



(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 201401092 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：102122674 (22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 26 日

(51)Int. Cl. : G06F17/40 (2006.01) G06F13/16 (2006.01)

(30)優先權：2012/06/29 中華民國 101123680

(71)申請人：萬國商業機器公司(美國) INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：劉智雄 LIU, JEFFERY CH (TW)；蘇志文 SU, CLEMENT CW (TW)；姜佑昇 CHIANG, JOHNSON YS (TW)；屠孝穆 TU, GIANT HM (TW)；奈斯特羅德 艾凡 NESTLERODE, IVAN (US)

(74)代理人：蔡玉玲

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 30 頁

(54)名稱

動態調整記錄資料等級模組的方法、電腦裝置與程式產品

METHOD, COMPUTER SYSTEM AND PROGRAM PRODUCT FOR DYNAMICALLY ADJUSTING LOG LEVEL OF A TRANSACTION

(57)摘要

本發明揭示一種動態調整一交易之記錄資料等級的方法，該方法包含：當該交易完成時，緩衝(buffering)該交易最高記錄資料等級之記錄資料於一記憶體中；檢查該交易之一依附性表/樹中所有依附交易之交易是否已完成；及因應所有與該交易有依附關係之交易已完成，結合依附交易之交易結果(失敗或成功)，計算該交易之記錄資料過濾器等級，即該交易之新記錄資料等級。

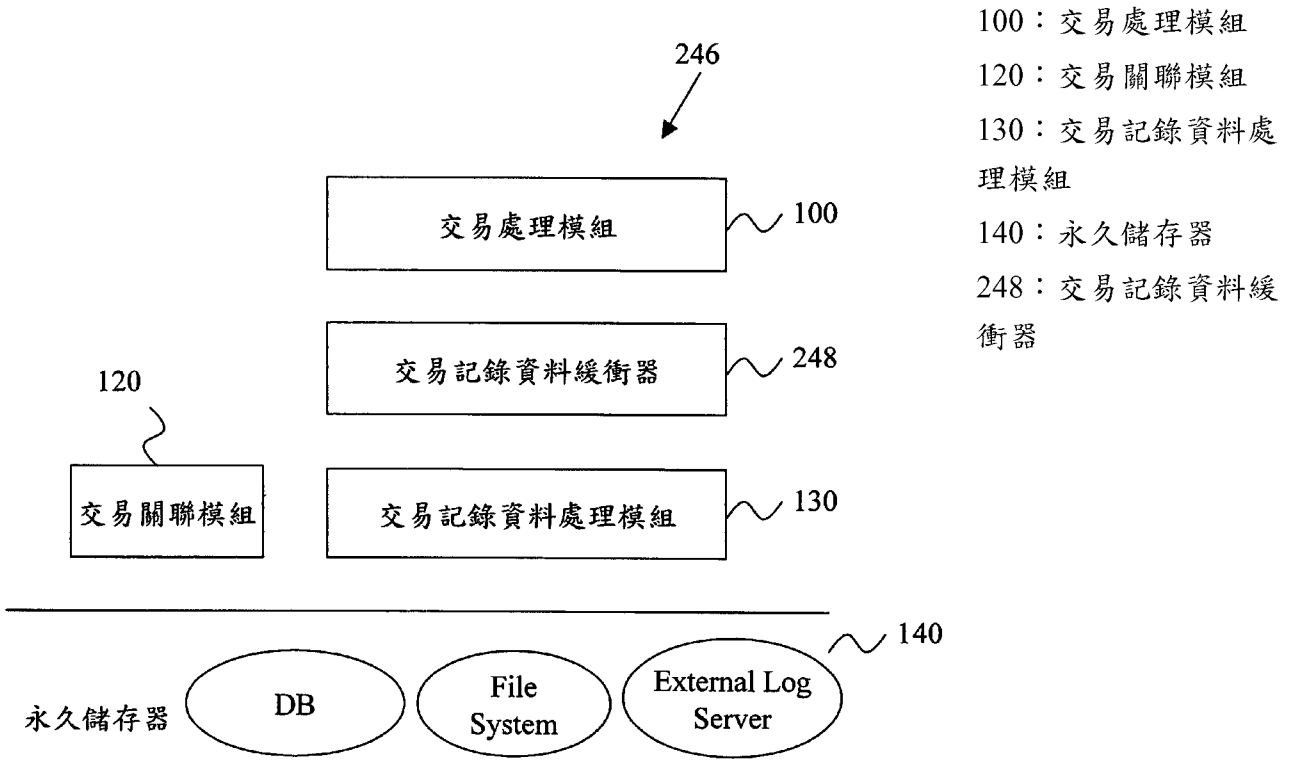


圖 1



(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 201401092 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：102122674 (22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 26 日

(51)Int. Cl. : G06F17/40 (2006.01) G06F13/16 (2006.01)

(30)優先權：2012/06/29 中華民國 101123680

(71)申請人：萬國商業機器公司(美國) INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：劉智雄 LIU, JEFFERY CH (TW)；蘇志文 SU, CLEMENT CW (TW)；姜佑昇 CHIANG, JOHNSON YS (TW)；屠孝穆 TU, GIANT HM (TW)；奈斯特羅德 艾凡 NESTLERODE, IVAN (US)

(74)代理人：蔡玉玲

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 30 頁

(54)名稱

動態調整記錄資料等級模組的方法、電腦裝置與程式產品

METHOD, COMPUTER SYSTEM AND PROGRAM PRODUCT FOR DYNAMICALLY ADJUSTING LOG LEVEL OF A TRANSACTION

(57)摘要

本發明揭示一種動態調整一交易之記錄資料等級的方法，該方法包含：當該交易完成時，緩衝(buffering)該交易最高記錄資料等級之記錄資料於一記憶體中；檢查該交易之一依附性表/樹中所有依附交易之交易是否已完成；及因應所有與該交易有依附關係之交易已完成，結合依附交易之交易結果(失敗或成功)，計算該交易之記錄資料過濾器等級，即該交易之新記錄資料等級。

發明摘要

※ 申請案號： 102122674

※ 申請日：102年06月26日

※IPC 分類：G06F 17/40 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

G06F 13/16 (2006.01)

動態調整記錄資料等級模組的方法、電腦裝置與程式產品

METHOD, COMPUTER SYSTEM AND PROGRAM PRODUCT FOR
DYNAMICALLY ADJUSTING LOG LEVEL OF A TRANSACTION

【中文】

本發明揭示一種動態調整一交易之記錄資料等級的方法，該方法包含：當該交易完成時，緩衝（buffering）該交易最高記錄資料等級之記錄資料於一記憶體中；檢查該交易之一依附性表/樹中所有依附交易之交易是否已完成；及因應所有與該交易有依附關係之交易已完成，結合依附交易之交易結果（失敗或成功），計算該交易之記錄資料過濾器等級，即該交易之新記錄資料等級。

【英文】

Disclosed is a method for dynamically adjusting log level of a transaction and a computer device & program product using the method. The method comprises the following steps: buffering the most detailed logs having highest log level into a memory; checking if all dependent transactions within a dependency list/tree for the transaction are completed; and in response to the completion of all dependent transactions within the dependency list/tree for the transaction, obtaining a log filter level for the transaction in association with the transaction results (success/failure) of dependent transactions, wherein the log filter level is a new log level for the transaction.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100	交易處理模組
120	交易關聯模組
130	交易記錄資料處理模組
140	永久儲存器
248	交易記錄資料緩衝器

【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)

動態調整記錄資料等級模組的方法、電腦裝置與程式產品
METHOD, COMPUTER SYSTEM AND PROGRAM PRODUCT FOR
DYNAMICALLY ADJUSTING LOG LEVEL OF A TRANSACTION

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一交易之記錄資料等級的技術；尤其是提供一種動態調整一交易之記錄資料等級的方法、電腦裝置與程式產品。

【先前技術】

【0002】 在一資料處理系統中，一交易 (transaction) 是一組以成功或失敗為單位之相關工作。例如，一交易處理系統 (Transaction Processing System, TPS) 一般是一用來儲存及記錄日常 (day-to-day) 業務 (business) 資訊，及執行日常業務的資料處理系統，通常由事件、業務程序或業務活動構成。交易處理一般涉及產生或更新資料，因而需要記錄資料 (logging) 供追蹤或除錯 (troubleshoot)。系統中每一筆交易 (或資料庫中每一筆記錄) 之詳細記錄資料，結果都將導致系統資源 (如處理電源、儲存空間及記憶體之利用) 使用之增加。

【0003】 記錄檔 (log) 記錄依據偵錯 (debug) 的需求，一般可分成不同等級，不同等級記錄的記錄檔也不一樣。例如，通常可依序設定記錄檔等級為 DEBUG、INFO、WARN、ERROR 及 FATAL 等五級，其中 DEBUG 等級最高而 FATAL 等級最低。越高等級之記錄則越詳細。當然，不同系統可有不同的分級，例如 Java 記錄架構 (framework) 便有不同之嚴重性 (severity) 等級分級 (http://en.wikipedia.org/wiki/Java_logging_framework)。

【0004】 設定記錄資料等級為偵錯 (DEBUG) 等級，其對調查一失敗 (failure) 交易之根本理由 (root cause) 是有用的。然如前述，可知偵錯等級之記錄資料具有需求大量儲存空間以儲存詳細資訊的缺點，因事實上大部分詳細資訊可能與被調查之問題不相干，即收集了許多不想要的雜音 (noises)。這缺點對處理交易事件的裝置因通常僅具有有限儲存空間供儲存記錄資料及成功交易之記錄資料更是明顯，因這些記錄資料佔據大部分記錄資料空間 (log space)。當一系統管理員想要利用該記錄資料之資訊來偵錯一問題時，他將花費許多時間挖掘大量之偵錯等級記錄資料，且識別有興趣之問題相關部分的記錄資料。更糟的是，假使該儲存記錄資料之空間不足，該裝置可能刪除舊的記錄資料以回收利用 (reclaim) 空間給新記錄資料使用。在此情形下，某些較舊然而有興趣之記錄資料可能被新的然而沒有用之記錄資料覆寫。

【0005】 此外，對同時 (concurrently) 處理大量交易之系統而言，有時僅藉由調查產生之記錄資料以找出一失敗交易之根本理由是一大挑戰。其常可能是其他先前成功交易之附帶結果。即交易間之“依附性 (dependency)” 未被發掘。

【0006】 習知解決前述問題的方案有兩類。一種是降低記錄資料等級以減少記錄資料的量，例如可參考標題為 "Method and System for Error Manipulation" 之美國專利號 US 8156387。另一種為挖掘大量之記錄資料，且找出有興趣之相關部分的記錄資料，例如可參考美國專利申請公開號 US Pub. 2006/0195731 及美國專利申請公開號 US Pub. 2008/0126828。並無任何可用之習知技術揭示依據交易間之依附性來關聯 (correlate) 同時發生的交易。總之，存在一如何使用與一失敗交易有關之記錄資料資訊，以有效率地識別該失敗交易之根本理由的需求。

【發明內容】

【0007】 本說明書中所提及的特色、優點、或類似表達方式並不

暗示本發明可實現的所有特色及優點應在本發明之任何單一的具體實施例內。而是應明白，有關特色及優點的表達方式是指結合具體實施例所述的特定特色、優點、或特性係包含在本發明的至少一具體實施例內。因此，本說明書中對於特色及優點、及類似表達方式的論述可與相同具體實施例有關，但亦非必要。

【0008】 此外，可以任何合適的方式，在一或多個具體實施例中結合本發明所述特色、優點、及特性。相關技術者應明白，在沒有特定具體實施例之一或多個特定特色或優點的情況下，亦可實施本發明。在其他例子中應明白，特定具體實施例中的其他特色及優點可能未在本發明的所有具體實施例中出現。

【0009】 本發明提供一新的記錄資料（logging）機制。該機制係對每一交易處理期間，先保留最詳細之記錄資料資訊於一緩衝記憶體中，直到完成該交易且沒有其他交易被該交易影響，才依目前交易及直接依附之交易之結果”動態”地調整一交易之記錄資料等級，並依決定之記錄資料等級來儲存必要的記錄資料至硬碟或其他永久性儲存器中。例如，若成功完成一交易且該交易與其他交易無關聯，則對該交易之記錄資料使用一”成功”記錄資料過濾器（log filter）等級（即一”成功”記錄資料等級）過濾記錄資料。另一方面，若一交易失敗，或與該交易相關聯之其他交易失敗，則對該交易之記錄資料使用一”失敗”記錄資料過濾器等級（即一”失敗”記錄資料等級）過濾記錄資料。

【0010】 其次，爲了識別那一交易與目前交易相關，則對一特定依附性因素可使用一表建立對一交易之一交易依附性關係。一特定依附性因素是兩個交易共同分享之一屬性、資源或特性。例如，兩個交易可能使用相同目的地，由相同執行緒（thread）服務，或來自相同TCP埠、或存取相同虛擬記憶體位址等。若一交易與其他交易間只存在一特定依附性因素，則依交易抵達時間建立之包含該交易之交易依附性關係爲一”依附性表（list）”。但若一交易與其他交易可共享多個依附性因素，則建立之包含該交易之交易依附性關係爲一”依附性

樹 (tree)”。藉由本發明實施例揭示之機制，一失敗交易因而可追蹤回其先前交易以取得詳細的記錄資料資訊供有效地判定問題原因。

【0011】 根據本發明一實施例，本發明揭示一種動態調整一交易之記錄資料等級的方法，該方法包含：當該交易完成時，緩衝 (buffering) 該交易最高記錄資料等級之記錄資料於一記憶體中；檢查該交易之一依附性表/樹中所有依附交易之交易是否已完成；及因應所有與該交易有依附關係之交易已完成，結合依附交易之交易結果 (失敗或成功)，計算該交易之記錄資料過濾器等級，即該交易之新的記錄資料等級。

【0012】 根據本發明另一實施例，本發明揭示一種提供在較小目標編碼空間之碼轉換的電腦裝置，包含：

- 一主機；該主機包含，
- 一匯流排系統；
- 一記憶體，連接到該匯流排系統，其中該記憶體包含一組指令；
- 一連接到該匯流排系統之處理單元，其中該處理單元執行該組指令，以執行前述之碼轉換的方法。

【0013】 根據本發明另一實施例，本發明揭示一種提供在較小目標編碼空間之碼轉換的電腦裝置一種儲存在一電腦可用媒體上之電腦程式產品，包含一電腦可讀程式，供於一電腦上執行時，以實施前述之碼轉換的方法。

【0014】 參考以下說明及隨附申請專利範圍或利用如下文所提之本發明的實施方式，即可更加明瞭本發明的這些特色及優點。

【圖式簡單說明】

【0015】 爲了立即瞭解本發明的優點，請參考如附圖所示的特定具體實施例，詳細說明上文簡短敘述的本發明。在瞭解這些圖示僅描繪本發明的典型具體實施例並因此不將其視爲限制本發明範疇的情況下，參考附圖以額外的明確性及細節來說明本發明，圖式中：

【0016】 圖 1 為一種依據本發明一具體實施例之系統元件架構之示意圖；

【0017】 圖 2 為本發明之例示性電腦裝置之硬體環境方塊圖；

【0018】 圖 3 顯示依據本發明實施例之每一交易的狀態變遷圖；

【0019】 圖 4 顯示由”交易處理中”狀態變遷至”交易處理完成”狀態之流程圖。

【0020】 圖 5 則顯示由”交易處理完成”狀態變遷至”交易記錄資料湧出完成”狀態之流程圖。

【0021】 圖 6 顯示本發明一具體實施例之交易關聯模組之流程圖。

【0022】 圖 7 顯示依本發明一具體實施例之交易關聯模組 120 所建立之交易間依附性關係的例子。

【0023】 圖 8 顯示本發明一具體實施例之考量兩個依附性因素而分別建立的依附性關係分枝的示意圖。

【實施方式】

【0024】 本說明書中「一具體實施例」或類似表達方式的引用是指結合該具體實施例所述的特定特色、結構、或特性係包括在本發明的至少一具體實施例中。因此，在本說明書中，「在一具體實施例中」及類似表達方式之用語的出現未必指相同的具體實施例。

【0025】 熟此技藝者當知，本發明可實施為電腦裝置、方法或作為電腦程式產品之電腦可讀媒體。因此，本發明可以實施為各種形式，例如完全的硬體實施例、完全的軟體實施例（包含韌體、常駐軟體、微程式碼等），或者亦可實施為軟體與硬體的實施形式，在以下會被稱為「電路」、「模組」或「系統」。此外，本發明亦可以任何有形的媒體形式實施為電腦程式產品，其具有電腦可使用程式碼儲存於其上。

【0026】 一個或更多個電腦可使用或可讀取媒體的組合都可以利用。舉例來說，電腦可使用或可讀取媒體可以是（但並不限於）電子的、磁的、光學的、電磁的、紅外線的或半導體的系統、裝置、設備或傳播媒體。更具體的電腦可讀取媒體實施例可以包括下列所示（非限定的例示）：由一個或多個連接線所組成的電氣連接、可攜式的電腦磁片、硬碟機、隨

機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、可抹除程式化唯讀記憶體(EEPROM 或快閃記憶體)、光纖、可攜式光碟片(CD-ROM)、光學儲存裝置、傳輸媒體(例如網際網路(Internet)或內部網路(intranet)之基礎連接)、或磁儲存裝置。需注意的是,電腦可使用或可讀取媒體更可以為紙張或任何可用於將程式列印於其上而使得該程式可以再度被電子化之適當媒體,例如藉由光學掃描該紙張或其他媒體,然後再編譯、解譯或其他合適的必要處理方式,然後可再度被儲存於電腦記憶體中。在本文中,電腦可使用或可讀取媒體可以是任何用於保持、儲存、傳送、傳播或傳輸程式碼的媒體,以供與其相連接的指令執行系統、裝置或設備來處理。電腦可使用媒體可包括其中儲存有電腦可使用程式碼的傳播資料訊號,不論是以基頻(baseband)或是部分載波型態。電腦可使用程式碼之傳輸可以使用任何適體的媒體,包括(但並不限於)無線、有線、光纖纜線、射頻(RF)等。

【0027】 用於執行本發明操作的電腦程式碼可以使用一種或多種程式語言的組合來撰寫,包括物件導向程式語言(例如 Java、Smalltalk、C++或其他類似者)以及傳統程序程式語言(例如 C 程式語言或其他類似的程式語言)。程式碼可以獨立軟體套件的形式完整的於使用者的電腦上執行或部分於使用者的電腦上執行,或部分於使用者電腦而部分於遠端電腦。

【0028】 於以下本發明的相關敘述會參照依據本發明具體實施例之電腦裝置、方法及電腦程式產品之流程圖及/或方塊圖來進行說明。當可理解每一個流程圖及/或方塊圖中的每一個方塊,以及流程圖及/或方塊圖中方塊的任何組合,可以使用電腦程式指令來實施。這些電腦程式指令可供通用型電腦或特殊電腦的處理器或其他可程式化資料處理裝置所組成的機器來執行,而指令經由電腦或其他可程式化資料處理裝置處理以便實施流程圖及/或方塊圖中所說明之功能或操作。

【0029】 這些電腦程式指令亦可被儲存在電腦可讀取媒體上,以便指示電腦或其他可程式化資料處理裝置來進行特定的功能,而這些儲存在電腦可讀取媒體上的指令構成一製成品,其內包括之指令可實施流程圖及/或方塊圖中所說明之功能或操作。

【0030】 電腦程式指令亦可被載入到電腦上或其他可程式化資料處

理裝置，以便於電腦或其他可程式化裝置上進行一系統操作步驟，而於該電腦或其他可程式化裝置上執行該指令時產生電腦實施程序以達成流程圖及／或方塊圖中所說明之功能或操作。

【0031】 其次，請參照圖 1 至圖 5，在圖式中顯示依據本發明各種實施例的電腦裝置、方法及電腦程式產品可實施的架構、功能及操作之流程圖及方塊圖。因此，流程圖或方塊圖中的每個方塊可表示一模組、區段、或部分的程式碼，其包含一個或多個可執行指令，以實施指定的邏輯功能。另當注意者，某些其他的實施例中，方塊所述的功能可以不依圖中所示之順序進行。舉例來說，兩個圖示相連接的方塊事實上亦可以同時執行，或依所牽涉到的功能在某些情況下亦可以依圖示相反的順序執行。此外亦需注意者，每個方塊圖及／或流程圖的方塊，以及方塊圖及／或流程圖中方塊之組合，可籍由基於特殊目的硬體的系統來實施，或者籍由特殊目的硬體與電腦指令的組合，來執行特定的功能或操作。

【0032】 圖 1 為一種依據本發明一具體實施例之系統元件架構之示意圖。一動態調整記錄資料等級模組 246 包含一交易處理模組 100、一交易記錄資料緩衝器 248、一交易關聯模組 120 及一交易記錄資料處理模組 130。當一處理一交易時，交易處理模組 100 將最詳細之記錄資料資訊（即 DEBUG 等級之記錄資料）發送至該交易記錄資料緩衝器 248 中。該緩衝器 248 是每一交易之最詳細記錄資料之暫時儲存器，其將保留該記錄資料於此緩衝器 248 記憶體中，直到該交易記錄資料處理模組 130 擷取該緩衝器中特定部分之記錄資料。一旦完成擷取，該緩衝器 248 之暫存記錄資料將被清除，而釋放該緩衝器 248 回系統。

【0033】 至於交易關聯模組 120 則依據依附性因素之設定而保留一交易依附性關係。交易關聯模組 120 也保留每一交易之狀態。每一交易至少包含 3 個狀態，即“交易處理中 300”狀態、“交易處理完成 310”狀態及“交易記錄資料湧出（flush）完成 330”狀態。當交易進行到交易記錄資料湧出完成 330 狀態時，交易記錄資料處理模組 130 將由該緩衝器 248 中擷取該交易及與其有依附關係之所有交易的記錄

資料，計算交易記錄資料過濾器等級，最後產生最後之已過濾之記錄資料至永久儲存器 140，即湧出已過濾之記錄資料至永久儲存器 140。該儲存可以是資料庫、檔案系統甚至是外部之記錄資料伺服器（如 syslog-ng 記錄資料伺服器）。

【0034】 關於交易處理模組 100、交易記錄資料緩衝器 248、交易關聯模組 120 及交易記錄資料處理模組 130 之更詳細說明將參照圖 3 至 6 而說明於後。

【0035】 <電腦裝置>

【0036】 圖 2 說明本發明之例示性電腦裝置 202 之硬體環境方塊圖。在一個示範性的實施例中，電腦裝置為一台通用型之桌上型電腦，可具有處理器以執行各種應用程式；儲存裝置以儲存各種資訊及程式碼；顯示裝置、通訊及輸出/入裝置做為與使用者溝通之介面；以及週邊元件或其他特定用途元件。在其他實施例中，本發明亦可實施為其他的形式，而具有更多或更少之其他裝置或元件。網路亦可實施為任何型式之連線，包括固定連接之區域網路(LAN)或廣域網路(WAN)連線，或利用網際網路服務提供者來暫時撥接至網際網路，亦不限於有線無線等各種連接方式，例如透過 GSM、或 Wi-Fi 等無線網路與伺服器端電腦通信。然而應了解，雖未繪示但其他硬體及軟體組件(例如額外電腦系統、路由器、防火牆等)可包含於網路之中。

【0037】 如圖 2 所示，電腦裝置 202 包括一耦合至系統匯流排 206 之處理器單元 204。一視訊配接器 208(其控制一顯示器 210)亦耦合至系統匯流排 206。系統匯流排 206 藉由一匯流排橋 212 耦合至一輸入/輸出(I/O)匯流排 214。一 I/O 介面 216 耦合至 I/O 匯流排 214。I/O 介面 216 能與各個 I/O 裝置之通信，該等 I/O 裝置包括一鍵盤 218、一滑鼠 220、一唯讀光碟機(CD-ROM)222、一軟碟機 224 及一快閃記憶體隨身碟 226。I/O 裝置更可為數位相機模組用以輸入影像資料或是條碼資料，或是 I/O 裝置可與顯示器 210 整合為觸控螢幕，用以供使用者操作應用程式與編寫資訊。連接到 I/O 介面 216 之埠的規格，可以是熟悉電腦架構技術者所知之任一種，其包括(但不限於)通用串列匯流排

(USB)埠。

【0038】 使用一網路介面 230，電腦裝置 202 能藉由一網路 228 與一伺服器 252 通信，網路介面 230 耦合至系統匯流排 206。網路 228 可係一外部網路(例如，網際網路)或一內部網路(例如，一乙太網路或一虛擬私人網路(VPN))。使用網路 228，電腦裝置 202 能使用本發明以與伺服器 252 互動。

【0039】 一硬碟機介面 232 亦耦合至系統匯流排 206 上。硬碟機介面 232 與一硬碟機 234 介接。在一較佳實施例中，硬碟機 234 進駐 (populates) 系統記憶體 236，該系統記憶體 236 亦耦合至系統匯流排 206。進駐系統記憶體 236 之資料包括電腦裝置 202 之作業系統 (OS)238 及應用程式 244。

【0040】 OS 238 包括一用於供使用者存取諸如應用程式 244 等資源之殼層(shell)240 及核心 242。殼層 240 係一可在使用者與作業系統間提供一解譯器與介面的程式。該殼層提供系統提示、解譯由鍵盤、滑鼠或其他使用者輸入媒體所輸入的命令及向該作業系統之適當的較低層級(例如，核心 242)發送經解譯之命令供進行處理。雖然殼層 240 一般係以文字為基礎之行導向式使用者介面，但本發明亦能支援其他使用者介面模式，諸如圖形的、語音的、示意動作的模式等。核心 242 包括 OS 238 之較低層級功能，該等較低層級功能包括由 OS 238 之其他部分及應用程式 244 所要求之基本服務，該基本服務包括：記憶體管理、處理序及任務管理、磁碟管理及滑鼠與鍵盤之管理。

【0041】 伺服器 252 可以使用與前述電腦裝置 202 相同或類似的硬體架構，亦或者可以利用其他的基礎架構，本發明並不限制。舉例來說，伺服器可以是桌上型電腦等。然而圖 2 所示以及上述的範例皆非用於限制本發明的架構。伺服器 252 可包括一瀏覽器。瀏覽器包括程式模組及指令，該等程式模組及指令使用超文字傳送協定(HTTP) 訊息使全球資訊網(WWW)用戶端(即：電腦裝置 202)能夠發送及接收網路訊息至網際網路。

【0042】 應用程式 244 可包括一本發明之動態調整記錄資料等

級模組 246 及一交易記錄資料緩衝器 248。動態調整記錄資料等級模組 246 包括程式模組及指令，該等程式模組及指令能”動態”調整記錄資料等級，並依決定之記錄資料等級來儲存記錄資料至硬碟或其他永久性儲存器中。該動態調整記錄資料等級模組 246 可以是應用程式內之模組，或以常駐程式(Daemon)之方式實施。但在其他實施例中，亦可以用其他形式之程式型態來實施。

【0043】 在電腦裝置 202 內繪示之硬體元件並非意欲包羅萬象，而係代表本發明所使用之最重要元件。舉例而言，電腦裝置 202 可以另包括替代記憶體儲存裝置，諸如磁帶(magnetic cassette)、多樣化數位光碟(DVD)、(Bernoulli)卡匣及類似者。此等及其它變化將包含在本發明之精神及範疇內。

【0044】 <動態調整記錄資料等級流程>

【0045】 圖 3 顯示依據本發明實施例之每一交易的狀態變遷圖。

【0046】 如前述，每一交易至少包含 3 個狀態，即”交易處理中 300”狀態、”交易處理完成 310”狀態及”交易記錄資料湧出完成 330”狀態。圖 4 至圖 5 係配合圖 3 以顯示本發明一具體實施例之動態調整記錄資料等級模組之方法步驟。圖 4 顯示由”交易處理中 300”狀態變遷至”交易處理完成 310”狀態之流程圖。如圖 4 所示，

交易處理模組 100：

- 步驟 400：接收一交易。
- 步驟 410：處理該交易。
- 步驟 420：致能一記錄資料緩衝器模式。
- 步驟 430：產生記錄資料 (log)，且更新交易記錄資料緩衝器 248 (步驟 440)。一交易並不將記錄資料訊息立刻寫入一永久儲存器 140。依本發明實施例，交易處理模組 100 將發送該記錄資料訊息至一緩衝器中 (即交易記錄資料緩衝器 248)。
- 步驟 450：完成交易處理，進入”交易處理完成 310”狀態。交易完成的結果為失敗或成功。當一交易進入”交易處理完成 310”

狀態時，其將釋放除該記錄資料緩衝器外之所有資源回系統。該緩衝器將仍被保留。所有記錄資料（最高等級之記錄資料）都將保留在該緩衝器 248 中。

【0047】 交易關聯模組 120：

- 步驟 460：更新包含該交易之交易依附性關係的依附性表或樹。更詳細說明將參照圖 6 而說明於後。
- 步驟 470：當交易處理模組 100 完成交易處理，而進入”交易處理完成 310”狀態後，將送出一通知至交易關聯模組 120 關於此交易已完成。

【0048】 圖 5 則顯示由”交易處理完成 310”狀態變遷至”交易記錄資料湧出（flush）完成 330”狀態之流程圖。

- 步驟 510：交易關聯模組 120 收到一交易已進入”交易處理完成 310”狀態之通知後，將檢查是否存在有依附關係之交易。
- 步驟 520：若存在有依附關係之交易，交易關聯模組 120 等待所有與該交易有依附關係之交易完成。其可藉由檢查所有與該交易有依附關係之交易狀態，以判斷是否所有與該交易有依附關係之交易已完成。若是，則該交易進入”依附交易完成 320”狀態。依本發明之具體實施例，該完成可藉由是否接收到有依附關係之交易的”交易已完成通知”來判斷。
- 步驟 530：因應該交易進入”依附交易完成 320”狀態，交易記錄資料處理模組 130 將由該緩衝器 248 中擷取該交易及與其有依附關係之所有交易的記錄資料。事實上步驟 530 也可於步驟 540 之後進行。
- 步驟 540：交易記錄資料處理模組 130 結合依附交易之交易完成的結果（即失敗或成功），計算而獲得該交易之記錄資料過濾器等級，即該交易之新的記錄資料等級。若該交易失敗或有任何依附交易失敗，則受影響之所有相關聯交易的記錄資料等

級皆調整至最詳細的記錄資料等級（如 DEBUG）。若無交易失敗，則該交易（即目前交易）之新記錄過濾器資料等級可以下式決定：

新記錄過濾器資料等級 = Max(目前交易之記錄過濾器資料等級, Max (依附交易之記錄資料過濾器等級))

【0049】 即，目前交易之記錄資料過濾器等級與其依附之交易的記錄資料過濾器等級間之最高記錄資料過濾器等級，作為該目前交易之新的記錄資料過濾器等級。

【0050】 當然，也可採其他計算準則，本發明並不設限。例如，若無交易失敗，則目前交易之新記錄資料等級可僅考量該交易之直接依附之交易的記錄資料等級來與目前交易之記錄資料等級做比較。此外，每一交易之新記錄資料等級較佳係由一依附性表或樹之最末端開始計算。

- 步驟 550：交易記錄資料處理模組 130，最後依據該交易之新記錄資料過濾器等級，產生最後必要的之已過濾之記錄資料並寫入一永久儲存器 140，即湧出已過濾之記錄資料至永久儲存器 140。結果，該交易進入”交易記錄資料湧出完成 330” 狀態，且該記錄資料緩衝器將被釋放。

【0051】 圖 6 顯示本發明一具體實施例之交易關聯模組 120 之流程圖。如圖示。更新包含該交易之交易依附性關係的依附性表或樹。

- 步驟 610：交易關聯模組 120 收到一新交易。
- 步驟 620：交易關聯模組 120 檢查所有未完成交易與該新交易間之依附性因素。如前述依附性因素，一特定依附性因素是兩個交易共同分享之一屬性、資源或特性。例如，兩個交易可能使用相同目的地，由相同執行緒服務，或來自相同 TCP 埠、或存取相同虛擬記憶體位址等。若一交易與其他交易間只存在一特定依附性因素，則依交易抵達時間建立之包含該交易之交

易依附性關係為一”依附性表”。但若一交易與其他交易可共享多個依附性因素，則建立之包含該交易之交易依附性關係為一”依附性樹”。

該檢查，可為依新交易與未完成交易間之一特定依附性因素，計算一依附性分數。如假定兩個交易使用相同目的地，可有高依附性可能，則依附性分數較高。不同依附性因素可指定不同依附性分數。若共享多個依附性因素，則可計算一總依附性分數。

- 步驟 630：交易關聯模組 120 判定新交易是否與未完成交易有依附關係，即判定新交易之依附性因素與未完成交易匹配。例如，依總依附性分數是否高於一預定門檻值，以判定新交易之依附性因素與未完成交易匹配，因而具依附性。一交易是否依附另一交易，事實上，取決於是否該交易是否早於另一交易，且該交易是否與另一交易共享相同依附性因素
- 步驟 640：交易關聯模組 120 藉附加新交易至匹配的交易，而更新依附性表/樹。一般，若僅考量一依附性因素，則依附性關係可以表方式表示。若僅考量多於一依附性因素，則依附性關係將變成樹的方式表示，如圖 8 所示。分枝 810 及 820 即為考量兩個依附性因素，例如是否共享相同 TCP 埠及是否相同執行緒服務，而分別建立的依附性關係分枝。此外，考量系統之資源（如緩衝器大小）有限，該表或樹的高度（即依附性之層級）因而是可以動態調整，如當系統負載為低時，可增加該表或樹的高度。如圖 8 之依附性之層級為三，即最多考量到第三層級，如交易 5。

【0052】 圖 7 顯示依本發明一具體實施例之交易關聯模組 120 所建立之交易間依附性關係的例子。如圖示，時間 t0 時，交易 1 700 開始。時間 t1 時，交易 2 710 開始。此時判定交易 1 700 與交易 2 710

有依附性關係，交易 1 700 依附交易 2。時間 t3 時，交易 1 700 完成，接著交易 1 700 得等待交易 2 710 完成。時間 t4 時，交易 3 720 開始，且判定交易 2 710 與交易 3 720 有依附性關係，交易 2 710 依附交易 3 720。時間 t5 時，交易 3 720 完成，此時其將通知 722 交易 2 710 它已完成且將湧出其緩衝器之記錄資料。時間 t6 時，交易 2 710 完成，此時其將通知 712 交易 1 700 它已完成且將湧出其緩衝器之記錄資料。交易 1 700 由依附者收集所有通知，因此也湧出其緩衝器之記錄資料。

【0053】 在不脫離本發明精神或必要特性的情況下，可以其他特定形式來體現本發明。應將所述具體實施例各方面僅視為解說性而非限制性。因此，本發明的範疇如隨附申請專利範圍所示而非如前述說明所示。所有落在申請專利範圍之等效意義及範圍內的變更應視為落在申請專利範圍的範疇內。

【符號說明】

【0054】	100	交易處理模組
【0055】	120	交易關聯模組
【0056】	130	交易記錄資料處理模組
【0057】	140	永久儲存器
【0058】	202	電腦裝置
【0059】	204	處理器單元
【0060】	206	系統匯流排
【0061】	208	視訊配接器
【0062】	210	顯示器
【0063】	212	匯流排橋
【0064】	214	輸入/輸出(I/O)匯流排
【0065】	216	I/O 介面
【0066】	218	鍵盤
【0067】	220	滑鼠
【0068】	222	唯讀光碟機(CD-ROM)
【0069】	224	軟碟機

【0070】	226	快閃記憶體隨身碟
【0071】	228	網路
【0072】	230	網路介面
【0073】	232	硬碟機介面
【0074】	234	硬碟機
【0075】	236	系統記憶體
【0076】	238	作業系統(OS)
【0077】	240	殼層(shell)
【0078】	242	核心
【0079】	244	應用程式
【0080】	246	動態調整記錄資料等級模組
【0081】	248	交易記錄資料緩衝器
【0082】	252	伺服器

【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. 一種動態調整一交易之記錄資料等級的方法，該方法包含：
當該交易完成時，緩衝（buffering）該交易最高記錄資料等級之記錄資料於一記憶體中；
檢查該交易之一依附性表/樹中所有依附交易之交易是否已完成；及
因應所有與該交易有依附關係之交易已完成，結合該依附交易之交易結果，計算該交易之一記錄資料過濾器等級。
2. 如請求項 1 之方法，其中若該交易失敗或有任何依附交易失敗，則受影響之所有相關聯交易的記錄資料過濾器等級皆調整至最高記錄資料過濾器等級。
3. 如請求項 2 之方法，其中若無交易失敗，則該交易之新記錄資料過濾器等級可以下式決定：
新記錄資料過濾器等級 = $\text{Max}(\text{該交易之目前記錄資料過濾器等級}, \text{Max}(\text{依附交易之記錄資料過濾器等級}))$ 。
4. 如請求項 2 之方法，其中若無交易失敗，則該交易之新記錄資料過濾器等級可為直接依附該交易之一依附交易的記錄資料過濾器等級與目前交易之記錄資料過濾器等級間之最高記錄資料過濾器等級。
5. 如請求項 2 之方法，進一步包含：
依據該交易之新記錄資料過濾器等級，產生已過濾之記錄資料並寫入一永久儲存器。

6. 如請求項 1 之方法，

其中該依附性表/樹係參照兩個交易共同分享之一依附性因素依交易抵達時間建立，

其中若交易間只存在一特定依附性因素，則建立之包含該交易之交易依附性關係為一”依附性表”，若交易間係共享多個依附性因素，則建立之包含該交易之交易依附性關係為一”依附性樹”。

7. 如請求項 6 之方法，其中該依附性因素是交易間共同分享之一屬性、資源或特性，其中該依附性因素可以是目的地，執行緒，或 TCP 埠、或虛擬記憶體位址等。

8. 如請求項 6 之方法，進一步包含藉由動態調整該表或樹的高度以考量該表或樹的依附性層級。

9. 一種儲存在一電腦可用媒體上之電腦程式產品，包含一電腦可讀程式，供於一電腦上執行時，以實施如申請專利範圍第 1 至 8 項之任一項所述之方法，以動態調整一交易之記錄資料等級。

10. 一種動態調整一交易之記錄資料等級的電腦裝置，包含：

一主機；該主機包含，

一匯流排系統；

一記憶體，連接到該匯流排系統，其中該記憶體包含一組指令；

一連接到該匯流排系統之處理單元，其中該處理單元執行該組指令，以執行如申請專利範圍第 1 至 8 項之任一項所述之方法。

圖式

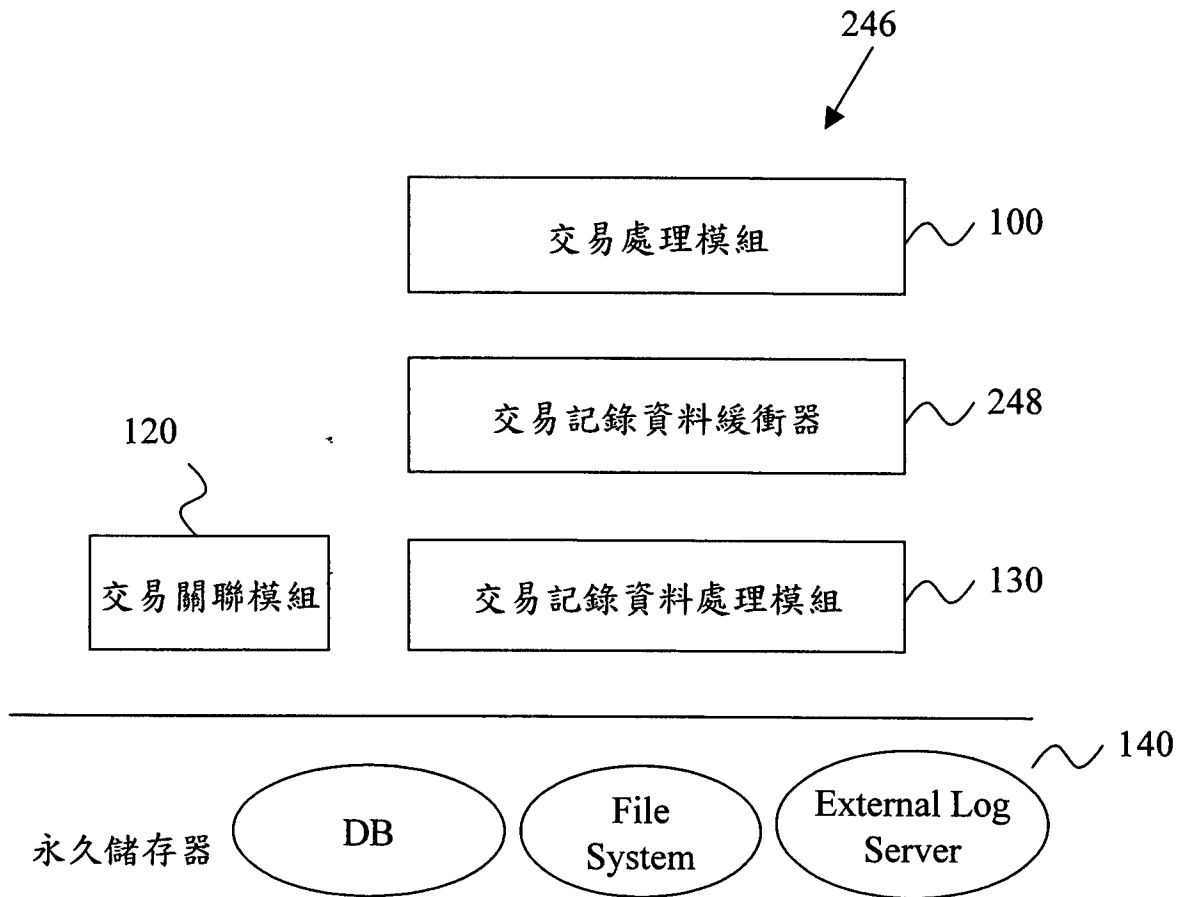


圖 1

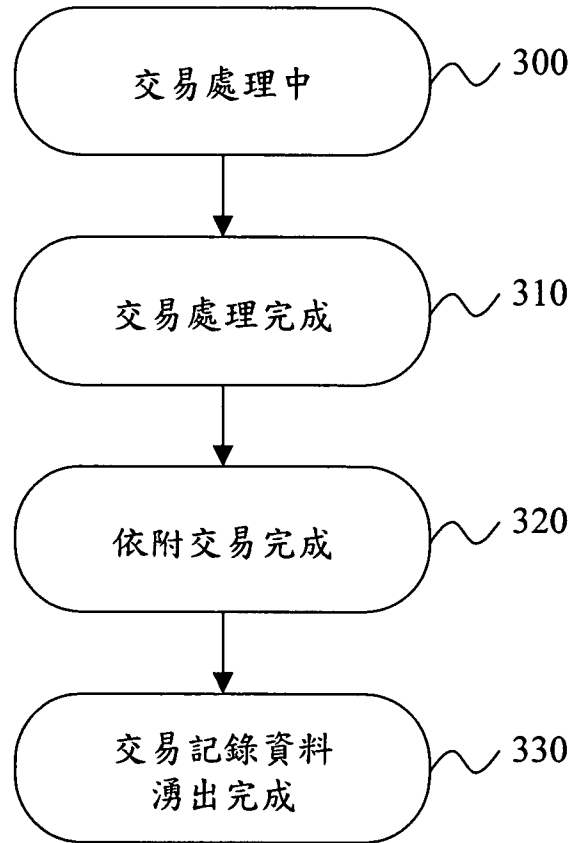


圖3

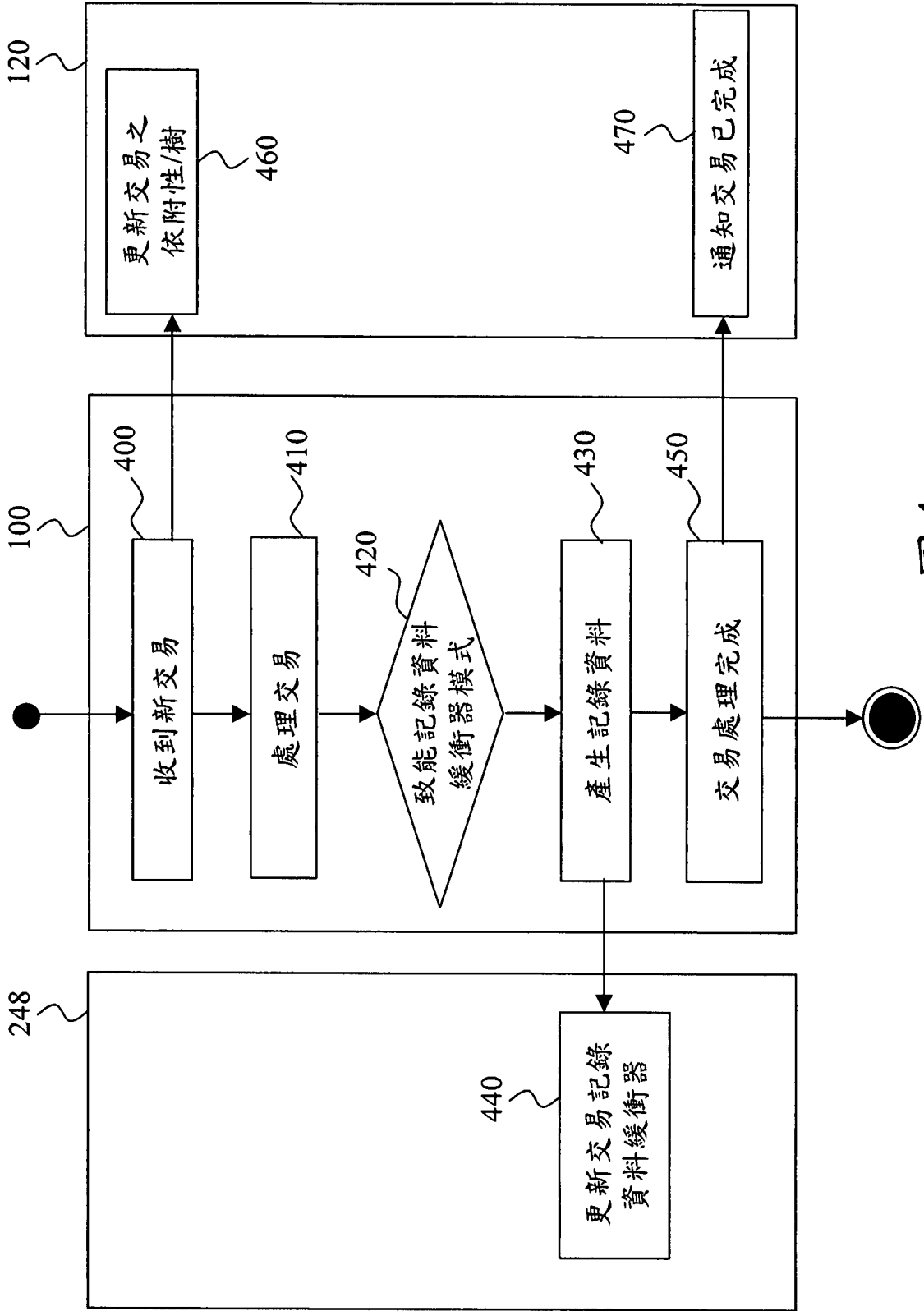


圖4

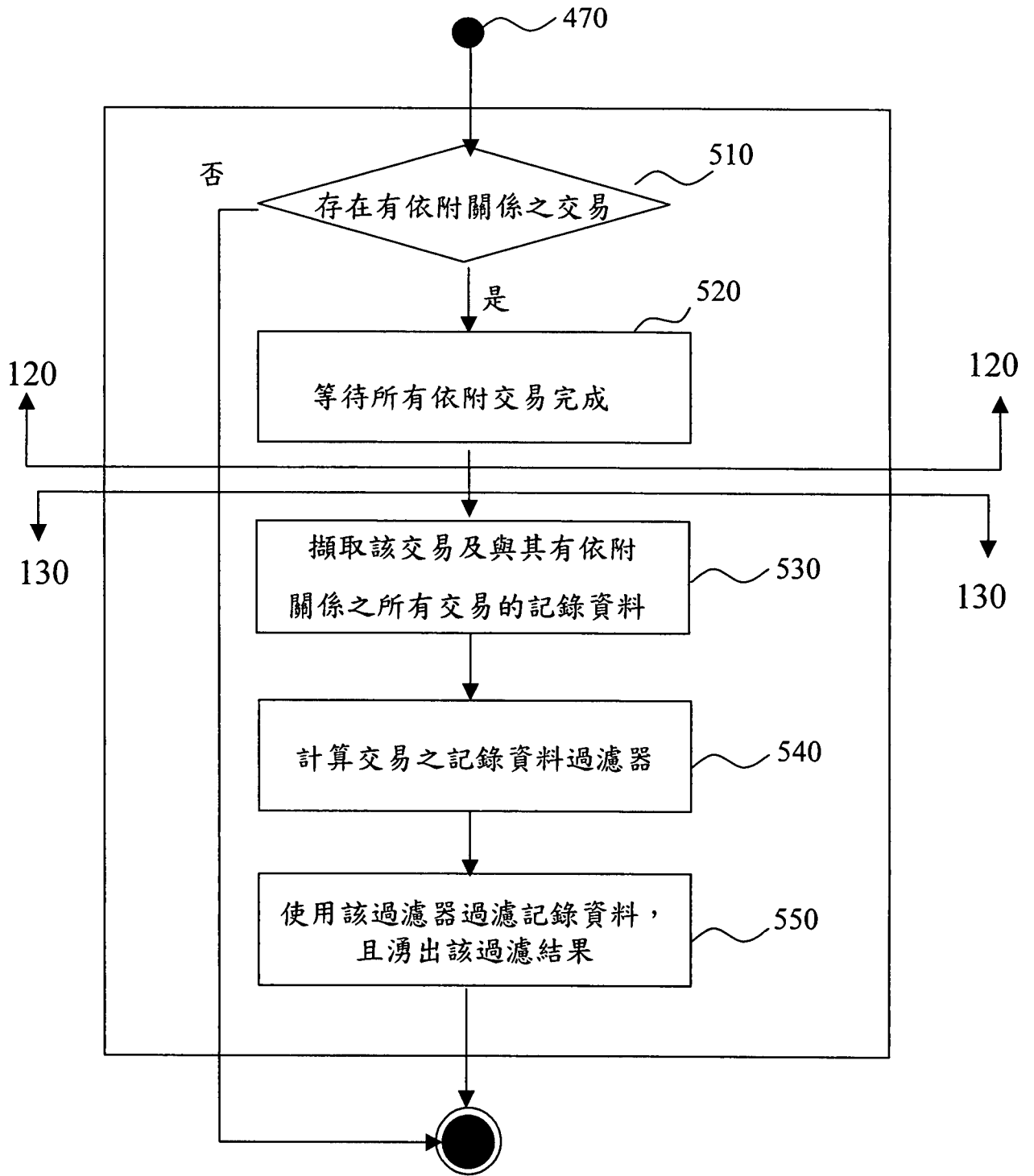


圖5

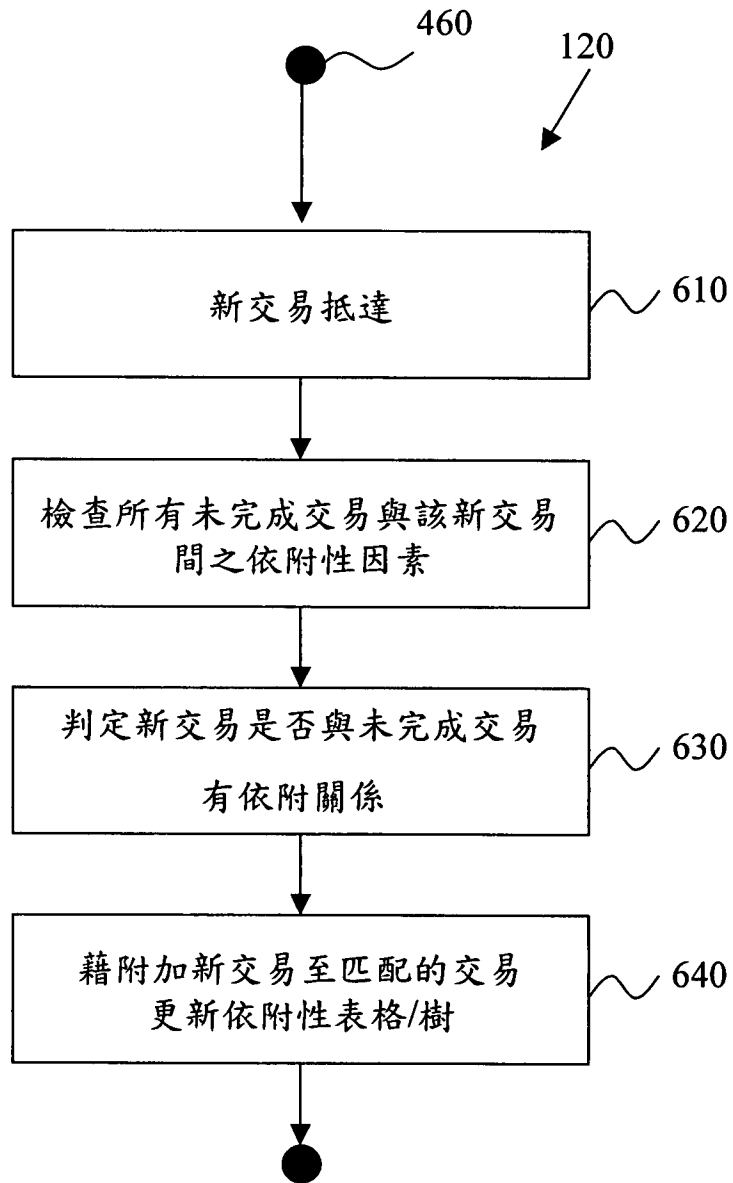


圖6

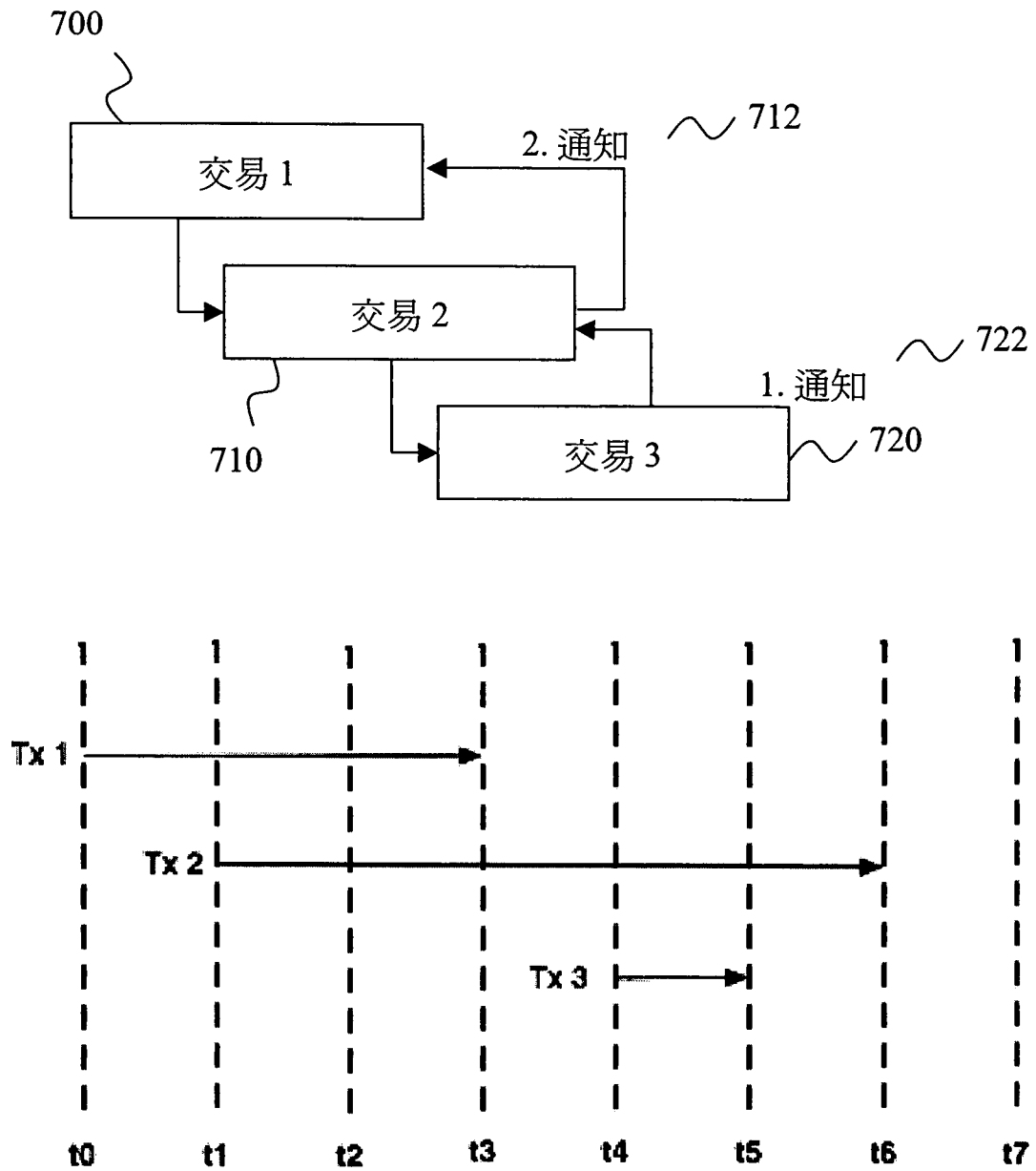


圖 7

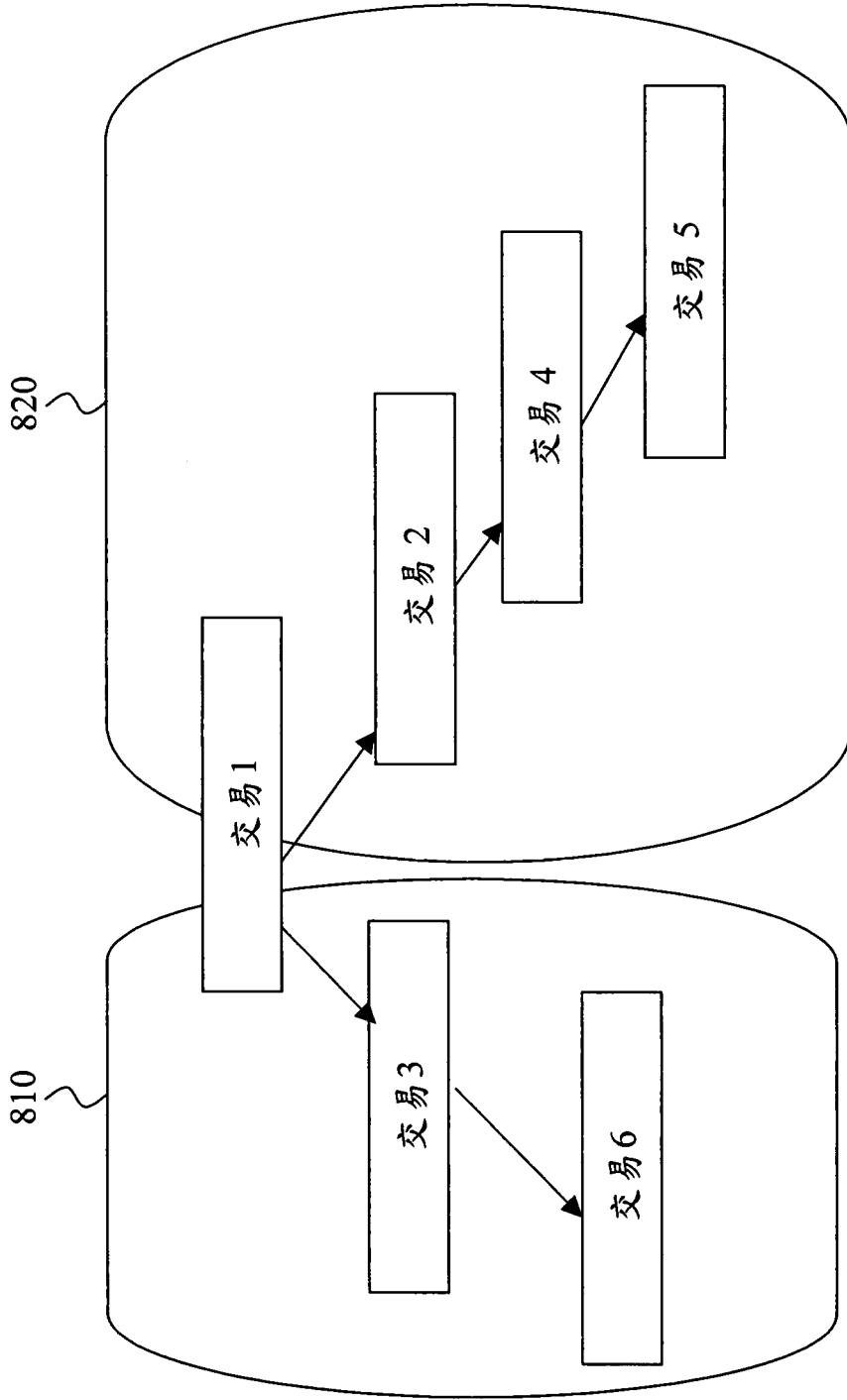


圖 8