

以行動技術運用於即時查詢之飲食營養資訊系統 Building a mobile phone based nutrition information system

王建堯^aChien-Yao Wang、林賢怡^bHsien-Yi Lin、邱泓文^cHung-Wen Chiu^{c*}

^{abc}臺北醫學大學醫學資訊研究所

*通訊作者：邱泓文，hwchiu@tmu.edu.tw

摘要

本研究主要為設計一個可隨時查詢之營養資訊系統，利用手機上的程式開發與伺服器端的連結，本系統的功能讓使用者能夠隨時查詢飲食的詳細資訊。包含計算出三餐中選擇食物的卡路里或食物搭配建議。而搭配手機的即時功能，即可達到輸入菜名即得到食譜與卡路里及營養素的功能，對於使用者自身的自我健康管理有著實際上的幫助。在飲食資訊的部分，則在網路上供搜尋後下載，能夠達到個人化與客制化營養資訊的要求。因此本營養資訊系統讓使用者能夠輕易的得到飲食建議與飲食警告，透過即時性的資訊功能，幫助使用者達到健康控制之效果。

關鍵字：手機、飲食、個人化、卡路里。

Abstract

The purpose of this study is to design a nutrition information system that can be used by the mobile phones. Thus the detailed information about diet can be queried anywhere and anytime via cell phone network. This nutrition system has two main functions: food calories calculation and diet recommendations. With the mobile phone, users can enter food name to get food recipes and food calories immediately from our system. Thus users can easily get needed diet information in time especially during dining. It will be helpful for one's health management. On the other hand, we provide an interface that can search and download nutrition information via web browser into a diet information subsystem in mobile phone. This diet subsystem can offer personalized diet recommendations and diet warning timely. In conclusion this mobile-phone-based nutrition system not only can provide nutrition information in time through user's query passively, but also is able to actively provide the customized diet recommendations and diet warning for different users. It fulfilled a new way to manage health with mobile technology.

Keywords: mobile, nutrition, personalization, calories.

1、緒論

1.1、前言

隨著社會的進步與生活型態的改變，飲食不均、缺乏運動、生活習慣不佳等所造成的肥胖已成為世界普遍的問題。高熱量的美食隨手可得。都市夜生活型態，對上班族而言，動輒加班到8點、9點。晚上難免多吃一頓，這些食物吃進肚子，因為著新陳代謝到了晚上變緩慢，食物會停留在胃中到第二天，食物營養沒有正常吸收及過多的熱能囤積在體內沒有消耗，將造成疾病與肥胖。於世界衛生組織統計報告中顯

示，全球有3.12億的人體重超過標準，必需重視這個問題並採取行動。在1998的報告中顯示出5-14歲在過去30年來過重百分比從15%成長到32%。在一些研究報告中也指出肥胖者的平均壽命明顯較低。[5][10]而飲食不均導致疾病的問題：不良飲食習慣與國人十大死因的關係。國人因飲食習慣導致越來越多人過重，過重容易引發心血管相關疾病。由94年與95年國內十大死因統計的結果來看，位居第三的心臟疾病，第四的糖尿病和第十的高血壓，都與過重有關，而肥胖的人容易膽固醇高、血脂肪高，容易罹患心血管疾病。位居第一的惡性腫瘤也與飲食習慣息息相關。所以如何吃得營養健康正確則是重要的課題。

1.2、研究目的

本研究之研究目的可概分於以下四點〈1〉使用手機便利取得飲食建議或飲食警告的可行性探討。〈2〉透過分類方式，更有效與便利的計算出點選食物的熱量、三大營養素與膽固醇。對現代外食比較多的國人來說手機就是最佳的工具。〈3〉參照國外已有的經驗設計了一套國人手機輔助減重的一套介面與系統供國人使用。透過手機能引起患者使用興趣，對飲食選擇意志不堅定的使用者也能得到激勵。〈4〉因手機本身受限於容量的大小，但透過網路存取遠端的資訊就不受限制。可進一步分為患者經常用的部份，也就是個人化與客制化的部份，透過下載安裝在手機中供反覆查詢使用。其它的資訊則放置在網路上供搜尋後下載。

2、文獻探討

2.1、政府醫療專業組織的衛教

所謂均衡的營養設計，根據行政院衛生署之建議均衡的飲食，均衡得飲食中醣類需佔總熱量之60%、脂肪佔25%而蛋白質則佔15%。

而傅祖茂等人研究針對加入「糖尿病病人全程照護衛教臨床路徑」實驗的病患，事後有較良好的用藥習慣與飲食行為改善，熱量由1774大卡降至1471大卡。總脂肪攝取亦有下降[3]。

Schalch 等人在一項為期兩年的探討營養教育計畫中顯示，經過兩年的衛教，type1的糖尿病患者在總熱量、蛋白質(P<0.05)與脂肪的攝取，經過兩年後有顯著的減少。Type2a 糖尿病患者在碳水化合物類的飲食攝取增加，同在脂肪、飽合脂肪酸、或總卡路里的攝取是減少的。而遵循 European Association Study for Diabetes (EASD) 中脂肪攝取建議的病患，有明顯增加，45%的病患營養攝取狀況符合 EASD 營養建議。[7]

中華民國糖尿病衛教學會出了系列引導原則：洗

腎糖尿病患的飲食原則、升糖指數 VS 血糖控制、飲用『糖尿病營養品配方』、如何藉由飲食控制高血脂、糖尿病患者輕鬆享用下午茶、DM 甜食健康吃等。[4]

2.2、網站互動式功能輔助減重

從國內的研究林光中『遠距醫療及遠距教學的應用—線上學習之減重計劃』可以透過網路遠距醫療的減重療程與到院接受減重療程比較，其便利性、省去了舟車的勞苦、課程資訊可以反覆取得，在成果上已受到證實與肯定。百略醫學 BMI22 網站提供飲食日記及體能活動登錄之輔助工具，可以讓使用者更為便利。而其中遠距醫療的減重過程中個人的意志扮演成功與否的重要因素，情緒低落也可能使效果打折扣 [2]。

而李建志『建構與評估支援減重行為療法之網際網路平台』進一步提供網路社群討論或隨時視訊交談來達到減重成員彼此激勵的效果。在輸入每日飲食後會比對衛生署提供每日應攝取營養的建議，評估並顯示飲食異常訊息。食品資料庫內容主要資料來源是「台灣地區食品營養成分資料庫」，當食材資料不敷使用時，學員可以將外購食物的營養成份鍵入資料庫，擁有專屬個人飲食內容。而使用者對飲食紀錄與減重報表滿意度都很高。唯減重的課程有可能受到在家中上課，場地受限、或與指導互動性不佳導致無法達到預期的效果。受限於必需要電腦設備、受於時間與空間的限制和患者的飲食記錄是採用回憶的方式，患者將當天飲食記錄至電腦後，可得到一些針對當天飲食的建議，熱量過多或蛋白質不足。在每日飲食、運動、行為改變外，引起學習動機也是非常重要，加入一些動態圖片或以遊戲為輔的單元可加強使用者的學習動機。[1]

2.3、手機應用系統輔助減重

市民健康系統[6]：Citizen Health System (CHS) 跨足了應用系統、生理訊號截取系統、WWW、WAP、SMS 的整合。其中包括了：

1. 透過監看來評估，傳送一些生理數值，如：血糖、體重、脈搏等。並回答一系列與生活型態及健康狀態有關的問題。
2. 提供分門別類的教育題材：血糖控制、生活型態控管、壓力控制等。透過手機簡訊傳送一些小撇步。
3. 監控與溝通：與醫療專員對談、傳送心電圖等資料。
4. 進一步的溝通：透過手機傳送並接受訊息給醫生。經過為期兩年的研究 (7/2001-6/2003)，過重同時是 CHF (congestive heart failure) 的患者在 1204 人中有 76.5% 的順從率 (compliance)，平均減重從 101.6 公斤至 89.2 公斤，在過去所有過重的處置中排除消化道的手術外，在所有公開的文獻中算是最好的。與在醫院中減重的病患相較起來，CHS 中的處置使得過重與糖尿病患者的體重有非常明顯的改變。這可歸功於經常提醒病患改變其藥物治療型態、劑量服法、改變飲食習慣。而這裡傳送健康小撇步或提醒是透過：語音訊息、網路訊息、或手機簡訊訊息，全方位的訊息。

PmEB 系統[8]：Patient-Centered Assessment and Counseling Mobile Energy Balance 手機應用系統輔助減重，讓使用者透過手機自我即時監控卡路里均衡狀

態。與傳統方式比較起來更容易的使用、更好的順從率與滿意度。此外也有開發使用手機程式，輸入年齡與活動量，就可算出一天最佳熱量與營養攝取量。

3、系統分析與設計

3.1、系統設計

整個系統分為4個部份：

- 一、用戶手機端程式 (MIDP-based Application)
- 二、手機伺服器端程式 (Java Servlet)
- 三、網站伺服器端程式 (Web)
- 四、食品營養資料庫建置

則詳細系統架構圖參考如Figure 1圖所示：

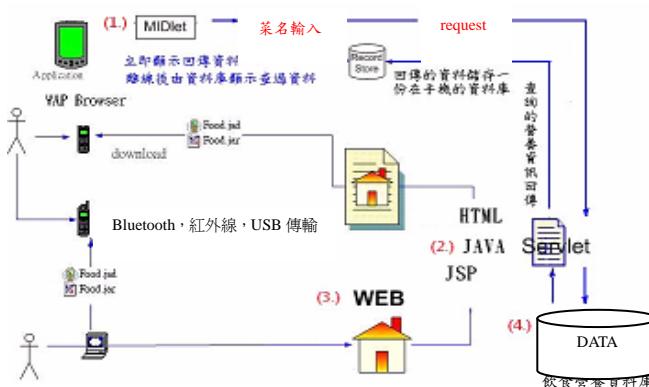


Figure 1：系統架構圖

3.1.1、用戶手機端程式(MIDP-based Application)

手機端主要提供三項功能

- (1) 離線營養瀏覽與記錄：離線營養資訊瀏覽進入後主選單，目前提供『早餐』、『中餐』、『晚餐』、『點心』可選擇。用戶在選定食物後，可查看食物的熱量、三大營養素與膽固醇，系統同時會顯示用戶個人『每日熱量攝取規劃』。而用戶在選定食物後，可選取功能，系統將會將該筆食物之熱量、三大營養素與膽固醇累計至當日的飲食日誌。同時提醒用戶當日尚可攝取多少熱量，或已超出應攝取的熱量。
- (2) 上網營養查詢與下載：用戶透過手機MIDP-based Application所提供上網功能查詢食物的熱量、三大營養素與膽固醇。食物內容字數限制範圍為2~10個字，當網路異常或伺服器端服務停止皆會顯示錯誤訊息。共可查找的食材有1291筆，食譜100筆，其它如速食店食物32筆、超商34筆。查找的結果可進行下載，用戶可將常用食物營養資訊保存在手機中隨時查詢。經用戶指定後存入所指定的餐別手持裝置中。
- (3) 個人營養規劃與記錄：用戶在做「個人營養規劃」時在輸入用戶性別、年齡、體重、工作型態、考慮減重及每日需減少熱量攝取量。這些用戶基本資料並不會保留於手機中，以保障個人資料的隱私。經過手持應用系統運算取得『按標準每日熱量攝取』及『減重規劃每日熱量攝取』，二擇一來做為『每日熱量攝取規劃』。提供的「飲食日誌」中可瀏覽「實際每日熱量攝取」，對於本日尚可攝取的用戶給予一個綠色笑臉圖示，可以再攝取食物；對於該日已多攝取的用戶給予一個紫色吐舌頭的臉圖示，借此達到激勵或提醒的功能。未來還可開發日誌上傳至Server作永久性保

留，或做統計分析供研究使用。

3.1.2、手機伺服器端程式 (Java Servlet)

提供用戶以「食材」或「食譜」方式查詢，取得食物的熱量、三大營養素與膽固醇。分析國人的食譜多半由食材組合，如：筍絲蹄膀。或是食譜名稱為食材與烹調方式的組合，如：香煎里肌肉，

3.1.3、網站伺服器端程式 (Web)

可下載手機端應用程式，直接使用手機透過 GPRS 服務或 3.5G 下載程式並安裝，或先下載至個人電腦。提供瀏覽所有資料庫中的「食材」或「食譜」，提供用戶透過網路做客制化，將選取的食材或是整份食譜直接由 Web 下載，透過執行手機端應用程式將食譜匯入手機的資料庫。而也提供用戶 Web Base 個人資料維護介面，透過此介面存取用戶個人的相關資料，如：年齡、體重、工作型態等。用戶是否患有慢性病者。如此系統在回覆使用者可選擇的食物時，會更能符合使用者真正的需求。這部份規劃延續使用李建志的『建構與評估支援減重行為療法之網際網路平台』，已有用戶的基本資料，使用戶透過手機有進一步客制化的提醒。

3.1.4、食品營養資料庫建置

李建志在『建構與評估支援減重行為療法之網際網路平台』論文[1]中所使用的「台灣地區食品營養成分資料庫」，使用者在登錄飲食記錄時可選擇的各類食物項目，而此資料來源為衛生署食品資訊網。

3.2、相關技術說明

執行飲食營養查詢程式，使用 MIDP2.0 開發透過 HttpURLConnection 類型網路連接，設置與伺服器交互訊息的類型為 POST 類型。MIDle 程式使用 OutputStream 將要查尋的菜名以二進制數據(位元組資料)傳給伺服器，伺服器回傳的資料則以 InputStream 獲得回傳的二進制數據。在網路情況不佳時容易造成手機當機的假象，在技術上就使用 Java 所提供的後台執行緒來處理，避免手機當機的假象。而手機端與伺服器端的溝通技術如 Figure 2 所示：

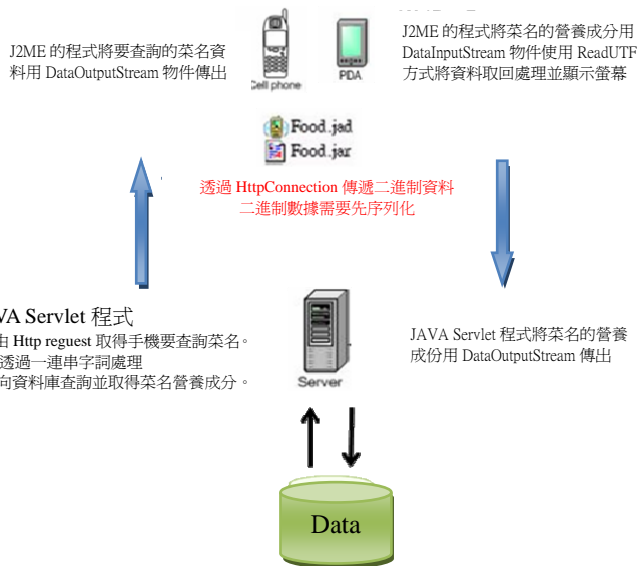


Figure 2：手機端與伺服器端溝通技術圖

3.3、系統操作程序說明

系統操作程序於手機端的部分如Figure 3所示：

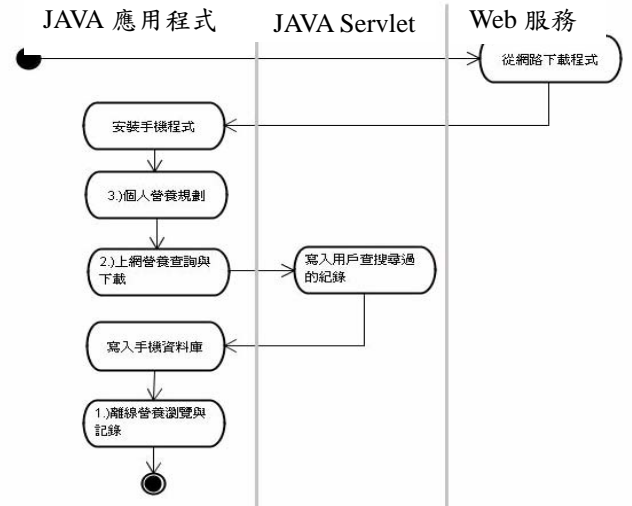


Figure 3：系統操作程序說明圖(手機端)

而系統操作程序web端的部分則由Figure 4所示：

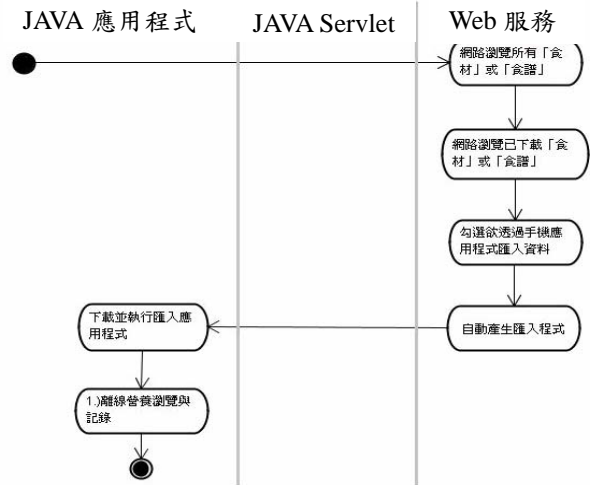


Figure 4：系統操作程序說明圖(web端)

4、結果

4.1、系統環境建置

整體系統使用Tomcat Server與MySQL Database 來設計JAVA Web Application。主要所使用的作業系統為windows XP SP2。

- 一、安裝 JAVA 主程式：將 JDK5 程式安裝執行檔安裝於系統中，安裝完成後設定 JAVA_HOME 與 classpath。檔案名稱分別為 tool.jar 與 dt.jar。
- 二、安裝 apache-Tomcat：於系統內執行 tomcat-5.5.12.exe 檔，安裝完成後，於 tomcat_home 下解開 admin.zip 檔案放入對應位置 conf webapp，而也將檔案複製一份於 server 子目錄下方，進而透過進入 Tomcat

Administration建立Database。

- 三、Mysql：將mysql-connector-java-5.1.5.zip檔案解開放置於Tomcat5.5下的common\lib的子目錄下方。修改Mysql.ini設定，[mysqld]default-character-set=big5 [client]default-character-set=big5
- 四、建立營養資訊資料庫(NUDB)並且建立相關資料表以及匯入「台灣地區食品營養成分資料」。而Figure 5則為匯入資料庫部分圖示：
- 五、開發環境運用於eclipse中，使用目前最新版本為eclipse3.0版本，中文化檔案為NLpack-eclipse檔案。而用ANT來打包war檔，於apache子目錄下設定好ant_home，再於eclipse中建置的專案下設立一個build.xml檔來做成及打包出war檔。

FOODTYPE	FOODNO	FOODNAME	KCAL	WATER
A0	A001200	大麥	367	11.6
A0	A003200	小米	372	12.6
A0	A004600	糯小米	369	10.9
A0	A005600	小麥	362	12.3
A0	A006400	小麥胚芽	414	4.8
A0	A007600	全麥麵粉	358	13.3
A0	A008200	低筋麵粉	362	12.5
A0	A009200	中筋麵粉	359	13.2
A0	A010200	高筋麵粉	359	12.6
A0	A011300	麥片	406	3.1
A0	A012500	麥芽飲品	394	2.1

CLASSID	SUBCLASSID	CLASSNAME	SERIALNUM
A0	1	穀物類	0
B0	1	澱粉類	0
C0	1	堅果及種子類	0
D0	1	水果類	0
E0	1	蔬菜類	0
F0	1	藻類	0
G0	1	菇類	0
H0	1	豆類	0
I0	1	肉類	0

Figure 5：匯入資料庫的食材資料之畫面圖

- 六、開發環境運用於eclipse中，使用目前最新版本為eclipse3.0版本，中文化檔案為NLpack-eclipse檔案。而用ANT來打包war檔，於apache子目錄下設定好ant_home，再於eclipse中建置的專案下設立一個build.xml檔來做成及打包war檔。
- 七、而使用Tomcat Web Application Manager來部署或解部署或將程式的服務停止。
- 八、Web開發畫面：將開發好的JavaServer Page程式、struts設定及JAVA程式及Server設定檔建立好之後，使用ant將成是打包成nu.war，使用Tomcat來deploy，透過瀏覽器取得網站回傳的營養資訊。

4.2、手持系統環境建置：

- 〈1〉於手持系統安裝J2SE j2rel.4.2_13。
- 〈2〉於手持系統安裝J2ME Wireless Toolkit。使用KToolbar建立並開啟Food專案，將開發Food專案封裝，產生jar檔與jad檔，將兩個檔同時放至Java手機就可執程式。手機上需放置jar檔與jar的說明檔jad，檔案放在Web的頁面中供下載。由手機上網直接下載或透過Web將資料下載至PC，透過PC與手機的傳輸，將程式下載至手機端來執行。
- 〈3〉模擬器之設定：於專案Food MIDlet suite建立3個MIDlets。
- 〈4〉MIDP環境測試與應用程式的執行，以Menu點選方

式取得資料。系統畫面測試結果如Figure 6所表示：
 〈5〉手機端提供三項功能，開發功能結果說明如下：
 一、離線營養瀏覽與紀錄：使用者可以直接離線瀏覽手機端儲存之食物內容，如Figure 7所示，而按下選取鍵後會將該筆食物營養成份自動累計至當日「日誌」。操作圖如Figure 8所示：



Figure 6：畫面測試結果

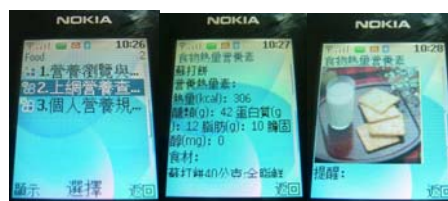


Figure 7：離線營養瀏覽



Figure 8：「選取」食物營養成份累計至當日「日誌」

二、上網營養查詢與下載：手持裝置實機測試上網搜尋結果，以牛小排為例之測試畫面如Figure 9所示：

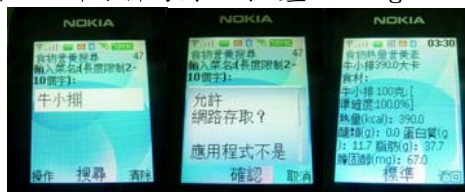


Figure 9：a. 輸入『牛小排』 b. 確認存取網路資源 c. Server在取得資料後回傳

三、個人營養規劃與紀錄：瀏覽用戶日誌「實際每日熱量攝取」與「每日熱量攝取規劃」同樣性別年齡，因體重不同，系統給的減重規劃結果就不一樣。實際畫面如Figure 10所示：

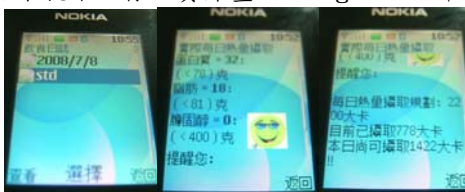


Figure 10：個人營養規劃系統操作圖例

而系統因不同的使用者所建議之減重規劃則會不相同，在Figure 11中60公斤與80公斤所建議之減重規劃則不太一樣。

The figure consists of two side-by-side screenshots of a mobile application interface. Both screens are titled '每日熱量攝取設定/資料庫初始化' (Daily Calorie Intake Setting/Database Initialization) and '個人規劃標準已儲存完畢!' (Personal Planning Standards Saved Successfully!).

The top screenshot shows a user profile with the following details:

- 門號: 0911111111
- 性別: 1 (Male)
- 年齡: 18
- 體重: 60 (circled in red)
- 工作類型: 1 (Office)
- 每日減少熱量: 0
- 按標準每日熱量攝取: 2650大卡
- 減重規劃每日熱量攝取: 1800大卡 (circled in red)
- 醣類: 225-292克
- 蛋白質: 45-67克
- 脂肪: 50-70克
- 膽固醇: < 400克

The bottom screenshot shows a user profile with the following details:

- 門號: 0922222222
- 性別: 1 (Male)
- 年齡: 18
- 體重: 80 (circled in red)
- 工作類型: 1 (Office)
- 每日減少熱量: 0
- 按標準每日熱量攝取: 2650大卡
- 減重規劃每日熱量攝取: 2400大卡 (circled in red)
- 醣類: 300-390克
- 蛋白質: 60-90克
- 脂肪: 66-93克
- 膽固醇: < 400克

Figure 11: 不同體重用戶在做「減重規劃」時，系統會給予不同規劃

〈6〉手機端離線食譜儲存在手機端Database(RMS檔案),透過藍芽可直接瀏覽手機資料庫檔案一開始使用「個人營養規劃與紀錄」就會手持裝置上建立資料庫並匯入資料。

5、討論與結論

5.1、與文獻探討國外系統相比較

因本研究探討主題為「營養資訊」透過手機能「隨手可得」,所以設計透過手機上網取得食物營養資訊。系統為充份利用營養資訊,使這些資訊對使用者更為有意義,在規劃與設計手機端程式時加上了「個人營養攝取規劃」讓使用者了解飲食的標準,而再加上「飲食日誌」簡易的加總運算得知當日攝取的飲食,讓隨手可得的營養資訊對使用者更有價值。所以透過本系統分析與國外手機的系統相比較,即可了解本研究系統後續擴充的範圍與方向。

5.2、手持裝置的支援

目前所測試過,Nokia 的手機完全支援,智能手機也是運作正常。而因國內來說使用的另一大宗則是 Sony Erisson 手機,裝置後的結果是所有的選單,與功能鍵會與 Nokia 相反。而影響是無法切換鍵盤為中文,也就是無法輸入中文菜名。而做法則是將那功能鍵移除,放置在畫面中的 Button 鍵。選單部份經過修正後將可正確顯示,雖然不同廠牌都支援 Java 程式執行,但是仍需針對使用者介面的設計客制化。

5.3、手機容量限制問題與查詢費用問題

一般型手持裝置因容量有限,在離線瀏覽資料應提供單筆刪除的功能。而本研究中每筆食物搜尋費用將不超過 0.4 元,為了避免程式反覆發出 request 而產生網路費用,手機端搜尋按鍵需做控制,以避免造成過高的成本花費。

6、參考文獻

- [1] 李建志,《建構與評估支援減重行為療法之網際網路平台》,台北醫學大學醫學資訊研究所,碩士論文,民 95.7。
- [2] 林光中,《遠距醫療及遠距教學的應用 — 線上學習之減重計劃》,台北醫學大學醫學資訊研究所碩士論文,民 94.7。

- [3] 傅祖茂,《台北聯合門診中心糖尿病人全程照護衛教臨床路徑計畫》,行政院衛生署研究計畫,民 88。
- [4] 中華民國糖尿病衛教。Available at: <http://www.tade.org.tw>. Accessed June 20, 2007.
- [5] Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AO, Allison DB. Years of Life Lost Due to Obesity. JAMA. 2003; 289:187-193
- [6] Maglaveras N et al. The Citizen Health System (CHS): A Modular Medical Contact Center Providing Quality Telemedicine Services, IEEE Transactions on information technology in biomedicine. 2005:9(3).
- [7] Schalch A, Ybarra J, Adler D, Deletraz M, Lehmann T, Golay A. Patient Education and Counseling. 2001;44(2):171-8.
- [8] Tsai CC, Lee G, Raab F, Norman GJ, Sohn T, Grisworld WG, Patrick K. Usability and Feasibility of PmEB: A Mobile Phone Application for Monitoring Real Time Caloric Balance, Pervasive Health Conference and Workshop, 2006.
- [9] Diabetes, Fact sheet, WHO. September 2006. of the rising threat of heart disease and stroke as Accessed June 25, 2007.
- [10] The World Health Organization warns overweight and obesity rapidly increase, News releases 2005, WHO Available at : <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr44/en/> Accessed June 25, 2007