

整合物聯網架構技術與開放資料應用於藝文分享系統

Application of Culture Sharing Platform based on IoT and Open Data

丁培文、黃達翔、鄭兆成、劉晉銘、許乙清

國立虎尾科技大學 資訊工程系所

Pei-Wun Ding、Da-Xiang Huang、Zhao-Cheng Zheng、Jin-Ming Liu、I-Ching Hsu

Email: 10363128@gm.nfu.edu.tw

摘要

如何把資訊科技應用於物聯網架構上是近年熱門的議題。隨著對於文化素質提升的重視，卻沒能有一個可讓政府單位與民間文創團體皆能使用的展場資訊處理系統，這是本論文所要探討的議題。本論文提出以物聯網(Internet of Things, IoT)為基礎，整合開放性資料(Open Data)開發雲端藝文分享系統的一般性架構，該系統包含智慧型手機端 App 軟體與藝文分享系統平台。智慧型手機端 App 軟體主要是搭配近距離無線通訊(Near Field Communication, NFC)可以讓使用者對作品進行點讚功能並和 NeuroSky 腦波感測器結合，透過腦波感測器與 NFC 功能將收集的數據傳遞至該系統上進行分析。藝文分享系統平台提供使用者所需的網路服務，該平台同時整合政府開放資料達到資料的正確性與豐富性，除此之外，也提供民間藝文團體於系統上發表最新活動資訊來增加資訊量。該系統目的是希望建立一個可讓使用者發表和瀏覽藝文資訊的空間並透過整合物聯網技術可以應用於展覽活動使用，讓使用者可以透過感測器所收集的資料進行分析使用者行為模式，從而夠做出更多應用來幫助使用者，讓生活可以更加便利。

關鍵字：物聯網、開放資料、腦機介面、近距離無線通訊

1. 前言

近年來，隨著經濟的發展，國民的生活水平不斷提升，人們逐漸對藝文產業產生重視，加上各縣市的文化園區紛紛創立，這使得國民參與藝文活動的意願也隨之上升。越來越多的藝文團體、表演者，投入藝文產業之外，使得民眾也越來越願意參與、觀賞藝文活動。藉由參與這些藝文活動，民眾除了可以紓解生活的壓力、調劑忙碌的生活外，也使得心靈上得到滿足，本系統為了可以解決國民對於藝文資訊不足的問題，在此提供一個 APP 軟體應用與藝文分享系統讓需要的國民使用，讓使用者可以在此系統可以瀏覽或是刊登文藝活動，以使得生活可以更加的便利。

本系統是希望提供使用者能夠在空閒的時間去參與更多樣且有趣的藝文活動的資訊，系統以提供給一般大眾與藝文單位使用族群做使用為主，無論何

種使用族群都可以在系統上輕鬆地操作使用，只需透過簡單的按鈕控制就能查詢自己喜歡的活動，該系統藉由腦波感測器、智慧型手機與網路系統所組成的物聯網架構且整合政府所提供的文化部藝文開放資料。該系統提供各類活動資訊讓使用者選擇，主要活動分為 6 個種類，分別為音樂、舞蹈、戲劇、展覽、講座、電影，無論使用者喜歡哪方面的活動，皆可以在系統中進行分類搜尋，在此系統也將最熱門的活動特別選出來供使用者參考；另外，該系統平台上也提供日曆活動頁面，可用於記錄哪天有什麼樣的活動可以參與；當參展時，若有搭配 Neurosky 腦波感測器[1]設備，可以透過手機初步分析使用者在參加這一場活動時的放鬆度與專注度，藉此來判別使用者對於這場活動感興趣與否，做為日後推薦使用者的依據。本系統特色及開發理念在於提供使用者快速以及便利的系統；達到貼近使用者的習性並讓使用者能依賴此系統，藉此希望可以充實每位使用者的生活。為此本系統藉由物聯網技術、腦波數據以及開放資料，來驗證所提出的問題。

本文包含五個章節，前言是概述研究動機與目的，第二章節將介紹本文所使用之技術，第三章節則是介紹技術層面的使用方法與執行步驟，第四章節是系統的架構規劃和實作，最後是本論文的結論，並探討未來的研究方向。

2. 相關技術與研究

2.1 近距離無線通訊(NFC)

近場通訊(Near Field Communication, NFC)，亦可稱為近距離無線通訊，它是由 PHILIPS、NOKIA 與 SONY 等公司共同開發研究，為一種短距離的高頻無線通訊技術，可允許電子裝置之間在十公分（3.9 英吋）內進行非接觸式點對點資料傳輸，此項技術由無線射頻辨識(Radio Frequency Identification, RFID)演變而來，允許電子設備之間進行非接觸點對點資料傳輸。頻率設定以 13.56MHz 頻率在 20 公分距離範圍下運作[2]，其傳輸速大致上可分成三種情況，為 106Kbit/秒、212 Kbit/秒以及 424 Kbit/秒。

NFC 的組成包含了標籤(Tag)以及感應器(Reader)而使用模式有三種，為讀卡器模式(Reader/Writer mode)、卡模式(Card emulation)以及點對點模式(P2P mode)。使用模式又可分成主動模式、被動模

式。主動模式以 NFC 設備裝置負責讀取標籤之功能，被動模式是將 NFC 設備裝置作為標籤來使用，而點對點模式則是 NFC 設備裝置與 NFC 設備裝置之間的溝通。同時 NFC 還是一種近距離連接協議，允許各種設備在彼此之間輕鬆、安全、迅速而自動的通訊和傳遞資料。

2.2 開放資料(Open Data)

開放資料(Open data)是一種經過挑選與許可的資料，這些資料不受著作權、專利權以及其他管理機制的限制，能夠開放給社會公眾，任何人都可以自由出版使用，不論是要拿來出版或是做其他的運用都不加以限制[3]，因此，開放資料被認為對於推動經濟增長其擁有很高潛力[4]。然而，在開放資料的研究中，以政府開放資料為重要的研究項目。政府開放資料是由政府各機關於職權範圍內取得或自行出版，且依法公開的電子化資料，其包含文字、圖片、影像、聲音與詮釋資料(metadata)[5]等不同領域的資料集，以網路公開下載的方式，提供個人、學校、團體、企業或政府機關等使用者。政府開放資料的好處，在於資料的可重複使用與可降低系統開發所需的成本。根據開放資料所提供的好處，可透過與民間創意的結合，進而活化政府開放資料應用，來提升政府開放資料品質及價值，並透過開放授權給民間應用，創造資訊服務產業發展契機，以達成利民服務及幫助資訊產業轉型等效益，達到民眾業界與政府雙贏的局面。

2.3 物聯網(IoT)

物聯網(Internet of Things) [6]是一種將所有物件串連的具智能網路。每件東西，不論是一般物品、人還是動物，彼此之間能透過網路互相傳輸資料，而不必再靠人與人或是人與機器的互動。在過去大多是機器與人類互動，如今將是以機器對機器的互動為主，進而完成多樣的工作。物聯網大多建置於無線網路上，透過物聯網上可以查出裝置的具體位置。通過物聯網能以中心電腦來對機器、裝置、人員進行集中管理、控制，也可以對家庭裝置、汽車進行遙控，以及搜尋位置、防止物品被盜等，類似自動化操控系統。

物聯網主要架構[7]可以分為三層：感知層、網路層以及應用層。

應用層：負責處理所收集的資訊，資料探勘、應用程式的決策的制定，並提供應用程式基礎架構。

網路層：處理感知層傳來的資訊，判斷是要送往雲端，或者直接採取適當的動作。透過無線或是有線網路技術，把感知到的數據訊息可靠、安全地進行傳送。

感知層：包含各種電子條碼，無線射頻辨識技術、感應器、RFID、GIS、GPS 等關鍵的感測技術，將

取到的信號透過 TCP/IP、Zigbee、Bluetooth 等傳輸協定傳路送給網層。

物聯網可收集分散的資訊並統整物與物的數位資訊，物聯網的應用領域主要包括以下方面：運輸和物流領域、健康醫療領域範圍、智慧環境（家庭、辦公、工廠）領域、個人以及社會領域等，具有相當廣泛的市場應用前景。

2.4 腦機介面(BCI)

腦機介面(BCI)，顧名思義就是提供大腦和機器(如電腦)之間連結並且不需經由周邊神經和肌肉就能讓大腦直接將資訊與外部設備進行溝通的系統[8]。最近幾年，EEG 為基礎的系統已經被最廣泛使用於 Brain-Computer 介面並且開始有一些企業，例如: NeuroSky、MindFlex、Emotiv 等公司，都開始研發可攜式 BCI 設備，直到最近出現幾種低成本方案產品出現在市場上。其中 NeuroSky 公司所開發的腦波感測器提出了以下幾項感測資料種類：腦電波、eSense 專注/放鬆指數、眨眼量測。

腦電波：過去關於生理訊號研究的發展豐富了我們對有關大腦神經元所發出的生物信號的認知。透過放置在頭皮上的感測器，可以感測到這些生物電信號的模式和頻率。因此，該系統所使用的腦波感測器便是使用 NeuroSky 的 ThinkGear 技術[9]來採集腦部模擬電信號，即為所謂的腦電波，然後通過將類比信號轉換為數位信號，使得該系統可以使用這些信號進行相關的應用。表 1.即描述了腦電波的頻段劃分以及不同類型腦電波所反映出的腦部精神狀態。

表 1.腦波頻率範圍與精神狀況表[10]

腦波類型	頻率的範圍	精神狀況
Delta 波	0.1H 到 3Hz	沉睡，非快速動眼睡眠，無意識狀態
Theta 波	4Hz 到 7Hz	直覺的，創造性的，回憶，淺睡
Alpha 波	8Hz 到 12Hz	放鬆但不困倦，平靜，有意識地
低頻 Beta 波	8Hz 到 12Hz	輕鬆又專注，有協調性
中頻 Beta 波	16H 到 20Hz	思考，對於自我和周圍環境意識清楚
高頻 Beta 波	21H 到 30Hz	警覺，激動

eSense 專注/放鬆指數：

「eSense 專注指數」顯示了使用者精神“集中度”或“注意度”的強弱，該數值的範圍是 0 到 100。當使用者處在心煩意亂、精神恍惚、注意力不集中以及焦慮等精神狀態時，專注度指數的數值會降低。

「eSense 放鬆指數」顯示了使用者精神“平靜度”或者“放鬆度”的強弱。該數值的範圍是 0 到 100。閉上眼睛通常是提高放鬆度的有效方法。當心煩意亂、精神恍惚、焦慮、激動不安等精神狀態以及感官刺激時，放鬆度指數的數值會降低。

眨眼量測：「眨眼量測」是透過眨眼量測演算法是輸出使用者眨眼時的數值。當感測的數值越大，眨眼的強度就越大，反之亦然。



圖 1 使用者配戴情形 圖 2 腦波數據呈現畫面

3. 研究方法與步驟

本章節將探討該系統所需的研究方法與步驟，並分成以下三個小節，分別為腦波感測器與智慧手機系統、匯入文化部開放資料與網頁端系統的研究方法與步驟進行說明。

3.1 腦波感測器與智慧手機系統說明

當使用者參加任何展覽或是演講時，對於所感興趣的活動都會很有精神而且還會想再參與類似的活動，但是參加了自己不感興趣的活動的話，則可能會提不起勁或者是感到精神恍惚的現象發生。然而，這些現象都是因為人類大腦所分泌出約 5 種物質所造成的原因，進而會影響人們對於許多事物會產生不同種類的情緒。在國際腦波學會根據腦波頻率分成 4 種的腦波狀況，可分成主要的類別 α 波、 β 波、 θ 波、 δ 波，4 種的腦波的型態。在過去的傳統測量腦波的方式是讓受試者戴上專屬的頭套，以便蒐集訊號，還得確保在測試時環境是不會被干擾的，不過到了現代，已經有相關的公司開發出新模式的腦波測量儀器，受測者只需戴上外型像耳機的腦波儀，便能夠藉由這個裝置來測量到我們的腦波狀態，在該系統則使用了 NeuroSky 公司開發的腦波感測器，如圖 1 所示，所偵測到的大腦的狀態主要為專注度(Attention)、放鬆度(Meditation)等狀態[11]。因此，該系統將運用這些腦波數據來完善所實作的系統上，當使用者戴上腦波儀時，等待幾秒鐘的時間，此時腦波儀會開始讀取我們的腦波並將專注度(Attention)和放鬆度(Meditation)並顯示在手機上，當測試了一段時間後，便會顯示專注度和放鬆度所換算出來的狀態，如圖 2 所示。根據歐幾里德距離公式[12]將使用者參展時所收集的專注度與放鬆度數值劃分成 4 種等級，分別為 A、B、C 以及 D，如圖 3 所示，將換算出的數值透過 PHP 傳到資料庫。

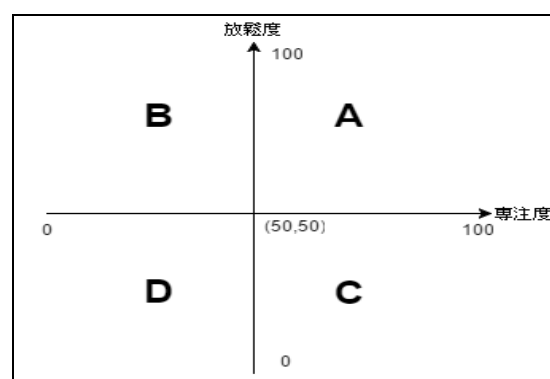


圖 3 腦波等級圖

透過腦波等級的分析，該系統可以推測使用者對於所參加的活動喜好程度進行推測，如果對本次活動的評價為 A 等級代表使用者所感興趣的活動，在日後可優先推薦類似的活動給使用者，再來 B 與 C 等級為普通，可不優先推薦，最後是 D 等級代表使用者對此活動的種類不感興趣，所以使用者在下次使用該系統時，便不會推薦此種類的活動給使用者。透過使用者所收集的腦波數據，可讓該系統判斷對於當下的活動是否感興趣，下次會做為參考推薦類似的活動給使用者。

3.2 匯入文化部開放資料

為提升系統資料的可靠性以及增加系統資訊的豐富性，透過政府發佈的開放資料匯入至資料庫，以提供系統數據資訊查詢的依據。因此，該系統使用的開放資料由政府文化資訊開放服務網，如圖 5 所示，提供的 Open API 並使用其中的查詢單一活動詳細資料、查詢單一類別未過期活動資料以及經緯度查詢附近未過期活動等開放資料做為系統所需的資料內容。如圖 6 所示，由文化資訊開放服務網裡下載使用的「查詢單一活動詳細資料」的開放資料，此資料格式為 JSON [13]檔案，約有 5000 筆資料，欄位包含了有版本資訊、該筆活動的活動 ID、活動名稱、活動類別、演出場次資訊等活動資

訊，另外，還有使用「查詢單一類別未過期活動資料」的開放資料，此資料的欄位包含了版本資訊、該筆活動的活動 ID、活動名稱、類別以及「經緯度查詢附近未過期活動」的開放資料，此資料的欄位包含了緯度、經度、以該經緯度向外延伸的範圍，單位為公里和 user key，即為向文化部申請之後，所取得之唯一驗證碼。由於目前的開放資料大多為獨立且沒有關聯的資料，透過 MySQL 資料庫的特性為關聯式資料庫，將資料表之間的關係藉由 Foreign key[14]來建立的。首先，將資料庫的資料欄位先新增完畢，透過程式將開放資料匯入於資料庫，圖 7 即表示資料庫欄位彼此之間的關連，因此可以透過開放資料所提供的資訊欄位與 Google Map API[15]等其他種類的 API 結合，即可讓 App 軟體與 Web 平台得以正確顯示使用者所需的文藝活動資訊或活動地點等應用。



圖 5 文化資訊開放服務網

```
[{"version": "1.4", "UID": "565d45fac646560f8e60d66", "title": "阿修羅王", "category": "3", "showInfo": [{"time": "2016/05/07", "19:30:00", "location": "日本大阪府大阪市", "locationName": "大東文化藝術中心演藝廳", "onSales": "Y", "price": "250,350,425,500,600,700,850,1000,1200,1400", "latitude": "34.6851", "longitude": "135.5267", "masterUnit": "阿修羅王", "subUnit": "阿修羅王", "descriptionFilterHtml": "阿修羅王", "imageUri": "http://www.ticket.com.tw/dm.asp?PIID=00340000017051", "sourceWebPromote": "http://www.ticket.com.tw/dm.asp?PIID=00340000017051", "sourceWebName": "阿修羅王", "comment": "阿修羅王", "editModifyDate": "2016/03/26", "startDate": "2016/03/26", "endDate": "2016/05/07", "status": "success", "total": "65", "hitRate": "0", "version": "1.4", "UID": "56d88b8ac6460498c5d0ff2", "title": "埔里藝文中心開館慶藝術季：聲唱30 舞動精靈", "category": "3", "showInfo": [{"time": "2016/04/16", "19:30:00", "location": "南投縣埔里鎮中華路239號", "locationName": "南投縣埔里藝文中心", "onSales": "N", "price": "20,30,40,50,60,70,80,90,100,110,120,130,140,150,160,170,180,190,200,210,220,230,240,250,260,270,280,290,300,310,320,330,340,350,360,370,380,390,400,410,420,430,440,450,460,470,480,490,500,510,520,530,540,550,560,570,580,590,600,610,620,630,640,650,660,670,680,690,700,710,720,730,740,750,760,770,780,790,800,810,820,830,840,850,860,870,880,890,900,910,920,930,940,950,960,970,980,990,1000,1010,1020,1030,1040,1050,1060,1070,1080,1090,1100,1110,1120,1130,1140,1150,1160,1170,1180,1190,1200,1210,1220,1230,1240,1250,1260,1270,1280,1290,1300,1310,1320,1330,1340,1350,1360,1370,1380,1390,1400,1410,1420,1430,1440,1450,1460,1470,1480,1490,1500,1510,1520,1530,1540,1550,1560,1570,1580,1590,1600,1610,1620,1630,1640,1650,1660,1670,1680,1690,1700,1710,1720,1730,1740,1750,1760,1770,1780,1790,1800,1810,1820,1830,1840,1850,1860,1870,1880,1890,1900,1910,1920,1930,1940,1950,1960,1970,1980,1990,2000,2010,2020,2030,2040,2050,2060,2070,2080,2090,2100,2110,2120,2130,2140,2150,2160,2170,2180,2190,2200,2210,2220,2230,2240,2250,2260,2270,2280,2290,2300,2310,2320,2330,2340,2350,2360,2370,2380,2390,2400,2410,2420,2430,2440,2450,2460,2470,2480,2490,2500,2510,2520,2530,2540,2550,2560,2570,2580,2590,2600,2610,2620,2630,2640,2650,2660,2670,2680,2690,2700,2710,2720,2730,2740,2750,2760,2770,2780,2790,2800,2810,2820,2830,2840,2850,2860,2870,2880,2890,2900,2910,2920,2930,2940,2950,2960,2970,2980,2990,3000,3010,3020,3030,3040,3050,3060,3070,3080,3090,3100,3110,3120,3130,3140,3150,3160,3170,3180,3190,3200,3210,3220,3230,3240,3250,3260,3270,3280,3290,3300,3310,3320,3330,3340,3350,3360,3370,3380,3390,3400,3410,3420,3430,3440,3450,3460,3470,3480,3490,3500,3510,3520,3530,3540,3550,3560,3570,3580,3590,3600,3610,3620,3630,3640,3650,3660,3670,3680,3690,3700,3710,3720,3730,3740,3750,3760,3770,3780,3790,3800,3810,3820,3830,3840,3850,3860,3870,3880,3890,3900,3910,3920,3930,3940,3950,3960,3970,3980,3990,4000,4010,4020,4030,4040,4050,4060,4070,4080,4090,4100,4110,4120,4130,4140,4150,4160,4170,4180,4190,4200,4210,4220,4230,4240,4250,4260,4270,4280,4290,4300,4310,4320,4330,4340,4350,4360,4370,4380,4390,4400,4410,4420,4430,4440,4450,4460,4470,4480,4490,4500,4510,4520,4530,4540,4550,4560,4570,4580,4590,4600,4610,4620,4630,4640,4650,4660,4670,4680,4690,4700,4710,4720,4730,4740,4750,4760,4770,4780,4790,4800,4810,4820,4830,4840,4850,4860,4870,4880,4890,4900,4910,4920,4930,4940,4950,4960,4970,4980,4990,5000,5010,5020,5030,5040,5050,5060,5070,5080,5090,5100,5110,5120,5130,5140,5150,5160,5170,5180,5190,5200,5210,5220,5230,5240,5250,5260,5270,5280,5290,5300,5310,5320,5330,5340,5350,5360,5370,5380,5390,5400,5410,5420,5430,5440,5450,5460,5470,5480,5490,5500,5510,5520,5530,5540,5550,5560,5570,5580,5590,5600,5610,5620,5630,5640,5650,5660,5670,5680,5690,5700,5710,5720,5730,5740,5750,5760,5770,5780,5790,5800,5810,5820,5830,5840,5850,5860,5870,5880,5890,5900,5910,5920,5930,5940,5950,5960,5970,5980,5990,6000,6010,6020,6030,6040,6050,6060,6070,6080,6090,6100,6110,6120,6130,6140,6150,6160,6170,6180,6190,6200,6210,6220,6230,6240,6250,6260,6270,6280,6290,6300,6310,6320,6330,6340,6350,6360,6370,6380,6390,6400,6410,6420,6430,6440,6450,6460,6470,6480,6490,6500,6510,6520,6530,6540,6550,6560,6570,6580,6590,6600,6610,6620,6630,6640,6650,6660,6670,6680,6690,6700,6710,6720,6730,6740,6750,6760,6770,6780,6790,6800,6810,6820,6830,6840,6850,6860,6870,6880,6890,6900,6910,6920,6930,6940,6950,6960,6970,6980,6990,7000,7010,7020,7030,7040,7050,7060,7070,7080,7090,7100,7110,7120,7130,7140,7150,7160,7170,7180,7190,7200,7210,7220,7230,7240,7250,7260,7270,7280,7290,7300,7310,7320,7330,7340,7350,7360,7370,7380,7390,7400,7410,7420,7430,7440,7450,7460,7470,7480,7490,7500,7510,7520,7530,7540,7550,7560,7570,7580,7590,7600,7610,7620,7630,7640,7650,7660,7670,7680,7690,7700,7710,7720,7730,7740,7750,7760,7770,7780,7790,7800,7810,7820,7830,7840,7850,7860,7870,7880,7890,7900,7910,7920,7930,7940,7950,7960,7970,7980,7990,8000,8010,8020,8030,8040,8050,8060,8070,8080,8090,8100,8110,8120,8130,8140,8150,8160,8170,8180,8190,8200,8210,8220,8230,8240,8250,8260,8270,8280,8290,8300,8310,8320,8330,8340,8350,8360,8370,8380,8390,8400,8410,8420,8430,8440,8450,8460,8470,8480,8490,8500,8510,8520,8530,8540,8550,8560,8570,8580,8590,8600,8610,8620,8630,8640,8650,8660,8670,8680,8690,8700,8710,8720,8730,8740,8750,8760,8770,8780,8790,8800,8810,8820,8830,8840,8850,8860,8870,8880,8890,8900,8910,8920,8930,8940,8950,8960,8970,8980,8990,9000,9010,9020,9030,9040,9050,9060,9070,9080,9090,9100,9110,9120,9130,9140,9150,9160,9170,9180,9190,9200,9210,9220,9230,9240,9250,9260,9270,9280,9290,9300,9310,9320,9330,9340,9350,9360,9370,9380,9390,9400,9410,9420,9430,9440,9450,9460,9470,9480,9490,9500,9510,9520,9530,9540,9550,9560,9570,9580,9590,9600,9610,9620,9630,9640,9650,9660,9670,9680,9690,9700,9710,9720,9730,9740,9750,9760,9770,9780,9790,9800,9810,9820,9830,9840,9850,9860,9870,9880,9890,9900,9910,9920,9930,9940,9950,9960,9970,9980,9990,1000,1001,1002,1003,1004,1005,1006,1007,1008,1009,1010,1011,1012,1013,1014,1015,1016,1017,1018,1019,1020,1021,1022,1023,1024,1025,1026,1027,1028,1029,1030,1031,1032,1033,1034,1035,1036,1037,1038,1039,1040,1041,1042,1043,1044,1045,1046,1047,1048,1049,1050,1051,1052,1053,1054,1055,1056,1057,1058,1059,1060,1061,1062,1063,1064,1065,1066,1067,1068,1069,1070,1071,1072,1073,1074,1075,1076,1077,1078,1079,1080,1081,1082,1083,1084,1085,1086,1087,1088,1089,1090,1091,1092,1093,1094,1095,1096,1097,1098,1099,1100,1101,1102,1103,1104,1105,1106,1107,1108,1109,1110,1111,1112,1113,1114,1115,1116,1117,1118,1119,1120,1121,1122,1123,1124,1125,1126,1127,1128,1129,1130,1131,1132,1133,1134,1135,1136,1137,1138,1139,1140,1141,1142,1143,1144,1145,1146,1147,1148,1149,1150,1151,1152,1153,1154,1155,1156,1157,1158,1159,1160,1161,1162,1163,1164,1165,1166,1167,1168,1169,1170,1171,1172,1173,1174,1175,1176,1177,1178,1179,1180,1181,1182,1183,1184,1185,1186,1187,1188,1189,1190,1191,1192,1193,1194,1195,1196,1197,1198,1199,1200,1201,1202,1203,1204,1205,1206,1207,1208,1209,1210,1211,1212,1213,1214,1215,1216,1217,1218,1219,1220,1221,1222,1223,1224,1225,1226,1227,1228,1229,1230,1231,1232,1233,1234,1235,1236,1237,1238,1239,1240,1241,1242,1243,1244,1245,1246,1247,1248,1249,1250,1251,1252,1253,1254,1255,1256,1257,1258,1259,1260,1261,1262,1263,1264,1265,1266,1267,1268,1269,1270,1271,1272,1273,1274,1275,1276,1277,1278,1279,1280,1281,1282,1283,1284,1285,1286,1287,1288,1289,1290,1291,1292,1293,1294,1295,1296,1297,1298,1299,1300,1301,1302,1303,1304,1305,1306,1307,1308,1309,1310,1311,1312,1313,1314,1315,1316,1317,1318,1319,1320,1321,1322,1323,1324,1325,1326,1327,1328,1329,1330,1331,1332,1333,1334,1335,1336,1337,1338,1339,1340,1341,1342,1343,1344,1345,1346,1347,1348,1349,1350,1351,1352,1353,1354,1355,1356,1357,1358,1359,1360,1361,1362,1363,1364,1365,1366,1367,1368,1369,1370,1371,1372,1373,1374,1375,1376,1377,1378,1379,1380,1381,1382,1383,1384,1385,1386,1387,1388,1389,1390,1391,1392,1393,1394,1395,1396,1397,1398,1399,1400,1401,1402,1403,1404,1405,1406,1407,1408,1409,1410,1411,1412,1413,1414,1415,1416,1417,1418,1419,1420,1421,1422,1423,1424,1425,1426,1427,1428,1429,1430,1431,1432,1433,1434,1435,1436,1437,1438,1439,1440,1441,1442,1443,1444,1445,1446,1447,1448,1449,1450,1451,1452,1453,1454,1455,1456,1457,1458,1459,1460,1461,1462,1463,1464,1465,1466,1467,1468,1469,1470,1471,1472,1473,1474,1475,1476,1477,1478,1479,1480,1481,1482,1483,1484,1485,1486,1487,1488,1489,1490,1491,1492,1493,1494,1495,1496,1497,1498,1499,1500,1501,1502,1503,1504,1505,1506,1507,1508,1509,1510,1511,1512,1513,1514,1515,1516,1517,1518,1519,1520,1521,1522,1523,1524,1525,1526,1527,1528,1529,1530,1531,1532,1533,1534,1535,1536,1537,1538,1539,1540,1541,1542,1543,1544,1545,1546,1547,1548,1549,1550,1551,1552,1553,1554,1555,1556,1557,1558,1559,1560,1561,1562,1563,1564,1565,1566,1567,1568,1569,1570,1571,1572,1573,1574,1575,1576,1577,1578,1579,1580,1581,1582,1583,1584,1585,1586,1587,1588,1589,1590,1591,1592,1593,1594,1595,1596,1597,1598,1599,1600,1601,1602,1603,1604,1605,1606,1607,1608,1609,1610,1611,1612,1613,1614,1615,1616,1617,1618,1619,1620,1621,1622,1623,1624,1625,1626,1627,1628,1629,1630,1631,1632,1633,1634,1635,1636,1637,1638,1639,1640,1641,1642,1643,1644,1645,1646,1647,1648,1649,1650,1651,1652,1653,1654,1655,1656,1657,1658,1659,1660,1661,1662,1663,1664,1665,1666,1667,1668,1669,1670,1671,1672,1673,1674,1675,1676,1677,1678,1679,1680,1681,1682,1683,1684,1685,1686,1687,1688,1689,1690,1691,1692,1693,1694,1695,1696,1697,1698,1699,1700,1701,1702,1703,1704,1705,1706,1707,1708,1709,1710,1711,1712,1713,1714,1715,1716,1717,1718,1719,1720,1721,1722,1723,1724,1725,1726,1727,1728,1729,1730,1731,1732,1733,1734,1735,1736,1737,1738,1739,1740,1741,1742,1743,1744,1745,1746,1747,1748,1749,1750,1751,1752,1753,1754,1755,1756,1757,1758,1759,1760,1761,1762,1763,1764,1765,1766,1767,1768,1769,1770,1771,1772,1773,1774,1775,1776,1777,1778,1779,1780,1781,1782,1783,1784,1785,1786,1787,1788,1789,1790,1791,1792,1793,1794,1795,1796,1797,1798,1799,1800,1801,1802,1803,1804,1805,1806,1807,1808,1809,1810,1811,1812,1813,1814,1815,1816,1817,1818,1819,1820,1821,1822,1823,1824,1825,1826,1827,1828,1829,1830,1831,1832,1833,1834,1835,1836,1837,1838,1839,1840,1841,1842,1843,1844,1845,1846,1847,1848,1849,1850,1851,1852,1853,1854,1855,1856,1857,1858,1859,1860,1861,1862,1863,1864,1865,1866,1867,1868,1869,1870,1871,1872,1873,1874,1875,1876,1877,1878,1879,1880,1881,1882,1883,1884,1885,1886,1887,1888,1889,1890,1891,1892,1893,1894,1895,1896,1897,1898,1899,1900,1901,1902,1903,1904,1905,1906,1907,1908,1909,1910,1911,1912,1913,1914,1915,1916,1917,1918,1919,1920,1921,1922,1923,1924,1925,1926,1927,1928,1929,1930,1931,1932,1933,1934,1935,1936,1937,1938,1939,1940,1941,1942,1943,1944,1945,1946,1947,1948,1949,1950,1951,1952,1953,1954,1955,1956,1957,1958,1959,1960,1961,1962,1963,1964,1965,1966,1967,1968,1969,1970,1971,1972,1973,1974,1975,1976,1977,1978,1979,1980,1981,1982,1983,1984,1985,1986,1987,1988,1989,1990,1991,1992,1993,1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001,2002,2003,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017,2018,2019,2020,2021,2022,2023,2024,2025,2026,2027,2028,2029,2030,2031,2032,2033,2034,2035,2036,2037,2038,2039,2040,2041,2042,2043,2044,2045,2046,2047,2048,2049,2050,2051,2052,2053,2054,2055,2056,2057,2058,2059,2060,2061,2062,2063,2064,2065,2066,2067,2068,2069,2070,2071,2072,2073,2074,2075,2076,2077,2078,2079,2080,2081,2082,2083,2084,2085,2086,2087,2088,2089,2090,2091,2092,2093,2094,2095,2096,2097,2098,2099,2100,2101,2102,2103,2104,2105,2106,2107,2108,2109,2110,2111,2112,2113,2114,2115,2116,2117,2118,2119,2120,2121,2122,2123,2124,2125,2126,2127,2128,2129,2130,2131,2132,2133,2134,2135,2136,2137,2138,2139,2140,2141,2142,2143,2144,2145,2146,2147,2148,2149,2150,2151,2152,2153,2154,2155,2156,2157,2158,2159,2160,2161,2162,2163,2164,2165,2166,2167,2168,2169,2170,2171,2172,2173,2174,2175,2176,2177,2178,2179,2180,2181,2182,2183,2184,2185,2186,2187,2188,2189,2190,2191,2192,2193,2194,2195,2196,2197,2198,2199,2200,2201,2202,2203,2204,2205,2206,2207,2208,2209,2210,2211,2212,2213,2214,2215,2216,2217,2218,2219,2220,2221,2222,2223,2224,2225,2226,2227,2228,2229,2230,2231,2232,2233,2234,2235,2236,2237,2238,2239,2240,2241,2242,2243,2244,2245,2246,2247,2248,2249,2250,2251,2252,2253,2254,2255,2256,2257,2258,2259,2260,2261,2262,2263,2264,2265,2266,2267,2268,2269,2270,2271,2272,2273,2274,2275,2276,2277,2278,2279,2280,2281,2282,2283,2284,2285,2286,2287,2288,2289,2290,2291,2292,2293,2294,2295,2296,2297,2298,2299,2300,2301,2302,2303,2304,2305,2306,2307,2308,2309,2310,2311,2312,2313,231
```

- 1.5 將資料經由 PHP 整理傳送到文藝分享平台。
- 1.6 將資訊呈現在網頁和行動裝置上。
- 1.7 將平台所蒐集並整理的資訊呈現給使用者與民間文藝單位。
- 2.1 民間文藝單位藉由藝7趣平台刊登活動以及瀏覽文藝資訊。
- 3.1 使用政府文化部提供開放式資料經由 PHP 傳至 MySQL 資料庫。

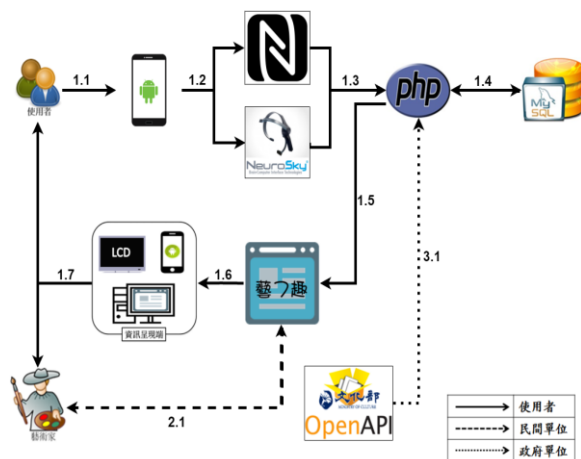


圖 9 系統架構圖

4.3 系統應用情境

本系統主要應用場景於文藝參展、觀閱或刊登活動為主，建置了物聯網架構為主的系統提供使用者端使用。藉由該系統可讓使用者有個平台可以方便查閱近期是否有什麼活動，而藝術家也可從平台刊登自己的活動來增加活動的知名度，另外，透過感測器與使用者手機做結合，將數據彙整並分析給使用者端。以下將介紹該系統於文藝參展、觀閱或刊登活動等功能使用循序圖進行之步驟說明。

4.3.1 系統關注活動

圖 10 為系統關注活動循序圖，當使用者進入本系統首頁介面，點選該系統的手機 App 軟體圖形化按鈕或是該系統的網頁平台。若是初次使用者，系統會導向登入介面，要求使用者登入帳號、密碼，使用者輸入完畢並經過驗證後，系統將介面轉入該系統主要頁面，便可於該系統瀏覽多種類的活動分類，並可以將使用者興趣的活動資訊列入關注紀錄，以供日後使用者再次瀏覽。

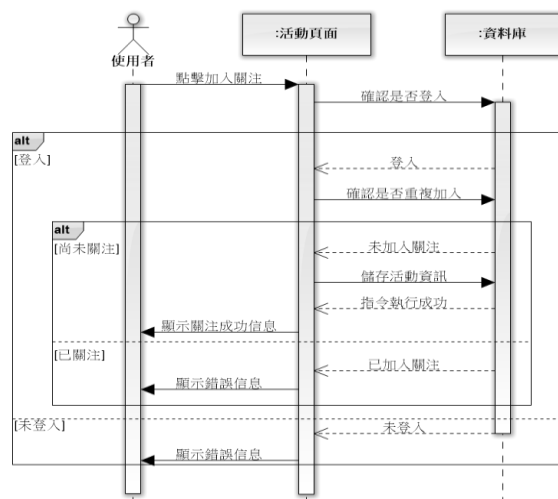


圖 10 系統關注活動循序圖

4.3.2 刊登活動

圖 11 系統刊登活動循序圖，此功能為會員登入完成，進入該系統平台，點擊該系統網頁平台介面「刊登活動」，使用者便可輸入想舉辦的活動資訊，完成後便可在網頁平台和手機 App 軟體使用介面新增使用者自己的藝文活動。

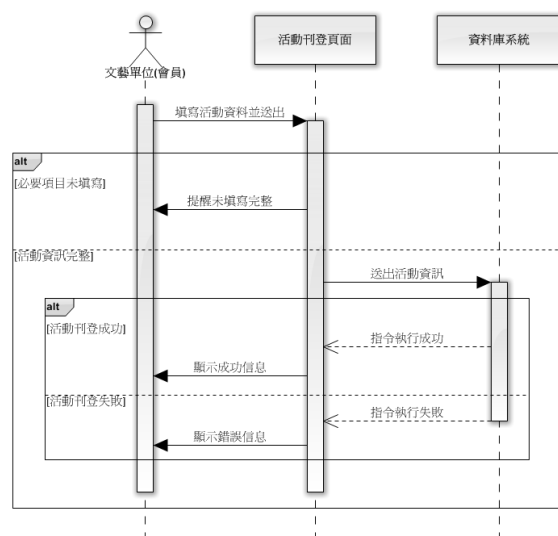


圖 11 系統刊登活動循序圖

4.3.3 系統展場腦波功能

圖 12 為系統展場腦波功能循序圖，當使用者進入展場時使用腦波感測器並與該系統提供的手機 App 軟體使用介面以藍芽的方式連線腦波感測器，該功能便會收集參展者腦波之數據，儲存於手機上分析參展者之腦波感測數據並以 PHP 做後端處理將腦波感測分析之結果存入 MySQL 資料庫，可供日後系統分析使用者喜好的依據用於推薦藝文活動。

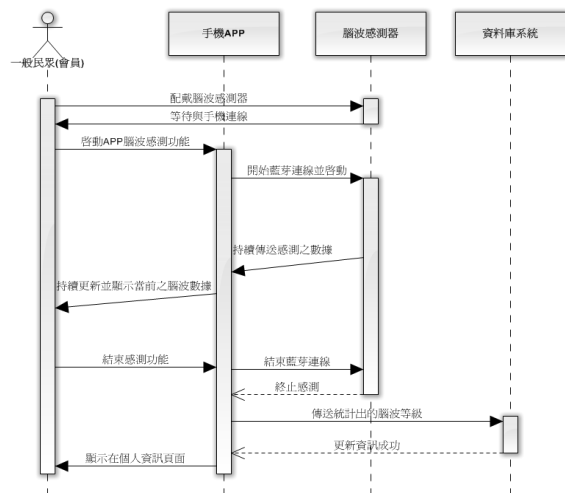


圖 12 系統展場腦波功能循序圖

4.3.4 系統展場 NFC 點讚

在使用者參展時，若遇到喜歡的作品即可使用手機 NFC 感測功能來替喜歡的作品進行投票功能。透過參展者之 NFC 數據並以 PHP 做後端處理之結果存入 MySQL 資料庫，可供日後使用者更快速且明確地了解本次展覽的作品的喜好程度。

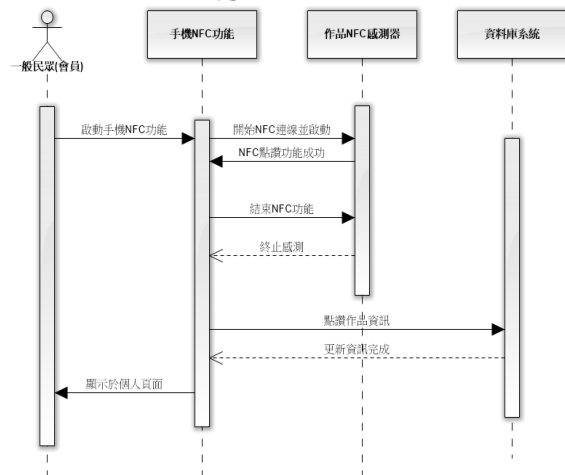


圖 13 系統展場 NFC 功能循序圖

4.4 系統實作

本章節將介紹系統的開發與實作，首先分別介紹網頁平台以及手機 App 軟體使用介面依序介紹。

4.4.1 網頁平台

如圖 14 所示為平台首頁，此系統介面有會員登入、熱門活動、活動主題、活動行事曆以及刊登活動，該介面框架為大眾皆可使用，若為擁有帳號之使用者還可以使用刊登活動的功能。在此系統下會將活動資訊分類並顯示於網頁上並提供行事曆與 Google Map API 顯示可以讓使用者更加快速且明瞭最近活動的日期與地點以方便使用者參加，若為本平台的會員也可以在平台上刊登自己舉辦活動，此功能可讓一些民間藝術家或是街頭藝人來刊登自己的活動，讓系統的活動資訊可以更加多元

化。在使用者頁面資訊，可以顯示使用者自己的過去活動歷史紀錄與圖表化介面顯示使用者過去所參與的活動數量。



圖 14 平台首頁

4.4.2 手機 App 軟體使用介面：

在軟體 App 部分以搭載著所有功能使用帳號權限的區隔可讓每一使用者只會看到屬於自己功能的 App 畫面。

如圖 15 (a)所示，為該 App 開啟後的主要畫面透過輸入自己的帳號後系統會自動辨識使用者，將會跳轉至如圖 15 (b)所示，首頁主要功能為活動分類、熱門活動、最新活動、腦波感測與 NFC 認證；圖 15 (c)所示，將所有藝文活動根據種類劃分成 6 種類型，可讓使用者依照自己的興趣來選擇要的活動種類，當使用者選擇後將會跳轉至如圖 15 (d)所示，將相同種類的活動清楚地劃分出來，接著圖 15 (e)所示，使用者在參展時可以使用腦波感測的功能與腦波感測器結合，用於記錄使用者於本次展覽所收集的腦波數據來進行分析，如果遇見喜愛的作品也可以使用 NFC 功能，如圖 15 (f)所示，來替作品點讚，以提升參展者與展覽的互動性。



圖 15 手機呈現畫面

5. 結論

本研究根據所提出的問題，設計出雲端藝文分享系統並整合 NFC、物聯網以及開放資料搭配應用，進而設計具多功能系統平台，整合於網頁及 APP 軟體平台，透過腦波數據與開放資料這些數據使系統可以更加了解使用者行為模式。使系統可以滿足使用者的需求，讓使用者的生活更為便利且輕鬆。

在未來研究中，將會擴充該系統其他的功能並優化 Web、App 之功能以及增加多樣感測器，來打造出功能多元、低成本、高效率之物聯網架構。此外，在文藝分享平台的資料將會與日俱增，因此在後續也將整合 Cloud stack[18]雲端虛擬化運算技術來增加雲端架構的可延展性與靈活度且該系統會加入 OWL、RDF 與 Jena[19]技術做結合來使得系統可具備推論功能，並配合開放資料來描述資料與資料之間的關係，使系統可擁有 Semantic Web 語意推論[20][21]的功能以增加系統的智能性，以可達到「工業 4.0」[22]的理念。

參考文獻

- [1] NeuroSky — Mindwave Mobile Starter : 60Hz http://www.braincorner.com.tw/?product=mindwave_mobile_starter
- [2] J. Baek and H. Y. Youm, "Secure and Lightweight Authentication Protocol for NFC Tag Based Services," 2015 10th Asia Jt. Conf. Inf. Secur., pp. 63–68, 2015.
- [3] Hoxha, J. and Brahaj, A., "Open Government Data on the Web: A Semantic Approach", 2011 International Conference on Emerging Intelligent Data and Web Technologies (EIDWT), pp. 107 – 113, Sept. 2011.
- [4] G. Smith, H. A. Ofe, and J. Sandberg, "Digital Service Innovation from Open Data: Exploring the Value Proposition of an Open Data Marketplace," 2016 49th Hawaii Int. Conf. Syst. Sci., pp. 1277–1286, 2016.
- [5] A. Tygel, S. Auer, J. Debattista, F. Orlandi, and M. L. M. Campos, "Towards Cleaning-up Open Data Portals: A Metadata Reconciliation Approach," arXiv, p. 8, 2015.
- [6] Wiki-IoT. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_Things
- [7] W. Zhang, "Study about IOT 's Application in ' Digital Agriculture ' Construction," Inf. Sci. (Ny), pp. 2578–2581, 2011.
- [8] G. Wu, Z. Xie, and X. Wang, "Development of a mind-controlled Android racing game using a brain computer interface (BCI)," ICIST 2014 - Proc. 2014 4th IEEE Int. Conf. Inf. Sci. Technol., pp. 652–655, 2014.
- [9] R. Tomari, R. R. A. Hassan, W. N. W. Zakaria, and R. Ngadengon, "Analysis of Optimal Brainwave Concentration Model for Wheelchair Input Interface," Procedia Comput. Sci., vol. 76, no. Iris, pp. 336–341, 2015.
- [10] J. Katona, I. Farkas, T. Ujbanyi, P. Dukan, and A. Kovari, "Evaluation of the NeuroSky MindFlex EEG headset brain waves data," SAMI 2014 - IEEE 12th Int. Symp. Appl. Mach. Intell. Informatics, Proc., pp. 91–94, 2014.
- [11] J. Cheng, G. Mabasa, and C. Oppus, "Prolonged distraction testing game implemented with ImpactJS HTML5, Gamepad and Neurosky," 2014 Int. Conf. Humanoid, Nanotechnology, Inf. Technol. Commun. Control. Environ. Manag., no. November, pp. 1–6, 2014.
- [12] Euclidean distance: http://en.wikipedia.org/wiki/Euclidean_distance
- [13] Z. Niu, C. Yang, and Y. Zhang, "A design of cross-terminal web system based on JSON and REST," Proc. IEEE Int. Conf. Softw. Eng. Serv. Sci. ICSESS, pp. 904–907, 2014.
- [14] M. Singh and K. Kaur, "SQL2Neo: Moving health-care data from relational to graph databases," Souvenir 2015 IEEE Int. Adv. Comput. Conf. IACC 2015, vol. 0, pp. 721–725, 2015.
- [15] S. Y. Yang and C. L. Hsu, "A location-based services and Google maps-based information master system for tour guiding," Comput. Electr. Eng., vol. 000, pp. 1–19, 2015.
- [16] S. Mahato, D. K. Yadav, and D. A. Khan, "A Modified Approach to Text Steganography Using HyperText Markup Language," 2013 Third Int. Conf. Adv. Comput. Commun. Technol., pp. 40–44, 2013.
- [17] G. Singh and S. Sahu, "Review on 'really simple syndication (RSS) technology tools,'" Proc. - 2015 IEEE Int. Conf. Comput. Intell. Commun. Technol. CICT 2015, pp. 757–761, 2015.
- [18] A. Vogel, D. Griebler, C. A. F. Maron, C. Schepke, and L. G. Fernandes, "Private IaaS Clouds: A Comparative Analysis of OpenNebula, CloudStack and OpenStack," pp. 672–679, 2016.
- [19] J. A. Khan and S. Kumar, "OWL, RDF, RDFS inference derivation using Jena semantic framework & pellet reasoner," 2014 Int. Conf. Adv. Eng. Technol. Res. ICAETR 2014, pp. 0–7, 2015.
- [20] I-Ching Hsu*, Lee Jang Yang, Der-Chen Huang, Kuan-Yang Lai, "Integrating Semantic Web Technologies with XML Schema Using Role-Mapping Annotations", The Electronic Library Vols. 32, pp. 2, 2014
- [21] Fang-Ping Pai, I-Ching Hsu, Yeh-Ching Chung, "Semantic web technology for agent interoperability: a proposed infrastructure", Applied Intelligence Vols. 44, pp. 1, 2016.
- [22] K. Zhou, "Industry 4.0: Towards Future Industrial Opportunities and Challenges," pp. 2147–2152, 2015.