

建構以物聯網為基礎之電子商務模型

王淑卿
朝陽科技大學
資訊管理系教授
scwang@cyut.edu.tw

王順生*
朝陽科技大學
工業工程與管理系副教授
sswang@cyut.edu.tw

嚴國慶*
朝陽科技大學
企業管理系教授
kqyan@cyut.edu.tw

盧可茵
朝陽科技大學
資訊管理系研究生
s10114631@cyut.edu.tw

*: 聯絡人

摘要

物聯網(Internet of Things; IoT)是一個技術革命,代表了未來的計算和通信。IoT 不僅是網際網路或電信網路的擴展,透過物件連結的能力,物聯網可搜集到更豐富的資料,因此可提供更為智能的服務環境。由於,使用者期盼透過網際網路獲得更多元化及高品質服務的需求不斷提昇。因此,新的應用和商業模式不斷的產生。為滿足顧客的需求,在本研究中提出「以物聯網為基礎之電子商務模型(IoT-based EC module; IoTEC)」。IoTEC 於電子商務的商業模型中應用物聯網技術,使得不同層級的使用者可以透過此平台獲得所需的資訊與服務,並提升企業的具體獲益。

關鍵詞: 物聯網、電子商務、服務品質。

Abstract

The Internet of Things (IoT) is a technological revolution that represents the future of computing and communications. It is not the simple extension of the Internet or the Telecommunications Network. IoT is driven by an expansion of the Internet through the inclusion of physical objects combined with an ability to provide smarter services to the environment as more data becomes available. However, the user's demands of more diversified and high-quality services through the Internet are rising. Therefore, new applications and businesses are created continuously. In order to meet the needs of customers, in this study an IoT-based EC module (IoTEC) is proposed. The technologies of IoT are applied to e-commerce business model in the IoTEC that different users can obtain the information and services through this model and the specific benefit of enterprise can be enhanced.

Keywords: Internet of Things, e-commerce, Quality of Service.

1. 前言

由於現今終端設備的處理能力與儲存容量不斷提升,以及設備有越來越小化的趨勢,加上資訊技術與網路型態不斷的改良與創新,人們的生活正逐漸進入一個始終連接(Always Connect)網路的世代。以往個人電腦是用戶端(Client)主要連上網路的設備,隨著越來越多網路技術被開發,並且日趨成熟,網路型態越來越多樣化,如無線網路(Wireless Network)、無線感測網路(Wireless Sensor Network)等,以及形成無所不在的網路環境。

物聯網(Internet of Things; IoT)近年來被各國政府視為重點發展項目,以台灣為例,政府所推行的 i236 智慧生活科技計畫即為物聯網應用的代表之一,其最終的目標則是要打造一個智慧城市。物聯網的概念是在 1999 年由 Kevin Ashton 學者在 MIT 發表所提出的,意指將網路與物件相互連接[14]。而物聯網的定義是:以無線射頻識別(Radio Frequency Identification; RFID)、紅外線感測器(Infra Red; IR)、全球定位系統(Global Positioning System; GPS)的感測設備,透過網際網路來連接,並且依據協定(Protocol)來進行訊息的交換和通訊,進而實現智能化識別、定位、跟蹤、監控和管理[15]。

2009 年,IBM 公司於歐巴馬就任總統的首次工商業領袖圓桌會議上,提出智慧地球的概念,建議政府積極投資智慧型基礎設施,鎖定的範圍包含:醫療保健、政府管理、交通運輸、能源等數項與人民有關的各項領域。即為將感測器嵌入和裝載在電網、鐵路、建築、油氣管道等物件中,讓物與物之間能互相傳遞訊息,再透過超級電腦與雲端運算進行訊息整合,將物件融合到大眾社會。因此,IBM 的智慧地球理念,成功獲得美國總統歐巴馬積極的肯定,並且將物聯網提升為國家戰略目標,在智慧電網、生物醫學以及資訊技術等領域上推動物聯網的發展[16]。本研究主要探討的是將物聯網

的技術應用在現有的電子商務(Electronic Commerce；EC)中，使之能夠提升電子商務的應用範疇。

電子商務的定義非常廣泛，意指凡是透過網際網路來達成相互間的商業交易或是服務，都可以算是電子商務。而電子商務的範疇包括顧客管理系統、供應鏈系統、及企業資源規劃...等[1]。

在現有的電子商務商業模型(Business Module)中，商業交易活動大都只能獲取單方向的訊息，亦即無法獲得多方面的資訊。例如：消費者在網路上選購商品時，若需了解該商品的製造狀況或存貨狀況，往往接收到的訊息都是間接由中間商(企業或銷售商等)所提供的資訊，而不是直接由供應商(製造商等)所提供的資訊(存貨狀況、製程等)。以下幾點為在現有的電子商務中可能會遭遇到的問題：

- (1) 資訊不一致：在顧客下訂單或在了解相關的交易資訊時，不同的訊息提供者所提供的資訊可能不一樣。例如：當顧客在購買亦或是查詢商品資訊時，中間商所提供的庫存資訊為尚有存貨 10 單位，而供應商提供的庫存資訊卻為缺貨。不一致的資訊傳達，將使得消費者在接收到相關資訊時，無法獲知正確的資訊。
- (2) 繁雜的程序：由於各個服務供應商所提供的服務皆不盡相同，導致顧客在下訂單或是查詢相關資訊時需要透過多方的訊息提供者或是多重的程序才能獲取顧客所需要的資訊，亦或是售後服務需透過繁雜的程序才能獲得所需的服務。例如：以電話進行顧客服務時，當顧客遇到狀況需要詢問提供商時，透過電話轉接的過程其等待的時間過長，亦或是轉接的人員並不是相關的技術人員，導致轉接到該技術部門時，中間的過程過多、等待時間也過長，進而使得企業所提供的客戶服務之品質下降。
- (3) 冗餘的資訊：當顧客進入商家網頁查看商品時，除了企業所提供的產品資訊外，有過多的分類廣告或是其他不相關的資訊。例如：下訂單的流程資訊、其他推薦的商品資訊等都集中在同一頁面中顯示，導致顧客無法只查看其所需的資訊，而容易被其他的資訊吸引，或是過多的分類廣告，導致網頁的使用不夠流暢等。

因現今的電子商務商業模型具有上述的問題，使得在現有的電子商務的商業模型中，消費者無法同時獲得多元化且整合的資訊，且因資訊的不一致、繁雜的程序及過多的分類廣告或是無關的資訊導致顧客無法在第一時間內就獲得所需要的資訊或是服務。

由於新的應用和商業模式不斷的產生，為滿足顧客的需求，在本研究中提出「以物聯網為基礎之電子商務模型(IoT-based EC module；IoTEC)」。IoTEC 於電子商務商業模型中應用物聯網的技術，透過單一平台讓不同需求的使用者不需透過第三方的資訊提供者，即能在第一時間內充分的掌握多方資訊，藉以提升服務提供者的服務品質。

本文在第 2 節中將說明物聯網的概念及服務導向架構；第 3 節則說明本研究所提出的模型 IoTEC；第 4 節則是總結及未來的工作

2. 文獻探討

在本節中將說明物聯網的概念及服務導向架構。

2.1 物聯網的概念

物聯網(Internet of Things；IoT)的概念是在 1999 年時由學者 Kevin Ashton 所提出，意指將網路與物件相互連接。在 2005 年 ITU (International Telecommunication Union；ITU) 正式發表物聯網的概念，ITU 表示「無所不在的“物聯網”通訊世代已經來臨，而全球所有的物品都可以透過網路主動交換訊息，使得在任何的時間、任何的地點可以連接任何人，並且可以連接任何的事物」[6,11]。

2008 年 IBM 提出了“智慧地球(Smart Planet)”的概念，表示透過網路連接物件及應用智能技術和服務到物件(Object)中，將感測器嵌入和裝載在電網、鐵路、建築、油氣管道等物件中，讓物與物之間能互相傳遞訊息，再透過超級電腦與雲端運算進行訊息整合，將物件融合到大眾社會，形成所謂“物聯網”[16]。在此基礎上，人類可以以更加精細和動態的方式管理生產和生活，進而達到“智慧”狀態[1,6,11]。

圖 1 所示為 Yu 所提出的物聯網架構[15]，由圖 1 可知物聯網的架構概念主要分為三個層次，包括：感知層、網路層及應用層。

- (1) 感知層(Perceived Layer)：主要包括資料搜集設備，如：感測器、RFID Tags、GPS 等相關感測設備，感知層的主要任務為辨識物件以及收集各種異質性資料的訊息[15]。
- (2) 網路層(Network Layer)：建立在現有的移動通信網路和網際網路中，其主要的功能是在訊息的傳送以及處理，網路層還包括了網路管理中心、訊息管理中心及智能型處理中心、...等相關的管理中心。換言之，網路層主要
- 是將在感知層所收集到的資訊進行傳輸和處理[15]。
- (3) 應用層(Application Layer)：指的是將社會需求及生活需求進行結合後，進而達到應用系統的智能型，例如智慧型物流系統、智慧型運輸系統、及智慧型建築系統等相關的智能型相關應用[15]。

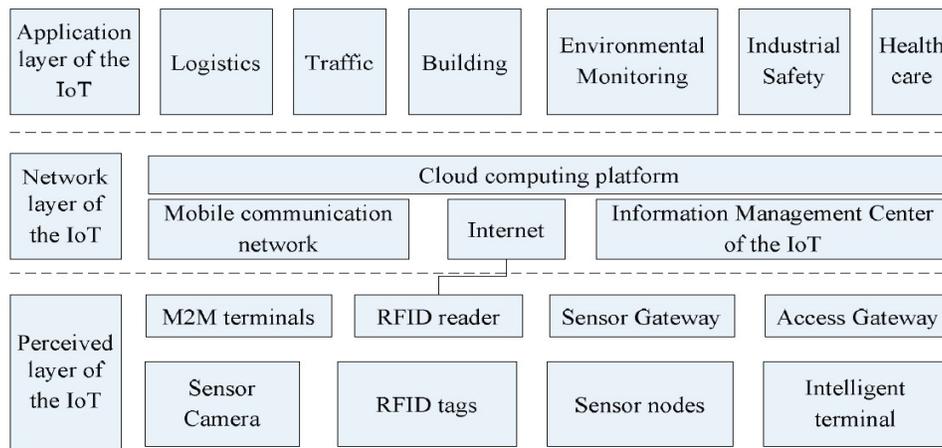


圖 1 物聯網的架構圖[15]

物聯網整合了一些運算的技術以及通訊技術，例如：無線感測網路(Wireless Sensor Network；WSN)、RFID 技術、行動通訊技術、即時監控、普及運算及 IPv6 等。在物聯網中所使用的每一個智能物件(Smart Objects)都能夠經由網際網路進行溝通[3,12]，而每一個智能物件都有唯一的標識，透過網路的連接，物件的位置及狀態都能被知道[4,5]，進而實現智能化追蹤、監控及管理。

在物聯網中所使用的資訊技術相當多元化，包括 RFID 技術、無線感測網路、GPS 定位和感測設備等。透過 RFID 技術的應用可以辨識快速移動中的物件(Objects)，並且能夠在同一時間辨識大量的標籤(Tags)[8]。無線感測網路是一個網路訊息系統，透過無線感測網路可以進行資料的收集、傳送以及的處理[7]。無線感測網路是由許多自動裝置組成的一種無線通訊電腦網路，這些裝置使用感測器協進行監控不同位置的物理或環境狀況，如溫度、聲音、振動、壓力、運動或污染物等[2]。GPS 定位技術可以接收 GPS 衛星訊號，透過 GPS 定

位可以接收到運輸車輛的定位資訊及運送中的物品位置資訊[8]。物聯網中的智能技術採用各種的方法能夠有效的實現預期的目標，物聯網中的「物(Things)」可以嵌入智能系統使之為智能物件，並且透過智能系統可以主動或是被動的與使用者溝通，因此智能技術也是物聯網的關鍵技術之一[7]。

由於在物聯網的實際應用中，透過物聯網架構中的感知層將接收到不同的感測設備之資料，因此將使得物聯網中所搜集的資料量非常龐大，故物聯網中異質資料的處理是相當重要的。異質資料混合的技術，其主要的目的是在處理許多異質性的資料，進而獲得高品質或是有用的資料[9]。因此，物聯網中的中介軟體(Middleware)扮演了重要的角色。中介軟體的主要目的為軟體層或是技術與應用層之間的協調者，在最近幾年使用物聯網技術所提出的中介軟體逐漸朝向以服務導向為基礎(Service Oriented)的方法。透過以服務導向為基礎的架構，將使得企業較能適應市場演變所造成的影響[13]。

由於物聯網的技術已經漸漸成熟，有許多國家及企業已開發許多相關的應用。預期未來透過物聯網技術所提供的服務，將會成為人們生活中的重要部分，進而形成一個智慧型的地球，並且帶給人們一個更為便利的生活和環境。

2.2 服務導向架構 (Service Oriented Architecture ; SOA)

服務導向架構是建構分散式系統的應用程序之方法，SOA 將應用程序功能作為服務，並發送給最終用戶或者其他的服務[10]。亦即，服務導向的架構可以被認為是一種演化，而不是革命。SOA 組合的元素通常包括：軟體元件、服務及流程三個部份，其中軟體元件則負責執行工作的程式，服務包括特定步驟的所有程式元件，而流程負責定義外部要求的處理步驟。SOA 已成為現今軟體發展的重要技術，透過 SOA 讓異質系統整合變得容易，程式再使用度也提高。SOA 具有下列技術特性：(1)分散式架構 (Distributed)；(2)關係鬆散的界面 (Loosely Coupled)；(3)依據開放的標準 (Open Standard)；(4)以流程角度出發 (Process Centric)[17]。

由於網頁服務可以建置功能組件，並存取符合標準網路協定的獨立平台及程式語言，因此透過網頁服務(Web Services)可以實現服務導向的架構。而每一個 SOA 組件可以扮演一個或兩個角色，包括：(1)服務提供者(Service Provider) 或 (2) 服務消費者 (Service Consumer)。服務提供者可以建置一個網頁服務和發布訂閱的接口，以及到服務註冊處存取資訊。每一個服務提供者必須擔負以下的職責，包括：(1)決定那些服務需要被發布；(2)權衡服務的安全和服務易於取得的問題；以及(3)訂定服務的價格或是利用所提供的服務去獲取其它的價值。而服務消費者則必須透過中間商，才能獲取所需的服務及獲知有那些服務被提供[10]。

3. 以物聯網為基礎之電子商務模型 (IoT-based EC module ; IoTEC)

本研究提出的模型架構稱之為「以物聯網為基礎之電子商務模型 (IoT-based EC module ; IoTEC)」，如圖 2 所示。IoTEC 主要分為五層：

- 第一層為資料收集層 (Data Gathering Layer)：其主要為接收各個異質性感測設備透過無線感測網路所傳送的感測資料，例如：RFID 資料、GPS 定位資訊、溫度感測器或是其他感測設備。
- 第二層為異質資料中介層 (Heterogeneous Data Middleware)：主要的作用為將資料收集層所接收到的異質性感測資料進行前置處理，例如：異質性資料的分析、格式的統一等。
- 第三層為資料處理層 (Data Processing Layer)：主要的作用將異質資料中介層處理過後的資料與應用模組層 (Application Module Layer)所提供的資訊進行分析、運算、整合及資料管理等，並將所有的資訊儲存於此層中。
- 第四層服務導向架構層 (Service Oriented Architecture ; SOA)：主要的作用為透過以服務導向為基礎的方法，提供不同的服務給各個使用者，並將異質性感測資料的資訊與相關使用者所提供的資訊進行處理整合並提供服務給相關使用者。在服務導向架構層所提供的服務主要是針對不同的使用者需求而訂定不同的服務，例如：企業可依據顧客的需求訂定個人化的服務，或是物流業者可依顧客的要求提供更改配送地址和時間等。
- 第五層為應用模組層 (Application Module Layer)：主要的作用為提供資訊給各方使用者，使之能夠透過各應用模組獲取所需要的資訊，亦可透過應用模組提供資訊回饋給不同的使用者。

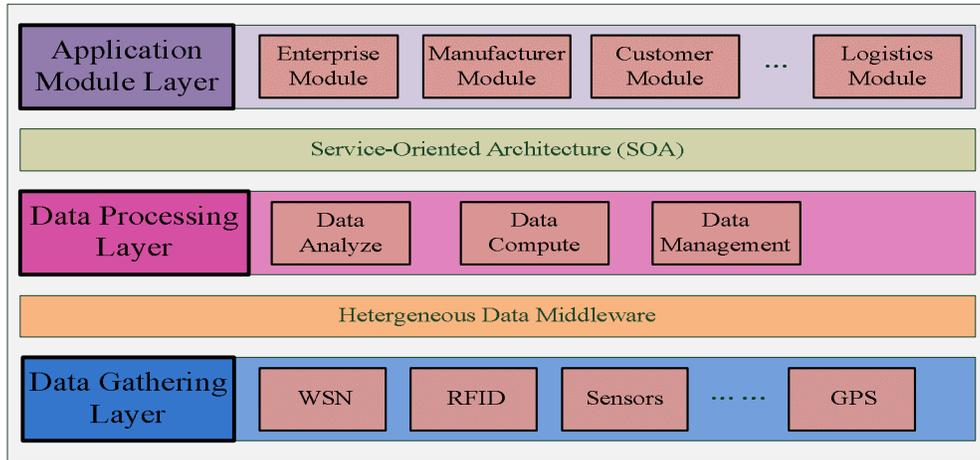


圖 2 以物聯網為基礎之電子商務模型

3.1 異質資料中介層 (Heterogeneous Data Middleware)

圖 3 所示為本研究所提出的 IoTEC 中之異質資料中介層結構，異質資料中介層將從資料收集層 (Data Gathering Layer) 接收的感測數據資料儲存於原始資料資料庫 (Raw Data Database; RDB) 中。RDB 中所儲存的資料，主要的作用是做為日後若發生問題時的追蹤，亦或是透過所紀錄的資料，可做為日後改善感測設備時的資料依據。

異質資料中介層將所搜集的數據資料進行分析、運算及異質的資料做格式的統一。由於從各種不同感測設備進行資料搜集時，每個感測設備所使用的標準及格式皆不盡相同，因此先行給予格式化 (Format)。而分析 (Analyze)

的主要功能是分析從感測設備所接收的數據為何種數據，且因並非所有的感測數據都需使用，故將數據資料進行分析處理並且將所收集的資料送交運算。運算 (Compute) 部分主要是因為不同的感測設備所使用的標準不同，因此必須將資料轉換為可用的數據資料。例如：GPS 定位時所接收的訊息多而雜，且接收的數據資料標準為 NMEA 標準，但因所需的資訊只有經緯度數據。故異質資料中介層透過分析運算可得到經緯度的數據資料，並將不需要的數據進行過濾 (Filter)，再將資料傳送至資料處理層 (Data Processing Layer)。

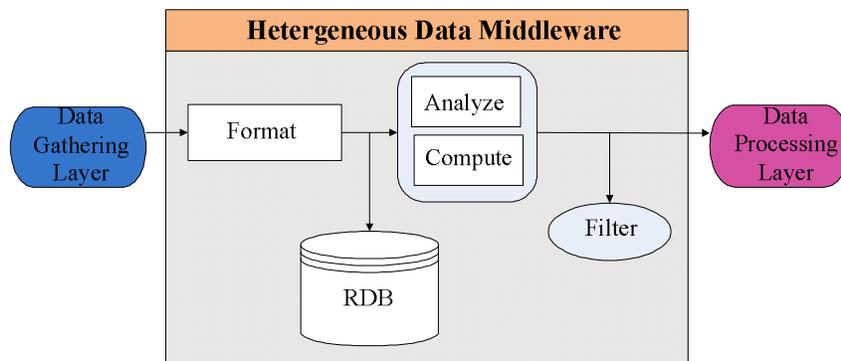


圖 3 異質資料中介層結構

3.2 資料處理層(Data Processing Layer)

資料處理層的主要目的為將異質資料中介層處理後的資料與最上層應用模組中的各應用模組所提供的資訊進行分析、計算與整合的處理，並且將所有的資料在此進行資料的管理。而從應用模組層(Application Module Layer)各模組所收集的資訊，其內容具有多元性，包括企業的資訊、產品的內容、顧客的訂單、顧客資訊、物流業者資訊、及製造商資訊等，皆透過各應用模組提供。

如圖 4 所示，即為資料處理層的結構。資料處理層中的分析(Analyze)主要是分析從應用模組層傳送至整個平台的所有資訊是屬於何種資料，以及透過這些資訊進行計算，並且根據不同的使用者，整合成不同的資訊給相關

的使用者。例如消費者可以透過資料收集層中的感測設備所讀取到的資訊(如 EPC Tag、GPS 等)，與企業的資訊以及物流商的資訊進行整合，以獲得多方的資訊。且企業可以透過消費者的訂單、會員資料與過去的銷售的紀錄進行交叉分析運算(Compute)並整合出可供企業進行決策的報表。亦或是製造商可以透過企業所提供的消費者訂單或是銷售狀況，來決定何種商品可大量的生產製造等等。而物流業者也可根據提供消費者更改運送的時間及地點，重新規劃出優化的路線以便配置運送的路線等等。而所有處理過的資訊或是相關數據，皆透過資料管理(Data Management)的部分進行儲存或是獲取所需資訊。

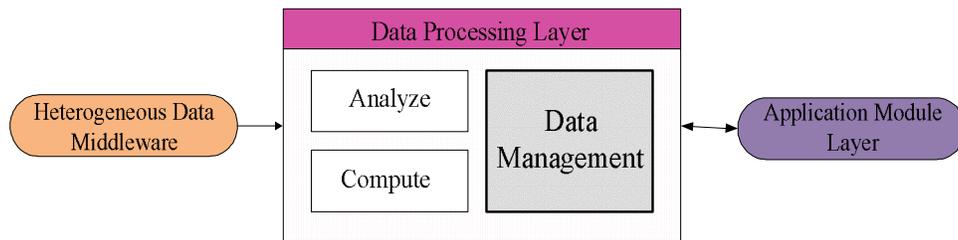


圖 4 資料處理層結構

3.3 服務導向架構層(Service Oriented Architecture ; SOA)

架構層，為電子商務平台的接口，主要為提供服務或資訊給不同的使用者。如圖 5 所示為本研究所提出的 SOA 服務導向架構層結構圖。

在本研究所提出的 IoTEC 中之服務導向

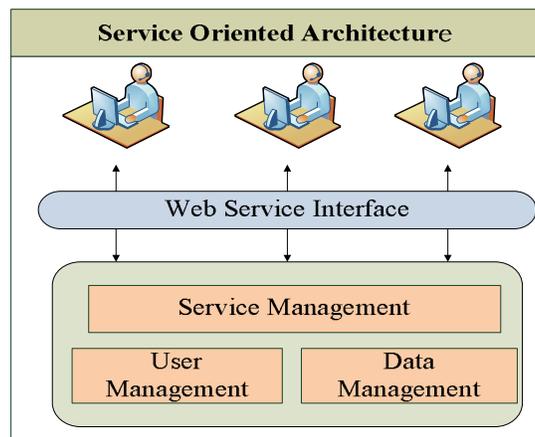


圖 5 服務導向架構層結構圖

圖 6 所示為服務導向架構層的細部工作圖，共可分為 6 個步驟。

步驟(1) 當使用者提出需求後，將進入服務導向架構層進行處理。SOA 由 Web

Service Interface 獲得使用者服務的要求後，透過 Service Analyze 進行服務需求的分析，以確定使用者所提供的服務類型。

- 步驟(2) 透過 Service Support 確認使用者所提出的服務需求，在此平台中是否支援。
- 步驟(3) 以 User Management 進行使用者管理，並且透過 Registration Center 確認此使用者是否為已註冊的使用者或是進行身分的認證。
- 步驟(4) 待完成步驟(1)、(2)及(3)後，以 Service Management 確認服務的供應為正常。
- 步驟(5) 以 Select Service 選擇使用者所要求的服務
- 步驟(6) 最後由特定的 Application Module Web Service 提供服務給使用者。

圖 6 中的 Registration Center 除了做為身分的註冊及認證外，此平台所提供的資料及服務皆於此中心進行註冊，並且將所有提供的服務紀錄於服務清單(Service Catalogue)中，以作為使用者服務需求的對照清單。若是發現新的服務可加入至此平台，則需將新加入的服務於 Registration Center 中註冊，並更新服務清單。

Service Management 的功能主要作為服務的確認以及監控服務的提供是否正常，並且將服務的狀況、及使用者要求服務的紀錄等儲存於 Log Data 中，以作為日後追蹤的依據。若當服務的提供發生問題，以致無法正常的提供服務時，程序將會進入 Service Invoking，以進行服務的調用。Service Invoking 主要作為需求服務的替代，並根據 Service Catalogue 所記錄的服務提供相對應或是有助於使用者要求的服務，皆在此部分進行服務的調用。最後，將服務提供給使用者。

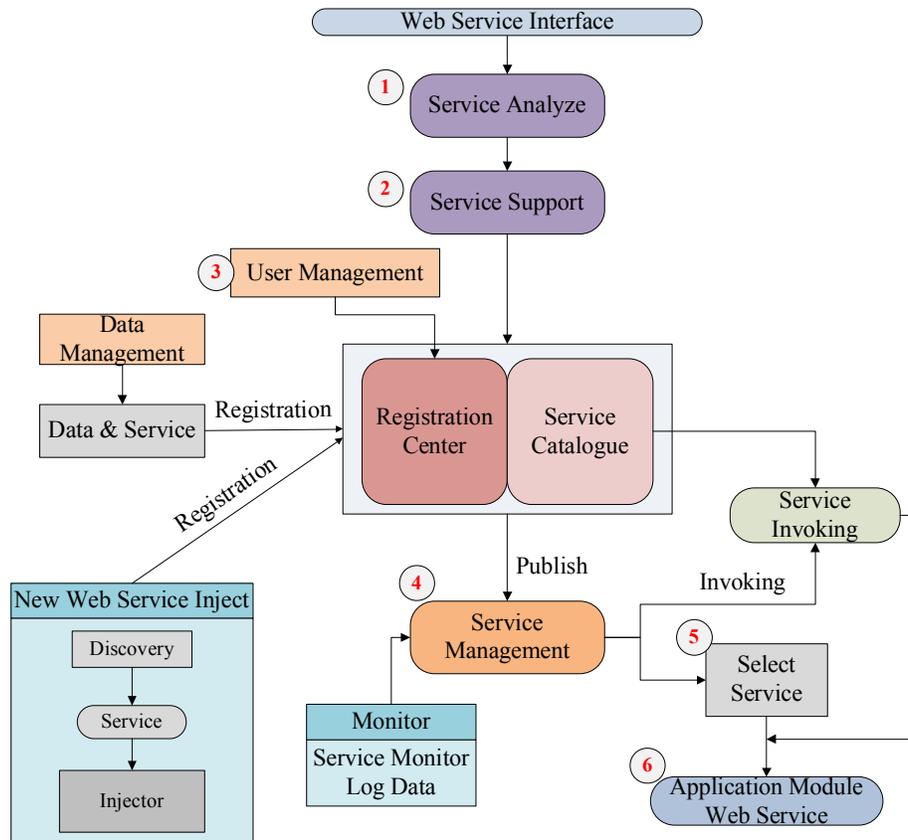


圖 6 服務導向架構層的細部工作圖

3.4 應用模組層 (Application Module Layer)

當使用者進入以物聯網為基礎之電子商務平台後，不同的使用者可以透過 IoTEC 中之應用模組層獲得所有的資訊。應用模組層提供不同的使用者可獲得經整合後的多元化訊息，不需透過第三方或是多重的步驟才能得到所需的資料。而每一個應用模組所提供的資訊內容也不相同，例如：企業能夠提供企業的資訊、顧客的資料、訂單的資訊等，製造商能夠提供產品的製程、產品資訊、庫存資訊等，物流業者可提供運送物品到達的時間、路線或是更改運送的時間地點等功能。

透過 IoTEC 中之應用模組層，不同的使用者皆能夠透過特定之應用模組所提供的資訊獲取相關的資訊，並且能夠透過該應用模組更改或是增加提供的服務。因不同身分的使用者(企業、製造商、物流業者等)所提供的資訊也不相同，使得需要被服務的使用者能夠更快速的獲得所需的資訊，不需透過多重的關卡才能獲得所需的資訊，例如：消費者在網路上購買商品時，想瞭解庫存的狀況，透過此平台製造

商所提供的資訊，就可馬上得知庫存的狀況。不需像過去的電子商務之經營模式，必須先詢問中間商後，中間商再去詢問製造商，最後再回報給消費者，使得消費者等待的時間過長，無法馬上獲得所要的資訊。應用模組層中各應用模組之結構如圖 7、圖 8、圖 9 及圖 10 所示。

3.4.1 顧客模組

圖 7 所示為顧客模組(Customer Module)，消費者可透過此模組獲得其所需之資訊。Customer Module 所提供的資訊包括：產品資訊、製造商提供的資訊、物流業者提供的資訊等。

而 Enterprise、Logistics、及 Manufacturer 三個部分，主要是依據 Customer Module 的使用提供相關的服務或功能，亦或是提供消費者的資料給特定之使用者(如企業、製造商、物流業者)，藉以改善或是增加服務項目與品質。如企業可依據消費者的訂購記錄產生銷售報表，或是製造商可依據消費者的購物狀況改善生產的數量或是改善產品的品質等。

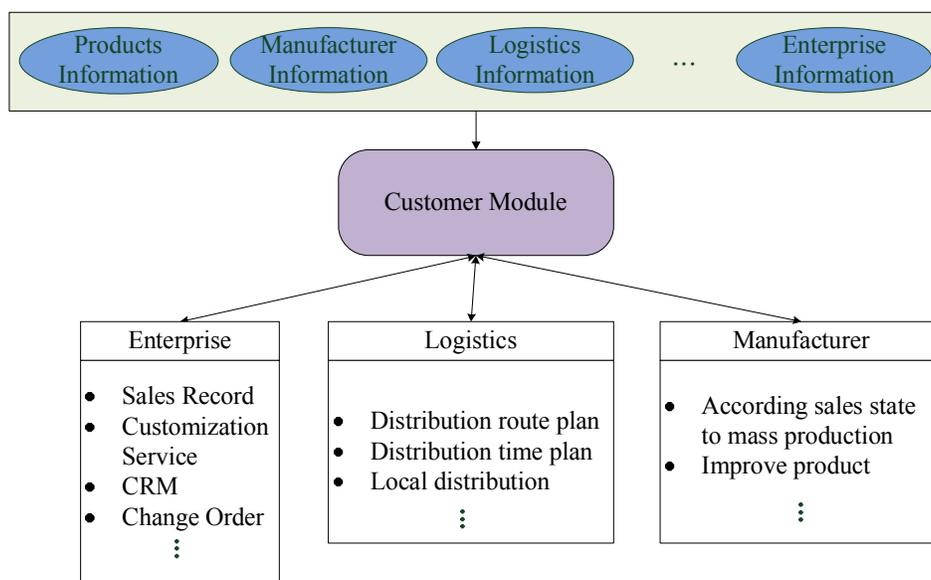


圖 7 顧客模組結構

3.4.2 企業模組

圖 8 所示為企業模組(Enterprise Module)，企業可透過此模組獲得資訊。企業除了可獲得產品資訊、製造商的資訊、物流業者的資訊外，企業也可透過企業模組更改其所提供的資

訊或服務，並且使其他相關使用者能夠從中獲得該企業所提供的相關資訊。依據企業模組所提供的資訊，製造商或物流業者可從中改善或提昇其相關服務的品質。

如製造商透過企業模組，可以獲取消費者購買製造商所製造的產品後，該產品的售後滿

意度或顧客回饋資訊等相關資料。亦或是物流業者能夠推算那一個時段運送物品多或是推算那一個時段是消費者最常收貨的時間，就可

預估不同時段所需配置運送車輛的總數等。

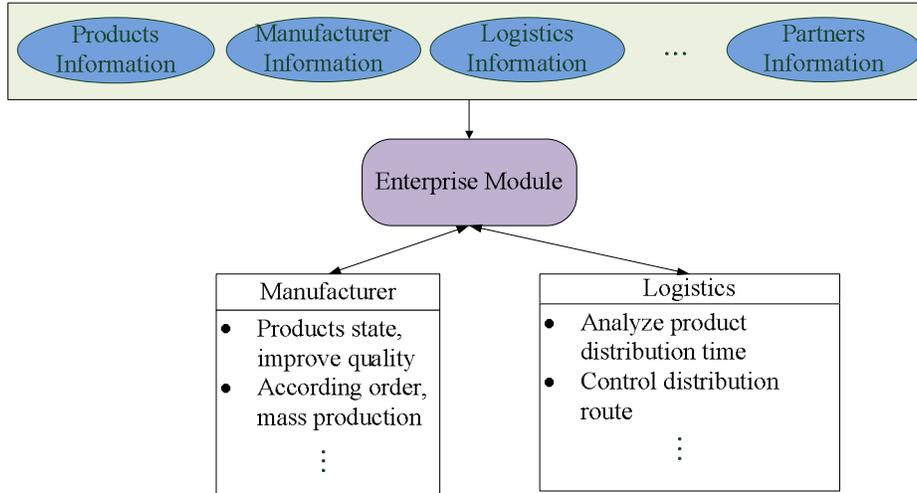


圖 8 企業模組結構

3.4.3 製造商模組

圖 9 所示為製造商模組 (Manufacture Module)，製造商可透過此模組獲得其所需的相關資訊。製造商可獲得的資訊包括：產品資訊、產品處理的資訊、物流業者的資訊、庫存量的資訊、及企業資訊等。

而其他使用者(包括企業與物流業者等)可透過製造商模組獲得其所需的其他相關資訊，例如：企業可從製造商中得到新產品的製程資訊；並可從製造商提供的產品資訊，規劃新的行銷手法等。

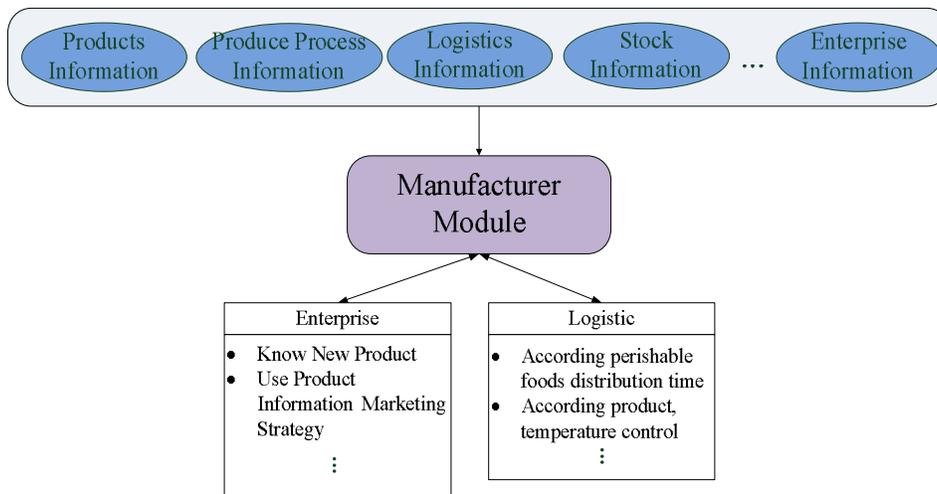


圖 9 製造商模組結構

3.4.4 物流業者模組

訊、運送物品所在地點資訊、運送路徑資訊、送達時間資訊、及顧客資訊等相關資訊。

圖 10 所示為物流業者模組 (Logistics Module)，物流業者可透過此模組獲得產品資

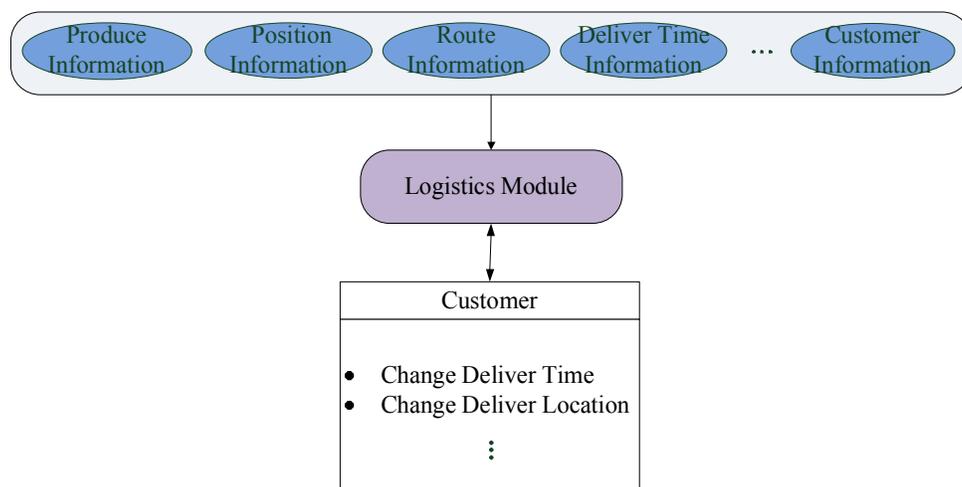


圖 10 物流業者模組結構

4. 結論與未來工作

由於傳統的電子商務模型所提供的商業模式，對不同使用者所提供的資訊無法達到多元化及整合性。因此，本研究提出「以物聯網為基礎之電子商務模型 (IoT-based EC module；IoTEC)」，實現將物聯網的技術應用至電子商務中，使不同的使用者能夠透過此平台，在第一時間內不需透過第三方的協助就可以獲得多元化及整合性的資訊。且透過 IoTEC 平台的使用，能夠解決傳統電子商務資訊不一致、繁雜的程序、冗餘的資訊等相關問題，使得各方的服務提供者(包括企業、製造商、及物流業者等)得以提升服務的品質，並提升服務提供者的具體獲益。

透過 IoTEC 平台可提升各服務提供者的盈利以及提升服務提供者的服務品質，並且透過多元化資訊的整合，也能將目標客群擴大。換言之，IoTEC 平台除了提供多元化的整合資訊外，更提昇了企業的“服務”品質。當企業的服務品質提高，商譽也會提升，進而使得企業的盈利增加。

在 IoTEC 的模型中，所使用的技術包括資料的分析、運算及 SOA 的方法，因此未來將針對這些相關技術的選用進行深入的探討。且因 IoTEC 中所搜集的異質性資料量非常龐大，因此如何由這些異質性資料中擷取出所需

的資訊，資料探勘(Data Mining)技術的使用更顯得重要。故在未來的研究中，將著眼於以資料探勘技術進行資料的分析並擷取出所需的資訊。除此之外，一個優質 SOA 的設計，將影響 IoTEC 模型的效能，因此也是未來研究中必須探討的主題之一。

致謝

這篇論文是國科會計畫 (NSC101-2221-E-324-032 與 101-2221-E-324-034)研究成果的一部份，在此我們感謝國科會經費支持這個計畫的研究。

參考文獻

- [1] 湯宗泰、劉文良，**電子商務 Web2.0 思維**，2008，學貫行銷股份有限公司。
- [2] Akyildiz, I.F., Weilian, S., Sankarasubramaniam, Y. and Cayirci, E., “A Survey on Sensor Networks,” *IEEE Communications Magazine*, Vol. 40, No. 8, pp. 102-114, 2002.
- [3] Bin, S., Liu, Y. and Wang, X., “Research on Data Mining Models for the Internet of Things,” *Image Analysis and Signal Processing (IASP)*, pp. 127-132, 2010.
- [4] Coetzee, L. and Eksteen, J., “The Internet of Things-Promise for the Future an

- Introduction,” *Proceedings of IST- Africa Conference*, pp. 1-9, 2011.
- [5] Fan, T. and Chen, Y., “A Scheme of Data Management in the Internet of Things,” *Network Infrastructure and Digital Content*, pp. 110-114, 2010.
- [6] He, M., Ren, C., Wang, Q., Shao, B. and Dong, J., “The Internet of Things as an Enabler to Supply Chain Innovation,” *Proceedings of International Conference on e-Business Engineering* (ICEBE), pp. 326-331, 2010.
- [7] Shen, G. and Liu, B., “Research on Application of Internet of Things in Electronic Commerce,” *Electronic Commerce and Security* (ISECS), pp.13-16, 2010.
- [8] Sun, J., “Design and Implementation of IOT-Based Logistics Management System,” *Proceedings of IEEE Symposium on Electrical & Electronics Engineering* (EESYM), pp.603-606, 2012.
- [9] Lia, B. and Yu, J., “Research and Application on the Smart Home Based on Component Technologies and Internet of Things,” *Procedia Engineering*, Vol. 15, pp, 2087-2092, 2011.
- [10] Li, G., Muthusamy, V. and Jacobsen, H.A., “A Distributed Service-oriented Architecture for Business Process Execution,” *ACM Transactions on the Web* (TWEB), Vol. 4, Issue 1, 2010.
- [11] Lin, M. and Zhang, J., “The Application and Development of Internet of Things with its Solutions of Restrictive Factors,” *Proceedings of International Conference on Mechatronic Science, Electric Engineering and Computer* (MEC), pp. 282-285, 2011.
- [12] López, T.S., Ranasinghe, D.C., Patkai, B. and McFarlane, D., “Taxonomy, Technology and Applications of Smart Objects,” *Information Systems Frontiers*, Vol. 13, Issue 2, pp 281-300, 2011.
- [13] Luigi, A., Antonio, I. and Giacomo, M., “The Internet of Things: A Survey,” *Computer Networks*, Vol. 54, No. 15, pp. 2787-2805. 2010.
- [14] Wu, M., Lu, T.J., Ling, F.Y., Sun, J. and Du, H.Y., “Research on the architecture of Internet of things,” *Advanced Computer Theory and Engineering* (ICACTE), pp. V5-484-V5-487, 2010.
- [15] Yu, C., “Research and Design of Logistics Management System based on Internet of Things,” *Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce* (AIMSEC), pp. 6314-6317, 2011.
- [16] IBM, “Smarter Planet - United States,” Nov. 2012, <http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/>.
- [17] Microsoft, “SOA Overview,” Nov. 2012, http://www.microsoft.com/taiwan/msdn/columns/soa/SOA_overview_2004112901.htm