

# 根基於營養素門檻之即時點餐系統

## Based on Nutrition Threshold for Real-Time Meal Ordering System

陳柏璋, 溫演福

國立台北大學資訊管理研究所

Po-Wei Chen, Yean-Fu Wen, National Taipei University

Email: yeafu@mail.ntpu.edu.tw

### 摘要

本研究探討根基於營養素門檻之即時點餐系統以提供使用者飲食建議,提供一個系統介面讓使用者依營養門檻設定搭配點餐建議以控制每天飲食量,過去相關系統存在一些問題點:(i)使用者吃那些料理或食材卻無法與點餐相結合;(ii)而專家推薦也忽略選擇料理是以美味的角度去選擇料理或是其他飲食的偏好,造成推薦結果不符合個人喜好的食物;以及(iii)如果吃了清單外的食物,也不知道會造成身體多大的負擔。因此,本研究創建新的點餐系統以設定營養素門檻,讓消費者可以隨時隨地進行飲食營養評估,判斷是否超出營養素門檻值,避開對身體造成負面影響的料理。為了確保消費者的隱私,在系統設計上本研究將採用分散式處理架構,營養素門檻之即時點餐系統透過流程管理提供餐廳和消費者安全且自動化服務流程設計,以期達到保健或是降低三高疾病發生的機率。

### 一、緒論

現有營養點餐系統在功能方向包含:選擇料理、評估營養素、根據使用者門檻給予飲食建議等,但範圍縮小在資料庫與現實使用情境下,會有下列缺失:

- 從料理資料庫角度切入,上述系統的料理資料庫是用行政院衛生署的【台灣地區營養成分資料庫】、【台灣地區營養成分資料庫】之樣品分成 18 大類,料理的來源是從食品成分分析而來,因此料理營養素是不會變動的,會發生不符合現實料理的營養素,例如:由資料庫推薦雞腿便當,但是每家餐廳雞腿便當作法不一樣,營養素就不一樣,影響評估的精準度。
- 資料庫裡的料理項目並不是動態新增,而是根據衛生署的年度更新【台灣地區營養成分資料庫】,使用者想吃的餐點並不出現在系統上,造成推薦餐點效果不佳。
- 系統負責規劃每日推薦的飲食,但無法確定是否有選購,沒有紀錄,造成醫師無法根據過去紀錄給予準確的營養控制建議。

因此,本研究將進一步探討如何建構一套解決上述問題的線上即時點餐系統,本研究站在餐廳與使用者(可能得到慢性病患者、或是需要預防慢性病者)的角度,開發新的符合營養素門檻之即時點

餐服務流程,由使用者在點餐時,即時地提供營養攝取控制,解決飲食控管的問題與改善過去營養控制服務流程與功能。預期達到下列目的:

- 就餐業者角度分析  
將餐飲業者拉入整個依營養素門檻設定之即時點餐系統最大的用意是提供料理資料的來源,使得料理名稱可能一樣,料理營養素卻不一樣,方法就是透過食材營養素的轉換,餐飲業者將每項食材的重量輸入本點餐系統中進行個別項目轉換,最後加總儲存在資料庫上,讓使用者在符合營養素門檻之下,即時點餐平台上搜索想要的料理。
- 就使用者角度分析  
過去的点餐系統是給醫師根據料理資料庫推薦給使用者,會產生無法改變飲食習慣與找到替代方案問題,本研究開發的料理資料檢索模組,可以在平台上主動搜尋想吃的料理,選擇前會根據使用者身高、體重、年齡、性別,產生影響程度的提示,使用者就能做第一次的判斷,全部選擇完後,進行全部料理營養素加總,做第二次確認。  
考量使用者依然會超出營養素門檻,開發後續追蹤的模組,儲存每次的飲食紀錄,選擇日期產生長條圖,醫生與使用者根據這些資訊可以在再後續調整。
- 醫療角度分析  
醫師執行業務的過程中,涵蓋項目包含:膳食管理、營養評估、衛生教育、以及研究調查等工作,必須收集個人疾病狀況與健康需求、社經地位、生化檢驗值、以及生活方式等各方面資料進行統整,設計出符合個人的營養膳食規劃,而根基於營養素門檻之即時點餐系統可以在設計個人化菜單、收集日常飲食紀錄方面協助醫師定期檢驗且提供使用者飲食建議,在設計個人化菜單方面,提供較接近實際料理營養素的資料,協助判斷是否符合個人健康需求;在收集日常飲食紀錄方面,涉及兩個層面,第一個層面是推廣保健,尚未得到慢性病時,進行飲食控管;第二層面適應新的飲食習慣,當得到慢性病時,透過此營養資訊系統給予互動式的介面,醫師觀察過去飲食紀錄,替病人嚴謹把關不適當料理,給予替代方案,建構之點餐系統並非取代醫師等專家諮詢,而是提供進階的諮詢與管理工具以增加群眾對於營養素與

健康的了解，提升食品的選用能力和個人健康，進而提供領域專家更為精準的飲食諮詢建議。

本研究根基於營養素門檻之即時點餐系統服務牽涉使用者、餐飲業者、以及醫院醫師所需操作的功能，對應的系統為營養門檻控制子系統、餐飲業者子系統、營養門檻管理子系統主要功能除了提供營養門檻設定服務外，也是使用者和餐飲業者的第三方認證單位，稽核餐飲業者提供料理營養素，避免提供錯誤資料，降低系統與資料不正確的情況發生；另一方面站在個資的角度，由營養點餐管理中心負責個人資料維護(電話與姓名)、會員申請、加入資格的審核、帳號密碼的驗證，餐廳或其他使用者並不知道目前點餐者是誰。

## 二、文獻探討

探討健康雲推動所面臨的困難亦是本研究發展點餐服務將要面臨的挑戰，以提升系統發展可行性，這些問題包含信任、隱私保護、安全性等問題與挑戰[1]，一般民眾與醫院人員對於 E 化健康照護的安全性與隱私保護普遍信任不足，由於電腦科技迅速發展，但安全性上難免有漏洞，像是資料意外洩、木馬軟體應用程式盜取資訊，駭客攻擊全球政府機關戶私人單位，或是雲端儲存服務公司遭到司法機構搜索時，為了電腦鑑識蒐證的需要將整顆硬碟扣押時，硬碟上的所有隱私恐將不受保護。因此，本研究系統在擁有資料的部分，處理的方式，避免擁有跟電子病歷上的相關欄位，存取上都必須經過層層驗證，必要的欄位資料才透過同步上傳到營養點餐管理中心。

要做到健康雲的概念有多項技術可以運用，以下健康醫療照護的相關技術類型[2]，例如：智慧型手機具有 Wi-Fi 或 3G 連網功能以存取、輸入、處理相關健康資訊。行動運算讓使用者隨時隨地取得健康相關的營養素攝取服務程式。根基於營養素門檻之即時點餐系統設計主要考量智慧型手機的普及率在台灣相當高，在使用上只需要透過 Wi-Fi 或是 3G 就可以連上無線網路，可以隨時隨地存取、輸入、處理營養素攝取服務和健康資訊(如：已攝取營養素和飲食紀錄)。

行動醫療主要運用於醫療人員(醫師、護理師)和病患教育、醫療人員的資訊需求和決策支援，例如：行為矯正、手術、醫藥或診斷前的病患及家屬心理準備、協助病患及家屬管理疾病等。在醫療人員需要做治療和介入判斷時，可以隨時隨地存取病患的健康相關資訊以正確地判斷和節省醫師決策資訊程序所耗的時間，本研究主要針對慢性病[3]來進行探討。

行動健康醫療軟體應用程式可以根據其功能訴求分為兩大類[4]，一種是牽涉醫療行為，需要針對疾病和健康狀態進行診斷、治療或處理者。另外一種類型不牽涉醫療行為，以健康或健身管理為主要訴求，本研究以卡路里計算應用程式會自動計

算使用者每日所需的營養素，進行攝取營養和點餐管理。

分散式架構(Distributed Architecture)已有期刊[5]運用在行動裝置上生物醫學數據(Biomedical data)傳遞上，這些使用者提供的生物醫學數據要讓其他私人機構運用其資料，必須讓使用者同意且傳遞的過程中對資料進行加密，讓使用者再次確認資料已提供給第三方單位，採用分散式架構的好處是降低資料洩漏的機率，可以確認使用者釋放的資料屬性正確性且盡可能的保存。

## 三、系統功能

本篇的根基於營養素門檻之即時點餐系統應用上述概念，解決敏感性資料不願提供的議題，加強營養和飲食管理服務運作的可能性。首先，先介紹雲端服務架構，後端伺服器的角色分別為餐飲業者、營養點餐管理中心、以及醫師，用戶端(client)則是使用者，介面設定為智慧型手機的網頁應用程式(Web application)，如下圖 1 所示。



圖 1 根基於營養素門檻即時點餐系統之架構平台

本研製的雲端營養管理即時點餐平台將建構以符合雲端運算所定義的五種基本特徵：

- 隨選自助服務 (on-demand self-service): 使用者連上網路就可以使用雲端營養即時點餐服務，根據自身需求來選擇餐廳與想吃的料理，系統在提供選擇菜單之前即進行評估回傳結果給使用者，不適合使用者的餐點以不同的底色或是處於不可使用的(disable)狀態，並且提供使用者、或是醫師相關決策資訊。
- 廣泛的網路存取(broad network access): 透過標準的網路機制，根基於營養素門檻之即時點餐系統支援各種客戶端平台(包括：手機、平板電腦、筆記本電腦、以及工作站)透過網路使用雲端根基於營養素門檻之即時點餐系統上的服務。
- 資源匯集共用(resource pooling): 營養點餐管理中心將提供不同的實體資源或虛擬資源(包括：儲存資料庫、處理運算、網路頻寬等)集合起來，動態指派或重新指派資源給使用者使用以增進系統使用效能，但是使用者不用額外花心思管理和組態相關資源。

- 快速靈活(rapid elasticity)：將醫院伺服器、餐廳伺服器都拉進營養點餐管理中心系統平台，彼此透過具安全處理的網路連線，依使用者需求快速地反應到醫院伺服器與餐廳伺服器，彈性的運用雲端主機資源，將點餐和營養門檻管理服務回應到使用者。
- 可衡量的服務(measured models)：營養點餐管理系統透過計量方式去控制雲端存取控制、資源優化等，確保雲端資源的使用者有清楚地監測、控制和報告，為營養點餐管理中心和使用者雙方提供透明化的服務使用資訊。

以系統觀點提示軟體形式服務，提供醫院、餐廳、以及使用者應用程式介面，不用擔心軟體的安裝與升級，不需管理底層雲端架構(例如：網路、伺服器、作業系統等)，使用者只要依瀏覽器之網址即可存取所有的服務。

圖 2 所示模組之間彼此運作的關係，相關模組功能的敘述如下所示：

- 門檻設定模組：依據性別、年齡、身高、活動量之不同，經醫師評估共同討論出的飲食計畫，依本系統在設計上雖有預設值的轉換，也提供介面讓使用者或是醫師在進行調整，設定營養素門檻的主要用意是使用者在選擇料理時，系統進行評估的依據。
- 料理檢索模組：料理檢索模組功能是讓使用者搜尋料理，透過瀏覽器介面讀取查詢條件，利用全文檢索、關鍵字比對方式來攝取所需要的資料，檢索模組採用關聯式資料庫查詢資料，因為使用者點餐時也會受到餐廳地理位置、料理偏好、價格等相關影響因素，
- 清單顯示模組：清單顯示模組主要功能是動態顯示料理清單，意旨每個人設定的營養素門檻不同，看到的結果也不同。根據每一料理資料做選擇前的比對，而不是選擇料理結束後才評估，在這個原則下有四種評估的模式，第一種方式完全不顯示，第二種將料理名稱、價格、相關資訊顯示為紅色、第三種解鎖後再選擇、第四種方式根據使用者在意的營養素指標，做加權的動作。
- 餐盤模組：選擇料理會牽涉背包演算法的議題，而餐盤模組可以選擇後在進行調整解決上述問題，說明如下，用戶端收到伺服器傳來的動態指令搞，伺服器計算資料庫目前累積的營養素，只要是超標的料理，假設文字用紅色來表示，使用者可以事前就知道哪些可以選進入餐盤，哪些不可以選擇進入餐盤，但是這樣的警示功能，當超過時會產生背包演算法問題。
- 飲食紀錄分析模組：讓使用者或醫師檢視過去紀錄，讓突然得到慢性病患者，可以逐漸改變飲食習慣，遇到暴飲暴食或是營養素異常，可以深入追蹤了解造成原因，想出對應的方案。

營養素轉換食材的來源相當重要，會影響整理加總結果與實際料理誤差的範圍，食材樣本來源自

食品藥物知識服務網[6]的食品營養成分資料庫(新版)透過撰寫網路爬蟲(Web Crawler)擷取下來，此資料庫可以選擇食品分類或是搜尋關鍵字，尋找目標食材，擷取的欄位包含：食品分類、樣品名稱、內容物描述、每單位重可食部分、分析項、單位、每 100 克含量等[3]。

#### 四、系統開發結果

分散式架構的實作，使用 XML 的資料傳遞方式，以使用者要查詢料理營養素為例，探討營養點餐管理中心的 Web 伺服器與餐飲業者的 Web 伺服器之間要如何彼此運作。透過主畫面選取，使用者、餐飲業者、醫師登入畫面設計是一樣的(如圖 3 所示)，放一張圖做為代表，登入後就會啟動 session 與 cookie，並且跳轉各自應用程式首頁。使用第一次登入將需要輸入身高、體重等相關資料(如圖 4 所示)，以運用 PMI 等公式來計算初設門檻值。



圖 3 系統主畫面



圖 4 使用者設定門檻畫面

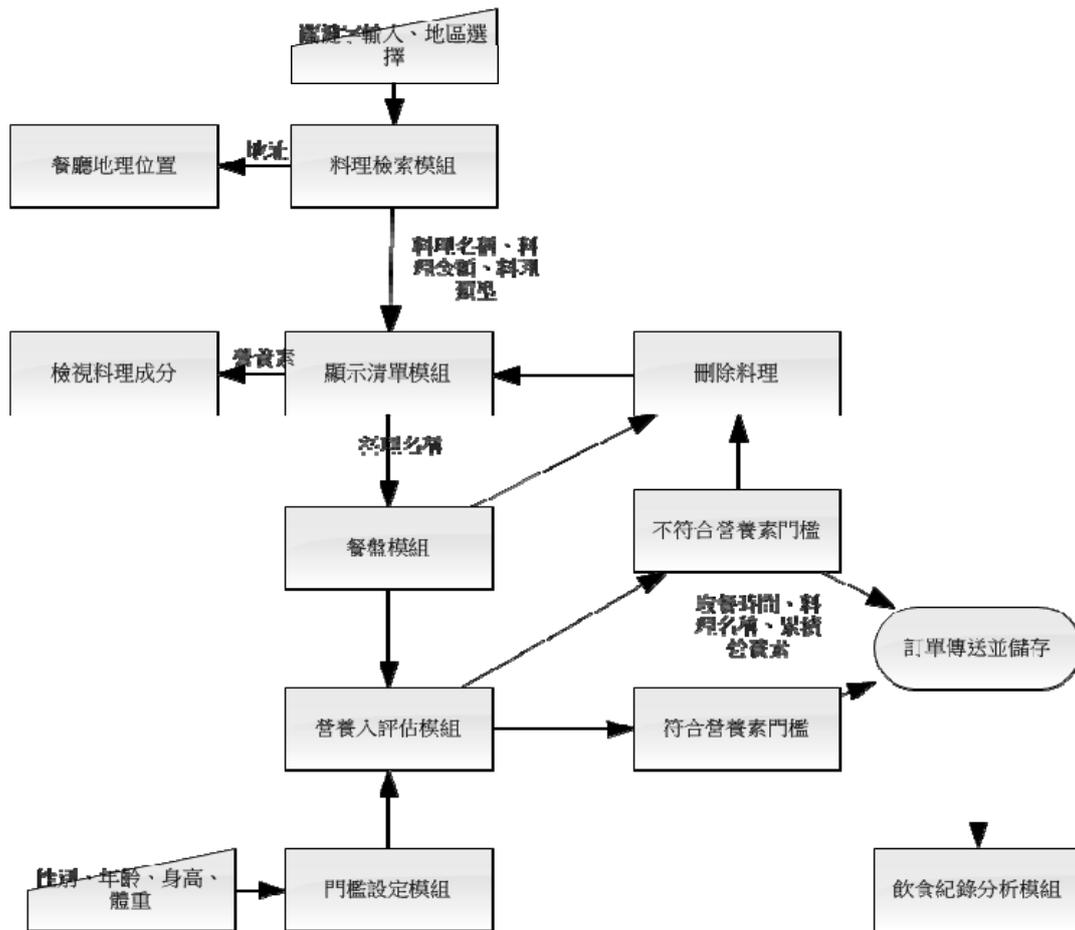


圖 2 模組運作流程圖



圖 5 檢索畫面

菜單模組則是本系統的一項特色，根據每個人不同的營養素門檻與檢索條件(如圖 5 所示)，達到個人化菜單，這項系統功能對於慢性患者而言，提供警示作用，只要在營養素範圍內，慢性病患者可

以追求美味的料理，不用因為得了慢性病，就只能吃醫師所開的菜單，想要吃菜單以外的食物卻又不知道吃下去會不會有副作用。

使用者可以多重選擇想要的料理加入我的餐盤(如圖 6 所示)，加入餐盤後，上面料理清單會更新畫面，顯示紅色代表如果你點的下一項料理會造成營養素超標，在我的餐盤會已經點了大麥克、雙層牛肉吉士堡，必須按下營養評估，進行料理營養素加總檢查與金額加總，判斷若是符合營養素標準，則會顯示檢查合格的圖片，若是不合標準則會顯示每項營養素超標的數值，確定要這項料理，則按下傳送訂單的按鈕，儲存紀錄。透過我的餐盤調整與營養素評估的功能，改善營養素門檻與多重選擇料理造成的背包問題，

每次選擇完料理，都必須去察看飲食紀錄(如圖 7 所示)，因為每個人的用餐次數不一樣，本研究系統是一日做為門檻，需時常檢視，否則會造成最後一餐怎麼選都會超過營養素的情形發生，飲食紀錄左上角選擇日期，選擇完介面下會顯示過去的點餐紀錄，包含料理名稱和用餐時間，以及今日目前剩餘的營養素，與每項營養素長條圖來顯示所占營養素門檻的百分比，使用者可以根據圖表，知道目前飲食狀況。



圖 6 餐盤模組

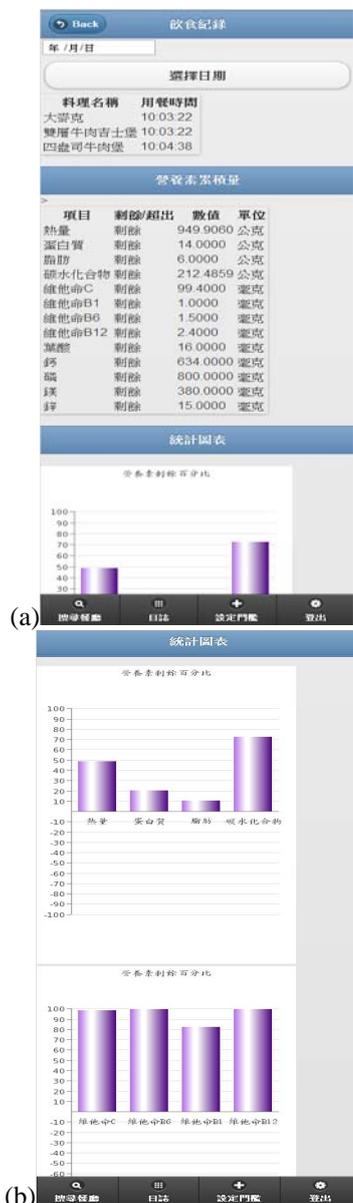


圖 7 飲食紀錄

## 五、結論

本論文貢獻著重於以流程、介面、和架構設計搭配系統開發來改善現有飲食管理的缺失，本研究已完成系統雛形建置，系統功能包含：提供餐飲業者將食品轉化成營養素轉換模組、管理料理資料的菜單模組、檢視訂單的查詢模組，對於慢性病患者則是提供料理檢索模組去搜尋料理、顯示清單及時評估料理適不適合身體狀況、餐盤模組改善背包演算法的問題、門檻值設定模組換算營養素門檻、飲食紀錄分析模組檢視過去紀錄、對醫師開發病患管理模組管理慢性病患者、以及監控飲食模組查看慢性病患者飲食是否正常。

本系統運用分散式架構設計營養素門檻之即時點餐平台、前端應用程式、以及後端伺服器指令搞，以降低機密資料、個人資料外洩帶來的衝擊。根據系統開發結果與現有根基於營養素門檻之即時點餐系統功能比較，就料理營養素而言，本研究所提的系統料理資料屬於動態更新，而非固定的料理清單，以更趨近實際的料理營養素來強化評估結果；運用清單模組與餐盤模組的搭配，提供慢性病患者保有依需求點選所需料理下遵循醫師所建議攝取所需營養素門檻以達到健康與美味同時兼顧的需求；最後，即時儲存飲食紀錄節省醫師諮詢時間與飲食紀錄準確性，結合了訂餐流程，使用者不必刻意去輸入資料，只要在原本點餐流程上，系統即自動記錄點選結果，醫師可以隨時隨地調閱慢性病患者傳遞的資料，改善營養評估的正確性。

## 參考文獻

- [1] AbuKhoua, E., Mohamed, N., & Al-Jaroodi, J. "E-Health cloud: Opportunities and challenges," *Future Internet*, vol. 4, no. 3, pp. 621-645, 2012.
- [2] Househ, M., Borycki, E.M., Kushniruk, A.W., & Aloffaysan, S. (2012). "mHealth: A passing fad or here to stay," *Telemedicine and e-health services, policies and applications. Advancements and Developments*, 151.
- [3] Mahan, L. K. (2004). "Krause's food, nutrition, & diet therapy," Philadelphia: WB Saunders Company, pp. 553-559, 2004
- [4] 廖淑君, "APPs是醫療器材嗎?從美國FDA對行動醫療應用程式的規範與管理談起," 財團法人資訊工業策進會, 2012。
- [5] Solanas, A., Martinez-Balleste, A., & Mateo-Sanz, J. M. "Distributed architecture with double-phase microaggregation for the private sharing of biomedical data in mobile health," *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, vol. 8, no. 6, pp. 901-910, 2013.
- [6] 行政院衛生署, 電子病歷跨院交換, 建立人民健康資料總歸戶。存取日期: 2014-06-09, 網址:  
<http://www.ithome.com.tw/itadm/article.php?c=77236&s=1>, 2012。