

2012 年第廿三屆國際資訊管理學術研討會論文摘要

糖尿病患個人化飲食及藥物治療監控系統

A Monitoring System for the Personalized Diet and Medication of
Diabetes

蔡玉娟

國立屏東科技大學資訊管理系
yjtsay@mail.npust.edu.tw

陳宏杰

國立屏東科技大學資訊管理系
xoxo0304@gmail.com

簡延閔

國立屏東科技大學資訊管理系
M9956037@ mail.npust.edu.tw

摘要

根據國際糖尿病聯盟(International Diabetes Federation ; IDF)估計，目前全球總計超過二億五千萬糖尿病患者，在台灣約有一百二十萬國民罹患糖尿病。本研究提出一個以資料探勘關聯與分群法則為主的技術，建置出一套「糖尿病患個人化飲食及藥物治療監控系統」，輔助營養師與糖尿病患達到健康飲食與有效控制血液中血糖濃度為主要目的，並結合醫師用藥與營養師飲食搭配，提供病患完整的糖尿病治療，其中包含：(1)健康追蹤分析；(2)營養攝取值分析；(3)熱量警示分析；(4)飲食用藥搭配分析四大模組，有效地幫助病患降低糖尿病相關併發症的發生機率與控制營養攝取值，提升醫療的品質。

關鍵字：營養師、資料探勘、關聯法則、分群法則、糖尿病

壹、緒論

近年來在政策的改革開放之下，人民的飲食與生活型態不斷在改變，從以前只有地瓜籤的年代到現在琳瑯滿目的飲食項目，各式保健食品的推出，增進了國人的健康與壽命。文明的發展伴隨而來的是慢性病人口急速增加，羊儀珊(2009)表示慢性病病患為醫療資源的高度使用者，並且有逐年成長的趨勢，Wild et al.(2004)表示生活型態的改變也使得全球糖尿病人口急速增加。根據國際糖尿病聯盟(International Diabetes Federation；IDF)估計，目前全球總計超過二億五千萬糖尿病患者，在台灣約有一百二十萬國民罹患糖尿病。Roglic et al.(2005)指出在 2000 年全球約有 290 萬人口死於糖尿病與相關併發症，約占死亡人數的 5.2%，也是主要死亡原因的第五名。如表一所示。

表一 近五年十大死亡原因

	2006	2007	2008	2009	2010
1	惡性腫瘤	惡性腫瘤	惡性腫瘤	惡性腫瘤	惡性腫瘤
2	腦血管疾病	心臟疾病	心臟疾病	心臟疾病	心臟疾病
3	心臟疾病	腦血管疾病	腦血管疾病	腦血管疾病	腦血管疾病
4	糖尿病	糖尿病	肺炎	肺炎	肺炎
5	事故傷害	事故傷害	糖尿病	糖尿病	糖尿病
6	肺炎	肺炎	意外事故	意外事故	意外事故
7	慢性肝病及肝硬化	慢性肝病及肝硬化	慢性下呼吸道疾病	慢性下呼吸道疾病	慢性下呼吸道疾病
8	腎炎、腎微症候群及腎性病變	腎炎、腎微症候群及腎性病變	慢性肝病及肝硬化	慢性肝病及肝硬化	慢性肝病及肝硬化
9	自殺	自殺	自殺	自殺	高血壓
10	高血壓	高血壓	腎炎、腎微症候群及腎性病變	腎炎、腎微症候群及腎性病變	腎炎、腎微症候群及腎性病變

(資料來源：行政院衛生署統計處，2011)

世界衛生組織(World Health Organization；WHO)的資料指出，糖尿病患引發相關併發症的機率是一般人的好幾倍，李佳琳(2001)指出在已診斷出為糖尿病患者中，約有 20% 併發視網膜病變，8% 腎病變與 9% 神經病變，而截肢比率為一班人的 20 倍。

糖尿病的預防、宣導與病患的自我管理、自我監測、飲食營養控制、定期運動是相輔相成的，陳合如(2003)表示以學校教育或是媒體宣導為預防糖尿病知識傳播媒介是可行的管道。

本研究為了解決上述的困難點，結合糖尿病醫師與專業營養師的臨床經驗，並運用

資訊科技，設計與建置出「糖尿病患個人化飲食藥物治療監控系統」，本系統整合糖尿病臨床診療資料庫與食材營養成分資料庫，提供醫師與營養師在臨床診療與營養規劃時有效的建議，藉以控制病患的病情，降低併發生的發生機率。

貳、 文獻探討

一、 資訊科技於醫療領域發展

伴隨著資訊科技的蓬勃發展，醫療資訊系統(Health Information System; HIS)至今已發展 30 餘年，醫療資訊系統已廣泛地被開發。在早期，醫療資訊系統主要是管理醫院運作流程的系統。90 年代研究報告指出，許多醫療中心將醫療資訊系統導入於應用在醫療作業上。這些科技不僅可以運用在醫療作業上，亦可運用於不同領域的醫療行為的輔助上，提供醫生一個友善且能提升效率的工具。許靜宜等人(2010)指出醫療院所運用電腦醫令系統避免字跡解讀錯誤與醫囑敘述不清等情況，有效降低醫療疏失的機率。Ortega et al.(2010)提出一個以網頁為基礎的視網膜影像分析系統，此系統為視網膜的醫療行為提供一個框架，進行視網膜影像的分析，此分析能早期發現相關併發症。蕭有為等人(2008)提出了數位家庭遠距醫療系統，包含健康監視照護系統、個人化醫療介面與線上掛號系統。

二、 資料探勘技術

(一) 資料探勘之定義

近年來，Data Mining 已廣泛運用於各種領域上，其最主要目的為從龐大的資歷中精煉萃取出其潛在的規則與資訊，許多研究專家對於 Data Mining 各有不同的解釋與定義，本研究整理部分研究專家對於 Data Mining 的定義，如表二所示。

表二 Data Mining 之定義

學者	年份	定義
Zubcoffa et al.	2007	資料探勘技術可預測與分析隱藏於大量資料中之特性。
Bellazzi et al.	2008	資料探勘為一種工具用來分析大量且複雜的資料庫之數據。
Cakır et al.	2009	資料探勘應用領域很廣泛，如預測領域、生產控制、醫療領域
Lee et al.	2010	資料探勘是萃取資訊的一種方法及工具，提取隱含於大量資料中之知識。
Gurbuz et al.	2011	資料探勘由以下許多功能所組成：分群、聚類、圖像檢索、關聯規則、規則提取。

(資料來源：本研究整理)

(二) Data Mining 相關技術介紹

Data Mining 的技術包刮關聯法則 (Association Rules)、分群法則 (Clustering)、序

列型樣 (Sequential Patterns)、分類法 (Classification) 等 (Fu,1997)。本研究整理分群法則及分類法之技術分類歸納，說明如下：

(1) 分群法則 (Clustering)

資料分群技術是指將資料庫的資料依特性或相似性區分為若干個集群，使得群集間具有高度不相似性；而群集內具有高度相似性。群集內相似性越高且群集間不相似性越高，則反映出分群結果效益較佳，由於群集間具有高度相似性，又稱為資料分割 (data segmentation)，此技術不需依賴其他資料進行訓練，屬於非監督式學習 (unsupervised learning) 的一種。資料分群技術廣泛應用於資料分析、影像壓縮、圖形辨識及市場研究等。目前常見的演算法如：Expectation Maximization、Support Vector Machine、K-Means 等演算法。

(2) 分類法 (Classification)

分類主要是從原有的資料庫中歸納與推論，建構一個較能解釋資料的分類模型，以對原始資料或新進資料能瞭解其分類特性與準則。通常於資料挖掘過程中產生不同形式之判別模型，如若則法則 (if-then)、決策樹 (decision tree) 或類神經網路 (neural network) 等，目的在於提高其分類之正確率。目前常見的演算法如：C4.5、K-Nearest Neighbor、Ada Boost、Naïve Bayes 等演算法。

三、 糖尿病

(一) 何謂糖尿病

人體所需的葡萄糖是由消化系統將食物分解並經由血液送至胰臟分泌胰島素，胰島素不但能將葡萄糖轉變為能量，並且能夠幫助各組織器官吸收或貯存於體內組織。而糖尿病是由於人體所分泌之胰島素不足或作用不良，導致食物分解後的葡萄糖無法被利用，使得血糖含量偏高、尿中有糖、蛋白質與脂肪代謝異常等現象。糖尿病診斷主要根據靜脈血漿之血糖檢測，如表三所示。

表三 糖尿病之診斷標準

檢測項目	血糖標準值
空腹血糖值 (Fasting Plasma Glucose ; FPG)	FPG \geq 126 mg/dl
高血糖症狀-隨機血糖值 (Hyperglycemia Random Plasma Glucose)	Random Plasma Glucose \geq 200mg/dl
口服 75 公克 2 小時葡萄糖耐性檢查 (Oral glucose tolerance test ; OGTT)	OGTT \geq 200 mg/dl
糖化血色素 (HbA1C)	HbA1C \geq 7.0%

(資料來源：ADA，2009、2011；中華民國糖尿病協會；本研究整理)

(二) 糖尿病相關併發症

(1) 急性併發症

糖尿病酮酸毒症—糖尿病酮酸毒症通常為嚴重依賴胰島素 (Type I) 糖尿病患，當病患

沒有按時接受胰島素注射或嚴重感染症時，如肺炎、尿道炎、膽囊炎等，需彈性的調整胰島素注射量，否則將導致糖尿病酮酸毒症；非胰島素依賴型病患（Type II）則需遵守飲食控制，才可將併發症發生的機率降至最低。

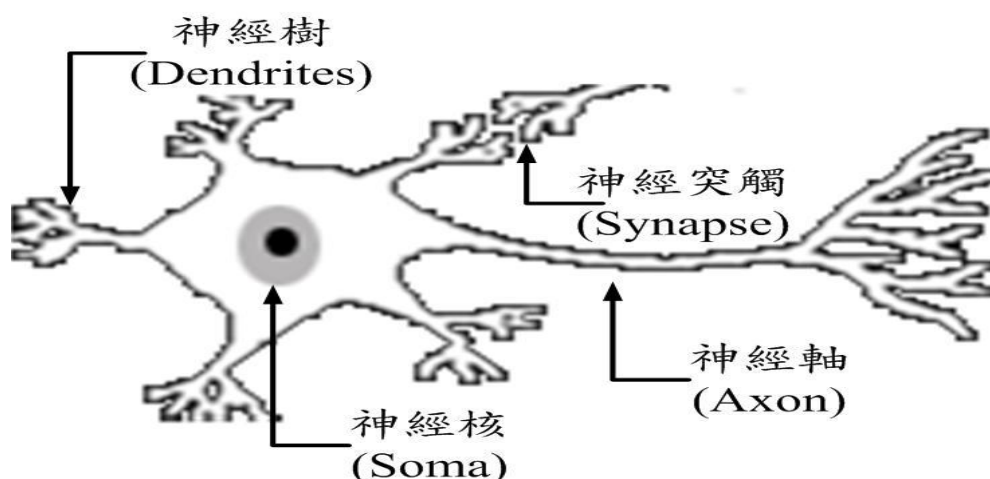
(2) 慢性併發症

神經/足部病變—神經病變主要與血液循環與代謝異常有關，容易造成週邊神經、腦神經、自律神經病變等，臨床症狀如：手腳感覺差、冷熱感覺差、腸胃功能異常、性功能異常、心悸等症狀；另外足部病變更是造成截肢的主因，由於手腳感覺較為遲鈍，有時腳底受傷也不會感覺疼痛，而傷口因胰島素分泌不足導致傷口不易癒合，因此糖尿病患應多加注意足部照護，避免造成其他相關足部病變。

神經/足部病變—神經病變主要與血液循環與代謝異常有關，容易造成週邊神經、腦神經、自律神經病變等，臨床症狀如：手腳感覺差、冷熱感覺差、腸胃功能異常、性功能異常、心悸等症狀；另外足部病變更是造成截肢的主因，由於手腳感覺較為遲鈍，有時腳底受傷也不會感覺疼痛，而傷口因胰島素分泌不足導致傷口不易癒合，因此糖尿病患應多加注意足部照護，避免造成其他相關足部病變。

四、 自我組織映射圖類神經網路

類神經網路（Artificial Neural Networks, ANN）利用大量人工神經元（Artificial Neuron）串接而成的模型架構，主要構想起源於模仿人類神經結構。人工神經元設計概念仿製生物神經元的特性，如圖一所示，其主要構成元素可分為：(1)神經核（Soma）—為神經元的本體，外層經由細胞膜所包覆；(2)神經軸（Axon）—將神經核所傳出的訊息傳遞給其他神經細胞；(3)神經樹（Dendrites）—接收與傳送資訊於其他神經元；(4)神經突觸（Synapse）—與另一個神經元相連處，為其他相鄰神經元傳入處。

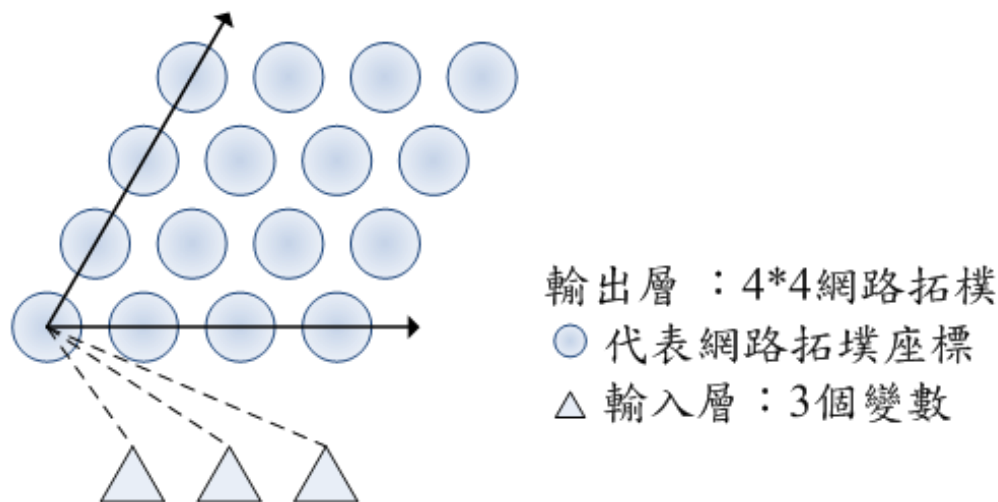


圖一 生物神經元

類神經網路可依據學習模式分為：(1)監督式學習網路 (Supervised Learning Network) — 須設定目標輸出值，透過輸入資料與權重進行運算並與目標值計算其誤差值，再經由誤差值做為調整權重之依據，反覆學習調整至推論值逐漸收斂；(2)非監督式學習網路 (Unsupervised Learning Network) — 無須設定目標輸出值，但須將輸入變數進行前置處

理，其主要運作為利用輸入資料進行學習歸納其重要特徵，再將其特徵規則運用於新的問題。

本研究以自組織映射圖類神經網路 (Self-Organizing Maps Neural Network, SOM) 進行分群之研究探討。自組織映射圖類神經網路 (SOM) 於 1980 年由 Kohonen 學者提出，屬於非監督式學習的一種，同時也是一個競爭式學習的網路架構，又稱贏者全拿 (Winner-take-all) 學習法，其主要目的在於將尚未分類之樣本群找尋相似特徵、規則、關係等，並將相似性較高之樣本歸類於同一群組。其運作經由上一層神經元所得之輸出值，作為下一階層神經元的輸入值，再藉由權重值 (Weight) 及偏權值 (Bias) 運算輸出，成為其它處理單元的輸入值，經由多次疊代訓練、修改權重值與偏權值，以計算出較精確之輸出值其架構圖，如圖二所示 (Kohonen, 1991；葉怡成，2009)。



圖二 自組織映射圖類神經網路架構圖

五、資料探勘分群法則之 SOM 實作設計

本研究的功能分析以 Data Mining 的關聯法則演算法與分群演算法 SOM 為主軸，本節以糖尿病患之臨床數據為資料庫，目的將依據資料庫各個欄位之特徵進行不同群集之劃分，以萃取挖掘出潛在各個群集間之共同特徵值；並協助營養師與醫生透過觀察各群集之共同特徵，提供最適切的診療。以識別號 A1*** 的檢驗報告中的收縮壓、舒張壓、血糖、膽固醇為例，本訓練過程採用 3*3 的網路架構並先隨機產生相對應之權重值，如表三所示。

表三 識別號 A1*** 之部分檢驗報告與初始化權重值

Tran ID	W_1 (收縮壓)	W_2 (舒縮壓)	W_3 (血糖)	W_4 (膽固醇)	W_{X1}	W_{X2}	W_{X3}	W_{X4}
1	0.37	0.08	0.10	0.01	-0.3	0.7	0.2	0.8
2	0.54	0.10	0.15	0.02	-0.5	-0.4	-0.5	-0.1
3	0.54	0.06	0.15	0.02	-0.8	0.2	0.8	-0.2

4	0.47	0.07	0.17	0.02	0.6	0.8	-0.2	-0.4
5	0.47	0.07	0.17	0.02	0.5	-0.3	0.3	-0.8
6	0.35	0.04	0.14	0.02	-0.2	0.2	-0.4	-0.7
7	0.41	0.08	0.15	0.02	0.4	-0.8	0.8	0.4
8	0.30	0.05	0.14	0.01	-0.2	0.6	0.2	-0.4
9	0.36	0.05	0.19	0.01	0.9	0.5	0.8	0.2
10	0.48	0.09	0.11	0.02				
11	0.47	0.09	0.12	0.01				
12	0.47	0.06	0.11	0.01				

此分群演算法首先設定鄰近半徑為 2.0、鄰近半徑縮小因子為 0.5 且學習率為 1.0，其次則輸入訓練資料進行權重值修正，其第二次訓練-3*3 網路拓樸座標之修正量與調整後之權重值，如表四所示：

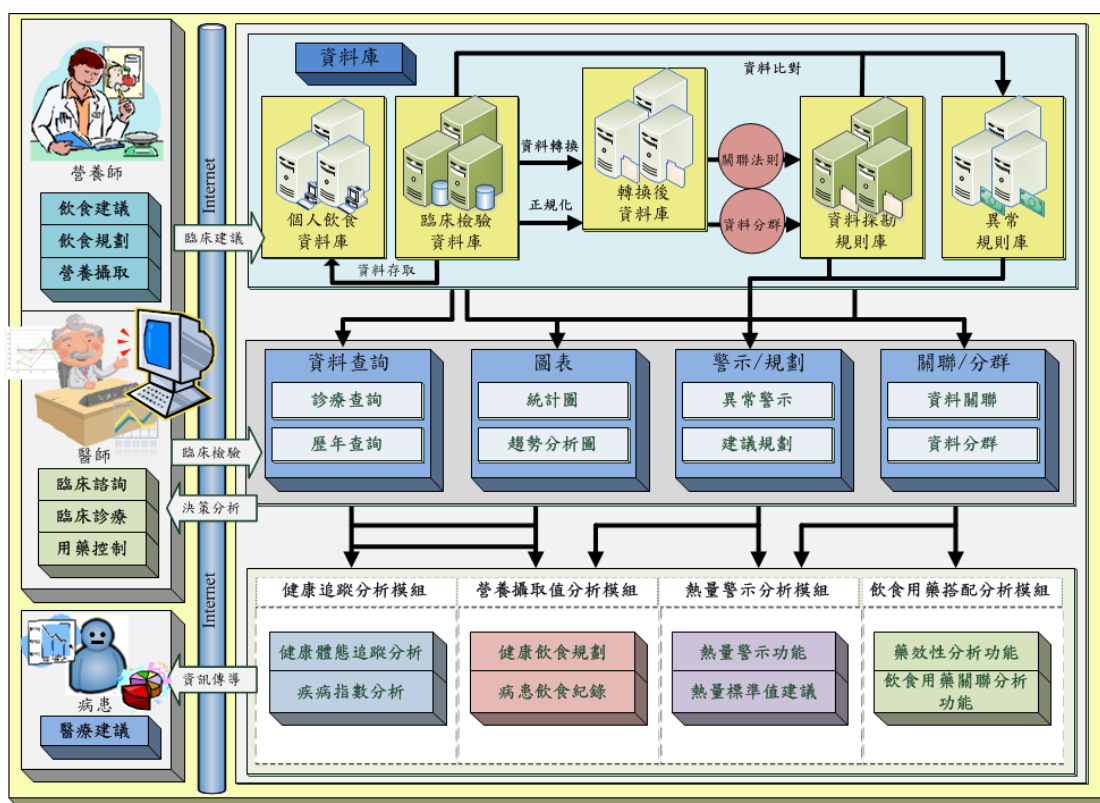
表四 第二次訓練-3*3 網路拓樸座標之修正量與調整後之權重值

網路拓樸座標	調整前		修正量					
	優勝與輸出單元之座標距離	鄰近系數	W ₁	W ₂	W ₃	W ₄		
(0,0)	2.83	0.14	0.09	-0.06	0.00	-0.07		
(0,1)	2.24	0.29	0.21	0.09	0.12	0.02		
(0,2)	2.00	0.37	0.37	-0.02	-0.17	0.06		
(1,0)	2.24	0.29	0.02	-0.08	0.05	0.05		
(1,1)	1.41	0.61	0.09	0.06	0.00	0.11		
(1,2)	1.00	0.78	0.31	-0.02	0.19	0.23		
(2,0)	2.00	0.37	0.06	0.08	-0.04	-0.03		
(2,1)	1.00	0.78	0.13	0.02	0.04	0.01		
(2,2)	0.00	1.00	0.05	-0.07	-0.10	-0.03		
網路拓樸座標	調整前				調整後			
	W ₁	W ₂	W ₃	W ₄	W ₁	W ₂	W ₃	W ₄

(0,0)	-0.11	0.52	0.17	0.57	-0.02	0.47	0.17	0.50
(0,1)	-0.18	-0.22	-0.28	-0.06	0.03	-0.13	-0.16	-0.04
(0,2)	-0.46	0.17	0.60	-0.14	-0.10	0.14	0.43	-0.08
(1,0)	0.46	0.36	-0.02	-0.15	0.48	0.29	0.03	-0.10
(1,1)	0.40	0.00	0.14	-0.17	0.48	0.06	0.15	-0.05
(1,2)	0.15	0.13	-0.10	-0.27	0.45	0.11	0.10	-0.04
(2,0)	0.38	-0.11	0.25	0.10	0.44	-0.04	0.22	0.07
(2,1)	0.37	0.08	0.10	0.01	0.50	0.10	0.14	0.02
(2,2)	0.49	0.17	0.25	0.05	0.54	0.10	0.15	0.02

參、 研究方法

本研究結合資料探勘(Data Mining)與醫療資訊系統的概念設計與建置「糖尿病患個人化飲食及藥物治療監控系統」，主要目的為整合歷次的臨床檢驗數據與病患飲食紀錄加以分析，提供醫師與營養師據有參考價值之分析數據作為臨床參考資料，本研究之研究架構如圖三所示，各個功能模組詳細介紹如下。



圖三本研究系統架構

一、 健康追蹤分析模組

本模組主要以臨床檢驗數據為依據，將資料整合並分析個人化歷次檢驗報告。經由繪圖模組將此臨床檢驗數據以統計圖與趨勢圖表方式呈現，提高報告的易讀性與使用性，協助醫師與營養師更精準的觀察病患的生體變化狀況，避免危險因子指數過高導致併發症發生。詳細功能敘述如下：

(一) 健康體態追蹤分析

藉由病患的臨床檢驗數據，定期追蹤體重、BMI 與腰臀圍比，提供營養師飲食規劃之參考。

(二) 疾病指數分析

依據病患的臨床檢驗報告將肝指數、尿酸、三酸甘油脂等危險因子以統計圖與趨勢圖表呈現，追蹤病患的危險因子控制情形，讓醫師與營養師有效的追蹤病人的狀況。

二、 營養攝取值分析模組

該模組主要以臨床檢驗數值為基礎，分析出各種飲食規劃建議，提供營養師往後調整病患飲食組合與飲食份量的依據。詳細功能敘述如下：

(一) 病患飲食紀錄

由醫療資訊平台將病患飲食狀況儲存進資料庫，為往後資料分析之數據。嘴巴特徵反應辨識模組

(二) 健康飲食規劃

藉由資料探勘關聯法則演算法進一步從各種飲食規劃中配合病患的身體狀況挖掘出潛在的規則，所挖掘出來的食物組合亦可鍵入病患的個人飲食資料庫，提供營養師飲食規劃之建議。

三、 熱量警示分析模組

該模組將個人飲食資料庫轉換為熱量數值，藉由資料探勘分群演算法進行病患的飲食熱量分群，將超過攝取範圍標準值之病患做分析，營養師透果此分析結果為病患改善飲食項目。詳細功能敘述如下：

(一) 熱量警示功能

若超過應攝取之熱量範圍值，則會出現警示訊息，營養師透果此警示訊息為病患改善飲食項目。

(二) 熱量標準值建議

根據不同病患的臨床檢驗數據，為不同病患分析出適合的熱量標準值建議，提供營養師和病患飲食規劃和飲食建議。

四、 飲食用藥搭配分析模組

該模組主要以資料探勘關聯法則進行飲食規劃與用藥搭配之間潛在規則的挖掘，找出最適當的投藥與飲食規劃組合，分別提供醫師與營養師臨床的建議。詳細功能敘述如下：

(一) 藥效性分析功能

根據病患的歷次用藥紀錄歸納整合病患目前服用之用藥處方是否還具有控制療效，提供給醫師未來開立處方時的參考依據。

(二) 飲食與用藥關聯性分析建議

藉由資料探勘(Data Mining)關聯法則技術，依據上述藥效性分析功能與食材種類分析功能，搭配個人臨床檢驗數據，分析出個人最佳化飲食規劃與投藥控制組合，協助醫師與營養師調整用藥、飲食之參考依據。

肆、 系統實作

一、 實作環境

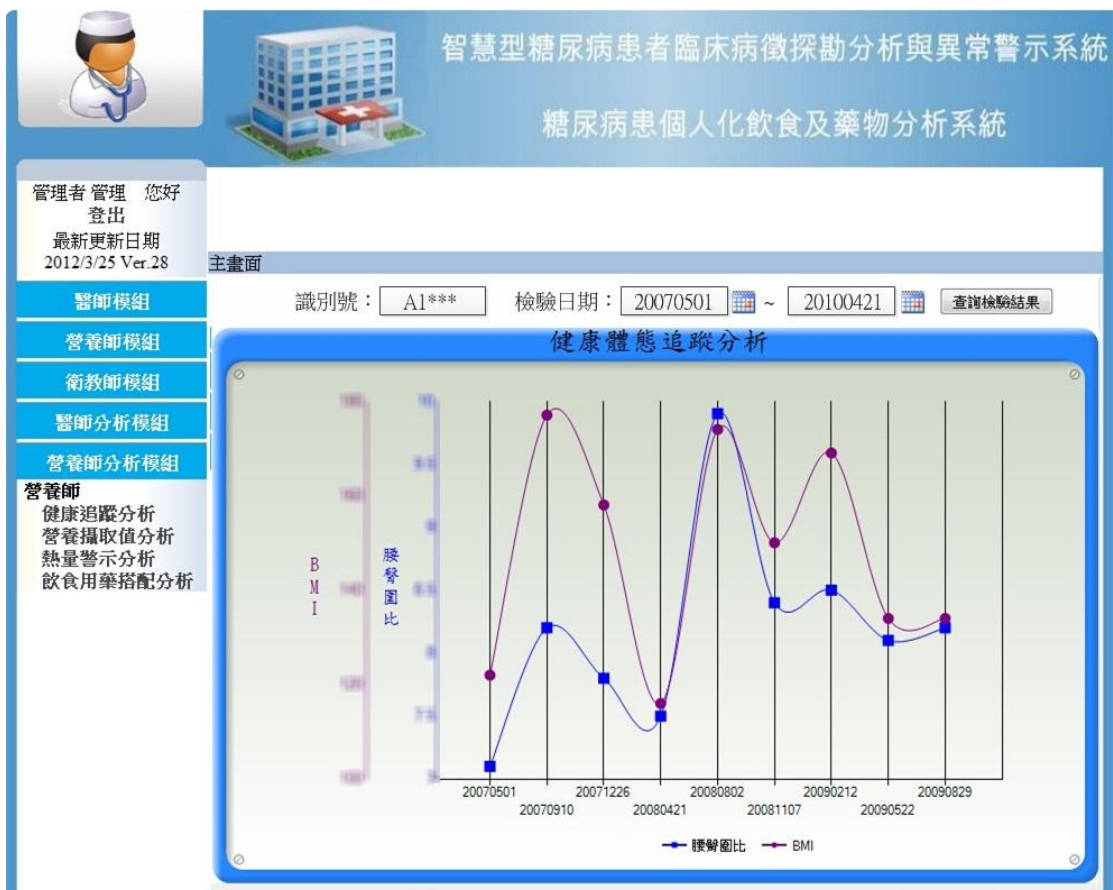
本研究使用 Microsoft Windows7 作業系統為開發平台，中央處理器為 Inter(R) Core(TM) i7 CPU 870 2.93 GHz，記憶體為 4096MB；本研究採用 C#程式語言撰寫演算法；資料庫使用 Microsoft SQL Server 2008，主要用於病患臨床資料之管理；開發工具為 Microsoft Visual Studio 2010 為主要設計工具。

二、 系統展示

本研究設計一套「糖尿病患個人化飲食及藥物治療監控系統」，主要包含四大模組：(1)健康追蹤分析模組；(2)營養攝取值分析模組；(3)熱量警示分析模組；(4)飲食用藥搭配分析模組。

(一) 健康追蹤分析模組

主要提供營養師查詢病患之健康體態檢驗值，將此檢驗值進行趨勢圖分析。此功能包含身高、體重、腰臀圍比例之檢驗趨勢圖，以不同顏色及識別點描繪檢驗值變化狀況，避免營養師混淆，以識別號碼 A1***為實驗對象進行資料的查詢，分析結果顯示該病患體態控制不佳。營養師可透過此趨勢圖之數值走向，提供病患相關飲食知識以有效控制體態，如圖四所示。



圖四 健康體態追蹤分析畫面

(二) 營養攝取值分析模組

該模組主要以營養手冊為基礎，分析各飲食營養規劃建議，提供營養師往後調整病患飲食組合與飲食份量的依據。識別號 A1***理想體重為 68 公斤，依公式計算出一天所需熱量為 1800 大卡，並經由系統分析出所需全穀根莖類 6 份、蛋白質 3 份、水果類 2 份、油脂與堅果種子類 4 份、蔬菜類 3 份、低脂奶 1.5 份。

智慧型糖尿病患者臨床病徵探勘分析與異常警示系統
糖尿病個人化飲食及藥物分析系統

管理者 管理 您好
登出
最新更新日期
2012/3/25 Ver.28

主畫面

身分證 A1*** 病例編號 839 姓名 林錦宗 職業 服務

評估日期 20120110 S 抽菸、過胖

身高 180 體重 95 BMI 29.3 (代公式體重/身高²)

飯前血糖 (mg/dL) 108 飯後血糖 (mg/dL) 136 夜食症候群問券 (NES) 總分:

其他生化值

理想體重: 68

正常範圍: 61 ~ 74

輕度活動量

中度活動量

重度活動量

一天熱量建議: 1800

1800 大卡 表一

20 25 30 *體重 -

100 300 500 規劃

全穀根莖類 6 份
蛋白質 3.0 份、水果類 2.0 份
油脂與堅果種子類 4 份
蔬菜類 3.0 份、低脂奶 1.5 份

存檔-追蹤記錄表-回到本頁 存檔-追蹤記錄表-回到首頁

圖五 營養攝取值分析畫面

(三) 熱量警示分析模組

該模組主要是將病患個人飲食資料庫轉換為熱量數值，並以趨勢圖方式呈現若超過應攝取之熱量範圍值，則會出現警示訊息，營養師藉由此訊息，為糖尿病患改善飲食項目。而藉由病患的臨床檢驗數據，藉由 Data Mining 演算法歸納出個人化的熱量標準值建議，例如：透過飯前血糖、飯後血糖、抽菸、飲酒、身高、體重等欄位分析出適合的卡路里，再運用分群演算法將病患的健康狀況做分群，以圓餅圖方式呈現，提供醫師與營養師在診斷與飲食規劃上之參考依據。

(四) 飲食用藥搭配分析模組

該模組主要以 Data Mining 關聯法則演算法進行飲食規劃與用藥搭配之前潛在規則的挖掘萃取，為病患尋找最適當的投藥與飲食組合，提供醫師與營養師臨床上的建議。研究識別號 A1*** 經由系統分析出理想熱量建議後，由關聯法則演算法分析出適合的飲食規劃與投藥建議，投藥建議分別為編號 1 的 Glucovance、Glucobay、不需注射胰島素，與編號 2 的 Glucovance、Glucobay、Novonorm，最小支持度各為 75%，此分析結果將輔助醫師與營養師在臨床上做出更精確的判斷，如圖六所示。

智慧型糖尿病患者臨床病徵探勘分析與異常警示系統
糖尿病患者個人化飲食及藥物分析系統

管理者 管理 您好
登出
最新更新日期
2012/3/25 Ver.28

主畫面

- 醫師模組
- 營養師模組
- 衛教師模組
- 醫師分析模組
- 營養師分析模組
- 營養師
 - 健康追蹤分析
 - 營養攝取值分析
 - 熱量警示分析
 - 飲食用藥搭配分析

身分證字號 A1*** 階段編號 姓名 林錦宗 出生日期 48080102
 病歷編號 839 醫院代碼 醫師代碼 血編號

理想體重： 68
 正常範圍： 61 ~ 74
 輕度活動量
 中度活動量
 重度活動量
 一天熱量建議： 1800

1800 大卡 表一
 20 25 30 *體重 -
 100 300 500 規劃
 全穀根莖類 6 份
 蛋白質 3.0 份、水果類 2.0
 份 油脂與堅果種子類 4 份
 蔬菜類 3.0 份、低脂奶 1.5
 份

關聯探勘分析

識別號：A1*** 最小支持度：75%

	支持度	編號	關聯項目
選取	75	1	Glucovance、Glucobay、無注射胰島素
選取		2	Glucovance、Glucobay、Novonorm

探勘總秒數 1.35 秒

圖六 飲食用藥搭配分析模組畫面

伍、 結論

本研究提出以資料探勘相關技術挖掘萃取隱含的用藥控制與飲食規劃之間的規則，提供醫師與營養師早期針對潛在病變因子為研究目的，並規劃與建置糖尿病患者個人化飲食及藥物治療監控系統為輔助工具。本研究進行資料探勘之檢驗項目，主要依據南部某慢性疾病診所之檢驗項目作為探勘欄位，以資料探勘技術為基礎有效應於用藥控制與飲食規劃，期許能夠提供醫師與營養師在診斷規劃時參考，系統除了能夠即時的追蹤病患之歷次檢驗，並能透過系統進行用藥控制與飲食規劃，進而達到以飲食營養控制糖尿病患為目的，達到預防的目的。

謝誌

本研究承蒙國科會經費補助方能順利完成，計畫編號 99-2410-H-020-008-MY2，特此感謝。

參考文獻

1. 內政部統計處網站，「98 年戶籍人口統計年報」，2009 年。網址：
<http://www.moi.gov.tw/stat/index.aspx>

2. 羊儀珊，「高血壓病患開立慢性病連續處方箋對醫療利用的影響研究」，國立陽明大學醫務管理研究所，2009年。
3. 李佳琳，「金門地區糖尿病高危險群固定世代之長期追蹤研究：空腹與負荷後血糖耐受性異常自然病史之比較」，國立陽明大學公共衛生研究所，2001年。
4. 陳合如，「運用互動式手冊於國小學童家長糖尿病預防教育之介入研究」，國立台灣師範大學衛生教育系研究所，2003年。
5. 許靜宜、黃耿侯、王雅慧、陸志中、羅玉婷，「藉由電腦醫令系統降低藥師調劑錯誤率成果探討-以南部某區域教學醫院為例」，藥學雜誌，第26卷，第4期，第22-28頁，2010年。
6. 蕭有為，「數位家用遠距醫療系統之介面設計」，第十五屆人因工程學會年會暨學術研討會，2008年。
7. 中華民國糖尿病協會，ADA，2009、2011年。網址：
http://www.endo-dm.org.tw/dia/dia_activeApply.asp
8. Wild, S., Roglic, G., Green, A., Sicree, R., King, H., " Global Prevalence of Diabetes Estimates for the year 2000 and projections for 2030, " *Diabetes Care* (27:5), 2004, pp.1047-1053.
9. Roglic G., Unwin N., Bennett PH., Mathers C., Tuomilehto J., Nag S., " The burden of mortality attributable to diabetes: realistic estimates for the year 2000 " *Diabetes Care* (28), 2005, pp.2130-5.
10. M. Ortega, N. Barreira, J. Novo, M.G. Penedo, A. Pose-Reino, F. Gomez-Ulla, " Sirius: A web-based system for retinal image analysis ". *International Journal of Medical Informatics* 79 2010, pp. 722-732.
11. Zubcoffa, J. and Trujillo, J., " A UML 2.0 profile to design Association Rule mining models in the multidimensional conceptual modeling of data warehouses, " *Data & Knowledge Engineering* (63:1), October, 2007, pp. 44-62.
12. Bellazzi, R. and Zupan, B., " Predictive data mining in clinical medicine: Current issues and guidelines, " *International Journal of Medical Informatics* 77 (2), 2008, pp. 81-97.
13. A. Cakir, H. Calis, E.U. Kucuksille, " Data mining approach for supply unbalance detection in induction motor " *Expert Systems with Applications* 36, 2009, pp. 11808-11813.
14. Lee, T. T., Liu, C. Y., Kuo, Y. H., Mills, M. E., Fong, J. G. and Hung, C., " Application of data mining to the identification of critical factors in patient falls using a web-based reporting system, " *International Journal of Medical Informatics*, 2010.
15. F. Gurbuz, L. Ozbakir, H. Yapici, " Data mining and preprocessing application on component reports of an airline company in Turkey ", *Expert Systems with Applications* 38, 2011, pp. 6618-6626.
16. Fu, Y., " Data Mining Task, Technique and Applications, " *IEEE Potentials*, 1997.

A Monitoring System for the Personalized Diet and Medication of Diabetes

Yuh-Jiuan Tsay

National Pingtung University of Science and Technology
of Management Information Systems
yjtsay@mail.npust.edu.tw

Hung-Chieh Chen

National Pingtung University of Science and Technology
of Management Information Systems
xoxo0304@gmail.com

Yan-Min Jian

National Pingtung University of Science and Technology
of Management Information Systems
M9956037@ mail.npust.edu.tw

Abstract

According to the International Diabetes Federation (IDF), global total more than two hundred fifty million diabetic patients in Taiwan, about 1.2 million people suffer from diabetes. Diabetes is also required to strictly pay attention to the elderly with chronic diseases. On an average, every ten seconds there is one patient die of diabetes-related diseases and 2 new patients who get diabetes-related diseases. In Taiwan, diabetes as cause of death in the top five.

In this research, based on data mining , it has implemented a system called “A Monitoring System for the Personalized Diet and Medication of Diabetes” which includes (1)Health tracking analysis ; (2)Nutritional intake analysis ; (3)Calorie warning analysis ; (4)Diet with medium analysis. The main purpose was aided dietitians and diabetes sickness control blood sugar, combined with physician medication and diet nutritionist, offers patients a complete treatment of diabetes. This system effectively helps patients reduce the incidence of diabetes-related complications and control of nutrient intake values, enhance the quality of medical care.

Keywords : Dietician, Data Mining, Association Rule, Self-Organizing, Diabetes