



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201719455 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：104138255

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 19 日

(51)Int. Cl.：

*G06F17/30 (2006.01)**H04L12/24 (2006.01)*(71)申請人：財團法人資訊工業策進會(中華民國)INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY
(TW)

臺北市大安區和平東路2段106號11樓

(72)發明人：吳柏萱 WU, PO HSUAN (TW)；莊尚豪 CHUANG, SHANG HAO (TW)；石翊辰
SHIH, YI CHEN (TW)；呂欣澤 LU, HISN TSE (TW)

(74)代理人：陳翠華

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：13 共 41 頁

(54)名稱

詮釋資料伺服器、網路裝置及自動資源管理方法

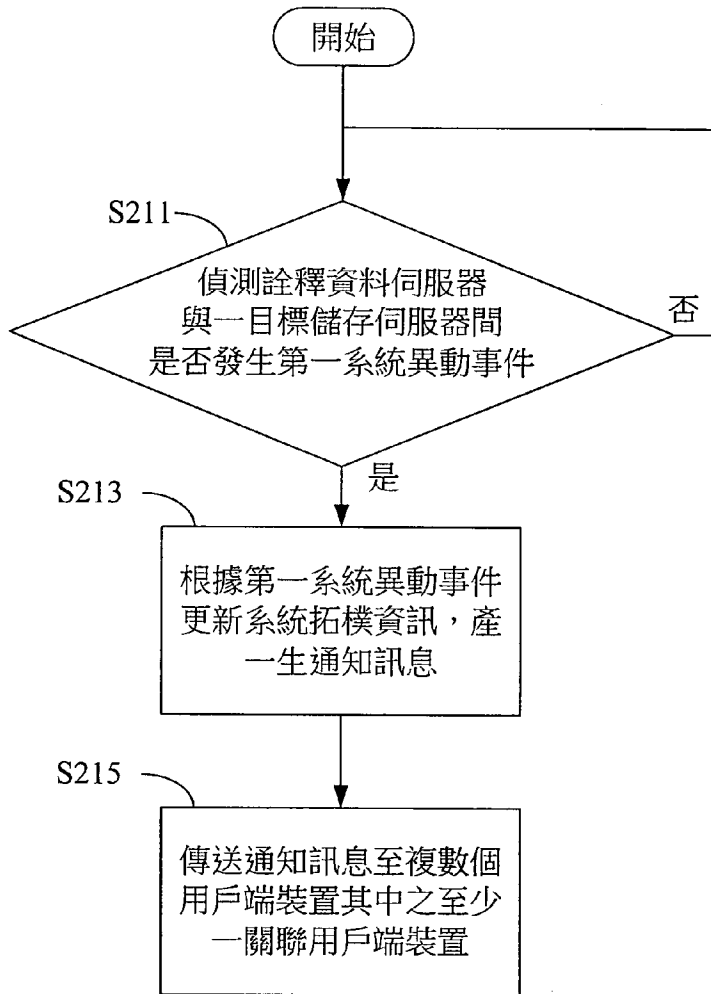
METADATA SERVER、NETWORK DEVICE AND AUTOMATIC RESOURCE MANAGEMENT
METHOD

(57)摘要

一種詮釋資料伺服器、網路裝置及用於詮釋資料伺服器之自動資源管理方法。詮釋資料伺服器連線至複數個儲存伺服器及複數個用戶端裝置，並儲存系統拓樸資訊，其記錄該等儲存伺服器與該等用戶端裝置間之連線關係。詮釋資料伺服器偵測詮釋資料伺服器與一目標儲存伺服器間是否發生系統異動事件。當發生系統異動事件，詮釋資料伺服器根據系統異動事件更新系統拓樸資訊，並因應系統拓樸資訊之更新，產生通知訊息，以及根據系統拓樸資訊所記錄之連線關係，傳送通知訊息至該等用戶端裝置中之至少一關聯用戶端裝置，其可包含網路裝置。

A metadata server, a network device and an automatic resource management method for the metadata server are provided. The metadata server connects to a plurality of storage servers and a plurality of user device, and stores system topology information which records connection relationships between the storage servers and the user devices. The metadata server detects whether a system change event occurs between the metadata server and a target storage server. When the system change event occurs, the metadata server updates the system topology information, generates a notification message in response to the update on the system topology information, and transmits the notification to at least one relevant user device of the user devices. The at least one relevant user device may include the network device.

指定代表圖：



第 12 圖

201719455

發明摘要

※ 申請案號 :

104. 11. 19

※ 申請日 :

※IPC 分類 :

G06F 12/30

(2006:01)

H04L 12/24

(2006:01)

【發明名稱】(中文/英文)

詮釋資料伺服器、網路裝置及自動資源管理方法/METADATA SERVER、
NETWORK DEVICE AND AUTOMATIC RESOURCE MANAGEMENT
METHOD

【中文】

一種詮釋資料伺服器、網路裝置及用於詮釋資料伺服器之自動資源管理方法。詮釋資料伺服器連線至複數個儲存伺服器及複數個用戶端裝置，並儲存系統拓樸資訊，其記錄該等儲存伺服器與該等用戶端裝置間之連線關係。詮釋資料伺服器偵測詮釋資料伺服器與一目標儲存伺服器間是否發生系統異動事件。當發生系統異動事件，詮釋資料伺服器根據系統異動事件更新系統拓樸資訊，並因應系統拓樸資訊之更新，產生通知訊息，以及根據系統拓樸資訊所記錄之連線關係，傳送通知訊息至該等用戶端裝置中之至少一關聯用戶端裝置，其可包含網路裝置。

【英文】

A metadata server, a network device and an automatic resource management method for the metadata server are provided. The metadata server connects to a plurality of storage servers and a plurality of user device, and stores system topology information which records connection relationships between the storage servers and the user devices. The metadata server detects whether a system

change event occurs between the metadata server and a target storage server. When the system change event occurs, the metadata server updates the system topology information, generates a notification message in response to the update on the system topology information, and transmits the notification to at least one relevant user device of the user devices. The at least one relevant user device may include the network device.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（12）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

詮釋資料伺服器、網路裝置及自動資源管理方法/METADATA
SERVER、NETWORK DEVICE AND AUTOMATIC RESOURCE
MANAGEMENT METHOD

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種詮釋資料伺服器、網路裝置及用於詮釋資料伺服器之自動資源管理方法。具體而言，本發明之詮釋資料伺服器、網路裝置及自動資源管理方法係用以實現一分散式檔案系統之自動資源管理機制。

【先前技術】

【0002】 近年來，由於電腦網路技術的蓬勃發展，各式各樣類型的網路服務（例如：社群網站、雲端儲存等）已充斥於人們的生活中。為管理因眾多使用者而快速累積的資料並提供足夠的儲存空間，分散式檔案系統的架構因而被提出。

【0003】 習知分散式檔案系統利用詮釋資料伺服器集中管理分散於網路各處的儲存伺服器以及用戶端裝置。用戶端之使用者係操作用戶端裝置透過網路和詮釋資料伺服器連線，以自詮釋資料伺服器獲取資源配置資訊，並基於資源配置資訊以特定的傳輸協定（例如：區塊型傳輸協定）與特定的儲存伺服器連線。當用戶端裝置欲自儲存伺服器存取一特定資料時，用戶端裝置需訪問詮釋資料伺服器以取得關於該特定資料之詮釋資訊，方能存取儲存伺服器中儲存資源的資料儲存區塊。

【0004】 然而，於習知分散式檔案系統架構下，每當新增一儲存伺服器於分散式檔案系統中時，詮釋資料伺服器之管理者需依據當時整體儲存伺服器之狀態，手動配置新增之儲存伺服器的儲存資源，例如：將其儲存資源配置予一已存在之分享目錄以加大該分享目錄的儲存資源。隨後，因應此分享目錄之更新，管理者需再一一地通知相關用戶端裝置之使用者，以讓使用者進一步地操作用戶端裝置以設定其連線組態，以便連線至新的儲存伺服器，進而完成系統資源配置的同步。由此可知，習知分散式檔案系統的管理機制需由詮釋資料伺服器之管理者進行手動配置並通知用戶端裝置之使用者進行連線組態之設定，此舉不但操作繁雜耗費人力且亦無法讓用戶端裝置因應分享目錄之更新，而即時地更改其連線組態之設定。

【0005】 有鑑於此，本技術領域亟需一種用於分散式檔案系統之自動管理機制，以有效地減少人工管理的繁雜操作，並使得用戶端裝置能因應分享目錄之更新而即時地更改其連線組態之設定。

【發明內容】

【0006】 本發明之目的在於提供一種用於一分散式檔案系統之自動管理機制。本發明藉由詮釋資料伺服器記錄多個儲存伺服器與多個用戶端裝置間之連線關係，並自動偵測儲存伺服器之系統異動事件以更新系統拓樸資訊；同時，因應系統異動事件，詮釋資料伺服器根據所記錄的連線關係，自動且即時地傳送通知訊息至需重新設定連線組態之用戶端裝置。據此，本發明之自動管理機制能有效地減少分散式檔案系統中人工管理的繁雜操作，並使得用戶端裝置能因應分享目錄之更新而即時地更改其連線組

態之設定。

【0007】 為達上述目的，本發明揭露一種用於一分散式檔案系統之詮釋資料伺服器，其包含一網路介面、一儲存器及一處理器。分散式檔案系統包含該詮釋資料伺服器、複數個儲存伺服器及複數個用戶端裝置。該處理器電性連結至該網路介面及該儲存器。該詮釋資料伺服器透過該網路介面連線至一網路，並透過該網路，連線至該等儲存伺服器及該等用戶端裝置。該儲存器用以儲存一系統拓樸資訊。該系統拓樸資訊記錄該等儲存伺服器與該等用戶端裝置間之一連線關係。該處理器用以執行下列操作：偵測該詮釋資料伺服器與一目標儲存伺服器間是否發生一第一系統異動事件；當發生該第一系統異動事件，根據該第一系統異動事件更新該系統拓樸資訊，並因應該系統拓樸資訊之更新，產生一通知訊息；以及根據該系統拓樸資訊所記錄之該連線關係，透過該網路介面傳送該通知訊息至該等用戶端裝置中之至少一關聯用戶端裝置。

【0008】 另外，本發明更揭露一種用於一詮釋資料伺服器之自動資源管理方法。該詮釋資料伺服器用於一分散式檔案系統。分散式檔案系統包含該詮釋資料伺服器、複數個儲存伺服器及複數個用戶端裝置。該詮釋資料伺服器包含一網路介面、一儲存器及一處理器。該網路介面透過一網路連線至該等儲存伺服器及該等用戶端裝置。該儲存器儲存一系統拓樸資訊。該系統拓樸資訊記錄該等儲存伺服器與該等用戶端裝置間之一連線關係。該自動資源管理方法由該處理器所執行且包含下列步驟：(a)偵測該詮釋資料伺服器與一目標儲存伺服器間是否發生一第一系統異動事件；以及(b)當發生該第一系統異動事件時，根據該第一系統異動事件更新該系統拓

樸資訊，並因應該系統拓樸資訊之更新，產生一通知訊息，以及根據該系統拓樸資訊記錄所記錄之該連線關係，透過網路介面，傳送該通知訊息至該等用戶端裝置其中之至少一關聯用戶端裝置。

【0009】 此外，本發明更揭露一種網路裝置，其包含一儲存器、一網路介面及一處理器。該處理器電性連結至該網路介面及該儲存器。該儲存器儲存一連線組態（connection configuration）。該網路介面連線至一網路，並透過該網路連線至一詮釋資料伺服器。該詮釋資料伺服器儲存一系統拓樸資訊。該系統拓樸資訊記錄複數個儲存伺服器與複數個用戶端裝置間之一連線關係。該詮釋資料伺服器偵測其與一目標儲存伺服器間是否發生一系統異動事件。當發生該第一系統異動事件時，該詮釋資料伺服器根據該系統異動事件更新該系統拓樸資訊，並因應該系統拓樸資訊之更新，產生一通知訊息，並根據該系統拓樸資訊記錄所記錄之該連線關係，傳送該通知訊息至該等用戶端裝置其中之至少一關聯用戶端裝置。當該網路裝置係該至少一關聯用戶端裝置其中之一時，該網路介面自該詮釋資料伺服器接收該通知訊息。

【0010】 以下結合圖式闡述本發明之詳細技術及較佳實施方式，俾使本發明所屬技術領域中具有通常知識者能理解所請求保護之發明之特徵。

【圖式簡單說明】

【0011】

第1圖係為本發明第一實施例之一詮釋資料伺服器11之示意圖；

第2圖係為本發明第一實施例之一網路裝置13之示意圖；

第3圖係本發明第一實施例之分散式檔案系統3之示意圖；

第4圖係描繪新增目標儲存伺服器（即儲存伺服器S4）於分散式檔案系統3中；

第5圖係描繪目標儲存伺服器（即儲存伺服器S3）自分散式檔案系統3中被移除；

第6圖係根據本發明第二實施例，描繪詮釋資料伺服器11之儲存器113中的分享目錄D1、D2、D3與儲存伺服器S1、S2、S3及用戶端裝置UE1、UE2、UE3間之關係；

第7圖係根據本發明第二實施例，描繪因應將目標儲存伺服器（即儲存伺服器S4）新增至分散式檔案系統3中而新增分享目錄D4並配置標儲存伺服器之儲存資源予分享目錄；

第8圖係根據本發明第二實施例，描繪因應將目標儲存伺服器（即儲存伺服器S4）新增至分散式檔案系統3中而配置標儲存伺服器之儲存資源予分享目錄D1；

第9圖係根據本發明一實施例，描繪將目標儲存伺服器（即儲存伺服器S3）自分散式檔案系統3中移除；

第10圖係根據本發明第三實施例，描繪將目標用戶端裝置（即用戶端裝置UE4）新增至分散式檔案系統3中；

第11圖係根據本發明第三實施例，描繪將目標用戶端裝置自分散式檔案系統3中退出；

第12圖係本發明第四實施例之一自動資源管理方法之流程圖；以及

第13圖係本發明第五實施例之一自動資源管理方法之流程圖。

【實施方式】

【0012】 以下將透過實施方式來解釋本發明之內容。然而，該等實施方式並非用以限制本發明需在如該等實施方式所述之任何環境、應用或方式方能實施。因此，關於實施方式之說明僅為闡釋本發明之目的，而非用以限制本發明之範圍。應理解，在以下實施方式及圖式中，與本發明非直接相關之元件已省略而未繪示。

【0013】 第1圖係為本發明第一實施例之一詮釋資料伺服器11之示意圖。詮釋資料伺服器11包含網路介面111、儲存器113及處理器115。處理器115電性連接至網路介面111及儲存器113。網路介面111連接至一網路（圖未繪示），以及此網路可由一區域網路、一網際網路、一電信網路或其任何之組合，但不限於此。儲存器113可為一快閃記憶體、一硬碟或任何具有相同功能之儲存媒體。

【0014】 第2圖係為本發明第一實施例之一網路裝置13之示意圖。網路裝置13係一用戶端裝置，其包含網路介面131、儲存器133及處理器135。處理器135電性連接至網路介面131及儲存器133。網路介面131亦連接至前述之網路，且儲存器133亦可為可為一快閃記憶體、一硬碟或任何具有相同功能之儲存媒體。

【0015】 本發明第一實施方式請參考第3圖，其係描繪一分散式檔案系統（distributed file system；DFS）3。分散式檔案系統3包含一詮釋資料伺服器11、複數個儲存伺服器S1、S2、S3及複數個用戶端裝置UE1、UE2、UE3。用戶端裝置係可為用戶端裝置UE1、UE2、UE3任一者。須說明者，為簡化說明，本實施例係僅以分散式檔案系統包含3個用戶端裝置

UE1、UE2、UE3及3個儲存伺服器S1、S2、S3作為說明：惟，所屬技術領域中具有通常知識者應可理解儲存伺服器之數目及用戶端裝置之數目並非用以限制本發明之保護範圍，且其最大數目係取決於詮釋資料伺服器11之處理能力。此外，所屬技術領域中具有通常知識者亦可理解各用戶端裝置UE1、UE2、UE3為任一可分別基於特定的傳輸協定與詮釋資料伺服器11及儲存伺服器S1、S2、S3任一者連線之裝置（例如：各用戶端裝置與儲存伺服器之連線可採用區塊型傳輸協定）。再者，於本實例中，區塊型傳輸協定可為網際網路小型電腦系統介面（Internet Small Computer System Interface；iSCSI）儲存協定，但不限於此。

【0016】 於本實施方式中，詮釋資料伺服器11之儲存器133儲存一系統拓樸資訊，其記錄儲存伺服器S1、S2、S3與用戶端裝置UE1、UE2、UE3間之一連線關係。詮釋資料伺服器11之處理器115偵測詮釋資料伺服器11與一目標儲存伺服器間是否發生一第一系統異動事件。當發生第一系統異動事件時，處理器115根據第一系統異動事件更新儲存於儲存器13之系統拓樸資訊，並因應系統拓樸資訊之更新，產生一通知訊息102。隨後，處理器115根據系統拓樸資訊所記錄之連線關係，透過網路介面111傳送通知訊息102至用戶端裝置UE1、UE2、UE3中之至少一關聯用戶端裝置。因此，當網路裝置13屬於至少一關聯用戶端裝置其中之一時，網路裝置13之網路介面131係自詮釋資料伺服器11接收通知訊息102。

【0017】 舉例而言，如第4圖所示，當目標儲存伺服器（即儲存伺服器S4）被新增至分散式檔案系統3中時，第一系統異動事件係將目標儲存伺服器新增至分散式檔案系統3中。在此情況下，處理器115可透過網路介

面111，傳送通知訊息102至至少一關聯用戶端裝置，以使各至少一關聯用戶端裝置依據通知訊息102，將目標儲存伺服器之一連線資訊加入至其儲存之一連線組態（connection configuration）。據此，當網路裝置13屬於至少一關聯用戶端裝置其中之一時，網路裝置13之處理器135係依據通知訊息102，將目標儲存伺服器之連線資訊加入至儲存器133所儲存的連線組態，以根據連線組態，透過網路介面131嘗試與目標儲存伺服器建立連線。

【0018】 再舉例而言，如第5圖所示，當目標儲存伺服器（即儲存伺服器S3）自分散式檔案系統3中被移除時，第一系統異動事件係將目標儲存伺服器自分散式檔案系統3中移除。在此情況下，處理器115可透過網路介面111，傳送通知訊息102至至少一關聯用戶端裝置，以使各至少一關聯用戶端裝置依據通知訊息102，將目標儲存伺服器之連線資訊，自其儲存之連線組態中移除。據此，當網路裝置13屬於至少一關聯用戶端裝置其中之一時，網路裝置13之處理器135係依據通知訊息102，將目標儲存伺服器之連線資訊自儲存器133所儲存的連線組態中移除。換言之，網路裝置13之處理器135透過網路介面131中斷與目標儲存伺服器之連線，並將此連線資訊自儲存器133所儲存的連線組態中移除。

【0019】 如上所述，因應第一系統異動事件被偵測到，本發明之詮釋資料伺服器11可自動更新所儲存之系統拓樸資訊，並基於系統拓樸資訊所記錄之連線關係，將通知訊息102傳送至與第一系統異動事件相關聯的用戶端裝置，以使得用戶端裝置可因應通知訊息102而更新其連線組態。

【0020】 本發明之第二實施例請進一步地參考第6、7、8圖。第二實

施例係為第一實施之延伸，以進一步地說明詮釋資料伺服器11對第一系統異動事件之處理方式。第6圖係描繪詮釋資料伺服器11之儲存器113中的分享目錄D1、D2、D3與儲存伺服器S1、S2、S3及用戶端裝置UE1、UE2、UE3間之關係，且這些關係被記錄於系統拓樸資訊中。詳言之，系統拓樸資訊係記錄詮釋資料伺服器11係將儲存伺服器S1之儲存資源配置于分享目錄D1，將儲存伺服器S2之儲存資源配置于分享目錄D2及將儲存伺服器S3之儲存資源配置于分享目錄D3。

【0021】 對於第一系統異動事件，詮釋資料伺服器11可被設定以依據一配置政策來進行因應的操作。舉例而言，如第7圖所示，當將目標儲存伺服器（即儲存伺服器S4）新增至分散式檔案系統3中時，處理器115可於儲存器113中新增一分享目錄D4，以將目標儲存伺服器之一儲存資源配置于分享目錄D4，並更新儲存器113中的系統拓樸資訊。

【0022】 再舉例而言，如第8圖所示，當將目標儲存伺服器（即儲存伺服器S4）新增至分散式檔案系統3中時，處理器115可更判斷一分享目錄數量已達到一門檻值（在此例子中，假設門檻值為3），以將目標儲存伺服器之一儲存資源配置于儲存器113中已存在之分享目錄（分享目錄D1），並更新系統拓樸資訊。在此情況下，處理器115係產生通知訊息102並透過網路介面111傳送至用戶端裝置UE1、UE2，以使得用戶端裝置UE1、UE2將儲存伺服器S4之連線資訊加入至其連線組態中。如此一來，用戶端裝置UE1、UE2可根據其連線組態嘗試連線至儲存伺服器S4。然而，若分享目錄數量未達到門檻值時，處理器115可於儲存器113中新增分享目錄，以將目標儲存伺服器之儲存資源配置于新增的分享目錄，並更新儲存器113中

的系統拓樸資訊，即如第7圖所示。

【0023】 再舉例而言，亦如第8圖所示，當將目標儲存伺服器（即儲存伺服器S4）新增至分散式檔案系統3中時，處理器115可更計算各儲存伺服器S1、S2及S3之一儲存資源，以將目標儲存伺服器之一儲存資源配置于對應至儲存資源最小之儲存伺服器之分享目錄（在此例子中，假設儲存伺服器1的儲存資源最小，故儲存伺服器S4之儲存資源係配置于分享目錄1），並更新該系統拓樸資訊。換言之，處理器115係判斷哪個分享目錄所配置的儲存資源較需擴充，而將新的儲存伺服器的儲存資源配置予此分享目錄。同樣地，在此情況下，處理器115係產生通知訊息102並透過網路介面111傳送至用戶端裝置UE1、UE2，以使得用戶端裝置UE1、UE2將儲存伺服器S4之連線資訊加入至其連線組態中。

【0024】 於另一實施例中，詮釋資料伺服器11於傳送通知訊息102至少一關聯用戶端裝置後，處理器115更分別自各至少一關聯用戶端裝置接收一執行代碼104，以及針對各執行代碼104，處理器115更判斷執行代碼104是否為一成功狀態，並當執行代碼104為成功狀態時，更新系統拓樸資訊。反之，當執行代碼104為失敗狀態時，則不更新系統拓樸資訊。舉例而言，當網路裝置13屬於至少一關聯用戶端裝置其中之一時（例如第8圖中用戶端裝置UE1、UE2其中之一），網路裝置13之處理器135係依據通知訊息102，將目標儲存伺服器之連線資訊加入至其儲存之連線組態後，更依據連線組態，透過網路介面131嘗試連線至目標儲存伺服器（即儲存伺服器S4），並基於連線結果，產生執行代碼104，以及透過網路介面131傳送執行代碼104至詮釋資料伺服器11。

【0025】 此外，於其他實施例中，如第9圖所示，第一系統異動事件係將目標儲存伺服器（例如：儲存伺服器S3）自分散式檔案系統3中移除時，處理器115可刪除儲存器113中的分享目錄D3。因應上述之配置，處理器115產生通知訊息102，並透過網路介面111傳送至用戶端裝置UE3，以使得用戶端裝置UE3將儲存伺服器S3之連線資訊自其連線組態中移除。

【0026】 本發明之第三實施例如第1、10及11圖所示。第三實施例係為第一實施之延伸。於本實施例中，詮釋資料伺服器11之處理器115除了偵測詮釋資料伺服器11與一目標儲存伺服器間是否發生一第一系統異動事件外，處理器115更偵測詮釋資料伺服器11與一目標用戶端裝置間是否發生一第二系統異動事件。

【0027】 具體而言，如第10圖所示，當第二系統異動事件係將目標用戶端裝置（即用戶端裝置UE4）新增至分散式檔案系統3中時，處理器115透過網路介面111，自目標用戶端裝置接收一拓撲資訊請求訊息106，以根據拓撲資訊請求訊息106，產生一拓撲資訊回報訊息108，並透過網路介面111傳送拓撲資訊回報訊息108至目標用戶端裝置。如此一來，目標用戶端裝置依據拓撲資訊回報訊息108，選擇儲存器111中之至少一分享目錄，並傳送一連線資訊請求訊息110至詮釋資料伺服器11。隨後，於透過網路介面111接收連線資訊請求訊息110後，處理器115更透過網路介面111傳送至一連線資訊回報訊息112至目標用戶端裝置，以使目標用戶端裝置將儲存伺服器S1、S2、S3至少其中之一之一連線資訊加入至其儲存之一連線組態。

【0028】 舉例而言，當網路裝置13為目標用戶端裝置（即用戶端裝

置UE4)時，網路裝置13之處理器135透過網路介面131，傳送拓撲資訊請求訊息106至詮釋資料伺服器11，並透過網路介面131，自詮釋資料伺服器11接收拓撲資訊回報訊息108。隨後，處理器135依據拓撲資訊回報訊息108選擇詮釋資料伺服器11中之至少一分享目錄(分享目錄D1、D2、D3至少其中之一)，以產生連線資訊請求訊息110並透過網路介面131傳送連線資訊請求訊息110至詮釋資料伺服器11。之後，處理器135透過網路介面131接收連線資訊回報訊息112，以將儲存伺服器S1、S2、S3至少其中之一之一連線資訊加入至連線組態中。

【0029】 另一方面，如第11圖所示，當第二系統異動事件係將目標用戶端裝置(即用戶端裝置UE3)自分散式檔案系統3中退出時，處理器115透過網路介面111，自目標用戶端裝置接收一登出要求訊息114，以及因應登出要求訊息114產生一登出回應訊息116，並透過網路介面111傳送一登出回應訊息116至目標用戶端裝置，以使目標用戶端裝置因應登出回應訊息116，將儲存伺服器S1、S2、S3至少其中之一之一連線資訊至其儲存之連線組態中移除。

【0030】 舉例而言，當網路裝置13為目標用戶端裝置(即用戶端裝置UE3)時，網路裝置13之處理器135產生登出要求訊息114，並透過網路介面131，傳送登出要求訊息114至詮釋資料伺服器11。隨後，處理器135透過網路介面131，自詮釋資料伺服器11接收登出回應訊息116，以依據登出回應訊息116將該等儲存伺服器至少其中之一之一連線資訊至自連線組態中移除(在此例子中，處理器135係將儲存伺服器S3之連線資訊至自連線組態中移除)。

【0031】 於另一實施例中，詮釋資料伺服器11於傳送連線資訊回報訊息108或登出回應訊息116至目標用戶端裝置後，處理器115更透過網路介面111，自目標用戶端裝置接收一執行代碼118，以判斷執行代碼118是否為一成功狀態。當執行代碼118為成功狀態時，處理器115則更新系統拓樸資訊。反之，當執行代碼118為失敗狀態時，處理器115則不更新系統拓樸資訊。

【0032】 舉例而言，當網路裝置13屬於第10圖之用戶端裝置UE4時，網路裝置13之處理器135係依據連線資訊回報訊息112，將儲存伺服器S1、S2、S3至少其中之一之連線資訊加入至連線組態後，處理器135更依據連線組態，透過網路介面131嘗試連線至儲存伺服器S1、S2、S3至少其中之一，並基於連線結果，產生執行代碼118，以及透過網路介面131傳送執行代碼118至詮釋資料伺服器11。

【0033】 再舉例而言，當網路裝置13屬於第11圖之用戶端裝置UE3時，於透過網路介面131接收登出回應訊息116後，處理器135係將儲存伺服器S3之連線資訊至自連線組態中移除，並中斷與儲存伺服器S3之連線。隨後，當連線已中斷後，處理器135產生執行代碼118，並透過網路介面131傳送執行代碼118至詮釋資料伺服器11。須說明者，當網路裝置13係自分散式檔案系統3登出時，處理器135係於連線已中斷後才會產生執行代碼118，故在此情況下所傳送之執行代碼118僅會為成功狀態。

【0034】 本發明之第四實施例係為一自動資源管理方法，其流程圖係如第12圖所示。本發明之自動資源管理方法係適用於一詮釋資料伺服器（例如：前述實施例之詮釋資料伺服器11）。詮釋資料伺服器用於一分散

式檔案系統且包含一網路介面、一儲存器及一處理器。分散式檔案系統包含此詮釋資料伺服器、複數個儲存伺服器及複數個用戶端裝置。網路介面透過一網路連線至該等儲存伺服器及該等用戶端裝置。儲存器儲存一系統拓樸資訊，其記錄該等儲存伺服器與該等用戶端裝置間之一連線關係。自動資源管理方法由處理器所執行。

【0035】 首先，於步驟S211中，偵測詮釋資料伺服器與一目標儲存伺服器間是否發生一第一系統異動事件。若未發生第一系統異動事件，則重覆執行步驟S211以持續監測詮釋資料伺服器與一目標儲存伺服器間是否發生第一系統異動事件。反之，若發生第一系統異動事件，則執行步驟S213，根據第一系統異動事件，更新儲存器所儲存之系統拓樸資訊，並因應系統拓樸資訊之更新，產生一通知訊息。

【0036】 接著，於步驟S215中，根據系統拓樸資訊記錄所記錄之連線關係，透過網路介面，傳送通知訊息至該等用戶端裝置其中之至少一關聯用戶端裝置。具體而言，如先前所述，第一系統異動事件係將目標儲存伺服器新增至分散式檔案系統中，或將目標儲存伺服器自分散式檔案系統中移除。舉例而言，當第一系統異動事件係將目標儲存伺服器新增至分散式檔案系統中時，步驟S213中所產生之通知訊息係使各至少一關聯用戶端裝置依據通知訊息，將目標儲存伺服器之一連線資訊加入至其儲存之一連線組態中。再舉例而言，當第一系統異動事件係將目標儲存伺服器自分散式檔案系統中移除時，步驟S213中所產生之通知訊息係使各至少一關聯用戶端裝置依據通知訊息，將目標儲存伺服器之連線資訊，自其儲存之連線組態中移除。

【0037】 此外，於另一實施例中，本發明之自動資源管理方法更可包含步驟：當第一系統異動事件係將目標儲存伺服器新增至分散式檔案系統中時，於儲存器中新增一分享目錄，以將目標儲存伺服器之一儲存資源配置于新增之分享目錄，並更新系統拓樸資訊。另外，於另一實施例中，本發明之自動資源管理方法更可包含步驟：當第一系統異動事件係將目標儲存伺服器新增至分散式檔案系統中時，判斷一分享目錄數量已達到一門檻值，以將目標儲存伺服器之一儲存資源配置于儲存器中之一分享目錄，並更新系統拓樸資訊。

【0038】 再者，於另一實施例中，本發明之自動資源管理方法更可包含步驟：當第一系統異動事件係將目標儲存伺服器新增至分散式檔案系統中時，計算等儲存伺服器之一儲存資源，以將目標儲存伺服器之一儲存資源配置于對應至儲存資源最小之儲存伺服器之一分享目錄，並更新系統拓樸資訊。此外，於其它實施例中，本發明之自動資源管理方法更可包含下列步驟：於傳送通知訊息至至少一關聯用戶端裝置後，分別自各至少一關聯用戶端裝置接收一執行代碼，以判斷各執行代碼是否為一成功狀態；以及當執行代碼為該成功狀態時，更新系統拓樸資訊。

【0039】 須說明者，所屬技術領域中具有通常知識者可基於前述說明輕易瞭解，當執行本發明之自動資源管理方法時，步驟S211會不斷地被重覆執行以偵測是否有新的目標儲存伺服器（即隨時地偵測是否有新增儲存伺服器至分散式檔案系統中或自分散式檔案系統中移除儲存伺服器），同時，因應偵測的結果執行後續相關步驟。此外，除了上述步驟，本實施例之自動資源管理方法亦能執行前述實施例所描述的所有操作及具備所對

應的所有功能。所屬技術領域具有通常知識者可直接瞭解本實施例如何基於前述實施例的揭露內容執行此等操作及具備此等功能，於此不再贅述。

【0040】 本發明之第五實施例係為一自動資源管理方法，其流程圖係如第13圖所示。本實施例係為第四實施例之延伸。本發明之自動資源管理方法除第四實施例所述之步驟外更包含下述步驟。

【0041】 於步驟S311中，偵測詮釋資料伺服器與一目標用戶端裝置間是否發生一第二系統異動事件。若未發生第二系統異動事件，則重覆執行步驟S311以持續監測詮釋資料伺服器與一目標用戶端裝置間是否發生第二系統異動事件。反之，若發生第二系統異動事件，則執行步驟S313，判斷第二系統異動事件係將目標用戶端裝置新增至分散式檔案系統，還是將目標用戶端裝置自分散式檔案系統中退出。

【0042】 接著，當第二系統異動事件係將目標用戶端裝置新增至分散式檔案系統中時，執行步驟S315，透過網路介面，自目標用戶端裝置接收一拓撲資訊請求訊息。隨後，於步驟S317中，根據拓撲資訊請求訊息，產生一拓撲資訊回報訊息，並透過網路介面，將拓撲資訊回報訊息傳送至目標用戶端裝置。如此一來，目標用戶端裝置可依據拓撲資訊回報訊息，選擇儲存器中之至少一分享目錄，並傳送一連線資訊請求訊息至詮釋資料伺服器。

【0043】 之後，於步驟S319中，透過網路介面，接收連線資訊請求訊息，以及於步驟S320中，產生一連線資訊回報訊息。隨後，於步驟S321中，透過網路介面傳送連線資訊回報訊息至目標用戶端裝置。據此，目標用戶端裝置可根據連線資訊回報訊息，將該等儲存伺服器至少其中之一之

一連線資訊加入至其儲存之一連線組態。

【0044】 另一方面，當第二系統異動事件係將目標用戶端裝置自分散式檔案系統中退出時，執行步驟S323，透過網路介面，自目標用戶端裝置接收一登出要求訊息。隨後，於步驟S325中，根據登出要求訊息產生一登出回應訊息，以及於步驟S327中，透過網路介面，傳送一登出回應訊息至目標用戶端裝置。如此一來，目標用戶端裝置即因應登出回應訊息，將該等儲存伺服器至少其中之一之一連線資訊自其儲存之連線組態中移除。

【0045】 此外，於其它實施例中，本發明之自動資源管理方法可更包含以下步驟：於傳送連線資訊回報訊息或登出回應訊息至目標用戶端裝置後，透過網路介面自目標用戶端裝置接收一執行代碼，以判斷執行代碼是否為一成功狀態；以及當執行代碼為成功狀態時，更新系統拓樸資訊。

【0046】 須說明者，所屬技術領域中具有通常知識者可基於前述說明輕易瞭解，當執行本發明之自動資源管理方法時，步驟S211會不斷地被重覆執行以偵測是否有新的目標儲存伺服器（即隨時地偵測是否有新增儲存伺服器至分散式檔案系統中或自分散式檔案系統中移除儲存伺服器），以及步驟S311會不斷地被重覆執行以偵測是否有新的目標用戶端裝置（即隨時地偵測是否有新增用戶端裝置至分散式檔案系統中或用戶端裝置自分散式檔案系統中退出），同時，因應偵測的結果執行後續相關步驟。除了上述步驟，本實施例之自動資源管理方法亦能執行前述實施例所描述的所有操作及具備所對應的所有功能。所屬技術領域具有通常知識者可直接瞭解本實施例如何基於前述實施例的揭露內容執行此等操作及具備此等功能，於此不再贅述。

【0047】 綜上所述，本發明提供了一種於一分散式檔案系統中實現之自動資源管理機制，其藉由詮釋資料伺服器自動偵測系統異動事件，自動更新系統拓樸資訊；同時，亦因應系統拓樸資訊之更新，自動產生通知訊息至相關聯之用戶端裝置，以使得用戶端裝置自動更新其與儲存伺服器間之連線。因此，本發明之自動管理機制能有效地減少分散式檔案系統中人工管理的繁雜操作，並使得用戶端裝置能因應分散式檔案系統中儲存伺服器之更變而即時地更變其連線組態之設定。

【0048】 上述實施方式僅用來例舉本發明之部分實施態樣，以及闡釋本發明之技術特徵，而非用來限制本發明之保護範疇及範圍。任何本發明所屬技術領域中具有通常知識者可輕易完成之改變或均等性之安排均屬於本發明所主張之範圍，而本發明之權利保護範圍以申請專利範圍為準。

【符號說明】

【0049】

3：分散式檔案系統

11：詮釋資料伺服器

111：網路介面

113：儲存器

115：處理器

13：網路裝置

131：網路介面

133：儲存器

135：處理器

102：通知訊息

104：執行代碼

106：拓撲資訊請求訊息

108：拓撲資訊回報訊息

110：連線資訊請求訊息

112：連線資訊回報訊息

114：登出要求訊息

116：登出回應訊息

118：執行代碼

UE1、UE2、UE3、UE4：用戶端裝置

S1、S2、S3、S4：儲存伺服器

D1、D2、D3、D4：分享目錄

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】 (請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種用於一分散式檔案系統之詮釋資料伺服器，該分散式檔案系統包含該詮釋資料伺服器、複數個儲存伺服器及複數個用戶端裝置，該詮釋資料伺服器包含：
 - 一網路介面，連線至一網路並透過該網路，連線至該等儲存伺服器及該等用戶端裝置；
 - 一儲存器，用以儲存一系統拓樸資訊，該系統拓樸資訊記錄該等儲存伺服器與該等用戶端裝置間之一連線關係；以及
 - 一處理器，電性連結至該網路介面及該儲存器，並用以執行下列操作：
 - 偵測該詮釋資料伺服器與一目標儲存伺服器間是否發生一第一系統異動事件；
 - 當發生該第一系統異動事件，根據該第一系統異動事件更新該系統拓樸資訊，並因應該系統拓樸資訊之更新，產生一通知訊息，以及根據該系統拓樸資訊所記錄之該連線關係，透過該網路介面傳送該通知訊息至該等用戶端裝置中之至少一關聯用戶端裝置。
2. 如請求項 1 所述之詮釋資料伺服器，其中該第一系統異動事件係將該目標儲存伺服器新增至該分散式檔案系統中，或將該目標儲存伺服器自該分散式檔案系統中移除。
3. 如請求項 2 所述之詮釋資料伺服器，其中當該第一系統異動事件係將該目標儲存伺服器新增至該分散式檔案系統中時，該處理器透過該網路介面，傳送該通知訊息至該至少一關聯用戶端裝置，以使各該至少一關聯用戶端裝置依據該通知訊息，將該目標儲存伺服器之一連線資訊加入至其儲存之一連線組態（connection configuration）中，以及當該第一系統

異動事件係將該目標儲存伺服器自該分散式檔案系統中移除時，該處理器透過該網路介面，傳送該通知訊息至該至少一關聯用戶端裝置，以使各該至少一關聯用戶端裝置依據該通知訊息，將該目標儲存伺服器之該連線資訊，自其儲存之該連線組態中移除。

4. 如請求項 3 所述之詮釋資料伺服器，其中當該第一系統異動事件係將該目標儲存伺服器新增至該分散式檔案系統中時，該處理器於該儲存器中新增一分享目錄，以將該目標儲存伺服器之一儲存資源配置于該分享目錄，並更新該系統拓樸資訊。
5. 如請求項 3 所述之詮釋資料伺服器，其中當該第一系統異動事件係將該目標儲存伺服器新增至該分散式檔案系統中時，該處理器更判斷一分享目錄數量已達到一門檻值，以將該目標儲存伺服器之一儲存資源配置于該儲存器中之一分享目錄，並更新該系統拓樸資訊。
6. 如請求項 3 所述之詮釋資料伺服器，其中當該第一系統異動事件係將該目標儲存伺服器新增至該分散式檔案系統中時，該處理器計算各該儲存伺服器之一儲存資源，以將該目標儲存伺服器之一儲存資源配置于對應至該儲存資源最小之該儲存伺服器之一分享目錄，並更新該系統拓樸資訊。
7. 如請求項 1 所述之詮釋資料伺服器，其中於傳送該通知訊息至該至少一關聯用戶端裝置後，該處理器更分別自各該至少一關聯用戶端裝置接收一執行代碼，以及針對各該執行代碼，該處理器更判斷該執行代碼是否為一成功狀態，並當該執行代碼為該成功狀態時，更新該系統拓樸資訊。
8. 如請求項 1 所述之詮釋資料伺服器，其中該處理器更執行下列操作：

偵測該詮釋資料伺服器與一目標用戶端裝置間是否發生一第二系統異動事件；

當該第二系統異動事件係將該目標用戶端裝置新增至該分散式檔案系統中時，透過該網路介面，自該目標用戶端裝置接收一拓撲資訊請求訊息，以根據該拓撲資訊請求訊息，產生一拓撲資訊回報訊息，並透過該網路介面傳送該拓撲資訊回報訊息至該目標用戶端裝置，俾該目標用戶端裝置依據該拓撲資訊回報訊息，選擇該儲存器中之至少一分享目錄，並傳送一連線資訊請求訊息至該詮釋資料伺服器，以及於接收該連線資訊請求訊息後，產生一連線資訊回報訊息並透過該網路介面傳送該連線資訊回報訊息至該目標用戶端裝置，以使該目標用戶端裝置將該等儲存伺服器至少其中之一之一連線資訊加入至其儲存之一連線組態中；以及

當該第二系統異動事件係將該目標用戶端裝置自該分散式檔案系統中退出時，透過該網路介面，自該目標用戶端裝置接收一登出要求訊息，以根據該登出要求訊息，產生一登出回應訊息，並透過該網路介面，傳送一登出回應訊息至該目標用戶端裝置，以使該目標用戶端裝置因應該登出回應訊息，將該等儲存伺服器至少其中之一之一連線資訊至其儲存之該連線組態中移除。

9. 如請求項 8 所述之詮釋資料伺服器，其中於傳送該連線資訊回報訊息或該登出回應訊息至該目標用戶端裝置後，該處理器更透過該網路介面，自該目標用戶端裝置接收一執行代碼，以判斷該執行代碼是否為一成功狀態，以及當該執行代碼為該成功狀態時，更新該系統拓撲資訊。
10. 一種用於一詮釋資料伺服器之自動資源管理方法，該詮釋資料伺服器用於一分散式檔案系統且包含一網路介面、一儲存器及一處理器，該分散式檔案系統包含該詮釋資料伺服器、複數個儲存伺服器及複數個用戶端裝置，該網路介面透過一網路連線至該等儲存伺服器及該等用戶端裝置，

該儲存器儲存一系統拓樸資訊，該系統拓樸資訊記錄該等儲存伺服器與該等用戶端裝置間之一連線關係，該自動資源管理方法由該處理器所執行且包含下列步驟：

(a)偵測該詮釋資料伺服器與一目標儲存伺服器間是否發生一第一系統異動事件；以及

(b)當發生該第一系統異動事件時，根據該第一系統異動事件更新該系統拓樸資訊，並因應該系統拓樸資訊之更新，產生一通知訊息，以及根據該系統拓樸資訊所記錄之該連線關係，透過網路介面，傳送該通知訊息至該等用戶端裝置其中之至少一關聯用戶端裝置。

11. 如請求項 10 所述之自動資源管理方法，其中該第一系統異動事件係將該目標儲存伺服器新增至該分散式檔案系統中，或將該目標儲存伺服器自該分散式檔案系統中移除。

12. 如請求項 11 所述之自動資源管理方法，其中當該第一系統異動事件係將該目標儲存伺服器新增至該分散式檔案系統中時，該步驟(b)中所產生之該通知訊息係使各該至少一關聯用戶端裝置，將該目標儲存伺服器之一連線資訊加入至其儲存之一連線組態 (connection configuration) 中；以及當該第一系統異動事件係將該目標儲存伺服器自該分散式檔案系統中移除時，該步驟(b)中所產生之該通知訊息係使各該至少一關聯用戶端裝置依據該通知訊息，將該目標儲存伺服器之連線資訊，自其儲存之該連線組態中移除。

13. 如請求項 12 所述之自動資源管理方法，更包含下列步驟：

當該第一系統異動事件係將該目標儲存伺服器新增至該分散式檔案系統中時，於該儲存器中新增一分享目錄，以將該目標儲存伺服器之一儲存資源配置于該分享目錄，並更新該系統拓樸資訊。

14. 如請求項 12 所述之自動資源管理方法，更包含下列步驟：

當該第一系統異動事件係將該目標儲存伺服器新增至該分散式檔案系統中時，判斷一分享目錄數量已達到一門檻值，以將該目標儲存伺服器之一儲存資源配置于該儲存器中之一分享目錄，並更新該系統拓樸資訊。

15. 如請求項 12 所述之自動資源管理方法，更包含下列步驟：

當該第一系統異動事件係將該目標儲存伺服器新增至該分散式檔案系統中時，計算該等儲存伺服器之一儲存資源，以將該目標儲存伺服器之一儲存資源配置于對應至該儲存資源最小之該儲存伺服器之一分享目錄，並更新該系統拓樸資訊。

16. 如請求項 10 所述之自動資源管理方法，更包含以下步驟：

於傳送該通知訊息至該至少一關聯用戶端裝置後，分別自各該至少一關聯用戶端裝置接收一執行代碼，以判斷各該執行代碼是否為一成功狀態，以及當該執行代碼為該成功狀態時，更新該系統拓樸資訊。

17. 如請求項 10 所述之自動資源管理方法，更包含以下步驟：

(c)偵測該詮釋資料伺服器與一目標用戶端裝置間是否發生一第二系統異動事件；

(d)當該第二系統異動事件係將該目標用戶端裝置新增至該分散式檔案系統中時，透過該網路介面，自該目標用戶端裝置接收一拓樸資訊請求訊息，以根據該拓樸資訊請求訊息，產生一拓樸資訊回報訊息，並透過該網路介面，將該拓樸資訊回報訊息傳送至該目標用戶端裝置，俾該目標用戶端裝置依據該拓樸資訊回報訊息，選擇該儲存器中之至少一分享目錄，並傳送一連線資訊請求訊息至該詮釋資料伺服器，以及於透過該網路介面接收該連線資訊請求訊息後，產生一連線資訊回報訊息並

透過該網路介面傳送至一連線資訊回報訊息至該目標用戶端裝置，以使該目標用戶端裝置將該等儲存伺服器至少其中之一之一連線資訊加入至其儲存之一連線組態中；以及

(e)當該第二系統異動事件係將該目標用戶端裝置自該分散式檔案系統中退出時，透過該網路介面，自該目標用戶端裝置接收一登出要求訊息，以根據該登出要求訊息產生一登出回應訊息，並透過該網路介面，傳送一登出回應訊息至該目標用戶端裝置，以使該目標用戶端裝置因應該登出回應訊息，將該等儲存伺服器至少其中之一之一連線資訊至其儲存之該連線組態中移除。

18. 如請求項 17 所述之自動資源管理方法，更包含以下步驟：

於傳送該連線資訊回報訊息或該登出回應訊息至該目標用戶端裝置後，透過該網路介面自該目標用戶端裝置接收一執行代碼，以判斷該執行代碼是否為一成功狀態，以及當該執行代碼為該成功狀態時，更新該系統拓樸資訊。

19. 一種用於一分散式檔案系統之網路裝置，該分散式檔案系統包含一詮釋資料伺服器、複數個儲存伺服器及複數個用戶端裝置，該網路裝置包含：

一儲存器，儲存一連線組態 (connection configuration)；

一網路介面，連線至一網路並透過該網路，連線至該詮釋資料伺服器；

一處理器，電性連結至該網路介面及該儲存器；

其中：

該詮釋資料伺服器儲存一系統拓樸資訊，該系統拓樸資訊記錄該等儲存伺服器與該等用戶端裝置間之一連線關係；

該詮釋資料伺服器偵測該詮釋資料伺服器與一目標儲存伺服

器間是否發生一第一系統異動事件，以及當發生該第一系統異動事件時，根據該第一系統異動事件更新該系統拓撲資訊，並因應該系統拓撲資訊之更新，產生一通知訊息，並根據該系統拓撲資訊記錄所記錄之該連線關係，傳送該通知訊息至該等用戶端裝置其中之至少一關聯用戶端裝置；以及

當該網路裝置係該至少一關聯用戶端裝置其中之一時，該網路介面自該詮釋資料伺服器接收該通知訊息。

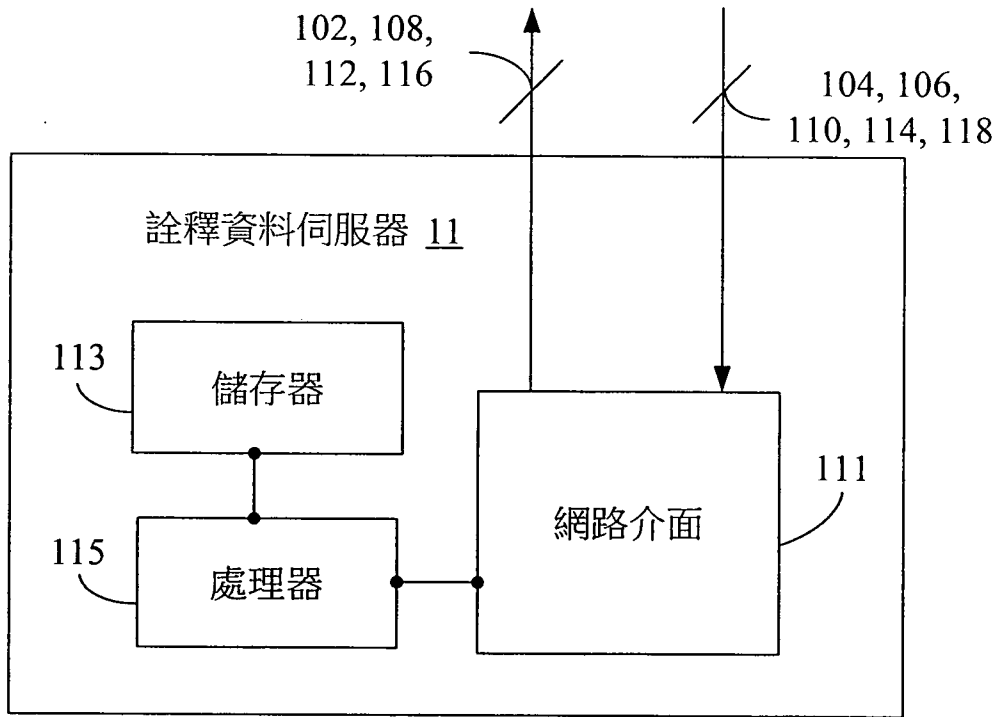
20. 如請求項 19 所述之網路裝置，其中當該第一系統異動事件係將該目標儲存伺服器新增至該分散式檔案系統中時，該處理器依據該通知訊息，將該目標儲存伺服器之一連線資訊加入至該連線組態中，以及當該第一系統異動事件係將該目標儲存伺服器自該分散式檔案系統中移除時，該處理器依據該通知訊息，將該目標儲存伺服器之該連線資訊自該連線組態中移除。
21. 如請求項 20 所述之網路裝置，其中該處理器依據該連線組態，嘗試連線至該目標儲存伺服器後，產生一執行代碼，並傳送該執行代碼至該詮釋資料伺服器。
22. 如請求項 19 所述之網路裝置，其中該詮釋資料伺服器偵測與該網路裝置間是否發生一第二系統異動事件，當該第二系統異動事件係將該網路裝置新增至該分散式檔案系統中時，該處理器執行下列操作：
 - 透過該網路介面，傳送一拓撲資訊請求訊息至該詮釋資料伺服器；
 - 透過該網路介面，自該詮釋資料伺服器接收一拓撲資訊回報訊息；
 - 依據該拓撲資訊回報訊息，選擇該詮釋資料伺服器 11 中之至少一分享目錄，以產生一連線資訊請求訊息，並透過該網路介面，傳送一連線資訊請求訊息至該詮釋資料伺服器，以及透過該網路介面自該詮釋資

料伺服器，接收一連線資訊回報訊息，以將該等儲存伺服器至少其中之一之一連線資訊加入至其儲存之該連線組態中；以及

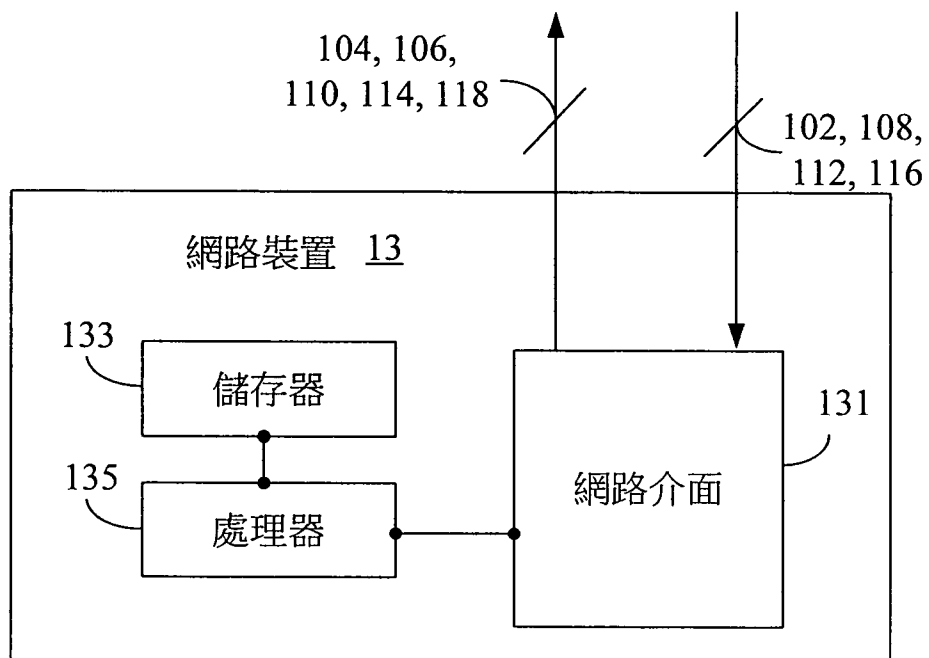
當該第二系統異動事件係將該網路裝置自該分散式檔案系統中退出時，產生一登出要求訊息，並透過該網路介面，傳送一登出要求訊息至該詮釋資料伺服器，以及自該詮釋資料伺服器接收一登出回應訊息，以依據該登出回應訊息，將該等儲存伺服器至少其中之一之一連線資訊自該連線組態中移除。

23. 如請求項 22 所述之網路裝置，其中於依據該連線組態嘗試連線至該等儲存伺服器至少其中之一或中斷與該等儲存伺服器至少其中之一間之一連線後，該處理器更產生一執行代碼，並透過該網路介面，傳送該執行代碼至該詮釋資料伺服器。

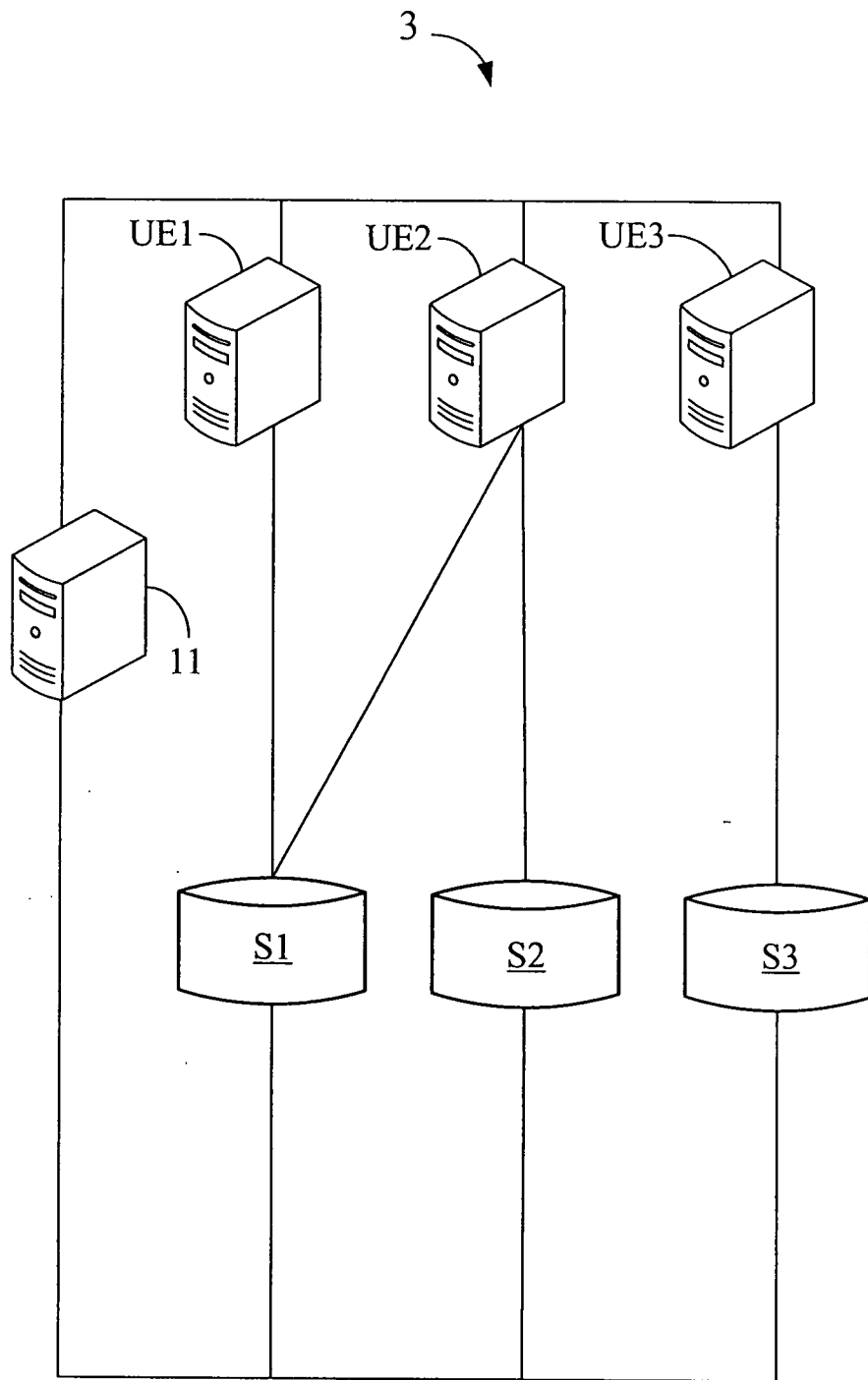
圖式



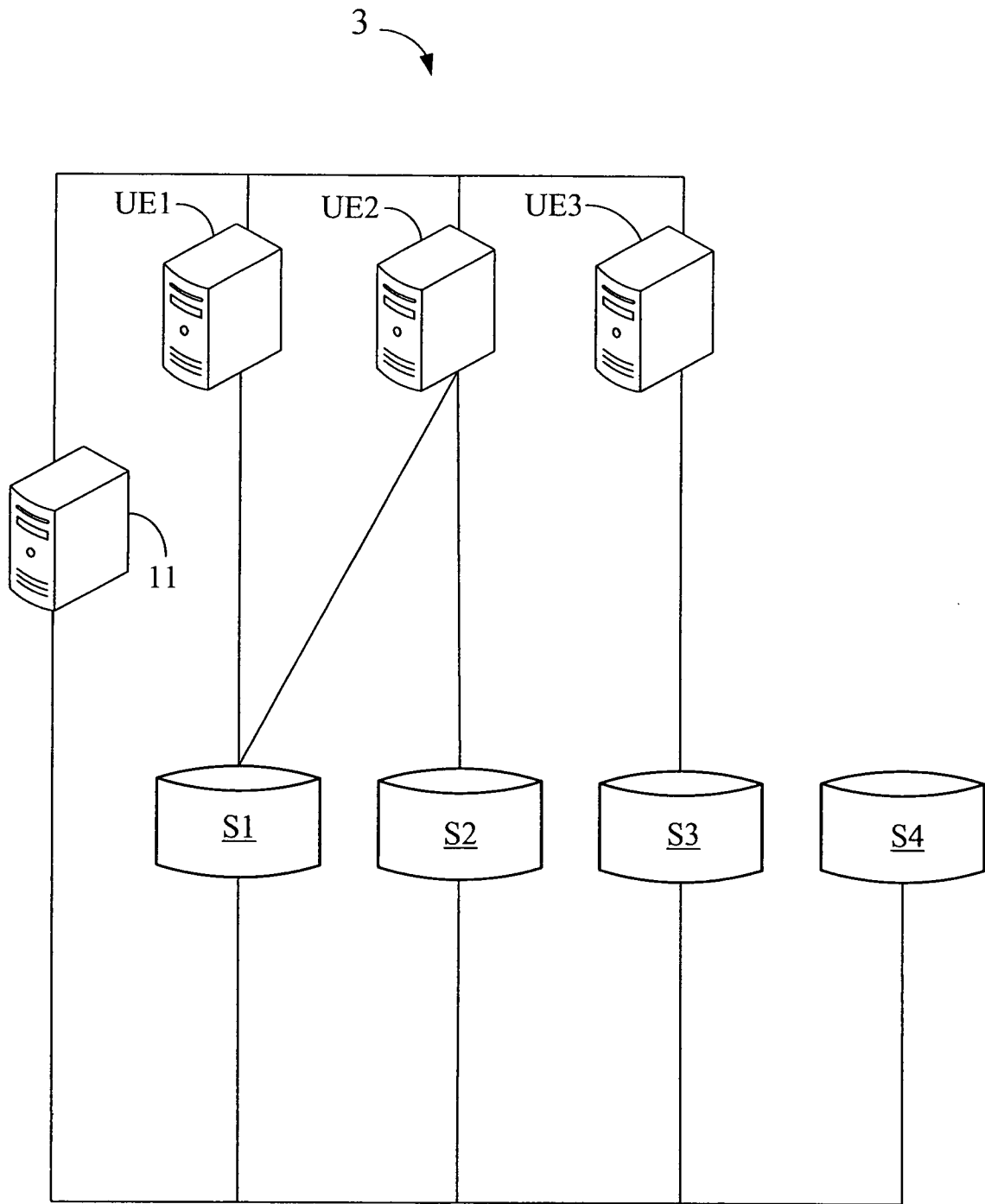
第 1 圖



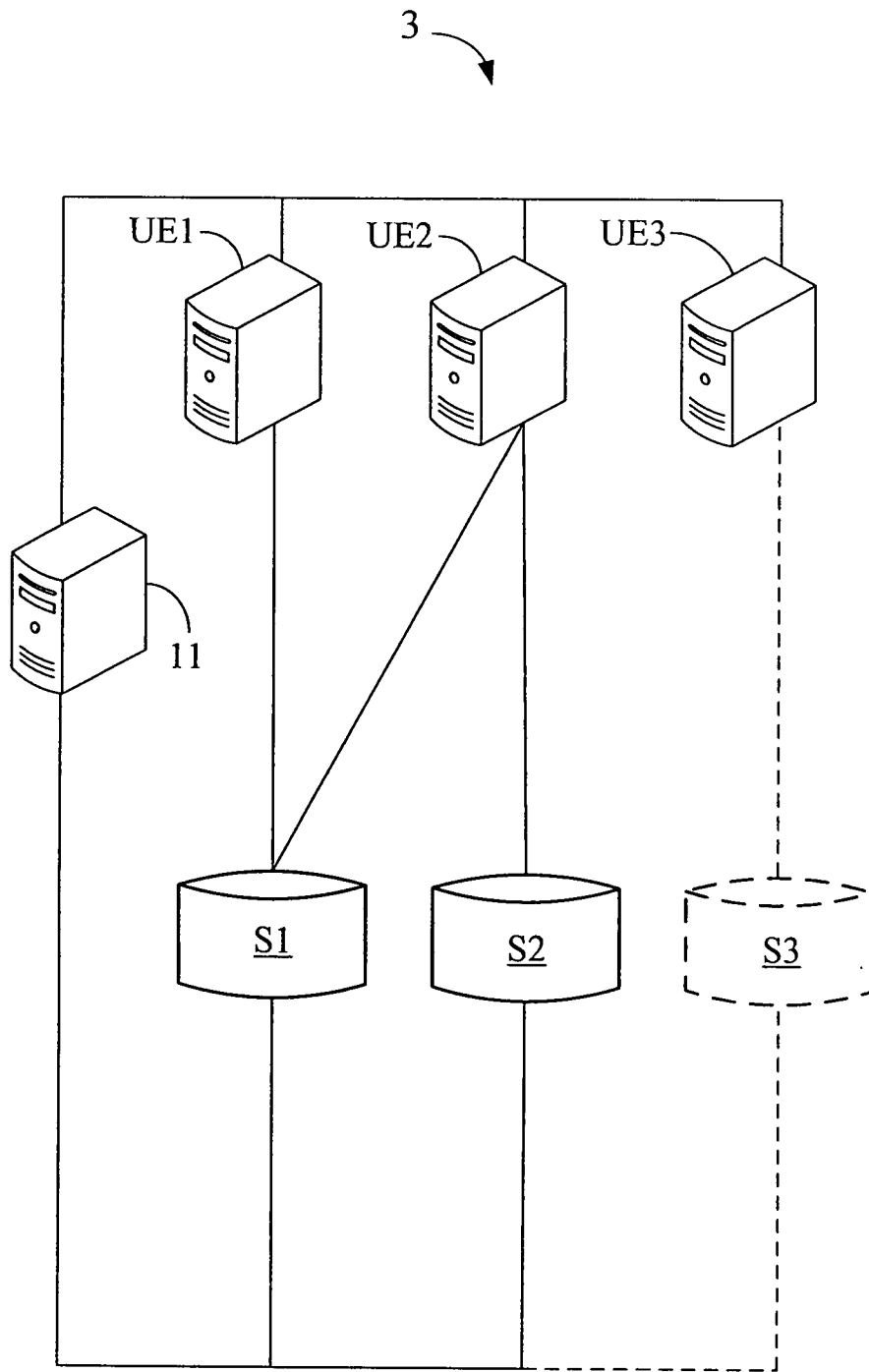
第 2 圖



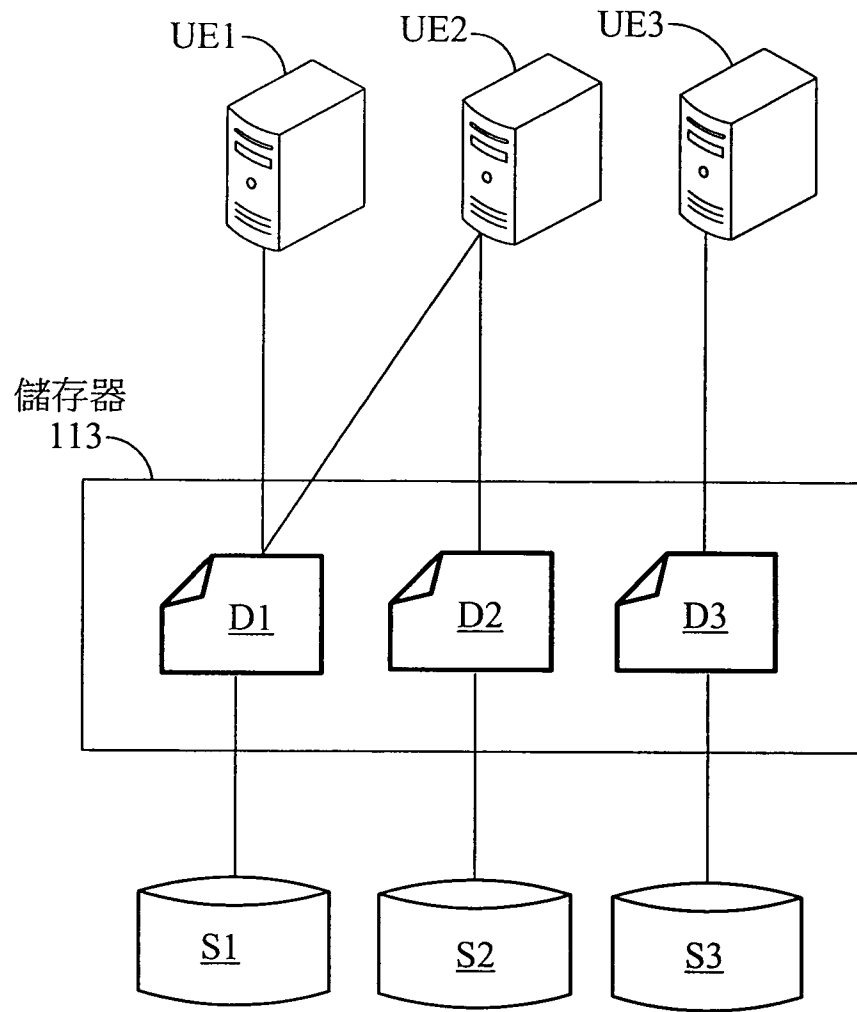
第 3 圖



第 4 圖

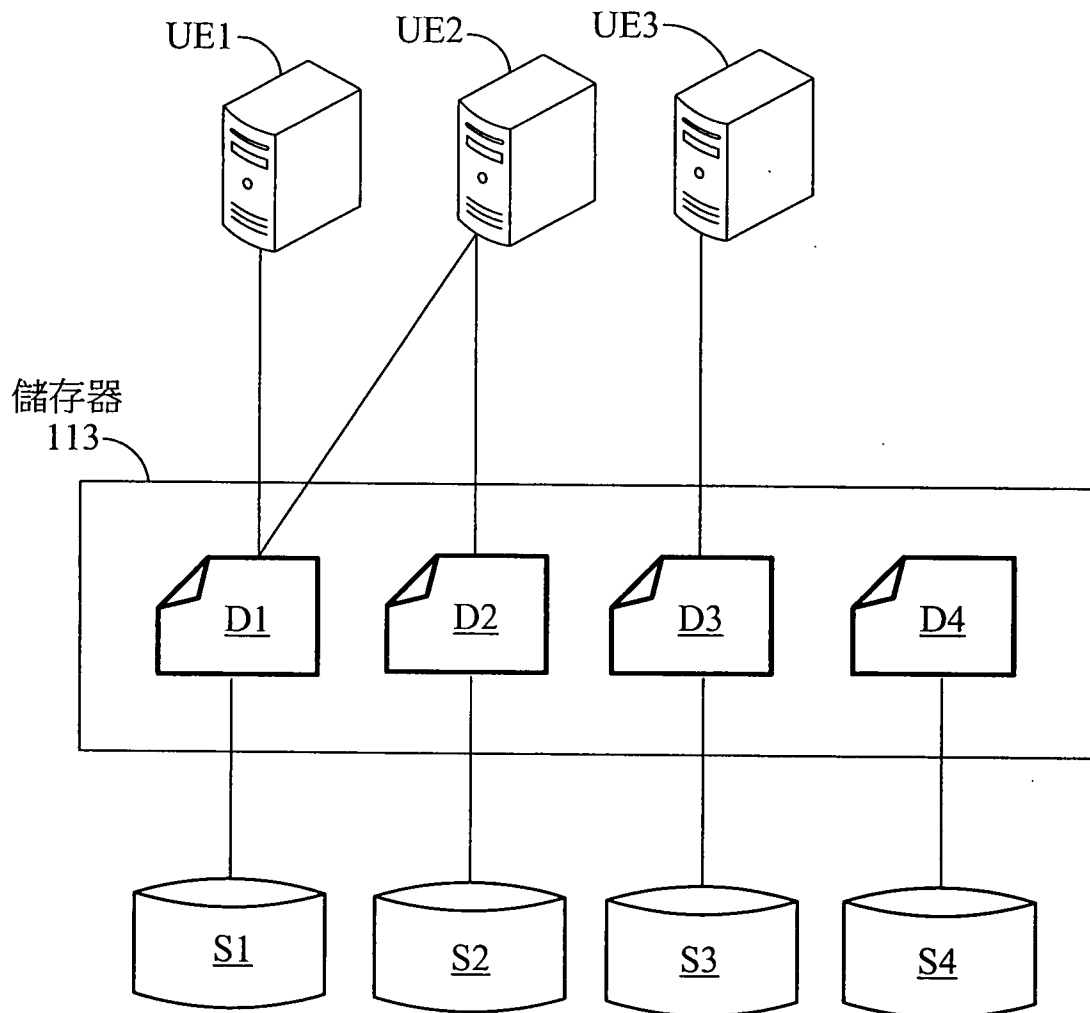


第 5 圖

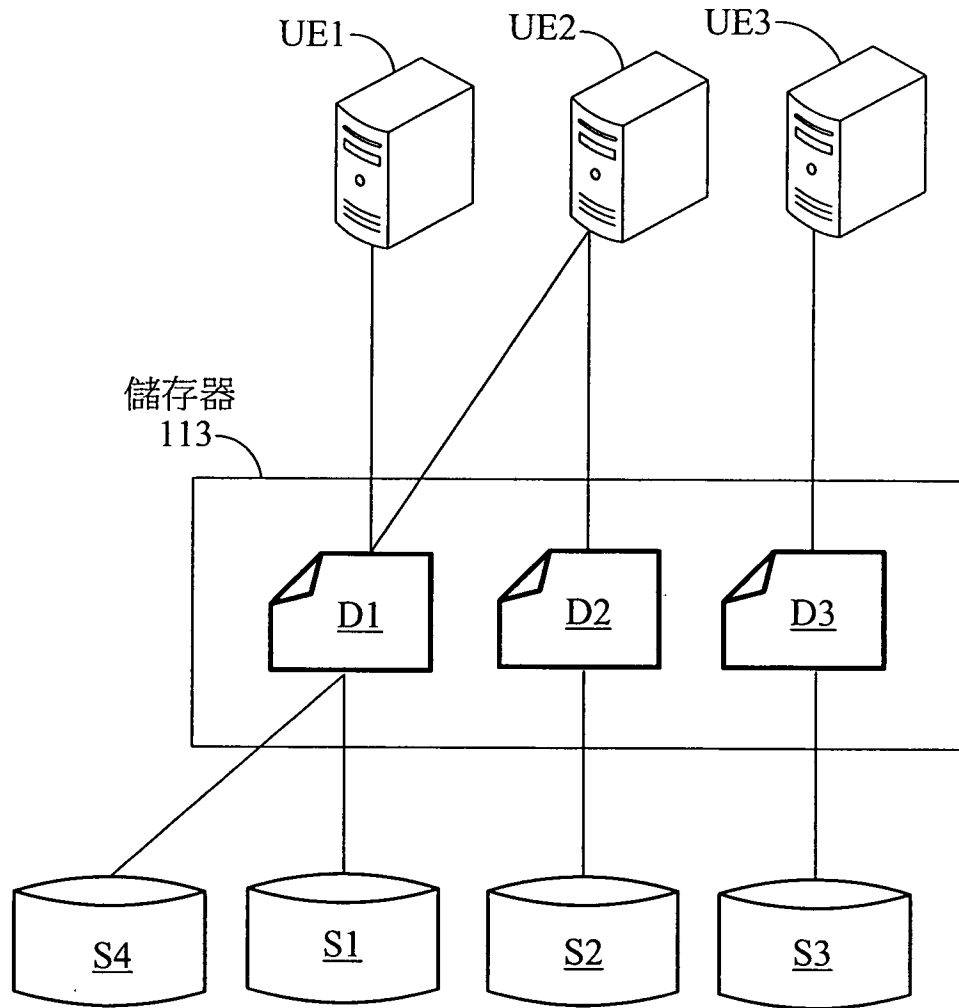


第 6 圖

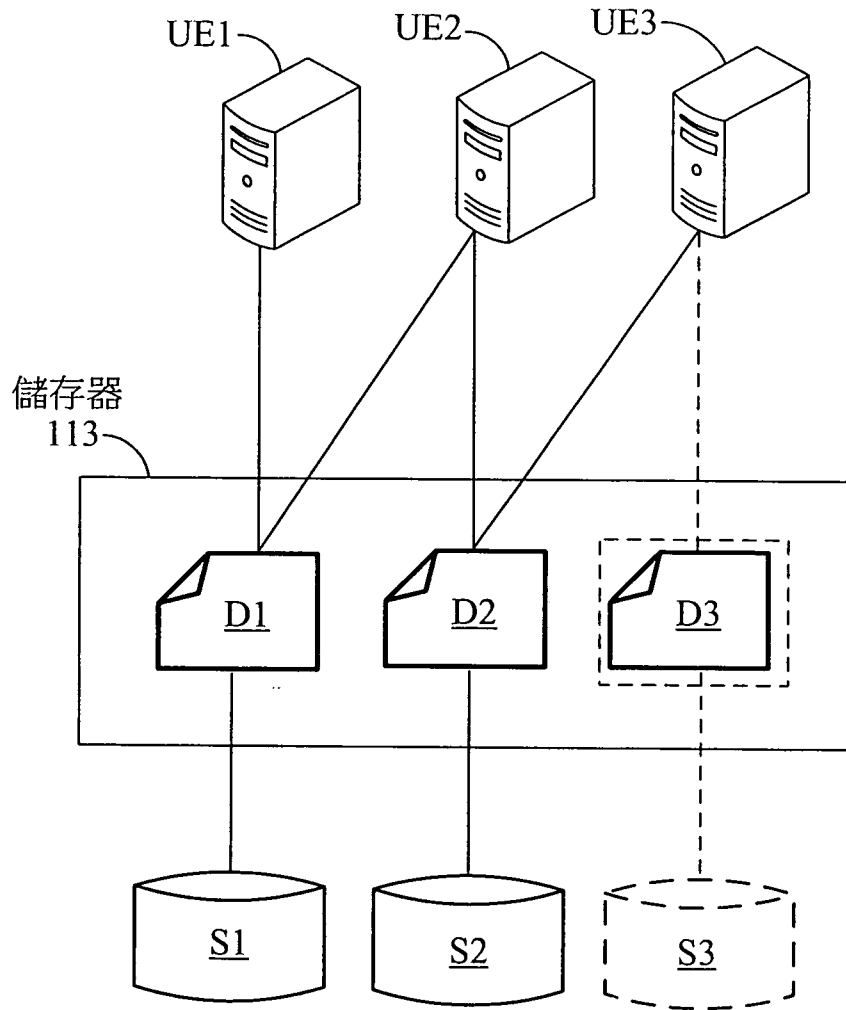




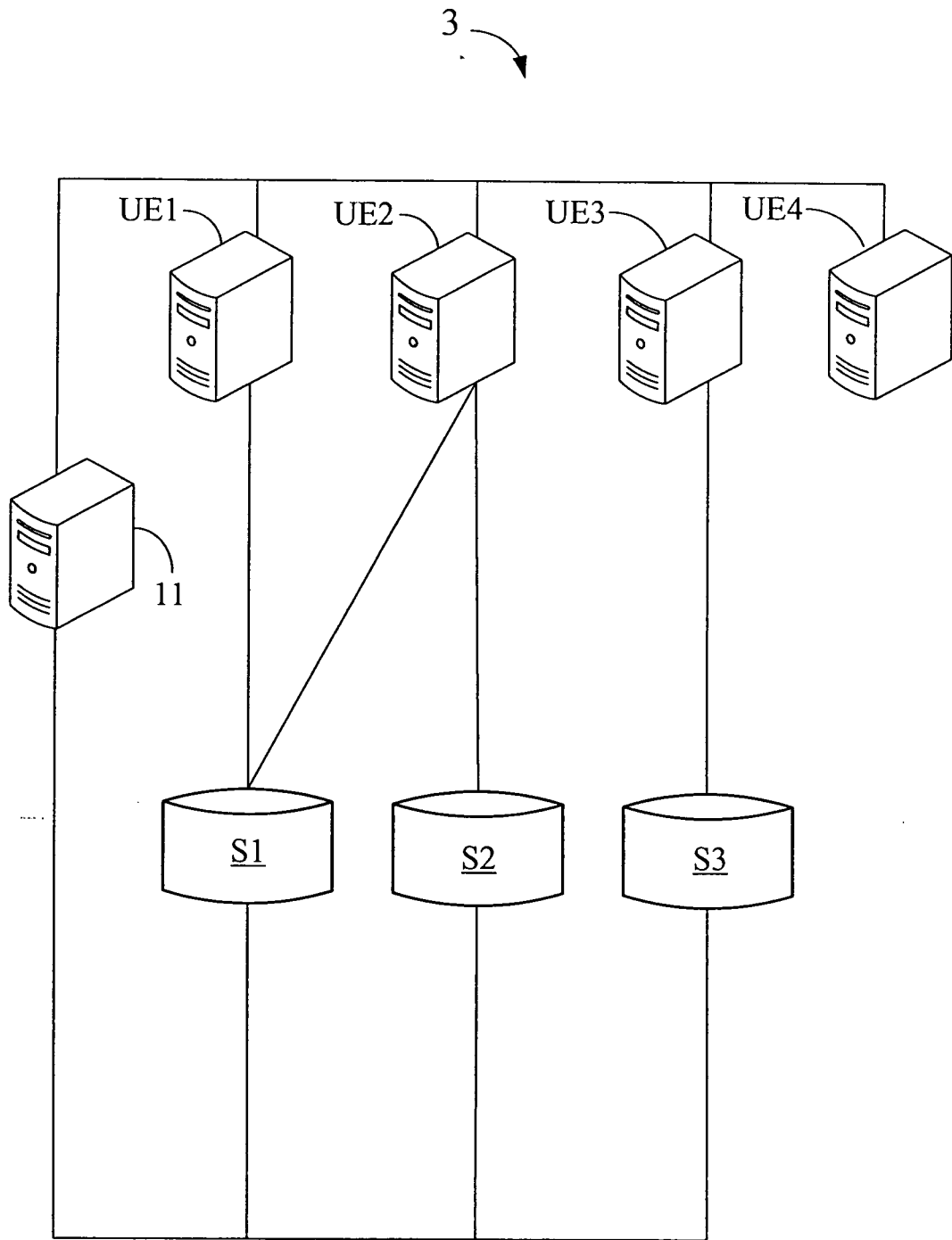
第 7 圖



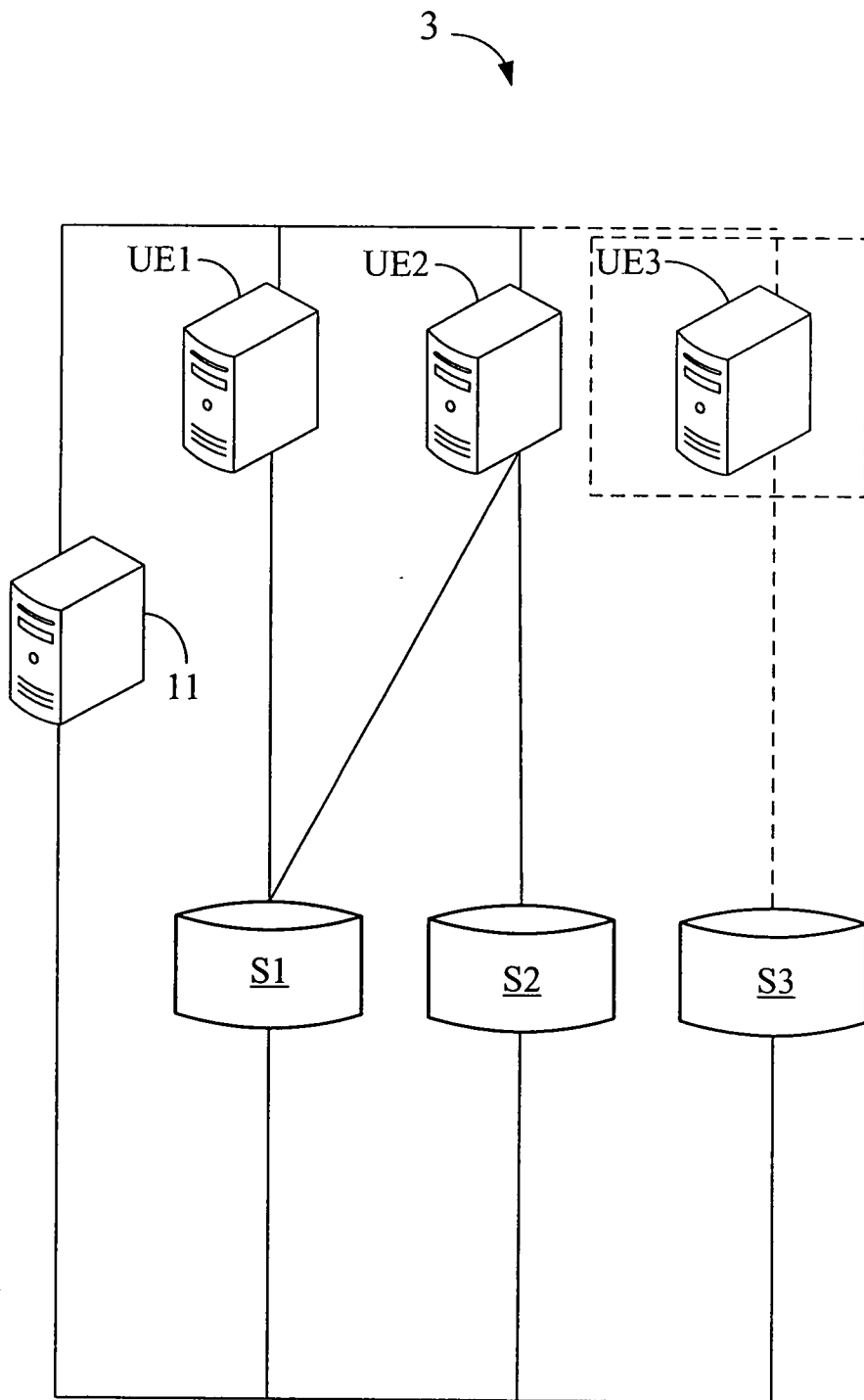
第 8 圖



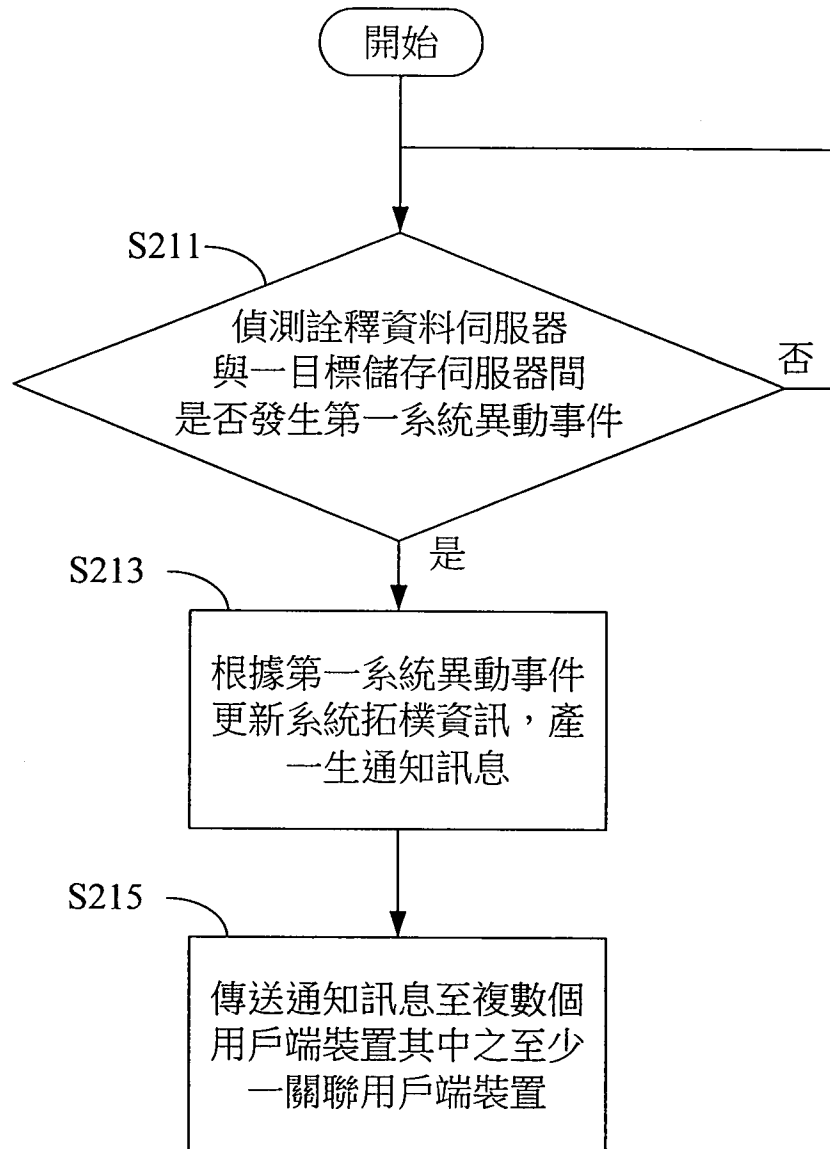
第 9 圖



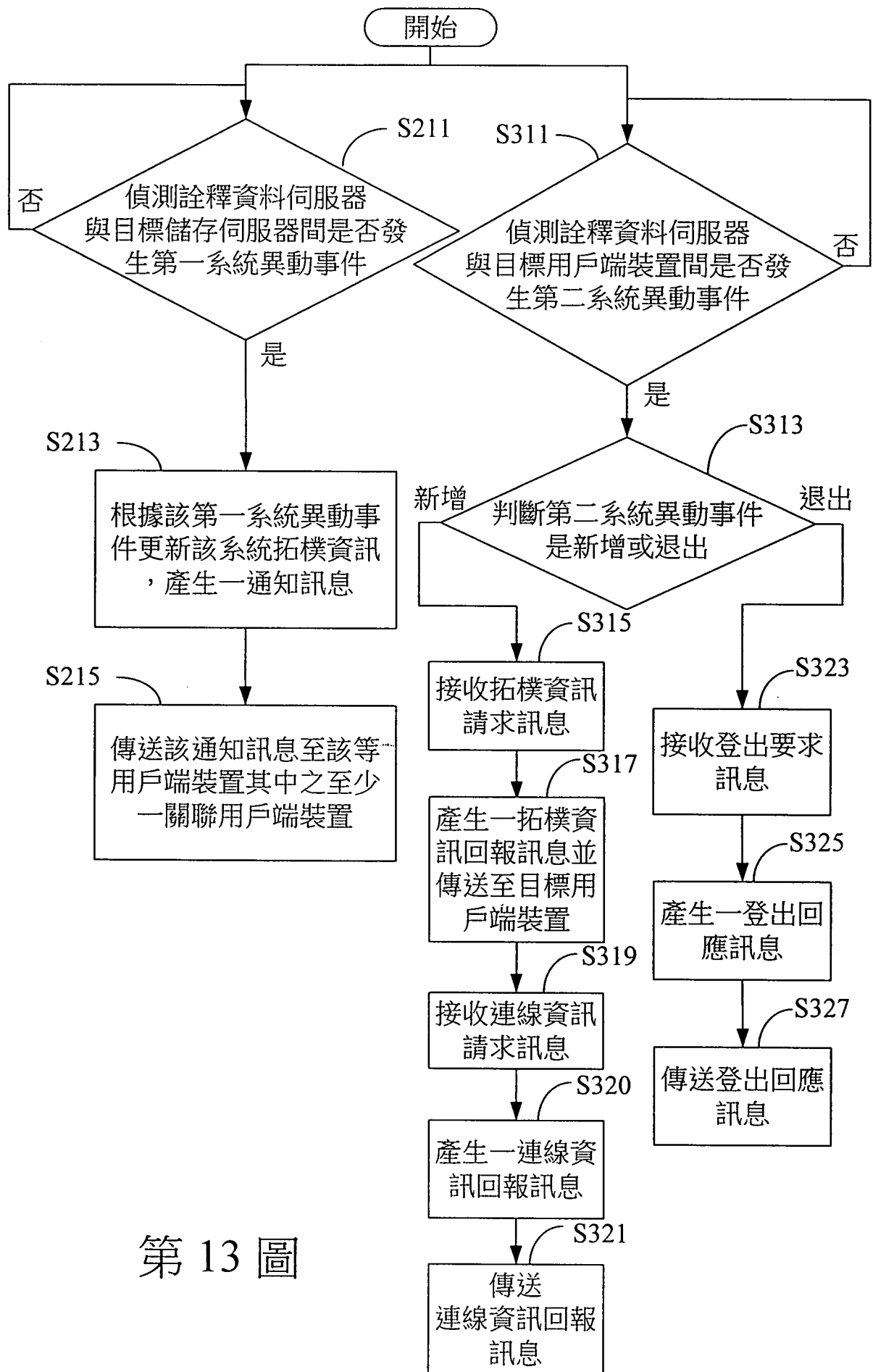
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖