

## 建構以行動載具為基礎的雲端個人運動推薦系統

王乃弘、林政彥、劉郁宗、張肅婷、林俊榮、吳義萬、顏文隆、陳沛瑄

### 摘要

智慧手機、大數據、人工智慧和物聯網為近年來備受矚目和討論的議題。本研究以行動載具為基礎，結合人工智慧與大數據相關技術，建置一個以案例推理為基礎的運動推薦系統，並運用網路爬蟲技術從浩瀚的網際網路裡擷取所需的資料與資訊，做為推薦系統的基礎知識與資料。使用者可以透過智慧型手機上的APP系統獲得運動推薦的資料，同時也可以對所獲得之推薦資料給予評分並成為新增案例回饋給系統，做為未來進行案例推理的參考數據。當系統接收到使用者的要求或條件後，利用專家系統的案例式推理引擎針對使用者要求與知識庫規則進行過濾分析，得出合適使用者情況和需求的推薦結果。

本研究所規劃建置之系統完成後有以下效益：(1)運用網路爬蟲技術獲取社交網絡的大數據，使知識庫可以透過智慧型代理人不斷與自動地增加知識庫知識、(2)以案例式推理進行比較，能提高推薦結果的合理性，並較能符合一般人的經驗法則、(3)提高使用者對資訊取得的可近性、可及性與可用性。

**關鍵詞：**大數據、案例式推理、APP、推薦系統

---

王乃弘，光田醫療法人光田綜合醫院院長室院長。E-mail: admin@ktgh.com.tw

林政彥，德明財經科技大學助理教授。E-mail: a684094@takming.edu.tw

劉郁宗，光田醫療法人光田綜合醫院資訊部課長。E-mail: liu5661@ms23.hinet.net

張肅婷，光田醫療法人光田綜合醫院管理中心主任。E-mail: finance@ktgh.com.tw

林俊榮（通訊作者），弘光科技大學資訊管理系助理教授。E-mail: raymond@hk.edu.tw

吳義萬，國立中正大學醫療資訊管理學系碩士生。E-mail: k86975423171@gmail.com

顏文隆，國立中正大學醫療資訊管理學系碩士生。E-mail: assry837@gmail.com

陳沛瑄，國立暨南國際大學資訊管理學系碩士生。E-mail: p0937251903@gmail.com

## **Construct a Cloud Personal Recommendation System Based on Mobile Vehicles**

Nai-Phon Wang & Cheng-Yen Lin & Yuh Tzong Liu & Su-Ting Chung & Chun-Jung  
Lin & Yi-Wan Wu & Wen-Long Yan & Pei-Xuan Chen

### **Abstract**

Smartphones, big data, artificial intelligence and the Internet of Things have been the subject of much attention and discussion in recent years. Based on the mobile vehicle, this study combines artificial intelligence with big data-related technologies to build a motion-based recommendation system based on case-based reasoning and uses web crawler technology to retrieve the required information from the vast Internet, as the recommended system of basic knowledge and information. Users can get recommended sports materials through the APP on smart phones, and also can give ratings to the recommended materials and add new cases back to the system as reference data for future case-based reasoning. When the system receives the user's requirements or conditions, the case-based reasoning engine of expert system filters the user requirements and the knowledge base rules to obtain the recommended results of the appropriate users' situations and requirements.

The system planned and constructed by the Institute has the following benefits when completed: (1) using web crawler technology to capture the big data of social networks so that the knowledge base can continuously and automatically increase knowledge base through intelligent agents; (2) Case-based reasoning to compare, can improve the reasonableness of the recommended results, and more in line with the general rule of thumb, (3) to improve user accessibility, availability and availability of information.

**Keywords:** big data, case-based reasoning, APP, recommendation system

---

Nai-Phon Wang, Dean. E-mail: admin@ktgh.com.tw  
Cheng-Yen Lin, Assistant Professor. E-mail: a684094@takming.edu.tw  
Yuh Tzong Liu, Section Manager. E-mail: liu5661@ms23.hinet.net  
Su-Ting Chung, Director. E-mail: finance@ktgh.com.tw  
Chun-Jung Lin\*, Assistant Professor. E-mail: raymond@hk.edu.tw  
Yi-Wan Wu, Postgraduate Student. E-mail: k86975423171@gmail.com  
Wen-Long Yan, Postgraduate Student. E-mail: assry837@gmail.com  
Pei-Xuan Chen, Postgraduate Student. E-mail: p0937251903@gmail.com

## 一、前言

隨著資訊科技的進步，資訊系統從過去的單機作業、集中式架構、主從式架構發展到現今的雲端應用與物聯網(Internet of Things, IOT)，這些變化幾乎都與網路技術不斷的發展與進步有關，而網路技術應用的主軸也從區域網路(Local Area Network, LAN)轉移到以個人無線網路(Wireless Personal Area Network, WPAN)為中心的物聯網世代。在智慧型手機日漸普及後，個人電腦和筆記型電腦也不再是大眾最主要的上網平台，因此應用軟體也以能在智慧型手機上被下載和執行為主要的發展主軸，不論是食、衣、住、行、育、樂，隨其衍生的相關 APP 也如雨後春筍般的出現。智慧型手機顯然已經改變了人們的生活行為和習慣模式，也成為 WPAN 的運作核心。

醫院本身具有的就是強大的醫護專業知識，並能結合病患的就醫記錄，做更有效的資料分析，並提供更專業的健康照護管理建議。因此若能充分發揮醫院既有的醫護資源，並能將醫護照護為主的雲端應用增加個人健康照護的服務，將能使醫療院所服務的族群，從既有的就醫民眾延伸擴大至其他原先非醫院病患的民眾，並能藉由資訊科技的力量，提供民眾更多且直接相關的健康照護管理資訊，未來也能做為大數據資料分析的重要資訊來源。

## 二、 文獻探討

本研究主要以智慧型手機為基礎的 APP 系統，並利用網路爬蟲技術建置一個以大數據為基礎的運動推薦系統架構。使用者可以將穿戴式裝置或其它感測元件，以智慧型手機上的 APP 系統做為運作核心的 WPAN 系統連線形成的物聯網，再藉由 3G、4G、WIFI 無線網路和 GPS 定位系統，將 WPAN 內所獲得之資料和資訊上傳至後端的推薦系統，系統並可以對上傳之資料和資訊依使用者的需求和授權進行數據分析，並回饋至使用者的 APP 供使用者參考。以下我們將分別對智慧手機、網路爬蟲和大數據相關的文獻進行整理與探討。

### 一、 網路爬蟲(web crawler)

又稱網路蜘蛛(web spiders)、網路蠕蟲(web worms)、網路機器人(web robots)以及網路爬行者(web walker)，而最早是由 Matthew Gray 所創造出來的，名字為流浪者(wanderer) (Heydon & Najork, 1999)，具有搜尋引擎的概念；Md. Abu Kausar(2013)指出網路爬蟲能抓取用戶在所需網頁上重要之訊息，因此若能將網路爬蟲更進一步的加以利用，以自動採集社群平台上之文章內容或者是目前熱門議題中的資料，便能成為資料的重要來源之一。

### 二、 大數據

大數據(Big Data)，又稱為「海量資料」、「巨量資料」、「大資料」。許偉恩(2015)指出，大數據是此階段數據科學(data science)界欣欣向榮的應用領域。時至今日，大數據較為普遍的定義為：泛指資料超過固定之大小，導致有系統的軟體無法在可接受的時間範圍內完成對其進行抓取、管理以及處理工作時的資料(Manovich, 2011； Zik, 2012；劉軍，2014)。楊純明(2014)認為因長期大量的收集而較不益透過人工短時間整理解讀的資料可以總稱為大數據。近年來大數據已成為熾熱的話題，其原因為大數據具有龐大且複雜的特性，需透過整理及分析出有用的資訊，但因超出常規資料庫軟體工具所能蒐集、儲存、處理、分析的資料負荷(Manyika, Chui, Brown, Bughin, Dobbs, Roxburgh, & Byers, 2011)，因此，大數據難以使用常規方式處理資料，它則需透過軟硬體設備以及搭配演算法方式來達到有效地管理與分析。

劉軍(2014)提出大數據具有三大特性，包括大容量、多類型及高時效，又稱為 3V。現今，在資料如此龐大又複雜之下，大數據的真實性(Veracity)是需要被仔細確認的(陳銘憲、林與絜，2013)，因此，大數據的特性從原本的 3V 延伸到 4V(大容量、多類型、高時效、真實性)，甚至到近期討論的 5V(大容量、高

王乃弘、林政彥、劉郁宗、張肅婷、林俊榮、吳義萬、顏文隆、陳沛瑄 建構以行動載具為基礎的雲端個人運動推薦系統

時效、多類型、真實性、價值性)。此外，IBM 公司則意指最後 IV 之價值性為大數據串連著重要且有價值的訊息(李國杰，2012)。

現今，有許多行業開始利用大數據的分析技術，以萃取有效資訊來解決問題之方案，並且提高利潤的獲取，以下為相關例子。Phung Anh (Alex) Nguyen(2013)應用於減少給藥錯誤而造成危害，由 DM 跟 MM 這兩個資料庫以關聯規則找出藥物與疾病之間的關聯，再以概率模型-AOP 模型來做初步測驗是否適當，隨後，由專家學者以測量 AOP 模型的精準度，進一步在臨床實踐中提高護理病人的安全和質量，以及為實現更好的決策支持和質量檢測；許偉恩(2015)以都市永續運輸策略，初步先蒐集相關文獻進行回顧與分析，歸納出文獻中重要的指標，再採用模糊德爾菲法篩選出適合本研究目的與實證範圍特性的操作指標。為因應時間而可能改變之動態環境，進一步結合動態網路程序法及資料探勘技術；邱文寬(2014)以何將臉書分群結果應用於旅遊領域，先將個人資料運用 FQL 做相關資訊分析，再利用 SCAN 分群演算法對使用者朋友進行分群分析，之後分群的結果應用於旅遊資訊以找尋旅伴及推薦旅伴。

本研究將利用大數據相關的技術，用以建置系統所需之專家知識庫，以使成為可以推薦給使用者使用之案例與經驗。

### 三、 智慧手機 APP

自從蘋果公司在西元 2007 年發表並發售 iPhone 手機後，完全推翻並改變了人們使用手機的行為和方法。原為世界行動電話的領導品牌的 Nokia 和 Motorola，均不敵智慧手機的潮流趨勢，從世界競爭舞台的領導者成為被淘汰或力求再生的企業，取而代之的是蘋果、三星和華為等科技大廠。智慧手機改變了人們過去的使用習慣，而它的普及更使得 APP 蓬勃發展，系統的開發不再由個人電腦獨大，系統的應用也從過去被侷限在個人電腦前或強調輕薄的筆記型電腦思維，轉換成隨身攜帶、簡單操作的設計思考。

因應這個時代潮流的趨勢，醫療院所也開始思考如何透過 APP 提供病患或顧客適當的服務，以提高醫療品質和滿意度。藉由智慧手機的功能和特性，除了軟體的功能外，並也有體感、生理訊號傳輸等的穿戴式應用裝置被提出、製造和應用，摘要說明如下。

學者葉乙璇(2005)在其研究中，提出一個以行動通訊為基礎的醫療資訊服務系統，提供病患利用手機進行預約掛號、候診進度查詢及提醒、複診安排及提醒、藥品資料查詢、用藥查詢及提醒等功能，並有效預估到診時間，縮短病患就診等

候時間；廖智民(2009) 利用嵌入式資料庫紀錄病患平均就診時間與醫生平均看診時間資料，計算出該名病患之預估就診時間，之後由系統自動發送預估就診時間簡訊提醒病患就診；陳淮格(2011) 以智慧型手機為資訊提供平台，結合 RIAs 的多媒體互動介面和智慧手機可攜帶的便利性，適時提供病患多媒體的衛教單張內容。

呂俊男(2012) 藉助智慧型手機的運算及顯示功能，配合藍牙進行短距離無線傳輸，研製一個移動式即時且連續紀錄的生理信號顯示系統；陳建舟(2012) 實作基於 Android 智慧手機平台 ANT 低功耗無線傳輸協定的可攜式心電訊號監控系統，透過 ANT 無線接收心電訊號，能即時繪製使用者的心電圖波形，並同時計算使用者當前的心率並顯示於行動裝置上；蔡昇倫(2012) 利用智慧型手機來當作跌倒偵測系統的平台，使用離散餘弦轉換(Discrete Cosine Transform, DCT) 來分析加速度值，進而區分為日常活動(Activities of Daily Living, ADL) 以及跌倒。

智慧手機的應，不論是在 APP 的設計或是利用其本身的硬體功能，均能在醫療照護上有所應用，再加以其普及性和操作便利性，醫療院所不需要再為配戴什麼裝置給病患隨身攜帶而苦惱，過去在 RFID 應用上所需要考慮的回收再使用的問題，也隨著智慧手機的普及而有所改善，而類似像 Apple Watch、Google Glass 的穿戴式裝置被大力發展，更使得以智慧型手機為中心的個人網路物聯網的發展令人期待。

不論是從雲端技術，或是智慧型手機，以醫療院所為中心提供民眾相關的應用服務可以說是相得益彰。民眾可以自備的手機、穿戴式裝置和其他物聯網裝置連結形成以個人為中心的個人網路，可以充份發揮這些裝置的特性和功能收集自身的資訊，例如：心跳、血壓、體溫、運動記錄、飲食記錄、就醫記錄等及更多可以被收集、記錄和傳送的資料和資訊。使用者可以透過智慧型手機內由醫療院所提供的 APP，將相關且被允許的資訊透過 3G、4G 或 WIFI 傳送至醫院的儲存雲儲存。

醫療院所除了提供儲存雲服務外，更可以在使用者同意且授權的前提下，以雲端個人健康照護管理系統對相關的資訊進行判讀，再將判讀結果透過 APP 通知或讓使用者自行查詢，這更也是將過去有病看醫生的疾病照護，翻轉成為預防醫學的健康照護模式。

### 三、 研究方法及步驟

本研究提出一個 IOID 四階系統整合架構，包括有物聯網(IOT)、運轉載具(Operation Vehicle)、資訊管理平台(Information Management Platform)以及資料管理平台(Data Management Platform)等四階層，以便建立適合各種多樣的元件與平台連結設計，我們簡稱其為 IOID 架構，如圖 1 所示，說明如下。

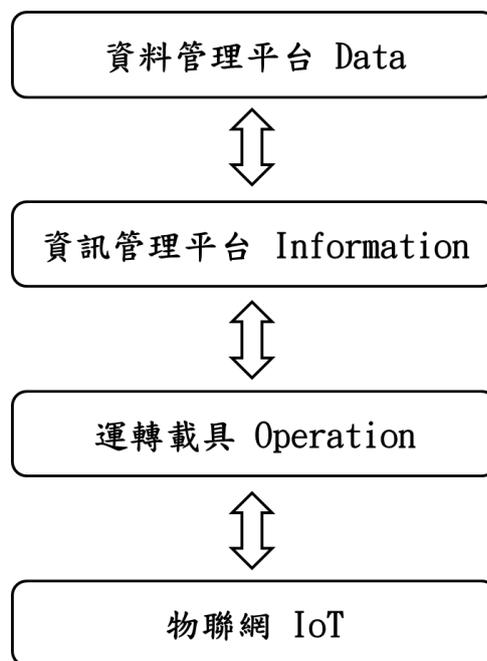


圖 1 IOID 架構圖

- 一、 物聯網(Internet of Things)：各種能以無線技術與運轉載具或其他物件連結並傳輸資料的元件層，我們稱其為物聯網層。在該層中，我們只需要確認所使用之元件能透過適當的應用程式介面(Application Programming Interface, API)，以無線連結的方式傳送與接收資料即可，例如像是藍芽技術、WIFI、RFID 或 4G 等。
- 二、 運轉載具(Operation Device)：能提供應用程式執行的平台，並能與物聯網元件以無線技術進行連結的載具，我們稱之為運轉載具。例如像是目前最為普遍的智慧型手機，以及像是個人電腦或平板等。
- 三、 資訊管理平台(Information Management Platform)：以運行資訊系統為主，包括後台管理、網路爬蟲程式以及前端應用程式服務等。
- 四、 資料管理平台(Data Management Platform)：儲存和管理各種結構、半結構和非結構化之資料，包括網路擷取之資料、使用者登打與回饋之資料等，同時也負責和醫院資料庫介接之資料轉換和儲存。

本研究以智慧型手機 APP 做為使用者的操作使用前端介面載具，做為與其他物聯網裝置或穿戴式裝置的連結控制中心。我們以 EZoAPP 設計 APP 平台，資料管理系統於 Windows Server 2008 作業系統運作，網路爬蟲(Web Crawler)由 Node js 撰寫，資料庫(MySQL)資料來源是經由資料管理系統存入，分別為 APP 上傳與網路爬蟲抓取，而數據分析是以 MySQL 的資料為基礎進行 R 語言分析，其結果藉由智慧型代理人增加至專家系統(Expert Systems, ES)知識庫中，該知識庫為使用 MySQL 建立，最後專家系統以案例推理(Case-based Reasoning, CBR)引擎依知識庫當中知識和權重及資料庫的案例為依據，系統發展主要軟體工具與環境如

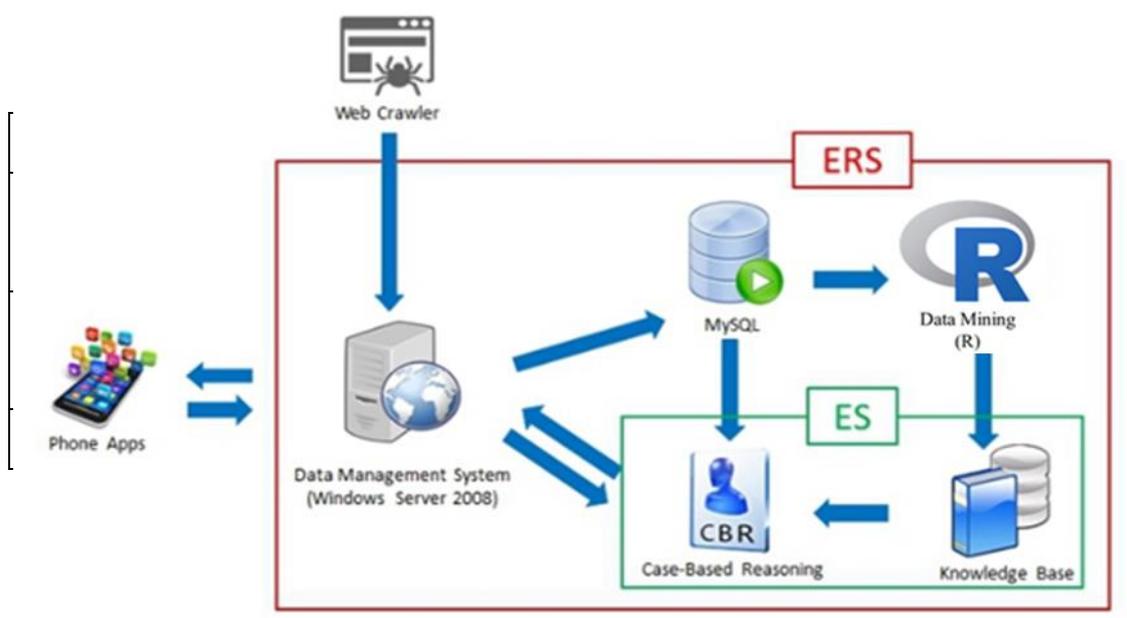


圖 2 系統架構圖

- (1) APP：使用者可以利用手機或平板來安裝 APP，並依照個人之需求進行隱私權的設定，例如：定位資訊、個人基本資料、接收伺服器傳送的資料及訊息，使用者亦可以設定所需要之功能項目。
- (2) 資料管理系統：接收使用者透過 APP 回傳之資料，包括有使用者的推薦回饋、使用者個人資料以及定位資訊等，另外也接收運用網路爬蟲工具抓取回來的資料，並儲存至資料庫裡。
- (3) 網路爬蟲：為了使資料庫能有大量和不斷更新的相關資料，並也同時考慮到初期使用者回饋資料較為不足的情況，本系統運用網路爬蟲技術從特定的社群網站上擷取半結構與非結構化的資料，以供系統參考運用。
- (4) R：本研究進行數據分析之主要工具，資料來源主要即以資料管理系統

中所儲存的資料。分析的方式除了一般的統計分析為，也包括有字頻分析，以發掘可能的影響因素、趨勢和熱門關鍵字。

(5) 知識庫：資料內容包括有運動場址、運動項目、規則條件、項目權重參數等，以供案例式推理引擎分析推論使用。

(6) 案例式推理：為本系統主要使用的推理引擎。其權重計算方式有公式 1、

$\text{Sim}(C) = (A - B) \times W$  三種情況，說明如下。<sup>(1)</sup>

$$\text{Sim}(C_j) = \sum_{j=1}^m ((A_j - B_j) \times W_j) \text{ 之計分} \text{ (2)}$$

：類似的案例 A，將案例 A 與新增案例 B 相減

$$\text{Sim}(C_{ij}) = \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^m ((A_{ij} - B_j) \times W_j) \right) \text{ 的計分加總。} \text{ (3)}$$

：有許多的條件，我們以 j 代表條件項目，並

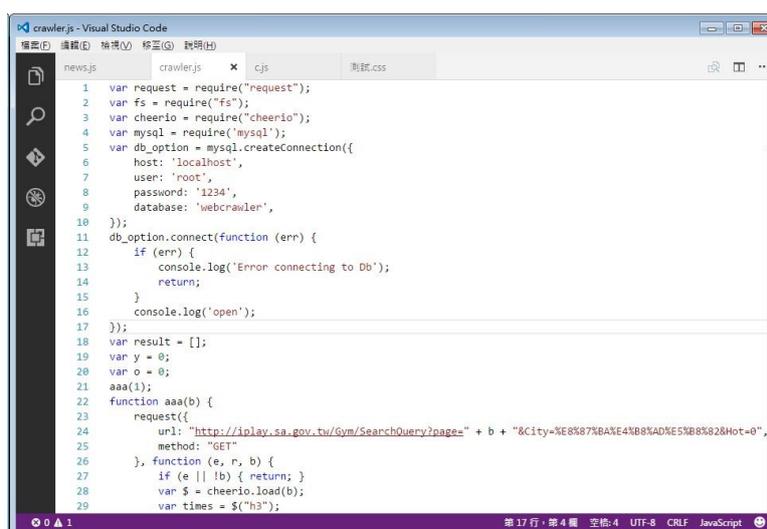
公式(3)，既有案例可能有許多相同或相似的案例，我們以 i 代表既有案例的編號，並計算 n 個案例有 m 個條件乘上權重後的計分加總。

案例相似度隨得分高低成正比，使用者當時的條件與情況(即為新增案例)與既有之案例相似度高，則其依公式(1)、(2)或(3)計算得出之既有案例得分會較高，反之若是分數偏低就表示既有案例與新增案例相似度低。我們可以據此將結果依高、低分之順序推薦給使用者參考。

#### 四、 成果與效益

如何提供最接近使用者需求的推薦資料，是本研究的重要議題。如何不斷的更新與充實知識庫與資料庫的資料，是本研究的重要工作項目，能從浩瀚的網際網路資源裡自動抓取即是重要且必須的功能。我們利用 Node.js 撰寫網路爬蟲工具，將網站和社群網頁裡的特定資料抓下來進行清理和整理，再匯入資料庫和轉換成 JSON 格式，以供專家系統和應用程式使用。圖 3 為本研究發展之網路爬蟲的部分主體程式碼、資料擷取和轉換的實作畫面。藉由網路爬蟲的自動運行機制，可大幅降低資料搜尋成本和轉換成本。

網路爬蟲抓取資料後，亦必須將抓取到的資料進行切割、整理。本研究將透過網路爬蟲擷取到的資料，轉換成 JSON 檔，再匯入 MySQL 資料庫，如圖 4、5、6 所示。



```
1 var request = require("request");
2 var fs = require("fs");
3 var cheerio = require("cheerio");
4 var mysql = require("mysql");
5 var db_option = mysql.createConnection({
6   host: 'localhost',
7   user: 'root',
8   password: '1234',
9   database: 'webcrawler',
10 });
11 db_option.connect(function (err) {
12   if (err) {
13     console.log('Error connecting to Db');
14     return;
15   }
16   console.log('open');
17 });
18 var result = [];
19 var y = 0;
20 var o = 0;
21 aaa(1);
22 function aaa(b) {
23   request({
24     url: "http://iplay.sa.gov.tw/Gym/SearchQuery?page=" + b + "&City=%E8%87%BA%E4%B8%AD%E5%B8%82&Hot=0",
25     method: "GET"
26   }, function (e, r, b) {
27     if (e || !b) { return; }
28     var $ = cheerio.load(b);
29     var times = $("h3");
```

圖 3 網路爬蟲主體程式碼

王乃弘、林政彥、劉郁宗、張肅婷、林俊榮、吳義萬、顏文隆、陳沛瑄 建構以行動載具為基礎的雲端個人運動推薦系統

```

C:\node.js\webcrawler>node crawler.js
open
12<==10/ 742
23<==20/ 742
35<==30/ 742
48<==40/ 742
58<==50/ 742
70<==60/ 742
80<==70/ 742
91<==80/ 742
105<==90/ 742
118<==100/ 742
131<==110/ 742
143<==120/ 742
153<==130/ 742
168<==140/ 742
181<==150/ 742
193<==160/ 742
204<==170/ 742
219<==180/ 742
230<==190/ 742
247<==200/ 742
258<==210/ 742
270<==220/ 742
    
```

圖 4 網路抓取過程

資料列數	250	搜尋資料列	搜尋此資料表
+ 檢視			
url	title	content	type
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20161014104	綜合性場館	臺中市清水區崑崙路37號	羽球場 (館)
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20161012155	操場	臺中市西屯區潭子路75號	田徑場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160920114	光華學校附屬老人臺中市光華高級工業職業學	臺中市太平區東平路18號	田徑場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160920153	文光國小體育館	臺中市小港區斗潭路文光巷12號	跆拳道場(館)
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160919093	臺中市光華高級工業職業學校籃球場	臺中市太平區東平路18號	籃球場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160919093	臺中市光華高級工業職業學校籃球場	臺中市太平區東平路18號	排球場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160920165	臺中市誠信排球場	台中南屯區向上路一段577號	壘球場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160725162	力行國小田徑場附設排球場	臺中市東區進化路22號	田徑場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160711114	大新國小大新館	臺中南屯區文心路一段200號	羽球場 (館)
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160707105	豐樂國小田徑場	臺中市西屯區豐樂路359號	田徑場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160706155	大新國小操場	臺中南屯區文心路一段200號	籃球場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160706155	大新國小操場	臺中南屯區文心路一段200號	田徑場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160704161	梨山國小田徑場	臺中市和平區梨山里福壽路10號	田徑場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160704160	梨山國小田徑場	臺中市和平區梨山里福壽路10號	田徑場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160516165	梧棲區中正國民體育場	臺中市梧棲區福興里中央路二段15號	網球場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160513142	籃球場	臺中市西屯區福林路333號	籃球場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160513105	操場	臺中市龍崎區中正路1222號	田徑場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160512160	籃球場	臺中市豐原區田心路二段290號	籃球場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160512152	棒球場	臺中市豐原區田心路二段290號	棒球場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160512151	田徑場	臺中市豐原區田心路二段290號	田徑場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160512111	潭子國中籃球場A、B、C、D	臺中市潭子區潭南二路419巷1號	籃球場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160512111	潭子國中籃球場A、B、C、D	臺中市潭子區潭南二路419巷1號	排球場 (館)
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160512083	田徑場	臺中市西屯區福林路333號	田徑場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160511104	賽艇體育館	臺中市烏日區溪南路一段230巷199號	羽球場 (館)
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160509115	甲南國小風雨操場	臺中市清水區新埔里龍壽路20號	網球場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160509102	臺南區中田徑場	臺中市豐原區豐南街151號	籃球場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160509090	氣行鄉小田徑場	臺中市北區氣行路321號	田徑場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160506150	太平區中排球場	臺中市太平區中山路二段119號	網球場 (館)
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160506150	太平區中排球場	臺中市太平區中山路二段119號	排球場 (館)
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160505144	上寮國小籃球場	臺中市西屯區上寮路159號	環形/直線操場(館)
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160505135	上寮國小籃球場	臺中市西屯區上寮路159號	籃球場
http://az804967.vo.msecnd.net/photogy/m/20160505135	上寮國小籃球場	臺中市西屯區上寮路159號	網球場

圖 5 抓取之資料匯入資料型態

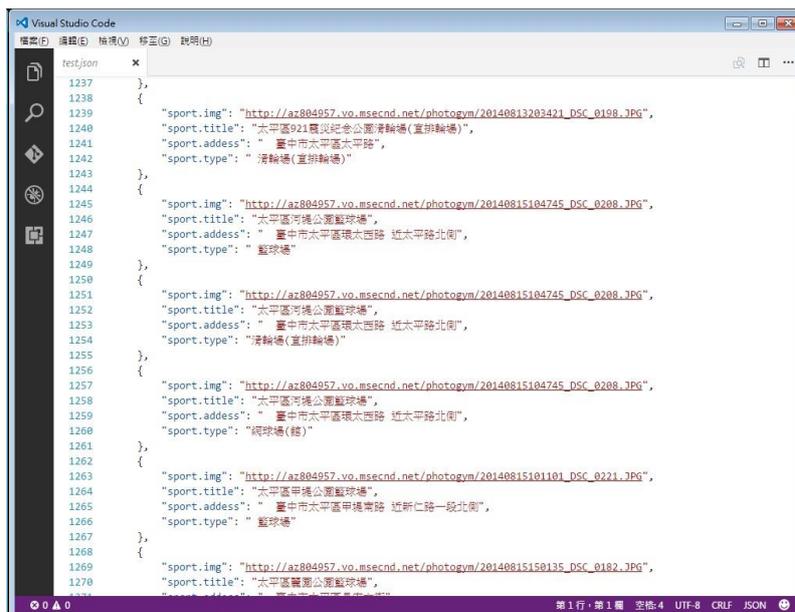


圖 6 資料轉換為 JSON 檔

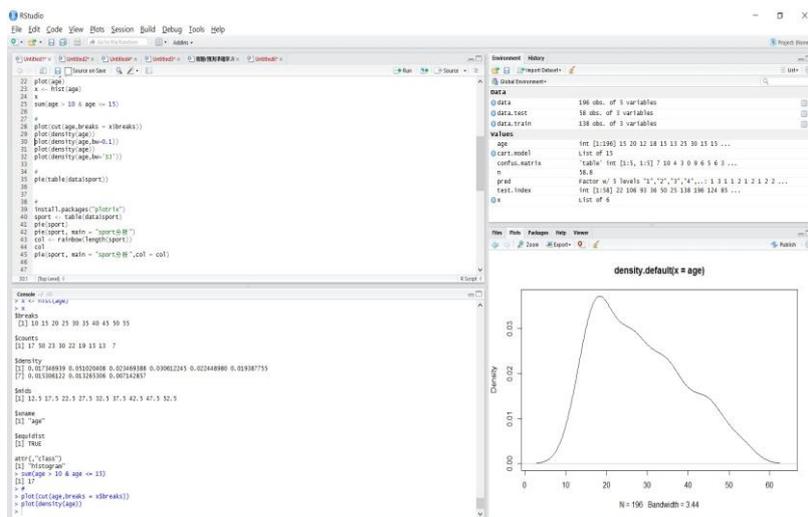


圖 7 資料探勘圖(1)

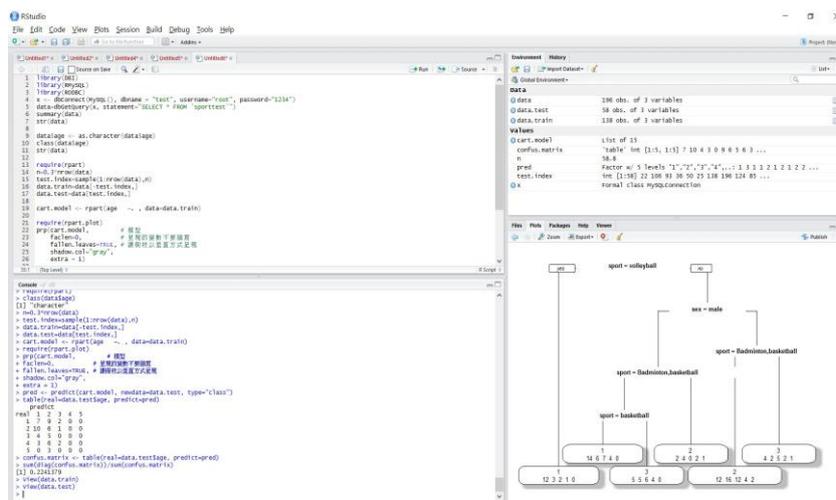


圖 8 資料探勘圖(2)

有了知識庫與資料庫後，我們利用 R 語言和相關套件工具進行資料探勘和分析，以發現和建立運動推薦規則與資料特徵。本研究所使用之 R 語言套件為 RStudio，我們將 RStudio 連接資料庫進行資料分析，例如我們分析各年齡運動曲線圖，以做為將來以使用者年齡為參考依據的推薦結果，分析結果如圖 7 所示。

我們也運用 R 套件裡的函數抽取樣本，並將數據分為訓練資料集跟測試資料集，以進行資料探勘。如圖 8 所示，圖右下方呈現的為使用訓練資料集所產生之決策樹，並也能判別在男、女性從事的運動與年齡層的關係。

本研究以 EZoAPP 實作使用者前端 APP。圖 9 為 APP 系統的主功能頁，主功能包括有「查詢附近」、「運動推薦」、「場所介紹」、「熱門運動」、「個人資料」、「近期活動」等共六項功能。使用者使用「運動推薦」功能時，系統會以使用者的基本資料及使用者所在位置的資訊進行案例式推理，並將適合的運動及運動場所的資料推播給使用者，使用者並可為本次推薦進行一次評分，如圖 10、11 所示。評分之結果將回傳於後端資訊管理平台，以進行後續之資料記錄，並做為系統參數調整之用。

以網路爬蟲獲取之資料，包括有特定社群的討論文章，經過清理彙整後，可以提供使用者參考最近的熱門運動討論議題，並增加使用者對相關運動的興趣與瞭解。可以運動類型做地點找尋，點擊首頁上的熱門運動，可以得到近期討論狀況的圓餅圖，如圖 12 所示。APP 系統也與 Google Map 連結，得以依使用者需求以地標為中心開啟地圖，如圖 13。另外系統也提供使用者以查詢的方式找尋自己所需要的運動場所，如圖 14 所示。



圖 9 系統主功能頁



圖 10 運動場所列表



圖 11 使用者意見回饋

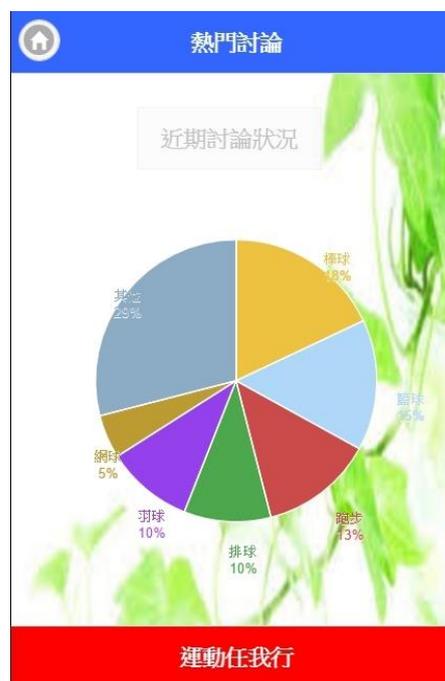


圖 12 熱門討論議題統計圖