Tomato（Totally-link, Mash-up, Automation）- 智慧生活異質服務整合與自動化平台

連俊宏　徐福裕　王榛驛
Chun-Hung Lien, Fu-Yu Hsu, Chen-Yi Wang

1．前言

Tomato(Totally-link, Mash-up, Automation)是以「人(我)」為中心之跨場域、跨產品的智慧生活異質服務整合與自動化平台。其主要的服務精神，促進使用者成為「智慧生活節奏的掌握者」，使之有效率的完善其個人角色責任。

透過Tomato，使用者可自助進行「Auto-run」的設定，形成自動觸發和執行相互控制且不中斷的服務，驅使聯網裝置和聯網服務連結和整合並匯聚形成無縫式智慧生活服務。

Tomato服務場域包括居家(Smart Home)、辦公室(Smart Office)與城市(Smart City)等需要使用多項聯網裝置及服務之場域。例如在職的上班族，因應其工作和生活上尚未被滿足的服務需求，其可依需求進行選定可混搭聯網裝置和服務的Tomato Auto-run，讓其減少忙碌的生活節奏上所帶來的困擾或問題，享有平順的智慧生活情境和節奏。

2．市場趨勢

2.1 萬事萬物聯網服務是全球科技和消費者生活需求之趨勢

隨著物聯網(Internet of things，IoT)興起，無以計數的智慧聯網議題持續發燒，不僅開啟進入智慧聯網的時代，帶動很多領域的智慧聯網創新應用服務發展，也將為人類生活激盪出許多不同的創新應用火花，包括居家、辦公室、城市等生活場域，促進人們依其所需建立各種生活型態網絡（Lifestyle Network），形塑出服務無所不在的各種智慧生活服務生態圈。

Gartner公司分別在2014年、2015年和2016年所提出的策略科技趨勢指出，物聯網（IoT, Internet of Things）將形成一個驅使萬物聯網（IoE, Internet of Everything）的匯聚力量，並將融合真實和虛擬世界，實現智慧聯網服務平台之建構；並在2014年的新興技術地圖指出，物聯網（IoT）將是未來幾年蓬勃發展的新興技術，深受大家關注，預計在未來5~10年內達到高峰。

智慧生活之最終目的乃為了提高人們的生活品質，而物聯網所本者，即是期能彌補現存服務不足之處或可強化服務品質，實現便利無縫的生活模式。因此，物聯網中最需要瞭解的便是消費者的實際需求。從Google公司2014年公布之消費者使用Google Research的居家服務趨勢發現，約有80%使用者會搜尋地方資訊，約有50%使用者搜尋地方的商店並當天上門消費，以及18%使用者搜尋地方的商店並當天採購。再根據Microsoft公司於2015年以及Ericsson公司於2016年和2015年所公布之全球都會型消費者生活需求趨勢調查結果，大約八成消費者希望擁有能顯示地區壅塞狀況的車流量地圖，以充分運用和掌握時間。甚至86%希望可獲得個人化的通勤服務；大約七成消費者希望比對日常家用的天然氣、電力及水等之用量，以及可以智慧型手機檢測公共設施水質；另外約有六成五的消費者希望只看或聽其所需的資訊，因此需要自動過濾內容或訊息的服務；約有五成的消費者希望有可追蹤其習慣或活動之裝置或服務、可關閉或過濾內容能力之裝置或服務、管理其在網路上分享或擁有的資訊之工具或服務、可追蹤其擁有的物件所產生的資料之裝置或App、可遠端監控冰箱及咖啡機等家電產品是否關閉、可發出其他家庭成員回家或外

圖 1　The Demands of Consumers' Life

資料來源：綜整自Ericsson(2016 ,2015); Microsoft(2015); Google(2014)

出或是睡眠品質或是家庭行事曆等提醒的裝置；約有四成的消費者希望有可提供前瞻性(預測)建議之裝置或服務，以及客製化的產品或服務，並可經由產生的資料追蹤和分析，獲得更適的服務。（參考圖1）

由以上的全球消費者需求大趨勢可見，針對交通資訊、居家生活資訊、個人重要資訊篩選、家庭成員互動、..等生活需求，消費者非常期待可解決其生活需求或困擾之相關產品與服務。另外根據龍吟研論於2016年針對兩岸華人需求調查研究結果指出，消費者的最大生活困擾為生活節奏失序（約佔31.3%）和生活決策失能（約佔20.3%）。生活節奏失序方面，主要是因為生活高壓以及養育小孩等所產生的生活節奏失序，例如多重角色的扮演，有限的時間被壓縮，導致生活步調亂掉，因此，亟需如仰賴提醒協助等。生活決策失能方面，主要是由於知識的有限和時間有限，但生活緊湊，所需生活決策的資訊散落於各處或各裝置，資訊更新不夠即時，或是因機器操作過於繁複，不同裝置或物件需有不同的設定，而致經常判斷錯誤，導致決策無效率或沒解決問題，陷入生活決策失能狀態。因此，亟待有助於促進消費者成為生活節奏掌握者或者可有效率的完善（扮演好）其個人角色責任等之服務。例如繁瑣事務可預先設定和啟動執行，減少消費者浪費時間在科技可取代的事項上，或者更進一步自動偵測當下的環境和時間條件，以及搭配個人之習慣和偏好等不同情境，自動調整服務內容。

此外，根據國際研究機構Gartner和Frost & Sullivan的研究指出，由於物聯網的發展和演進，2015年開始，將走向由演算法主導的商業模式，預計至2020年，則將快速且大量邁入充分自動獨立的商業模式。此趨勢也意味著，聯網服務趨向自動且智慧化的應用服務發展。

綜上，在此趨勢下，需要更積極推動智慧

聯網相關產品和服務的創新，透過更多產業密切的串連和整合，不僅有助於提升現有產品的價值，也有助於促進新的商業模式應運而生，尤其是異業的跨業或跨領域合作，促進形成可獲利的智慧物聯網境界（IoIT，Internet of Intelligent Things），或是含括與人鏈結之萬物聯網（IoE，Internet of Everything）。未來，更進一步伴隨著人工智慧（A.I.）和機器學習（Machine Learning）等的科技發展和演進，讓消費者的生活有很大的改變或顛覆，預計將逐漸引領智慧聯網創新應用服務和新創事業風潮的興起。

2.2 現存物聯網服務的挑戰與機會

目前許多市售的智慧聯網服務多為非完整的片段式服務。放眼望去，目前在生活中，常見的智慧聯網大多由如產品製造商所發展的聯網服務，例如智慧家庭產品，或者是多屬於局部或片段式服務，各類廠商缺乏整合，也缺乏可提供完整的產品或解決方案之供應商；或者各種不同通訊協定之產品，往往導致需透過複雜的安裝才能開始使用；再加上市面上缺乏跨品牌合作，無法進行整合，導致消費者必須支付較高的花費，才能獲得其所需求的產品或服務，但往往其中包含了功能重複者，反而帶來使用上的不便。

因此，亟需建構一個跨領域的異質智慧聯網服務平台，例如可連結包括如智慧燈泡或智慧插座等智慧聯網裝置，或如氣象預測服務，或如Dropbox之商業網路服務，並且可自動交叉執行連結和觸發各種裝置和服務。

3．Tomato平台介紹

3.1 自動觸發和啟動服務的Tomato平台

由工研院資通所研發的Tomato智慧生活異質服務整合與自動化平台，所謂「Tomato」是來自於平台的核心特色「Totally-link+ Mash-up+ Automation」，透過自動連結、混搭、萬物連結整合，驅動自動觸發和啟動服務。

主要的技術架構包括自動連結層、混搭層、萬物連結整合層等。（1）萬物連結整合層，可連結相關的物件裝置和服務，透過連結和混搭組合，形成智慧生活異質服務整合與自動化平台。（2）混搭層，可將所有裝置和服務等進行混搭，形成各種用途的Auto-run。（3）自動連結層，可依事件或依需求所設定的排程或者可以手動方式，展開自動觸發的啟動。（參考圖2）。

3.2 解決現存聯網服務缺口並促進其更趨完善

Tomato平台是以「人(我)」為中心之跨場域、跨產品的智慧生活異質服務整合與自動化平台。透過Tomato，將各種裝置、事件、服務、開放資料等混搭組合，並依需求媒合網路上的「IoT設備、服務及資料之間對話」，讓使用者可自助進行「Auto-run」的設定，形成自動觸發和執行相互控制的服務。例如透過Tomato，可藉由媒合「社群網站被tag的照片」和「雲端硬碟」網路服務之間的對話，自動將我在Facebook被tag的照片備份至Dropbox。不僅解決消費者在生活節奏上的困擾或問題，驅使萬物和萬事連結和整合並匯聚形成無縫式智慧生活服務，也可促進許多原本不完整的服務更趨完善，或是彌補其不足之處，形成彷如貼身小幫手的個人助理，強化生活中的便利和節奏流暢。

其主要的服務精神，促進使用者成為「生活節奏的掌握者」，使之有效率的完善其個人角色責任。服務場域方面，則可含括居家、辦公室、城市等跨場域。例如在職的上班族，因應其工作和生活中尚未被滿足的服務需求，Tomato可提供混搭聯網裝置和服務所形成的各種用途Auto-run，讓其減少忙碌的生活節奏所帶來的困擾或問題，享有平順的生活情境和節奏。

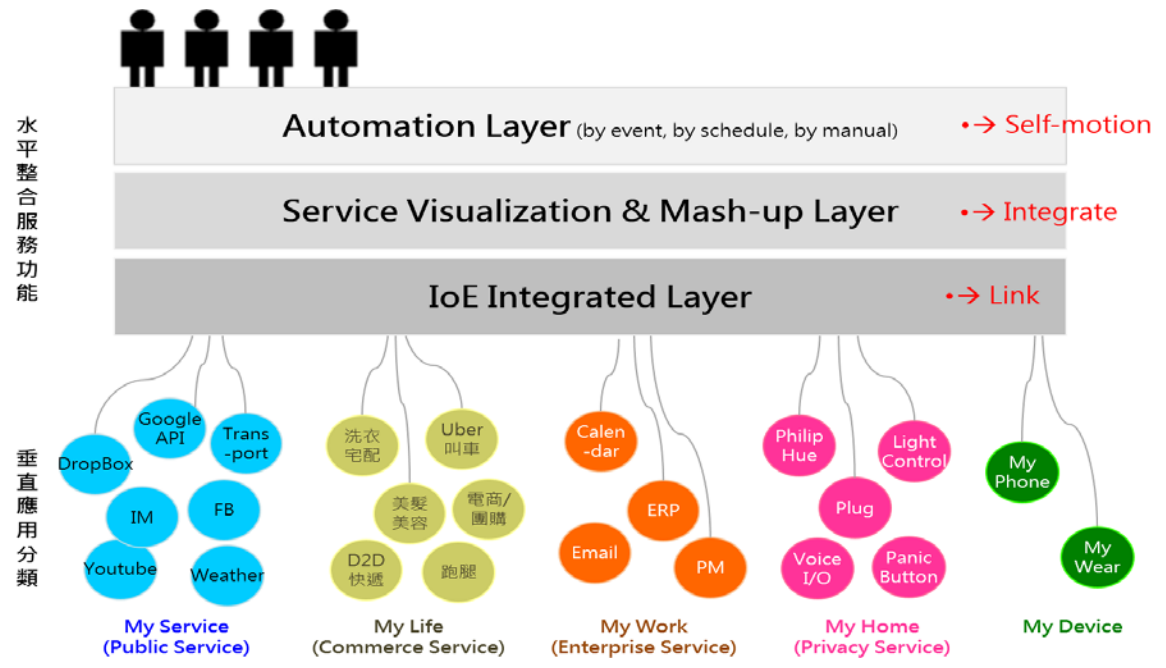

圖 2　Tomato System Architecture

資料來源：工研院資通所(2016)

產品和服務之連接方面，Tomato首先將提供包括聯網裝置（如行動裝置、插座、燈泡、家電產品等）、開放資料（如氣象預測、交通現況等）和聯網服務等之混搭，形成各種用途Auto-run。例如（1）居家空氣品質之細懸浮微粒(PM2.5)指標達「中級」以上，發送訊息通知我，（2）當所在地之紫外線指數達「高量級」以上，發送訊息通知我，（3）設定特定時間開關特定的燈泡，（4）未來可能提供快速便利媒合叫車服務公司UBER或到府收送洗衣服務等。其背後將由各類硬體、軟體、服務、第三方支付等類別的廠商，透過水平服務整合，混搭各種聯網裝置和聯網服務而成。

3.3 Tomato服務平台之特點

Tomato服務平台之特點說明如下：

3.3.1 依需求設定Auto-run服務

透過Tomato智慧生活異質服務整合與自動化平台，使用者可依需求可依需求在Auto-run List選定Auto-run，進而享有Tomato智慧生活異質服務整合與自動化平台的服務。

3.3.2 連結不中斷、即時自動觸發和啟動執行、即時分享

除了可持續在使用者和裝置或服務間，提供不中斷的無縫連結，即時提供需求資訊，並可展現於應用服務的管理和分享，讓服務變得更容易取得且更完善。

自動觸發和啟動執行所需的服務，並可即時分享，將幫助個人掌握與個人相關的重要行事曆或提高其在生活場域的便利性。

3.3.3 可提供聯網服務平台，促進硬體供應商建置智慧聯網服務

Tomato將提供台灣硬體供應商一個開放且容易整合之智慧聯網服務平台，例如家電廠商未來透過Tomato平台快速建置可讓消費者依所需的居家室溫選定空調開啟和關閉的Auto-run，以享有舒適的居家環境，並可藉以擴大產品的服務範圍，提供具有彈性且可讓終端使用者設計個人化的智能生活服務。

3.3.4 促進跨品牌整合

Tomato連結智慧聯網裝置、網路服務，將促進跨品牌整合，並協助原本提供單一物聯網產品的企業提升為物聯網解決方案之提供者。

3.3.5 兼具排程和事件模式之服務觸發

相較於目前既有的市售產品或服務，多為被動輪詢模式(Polling mode)的服務觸發以及整合雲端的服務，Tomato的服務觸發，除了可提供被動輪詢模式外，也可提供主動事件模式(Event mode)。

3.3.6 未來將融合人類行為學習並回饋調整服務

此外，相較於目前既有的市售產品或服務，在服務整合方面，Tomato未來將含括混合雲和區域閘道器的連結和整合，並具有可分析包括感測器、Auto-run以及相關的人類行為等更多的數據類型，進而結合人類行為的機器學習（Machine learning），展開可回饋調整Auto-run。

3.3.7 除了水平服務整合，未來可連結並展開各領域的垂直深化服務

除了水平服務整合，未來可連結並展開各領域的垂直深化服務，例如（1）針對通勤族的交通需求，提供交通資訊導引並媒合和啟動所需的交通服務系統，（2）針對購車需求者或愛車族的個人需求條件，提供客製化的產品建議，並媒合和啟動車商服務系統，充分滿足個人的特殊喜好或特定需求。

3.4 Tomato平台之價值在於提供更進階的自動化智慧聯網服務

Tomato平台是透過統一的服務介面之提供，連結各種智慧聯網裝置、開放資料、網路服務等，並提供統一且簡單的介面供各類廠商或客戶做整合與介接，期能做到non-SI(System Integration)，以此提昇智慧家庭和智慧生活的應用接受度與普及度；此外，視覺化(Visualization)各類的服務，並提供了極簡單的介面供使用者選擇，讓各式的服務能互相混搭，進而形成多元與創新的自動執行服務。

同時亦整合Apple Homekit與Google Nest二大國際標準，形成我國相關產業未來進軍國際智慧聯網市場之磐石，進而樹立「以『人(我)』為中心之跨場域、跨產品的智慧生活異質服務整合與自動化平台」的價值，提供更進階的智慧聯網服務。

3.5 展現於智慧生活領域的應用服務樣貌

Tomato的應用廣泛，以其展現於智慧生活領域的服務樣貌為例，其服務模式含括透過交付連結各種M2M服務。所謂的M2M（Machine To Machine）服務，從「機器對機器（Machine To Machine）」的階段開始，逐漸延伸至「機器對人（Machine To Man）」、「人對機器（Man To Machine）、「人對人（Man To Man）」等範疇，更進一步來說，某種程度乃結合行動（Mobile）應用的概念。應用服務領域可從智慧家庭、智慧辦公乃至智慧城市等。例如在智慧家庭方面，當居家環境濕度達65%時，自動啟動除濕機；在智慧辦公方面，將來自Facebook的訊息通知，自動排入個人行事曆或是連結電郵通知；在智慧城市方面，當公車即將於10分鐘內抵達時，觸發手機鈴聲響起等。從而為人們建構便利無縫的智慧生活服務。

以上班族為例，其使用Tomato的一天生活應用服務情境舉例如下：起床後開始準備上班；出門前，所搭乘的交通工具Bus抵達前10分鐘，走廊燈閃爍作為提醒；離家前，按下按鈕關閉所有家電產品的使用；到了午餐時間，由於外面下雨，電話自動提醒外出用餐時帶傘；下午的會議開始時，手機自動切換成靜音模式；下班和朋友一起吃飯後，騎U-Bike返家途中，按下低功耗藍牙按鍵通知家人即將返家；另外由於明天氣溫將比今日降5度，電話自動提醒明天多穿一點衣服；就寢前，按下床邊按鈕，關燈並設定2小時的暖氣。（參考圖3）。

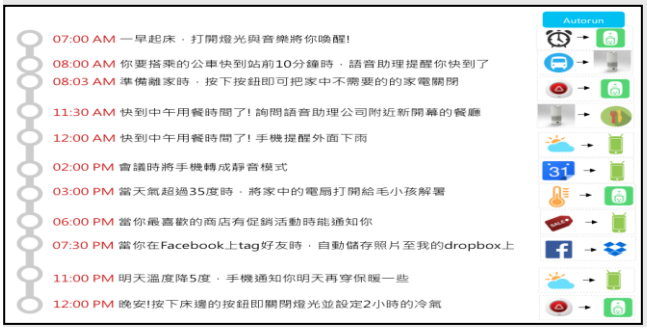

圖 3　One day with Tomato
資料來源：工研院資通所(2016)

3.6 縱橫B2C和B2B之商業模式

Tomato平台的商業模式，將依終端使用者的不同，分為服務對象是消費者之B2C商業模式，以及服務對象是企業或第三方產品和服務的提供者或系統提供者之B2B商業模式。

3.6.1 B2C商業模式：

終端使用者主要為消費者。並依所提供的服務複雜和豐富程度，分別提供免費的基礎級Auto-run，以及收費的進階級Auto-run，收費項目包括服務月費和搭配服務的配件銷售之分潤等。

3.6.2 B2B商業模式：

針對企業用戶，將採一次性的工程費用(NRE)計費或收取服務月費的租用方式，提供客製化的企業營運相關Auto-run；針對第三方產品和服務的提供者，將採取和其共享利潤之分潤方式，協助行銷其產品和服務；針對系統提供者，則將採一次性工程費用（NRE）計費或收取服務月費，提供其系統搭載Tomato的服務方式。

4．結論

Tomato平台可自動觸發和執行各項聯網服務，尤其是因應目前常見的消費者在工作和生活中尚未被滿足的服務需求，可依其需求選定Auto-run，透過Tomato平台的協助，可有效解決因為忙碌的生活節奏所帶來的困擾或問題，並促進使用者成為「生活節奏的掌握者」，使之有效率的完善其個人角色責任。

同時，Tomato還可提供台灣硬體供應商在Zero-SI情況下建立物聯網服務整合平台，促進硬體供應商加速建置智慧聯網服務，並有利於跨品牌和跨服務的整合，讓消費者更容易取得聯網服務。此外，除了水平服務整合，未來可連結並展開各領域的垂直深化服務，加上機器學習(Machine Learning)的應用和加持，將有助於提高Tomato智慧生活異質服務整合與自動化平台的適用廣度和幅度，以及激發更多創新應用的火花，甚至帶動創新應用服務和新創事業的風潮興起，形成動態且持續發展之產業生態圈。

參考文獻

[1] Microsoft Digital Trends 2015, Microsoft, 2015.
[2] 10 Hot Consumer Trends 2016, Ericsson, 2016.
[3] 10 Hot Consumer Trends 2016, Ericsson, 2015.
[4] Home Services Trends from Google Research, Google, 2014.
[5] 2016幸福創新論壇, 智榮基金會龍吟研論, 2016.
[6] Top 10 strategies Technology Trends for 2016, Gartner, 2015.
[7] Top 10 strategies Technology Trends for 2015, Gartner, 2014.
[8] Top 10 strategies Technology Trends for 2014, Gartner, 2013.
[9] New Business Models of the Future, Frost & Sullivan, 2015.

作者簡介

連俊宏

淡江大學電機工程系博士，曾任聯詠科技資深工程師、國立台北教育大學兼任助理教授，現任工研院資通所智慧聯網創新技術與服務組專案經理，專長創新服務模式規劃設計與推動

徐福裕

曾任晨星半導體資深工程師、
恩智浦大中華地區專案主任
現任工研院資通所
智慧聯網創新技術與服務組

王榛驛

現任工研院資通所
智慧聯網創新技術與服務組