

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：92137193

※申請日期：92.12.26

※IPC 分類：G06F13/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

關連式資料庫之表格複製方法

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

數位聯合電信股份有限公司

代表人：(中文/英文) 楊世緘

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北市內湖區港墘路 220 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

陳富利

住居所地址：(中文/英文)

台北縣汐止市康寧街 61 巷 51 號 4 樓

國 籍：(中文/英文) 中華民國

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：
【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 無

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種資料複製方法，尤指一種適用於關連式資料庫之表格複製方法。

5

【先前技術】

按，隨著資訊科技不斷演進，資料庫管理技術已廣泛地應用於各種產業中，而資料庫隨著時間更迭及欄位擴充，其所儲存的資料量將日趨龐大，且資料或表格間的關連性與複雜度有時並非一台電腦主機可處理，而必須將資料庫分散儲存在兩地(或以上)。因此，如何確保兩地資料庫中所儲存資料的一致性，遂成為當前亟欲解決之課題。

習知之資料複製方法，係於主資料庫(master database)中建立一記錄表格(log table)，用以記錄主資料庫在前一次複製過程之後所產生的全部異動資料，包括新增、修改、及刪除資料等記錄，以當下一次欲將資料複製到副資料庫(duplication database)時，僅需根據記錄表格中的異動內容來更新異動資料即可，而不用將整個主資料庫的資料全部重新複製到副資料庫中。

20 請參閱圖 1 之時間軸示意圖，當系統在 t_0 完成前一次複製過程之後，主資料庫係依序於異動時間(update time) t_{u1} 及 t_{u2} 對二筆資料 R1 及 R2 進行修改，因此，記錄表格中將依序產生 1 和 2 的更新序號；當系統於 t_1 開始進

行下一次複製過程時，由於資料 R1 及 R2 皆已於 t_1 前被提交(commit)，故副資料庫將會依照更新序號逐一自主資料庫中複製出上述二筆修改過的資料。

然而，習知之資料複製方法，將會受到資料更新時間過長、或執行資料動作復原(rollback)的影響，而導致後續複製作業無法進行的問題。請參閱圖 2 之時間軸示意圖，當系統在 t_2 完成前一次複製過程之後，主資料庫係依序於異動時間 t_{u3} 、 t_{u4} 、及 t_{u5} 對三筆資料 R3、R4、及 R5 開始修改，並在記錄表格中產生 3、4、5 的更新序號；然而，當系統於 t_3 欲開始進行下一次複製過程時，資料 R4 尚未被提交，亦即 R4 的提交時間(commit time) t_{c4} 晚於 t_3 ，此時若使用依照更新序號的方式來複製資料，將會使得副資料庫在複製完 R3 後，需要等待下一個更新序號(即 R4 的更新)，但由於 R4 尚未被提交，因此副資料庫無法緊接著複製 R4 的資料，連帶導致更新序號較晚之 R5 的更新也無法複製完成，R5 的複製必須等到 R4 被提交之後才能進行，如果 R4 遲遲未提交，則後續的所有複製作業將無法進行；又，若 R4 係執行了資料動作復原指令，則代表 R4 並未被提交，因此 R4 原先之更新序號將會消失，亦即副資料庫將永遠無法等待到所需要之序號，導致無法完成後續之複製作業，這是使用依照更新序號所衍生的問題。另外可能資料庫複製的方法將是使用資料庫更新紀錄(Database Log)的方式，其複製方式是將資料庫所有的更新紀錄下來，並放置在紀錄檔案中，副資料庫直接採用紀錄

檔案中之資料一筆筆更新即可。此種複製方式需要整個資料庫的更新，無法只針對某個或某些表格(Table)更新，而且若是同一筆資料更新過多次，副資料庫也需要更新多次，並無法採用直接最新的資料，一次複製即可，較為浪費時間。對於線上使用並且更新量非常大之資料庫，採用資料庫更新紀錄複製資料庫的方式，將會較沒有效率。

由此可知，習知僅根據資料異動時間來更新資料庫之資料複製方法仍存在有諸多缺失而有予以改進之必要。

10 【發明內容】

本發明之主要目的係在提供一種關連式資料庫之表格複製方法，俾能將主資料庫(master database)中之資料完整複製到副資料庫(duplication database)中，並能確保在複製過程中、主資料庫仍維持在正常運作狀態。

15 本發明之另一目的係在提供一種關連式資料庫之表格複製方法，僅需更新於前一次複製過程後所產生之異動(包括新增、刪除、及修改)資料，而毋須複製完整資料庫中之資料，俾能降低系統負荷、複製時間、及複雜度，並能提高系統效能(performance)。

20 本發明之再一目的係在提供一種關連式資料庫之表格複製方法，係能一次處理複數個表格資之複製流程，以維持表格間之一致性。

依據本發明之一特色，所提出之關連式資料庫之表格複製方法，係輔以一異動記錄檔(update log)及一更新記錄

檔(refresh log)，用以將一主資料庫中之複數個表格完整複製到一副資料庫中以完成一複製流程。在此方法中每一表格係對應定義有一異動記錄檔及一更新記錄檔。其中，異動記錄檔係持續記錄在主資料庫之表格中、每一筆執行異動指令之資料所依序產生的異動序號(update sequence)；而更新記錄檔則將已提交(commit)完成異動指令之資料所對應的異動序號依照其大小以依序記錄為一更新序號(refresh sequence)。其中，上述異動指令為下列其中之一：新增指令、刪除指令、及修改指令。

10 本發明關連式資料庫之表格複製方法主要包括一起始複製步驟、一判斷步驟、一篩選步驟、以及一後續複製步驟。起始複製步驟係於一起始複製期間內、將儲存於主資料庫中之表格複製儲存至副資料庫中；接著將由判斷步驟來判斷在複製期間內、各個表格所對應之更新記錄檔是否產生異動；若是，則繼續執行篩選步驟以篩選出更新記錄檔中產生異動之更新序號及其對應之資料，否則即完成本次複製流程；並執行後續複製步驟以於一後續複製期間內、將前述產生異動之更新序號所對應的資料依序複製儲存至副資料庫中，並接續執行判斷步驟。

20

【實施方式】

為能讓貴審查委員能更瞭解本發明之技術內容，特舉較佳具體實施例說明如下。

本發明所提出之關連式資料庫之表格複製方法係用以將一資料庫(即本實施例之主資料庫(master database))中之多個表格(tables)完整的複製到另一資料庫(即本實施例之副資料庫(duplication database))中，且在進行複製流程
5 時，主資料庫仍需保持繼續運作。

本實施例關連式資料庫之表格複製方法主要區分為兩大流程：包括初期將所有表格從主資料庫複製到副資料庫之「初次複製(initial copy)」流程、以及往後僅將主資料庫中產生異動之表格複製到副資料庫的「增量更新
10 (incremental refresh)」流程。其中，主資料庫係儲存有複數個關連式資料表格，例如一企業所儲存之員工基本資料表格、及員工薪資表格等；或一銀行所管理之顧客資料表格、及帳戶金額表格等。

為確保表格能完整從主資料庫複製儲存到副資料庫
15 中，故本實施例係針對每一表格定義有一異動記錄檔(update log)及一更新記錄檔(refresh log)。異動記錄檔中儲存有異動序號(update sequence)欄位用以即時記錄在主資料庫之表格中、每一筆執行過異動指令之資料的順序；更新記錄檔則儲存有更新序號(refresh sequence)欄位用以記
20 錄已提交(commit)完成異動指令之資料所對應的順序，其中，上述異動指令包括新增(add)指令、刪除(delete)指令、及修改(modify)指令。

為使 貴審查委員能更瞭解本實施例之異動記錄檔及更新記錄檔之定義，煩請參閱圖3之時間軸示意圖，並請一

併參閱圖4所示之異動記錄檔、及圖5之更新記錄檔示意圖。本實施例係自時間 T_x 開始使用異動記錄檔及更新記錄檔來記錄在主資料庫的表格中產生異動之資料，於圖3中， t_{a1} 、 t_{a2} 、 t_{a3} 、及 t_{a4} 分別代表主資料庫中之資料R1、R2、R3、及R4開始執行異動指令的時間，而 t_{b1} 、 t_{b2} 、 t_{b3} 、及 t_{b4} 則代表資料R1、R2、R3、及R4提交完成異動指令的時間；圖4之異動記錄檔即根據執行時間依序將每一筆資料開始執行異動指令所產生的異動序號記錄為1、3、及4。需注意的是，根據資料庫的理論特性，可得知當資料仍在執行過程中、且尚未被提交時，該筆資料在非執行異動的行程(Process)中對應於異動記錄檔並不存在因此，直到時間 T_y 為止，由於資料R2仍在執行先前所下達之異動指令而尚未被提交，故在非執行異動資料R2的行程中於 T_y 時間時所看到之異動紀錄檔將只有異動序號為1、3、4等三筆資料，複製流程將會將 T_y 之前已提交之資料R1、R3、及R4之順序紀錄於更新紀錄檔中，並依照異動紀錄檔之異動序號產生更新序號，因此R3之提交時間 t_{b3} 雖然早於R1之提交時間 t_{b1} ，但在更新紀錄檔之更新序號仍然以R1為先，進而形成如圖5所示之更新記錄檔，顯示資料R1、R3、及R4所對應之更新序號分別為1、2、及3，此時R2由於尚未提交因此將不會出現在更新紀錄檔中。

需注意的是，本實施例之異動記錄檔及更新記錄檔僅記錄有各資料所對應之鍵值(Key)及異動序號或更新序號；當然異動記錄檔及更新記錄檔中亦可記錄有該筆資料

所對應的資料內容，以便進行複製流程時，可直接擷取更新記錄檔中之更新資料來簡化複製流程，但此種方式將會增加主資料庫之儲存空間，僅儲存鍵值將可節省主資料庫之儲存空間，但需有額外由鍵值擷取資料所需花費的時間及系統資源。

接著請參閱圖6，並配合圖7之時間軸示意圖以詳述本實施例之作動流程，其中，以下係以將主資料庫中之單一表格複製儲存至副資料庫之流程為例，俾簡化說明，當然下列流程亦適用於將主資料庫中之複數個表格複製儲存至副資料庫中。

首先，係自時間 T_0 開始進行初次複製(步驟S601)，亦即把主資料庫之表格中的資料全部複製儲存到副資料庫中，並於時間 T_0 前啟動異動記錄檔，異動記錄檔將記錄自 T_0 之後，表格中所有產生異動之資料的異動序號。如圖7所示，雖然在時間 T_1 已完成了一開始要求的表格複製，但在 T_0 至 T_1 所形成之起始複製期間中，資料R5、R6、及R7皆接收到執行異動指令的動作，且資料R5及R7已提交完成異動指令，故將在如圖8所示之異動記錄檔中依序記錄有異動序號001、及003，顯見即使副資料庫中已儲存有原先表格的資訊，但副資料庫之表格中的資料卻無法與主資料庫之資料完全一致。為解決此不一致的問題，將會啟動一個複製流程，此複製流程首先掃描現在之異動資料檔，並據以產生此時之更新紀錄檔，由於在 T_1 之前，資料R5及R7已

提交完成異動指令，故圖9之更新記錄檔中對應於資料R5及R7的欄位將分別記錄1及2之更新序號。

由於本實施例係執行初次複製，因此異動記錄檔及更新記錄檔在 T_0 之前尚無記錄任何內容，故當系統判斷比對出更新記錄檔中儲存有內容時(步驟S602)，代表在步驟S601的複製過程中，部分產生異動(例如新增、刪除、或修改)的資料已提交執行完成，則接著(即時間 T_1)必須擷取出更新記錄檔中之全部更新序號(步驟S603)，據以從主資料庫中擷取出對應的異動後資料R5及R7來更新副資料庫(步驟S604)。反之，若更新記錄檔並無記錄任何內容(步驟S602)，代表在步驟S601的複製過程中，並無其他資料已被提交，則完成本次的初次複製流程。需注意的是，若資料係執行刪除指令，表示異動後之該筆資料已不存在於主資料庫中，故副資料庫亦必須對應刪除其中之資料；若資料係執行新增指令，則副資料庫將對應新增該筆資料內容；總之，副資料庫係以主資料庫中各筆異動後資料的最後狀態作為其複製更新之依據。

為避免往後執行多餘之複製程序，因此副資料庫中之表格將記錄最大更新序號(步驟S605)，於本實施例中，目前所記錄之最大更新序號為「2」；並在記錄完後刪除小於最大更新序號之更新序號(步驟S606)。如此一來，將可藉由比對最大更新序號、與更新記錄檔中之更新序號的大小，而得知後續是否有產生異動。於本實施例中，由於在 T_1 至 T_2 所形成的複製期間內，主資料庫並無任何資料產生

異動，因此更新記錄檔中之更新序號將等於記錄在副資料庫中的最大更新序號(步驟S607)，表示此時副資料庫之表格中所儲存的資料係和主資料庫完全一致，因此不需再進行額外複製程序，繼而可結束本實施例之初次複製流程。

- 5 當主資料庫和副資料庫完成初次複製流程之後，將可根據使用習慣或需求，以設定每間隔一預設期間 Δt 後、將主資料庫中產生異動之資料複製到副資料庫中以維持兩者資料的一致性，例如每間隔一分鐘、數分鐘、或半小時...不等。於本實施例中， $T_2 + \Delta t = T_3$ ，因此將於 T_3 時擷取出在
- 10 T_2 之後所建立的更新記錄檔(步驟S609)俾利進行增量更新流程，請參閱圖10之異動記錄檔，由於在 T_2 完成初次複製時，資料R6仍在執行中，因此系統係保留資料R6的異動序號，僅刪除掉資料R5及R7所對應記錄的異動序號，又，由於主資料庫係於 t_{m4} 修改資料R5，因此異動記錄檔亦記錄有
- 15 資料R5新產生的異動序號為004；且在 T_3 時，資料R5及R6皆已提交執行完成，故圖11之更新記錄檔中係記錄R5及R6之更新序號，俾利系統根據更新序號以自主資料庫中擷取出異動後的R5及R6、加以複製儲存到副資料庫中(步驟S610)，直到 T_4 完成上述兩筆資料的複製，並在記錄完最大
- 20 更新序號「4」(步驟S605)之後、刪除多餘更新序號(步驟S606)。

由於在 T_3 至 T_4 所形成之複製期間內，主資料庫中之資料R7係於 t_{m5} 執行異動指令、並於 t_{n5} 提交，因此更新記錄檔將如圖12所示，係記錄資料R7之更新序號為5，其大於儲

存在副資料庫中之最大更新序號「4」(步驟S607)，因此，系統即可據此自主資料庫中擷取出異動後之資料R7以複製儲存到副資料庫(步驟S608)。

根據上述之說明，顯示本發明係可根據資料庫中針對
5 每一表格所定義之更新記錄檔的更新序號、以進行資料複製流程。亦即當資料需執行異動指令時，將先依序在異動記錄檔(update log)中記錄其異動序號(update sequence)，直到資料已提交執行完成異動指令後，才會根據各資料所對應的異動序號大小、以依序在更新記錄檔(refresh log)中產生各資料之更新序號(refresh sequence)。如此一來，由於
10 尚未被提交的資料將不會在更新記錄檔中記錄有更新序號，故將可消弭習知在進行資料複製時，受到資料更新時間過長、或執行動作復原(rollback)而導致後續複製作業受到延宕無法進行的問題，俾能將主資料庫中之資料完整複製到副資料庫中，同時可確保在複製過程中、主資料庫仍維持在正常運作狀態。此外，本發明除了在執行初次複製
15 流程時、需將主資料庫中的全部資料表格皆複製儲存到副資料庫中之外，後續流程僅需複製產生異動之資料，將可有效提高系統效能；且本發明係適用於同時將多個表格之
20 資料複製至副資料庫，而不至於影響到資料間的關連性與一致性，實為一大進步。

上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

【圖式簡單說明】

圖1係為一時間軸示意圖。

圖2係為另一時間軸示意圖。

5 圖3係本發明一較佳實施例之時間軸示意圖一。

圖4係本發明一較佳實施例之異動記錄檔之示意圖。

圖5係本發明一較佳實施例之更新記錄檔之示意圖。

圖6係本發明一較佳實施例之流程圖。

圖7係本發明一較佳實施例之時間軸示意圖二

10 圖8係為圖7在時間 T_1 時所記錄之異動記錄檔。

圖9係為圖7在時間 T_1 時所記錄之更新記錄檔。

圖10係為圖7在時間 T_3 時所記錄之異動記錄檔。

圖11係為圖7在時間 T_3 時所記錄之更新記錄檔。

圖12係為圖7在時間 T_4 時所記錄之更新記錄檔。

15

【圖號說明】

無

伍、中文發明摘要：

本發明之關連式資料庫之表格複製方法，係輔以異動記錄檔及更新記錄檔，用以將主資料庫中之複數個表格完整複製到副資料庫。其中，異動記錄檔係持續記錄主資料庫之表格中每一筆執行異動指令之資料所依序產生的異動序號，更新記錄檔則將已提交完成異動指令之資料所對應的異動序號依照其大小順序以記錄為更新序號。據此，可依照更新記錄檔之更新序號、以擷取出在主資料庫中異動後之對應資料內容，再複製儲存到副資料庫中。由於更新記錄檔係記錄已提交之資料的更新序號，因此可確保複製過程流暢而免於受到資料執行時間過長或資料復原之影響。

陸、英文發明摘要：

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖（6）。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

流程圖無元件代表符號

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

拾、申請專利範圍：

1. 一種關連式資料庫之表格複製方法，係輔以一異動記錄檔及一更新記錄檔，用以將一主資料庫中之複數個表格完整複製到一副資料庫中以完成一複製流程，每一表格
5 係對應定義有一異動記錄檔及一更新記錄檔，該異動記錄檔係持續記錄該主資料庫之表格中每一筆執行一異動指令之資料所依序產生的異動序號，該更新記錄檔係將已提交完成該異動指令之該筆資料所對應的異動序號依照其大小以依序記錄為一更新序號，其中，該異動指令係選自下列
10 其中之一：新增指令、刪除指令、及修改指令，該方法包括下列步驟：

一起始複製步驟，係於一起始複製期間內、將儲存於該主資料庫中之該等表格複製儲存至該副資料庫中；

一判斷步驟，係判斷於該複製期間內、該等更新記錄
15 檔是否產生異動，若是，則繼續執行下列步驟，否則完成該複製流程：

一篩選步驟，係篩選出該等更新記錄檔中產生異動之更新序號及其對應之資料；以及

一後續複製步驟，係於一後續複製期間內、將該等產生異動之更新序號所對應的資料依序複製儲存至該副資料
20 庫中，並繼續執行該判斷步驟。

2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該起始複製步驟係於該起始複製期間內、首次將儲存於該主資料庫中之全部表格複製儲存至該副資料庫中。

3. 如申請專利範圍第2項所述之方法，其中，該判斷步驟係判斷該更新記錄檔是否記錄有內容，若是，則繼續執行該篩選步驟。

4. 如申請專利範圍第2項所述之方法，其中，該篩選
5 步驟係擷取出該等更新記錄檔中之全部更新序號及其對應之資料。

5. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該起始複製步驟係包括下列步驟：

(A1) 係擷取完成前一次複製流程後所建立之更新記
10 錄檔；以及

(A2) 係將該更新記錄檔記錄之更新序號所對應的資料依序複製儲存到該副資料庫中。

6. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該後續複製步驟係包括下列步驟：

15 (B1) 係於一後續複製期間內、將該等產生異動之更新序號所對應的資料依序複製儲存至該副資料庫中；

(B2) 係儲存該更新記錄檔中之最大更新序號；以及

(B3) 係刪除所有小於該最大更新序號的更新序號，並繼續執行該判斷步驟。

20 7. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中，於步驟(B2)中，該更新記錄檔中之最大更新序號係記錄於該副資料庫中，且該步驟(B3)係刪除儲存於該副資料庫中、所有小於該最大更新序號的更新序號。

8. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中，該判斷步驟係比對該等更新記錄檔中之最小更新序號是否大於已儲存之最大更新序號，若是，則繼續執行該篩選步驟。

5 9. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該異動記錄檔及該更新記錄檔中尚儲存有每一異動序號及更新序號所對應之資料，且該後續複製步驟係於該後續複製期間內、自該更新記錄檔中將該等產生異動之更新序號所對應的資料依序複製儲存至該副資料庫中。

10 10. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該後續複製步驟係於該後續複製期間內、自該主資料庫中擷取出該等產生異動之更新序號所對應的資料依序複製儲存至該副資料庫中。

15 11. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，若一筆資料尚未提交完成該異動指令，則該筆資料對應之更新序號係記錄無效之內容。

12. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，若一筆資料於執行該異動指令過程中、執行一復原指令，則該筆資料對應之更新序號係記錄無效之內容。

20 13. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，於執行該複製流程時、該主資料庫仍持續正常運作。

9-137(93)

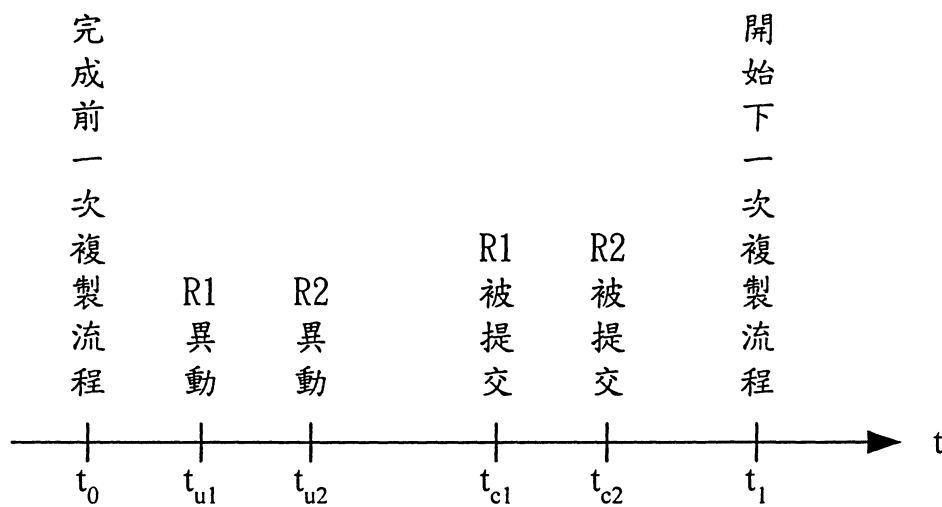


圖1

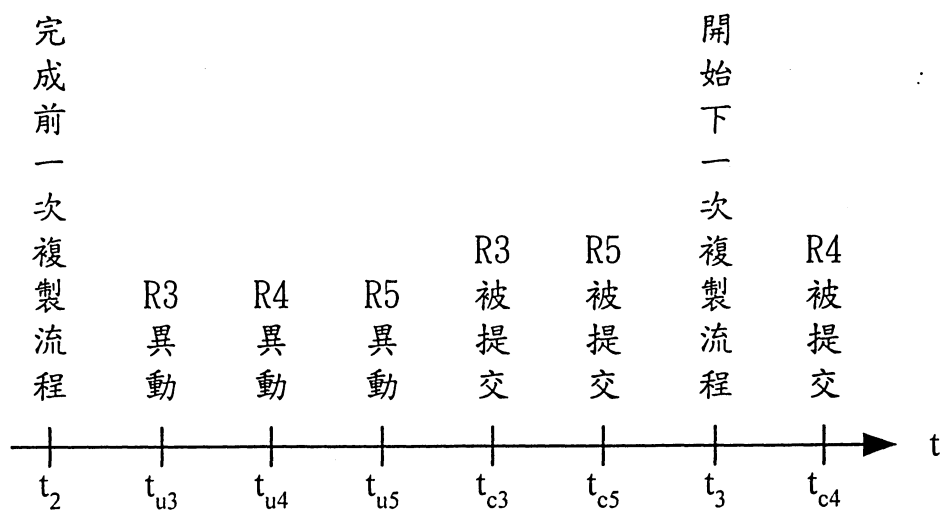


圖2

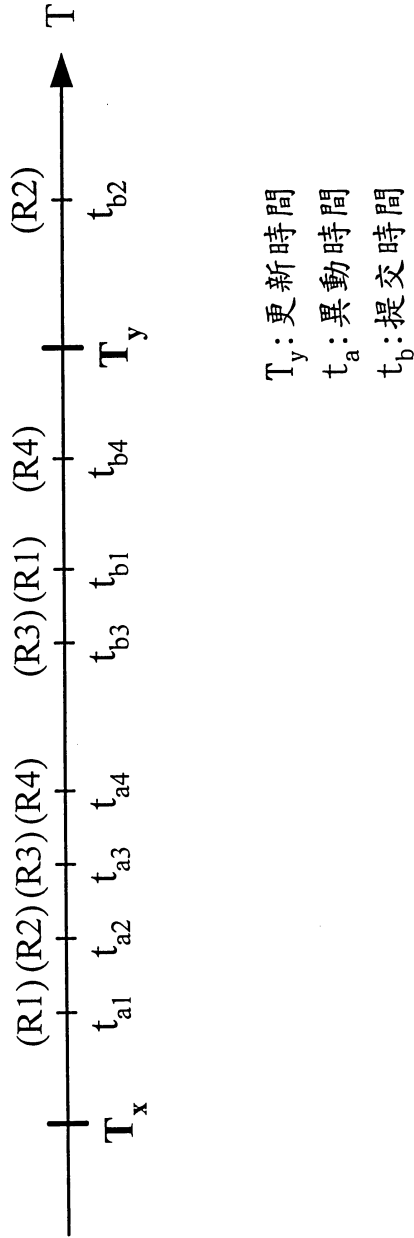


圖3

異動記錄檔

資料	異動序號
R1	1
R3	3
R4	4

圖4

更新記錄檔

資料	更新序號
R1	1
R3	2
R4	3

圖5

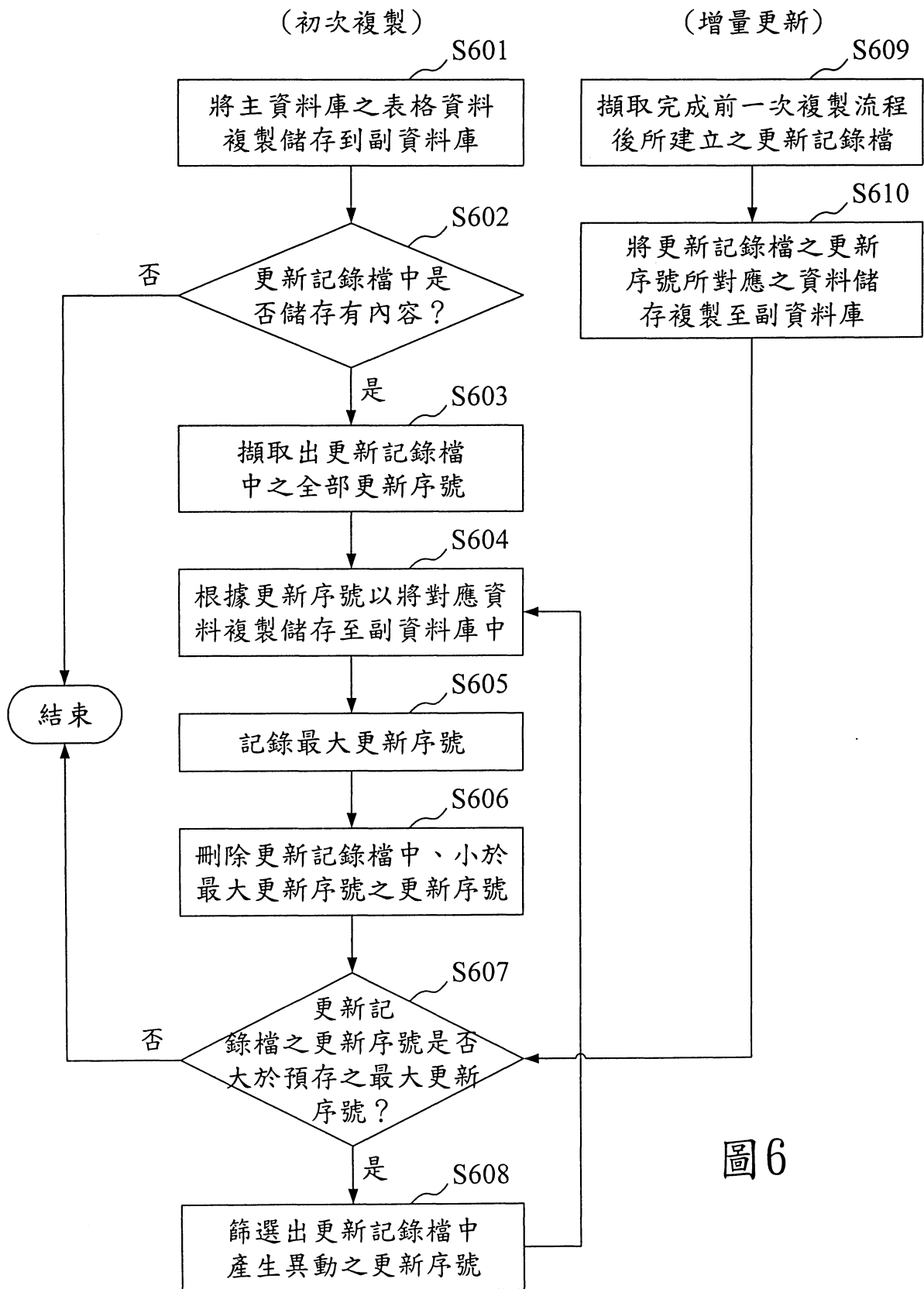
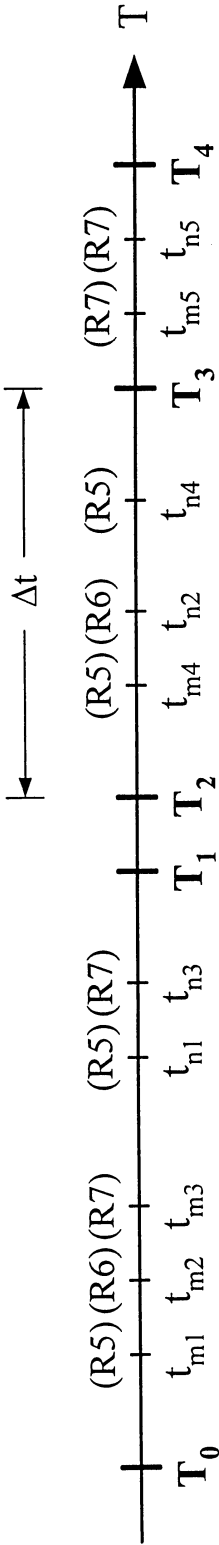


圖6



- t_m :異動時間
- t_n :提交時間
- T_0 :初始複製時間
- T_1 :完成第一次複製
- T_2 :完成初始複製
- T_3 :增量更新時間
- T_4 :完成增量更新

圖7

T₁之異動記錄檔

資料	異動序號
R5	001
R7	003
...	...

圖8

T₁之更新記錄檔

資料	更新序號
R5	1
R7	2
...	...

圖9

T_3 之異動記錄檔

資料	異動序號
R5	004
R6	002
...	...

圖10

 T_3 之更新記錄檔

資料	更新序號
R5	4
R6	3
...	...

圖11

T₄之更新記錄檔

資料	更新序號
R7	5
...	...

圖12