詳細說明及參考隨附圖式將會更清楚本發明的其它目的及優點，其中：

圖1所示的係所選擇之資料處理網路特徵的方塊圖；

圖2係更詳細地圖解圖1之資料處理網路的方塊圖；

圖3係更詳細地圖解圖2之處理介面卡的方塊圖；以及

圖4所示的係圖1之資料處理網路中伺服器的作業流程圖。

雖然本發明可能會有各種修改及替代型式，不過在圖式中仍然透過實例顯示其特定的具體實施例，並且於本文中作詳細的說明確地說。然而，應該注意的係，本文中的圖式及詳細說明並非希望將本發明限制於所揭露的特殊具體實施例中，相反地，本發明將涵蓋在隨附申請專利範圍所

五、發明說明 (4)

界定之本發明精神及範疇之內的所有修改、等效例及替代例。

發明之詳細說明

現在參考圖1，所示的係具有根據本發具體實施例之資料處理網路100的選擇特徵的方塊圖。在此圖的具體實施例中，資料處理網路100包括一伺服器群集器101，其係透過中間的閘道器106連接至廣域網路(WAN)105。WAN 105可能包括數個各種網路裝置，例如閘道器、路由器、集線器等以及一個或多個可能於範圍極廣的地理區域中連接的區域網路(LAN)。在其中一具體實施例中，WAN 105可能代表的是網際網路。

圖中的伺服器群集器101包括一中央交換器110，其係透過網路鏈路200連接至閘道器106。群集器101進一步包括複數個伺服器，在圖1中所顯示的有四個，分別以元件符號111-1、111-2、111-3及111-4表示。每個伺服器111都係透過專屬的網路鏈路(元件符號為211、212、213及214)連接至交換器110。

伺服器群集器101可能會服務傳送至網路100中單一通用資源指示器(URI)的所有要求。在此具體實施例中，從WAN 105中任何地方傳送至該URI的終端機要求都會經過伺服器群集器101。交換器110通常包括一要求分配器軟體模組，負責將終端機要求遞送至群集器101中的其中一個伺服器111。該要求分配器可能會採用各種的分配演算法或程序以最佳化伺服器群集器效能、最小化能量消耗或達到某

五、發明說明 (5)

些其它目的。舉例來說，交換器110可能會根據下面的情況將要求遞送給伺服器111：每個伺服器111目前的負載、該終端機要求的來源、所要求的內容或其組合。

在其中一具體實施例中，網路鏈路211、212、213及214使用的是乙太網路協定。在此具體實施例中，每部伺服器111都包括一與乙太網路一致的網路介面卡；而交換器110則包括一與乙太網路一致的埠，供伺服器111使用。參考圖2，其係更詳細地圖解一交換器110及其中一部伺服器111的方塊圖。每部伺服器111都包括一NIC 121，用以連接交換器110中的對應埠131。在適用於本發明的具體實施例中，NIC 121及交換器110中的每一個埠131都能夠作業於各種作業頻率中。舉例來說，在其中一具體實施例中，NIC 121及其對應埠131都能夠支援作業於10 Mbps、100 Mbps及1000 Mbps的乙太網路鏈路。市售的交換器已經具有此項功能，舉例來說，Alteon Web Systems (網址：www.alteonwebsystems.com)所售的180系列智慧型網路交換器。同樣地，3Com所售的10/100/1000 PCI-X伺服器網路介面卡亦具有可作業於不同作業頻率的功能。

伺服器111及交換器110都係配置以進行協商，以便達成其間對應鏈路的作業頻率。在慣用的伺服器群集器結構中，僅會在鏈路初始化期間才會進行協商，而且只要該鏈路繼續存在，其協商結果(包含該鏈路的作業頻率)便會保持不變。再者，協商所產生的作業頻率通常都會是交換器、伺服器及連接介質可接受的最大作業頻率。本發明亦涵蓋

五、發明說明 (6)

一種系統及方法，其會響應變動的伺服器群集器條件定期地修正各個伺服器-交換器鏈路的作業頻率，以達到所希望的群集器響應效能，同時又可降低該伺服器群集器的作業成本。

現在參考圖3，其係更詳細地圖解適用於本發明之NIC 121的方塊圖。圖中的NIC 121具體實施例包括一內建的處理器140，用以與週邊匯流排或伺服器111的區域匯流排144介接。匯流排144通常是依照工業標準匯流排協定來實施，例如由PCI Special Interest Group(網址：www.pcisig.com)之PCI區域匯流排規格2.2(PCI Local Bus Specification 2.2)中所規定的週邊組件介面(PCI)區域匯流排。NIC 121進一步包括連接至處理器140的緩衝器邏輯141，用以暫時儲存從網路鏈路211所接收到的資訊，或暫時儲存欲傳輸至網路鏈路211資訊。

時脈產生器142會提供基本時脈信號148，用以驅動緩衝器邏輯141，從而建立網路鏈路211的作業頻率。在所示的具體實施例中，時脈產生器142能夠在時脈暫存器146之設定值控制下，提供各種頻率的時脈信號148。時脈暫存器146可由處理器140進行程式控制。記憶體143可由處理器140及緩衝器邏輯141存取。記憶體143可能包括揮發性儲存體，例如慣用的動態或靜態隨機存取記憶體(DRAM或SRAM)，以及永久的或非揮發性儲存體，例如快閃記憶卡或其它可電性抹除之可程式唯讀記憶體(EEPROM)。

本發明部分則可實現成一電腦程式產品，其包括一組儲

五、發明說明(7)

存在電腦可讀取介質中的電腦可執行指令。用以儲存指令的電腦可讀取介質可能包括揮發性或非揮發性的記憶體元件143。或者，該指令亦可儲存在軟碟、硬碟、CD ROM、DVD、磁帶或其它適合的永久儲存設備中。

NIC 121包括軟體，用以透過對應的網路鏈路與交換器110進行協商，以便建立該鏈路的作業頻率。在伺服器群集器101的乙太網路具體實施例中，該協商處理軟體通常都符合IEEE 802.3標準，本文以引用的方式將其併入。符合乙太網路的NIC及交換器通常都包括建立該網路鏈路作業頻率的編碼。如前面所示，在慣用的伺服器中，只有在建立該鏈路時才會執行該編碼。不過，根據本發明的NIC 121及其對應埠131則是設計成定期地執行此協商處理編碼，以便響應該鏈路頻寬使用的變動情形，修正該鏈路的作業頻率。

參考圖4，所示的係用以控制資料處理網路(例如伺服器群集器101)中各種鏈路作業頻率的流程圖。當開始建立伺服器-交換器鏈路時，NIC 121便會啟動(方塊402)協商，本文稱為最初協商。一般來說，最初協商會建立該些組件能夠接受的最大鏈路作業頻率。接著，NIC 121便會監視(方塊404)位於本身與其對應埠之間的網路鏈路使用情形。NIC 121係設計成可發現該伺服器-交換器頻寬中最不未被充分使用的期間，並且藉此調節該鏈路之作業頻率。

NIC 121所監視的鏈路使用情形是透過該鏈路傳輸及/或接收資料的速率。利用簡單的鏈路等級標準程序便可決定

五、發明說明 (8)

此使用情形，在此程序中會定期地決定鏈路使用情形係數(本文亦稱為有效的資料速率)。此程序通常會使用累加器或其它適當的機制，在特定的時間週期中，決定透過該鏈路傳輸及/或接收的流量數量。該特定的時間週期可能會與更新該鏈路作業頻率的定期速率一致。舉例來說，必要時，如果每十分鐘便必須修正該鏈路的作業頻率，那麼藉由累加十分鐘內鏈路流量的位元組數量，然後除以600秒，便可得到以位元組表示的每秒使用速率。用以修正該鏈路作業頻率的定期間隔較佳的係由交換器110或伺服器111作可程式控制，如此方能改變該特定的時間週期。

有效的傳輸速率實質上可能低於該網路鏈路的作業頻率。交換器-閘道器鏈路200的頻寬所提供的是個別伺服器-交換器鏈路211、212..等頻寬總合的上限。任何個別伺服器-交換器鏈路所需的頻寬都不能超過分配給交換器-閘道器鏈路200的頻寬。再者，任何個別伺服器-交換器鏈路的有效資料傳輸速率都是以終端機側的頻寬為函數。再活動或網路流量較低時，伺服器111便會服務有限數量終端機所發出的要求，大部分的終端機都具有明顯的頻寬限制。如果伺服器111正在服務透過慣用的數據機連接至WAN 105的單一終端機所發出的要求時，該伺服器所需要有效資料速率的大小必須在最大的交換器的最大容量之下。在此情形中，因為效能會受限於終端機側，因此為維持極高的伺服器-交換器鏈路作業頻率所花費的高成本，便無法提供任何效能優勢。

五、發明說明 (9)

NIC 121係設計成將其網路鏈路的有效資料速率與該鏈路目前的作業頻率作比較。如果有效資料速率(EDR)與目前的鏈路作業頻率差距甚大的話，便必須修正鏈路的作業頻率，使得修正之後的頻率比前面的作業頻率更接近於EDR。如果在方塊406中判斷出該EDR實質上低於鏈路作業頻率的話，那麼在方塊408中NIC 121便會判斷該鏈路是否能夠作業於較低的作業頻率中。如前面所討論的，NIC 121及其對應的交換器埠較佳的係能夠作業於多個作業頻率中的其中一個。如果NIC 121目前並非作業於其最低頻率，而且其有效資料速率實質上又低於目前的作業頻率的話，那麼NIC 121便可設計成與交換器110進行協商，強迫(方塊410)該鏈路作業於較低的作業頻率中。

在該伺服器-交換器鏈路為乙太網路鏈路的具體實施例中，NIC 121可參酌大部分的標準IEEE 802.3的協商協定，達到修正作業頻率的目的是。此時並不會試圖建立鏈路組件所能夠接受的最高作業頻率，取而代之的是，在方塊410中響應判斷資料速率是否低於作業頻率所進行的協商(稱為修正協商)，會試圖達成一種作業頻率，讓最低的可能作業頻率與最近所決定的有效資料速率一致。因此，在修正協商期間，NIC 121剛開始便會向交換器110表示所希望的作業頻率。如果交換器110能夠作業於NIC所希望的作業頻率的話，此頻率便會成為該鏈路的作業頻率。如果交換器無法接受NIC所希望的作業頻率的話，協商處理便會決定出該鏈路可接受的最低作業頻率。

五、發明說明 (10)

進行修正協商的次數較佳的係能夠足以調節變動的負載條件，但是又不會過於頻繁，導致因為過多的協商處理而對效能造成負面的影響。因為IEEE 802.3標準的協商長度只需要數個毫秒，因此即使相當頻繁地每分鐘都進行協商，實質上亦不會影響其效能，但是卻能夠相當頻繁地進行修正，以便非常快速地適應付在的變動。

除了能夠響應較低的頻寬使用情形降低鏈路作業頻率之外，伺服器群集器101的設計還可響應較高的頻寬使用情形提高鏈路作業頻率。如果該伺服器在方塊406中判斷出該有效資料速率並不低於某個特定值或該鏈路目前頻寬容量的某個特定比例的話，接著(方塊412)其便會判斷該有效資料速率是否高於該鏈路頻寬容量的某個特定比例。舉例來說，如果有效資料速率高於該鏈路頻寬容量的90%的話，伺服器便可能會以與上述方塊408及410中降低作業頻率相同的方式，試圖提高(方塊414)該鏈路的作業頻率。因此，該伺服器便會判斷(方塊413)是否可使用較高的作業頻率，如果可以的話，便會啟動修正協商強迫(方塊414)提高作業頻率。提高(或降低)作業頻率之後，伺服器111便會重新作業並且繼續監視鏈路的頻寬使用情形，以便於後面進行改變。依照此方式，伺服器111便可不斷地將鏈路的作業頻率調節成達成所希望效能所需要之最小值，從而降低高作業頻率的能量消耗及熱消耗特徵。

熟習具有本揭露優點之技藝的人士將會非常清楚，本發明涵蓋一種在伺服器群集器環境中保存能量的系統及方法

四、中文發明摘要(發明之名稱：於一資料處理網路內之保存能量)

本發明提供一種資料處理網路及保存能量的方法，其中，會在網路伺服器及與該伺服器相連接的交換器之間進行初始協商，以建立該伺服器-交換器鏈路的初始作業頻率。該伺服器的有效資料速率係取決於其網路流量。根據決定的結果，其有效資料速率實質上會不同於目前的作業頻率，接著便需進行後續協商，以便建立一調整後的作業頻率，使其較初始作業頻率更接近該有效資料速率。在網路作業期間，可能會定期反覆地決定有效資料速率，並且視情況，還會啟動後續的協商作業。在其中一具體實施例中，初始及後續的協商皆符合IEEE 802.3標準。

英文發明摘要(發明之名稱：CONSERVING ENERGY IN A DATA PROCESSING NETWORK)

A data processing network and method for conserving energy in which an initial negotiation between a network server and a switch to which the server is connected is performed to establish an initial operating frequency of the server-switch link. An effective data rate of the server is determined based on network traffic at the server. Responsive to determining that the effective data rate is materially different than the current operating frequency, a subsequent negotiation is performed to establish a modified operating frequency where the modified operating frequency is closer to the effective data rate than the initial operating frequency. The determination of the effective data rate and the contingent initiation of a subsequent negotiation may be repeated periodically during the operating of the network. In one embodiment, the initial and subsequent negotiation are compliant with the IEEE 802.3 standard.

六、申請專利範圍

1. 一種操作資料處理網路之方法，其包括：

在該網路的伺服器及與該伺服器連接的交換器之間進行初始協商，其中該初始協商會建立該伺服器及該交換器之間的鏈路的初始作業頻率；

根據透過該鏈路進行交換的網路流量決定該伺服器的有效資料速率；以及

響應判斷出有效資料速率與該伺服器-交換器鏈路的目前頻寬相差甚大的結果，進行後面的協商，建立修正後的作業頻率，其中該修正後的作業頻率比初始作業頻率更接近該有效資料速率。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中，該修正後的作業頻率是該伺服器-交換器鏈路能夠接受的最低作業頻率，其足以操控該有效資料速率。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包括，在該網路作業期間的特定間隔中，反覆地決定該有效資料速率，以及在必要時進行後續的協商。
4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中，該初始及後續協商都符合IEEE 802.3標準。
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中，決定該有效資料速率包括在特定間隔期間累加代表網路流量的資訊，並且據此計算出有效資料速率。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包括，響應判斷出有效資料速率大於目前頻寬的特定百分比，進行後面的協商，建立修正後的作業頻率，其中該修正後的作業

六、申請專利範圍

頻率高於先前的作業頻率。

7. 一種資料處理網路，其包括：

一中央交換器；

一伺服器裝置，其包括一處理器、記憶體、以及透過網路鏈路將該伺服器裝置連接至該中央交換器的網路介面卡；

用以執行初始協商的編碼構件，其中該初始協商會建立該網路鏈路的初始作業頻率；

用以根據透過該鏈路進行傳輸的網路流量決定該伺服器的有效資料速率的編碼構件；以及

編碼構件，用以響應判斷出有效資料速率與該鏈路的目前頻寬相差甚大的結果，進行後面的協商，建立修正後的作業頻率，其中該修正後的作業頻率比初始作業頻率更接近該有效資料速率。

8. 如申請專利範圍第7項之網路，其中，該修正後的作業頻率是該伺服器-交換器鏈路能夠接受的最低作業頻率，其足以操控該有效資料速率。

9. 如申請專利範圍第7項之網路，進一步包括編碼構件，用以在該網路作業期間的特定間隔中，反覆地決定該有效資料速率，以及在必要時進行後續的協商。

10. 如申請專利範圍第7項之網路，其中，該初始及後續協商都符合IEEE 802.3標準。

11. 如申請專利範圍第7項之網路，其中，用以決定該有效資料速率的編碼構件包括用以在特定間隔期間累加代表

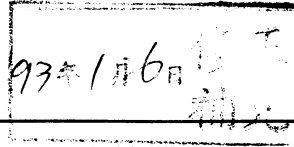
六、申請專利範圍

網路流量的資訊的編碼構件，並且據此計算出有效資料速率。

12. 如申請專利範圍第7項之網路，進一步包括編碼構件，用以響應判斷出有效資料速率大於目前頻寬的特定百分比，進行後面的協商，建立修正後的作業頻率，其中該修正後的作業頻率高於先前的作業頻率。
13. 如申請專利範圍第7項之網路，其中，該初始及後續協商都係由該中央交換器啟動。
14. 如申請專利範圍第7項之網路，其中，該初始及後續協商都係由該伺服器裝置啟動。
15. 一種適用於伺服器群集器中之伺服器裝置，其包括：
 - 至少一處理器；
 - 一可由該處理器存取的系統記憶體；
 - 一網路介面卡，其係設計成透過網路鏈路將該伺服器裝置連接至中央交換器；
 - 用以執行初始協商的編碼構件，其中該初始協商會建立該網路鏈路的初始作業頻率；
 - 用以根據透過該鏈路進行傳輸的網路流量決定該伺服器的有效資料速率的編碼構件；以及
 - 編碼構件，用以響應判斷出有效資料速率與該鏈路的目前頻寬相差甚大的結果，進行後面的協商，建立修正後的作業頻率，其中該修正後的作業頻率比初始作業頻率更接近該有效資料速率。
16. 如申請專利範圍第15項之伺服器裝置，其中，該修正後

六、申請專利範圍

- 的作業頻率是該伺服器-交換器鏈路能夠接受的最低作業頻率，其足以操控該有效資料速率。
17. 如申請專利範圍第15項之伺服器裝置，進一步包括編碼構件，用以在該網路作業期間的特定間隔中，反覆地決定該有效資料速率，以及在必要時進行後續的協商。
 18. 如申請專利範圍第15項之伺服器裝置，其中，用以決定該有效資料速率的編碼構件包括用以在特定間隔期間累加代表網路流量的資訊的編碼構件，並且據此計算出有效資料速率。
 19. 如申請專利範圍第15項之伺服器裝置，進一步包括編碼構件，用以響應判斷出有效資料速率大於目前頻寬的特定百分比，進行後面的協商，建立修正後的作業頻率，其中該修正後的作業頻率高於先前的作業頻率。
 20. 如申請專利範圍第15項之伺服器裝置，其中，該網路介面卡包括一時脈單元，其係設計成提供一控制該鏈路作業頻率的時脈信號，並且更進一步其中，用以建立修正後的作業頻率的編碼構件包括用以程式化時脈暫存器的編碼構件，用以控制該時脈信號的頻率。



五、發明說明 (11)

，其係藉由最佳化網路鏈路的作業頻率以反映目前的負載。應該瞭解的是，在詳細說明及圖式中所示及所述的本發明型式，都僅是較佳的實例。吾人希望將後面的申請專利範圍廣義地解釋以涵蓋所揭露之較佳具體實施例的所有變化。

元件符號說明

100	資料處理網路
101	伺服器群集器
105	廣域網路
106	閘道器
110	中央交換器
111,111-1~111-4	伺服器
120,130,140	處理器
121	網路介面卡
122,143	記憶體
123	橋接器
131	埠
141	緩衝器邏輯
142	時脈產生器
144	匯流排
146	時脈暫存器
148	基本時脈信號
200,211~214	網路鏈路

93 1 6 修正

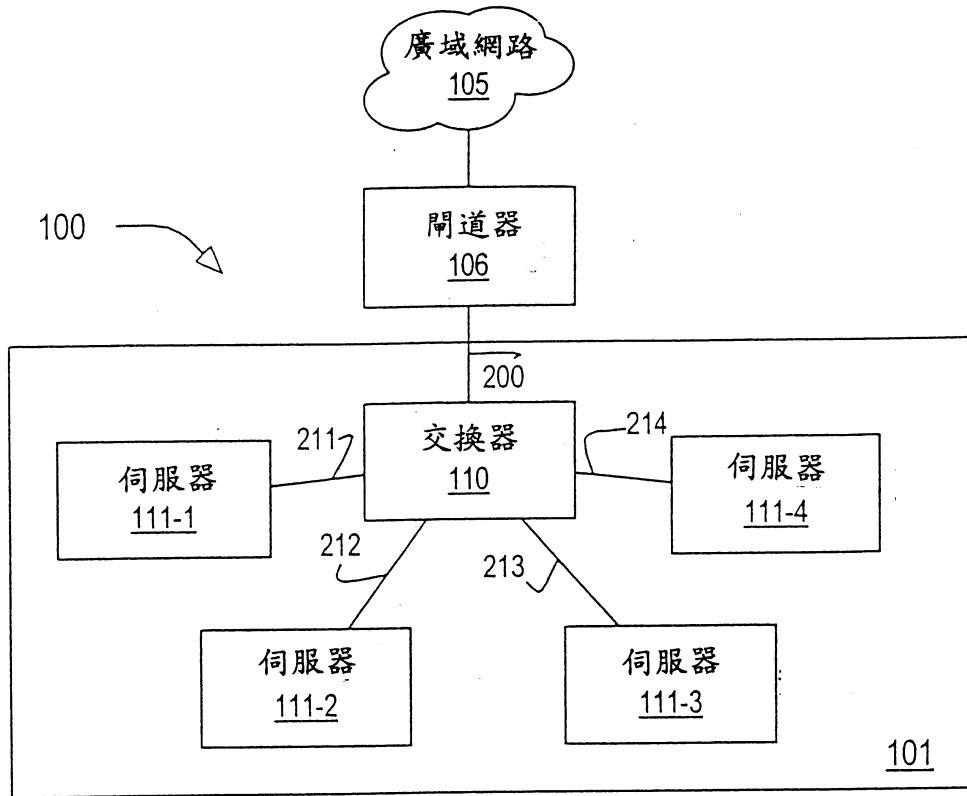


圖 1

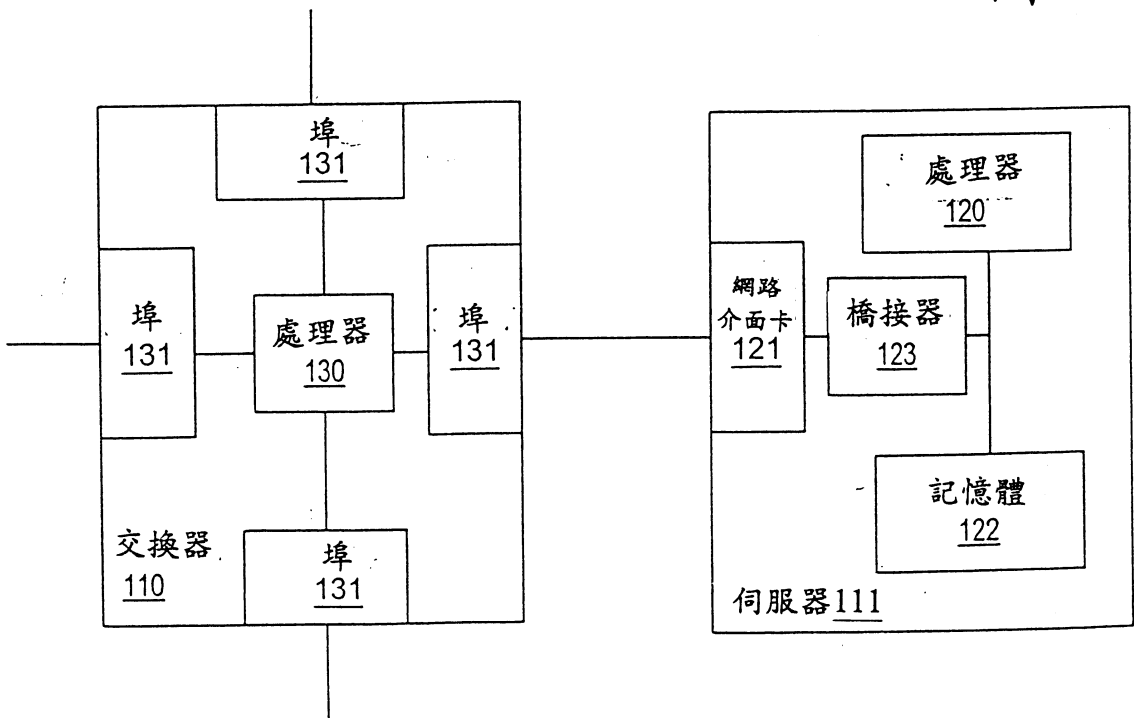


圖 2

93 1 6

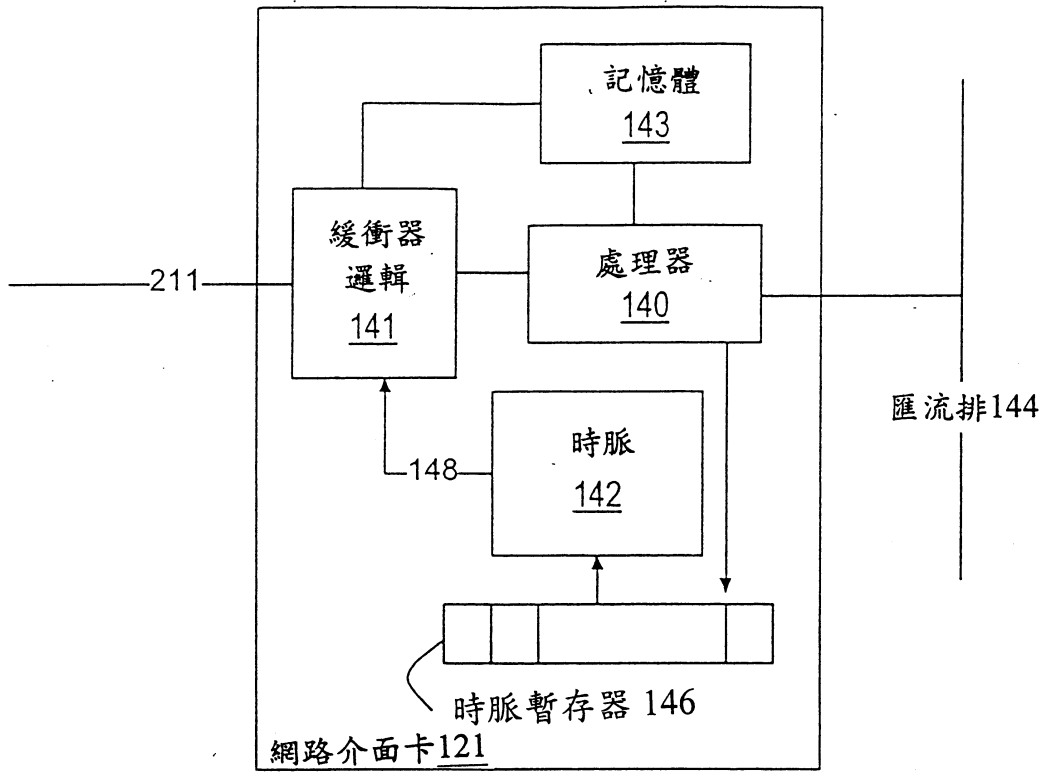


圖 3

93年1月6日 修正
補充

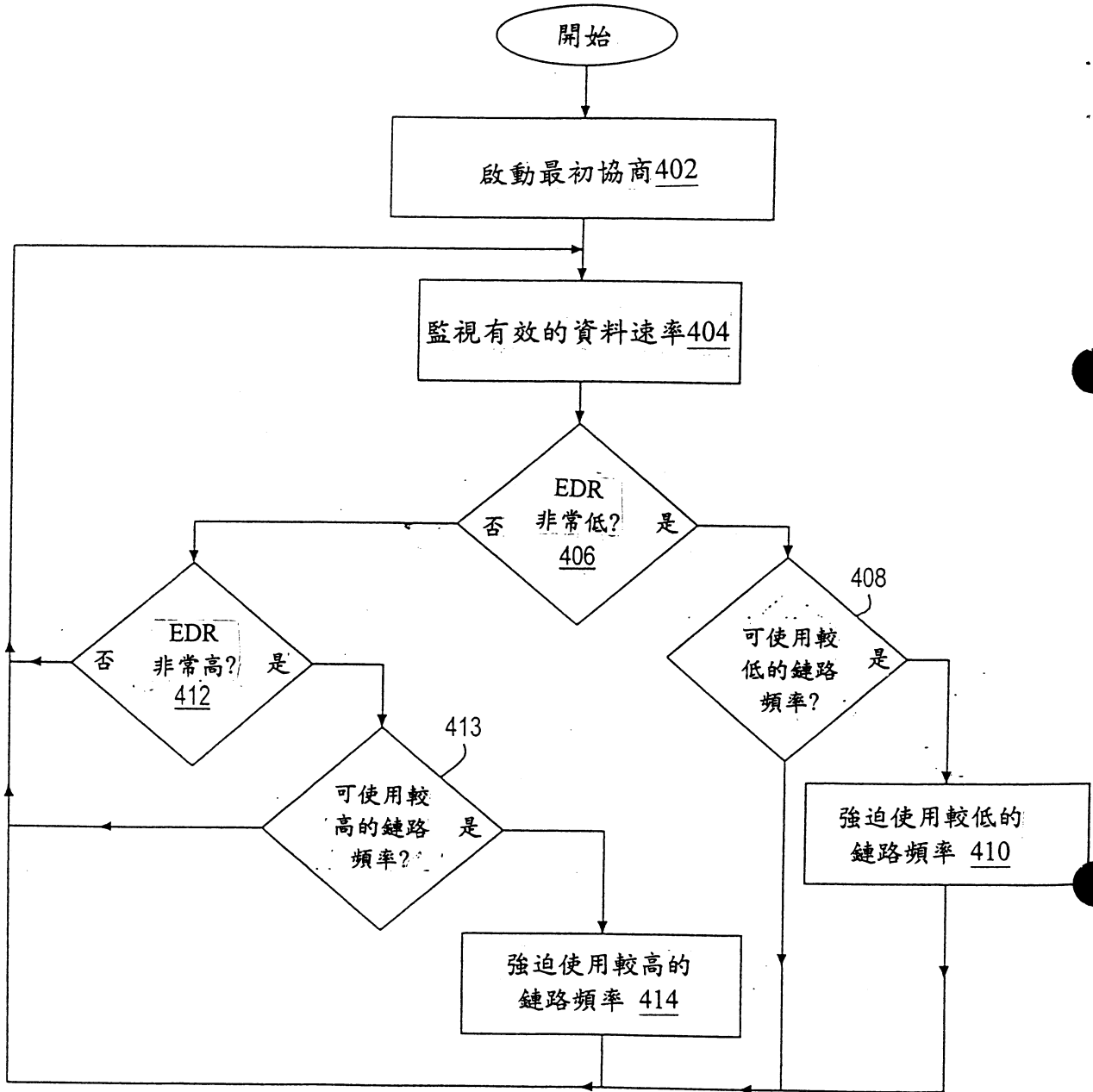


圖 4