

利用資料複寫機制所建立的 CTI 與 ERP 之間整合的模式

陳靖國*

朝陽科技大學資訊管理系 助理教授

jkchen@cyut.edu.tw

盧福雄

朝陽科技大學資訊管理系 研究生

lfs@cptwn.com.tw

摘要

企業會在不同時期、不同分支機構、和不同主管偏好等因素之下，採購不同類型的電腦電話整合系統 (Computer and Telephony Integration System, 簡稱CTI)。這將造成企業內部資料以及不同CTI與ERP系統之間的整合問題。本論文提出一個資料複寫機制的方法，解決企業各個分支機構的不同CTI與ERP之間的系統整合問題。讓企業各個分支機構互相分享已經建立的客戶資料。資訊人員處理ERP系統中的訂單模組時，可以不用再調整系統，同時也改進各個分支機構單一CTI因為系統當機而無法運作的困境。實驗的結果顯示本論文所提的方法，確實可行而且有達到上述的目的。

關鍵詞: CTI、ERP、資料複寫

Abstract

The enterprise will purchase different types of CTI (Computer and Telephony Integration System) under the factors of different time periods, branches, or direct favorites. This produces both integration problems of enterprise internal data, and different CTI as well as ERP systems. This paper proposes a method of data replication mechanism to solve the system integration problem of different CTI and ERP among branches. Enterprise branches can share already built customer data. The order module in ERP can be handled without system adjustment.

Besides, this method can improve the condition of individual branch unable to operate due to the crash of a single CTI. The experiment results show that the proposed method is practicable.

Keywords: CTI, ERP, Data replication

1. 前言

傳統的客戶下訂單方式，不外乎是客戶親自打電話下單或以傳真通知，進一步的有些會以 E-mail 方式通知，更先進的則是進入客戶的電子商務平台，或是由客戶委託但是經政府相關機構認證的電子發票商務平台，下載客戶所需之訂貨資料。本論文所要探討的是客戶親自打電話下單這一部份，由客服人員親自接單後，將訂單輸入 ERP 系統的訂單模組。這一塊模組中常發現大型的企業，例如金融業、電信業、電視購物業，會引導消費者(客戶)按照其所設定之 CRM 系統中的語音下單步驟，輸入個人基本資料後，才接受消費者的訂單。一般傳統的製造業或是交易頻繁的製造商，面臨的問題是客服人員接獲客戶來電時，不但腦海中必須要知道這個客戶是誰，而且要記下客戶所要訂購的商品項目、送貨到達時間等等要求。所以接單的客服人員一定要有良好的專業訓練，才能勝任工作挑戰。

面對激烈的競爭，為了吸引更多客戶光顧，企業必需要有一個快速且親切的接單方式。在客戶來電時，客服人員可以馬上叫出客戶姓名，讓客戶覺得受到禮遇重視，而且也可以預測客戶的需求是什麼，甚至可以告知客戶有無重複訂貨的情形。在這個前提下企業都會想到導入一套 CRM 系統，然後再結合後端的

ERP 系統。但是一套完整的 CRM 系統需要付出相當高的成本，且已運作的 ERP 資料整合也需要花費不少的時間及成本。基於這些因素，本論文提出一個省時又便宜的模型來實現理想的接單方式。主要概念是使用 CTI 系統，透過資料複寫機制及資料庫觸發程序(Trigger)，直接與後端 ERP 系統的訂單模組相連接。利用 CTI 中的電話錄音模組，避免產生有爭議的訂單，同時利用自動派話模組，降低客戶來電等候時間，以提昇服務品質。以下用一個食品公司為例，其模型架構如圖 1 所示。

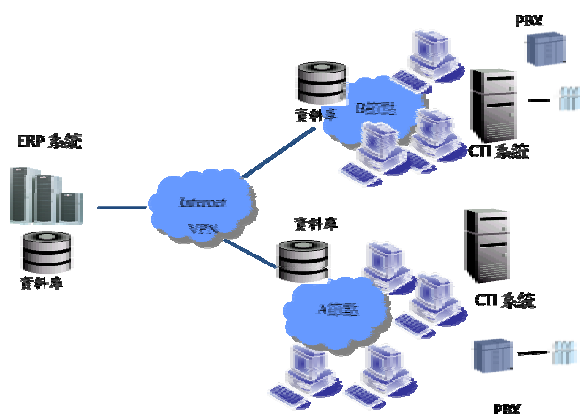


圖 1 案例之模型架構

研究之案例為某上市食品公司，其分支機構的客服單位(圖 1 的 A、B 兩節點)負責接收處理客戶的訂單。無論訂單的形式為何，要以最快及最準確的方式輸入 ERP 系統之訂貨模組，同時處理接單之後的相關流程，直到貨物送達客戶手中，並後續接收來自客戶的客訴處理。本論文探討的主題在於客服人員接受客戶親自來電的訂單處理模式。為了提高客戶來電下單的處理速度，我們訂定下列四個目標：1. 透過 CTI 系統自動派話模組，提高來電接話的時間反應，提高客戶滿意度。2. 透過 CTI 系統的導入，降低客服人員接收客戶訂單訓練門檻。3. 即時提供客戶歷史訂單參考。4. 加速訂單的處理速度。

針對這四大目標，希望透過資料庫複寫機制，達到以 1~5 秒的速度，接收來電的電話號碼。在本研究實驗測試的 3 個月後，能夠收集到一半的客戶來電數，並於半年後可以得到 2/3 以上的客戶來電數。以上述客戶的基本資料，再加上客戶最近交易紀錄資料，收集到客戶的完整交易資料。藉此得知客戶的訂貨習性偏好，進而降低客服人員的接單門檻，提升客服人員接單速度。

為測試此研究方案，本研究採用可與電腦交換資料的電話交換機(PBX)，CTI資料庫採用微軟SQL Server 2005 [15]存放電話接收記錄檔，作為和ERP所屬資料庫：微軟SQL Server 2008 R2資料交換的來源。此外CTI資料庫也同時儲存客戶電話撥入時間、接應時間、與接話之客服人員姓名，以便於統計客服人員接單績效。利用MS-SQL 2005資料庫複寫的機制設定，將不同地點的CTI系統儲存的客戶來電記錄，快速且定期傳送到企業所在的ERP系統資料庫中。

此方法的優點是不必改變原來CTI 系統原先的資料統計功能，並且可以輕易地在ERP系統中建立客戶相關資料。如此可以進一步改變傳統的訂單作業，利用客戶來電之電話帶出客戶編號進而帶出客戶的歷史交易記錄，客服人員就可以有效率地提供客戶一個好的服務而提升服務品質及處理效率。另一方面資訊人員不必針對不同的CTI系統，調整ERP系統中的訂單模組，避免因各工廠之CTI系統當機時所造成的系統中斷處理。

2. 文獻探討

2.1 資料複寫

資料複寫是指將資料從某一端的資料庫複製到另外一個資料庫中，並且在兩個資料庫之間進行同步處理，以維持一致性。複寫機制有兩個優點。(1)可以改善、提高應用系統的延展性和可用性，一方面把複寫資料當成備份，另一方面可以將複寫資料，利用轉換程序來產生其他新的資料表加以利用。(2)可以將不同類型的資料庫資料，透過資料複寫機制，將資料存放至同一資料庫中。

一般資料庫平台都具有資料複寫功能，以下舉微軟的 MS SQL 2005 為例，說明其資料複寫作法。SQL 2005 複寫服務的架構包括三種角色[17]，即發行者(Publisher)、散發者(Distributor)及訂閱者(Subscriber)三種。發行者指的是資料庫複本的發行者，也就是資料來源

者。其功能是維護來源資料庫及確保發行的資料可以被使用。散發者負責將所發行的資料發佈、傳送到各個訂閱者的伺服器上。其功能為散發系統資料庫、儲存散發歷程紀錄資料。訂閱者是訂閱發行者發出的資料。訂閱方式分「發行訂閱」及「提取訂閱」兩種。前者是由發行者主動傳送發行資料集給訂閱者，後者則是當提取者提出要求時才發行資料集。這三種角色的關係及功能如圖 2(a)。資料庫伺服器與資料副本之間的關聯性如圖 2(b)，說明資料伺服器之間資料流動方式的邏輯。複寫處理（稱為「代理程式」）負責發行者與訂閱者之間的資料移動與複製。



圖 2(a). SQL 2005 複寫服務的架構圖。

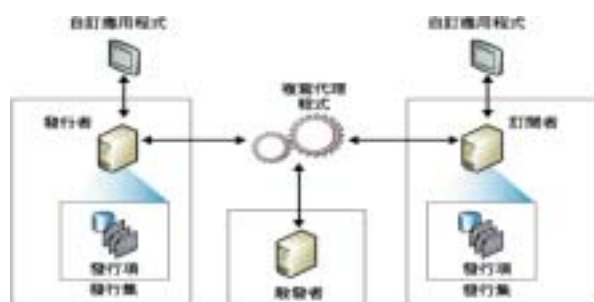


圖 2(b). 伺服器與副本之間的關聯性。

資料複寫的內容包括兩類：(1)發行項：也就是發行者所發行資料的內容即為發行項，其內容包括特定的資料表之資料，檢視表、預存程序等。(2)發行集：是指一個或一個以上發行項的集合。發行集是複寫的基本單位，也就是訂閱者的基本單位。至於資料庫複寫的方式，包括下列三種型態：

(1) 快照式(Snapshot)複寫：最基本的發行方式，將整個發行集的內容快照下來(即發行內容全部)，再將整個發行的複本透過散發者傳送給訂閱者。適用於資料大多屬於靜態資料，且不常變更或是複寫小量資料

時，並可接受經常斷線及長延遲時間。

(2) 交易式(Transaction)複寫：當發行集的內容發生異動時，將異動的該筆紀錄透過散發者傳送給訂閱者。只傳送一筆資料，而不是全部的發行複本。應用於交易異動後，必須於幾秒鐘後進行更新作業，且都是訂閱者連線到發行者，應用程式不容許訂閱者接受變更時的延遲時間過長。本研究採用此交易式複寫機制。

(3) 合併式(Merge)複寫：讓發行者與訂閱者，可以互相修改彼此的異動資料，適用於雙方的資料庫需要互相異動資料，且訂閱者常會處在離線的網路環境中。

書籍[16]提到複寫可分為兩種類型：一是在資料伺服器中複寫資料至另一個資料伺服器，二是在資料伺服器和用戶端之間做資料的複寫。第一種類型是用來支援下列五點的需求(1)改善延展性或可用性，(2)產生資料倉儲和報表，(3)整合多個站台的資料，(4)整合異質性的資料，(5)卸載批次處理。第二種類型包括三點：(1)與行動使用者交換資料，(2)消費者零售店面(POS)應用程式的資料複寫模式，(3)整合多個站台資料。使用者在選定複寫模型時，必須要考慮發行者、散發者及訂閱者資料庫的規劃。複寫模型不外乎點對點的、中央發行者、中央發行者與遠端散發者、中央訂閱者及發行訂閱者等幾種關係。

許湧銘[13]介紹利用資料庫複寫建構資料分享的環境，作為企業營運總部運籌管理電子化的基礎環境。以商品的配銷管理為案例，提出建構運籌管理的各項服務。以資料庫複寫為技術的核心達成資料共享，並連接企業營運總部與經銷商之間資料的關係。資料複寫可以協助分散式交易的益處有(1)允許多個站台保持相同資料的副本。(2)使用者可以在已離線時處理資料複本，然後在可以連線時將異動的資料傳送出去。(3)使用複寫作為待命伺服器，用以在伺服器故障時提供資料複本。(4)遠端交易的各銷售點可選擇不同的複寫方式、不同地同步頻率，不同的網路架構，使連線成本降低至最低，又可以得到複寫所提供之高效率的服務。

許湧銘、雷欽隆[14]兩位使用資料複寫技

術，針對量販店之分支機構銷售資料同步傳到總公司。即使網路中斷，各分店亦可正常作業，並於網路恢復時，再將資料同步傳回總公司做詳細說明。其中針對零售業整合資訊分享的應用，可使用在下列情境中：(1)區域公司可以收集或處理資料後，再傳給總公司。(2)可以將區域公司存貨資料，定期傳回總部。(3)區域公司獨立商業資料傳與中央伺服器。(4)來源分散的訂單可以合併於總部。(5)資料亦可從總部傳與分支機構，如價格政策。(6)行動使用者的資料交換。(7)POS 系統銷售資料的交換。由此文獻顯示資料複寫機制可以整合來源不同的區域公司，故本研究方法亦可使用類似的方法為之。許、雷兩人認為在執行複寫之前應仔細規劃，可以大幅提高資料的一致性，並可降低網路頻寬的需求與避免日後處理異常狀況的工作。設計複寫機制時要注意下列各點：(1)複寫的資料是否需要更新或是由誰來更新。(2)關於一致性、自主權與延遲時間的資料散發需求。(3)複寫環境包含商務使用者、技術基礎建設、網路與安全性的特性。(4)複寫方式與複寫選項。(5)複寫拓樸及其如何搭配何種複寫型別的方式。同時許、雷兩位認為複寫可支援日益增加的全球性及移動性可攜式企業營運的分散環境，且可共享跨異質性平台及資料庫的資訊，再修改資料時可以使資訊一致，複寫確保在需要資料時，可以取得對方異動時之正確資料。

2.2 CTI 電腦電話整合系統

電話與電腦隸屬不同的系統與資源，傳統應用上也完全是各自獨立。然而電腦電話整合系統技術是整合這兩大塊資源，為使用者創造更高生產力[1]。談到 CTI 系統就要提到客戶服務中心這個概念，最常看到的就像是金融中心、信用卡發卡中心、電信業者(如中華電信的 123 電話)都是利用電話總機的功能，整合電腦系統下的一個產物。當撥起客戶中心的電話時，在電話那頭為您服務的客服專員及其強大的後勤支援系統即是現今企業經營最熱門的議題「客服中心」[4]。客服中心服務的模式依系統的演變可分為以下四個階段[9]。

第一代客服：申訴專線 (Hot Line)。指的是單純處理得處理客戶來電的客訴、抱怨、查詢等服務。最具代表的是 0800 的消費者服務

專線。現在仍有許多企業對客戶的服務仍維持僅有使消費者專線。第二代客服：交換機話務系統 (PBX/ACD、IVR)。第三代客服：電腦電話整合系統[3, 4]。這一階段的功能是將電話的功能整合於電腦系統中，包括(1)螢幕跳出(2)智慧型話務分配(3)自動撥號(4)話務與資料結合(5)圖形化介面(6)話務監控等功能。第四代客服：多元化客服系統 (Multi-Channel)。客服中心不但能處理電話，還處理傳真、電子郵件、網際網路及未來無線通訊網路的 WAP 等管道所產生的服務需求。本文所要討論的是第三代的 CTI 電腦電話整合系統。CTI 結合了第一代、第二代客服系統，即使最進步的第四代客服系統亦是利用 CTI 加上網際網路，利用電腦結合客戶資料庫、企業網路知識庫等，客戶資料庫包括客戶基本資料、交易資料、活動回應紀錄及來電要求服務項目等。透過這些資料可以分析客戶的需求，了解客戶的狀況。

根據尤曉文[2]以及馮文生[3]指出電話電腦整合系統中之客服中心，基本架構必需含蓋三大部份[1]。(1)電話交換機(Private Voice Response；PBX)：在得到來電端及受話端之識別碼後，透過具有自動話務分配功能的電話交換機，將來電者的電話分派給有空的值機等候人員。(2)自動語音處理系統(Interactive Voice Response；IVR)：兩項主要功能，一是藉由來電者電話的按鍵輸入身分證字號、生日、信用卡號或是其他資訊，判別來電者的身分及來電目的、藉此將電話轉給最適合回答的客服人員。二是直接提供資料庫存取服務，如將先錄好的語音及特定安排流程，引導來電者直接可以取得所需要的資訊。如透過中華電信的 123 專線，取得所需要的申請頻寬升級表格。(3)電腦電話整合伺服器(CTI Server)：提供應用程式，讓使用者在電腦上執行撥接電話、轉接電話等功能。同時在有來電時能夠通知電腦上的應用程式，透過這項的功能讓客服系統將電話轉給最適合的客服人員。

目前許多廠商的 CTI，除了上述三項功能外，亦包括若干功能[1, 4, 5, 6]，例如智慧型自動話務分派、話務整合服務訊息、話務整合作業流程、系統監控管理、客戶服務流程管理系統、語音傳真回覆、群組支援作業、電話自動行銷、值機人員管理系統、客戶資料顯示、話務管理分析、留言信箱、即時線上錄音、人

工語音辨識、簡訊發送、電子郵件等。由以上可知電腦電話整合就是整合電腦高速運算、資料處理能力、電腦通訊網路與電話廣大通信網路資源的技術，將電腦與電話的功能整合在一起，以提昇工作品質與效率[7]。圖 3 的架構[11]描述整個 CTI 的概念，也可以從上述 CTI 的眾多功能中，了解自己需要那些模組。不是每一個模組都適用於每一個企業，這跟企業內部的需求、環境及成本需求的考量都有一定的關係。評估對於 CTI 模組需求的角度，可以從應用面及作業面來考量。應用面必需考量：支援完整客服記錄、客服程序控管、具資料分析能力、服務記錄週期性的彙整或報表機能。作業面考量則需注意：與後端系統整合、企業流程控管、軟體、硬體與通訊整合、客服作業流程。

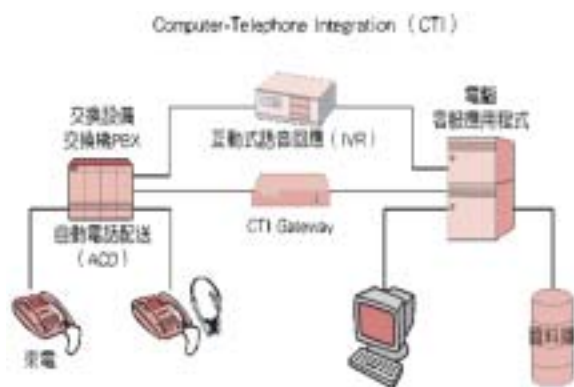


圖 3. CTI 架構

江淑慧[12]於台灣省自來水公司客服中心建置之研究報告，提到很多公司現行的用戶服務中心及 0800 的消費者服務專線，均缺乏和客戶之間的互動，或只是登錄客戶的問題、或是派專人與來電的客戶溝通、轉達問題或是解決一些簡易的問題，如客戶的操作說明而已。因此建議建置 CTI Call Center 系統並連接整個營運系統，同時亦整合電信交換設備、電腦及應用軟體。在客戶來電的時候，可以透過電信設備擷取客戶的資訊，然後連接至後端資料庫，進而提昇客服人員可以提供即時及更完整的客戶服務，因而提高客戶滿意度並提升公司的形象。這個建議相當受用，本研究朝這個方向前進，並使用部分 CTI 系統功能，同時擷取 CTI 客戶的資訊連接至後端 ERP 系統。客服中心的建立，在現今每一個企業是必要的，可以執行客戶的服務、溝通的工作。馮文生[3]亦說明客服中心的工作分為「來電話務」與「外

撥話務」兩種。「來電話務」主要是處理客戶服務、技術諮詢及帳務查詢。「外撥話務」主要運用在電話行銷、催收帳款等。引進或導入 CTI 系統主要是透過電腦、電話與系統之間的整合，快速解決客戶來電詢問的問題，提升客服人員服務效率，節省成本。

江淑慧在[12]文中提到"顧客關係管理也就是所謂的 CRM，越來越受到公司的重視，而客戶服務中心〈call center〉正是實踐顧客關係管理非常重要的一環，也是面對客戶提升服務品質的最重要基礎。"。這一點說明 call center 對客戶提升服務品質的重要性。她同時提出客服中心就是建立一個聯結平台，整個平台包括：企業互動管、客戶關係管理以及資料倉儲，以不同的方式(語音、多媒體、E-mail 等)將用戶資料同步展示，藉此提升企業效率、客戶滿意度、以及產品行銷的能力。張瑋倫於「顧客關係管理：理論與實務」[11]一書中提及 Call Center 是企業利用電話、傳真、網際網路、電子郵件、或手機等各種溝通管道與顧客接觸，協助處理客戶的各項事物，解答各類問題，這其中包含了應用分析、歸納、後端資料整合及即時資訊的展示。

3. 資料複寫方法

3.1 說明

通常導入 CTI 系統都會想到，如何導入類似像 CRM 系統一樣的套裝軟體，這樣一來企業內部的系統可能要大幅度調整，或是讓資料重複出現在 ERP 系統及 CRM 系統上，或是用批次處理轉換資料至 ERP 系統的訂貨系統。然而如此做，資訊人員或系統的負擔將會非常沉重，更何況如果遇到企業在不同時期，於各分支機構導入不同的 CTI 系統，所以必須重新思考如何調整、修正內部的 ERP 系統之訂單模組。本文所提的方法是要截取 CTI 系統中的來電記錄資料，然後直接轉向 ERP 系統之訂單模組即可，至於有關 CTI 提供的功能模組還是保留不更動。這個方法假設 ERP 系統的資料庫與 CTI 系統資料庫是可以溝通的，但是必須於 ERP 訂單模組，分別針對不同 CTI 系統去調整程式，且考慮到網路通訊的問題。雖然調整訂單模組就可以整合 CTI 與 ERP 系統，

但是資料複寫方式可以更簡單、更有彈性的調整此項模組。

在不同的網路節點上，兩個 CTI 系統分別屬於不同的分支機構。如果這兩 CTI 系統是不相同的類型，而且需要整合它們的資料，通常可以將 CTI 系統資料，定期轉至 ERP 所在的資料庫上，或將訂單模組程式指向不同的 CTI 系統之資料庫上直接使用。但這些作法將導致系統的處理相當複雜，一方面要考慮在那一個節點，然後再根據該節點的 IP 地址，將程式指向該節點 CTI 之系統並擷取來電之客戶電話。此外也必須考慮到當 CTI 主機發生系統故障時之容錯程序，這一切的處理方式將是複雜且繁複的。本研究的方法採取資料庫的複寫機制及觸發程序，將不同節點的資料從網路的不同端點，彙總到 ERP 所在的資料庫中，整個資料處理模式如圖 3 所示。

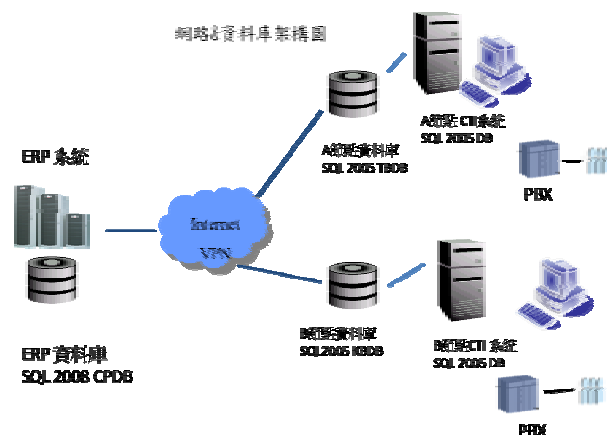


圖 3. 網路及資料庫架構圖

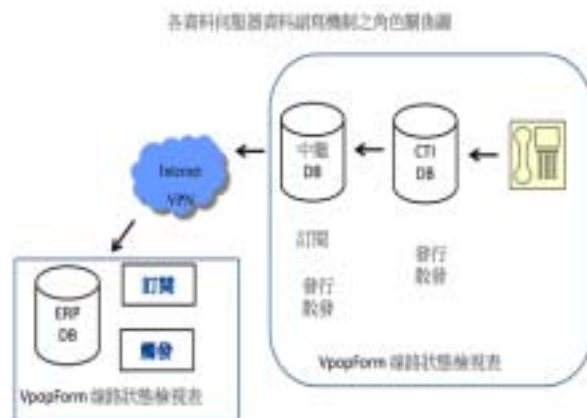


圖 4. 存取資料方式

3.2 做法

首先確認 ERP 與各個 CTI 系統之間應保持獨立，理由有四點如下。(1)避免雙方系統互相干擾，方便 CTI 系統的運作。(2)當其中一個系統發生錯誤時，可以明確地將責任歸屬劃分清楚。(3) CTI 系統運作是各節點的工作。(4)使用者不需要知道資料庫的配置方式，存取資料時由系統自動執行。其次定義 CTI 和 ERP 兩者所負責的工作。CTI 的眾多功能中，只要擷取四個功能，即可完成 CTI 系統應該執行的任務。這四個功能分別為：數位電話交換機(PABX)、自動話務分配與其管理報(ACD & Report)、自動語音處理系統(IVR)、和數位錄音系統(Recording System)。

再來針對資料庫複寫機制的方法，如圖 4 所示，加以說明，並定義每一個資料庫伺服器的功能：

- (1) 各節點 CTI 系統資料庫伺服器：儲存 PBX 電話總機接收來電資料。包含複寫機制中的發行者與散發者之代理程式。對外發行資料異動，採用「交易式資料複寫」的模式，因為分支機構客戶來電紀錄，每天會有 500~1000 筆的電話收發。
- (2) 各節點中之中繼資料庫伺服器：其實總公司 ERP 資料庫伺服器，可以直接訂閱該發行集的異動資料。為了避免 Internet VPN 斷線或頻寬不足，直接造成 CTI 與 ERP 伺服器遭遇到讀寫延遲或中斷，故在各節點上設置一個名為「中繼資料庫伺服器」的角色。先訂閱來自 CTI 的伺服器的發行集，再以此設定一個資料發行集，供 ERP 伺服器訂閱該發行集。所以就算 CTI 伺服器發生問題亦不會在網路頻寬上造成資料性的問題產生。
- (3) 總公司 ERP 資料庫伺服器：目的在「訂閱」來自各節點端之中繼伺服器所散發之「發行集」資料。為了統合來自不同各節點之中繼伺服器的發行集可能是不同資料表格所對應之「發行集」，在 ERP 資料庫伺服器機上的 Vpopform 資料表上，設定一個觸發程序，再按照 ERP 系統所需要的線路狀態檢視表 Tpopform 的格式寫入資料。如此一來訂單模組所使用的資料表將只有一個，不會因為判斷來自不同節點的 CTI 資料發行集不同而造成程式撰寫複雜

度提高，整個作法如圖 5 所示。



圖 5. 存取方法說明

從上述的做法中可知，ERP 系統中的訂單模組，需要進行調整與修改。其中重要的關鍵為：(1)如何取得來自 CTI 之數位電話機台上的電話號碼、(2)自動學習客戶來電號碼辨視、(3)透過來電電話號碼，搜尋來電之客戶編號及帶出該客戶訂貨之歷史記錄，同時將與該客戶所有出貨之應注意事項顯示出來、(4)訂單資料記錄存入 CTI 系統之來電記錄序號及電話錄音的序號。因此必須先定義 CTI 與 ERP 系統資料庫所需要的資料表，如表 1 與表 2 所示。至於各個表格的詳細欄位項目，因為數量很多，限於篇幅有限，無法進一步說明。

表 1 CTI 系統相關資料表

表格名稱	說明
PopForm	線路狀態資料表
VPopForm	線路狀態檢視表
CommunicateRatingT	通話費率表
LineUsedHistoryT	線路使用歷史資料
vPopForm	線路狀態檢視表
StationInfo	分機資料表

表 2 ERP 訂單模組相關資料表

表格名稱	說明
------	----

CCM	客戶主檔
CCMTEL	客戶電話資料表
ORD	訂單資料表
ODD	訂單明細表
Userid	使用者密碼資料表
PRD	產品代號資料表
HISORDER	客戶最近三個交易
Tpopform	線路狀態檢視表

透過上述的訂單模組調整，是希望達到截取客戶來電之電話號碼、建立在 ERP 系統上的客戶電話簿，取得各個 CTI 此次客戶來電的電話錄音之編號，讓訂單模組調整成更便利化、親切化。

本研究使用程式語言 Delphi 7.0 撰寫程式。由於 CTI 系統是委外採購之軟體，而 ERP 系統是自行開發，故必須於 ERP 系統中作相對的調整，以便能夠截取 CTI 系統的資料，作法如下。

- (1) 在使用者資料中，新增分機號碼欄位，便於使用者登錄系統後，讓訂單模組系統取得使用者的分機號碼，此分機號碼變數，可供系統抓取透過資料複寫機制，寫入 ERP 資料庫伺服器中的 TpopForm 線路狀態資料表。
- (2) 新增一個客戶電話資料表，索引鍵為客戶編號+電話號，代表同一客戶會有數個電話號碼，留心電話號碼中是否有‘-’符號，與電話總機系統廠商作一個調整，以符合整個資料內容的一致，方便往後資料的尋找。
- (3) 修改訂單模組，設定一個「接聽按鍵」，透過此按鍵截取步驟(2)Tpopform 資料表之來電客戶電話號碼資料，然後在新增客戶電話資料表中尋找所要的客戶電話號碼，若無法找尋到該資料，透過傳統的方式輸入客戶編號或名稱取得來電之客戶編號，

在完成本訂單交易之後，立即將客戶電話資料存入客戶電話資料表中。要存入最後來電的異動日期，將來過期的電話予以刪除。透過這樣的處理法則，將客戶的電話一一存入客戶電話資料表。客服人員不需要辨識客戶的聲音，記住客戶的名稱或是 ERP 系統的編號，也可以完成接收客戶訂單的工作，可降低客服人員的上線門檻。

- (4) 在透過 CTI 系統的導入或整合，進而改良 ERP 訂單模組是最重要的一環。將所有有關的客戶歷史訂貨在取得客戶編號的同時帶出，這對客戶的來電訂貨及諮詢是非常重要的，如客戶歷史的訂貨品項、價格、出貨日期甚至繳款狀況等等都是主動關懷客戶的最佳表現。

完成訂單之後，要同時取得 CTI 資料庫傳入之 LineUsedHistoryT 線路使用歷史資料表中的 RecFile、CodeNo 兩個欄位存入 ERP 系統訂單資料記錄中，方便客服人員在針對有爭議之訂單記錄時，提供資料查詢及佐證。LineUsedHistoryT 亦可透過本方法由各個節點之 CTI 系統資料庫複寫至 ERP 系統資料庫中。

4. 測試

4.1 測試環境與過程

測試環境描述如下。企業總部在台北，分別在台中、高雄、南投設有分支機構並以網路連接，構成一個 VPN 網路，台中及高雄分支機構將分別導入 CTI 系統。當客戶端電話撥入分支機構後，整個資料流必須從 CTI 主機系統透過資料複寫機制，傳送到中繼資料伺服器，然後再從中繼伺服器之資料複寫及散發的動作，透過 Internet VPN 傳回總部之 ERP 資料庫伺服器，最後透過 Fpopform 資料表的觸發程序正式傳送至 Tpopform 資料表，以提供訂單模組抓取客戶之來電電話號碼。由於 CTI 系統伺服器與中繼資料伺服器主機都在同一網路節點上，網路傳輸的速度 100Bps 基本上經過測試，以該分支機構之五條電話線路，同

時接線的狀態下，所有資料的資料經過 30 分鐘的觀察，以約 0.5 秒鐘的速度即可達到中繼資料伺服器中，資料是瞬間由 CTI 資料庫中傳遞於中繼資料庫。測試第一個關卡順利達到基本要求。

資料傳送的第二個測試是從中繼資料庫伺服器主機透過專線線路(765K)的頻寬，將資料傳送到 ERP 資料庫所在之 fpopFrom 資料表。此時中繼資料伺服器主機的擔任發行者及散發者的兩種角色，發行集直接傳送到 ERP 資料庫中，其速度平均約在 0.5~2 秒鐘左右即可傳送到。這個試驗在 08:00,10:00,14:00,16:00 四個重點接單時段進行測試，每次約觀察 10~30 分鐘。由於有涉及網路頻寬是否壅塞的因素，所以分別在比較空閒的時段中進行測試，但結果也是一樣，仍然維持 0.5~2 秒鐘資料可以送達 ERP 資料庫中。最後測試 ERP 資料庫中的 Fpopform 表透過觸發程序將資料傳送到 Tpopform 資料表，由於都屬於同一 ERP 資料庫伺服器中，所以幾乎是與上述資料同時抵達 Tpopform 資料表中。由實驗得知資料傳送時間，約在 1~3 秒就可以送達 Tpopform 資料表，以提供訂單模組中接收客戶之來電的電話號碼。這也同時證明資料的傳送，可以透過資料庫複寫機制及觸發程序功能來達成。運用資料庫原本的功能加以混合使用，可以讓不同系統之間的資料互相傳遞使用。資訊人員可以不用透過複雜的程式撰寫技巧，即可達到系統的整合。

相對地使用程式撰寫的方式，整合 CTI 與訂單系統以進行測試，其結果是讀取的相關資料表格的速度大約 1~3 秒鐘，跟本實驗結果的速度大致相同。唯一不同的是程式撰寫人員不必寫出，依據不同的 CTI 系統而調整訂單作業的程式。就這一方面而言，本文所提出的方法更有彈性、簡便、及快速地整合整個 CTI 系統與 ERP 系統。

4.2 測試結果

導入 CTI 系統之前，該企業的客服人員只能憑經驗辨識來電的客戶，無法立刻得知該客戶最後訂貨的日期及銷售產品的數量，給客戶一個比較親切的服務。同時在這之前 8 線的客戶專線(只有 4 位客服人員)通常因為訂單處理速度緩慢而導致電話無人接聽。客戶等候時間

從導入初期平均等候 1~15 秒的 66%，提升至目前的 71%左右，甚至可以從來電的顯示資料表 vPopForm 中發現未接聽及斷線的狀況。導入 CTI 系統後，客服人員在最短時間內即可取得來電客戶的基本資料，如來電號碼、姓名、住址等等。不僅縮短客戶被詢問基本資料的時間，客服人員服務的時間也大幅減少，而且加速每張訂單大約在 1~2 分鐘內處理完成。同時也間接縮短來電者等候的時間約 1 分鐘左右。並且可以從 LineUsedHistoryT 資料表上得知漏接的電話次數每天約在總來電的比率從 8%降到目前的 5%。同時每當客戶來電時，系統會顯示前一次的服務紀錄，客服人員可以據此，提供更符合客戶需求的服務。透過導入 CTI 與 ERP 系統的整合，客服人員可以在 1~3 秒鐘得知客戶過去的訂貨紀錄與相關資料，大幅降低重複或是錯誤訂貨的機率。這樣一來可以免除必須依靠個人服務經驗的累積，所造成的影響，對於降低客服人員服務客戶的門檻有極大的幫助。

測試結果所記錄的幾項數據顯示，本文所提的方法具有可行性與實用性。藉由連接 CTI 資料庫的方式，只需要 1~3 秒的時間來擷取來電的客戶電話號碼。在 2 個月的測試時間內，得到過半的客戶電話資料。因為在導入後的一個月，檢視客戶電話資料表，發現已經收集了 736 個客戶及 1300 筆電話，這跟導入 CTI 的工廠的總客戶數約 1300 位已經超過一半，結果相當令人滿意。同時客服人員的接單完成時間，也從原來未導入前的 3~5 分鐘進步到只要 1~2 分就可以完成，間接提升工作績效。

5. 結論

本研究以資料庫複寫機制的的方法，整合來源不同的 CTI 系統的資料，並導入 ERP 系統的訂單模組中。這個方法可以快速將二個以上不同的資料源，透過複寫的機制快速將資料導向同一資料庫。不僅可以快速取得不同 CTI 系統資料表中的客戶來電號碼，並同時轉換成 ERP 系統客戶資料表中的客戶編號，進而取得相關客戶的最近交易資料及其基本資料。資料庫的複寫機制功能，如果再搭配觸發程序的

運用，可以讓資訊人員快速調整及統合內部各個系統。透過修正訂單模組系統，更能提升客服人員的接單效率及降低客服人員接單的訓練門檻。這個方法經過測試實驗後，發現確實可行而且成果令人滿意。經過這次的研究，發現在企業內部中，除了 CTI 系統可以用資料庫複寫機制作為資料轉換之外，其他諸如工廠生產設備的資訊交換、生產中條碼資訊系統、過磅系統、資料倉儲、及除了 ERP 之外的單獨作業系統，都可以如法炮製地完成資料轉換工作。而這也是本文做作者的未來研究工作。

參考文獻

- [1]劉瑑，”電腦電話整合系統之使用對客服代表角色壓力與工作滿意之影響-以汎亞電訊為例”，*國立中山大學傳播管理研究所論文*，2000。
- [2]尤曉文，“整合性客服中心的功能與建置”，*資訊與電腦*，vol. 206, pp.56-59, 1997。
- [3]馮文生，”淺談客服中心系統”，*電腦與通訊*，vol. 83, pp. 3-12, 1999。
- [4]林哲弘，”電腦與電話整合應用發展”，*通訊雜誌*，vol.58, pp. 86-90, 1998。
- [5]程曦資訊整合股份有限公司
<http://www.chainsea.com.tw>。
- [6]聯新國際醫療網，期刊精選醫管 e 分鐘，第 42 期，2003 年 9 月，
| <http://www.landseed.com.tw/site/ush/MagCT.asp?xItem=500&ctNode=153&magPeriodItem=628>。
- [7]神奇電子科技股份有限公司，
<http://www.magnate.com.tw/callcnetter.html#>
- [8]碩昱科技，
<http://www.esunergy.com/solutions/cti.htm>。
- [9]守護神光電實業股份有限公司，產品目錄，電腦電話整合客服系統(Computer Telephone Integration；CTI)

| http://www.homway.com/sale/show_data.asp?id=438

- [10]蘇暉凱、潘孟鉉、陳明仁、陳威志、賴廣霖、陳景章，”電腦電話整合技術之智慧型電話語音總機系統”，*中正大學電機所論文*。
- [11]張瑋倫，’顧客關係管理：理論與實務’，學貫行銷出版社，2009。
- [12]江淑慧，’客服中心建置之研究’，台灣省自來水公司，2007。
- [13]許湧銘，”資料庫複寫支援協同商務與協同作業效能評估”，*中國技術學院學報*，第27期，頁次 69-99，2005。
- [14]許湧銘、雷欽龍，”利用資料探勘與複寫為量販店提昇偕同銷售之績效”，第八屆管理學域學術研討會論文，第八卷，頁次 C123-C139，2007。
- [15]王鴻儒，”SQL Server 2005 資料庫設計建置管理實務”，金禾出版社，2005。
- [16]Orin Thomas、Lan Mclean 著，陳信固、王威然譯，”Microsoft SQL SERVER 2005 最佳化和維護資料庫系統管理員解決方案”，悅知文化精誠資訊股份有限公司，2007。
- [17]Microsoft 文件庫 (微軟技術網頁).
[http://technet.microsoft.com/zh-tw/library/ms152485\(SQL.90\).aspx](http://technet.microsoft.com/zh-tw/library/ms152485(SQL.90).aspx)。