

95147167

十一、圖式：

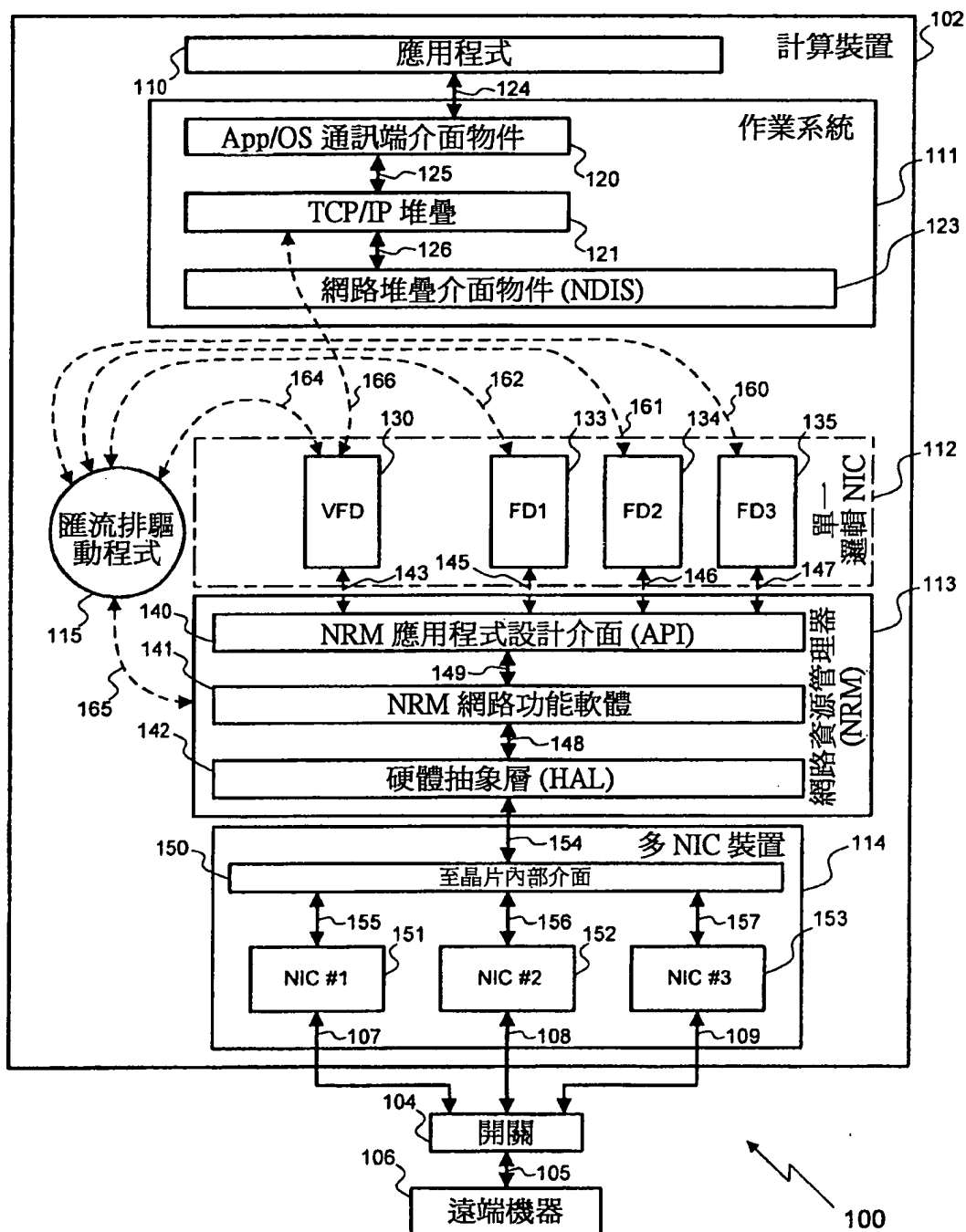


圖 1



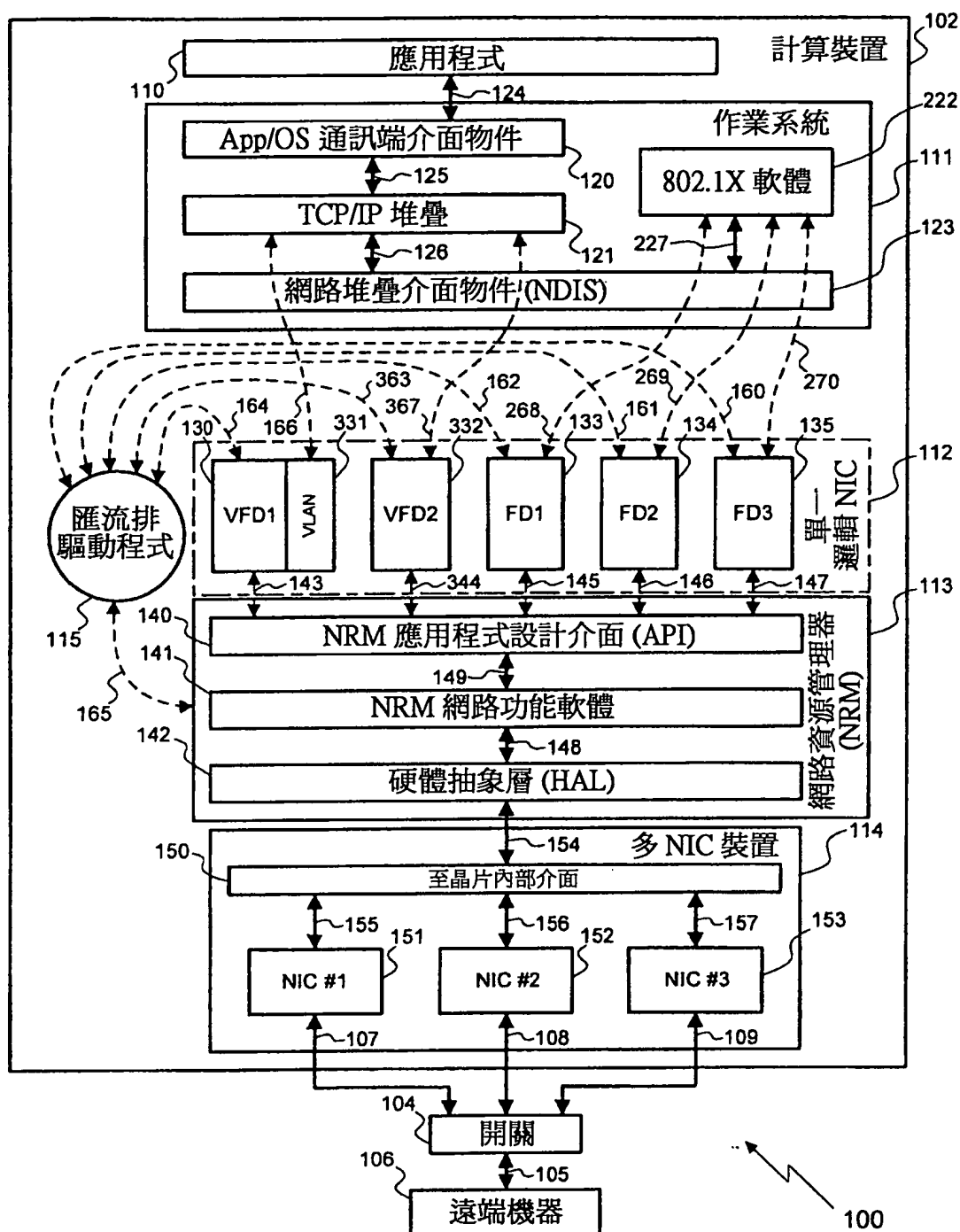


圖 3

發明專利說明書

89年4月29日修正替換頁

(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：095147167

※ 申請日期：95年12月15日

※ IPC 分類：G06F

9/50

一、發明名稱：(中文/英文)

使用負載平衡及越過失誤技術來配置電腦裝置之方法

METHOD FOR CONFIGURING A COMPUTER DEVICE USING LOAD
BALANCING AND FAIL-OVER TECHNIQUES

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商輝達公司

NVIDIA CORPORATION

代表人：(中文/英文)

羅科卡博士

Dr. RAO COCA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖塔克拉市聖湯瑪斯大道2701號

2701 SAN TOMAS EXPRESSWAY, SANTA CLARA, CALIFORNIA

95050, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 阿舒托希 K 傑哈
JHA, ASHUTOSH K.
2. 阿亞茲 亞杜拉
ABDULLA, AYAZ
3. 海摩摩利尼 馬尼卡瓦沙根
MANICKAVASAGAM, HEMAMALINI
4. 亞納德 拉傑高普蘭
RAJAGOPALAN, ANAND
5. 保羅 J 希登布拉德
SIDENBLAD, PAUL J.

國 籍：(中文/英文)

1. 印度 INDIA
2. 加拿大 CANADA
3. 印度 INDIA
4. 印度 INDIA
5. 美國 U.S.A.

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：

1. 美國；2005年12月15日；11/303,779

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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】

本發明之具體實施例一般而言係關於電腦網路領域且更明確而言係關於一種具有先進負載平衡及越過失誤功能之單一邏輯網路介面。

【先前技術】

一網路計算裝置經常具有二或更多網路介面卡以增加該計算裝置之通信頻寬超過一單一NIC所能提供之通信頻寬。此類複數個NIC一般稱為一NIC"組"。一般而言，組共享一共用網際網路協定(IP)位址，同時為該組內的各NIC維持唯一的媒體存取控制(MAC)位址。使用此組組態之一方面在於可在組內的NIC中分配在計算裝置與網路中的其他計算裝置之間的網路流量，使得可最大化該組之整體通量。此操作類型係稱為"負載平衡"。使用一組組態之另一方面在於可將網路流量從組內的一不作用或不可靠NIC轉移至該組內的一作用或更可靠的NIC。此操作類型係稱為"越過失誤"。在一單一實施方案內的負載平衡與越過失誤之組合一般係稱為"LBFO"。

為使一LBFO實施方案建立並轉移NIC之間的網路連接以最佳化計算裝置之網路通信通量及可靠性，該LBFO實施方案可監控在NIC位準的操作參數，例如在各NIC上的誤差率及透過各網路連接交換的資料數量。典型LBFO實施方案在作業系統中定位其LBFO軟體並透過一或更多裝置驅動程式來從NIC硬體請求該等NIC位準操作參數。所產

生的架構係固有的低效率，因為其將LBFO決策及管理功能置於離監控操作參數之位置數個軟體位準遠，從而在軟體位準之間需要一實質數量的進行中通信。此外，為了減小在軟體位準之間所需的通信及/或因為未針對LBFO最佳化作業系統中的LBFO實施方案，在先前技術LBFO實施方案中的LBFO決策元件無法利用在NIC位準可用的所有操作參數。因而，駐留於作業系統內的LBFO實施方案可能由於在軟體位準之間過多的軟體通信及基於有限NIC位準操作資訊之LBFO決策而低程度地執行。

此外，為使一LBFO實施方案可靠且維持高效能，其組態不應受作業系統或某些第三方(例如一使用者或一應用程式)而改變。典型LBFO實施方案將組內的各NIC曝露於作業系統，從而賦予作業系統對該等NIC一實質程度的控制，包括重新配置該等NIC之任一者之能力。在此類實施方案中，該作業系統可能能夠改變與該NIC組相關聯之IP位址或為一特定NIC改變安全設定或通信參數。此外，在某種程度上，該等NIC還由於其曝露於作業系統而曝露於第三方，一第三方可能能夠類似地重新配置該等NIC。例如，一使用者可能能夠錯誤地停用或重新配置一可靠NIC或錯誤地致動一不可靠NIC。一般情況，一NIC組係配置成用以最佳化一特定LBFO架構。一旦已為一組配置一NIC，在單方面重新配置該NIC可能嚴重地破壞該最佳化，藉此降低計算裝置之網路通信之效能及/或可靠性。

此外，為了使一LBFO實施方案在現代網路中最具用

途，該實施方案應說明可用於網路之額外安全特徵。一此類安全特徵係電機及電子工程師學會(IEEE)安全憑證協定(以下稱為"802.1X")，其藉由在一NIC可與一開關進行通信之前要求該NIC從一安全性憑證伺服器請求認證來改良網路安全性。另一安全性特徵係IEEE"虛擬LAN"協定(以下稱為"802.1Q")，其也可藉由允許一網路管理員將一IP位址範圍配置為一虛擬LAN(VLAN)並選擇性地將機器指派給該VLAN，藉此致動在該VLAN內機器之間的通信並防止該VLAN內部的機器與該VLAN外部的該等機器之間的通信。該些協定之各協定在LBFO實施方案上均強加額外的限制。因此，現有LBFO實施方案之一缺點在於其不始終在前述安全協定(802.1X與802.1Q)之限制內實施LBFO。

如前述，在此項技術中所需要的係一種解決上述提出的現有LBFO實施方案之一或多個缺點之LBFO架構。

【發明內容】

本發明之一具體實施例提出一種用於使用負載平衡及越過失誤技術配置具有一作業系統及配置成一組之一第一網路介面卡(NIC)及一第二NIC之一計算裝置以支援一或多個網路連接之方法。該方法包括以下步驟：產生與該第一NIC相關聯之一第一功能驅動程式及該第二NIC相關聯之一第二功能驅動程式、透過一第一軟體連結將該第一功能驅動程式耦合至該作業系統內的一軟體堆疊、透過一第二軟體連結將該第二功能驅動程式耦合至該軟體堆疊、產生與該NIC組相關聯之一虛擬功能驅動程式、及透過一第三

軟體連結將該虛擬功能驅動程式耦合至該軟體堆疊。

所揭示方法之一優點在於所產生架構藉由採用一新穎且具效率之方式使用一匯流排架構來將一單一邏輯NIC曝露於作業系統以產生並管理功能驅動程式、軟體連結及軟體操作。該單一邏輯NIC及一網路資源管理器獨立於作業系統一起執行負載平衡、越過失誤及失誤恢復，從而改良計算裝置之可靠性及網路通量。該單一邏輯NIC還支援802.1X與802.1Q網路標準，從而可改良計算裝置與一電腦網路中的其他機器之間的通信安全性。

【實施方式】

圖1說明依據本發明之一具體實施例之一電腦網路100，其包括配置有一單一邏輯NIC 112之一計算裝置102。如所示，計算裝置102還包括(不具限制性)一應用程式110、一作業系統111、一匯流排驅動程式115、一網路資源管理器(NRM)113及一多NIC裝置114，在該多NIC裝置114上置放NIC 151、152及153。該等NIC 151、152、及153係配置成組，共享一共用IP位址並具有分離的MAC位址。較重要的係，相對於一三個相關NIC集合，該組係向作業系統111及應用程式110表示為一單一"虛擬"NIC。該單一邏輯NIC 112構成此虛擬NIC。

在用於清楚從圖1省略的其他軟體組件中，作業系統111包括一TCP/IP堆疊121、顯示為"App/OS通訊端介面物件"的一介面物件120及顯示為"網路堆疊介面物件(NDIS)"之一軟體介面物件123。TCP/IP堆疊121係透過一軟體介面

125而耦合至介面物件120並透過一軟體介面126而耦合至介面物件123。

該單一邏輯NIC 112包括一虛擬功能驅動程式(VFD) 130、一功能驅動程式(FD)133、一FD 134及一FD 135。NRM 113包括一NRM應用程式設計介面(API)140、一NRM網路功能軟體141及一硬體抽象層(HAL)142。該NRM網路功能軟體141係透過一軟體介面148而耦合至HAL 142並透過一軟體介面149而耦合至NRM API 140。該多NIC裝置114包括顯示為"至晶片內部介面"之一外部硬體介面150，NIC 151、NIC 152及NIC 153係分別透過硬體介面155、156及157而耦合至該外部硬體介面。該硬體介面150係透過一硬體/軟體介面154而耦合至NRM 113之HAL 142。

該匯流排驅動程式115係分別透過軟體操作165、164、162、161及160而耦合至NRM 113、VFD 130、FD 133、FD 134及FD 135之每一個。如下面更詳細所述，視情況而定，對於各NIC，一軟體操作145、146及147會在用於該NIC之功能驅動程式與在NRM 113內表示該NIC之一軟體物件之間建立一通信通道。同樣地，一軟體操作143在VFD 130與在NRM 113內表示該NIC組之一軟體物件之間建立一通信通道。該VFD 130係透過軟體連結166而耦合至TCP/IP堆疊121。

該電腦網路100進一步包括一開關104及一遠端機器106。該開關104係透過一網路介面105而耦合至遠端機器106並分別透過網路介面107、108及109而耦合至NIC

151、152及153。

如本文所更詳細提出，本發明向作業系統111提供一單一邏輯NIC 112。此單一邏輯NIC 112及NRM 113獨立於作業系統111一起執行負載平衡、越過失誤及失誤恢復，從而改良計算裝置102之可靠性及網路通量。該單一邏輯NIC 112還支援802.1X與802.1Q網路標準，從而可改良計算裝置102與電腦網路100內的其他機器之間的通信安全性。此外，在計算裝置102內的相關裝置驅動程式及硬體組件係配置成用以自動產生並持久地維持單一邏輯NIC112。所產生組態係自動並持久地維持以在系統重新啟動時確保一致並可靠的組態。

匯流排架構

一般而言，一作業系統透過直接控制其對應硬體裝置之一或多個裝置驅動程式來與硬體裝置進行通信。裝置驅動程式還可透過一或多個中間裝置驅動程式與硬體裝置進行通信以間接地控制其對應硬體裝置。此間接控制之一範例係在一裝置驅動程式透過耦合至用於一硬體匯流排之一中間裝置驅動程式來控制在該硬體匯流排上的一硬體裝置時，例如一數位相機裝置驅動程式透過耦合至用於一通用串列匯流排(USB)之一裝置驅動程式來控制在該匯流排上的一數位相機。該USB裝置驅動程式直接控制在該匯流排上的通信，且該數位相機裝置驅動程式透過其與該USB裝置驅動程式的通信間接地控制通過該匯流排與該數位相機所進行的通信。此類架構經常產生複雜的軟體及硬體階

層，其必須正確管理以實現在作業系統與該系統內的該等硬體裝置之間所需的互動。此類軟體及硬體階層之技術複雜性促進不同軟體架構之發展以採用一持續、物件定向的方式來管理軟體至硬體的通信。

一此類軟體架構係稱為"匯流排架構"，其提供同屬軟體物件用於產生一階層裝置驅動程式架構，該架構係完全適合用於間接控制一硬體匯流排上的硬體裝置。該匯流排架構一般提供用於控制該硬體匯流排的一"同屬匯流排驅動程式"軟體物件與用於間接控制在該硬體匯流排上各裝置之一"同屬功能驅動程式"軟體物件。該同屬匯流排驅動程式及同屬功能驅動程式一般係使用一硬體製造者所提供之額外、裝置特定軟體來實施，該硬體製造者允許該同屬匯流排驅動程式或同屬功能驅動程式分別與在該硬體匯流排上的硬體匯流排或裝置相關聯的裝置特定硬體特徵進行通信。此類補充軟體產生一"裝置特定匯流排驅動程式"或一"裝置特定功能驅動程式"，本文簡單稱之為一"匯流排驅動程式"或一"功能驅動程式"。此外，該匯流排驅動程式包括用於以下目的之軟體：識別耦合至該硬體匯流排之硬體裝置、產生用於該等硬體裝置之功能驅動程式並透過軟體介面耦合該等功能驅動程式至該匯流排驅動程式。一旦產生，各功能驅動程式不是透過該硬體裝置之一軟體操作來將自身耦合至其對應硬體裝置，就是透過一中間軟體物件之一軟體操作將自身耦合至表示該硬體裝置之該中間軟體物件。該功能驅動程式還透過在該作業系統內的一軟體

介面物件(例如NDIS 123)所提供之至該作業系統之一軟體連結而耦合自身至該作業系統。由於該功能驅動程式係配置有其管理其相關聯硬體裝置所需之特定功能或能夠從該系統內的另外實體存取該功能(例如透過網路定向呼叫該作業系統)，因此該功能驅動程式能夠用作間接耦合該作業系統至其對應硬體裝置之一介面物件。

較重要的係，該作業系統在一給定功能驅動程式上所具有的控制程度決定該作業系統在對應於該功能驅動程式之硬體裝置上的控制程度。由於該匯流排驅動程式控制該系統內不同功能驅動程式之產生且該等功能驅動程式產生在自身與該作業系統之間的軟體介面，因此該匯流排架構可用於藉由直接控制產生哪個功能驅動程式並藉由間接控制如何將該等功能驅動程式耦合至該作業系統來控制該作業系統與不同硬體裝置之互動。此外，一旦配置，該匯流排架構便藉由將該匯流排驅動程式之組態、該(等)功能驅動程式及其耦合儲存於暫存器或一外部資料檔案內來持久維持此資訊以確保當該計算裝置重新啟動時可靠地重新產生該階層式驅動程式組態。將組態資訊儲存於暫存器或一外部資料檔案內之方法為習知此項技術者所熟知。因而，該匯流排架構提供一複雜軟體架構用於產生並維持階層式、持久的裝置驅動程式，而該軟體架構可用於控制該作業系統與對應該等裝置驅動程式之該等硬體裝置之互動。

本發明採用一新穎方式來利用該匯流排架構以將一NIC組向該作業系統表示為一單一邏輯NIC。該單一邏輯NIC

包括用於在該組內各NIC之一功能驅動程式及一額外功能驅動程式，其稱為一虛擬功能驅動程式，用於處理該作業系統與該NIC組之間的傳統網路通信。藉由將所有傳統網路流量及組態通信配置成在該作業系統與該虛擬功能驅動程式之間而非該作業系統與該個別功能驅動程式或NIC之間流動，有效地防止該作業系統重新配置該個別NIC或NIC組並防止試圖在該組內的個別NIC之間分配網路流量。如本文更詳細所述，此組態係藉由一使用者位準程序並透過引入一中間軟體物件(NRM)移除該等功能驅動程式與該作業系統之間的所有連結以巧妙地控制該等NIC之組態及通信來實現。

再次參考圖1，NRM 113致動配置並管理NIC 151、152及153組並巧妙地提供負載平衡、越過失誤及失誤恢復功能以改良計算裝置102之網路通量及可靠性。NRM 113向虛擬功能驅動程式130提供表示該NIC 152、152及153組之一操作，藉此允許在VFD 130與NRM 113之間的傳統網路流量及組態通信。在NRM 113內，可橫跨該等個別NIC 151、152及153來分配網路流量。NRM 113還可透過VFD 130向作業系統111發送與該NIC 151、152及153組相關之狀態資訊，例如一總通信通量或一總鏈路狀態指示。此外，如下面更詳細所述，NRM 113可向該等個別NIC 151、152及153提供操作以致動需要NIC位準通信之先進網路特徵(例如802.1X)。因而，單一邏輯NIC 112(其包括VFD 130、FD 133、FD 134及FD 135)與NRM 113一起工作

以在作業系統111與該NIC 151、152及153組之間產生一虛擬介面，該NIC組限制作業系統111與個別NIC 151、152及153互動之能力。例如，當該等不同NIC 151、152及153失效或恢復操作時，NRM 113可重新配置網路流量以識別一特定NIC之移除或添加而任何使用者或作業系統無法看見該重新配置。此外，視情況而定，此結構允許NRM 113巧妙地配置該等NIC 151、152及153並有效率地管理其個別網路連接以最佳化負載平衡、越過失誤及失誤恢復功能。

當建立圖1所示之架構時，匯流排驅動程式115產生FD 133、FD 134及FD 135，然後分別透過軟體操作162、161及160將自身耦合至該些功能驅動程式之各功能驅動程式。最初，FD 133、FD 134及FD 135之每一個透過一軟體連結來將自身耦合至NDIS 123所提供之TCP/IP 堆疊121。此外，FD 133透過NRM API 140所提供之操作145將自身耦合至在NRM 113內表示NIC 151之一軟體物件(未顯示)，藉此在FD 133與NIC 151之間產生一通信通道；FD 134透過NRM API 140所提供之操作146來將自身耦合至在NRM 113內表示NIC 152之一軟體物件(未顯示)，藉此在FD 134與NIC 152之間產生一通信通道；以及FD 135透過NRM API 140所提供之操作147將自身耦合至在NRM 113內表示NIC 153之一軟體物件(未顯示)，藉此在FD 135與NIC 153之間產生一通信通道。該些通信通道之各通信通道可用於作業系統111直接與個別NIC 151、152及153而非與該NIC組進行通信之實例，例如在傳達802.1X安全憑證請求時，

如下面更詳細所述。

此外，匯流排驅動程式115產生VFD 130以向該作業系統111提供介面用於單一邏輯NIC 112。此外，VFD 130透過NRM API 140所提供之操作143將自身耦合至在NRM 113內表示NIC 151、152及153組之一軟體物件(未顯示)並透過NDIS 123所提供之連結166耦合至TCP/IP堆疊121，藉此在TCP/IP堆疊121與該NIC組之間產生一通信通道。此通信通道可用於作業系統111直接與該NIC組直接通信之實例，例如在藉由作業系統111內的TCP/IP堆疊121來管理並處理傳統TCP/IP通信時。

較重要的係，在該匯流排驅動程式115產生該些功能驅動程式之後，一使用者位準程序移除TCP/IP堆疊121與FD 133、FD 134及FD 135之每一個之間的連結。因此，如圖所示，在作業系統111與單一邏輯NIC 112之間的唯一連結係連結166。因而，連結166係在作業系統111與單一邏輯NIC 112之間用於傳統網路通信並用於組態及狀態資訊通信的單一軟體介面。移除作業系統111與FD 133之間的連結，FD 134與FD 135確保防止作業系統111與第三方單方面重新配置該等NIC 151、152及153。如先前所述，藉由併入該匯流排架構軟體內的下面儲存機制來持久地儲存所產生的組態。在重新啟動時，從儲存器讀取計算裝置102之組態並重新產生匯流排驅動程式115、VFD 130、FD 133、FD 134及FD 135、連結166及耦合162、161、160、143、145、146及147。

NRM 113 包含 NRM 網路功能軟體 141 (包括一本地 TCP/IP 堆疊 (未顯示)) 並執行 NIC 最佳化功能及 NRM 113 所執行的所有專用網路功能。因而，可局部地藉由 NRM 113 或傳統上藉由作業系統 111 內的 TCP/IP 堆疊 121 來管理並處理 TCP/IP 連接。然而，如習知此項技術者所認識到，將此功能類型併入 NRM 113 致動 NRM 113 藉由最佳化其組態並橫跨 NIC 151、152 及 153 管理網路連接來改良多 NIC 裝置 114 之通信通量，比作業系統 111 透過一傳統裝置驅動程式架構所能實現的更佳。例如，NRM 113 具有通常作業系統 111 不可用而其可用之資訊，例如透過特定網路連接所發送之流量數量。此資訊類型致動 NRM 113 比作業系統 111 作出更多可獲悉的網路管理決策，尤其在負載平衡及越過失誤之背景下。此外，NRM 113 包括硬體抽象層 142，其隔離多 NIC 裝置 114 之硬體與 NRM 網路功能軟體 141，藉此阻止 NRM 網路功能軟體 141 對多 NIC 裝置 114 作後續硬體改變。

如本文先前所述，NRM 113 也配置成用以使單一邏輯 NIC 112 透過 VFD 130 向作業系統 111 報告狀態資訊。例如，單一邏輯 NIC 112 可向作業系統 111 報告一通量，其表示在該組內的個別 NIC 151、152 及 153 之總通量。因而，若該等 NIC 151、152 及 153 之各 NIC 之個別通量為每秒 100 百萬位元 (Mbps)，則報告給作業系統 100 之單一邏輯 NIC 112 之通量將會係 300 Mbps。NRM 113 係配置成用以在從該組添加或移除 NIC 時調整單一邏輯 NIC 112 之總通量。例

如，若也具有一通量100 Mbps之一第四NIC係添加至該組，則單一邏輯NIC 112之通量將會作為400 Mbps而報告給作業系統111。同樣地，若NIC 152失效，則單一邏輯NIC 112之通量將會係200 Mbps。此外，NRM 113可向作業系統111報告一總鏈路狀態指示，其指示是否致動NIC 151、152及153之一或多個。例如，若NIC 151、152及153之一或多個係活動，則報告給作業系統111之總鏈路狀態將指示該單一邏輯NIC 112係"致動"。然而，若所有NIC係停用，則該總鏈路狀態報告將指示單一邏輯NIC 112係"停用"。向作業系統111提供狀態資訊(例如總通量及總鏈路狀態)允許作業系統111向使用者或網路監視軟體報告關於單一邏輯NIC 112之狀態資訊。

總而言之，所揭示架構具有超過先前技術LBFO實施方案之下列優點。首先，LBFO功能係實施於NRM 113內，在NRM 113內監控NIC位準操作參數，藉此在執行負載平衡、越過失誤及失誤恢復時最小化在軟體位準之間發生的通信數量。第二，NRM 113存取網路流量資訊及作業系統111不一定可用之其他NIC位準操作參數，從而允許NRM 113作出更多可獲悉的負載平衡、越過失誤及失誤恢復決策。第三，可為複雜的LBFO管理及操作特別裁剪NRM網路功能軟體141，藉此相對於先前技術實施方案來改良LBFO相關效能。最後，作業系統111及使用者看見一單一邏輯NIC 112有效地限制作業系統111或使用者重新配置該等個別NIC 151、152及153或該NIC組之能力。此外，產生

並持久維持所產生的組態。

802.1X支援

在802.1X內的NIC認證一般開始於NIC從該開關請求一802.1X憑證，該開關將802.1X請求轉送給憑證伺服器。若核准該802.1X請求，則該憑證伺服器向該開關發送一802.1X憑證，該開關將該憑證轉送給該正在請求的NIC。一旦該NIC具有一有效憑證，便授權該NIC與該開關進行通信，直至該憑證失效或在該NIC與該開關之間的網路連接中斷(例如若網路電纜斷開或NIC停用)。使一NIC請求並從一802.1X相容開關接收一憑證之網路協定為習知此項技術者所熟知。

在本發明之一具體實施例中，要認證一特定NIC之一802.1X安全憑證請求源自作業系統111內的802.1X軟體並透過該NIC功能驅動程式從802.1X軟體傳達至NRM 113，NRM 113透過該NIC將該憑證請求轉送至開關104。不同於從TCP/IP堆疊121至VFD 130之傳統TCP/IP通信，其將TCP/IP流量發送至NRM 113，其中該流量係在該組內的不同NIC 151、152及153之間分配，該認證請求係透過正在認證的實際NIC發送。例如，若NIC 151係正在認證，則802.1X軟體向FD 133發送一802.1X安全憑證請求，FD 133隨後透過操作145將該憑證請求發送給NIC 151。一旦為該NIC接收到，便將該憑證請求從該NIC轉送至開關104。

圖2說明圖1之計算裝置102，其具有配置成用以使用802.1X認證個別NIC 151、152及153之單一邏輯NIC 112。

作業系統111包括一802.1X軟體程式222，其係透過一軟體介面227而耦合至NDIS 123。802.1X軟體程式222也透過一系列軟體連結268、269及270而分別耦合至FD 133、FD 134及FD 135，該等軟體連結係在產生該等功能驅動程式時藉由該等功能驅動程式從NDIS 123自動請求。不同於最初由匯流排驅動程式115所請求並由NDIS 123為各個別功能驅動程式所提供並隨後由一使用者位準程序來移除之TCP/IP連結，802.1X連結268、269及270係持久的，意味著其係整體系統架構之一永久部分且一旦後續重新啟動計算裝置102便可重新產生。然而，較重要的係至作業系統111之一802.1X連結係也由匯流排驅動程式115請求並由NDIS 123為VFD 130來提供，但此連結係由該使用者位準程序來移除，由於向作業系統111表示為單一邏輯NIC 112之該NIC組不嘗試進行組位準的802.1X認證。相反，在構成NIC 151、152及153之位準處執行802.1X認證。依此方式，圖1之匯流排驅動程式架構可調適以管理802.1X協定之特定連結需求，藉此致動計算裝置102來支援此重要安全協定用於該組內的各NIC 151、152及153。

802.1Q支援

在本發明之一具體實施例中，計算裝置102可具有一或多個VLAN指派，在該組內的NIC 151、152及153每一個共用該VLAN指派。在為該VLAN所定義之IP位址範圍內，各此類VLAN指派表示用於計算裝置102之一IP位址。此外，對於各VLAN，在單一邏輯NIC 112與TCP/IP堆疊121之間

存在用於交換與該VLAN相關聯之TCP/IP通信之一分離連結。用於將一IP位址範圍配置成一VLAN及指派機器給該VLAN之流程為習知此項技術者所熟知。重新配置計算裝置102以支援一第一VLAN指派要求匯流排驅動程式115向現有VFD 130添加一VLAN屬性331並調整VFD 130與TCP/IP堆疊121之間的連結166以耦合VLAN屬性331及TCP/IP堆疊121。各額外的VLAN指派要求匯流排驅動程式115向單一邏輯NIC 112添加另外虛擬功能驅動程式並從NDIS 123請求一軟體連結以耦合該額外虛擬功能驅動程式至TCP/IP堆疊121用於交換與該額外VLAN相關聯之TCP/IP通信。類似於VFD 130耦合至NRM 113之方式，該額外虛擬功能驅動程式也耦合至NRM 113以致動在TCP/IP堆疊121與該NIC 151、152及153組之間的通信。此外，正如從VFD 130移除802.1X連結一般，藉由該使用者位準程序來移除在作業系統111內的802.1X軟體程式222與在匯流排驅動程式115產生該額外虛擬功能驅動程式時最初產生之額外虛擬功能驅動程式之間的連結。在此組態下，計算裝置102可與指派給該等VLAN之任一者的計算裝置進行通信，該等VLAN之任一者與包括於單一邏輯NIC 112內的該等虛擬功能驅動程式之任一者相關聯，並防止計算裝置102與未指派給該等VLAN之計算裝置進行通信，因而支援802.1Q網路標準。

圖3說明計算裝置102，其包括單一邏輯NIC 112，其中該等NIC 151、152及153係指派給兩個不同VLAN。如所

示，單一邏輯NIC 112包括VFD 130、一VFD 332、FD 133、FD 134及FD 135。該VFD 130包括一VLAN屬性331，其係透過軟體連結166而耦合至TCP/IP堆疊121。VFD 130係分別透過一對軟體操作164及143而耦合至匯流排驅動程式115及NRM API 140。VFD 332係透過一軟體連結367而耦合至TCP/IP堆疊121並分別透過軟體操作363及344而另外耦合至匯流排驅動程式115及NRM API 140。如圖3所示，藉由向VFD 130添加VLAN屬性331並藉由調整連結166以耦合至VLAN屬性331及TCP/IP堆疊121來提供用於計算裝置102之第一VLAN指派。藉由產生VFD 332並透過軟體操作及先前所述之一連結將其耦合至TCP/IP堆疊121、NRM API 140及匯流排驅動程式115來提供用於計算裝置102之第二VLAN指派。較重要的係，VLAN屬性331及VFD 332係耦合至TCP/IP堆疊121，同時將FD 133、FD 134及FD 135耦合至802.1X軟體程式222。此組態將TCP/IP通信限制於在單一邏輯NIC 112內傳達VLAN流量之該等組件，並將802.1X通信限制於在單一邏輯NIC 112內透過該等個別NIC 151、152及153傳達802.1X認證請求之該等組件。

儘管前述係關於本發明之具體實施例，但可設計本發明之其他及另外具體實施例而不脫離本發明之基本範疇。例如，在各種具體實施例中，該NIC組可包括任何數目的NIC。在計算裝置102包括一NIC之一具體實施例中，將有一功能驅動程式用於該NIC，且一軟體連結將耦合該功能

驅動程式至TCP/IP堆疊212用於處理在該NIC與作業系統111之間的傳統網路通信。此外，適用時，另外的軟體連結將耦合該功能驅動程式至802.1X軟體程式222用於使用802.1X認證該NIC。為了支援一第一VLAN指派，將產生一第一虛擬功能驅動程式並傳送在TCP/IP堆疊121與該功能驅動程式之間的軟體連結，從而耦合該第一虛擬功能驅動程式與TCP/IP堆疊121以致動在該NIC與TCP/IP堆疊121之間傳達VLAN流量。對於各額外的VLAN指派，將產生另外虛擬功能驅動程式以及一軟體連結，其將耦合該額外虛擬功能驅動程式至TCP/IP堆疊121以致動在該NIC與TCP/IP堆疊121之間傳達與額外VLAN相關聯之網路流量。除前述之外，圖1至3所示之軟體組件及階層係範例性且可實施其他功能等同軟體組件或其他階層而不脫離本發明之範疇。此外，計算裝置102可以係一桌上型電腦、伺服器、膝上型電腦、掌上型電腦、個人數位助理、平板型電腦、遊戲控制台、蜂巢式電話或處理資訊的任何其他類型的類似裝置。

本發明之範疇因而由所附申請專利範圍來決定。

【圖式簡單說明】

為使實施本發明之上述特徵之方式能夠得以詳細瞭解，已參考具體實施例提供本發明之一更特定說明，該等具體實施例之某些具體實施例如附圖所示。然而應注意，附圖僅說明本發明之典型具體實施例，因此不應視為限制其範疇，故本發明允許其他同等有效的具體實施例。

圖 1 說明依據本發明之一具體實施例之一電腦網路，其包括配置有一單一邏輯NIC之一計算裝置。

圖 2 說明依據本發明之一具體實施例之圖 1 之計算裝置，其中該單一邏輯NIC係配置成用以支援 802.1X；以及

圖 3 說明依據本發明之一具體實施例之圖 1 之計算裝置，其中該等NIC屬於兩個VLAN。

【主要元件符號說明】

100	電腦網路
102	計算裝置
104	開關
106	遠端機器
110	應用程式
111	作業系統
112	單一邏輯NIC
113	網路資源管理器(NRM)
114	多NIC裝置
115	匯流排驅動程式
120	App/OS通訊介面物件
121	TCP/IP堆疊
123	網路堆疊介面物件(NDIS)
130	虛擬功能驅動程式(VFD)
140	NRM應用程式設計介面(API)
141	NRM網路功能軟體

142	硬體抽象層 (HAL)
150	至晶片內部介面
154	硬體/軟體介面
166	軟體連結
222	802.1X軟體程式
331	VLAN屬性
105、107、108、109	網路介面
151、152、153	NIC
155、156及157	硬體介面
124、125、126、148、	軟體介面
149	
133、134、135、332	功能驅動程式 (FD)
268、269、270	軟體連結
143、145、146、147、	軟體操作
160、161、162、164、	
165、363、344	

五、中文發明摘要：

本發明提出一種用於將一計算裝置內的複數個NIC聚集成該計算裝置之作業系統所看見之一單一邏輯NIC之方法。該單一邏輯NIC與一網路資源管理器之組合向作業系統及網路硬體提供一可靠及持久的介面，藉此改良該計算裝置之可靠性及配置容易程度。本發明還可藉由支援802.1X及802.1Q網路標準來改良通信安全性。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種用於使用負載平衡及越過失誤技術來配置具有一作業系統及配置成一組之一第一網路介面卡(NIC)及一第二NIC之一計算裝置以支援一或多個網路連接之方法，該方法包含：

產生與該第一NIC相關聯的一第一功能驅動程式及與該第二NIC相關聯的一第二功能驅動程式；

透過一第一軟體連結將該第一功能驅動程式耦合至在該作業系統內的一軟體堆疊；

透過一第二軟體連結將該第二功能驅動程式耦合至該軟體堆疊；

產生與該NIC組相關聯的一虛擬功能驅動程式；

透過一第三軟體連結將該虛擬功能驅動程式耦合至該軟體堆疊；

透過一軟體操作將該第一功能驅動程式、該第二功能驅動程式及該虛擬功能驅動程式耦合至一網路資源管理器，其中一第一軟體操作將該第一功能驅動程式耦合至在該網路資源管理器內表示該第一NIC之一第一軟體物件以在該第一功能驅動程式與該第一NIC之間建立一通信通道，一第二軟體操作將該第二功能驅動程式耦合至在該網路資源管理器內表示該第二NIC之一第二軟體物件以在該第二功能驅動程式與該第二NIC之間建立一通信通道，且一第三軟體操作將該虛擬功能驅動程式耦合至在該網路資源管理器內表示該NIC組之一第三軟體物件

件；及

移除在該第一功能驅動程式與該軟體堆疊之間的該第一軟體連結並移除在該第二功能驅動程式與該軟體堆疊之間的該第二軟體連結。

2. 如請求項1之方法，其中在該作業系統內的該軟體堆疊係一傳輸控制協定/網際網路協定(TCP/IP)堆疊。
3. 如請求項1之方法，其進一步包含以下步驟：持久地儲存在該虛擬功能驅動程式與該軟體堆疊之間的該第三軟體連結與耦合該第一功能驅動程式、該第二功能驅動程式及該虛擬功能驅動程式之每一個至該網路資源管理器之該等軟體操作。
4. 如請求項3之方法，其進一步包含以下步驟：重新產生在該虛擬功能驅動程式與該軟體堆疊之間的該第三軟體連結與在重新啟動該計算裝置時耦合該第一功能驅動程式、該第二功能驅動程式及該虛擬功能驅動程式之每一個至該網路資源管理器之該等軟體操作。
5. 如請求項1之方法，其進一步包含以下步驟：透過一第四軟體連結將該第一功能驅動程式耦合至在該作業系統內的一網路安全軟體程式、透過一第五連結將該第二功能驅動程式耦合至該網路安全軟體程式、及透過一第六連結將該虛擬功能驅動程式耦合至該網路安全軟體。
6. 如請求項5之方法，其進一步包含以下步驟：移除在該虛擬功能驅動程式與該網路安全軟體程式之間的該第六連結。

7. 如請求項6之方法，其中該網路安全軟體程式係一802.1X軟體程式。
8. 如請求項7之方法，進一步包括以下步驟：透過該第一NIC傳輸一802.1X安全憑證要求至一網路切換器，其中該安全憑證要求經由該第四軟體連結被傳輸至該第一功能驅動程式。
9. 如請求項1之方法，進一步包括以下步驟：加入一虛擬區域地區網路(VLAN)屬性至該虛擬功能驅動程式。
10. 如請求項9之方法，進一步包括以下步驟：調整介於該虛擬功能驅動程式與該作業系統內該軟體堆疊之間的該第三軟體連結以耦合至該VLAN屬性至該軟體堆疊。
11. 如請求項10之方法，其中該第三軟體連結係用於交換相關於一第一VLAN之通信。
12. 如請求項11之方法，進一步包括以下步驟：產生一第二虛擬功能驅動程式及透過一第四軟體連結耦合該第二虛擬功能驅動程式至在該作業系統內的該軟體堆疊，其中該第四軟體連結係用於交換相關於一第二VLAN之通信。
13. 一種用於配置具有一作業系統及一網路介面卡(NIC)之一計算裝置以支援一或多個網路連接之方法，該方法包含：

產生與該NIC相關聯的一功能驅動程式；
透過用於管理網路連接之一第一軟體連結照慣例地耦合該功能驅動程式至在該作業系統內的一軟體堆疊；

透過一軟體操作耦合該功能驅動程式至一網路資源管理器，其中該軟體資源管理器係經配置以局部地管理網路連接；

產生與該NIC相關聯之一虛擬功能驅動程式；

透過一第二軟體連結耦合該虛擬功能驅動程式至在該作業系統內的該軟體堆疊，其中該第二軟體連結係用於交換與一虛擬區域地區網路(VLAN)相關聯的通信；及

移除在該作業系統內介於該功能驅動程式與該軟體堆疊之間之該第一軟體連結。

14. 如請求項13之方法，進一步包括下列步驟：透過一第三軟體連結耦合該功能驅動程式至在該作業系統內的一網路安全軟體程式。
15. 如請求項14之方法，其中該網路安全軟體程式係一802.1X軟體程式。
16. 如請求項13之方法，進一步包括下列步驟：產生一第二虛擬功能驅動程式及透過一第三軟體連結耦合該第二虛擬功能驅動程式至在該作業系統內的該軟體堆疊，以交換與一第二VLAN相關聯之通信。

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：

100	電腦網路
102	計算裝置
104	開關
105	網路介面
106	遠端機器
107	網路介面
108	網路介面
109	網路介面
110	應用程式
111	作業系統
112	單一邏輯NIC
113	網路資源管理器(NRM)
114	多NIC裝置
115	匯流排驅動程式
120	App/OS通訊端介面物件
121	TCP/IP堆疊
123	網路堆疊介面物件(NDIS)
124	軟體介面
125	軟體介面
126	軟體介面
130	虛擬功能驅動程式(VFD)

133	功能驅動程式(FD)
134	功能驅動程式(FD)
135	功能驅動程式(FD)
140	NRM應用程式設計介面(API)
141	NRM網路功能軟體
142	硬體抽象層(HAL)
143	軟體操作
145	軟體操作
146	軟體操作
147	軟體操作
148	軟體介面
149	軟體介面
150	至晶片內部介面
151	NIC
152	NIC
153	NIC
154	硬體/軟體介面
155	硬體介面
156	硬體介面
157	硬體介面
160	軟體操作
161	軟體操作
162	軟體操作
164	軟體操作

165	軟體操作
166	軟體連結
222	802.1X軟體程式
268	軟體連結
269	軟體連結
270	軟體連結

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)