

# 物聯網中以感測訊息之情境感知 提升零售通路精準定位服務

王順生  
朝陽科技大學  
sswang@cyut.edu.tw

王淑卿\*  
朝陽科技大學  
scwang@cyut.edu.tw  
(聯絡人)

張智明  
朝陽科技大學  
george223223@gmail.com

嚴國慶\*  
朝陽科技大學  
kqyan@cyut.edu.tw  
(聯絡人)

## 摘要

物聯網(Internet of Things; IoT)意指所有的智慧物件(Smart Object)透過網路相互連接彼此溝通，達到物與物之間互聯的網路。由於物聯網建置的基礎仍於網際網路上，本研究之主要目的在探討物聯網環境中以情境感知感測設備的感測訊息之應用與回饋，提出適合於物聯網環境的行動商務模型，將物聯網技術實現於行動商務環境中。此外，本研究更著重於感測訊息的情境感知技術探討，及根據消費者回饋資訊調校感測設備之設定，依據消費者的購物行為軌跡，分析消費者的購物習性、型態與行為，以期調整商品策略，並藉由顧客回饋資訊更加了解消費者需求，以改善商店的服務品質，以達到顧客關係管理。在物聯網環境下之行動商務，以智慧行動裝置設備及感測器做到精準定位功能，依適地性消費者個人化之需求透過行動通訊網路讓零售業者能精準定位服務，在藉由智慧行動裝置設備的訊息接收下，將商品促銷訊息傳播給消費者，讓消費者於情境感知中主動接收商店的行銷活動，藉此激發消費者在賣場環境中的購物需求，以達到銷售目的，並可大幅降低企業的行銷廣告費用。

**關鍵詞：**物聯網、情境感知、行動商務、回饋資訊、服務品質。

## Abstract

Internet of Things (IoT) means that all smart objects communicate with each other through the Internet to achieve the interconnection between objects. The foundation of the IoT building is still on the Internet. Therefore, the main purpose of this study is to discuss the application and

feedback of sensing information in the environment of the IoT. A mobile commerce model suitable for the environment of the IoT is proposed in this study, and the IoT technology in the mobile business environment is realized. According to the consumer feedback information sensing device is calibrated, and the consumer's shopping behavior track is tracked, the consumer's shopping habits, patterns and behavior are analyzed. As a result, the merchandise strategy is adjusted. And the customer demand is obtained by the customer feedback information, the service quality of the store is improved and the customer relationship management can be achieved.

**Keywords:** Internet of things, Context aware, Mobile commerce, Information feedback, QoS.

## 1. 前言

隨著網路型態的改變、資訊技術的提升，以及網路服務的創新與多元化應用，人們藉著智慧終端設備的處理能力與儲存容量不斷提升，生活正逐漸進入一個始終連接(Always Connect)的網路時代。現今，已從過去以人為導向的網路型態(Internet of People)衍生至以物(Thing)為導向的物聯網(Internet of Things; IoT)環境，形成了一個無所不在的網路環境(Ubiquitous)[8]。由於物聯網所構成的環境，整合許多資訊科技，並透過各式各樣無線感測網路，如 RFID 無線感測網路、Zigbee 無線感測網路、WiFi 無線網路、UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)、行動通訊技術、普及運算及 IPv6 等，結合各種不同的智慧設備及網域，使網路連結的對象延伸到現實生活中

的每一個物件，而形成一個巨大網路[21]。而從 IoT 中所獲得的每一個智慧物件之相關資訊，即可應用於商業行為。因此，物聯網不僅是網際網路或通訊網路的擴展，更是透過物件間連結的能力，可搜集到更豐富的資料。而在提供更為智慧的服務環境下，如能結合智慧行動裝置設備具有的精準定位功能，則對於消費者行動化的需求就能推動行動商務創新的使用情境，及推動行動商務市場的驅動力量，那隨之而來的商業模式也會大大的顛覆傳統商務的運作模式。

由於企業的競爭日益激烈，使企業在進行商業化的行銷手法時，已從過去以產品導向為主，並以銷售產品為目的之 Marketing 1.0，延伸至以顧客需求為導向，並以顧客的需求與產品的差異化為目的之 Marketing 2.0[2,5]。亦即，過去企業專注在以產品的銷售營利為目的，並未考量到消費者真正的需求，在同業間互相惡性低價競爭，只針對商品行銷策略採取低價促銷攻勢，在媒體廣告上掉入舊式的行銷窠臼，以亂槍打鳥的行銷動作，大量寄出 DM、平面廣告、關鍵字廣告，以及社群媒體置入性行銷文，採取病毒式的廣告散佈，但卻得不到期待的銷售效益，反而產生盲目性的媒體廣告預算的浪費，更得罪了 99% 的消費者，不知道顧客真正的需求，又採取錯誤的行銷策略，那最後只會流失顧客，此種現象尤以零售業特別明顯。因此，現今企業處於不確定的市場環境中，在進行產品銷售時，必須以顧客的需求為首要，並找到關鍵顧客，採取分眾行銷，將企業商品促銷訊息運用資訊科技，以顧客精準定位方式將資訊傳送給消費者，達到有效的資訊傳遞，在雙向溝通與互動下，使企業有限的行銷資源真正的用於各顧客價值層上，在避免資源與行銷的浪費上，達成企業營業目標。

數位行動生活浪潮襲捲全球，思科(Cisco)發佈「視覺網路指標」指出，在 2016 年全球行動上網連結裝置數量將超過 1 百億台，比全球人口的 73 億還要多上許多，其主要原因為有些人同時擁有兩個甚至三個以上的行動連網裝置設備[26]，這顯示智慧行動裝置設備已經演變成人們的生活必需品，並深入到各種生活情境中，而讓生活更便利，並成為消費市場的流行性商品。台灣的行動電話使用情況在全球排名數一數二，根據財團法人資訊工業策進會 FIND 在 2014 年下半年調查發現，在台灣地區 12 歲（含）以上民眾擁有智慧型手機的人口為 1,432 萬[28]，其智慧型手機普及率為

62.3%。智慧行動裝置設備的發展促使消費者生活型態急速的轉變，同時也帶來新的內容與服務應用型態，消費者把他們取得知識、訊息、服務和商品的通路，從實體移到網路，再從網路移到行動裝置[29]。因此，消費者可利用智慧行動裝置設備隨時、即時的上網獲得資訊，更可與商家互動，形成企業商品促銷廣告訊息的延伸管道，讓消費者在看到促銷訊息時誘發其衝動性購物的發生。

由於物聯網建置的基礎仍於網際網路上，本研究之主要目的在探討物聯網環境中以情境感知感測設備的感測訊息之應用與回饋，並提出適合於物聯網環境的行動商務模型，將物聯網技術實現於行動商務環境中。除此之外，本研究更著重於感測訊息的情境感知技術探討，及根據消費者回饋資訊調校感測設備之設定，希望依據消費者的購物行為軌跡，分析消費者的購物習性、型態與行為，以期調整商品策略，並藉由顧客回饋資訊更加了解消費者需求，以改善商店的服務品質，以達到顧客關係管理。

在物聯網環境下之行動商務，以智慧行動裝置設備及感測器以做到精準定位功能，依適地性消費者個人化之需求透過行動通訊網路讓零售業者能精準定位服務。在藉由智慧行動裝置設備的訊息接收下，將商品促銷訊息傳播給消費者，讓消費者於情境感知中主動接收商店的行銷活動，藉此激發消費者在賣場環境中的購物需求，以達到銷售目的，並可大幅降低企業的行銷廣告費用。

本研究所使用的行動商務模型架構稱之為「以物聯網為基礎之行動商務模型(IoT-based Mobile Commerce model; IoTMC)」，IoTMC 模型以探討物聯網技術與行動商務的結合，並提供多樣化服務給消費者。在研究中，將於 IoTMC 模型中建置情境感知模組，並說明情境感知模組的應用與資訊回饋。由於感測訊息是物聯網環境訊息的提供重點之一，因此，本研究將著重於感測訊息的情境感知技術探討，並透過模型架構，從實務面的需求發掘及效益評估等，應證相關技術如何體現於行動商務環境，在互動性下了解消費者的需求與喜好，以期做為零售業者未來對於消費者行銷廣告精準性傳播，並調整行銷活動的參考，提升企業的服務品質與營運策略。

本文在第 2 節中將說明物聯網、情境感知的概念；第 3 節則說明本研究所使用的 IoTMC 模型；第 4 節則說明情境感知模組；第 5 節為

實例說明；第 6 節則是結論與未來研究。

## 2. 文獻探討

在本節中，將針對本研究所運用之相關技術，包含物聯網、環境感知、行動商務及零售業概念等，其分別說明如下。

### 2.1 物聯網(Internet of Things ; IoT)

物聯網最早源自於無線射頻辨識(RFID)的概念，近幾年來物聯網議題已經成為大眾所關注的熱門話題。世界各國紛紛投入物聯網技術，並投入各產業相關研究計劃，希望運用各式技術，整合串連物聯網無縫連結，協助人們改善未來都市化所有可能面臨的各種問題，及城市走向智慧化的新世代。因此，物聯網被稱為全球訊息產業繼電腦與網路後的第三次資訊浪潮[14]。

物聯網一詞，最早於 1995 年比爾蓋茲(Bill Gates)所撰寫的《未來之路》(《The Road Ahead》)一書中有描述到[25]，其概念最初是在 1999 年由 Kevin Ashton 學者基於 RFID 技術於 MIT 發表提出，為把所有物品透過無線射頻辨識技術將網路與物件相互連接，實現智慧化識別和管理[22]。爾後，於 2005 年由國際電信聯盟(International Telecommunication Union ; ITU)發佈的「The Internet of Things」報告中正式發表物聯網的定義，指在網路化的時代下，除了人跟人之間可以透過網路相互聯繫，人也可透過網路取得物件的資訊外，物件與物件之間能夠相互進行溝通的網路環境，透過網際網路與各種不同無線通訊感測網路的結合運用[11]。以 RFID、Zigbee、紅外線感測器(IR)、全球定位系統(GPS)、WiFi 及 UMTS 等感測設備，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，進而實現智慧化識別、定位、跟蹤、監控和管理[22,23]，這些物件能夠遠距離進行操作及資料交換，使得物聯網的發展不再侷限於 RFID 的技術範圍。

根據 ITU 的定義，物聯網的發展區分為時間(Time)、地點(Place)、物件(Thing)三個維度，如圖 1 所示。亦即，任何人在任何時間、任何地點都能夠與任何的物件連接，且隨著物聯網的持續發展，也包含了三個範疇，分別是人與人(Human to Human)、人與物(Human to Thing)以及物與物(Thing to Thing)[11,15]。在相關技術成熟後，IBM 在 2008 年提出了「智慧地球

(Smart Planet)」的概念，表示透過網路連接物件及應用智慧技術和服務到物件中，將感測器嵌入和裝載在電網、公路、鐵路、建築及油氣管道等各種物件中，並且被普遍連接，讓物與物之間能互相傳遞訊息，形成所謂的「物聯網」。除此之外，並透過超級電腦和雲端運算進行訊息整合起來，將物件融合到大眾社會，實現人類社會與物理系統的整合。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，從而達到「智慧」的狀態[10,13,16,30]。

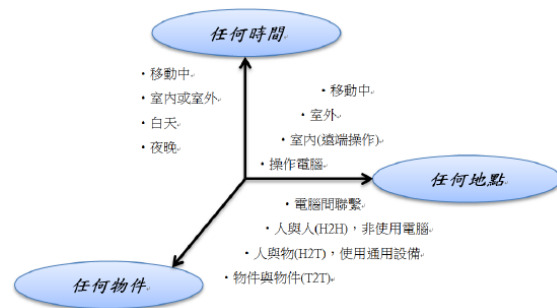


圖 1、物聯網三維度[11]

因此，物聯網並不是新的技術，而是一個相當廣泛的概念，即「透過在物體上植入各種微型感應晶片使其智慧化，然後藉助無線網路連結上網，使物體的資訊得以分享，實現人和物體對話、以及物體和物體之間的交流，使人們生活中所接觸的物體，能夠自動回報狀態、自動與物溝通、自動與人溝通」[1]。物聯網的理念是希望能使真實生活中的各物件，可以在虛擬的世界中相互進行溝通，以達到「物物相連」的狀態。「物(Thing)」表示日常生活中的物件，透過「網際網路(Internet)」，結合在一起而成為物聯網。換言之，物聯網企圖將全世界中的物件，連結成一個虛擬可循址的網路，透過網際網路的結合，並基於一個標準的協議，能夠將現實世界中的物件相互連接溝通，形成一個虛擬的網路世界[6,12,21]。

雖然物聯網作為目前 IT 產業發展最高目標，可在不同領域中做多元的應用，其運作方式與特性仍有其共通之處。物聯網在運作上，大致主要可分為三層架構，包含：感知層、網路層與應用層，如圖 2 所示，其分述如下。(1)最下層為「感知層」：是由感知元件所組成，主要包括資料搜集設備，如：感測器、RFID Tag、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感測資料的訊息；(2)中間為「網路層」：建立在現有的

移動通信網路和網際網路中，其主要的功能是在進行訊息的傳送以及處理，網路層還包括網路管理中心、訊息管理中心及智慧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，即為各類無線傳輸技術，也是物聯網中主要溝通的橋樑；(3)最上層為「應用層」：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慧化。亦即，物聯網在各種領域的應用，利用網路層、感知層的資訊及架構，讓物聯網得以應用在各個領域。例如：智慧型物流系統、智慧型運輸系統、及智慧型建築系統、智慧型環境監測系統、智慧型城市管理系統等相關的智慧型相關應用。而介於網路層與應用層間存在一個子層為「應用支援層」，主要負責提供各種類型的平台，來串聯各種傳輸網路和應用服務[23,27]。物聯網分別提供了重要的特性，即全面感知、可靠傳送及智慧處理。

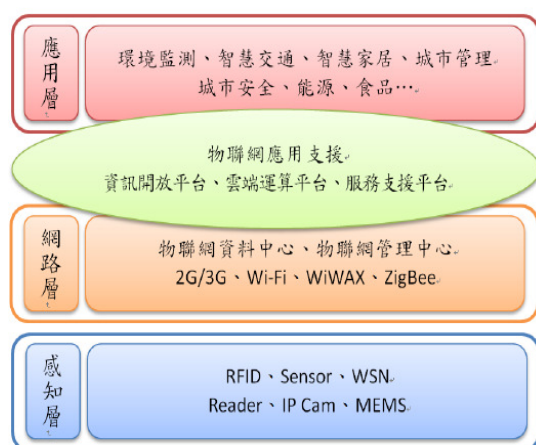


圖 2、物聯網架構[27]

由於物聯網在各產業及民生方面帶來極大的效益，各國政府皆積極推行相關產業研究與應用發展，以推動及加強感知技術和智慧基礎設施建置，擘劃「智慧地球」之願景，如智慧城市、智慧交通、智慧居家、智慧健康照護、智慧物流、智慧節能、智慧消費及防災監測等。因此，透過物聯網的應用服務端，運用大量的智慧設備及網際網路的結合，人們可以遠端享受物聯網所帶來的便利性[6]。

## 2.2 情境感知(Context Aware)

隨著無線網路、行動通訊系統，及智慧行動設備的普及，使用者運用無線網路的科技，讓上網的方式逐漸由固定的有線連結轉變為

無線上網的型態。在手持式智慧行動，裝置設備功能與效能不斷持續的增強，及各種感測器與感知軟體的開發，讓使用者在不受時空限制的環境下享用資訊，推動了使用者進入個人化的使用情境與行動商務的情境感知時代。

情境感知的觀念，最早是由 Schilit 與 Theimer 在 1994 年針對軟體方面的情境感知應用提出看法，將情境感知定義為一個能夠察覺使用者環境改變，並予以反應的行動使用者應用程式。亦即，能夠根據行動中之使用者的環境變化(如：時間、地點)，來採取相對的反應措施，以適應不斷改變的環境[18]。Schilit 與 Theimer 亦指出，使用者可以透過行動裝置與其他行動裝置或電腦互動，計算不再侷限於一個位置在一個環境，它可以擴展到辦公室、家裡、公車站、飛機上等[18]。換言之，在人類會移動的特性下，使用者的所在地理位置，會依時間、地點不斷的變動，而使用者的許多需求也通常會隨環境變化之不同，來採取相對的反應措施，以適應不斷的環境改變。Schiller 與 Voisard 在 2004 年於 Location-Based Services 一書中指出，情境感知的構想於 1970 年美國國防部提出，以衛星和全球衛星定位系統(Global Positioning System; GPS)通訊，得知使用者位置，提供服務[19]。因此，如何根據使用者的位置，使用者可以查詢周遭的情境感知裝置和服務，而獲得適時的個人資訊是非常必要的[4]。Dey 將情境感知定義為：一個情境感知的系統可以提供相關的資訊或服務給使用者，而此相關則是依據使用者的目的[9]。情境感知系統讓資訊服務或方法快速的產生擴展性，正確的提供使用者適時、適地及適切的資訊，並聚散自如。Dey 亦提出情境感知的功能必須能支援以下三點：(1)提供資訊或是服務給使用者。(2)替使用者自動化的執行服務。(3)將情境資訊附加在原始資料上，可以利用這些情境資訊的標籤內容來做進階的查詢[9]。

Schiller 與 Voisard 研究指出，情境感知中的行為可分為兩種。(1)主動式情境感知(Active context awareness)：當系統接收到了使用者當時的情境因素後，會主動依據當時情境因素改變系統所提供的服務。(2)被動式情境感知(Passive context awareness)：使用者主動為自己所感興趣之情境因素提出要求，系統再依使用者的請求提供任務資訊[19]。因此，使用者會因時間、位置，或情境特點的訊息，有各種不同的情境因素，使用者在個人化需求上，情境感知的應用也會衍生出不同的應用範圍及行

為區別。

依 Chen 與 Kotz 的研究，可將情境感知的各種因素主要分為四類：(1)計算情境(Computing context)：如網路服務品質、頻寬、通訊花費等。(2)使用者情境(User context)：使用者的位置、記錄檔、喜好設定、鄰近使用者等。(3)時間情境(Time context)：每天、日、週的某一時刻或是季節性情境因素。及(4)實體情境(Physical context)：溫度、亮度、聲音大小程度等[7]。

根據 Schmidt 與 Gellersen 的研究指出，將情境感知歸類為兩種：(1)人為因素感知(Human Factor)：人為因素包含三大感知類型：使用者資訊(習慣、情緒、生理狀況等)、使用者的社交狀態(合作對象、社會互動、群體等)、以及使用者要達成的任務。(2)物理環境感知(Physical Environment)：物理環境包含三大感知類型：地理位置、周圍的基礎建設(例如無線訊號強弱)、實際環境因素(噪音、溫度、氣壓、光亮等)[20]。當感測科技以各種不同的型式應用於生活當中，在物與物相連的物聯網時代裡，生活周遭的物件都可以成為人與人、人和物、物和物的溝通，進而機器與機器的溝通，可以察覺周圍環境的變化，聰明的感受使用者的需求，讓使用者周圍物件成為情境感知的運算裝置，視使用者與周圍情境狀態，以適當的方式即時接收資訊，並與情境互動。

於物聯網的架構中，感知層是最基礎也是最重要的一層，透過各種技術的應用，實現對大範圍內真實世界中的各種訊息之蒐集和轉換。其中可使用的感知技術主要包括條碼技術、RFID 技術、感測器技術等，所蒐集到的訊息可分為屬性訊息、狀態訊息、及環境訊息三類。RFID 技術所蒐集的大多屬於貨物的屬性訊息，如貨物名稱、型號、生產日期與製造歷程等；感測器則蒐集設備或環境的狀態訊息，如溫度、濕度、壓力等[3]。

在物聯網環境下透過感測設備所收集的感知訊息進行情境感知處理，進而提供消費者相關的情境感知服務。情境(Context)的定義是構成事件、聲明、情況或想法的裝置情況或事實，構成情境感知行為的四類最重要的資訊包括身分、地點、時間與活動[24]。在情境感知訊息的生命週期中，包括四個階段。其中，Context Acquisition 階段負責感知訊息的來源獲取；Context Modeling 階段將收集的感知訊息進行建模以及表示感知訊息其內容；Context Reasoning 階段將感知訊息透過相關技術進行

情境分析處理；Context Dissemination 階段則將情境資訊服務發布給需要或是感興趣的使用者。情境感知訊息的生命週期，如圖 3 所示[17]。

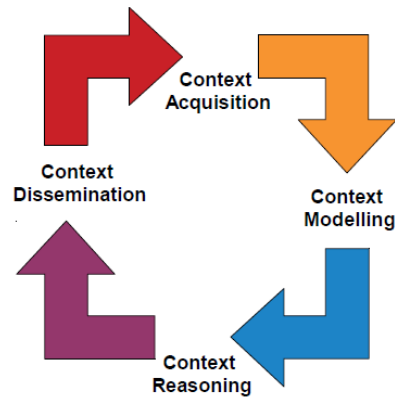


圖 3、情境感知訊息的生命週期[17]

本研究於情境感知技術的應用，並著重於物聯網環境中感知訊息的處理及情境感知模組的建置，並探討感知訊息的相關處理。

### 3. 以物聯網為基礎之行動商務模型(IoT-based Mobile Commerce model ; IoTMC)

本研究所提出的行動商務模型架構稱之為「以物聯網為基礎之行動商務模型(IoT-based Mobile Commerce model ; IoTMC)」，IoTMC 模型如圖 4 所示。IoTMC 模型的主要目的是將物聯網的技術與行動商務中相關使用者的資訊集結成一個模型，透過 IoTMC 模型可以讓不同需求的使用者依時間、位置及情境，在適地性個人化的需求下能夠充分接收多方資訊，豐富使用者可獲得多元化訊息，並提供一個更有效率的購物環境；將物聯網感測技術之特性加入於模型中，讓零售業者透過感測技術，獲取消費者相關感測資訊，依消費者時間及情境特質，以主動推薦消費者需求資訊，傳送目標顧客廣告，進一步增加行動廣告的有效性，以達到適地性服務(Location Based Service ; LBS)。

由於 IoTMC 模型中的使用者，可根據使用者服務需求獲取所需資訊。因此，本研究將針對 IoTMC 模型中情境感知模組(Context Aware Module)進行物聯網中感測訊息之情境感知應用探討。

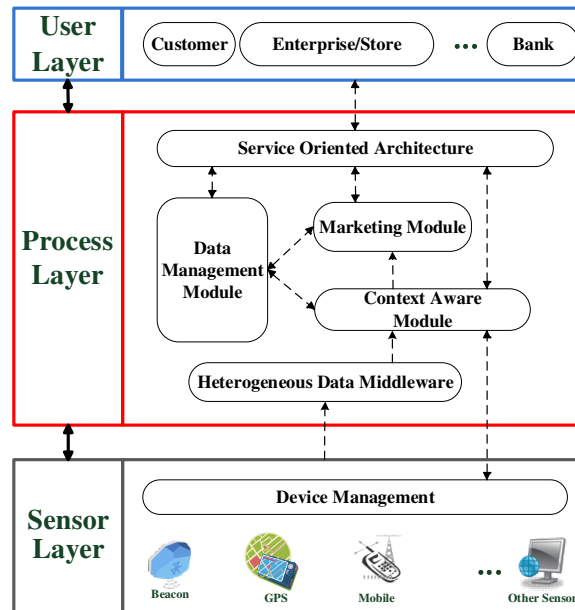


圖 4、以物聯網為基礎之行動商務模型

由圖 4 中的 IoTMC 模型，可以了解 IoTMC 模型的訊息流向，且模型內所有階層之訊息皆能夠互相傳遞。IoTMC 模型主要分為三層，第一層為感知層(Sensor Layer)、第二層為處理層(Process Layer)、第三層為使用者層(User Layer)。

**Sensor Layer**：感知層主要目的為針對所有感測設備之相關管理及感測資訊的收集，其作用為監控設備與調校感測設備之設定，且可搜尋與紀錄感測設備之相關訊息，如：設備編號、設備位置或設備資訊等。Sensor Layer 的作用也包含收集感測資訊並傳送至 Heterogeneous Data Middleware 及情境感知模組中處理所有感測訊息，並透過情境感知模組將資訊傳送到服務導向架構中應用。

**Process Layer**：處理層主要目的為處理 IoTMC 模型中所有訊息之處理。其中包含(1)異質資料中介軟體(Heterogeneous Data Middleware)：主要為處理從 Sensor Layer 接收到的異質感測訊息進行前置處理，如：異質感測訊息的分析、統一格式與過濾冗餘資訊等。(2)情境感知模組(Context Aware Module)：主要為處理感測資訊及消費者之行為判斷，如：紀錄感測資訊、處理感測資訊與消費者使用 Web Service 資訊的感知等相關處理應用及資訊回饋(Feedback)的處理。(3)資料管理模組(Data Management Module)：主要為處理 IoTMC 模型中所有資訊、分析、運算與儲存的管理，並提供資料混搭(Data Mashup)之處理，使之根據消費者各自

需求獲取所需資訊。(4)行銷模組(Marketing Module)：因本研究著重於以物聯網為基礎之行動商務模型，因此行銷模組主要為提供給企業/商店做為在物聯網環境中行動商務可使用的行銷管理。(5)服務導向架構(Service Oriented Architecture)：主要提供消費者進入 IoTMC 模組時的網路接口與顧客管理，並將 IoTMC 模組所提供的所有服務於服務導向架構中註冊與提供服務，以及可針對消費者的身分提供不同資訊。

**User Layer**：使用者層主要目的為根據不同身分的使用者提供相關資訊或服務應用。

本研究所提出的 IoTMC 模型，主要實現物聯網相關技術運用於行動商務中，其中物聯網環境的感測技術為主要特性之一，因此本研究將於 IoTMC 模型中進行情境感知模組的探討與應用。本研究除了探討情境感知相關應用外，於物聯網環境中資訊的回饋對 IoTMC 模型而言也相當重要。因此透過消費者的使用、企業/商店管理的運用、及資訊的獲取、分析與管理等相關服務之應用，從中所獲取的資訊可作為改善 IoTMC 模型的服務提供、感測設備資訊的提供、企業/商店的商品策略調整的資訊，甚至可針對消費者所提供的回饋資訊更改感測設備的相關設定，以期達到消費者購物效率的提升，與企業/商店的商品策略調整及銷售目的。

## 4. 情境感知模組 (Context Aware Module)

以往針對情境感知應用中使用相關的技術，包括：模糊理論、本體論或規則等情境感知推理技術 [17]。從相關的文獻探討中可以了解在情境感知應用包含了四個週期階段[17]，在本研究所提出的情境感知模組中僅在情境資訊獲取、情境感知模組及情境資訊服務等三個週期階段進行相關情境應用，因本研究以情境感知訊息與感知設備的回饋訊息之探討為主要重點。因此，在情境感知模型結構圖中並未加入情境推理(Context Reasoning)的應用。

本研究主要探討在物聯網環境中，可透過消費者購物與消費者回饋的訊息進行監測設備的設定調校，希望依據消費者的購物行為軌跡，分析消費者的購物習性、型態與行為，調整企業/商店營運政策，並制定相關的商品策略，及提升企業/商店的服務品質，使得能夠提供更符合消費者需求的商品。

在 IoTMC 模型中，情境感知模組主要為處理感測資訊與消費者行為之判斷，以及回饋資訊之處理，IoTMC 模型之情境感知模組結構如圖 5 所示。

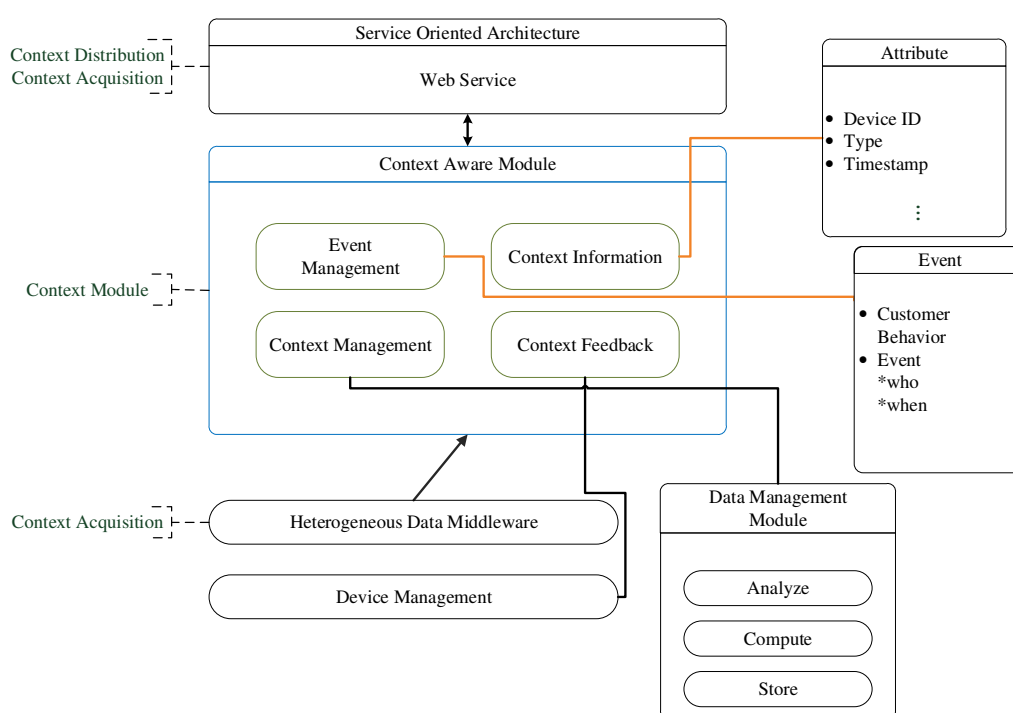


圖 5、IoTMC 模型之情境感知模組結構圖

本研究所提出之情境感知模組主要透過三個階段處理情境感知應用，包含情境資訊獲取(Context Acquisition)、情境感知模組(Context Module)與情境資訊發布或分配(Context Distribution)。研究中使用服務導向架構(Service Oriented Architecture; SOA)，主要提供消費者進入 IoTMC 模組時的網路接口與顧客管理，並將 IoTMC 模組所提供的所有服務於服務導向架構中註冊與提供服務，並針對消費者的身分提供不同資訊。

情境資訊獲取階段：本階段包括兩部分感測訊息的獲取。(1)第一部分，為在異質資料中

介軟體所處理的初步感測訊息。主要為感測層中的感測設備所獲取的感測訊息，可從中得知消費者的行為感知。從消費者購物行為軌跡中，了解消費者購物習性與型態，針對不同的消費者需求提供不同資訊。

(2)第二部分，從服務導向架構中的網頁服務所獲取之感測訊息，亦可得知消費者的行為感知。透過消費者使用 IoTMC 模型所提供的所有服務，在消費者購物的行為模式及操作智慧行動裝置設備網頁服務所回饋的資訊，來判斷消費者所需的服務需求，針對消費者的身分提供不同資訊。

情境感知模組階段：主要為處理所有情境之訊息，包含事件管理元件 (Event Management)、情境資訊元件 (Context Information)、情境管理元件 (Context Management) 及情境回饋元件 (Context Feedback)。

- (1) **事件管理元件**：針對消費者之行為，判斷消費者之行為及事件的處理。在事件管理元件中可以了解消費者使用智慧行動裝置設備，得知消費者資料，以往購物記錄，了解消費者購物習性與型態；亦可透過網頁服務獲取 IoTMC 模型的相關服務應用，可判斷消費者之身分、了解消費者在甚麼時候或進行某些操作應用時等事件發生的訊息。
- (2) **情境資訊元件**：針對從感測設備所獲取的感測訊息，主要為獲得感測設備的感知訊息屬性等資訊。在情境資訊元件中可了解情境訊息的屬性，包括資料屬於何種感測設備的感測訊息、感測訊息的類型、及感測的時間等訊息，可作為情境感知模組處理感知服務之判斷。
- (3) **情境管理元件**：在情境管理元件是透過資料管理模組 (Data Management Module) 的處理元件進行感測訊息的分析、運算與儲存的處理。因此資料管理模組可支援情境感知訊息的相關處理，且可透過資料管理模組的元件將訊息整合成消費者所需的資訊。
- (4) **情境回饋元件**：主要作為感測設備之訊息回饋，調校感測設備之設定，以期調整商品策略與改善 IoTMC 模型網頁應用的服務之處理。透過消費者顧客查詢服務、售後服務、顧客滿意度調查，或網頁應用之操作等回饋資訊，以改善企業/商店的商品及提升服務品質，進而提供更符合消費者需求的商品。

情境資訊發布或分配階段：將 IoTMC 模型中提供的情境感知訊息服務，透過服務導向架構模組進行情境感知的服務提供，並發布情境資訊服務予消費者，如感知設備顧客賣場引導、顧客商品推薦、服務訊息查詢及訂閱等感知資訊的服務。

在物聯網環境中，情境感知的應用為主要的特性之一，由於物聯網環境可提供的服務多元化，使得提升服務的品質與提供整合性的資訊顯得更加重要。因此本研究所探討的情境感知應用模組，其重點著重於感知設備的訊息獲

取與回饋資訊進行調校感測設備設定，藉以提升服務品質。

## 5. 實例說明-以零售流通賣場結合智慧行動裝置設備購物應用為例

本研究以零售流通賣場結合智慧行動裝置設備購物應用 IoTMC 中情境感知模組的實例探討，透過實例之說明可以了解在物聯網環境中感測設備訊息的獲取與回饋資訊的說明。

本研究之實例說明，將探討在物聯網環境中，在情境感知下收集消費者資訊，及消費者利用智慧行動裝置設備於零售流通賣場內購物流程。研究中探討當消費者在賣場內移動到某環境地點時，系統就會透過智慧行動裝置設備顯現消費者所在位置的相關資訊給消費者參考(如品牌介紹、商品目錄)，並依適地性個人化的需求導覽賣場，透過智慧行動裝置設備顯示該區域商品促銷訊息推薦(如文字、圖像、影片)。研究中所需的資訊，來自在第 4 節中所探討的情境感知資訊的獲取，一部分為從感測設備獲取感測資訊，另一部分為從服務導向架構中的網頁服務中獲取相關顧客感測訊息。

### 5.1 在物聯網環境下之行動商務應用系統

本研究在物聯網環境下之行動商務應用系統架構，如圖 6 所示，其行動商務應用系統功能說明如下。

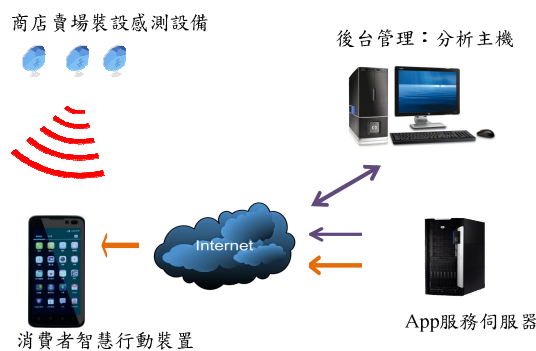


圖 6、物聯網之行動商務應用系統架構圖

#### 一、應用系統說明

- (1) 消費者以智慧行動裝置設備安裝登入商店開發的互動活動 App，經驗證成功植入識別至 App，並開啟藍牙系統。
- (2) App 掃描到感測設備 ID，將感測設備 ID 傳送回 App 服務伺服器。
- (3) App 服務伺服器依後台管理發送對應感

測設備 ID 所設定的訊息至智慧行動裝置設備。

(4) App 服務伺服器同時依後台管理分析更新資訊設定發送至智慧行動裝置設備 App。

(5) 持續將感測設備 ID 傳送回 App 服務伺服器記錄消費者逛商店賣場區域行為軌跡記錄。

## 二、應用系統功能

(1) 前台介面：消費者的智慧行動裝置設備 App 介面，消費者登入商店開發的互動活動 App，開啟藍牙系統。

1. 資訊接收與查詢
2. 賣場導覽與商品推薦
3. 活動參與
4. 結帳付款
5. 顧客滿意度調查

(2) 感測設備

1. 定位
2. 感測消費者行為軌跡，與資訊回傳

(3) 後台管理：分析主機

1. 會員基本資料維護：包括會員資料更新維護、會員紅利累計維護、記

錄購買商品維護、記錄行為軌跡維護與其他

2. 發送訊息維護：包括導覽資訊、推薦資訊與其他

3. 行銷活動維護：包括促銷商品資訊、特賣商品資訊、贈獎活動資訊與其他

(4) 後台伺服器：App 服務

1. 發送活動訊息至 App
2. 顧客辨識
3. 消費者行動軌跡記錄

## 5.2 在物聯網環境下之行動商務服務流程與感測設備配置

在物聯網環境中，雲端技術的使用可作為物聯網環境的技術資源輔助，如資源儲存、資料分析與運算等技術，因此在圖 7 中將雲端運算技術表示於圖中。在圖 7 中可了解在物聯網環境下之消費者使用智慧行動裝置設備，並且可以了解在 IoTMC 模型中情境感知的感測資訊來源為何種設備或服務。

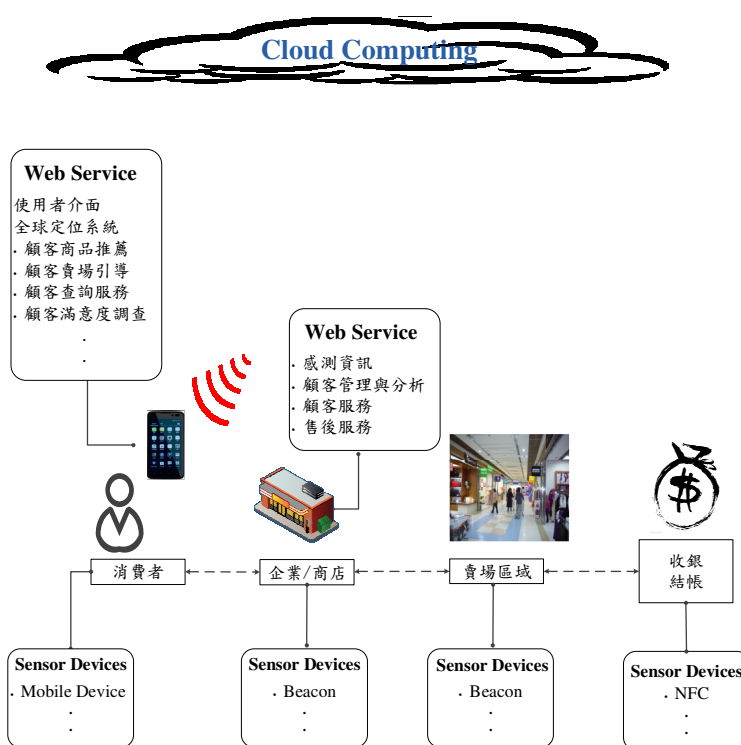


圖 7、物聯網之行動商務服務流程與感測設備配置架構圖

(1)在消費者環節中：

當消費者一進入商店入口時，可使用智慧行動裝置設備(Mobile Device)進行感測。IoTMC 模型依適地性個人化環境感知或透過商店顧客分析，主動引導參觀賣場商品區域、推薦購買商品、特價商品，或參與商店活動，並且包含使用店家所開發的 App 參與賣場活動，及購物服務品質回饋之服務應用獲取感測訊息，如：進行商店 App 互動活動之行為可作為感測資訊之來源，或者消費者使用商品後進行顧客滿意度調查之結果作為回饋資訊的來源。

(2)企業/商店環節中：

提供行動商務的 App 網頁服務，如：感測設備的感測訊息提供、資訊訂閱、引導服務、推薦服務、查詢服務、售後服務、顧客滿意度調查等資訊，皆可作為在物聯網環境中情境感知網頁服務訊息，以及回饋資訊的來源。透過顧客回饋資訊可作為調整商品策略，或提升門市服務的依據，進而改善公司營運管理。如：當顧客回饋資訊告知 App 之顧客操作介面複雜不易使用、促銷商品不夠優惠，或是所提供的商品資訊並非顧客所需的訊息等問題反應，商店即可針對這些問題改善，雖然這些對於企業而言並非重大問題，但是從顧客的角度去改善門市服務的品質，更能符合消費者的需求。

(3)商店入口環節中：

在商店大門口裝置感測設備以辨識消費者身份獲取感測訊息的來源，並主動傳送賣場活動資訊予消費者，如會員身份確認、告知目前累計會員紅利點數、傳送商店促銷商品資訊、當日進入賣場起迄時間、平均停留時間、…等資料。

(4)賣場區域環節中：

在賣場各商品區域裝置情境感測設備以獲取消費者感測訊息的來源，以適地性服務個人化需求引導消費者至各商品區域，或依消費者個人以往消費行為軌跡推薦賣場內商品，當消費者逛到某商品區域正在舉辦商品特價活動，商店主動傳送商品促銷標題文字、圖像或影片。藉由感知設備將消費者行為軌跡記錄回傳後台 App 伺服器，以維護後台顧客關係管理與分析。如逛了那些商品區域、各商品區域停留多久、買了那些商品、消費了多少金額、…等。

(5)收銀結帳環節中：

當消費者購買商品時可使用智慧行動

裝置設備(Smart Mobile Device)進行近距離的商品交易付款，以作為感測資訊之來源，並依購買商品屬性、消費金額將顧客等級分類，如：顧客操作智慧行動裝置設備 NFC 介面付款。

透過本節中實例的說明，可了解物聯網環境下之感測設備與資訊回饋的應用。透過情境感測資訊的獲取，進而藉由情境感知模組進行感測訊息的分析與處理，再提供相關感測資訊給消費者。在情境感知下不僅可依消費者個人化需求獲得適地性的個人化商品推薦，感知設備更可記錄消費者行為軌跡及購買那些商品，如幾月幾日幾點幾分進入賣場；逛過賣場那些商品區域；這些商品區域各停留多久；買了那些商品；當日在賣場內總共停留了多久；總共消費了多少金額等。

除此之外，藉由感知設備將消費者行為軌跡記錄回傳後台伺服器，以維護後台會員資料庫，並針對顧客消費行為作為往後商品進貨參考及促銷商品訊息的發送，以達到顧客關係管理與分析。

## 6. 結論與未來研究

由於資訊科技技術的進步，人們的生活正逐漸進入一種始終連接的網路世代。由於物聯網技術的實現，使得未來的生活將形成人與物、物與物相互傳遞訊息與溝通的世界。

本研究所提出的 IoTMC 模型將物聯網技術實現於行動商務下個人化消費模式，透過 IoTMC 模型可使物聯網技術提供多元化的服務。研究中探討 IoTMC 模型中情境感知模組的建置，情境感知模組主要為處理感測資訊與消費者行為之判斷及回饋資訊之處理。本研究透過情境感知模組處理感知設備的訊息接收、顧客消費資訊收集、顧客賣場引覽、顧客商品推薦及促銷廣告資訊傳遞，透過後端電腦顧客資料庫進一步的將顧客消費記錄及分析，改善零售業賣場商品策略及服務，藉以提升企業的服務品質。

在未來的研究中，將探討在數位經濟時代下，藉由物聯網環境中物物相連，在情境感知技術監測中，以適地性的個人化需求讓企業能將顧客做分群、分類，經顧客資料分析後主動的將賣場廣告促銷訊息傳遞給消費者，以達到企業對顧客更精準的行銷型行動商務。如在研究方法中加入類神經網路、資料挖掘及規則等推理方法，以實現精準行銷，並探討其可行性。

## 參考文獻

- [1] 張志勇、翁仲銘、石貴平、廖文華，**物聯網概論**，pp. 1-2，基峰：台北，2013。
- [2] 黃祺閔，**異動資料庫中基於擴張 FP-Tree 結構之更新關聯規則**，立德大學碩士論文，2010。
- [3] 董耀華、佟銳、孫偉、董麗華，**物聯網技術與應用**，上海科學技術出版社，2011。
- [4] Abowd, G.D. and Dey, A.K., "Towards a Better Understanding of Context and Context-awareness," *Proceedings of the 1st international symposium on handheld and ubiquitous computing*, LNCS 1707, Heidelberg, Germany, pp. 304-307, 1999.
- [5] Arthur, H., *Strategic Database Marketing*, Chicago, Probus Publishing, 1994.
- [6] Atzori, L., Iera, A. and Morabito, G., "The Internet of Things: A Survey," *Computer Networks*, Vol. 54, No. 15, pp. 2787-2805, 2010.
- [7] Chen, G. and Kotz, D., "A Survey of Context-aware Mobile Computing Research", *Dartmouth Computer Science Technical Report*, pp. 381, 2000.
- [8] Coetsee, L. and Eksteen, J., "The Internet of Things-Promise for the Future an Introduction," *Proceedings of IST- Africa Conference*, pp. 1-9, 2011.
- [9] Dey, A.K., "Understanding and Using Context", *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol.5, Issue 1, pp.4-7, 2001.
- [10] He, M., Ren, C., Wang, Q., Shao, B., and Dong, J., "The Internet of Things as an Enabler to Supply Chain Innovation," *International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)*, pp. 326-331, 2010.
- [11] ITU Internet Reports, "The Internet of Things," 2005.
- [12] Jara, A.J., Zamora, M.A., and Skarmeta, A., "Glowbal IP: An Adaptive and Transparent IPv6 Integration in the Internet of Things," *Proceedings of the Mobile Information Systems*, Vol. 8, No. 3, pp. 177-197, 2012.
- [13] Lin, M. and Zhang, J., "The Application and Development of Internet of Things with its Solutions of Restrictive Factors," *International Conference on Mechatronic Science, Electric Engineering and Computer (MEC)*, pp. 282-285, 2011.
- [14] Liu, Y. and Zhou, G., "Key Technologies and Applications of Internet of Things," *Proceedings of Fifth International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation*, pp. 197-200, 2012.
- [15] Lu, T. and Neng, W., "Future Internet: The Internet of Things," *Proceedings of the International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering*, Vol. 5, pp. 376-380, 2010.
- [16] Luigi, A., Antonio, I., and Giacomo, M., "The Internet of Things: A Survey," *Computer Networks*, Vol. 54, No. 15, pp. 2787-2805, 2010.
- [17] Perera, C., Zaslavsky, A., Christen P., and Georgakopoulos, D., "Context Aware Computing for The Internet of Things: A Survey," *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, pp. 1-41, 2013.
- [18] Schilit, B.N. and Theimer, M.M., "Disseminating Active Map Information to Mobile Hosts," *IEEE Network*, Vol. 8, No. 5, pp. 22-32, 1994.
- [19] Schiller, J. and Voisard, A., *Location-based Services*, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, 2004.
- [20] Schmidt, A. and Gellersen, H.W., "Modell, Architektur und Plattform f für Informationssysteme mit Kontextbezug," *Informatik Forschung und Entwicklung*, Vol. 16, pp. 213-224, 2001.
- [21] Welbourne, E., Battle, L., Cole, G., Gould, K., Rector, K., Raymer, S., Balazinska, M., and Borriello, G., "Building the Internet of Things Using RFID: The RFID Ecosystem Experience," *Proceedings of the IEEE Internet Computing*, Vol. 13, No. 3, pp. 48-55, 2009.
- [22] 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*, pp. V5-484-V5-487, 2010.
- [23] Yu, C., "Research and Design of Logistics Management System based on Internet of Things," *Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce*, pp. 6314-6317, 2011.
- [24] 技術前瞻，"結合感測器融合與 REC 技術物聯網應用功能再升級"，新通訊 2013 年 8 月號 150 期，[http://www.2cm.com.tw/tech/nologyshow\\_content.asp?sn=1307240007](http://www.2cm.com.tw/tech/nologyshow_content.asp?sn=1307240007)，擷取日期 2016 年 12 月 19 日。
- [25] 張亞勤，Ya-Qin Zhang, *Considering the Challenges Related to the Internet of Things*, 2010 年 8 月 5 日，[http://www.microsoft.com/china/ard/en/innoforum/innoforum\\_22.msp](http://www.microsoft.com/china/ard/en/innoforum/innoforum_22.msp)，擷取日期 2016 年 11 月 14 日。

- [26]財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心資訊服務處科技產業資訊室，[http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/market/eetelecomm/2012/eetelecomm\\_12\\_007.htm](http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/market/eetelecomm/2012/eetelecomm_12_007.htm)，擷取日期 2016 年 11 月 8 日。
- [27]財團法人資訊工業策進會(2010)，下一波資訊發展浪潮：物聯網時代即將降臨，[http://www.find.org.tw/market\\_info.aspx?n\\_ID=6875](http://www.find.org.tw/market_info.aspx?n_ID=6875)，擷取日期 2016 年 11 月 15 日。
- [28]資策會 FIND 研究報告出處，2014 臺灣消費者行動裝置暨 APP 使用行為研究調查報告，[http://www.iii.org.tw/Service/3\\_1\\_1\\_c.aspx?id=1476](http://www.iii.org.tw/Service/3_1_1_c.aspx?id=1476)，擷取日期 2016 年 11 月 8 日。
- [29]資策會 FIND/經濟部技術處「資策會 FIND(2013)/服務創新體驗設計系統研究與推動計畫(1/4)」，[http://www.iii.org.tw/Service/3\\_1\\_1\\_c.aspx?id=1163](http://www.iii.org.tw/Service/3_1_1_c.aspx?id=1163)，擷取日期 2016 年 11 月 8 日。
- [30]IBM, “Smarter Planet-United States,” <http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/>，擷取日期 2016 年 11 月 14 日。