

中國醫藥學院

醫務管理學研究所碩士論文

編號：IHAS-269

資料挖掘在實證醫學上之研究

- 以闌尾切除、疝氣、糖尿病、胃出血為例

Data Mining Technique Researching on Evidence-Based

Medicine

:Case Study of Appendectomy,Hernia,diabetes,Gastric

Hemorrhage

指導教授：吳 帆 博士

研究生：陳 玉 豐 撰

中華民國九十二年五月

資料挖掘在實證醫學上之研究

中文摘要

全民健保開辦之初實施論量計酬支付制度(Fee For Service,FFS)此支付制度促使醫療機構誘導醫療需求，導致醫療資源的浪費，醫療費用年年升高。健保局為了抑制醫療費用的成長，陸續的實施論病例計酬(Case Payment)、論人計酬(Capitation)、論日計酬(Per Diem)等支付制度，隨後並規劃實施了總額預算支付制度(Global Budget)，使用固定的年度醫療預算總額，各醫療機構必須加強成本費用的控制，以維持其利潤。在全民健保實施後，各醫療機構為了配合醫療費用的申報，開始增加在電腦軟硬體方面的投資，各種臨床醫療行為與處方用藥也可以較完整的輸入電腦，但大多數都只為了配合健保醫療費用申報的需要。資料紀錄過去的經驗，由累積在醫療資料庫中的歷史醫療紀錄，藉著資料挖掘(Data Mining)的技術，分析萃取出值得參考的現象與數據，一般被視為可以為醫療機構的經營管理帶來有用的資訊。

本研究主要以資料挖掘的技術，來探討其在實證醫學上的應用，藉由醫療資料庫中的資料，透過資料挖掘的演算法將資料有規則的以另一種方式呈現出來，做為提供醫療機構經營管理上的參考。本研究並以某醫療機構醫療資料庫的歷史資料為樣本，以疾病臨床路徑

(Clinical Pathway)及用藥成本為例，運用資料挖掘關連聯式法則 (Association Rule)和貝氏網路(Bayesian Network)等方法來建構一個學習型知識庫雛型。經由歷史資料的培養(Training)與專家的修正，從歷史資料中找出醫師對同類疾病的醫療行為模式，做為研究或醫療人員臨床醫療的參考，讓疾病臨床路徑的分類相較於人工更具效益與彈性，讓用藥成本更趨合理，避免醫療浪費，以協助醫療機構的經營更具效率，營運成本更為降低。

Abstract

In the beginning practice of universal health insurance, the fee for service depends on the quantity performed. This system leads the medical institutes to induce the need of the medic care which caused the waste of medical resources. The medical expense goes up every year. In order to stop the growing of expense, policies like Case payment, Capitation, Per Diem are implemented continually; after that, the Health Department launched the Global Budget System. It used fixed annual medical budget to force the institutes to increase the control on the cost to create earning. After implementation of universal health insurance, medical institutions begin to increase investment of computer hardware and software to co-operate with the reporting of medical expenses. Various clinical medical behavior and prescription drugs could also be entered into computer more completely. However, most of these behaviors are in order to co-operate with needs of reporting medical expenses of Health Insurance. From the accumulated medical records in the medical database, we can analyze and extract those worthy phenomenon and number by the technique of Data Mining. General speaking, this method will generate useful information for the management of medical institutes.

This research mainly focuses on the experiment of Data Mining technique applying on Evidence-Based Medicine. By means of Algorithm of Data Mining from a medical institute's database, we can present the information in some sort of order so that they can become useful references for the management of the medical institutes. This paper uses medical records in a medical institute's database as sample, and then takes Clinical Pathway and the cost of prescription as examples. By using the Association Rule and Bayesian Network of Data Mining technologies, we are able to establish a learning information database prototype. After the history data training and the expert's advice, we can find medical behavior models of the same disease from historical data that could be the references of research or clinician. We also expect that classification of Clinical Pathway would be more efficient and flexible than that of manual practice, costs of prescription drugs become more reasonable, and medical resource wasting becomes fewer and fewer. This will assist to increase management efficiency in medical institutes and reduce operation costs eventually

目錄

第一章 緒論	7
一、研究背景	7
二、問題陳述	9
三、研究問題	11
四、研究目的	12
第二章 文獻探討	14
一、資料挖掘的意義	14
二、資料挖掘的模型與方法	18
三、資料挖掘的應用	29
四、貝氏網路	32
第三章 研究設計與方法	36
一、研究設計	36
二、理解資料與定義資料	37
三、確定目標資料與來源	38
四、資料的濃縮與轉變	38
五、資料整理	41
六、研究方法與理論模型	42
七、研究前題與限制	48

第四章 研究成果與討論	50
一、本研究使用的工具	50
二、案例研究：「論病例計酬」	51
三、案例研究：「非論病例計酬」	87
第五章 結論	130
一、研究貢獻	130
二、結語	130
三、資料挖掘未來研究的方向	131
參考文獻	133

第一章 緒論

一、研究背景

企業引進資訊科技協助經營、組織管理，其成效已非常顯著。只要是組織就必須有管理，在競爭的環境中，一般企業需要導入新的管理模式，以提高組織的競爭能力。醫院是一種高度分工、高度專業性的企業組織，亦必須引入資訊科技，加強組織管理以提升競爭力。

近年來一般企業的資訊化程度與層次，一直有長足的進步，如圖 1.1【19】所示，強調組織內管理者所需要的資訊型態，這些資料型態與管理階層之層次高低及決策所需之資料特性有關。除了平時利用組織內部的管理資訊系統 (Management Information System, MIS) 產生資訊以支援許多例行性的決策管理，提供資訊給管理者【19】。由於須要充分利用在資訊化過程中所產生的資料庫，因此所謂決策支援系統 (Decision Support System, DSS)，高階主管資訊系統 (Executive Information Systems, EIS)，企業資源計畫 (Enterprise Resource Planning, ERP) 等，陸續的被各大企業所採用，其產生的效益已逐漸顯露於企業的競爭優勢上。然而，在當今的各大型醫療機構，內部各部門亦逐步資訊化，產生大量的營運資料，但對這些資料做有效的研究卻不多。



圖 1 . 1 資訊、決策與管理金字塔

資料來源：陳鴻基、嚴紀中，「管理資訊系統」，2000

資料挖掘(Data Mining)是近年在資料庫應用領域中相當熱門的研究方向，它企圖在資料庫的大量資料中，發掘出潛在而且有用的資訊。資料挖掘除了在企業的應用之外，近年來在醫學及藥物領域的應用也越來越多受到關注【21】。醫療機構在面臨醫療生態改變、同業競爭與醫療政策轉變時，改變經營策略，控制成本與提高醫療品質等措施，成了各大醫療機構極力想要達成的目標。使用資料挖掘的技術，從醫療資料庫的歷史資料中，分析萃取出潛在有用的資訊，提供醫院管理者經營參考之用，是醫院經營努力的目標之一。以臨床路徑(Clinical Pathway)為例，1980年代在美國就以實施臨床路徑做為改善

醫院的經營管理，經證明其績效最為顯著【17】，但由於現行的臨床路徑制訂方式，都是由醫療團隊參考各種相關文獻資料，以人工方式反覆協商而產生屬於自己醫院的臨床路徑，不但耗時費力，且不益於分類之最佳化，以資料挖掘機制擔任臨床路徑制訂時資訊提供者的角色，以縮短制訂時間，並擴大臨床路徑涵蓋範圍【20】，以提升醫院經營之績效。

二、問題陳述

實證醫學是「以流行病學及統計學的方法，從龐大的醫學資料中過濾出值得信賴的部份，嚴格評讀、綜合分析、將所能獲得的最佳文獻、證據，與醫護人員的經驗，及病人期望的結合，以應用於臨床工作中。」【22】近年來由於 internet 的普及，加上電腦強大的運算能力，使知識傳播更新更即時，統計工作更快速便捷，讓實證醫學的實現成為可能。

實證醫學的重點，主要有四大範疇：

1. 增進醫療決策技能
2. 改善醫療資訊擷取技能
3. 嚴格評估醫療資訊及其臨床應用
4. 促進專家間之合作，以作隨機對照試驗 (RCT randomised controlled trials) 的研究

由實證醫學的重點來看，資料挖掘的技術可以協助實證醫學解決醫療資訊的相關問題。

目前醫院在醫療資訊方面普遍存在下列問題需要研究解決：

1. 健保局開始實施總額預算支付制度，並擴大論病例計酬涵蓋範圍，醫療資訊系統在臨床路徑的制定上並未有效的提供相關資料。
2. 現有臨床路徑的相關研究探討，大都無法對以後的療程做出預測建議。
3. 醫師用藥行為模式影響病患治療品質，亦同時影響醫院經營效率，此部份的研究尚未完整。
4. 部分資料未完整輸入電腦：有些醫療處置由於健保不給付或與其他處置合併，導致醫療資訊系統中的資料未忠實表達實際狀況。
5. 資料輸入順序與事實不符：有些醫療處置或檢驗有其先後次序，但由於資料輸入人員在事後輸入資料時，並未區分其應有的順序，導致可能影響資料分析時的前後因果關係。
6. 部分描述性資料詞彙雜亂：醫師輸入主訴或理學檢驗等描述性資料時，或因是個人習慣，或因是圖一時方便，使得醫師本人或醫師間的醫囑資料差異互現，增加了資料分析的難度。

7. 替代性處置或處方太多：由於各種療效相近的處置或藥品很多，使得資料挖掘的複雜度提高。

三、研究問題

相同疾病，相同的病人身份背景，相同的症狀，經過不同的醫師的診療後，可能會產生有差異的醫囑或處方，或許差異非常小，但這些差異之中？含著療效的差異 成本的差異 以及對病人的不便或後遺症。

實證醫學以應用於臨床工作的角度為重點，所以發展實證醫學可以為臨床工作做出貢獻，針對以資料挖掘協助實證醫學解決醫療資訊方面的相關問題探討，歸納如下：

1. 醫療資訊系統在臨床路徑的制定上無法有效提供資訊，主要是沒有對醫療資料庫中的龐大資料做進一步的分析利用，這點藉由實施資料挖掘可以達成。
2. 實證醫學強調改善醫療資訊擷取技能，正好與資料挖掘的技能相契合。
3. 資料挖掘應用於醫療資訊上，可以從過去的歷史資料中，利用各種嚴謹的演算法找出某些未曾發現的規則，以增進醫療決策技能，這與實證醫學強調的嚴格評估醫療資訊及其臨床應用不謀而合。

4. 醫療資訊利用資料挖掘技術在臨床路徑的建構上，需要有計畫的長期規劃與培養，並對資料挖掘技術在醫療上的應用深入研究，才能得到令人滿意的成果。
5. 醫療資訊系統分析階段就需要考量資料挖掘的特性，設計預留有效的欄位與資料型態，並設計建立龐大多樣又方便使用的標準詞彙資料庫，以解決醫師輸入醫令主訴時所加入的個人習慣用語問題。
6. 資料挖掘必須要醫療人員與資訊人員密切配合。醫師的專業地位不容置疑，利用資料挖掘做為醫療輔助的工具，以提高診斷的正確性，進而提高醫療品質與成效，降低醫療成本。

四、研究目的

本研究是透過資料挖掘技術的探討，利用貝氏理論為基礎，使用貝氏網路的推論 預測和建立變數間的因果關係，期望達到下列目的：

1. 利用資料挖掘技術於臨床路徑的領域上，除了協助臨床路徑的建構外，並希望可以為將來相類似病例建立出一套治療預測機制。
2. 透過條件機率表現醫療項目間的相關程度。
3. 希望透過了解醫師對疾病的用藥行為模式，可以了解不同醫師間的用藥習慣，進而對用藥成本提出可參考的分析資料，以提

供醫師及醫院管理單位參考。

4.預測醫療項目和醫療費用間的相關程度。

第二章 文獻探討

隨著組織資訊化程度的不同，過去一般都認為，用電腦替代手工，用電腦報表替代手寫資料就稱為資訊化，以現在的眼光而言，這些只能稱為「自動化」。自動化過程會在資料庫中產生無數龐大的資料，而這些資料一般都只是平時的交易記錄，有效的利用資料庫進行資訊的獲取，進一步產生知識或規則才是歷史資料的最大貢獻。隨著競爭環境的加劇，如何能夠快速有效的從資料庫中取得有用的資訊，並從交易記錄中進行推論，即時反應市場或消費者的需求，成為各企業組織急欲尋找的答案。資料挖掘所要處理的問題，就是在龐大的資料庫中尋找出有價值的資訊，並且加以分析，以形成知識。

一、資料挖掘的意義

所謂資料挖掘也有人譯為資料採礦，就是「從大量的資料庫中，找出相關的模式(Relevant Patterns)，並自動地萃取出可預測的資訊。」

【15】，而這當中最重要的是「自動化」的過程，否則組織很難有利可圖，Witten【9】等人認為「發現資料模式為自動化或半自動化過程，且必須有意義並帶來利益」，之所以譯為「採礦」，就是要從如山的龐大資料中，像開採寶物一樣的開採有用的資訊。這樣的概念並非首創，統計學裡的迴歸分析和盛行的資料庫管理系統也具備類似的功

能，但前者通常先有假設後再去驗證這個假設是否正確；後者對資料庫進一步的分析能力有限。只有資料挖掘是兼具統計與機器學習的技術，建立能自動預測的模型，同時可以與商業資料倉儲(Commercial Data Warehouse)結合，發展出有價值的商業用途。

資料挖掘必須搜集大量資料，理論上資料量愈多準確性越高，但各資料間卻不須要有明顯的關係。挖掘的特性是利用各種統計方法，找出一些沒有預期的交易傾向，再按照分析所得來的知識調整商業運作的模式。

根據 Fayyad 等人的定義，資料挖掘是資料庫的知識探勘(Knowledge Discovery in Database:KDD)過程中的一個步驟【7】，但事實上，KDD 也可視為是整個資料挖掘的過程，KDD 在 1989 年第一次被提出，它強調知識是資料導向的最終產品。由於傳統關聯式資料庫管理系統(Relational Database Management System:RDBMS)的設計，是以組織功能的角度來定位，因此各種資料會以功能導向的方式被分別儲存在不同的資料庫中，彼此間並被定義成某程度的關聯。要分析的資料常是各欄位值彼此的關係，此分析方式不是關聯式資料庫的主要運作方式，使用者無法輕易的從中獲取有用的資訊。

在 Fayyad 等人的研究中，KDD 建構了完整的知識發現流程，如圖 2.1【7】所示，步驟說明如下：

- 1.理解資料與定義資料：準備並了解 KDD 相關領域的有關情況，熟悉有關的背景知識，並弄清楚用戶的需求。
- 2.創造目標資料：資料的選擇是根據用戶的要求從資料庫中擷取與 KDD 相關的資料，主要從這些資料中進行知識擷取，在此過程中，會利用一些資料庫操作對資料進行處理。
- 3.去除錯誤資料與清理資料：資料需預先經過處理主要是對階段 2 產生的資料進行再加工，檢查資料的完整性及一致性，對其中的錯誤資料進行處理，對遺漏的資料可以利用統計方法進行填補，對繁蕪的資料進行清理。
- 4.資料的濃縮與轉變：資料濃縮是對經過預先處理的資料，根據知識發現的任務對資料進行再處理，主要透過鏡射的方式或資料庫中的其他操作減少資料量。
- 5.發展模式與假設：確定 KDD 的目標，根據用戶的需求確認 KDD 是發現何種類型的知識，因？不同需求會在具體的知識發現過程中採用不同的知識發現演算法，選擇合適的演算法包括選取合適的模型和參數，並使得知識發現演算法與整個 KDD 的評判標準相一致。
- 6.資料挖掘：運用選定的知識發現演算法，從資料中擷取出用戶所需要的知識，這些知識可以用一種特定的或一些常用的方式表示。

7. 測試與檢核所挖掘的資料：將發現的知識以用戶能了解的方式呈現出來。這期間也包含對知識一致性的檢查，以確信本次發現的知識不與以前發現的知識相抵觸。

8. 解釋與運用挖掘的知識：對發現的模式進行解釋，在此過程中，為了取得更有效的知識，可能會重複前面的處理步驟反覆擷取，從而提取出更有效的知識。

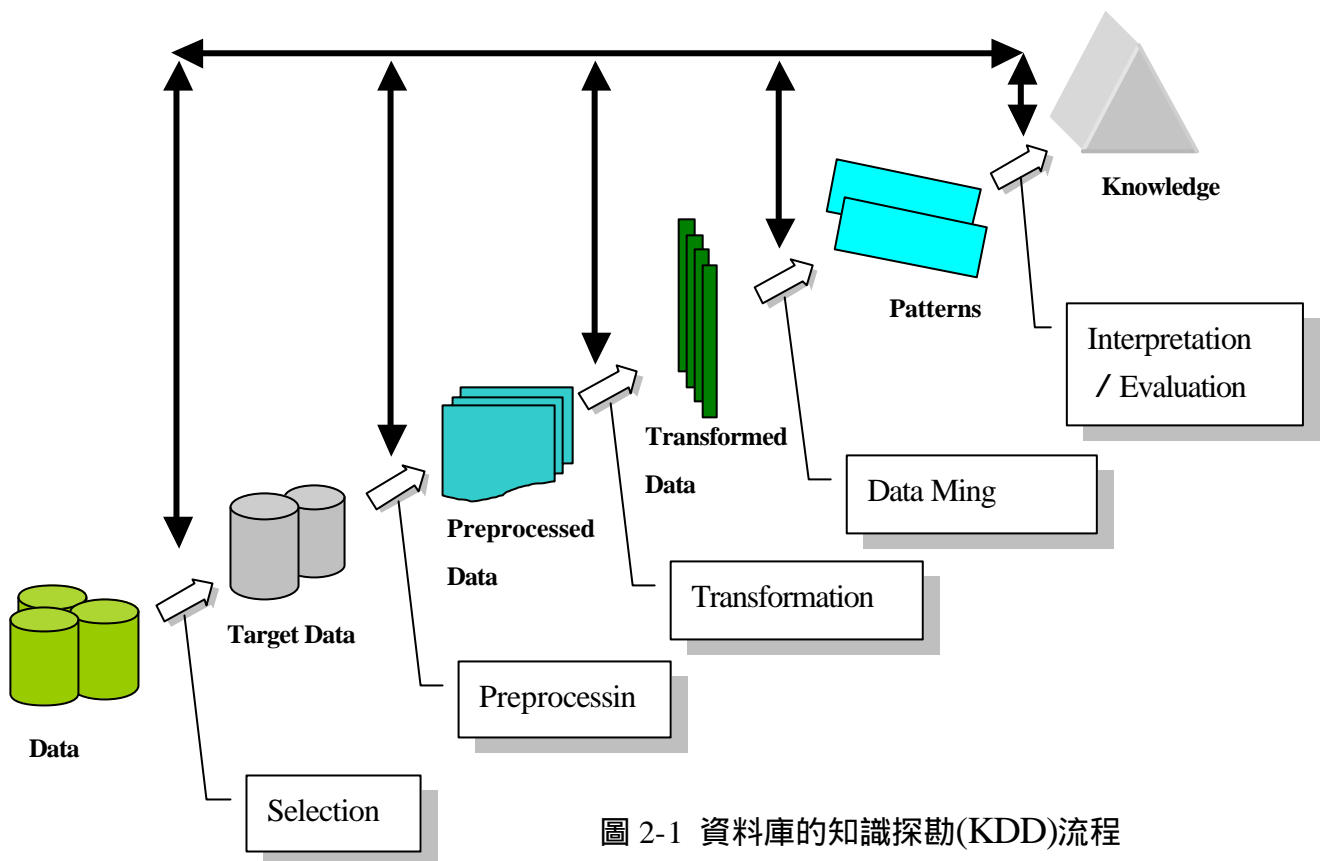


圖 2-1 資料庫的知識探勘(KDD)流程
資料來源：fayyad 等(1996)

二、資料挖掘的模型與方法

現有資料挖掘技術中，已有不少較為成熟且廣泛被應用的理論模型。不同的資料模式下，選擇不同的資料挖掘技術，將影響執行的效率與產出結果的適切性。現針對一些常見的資料挖掘模型與方法說明如下：

1.模型

在資料挖掘的一般理論中，藉由以下的模型來發揮其應用的功能：

A.分類(Classification)

根據不同的物件特性建立其屬性變數，當新物件加入時，可以利用屬性變數加以判斷分類。例如昂貴跑車及豪華房車的消費群可能多半是年輕的都會新貴及年紀稍長有錢人的不同分類。

B.推估(estimation)

推估所得到的結果通常是連續性的數值。藉由某些已知資料的輸入，我們可以利用推估來得知某未知連續變數的值，例如收入、高度或信用卡結餘。實際應用上，要進行分類常會用到推估，例如銀行要判定那些顧客需要房屋貸款，通常會利用模型將每個顧客評分，這些評分就是每位顧客對房屋貸款有興趣的機率推估【13】。

C.預測(Predictive Modeling)

以一個或多個獨立變數來找出某個標準(Criterion)或因變數的值

就叫做預測。任何預測都可視為分類或推估，但其中仍有不同點，因為在預測中，會根據某些未來行為的預測來分類，或推估某變數未來的可能值。在預測工作中，要檢視分類結果的正確性，只能等待其發生後再加以觀察。例如：預測那些電話用戶會申請增值服務，如三方通話或語音信箱。

D. 群聚 / 分群 (Clustering / Segmentation)

群集化是將許多不同的群組，分成一些更相似的子群組或群集。群集化和分類的不同點在於群集化並沒有預先定義好類別【13】。它利用最近距離法做分群基礎，目的在於找出群與群之間的不同，以及同一群內各個個體的相似點【15】。

E. 同質分組或關聯規則 (Affinity grouping or association rule)

同質分組的目的是判定那些事物會一起出現，又稱聯合性分析 (Association Analysis)。典型的例子就是購物籃分析，即判定超市中，那些物品會一起被購買。零售連鎖商店可以利用同質分組來規劃店內商品的擺設，也可以讓公司掌握交叉銷售的機會。

F. 描述及視覺化 (Description and visualization)

有時資料挖掘的目的，只是單純想用更容易瞭解的方式，來描述一個複雜的資料庫中發生了什麼事。資料視覺化是一種強而有力的描述式資料挖掘。像一張適當的圖表，會比一千條關聯規則更有價值，

因為從圖像來粹取有意義的資訊對人類所言總是容易多了【13】。

G. 順序(Sequential Modeling)

以金融業為例，到銀行開戶的顧客中有 70%的人同時也會申請提款卡，且平均在兩個月內會有申請信用卡的行為發生，這樣的分析就是「順序」的研究結果【15】。

2. 常見方法

A. 關聯式法則(Association Rule)

在資料挖掘技中，關聯式法則是最常被採用的方法之一，又稱購物籃分析 (Marketing Basket Analysis)，屬於資料導向的行銷 (Data-Driven Marketing)，主要目的是在企業交易紀錄資料庫中，找出銷售項目間的關聯性，以期獲取較高的利潤。初期是運用在超級市場上，藉由顧客以往的購買紀錄，分析那些產品通常是一起被購買。例如購買手電筒的顧客，有 86%的顧客會買電池。根據分析出的購物模式，將這些可能被一起選購的產品組合，放置在賣場位置相近的地方，以增加購買機會，並減少顧客尋找的時間。同時亦可以做為超商進貨或存貨的參考。

關聯式法則的表示形式為： T 代表顧客單次所採購的項目，假設交易資料庫 D 為所有交易記錄 (transactions) T 的集合。令 I 是所有商品項目集合， $I = \{i_1, i_2, i_3, \dots, i_m\}$ ，其中 m 是資料庫之相異商

品。因此 T 為 I 中子集合，表示為 $T \subseteq I$ 。關聯法則的表示形式可以定義為：在已知一個集合 $X \subseteq T$ 的情況下，若 $X \subseteq I, Y \subseteq I$ ，且 $X \cap Y = \phi$ ，則 $X \Rightarrow Y$ 。其中， $X、Y$ 為項目集合【1】。

關聯式法則的產生可以藉由下個參數來決定：支持度 (Support) 及可靠度 (Confidence)；支持度定義物項在資料庫中所出現的比例，而可靠度定義此關聯式法則可信的程度。

現在假設一超市有六筆交易紀錄，所購買物品如下：

交易一：打火機、香菸、報紙

交易二：報紙、速食麵

交易三：香菸、打火機

交易四：報紙、可樂

交易五：打火機、香菸、速食麵

交易六：香菸、可樂

現在假設發現一關連法則為「如果購買香菸的顧客，那麼也會購買打火機」其中，「購買香菸」稱為條件 (condition)，「購買打火機」稱為結果 (result)，相關參數的說明如下：

1. 支持度：又稱涵蓋率 (coverage)，為資料庫中符合 $X \Rightarrow Y$ 的交易記錄佔全部交易之百分比，記為 $\text{support}(X \Rightarrow Y)$ 。以上述六筆交易紀錄為例，有三筆交易包含了香菸和打火機，

因此支持度為 $3/6=50\%$ 。支持度表示法是非方向性的 (undirected), 若關連法則從反方向思考, 改為「如果購買打火機的顧客, 那麼也會購買香菸」, 支持度仍然是 50%。

2.可靠度: 又稱準確率 (accuracy), 顯示出此關連法則的可信度。表示法為: 在已知 X 出現的條件下, Y 也會出現的條件機率。數學式為 $\text{support}(X \rightarrow Y) / \text{support } X$ 。延續上述「如果購買香菸的顧客, 那麼也會購買打火機」的例子, 其支持度為 50%, 顧客購買香菸為其條件, 支持度為 66.67%, 因此可靠度為 0.75 ($\cong 50\% \div 66.67\%$)。相較於支持度, 可靠度是方向性的, 若上述關連法則改為反方向敘述, 則可靠度的條件支持度必須改為打火機的支持度。

一個有意義的關聯式法則, 其支持度和可靠度皆必須分別大於使用者訂定的最小門檻, 以保證其所得出的知識是顯著性的, 其作法如下:

- 1.先要找出足夠大的項目集合 (Large Itemsets), 即此集合之交易要能夠滿足其支持度大於最小支持度的條件。

- 2.使用第 1 步驟所產生的 Large Itemsets 來產生關聯式法則。

Apriori 演算法是在眾多可以找出 Large Itemsets 的演算法中最具代表性的例子 (圖 2-2):

資料庫 D		Scan D	C1		Min Sup 1	L1	
TID	Items		Itemset	Support		Itemset	Support
100	ACD		{A}	2		{A}	2
200	BCE		{B}	3		{B}	3
300	ABCE		{C}	3		{C}	3
400	BE		{D}	1		{E}	3
			{E}	3			

C2		Scan D	C2		Min Sup 1	L2	
Itemset			Itemset	Support		Itemset	Support
{AB}		{AB}	1		{AC}	2	
{AC}		{AC}	2		{BC}	2	
{AE}		{AE}	1		{BE}	3	
{BC}		{BC}	2		{CE}	2	
{BE}		{BE}	3				
{CE}		{CE}	2				

C3		Scan D	C3		Min Sup 1	L3	
Itemset			Itemset	Support		Itemset	Support
{ABC}		{BCE}	2		{BCE}	2	
{ABE}							
{ACE}							
{BCE}							

圖 2-2 Apriori 產生候選項目集合及 Large Itemset 【2】

其處理步驟說明如下【21】：

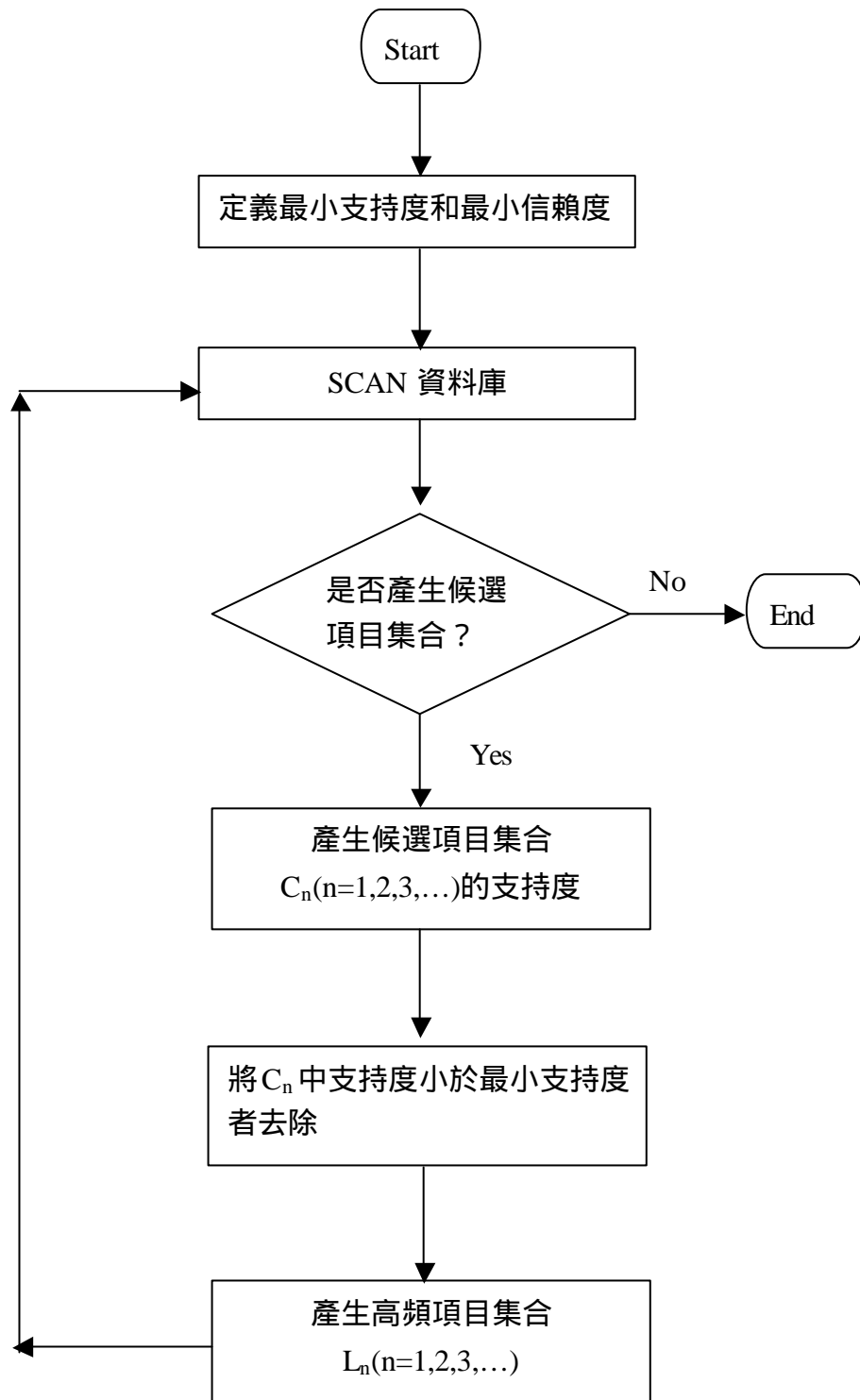


圖 2-3 Apriori 產生候選項目集合及 Large Itemset 流程

- 1.先定義最小支持度和最小信賴度。
- 2.Apriori 演算法使用了候選項目集合 (Candidate Itemset) 的

觀念，若候選項目集合的支持度大於最小支持度 (Minimum Support=1)，則該候選項目集合為高頻項目集合。

3. 首先由資料庫讀入所有的交易，得出候選 C1 的支持度，再找出高頻單項目集合 L1，並利用這些高頻單項目集合的結合，產生候選 C2。
4. 再 scan 資料庫，得出 C2 的支持度後，再找出高頻 L2，並利用這些 L2 的結合，產生候選 C3。
5. 重覆 scan 資料庫，與最小支持度比較，產生高頻項目集合，再結合產生下一級候選項目集合，直到不再結合產生出新的候選項目集合為止。

B. 時間序列分析法 (Time Sequence Analysis)

時間序列的資料包含時間屬性，目的是找出在連續的一段時間中，當時間發生改變時，其他屬性的變化，以分析不同時間點各事件的關連性。目前資料挖在時間序列上的研究，大部份是以關聯法則為基礎來發展時間序列的規則，主要是針對時間資料上的分析，以找出有用的序列型樣。時間序列一般都應用在預測上，例如根據時間序列分析得知每兩年會有一次 A 型流行性感冒的大流行，往後可據此在這段時間增加的流感疫苗進貨。

C. 序列型樣 (Sequential Pattern)

序列型樣是要找出在時間軸上具有序列相關的模式，尤其是運用在時間上具有前後關聯特性的交易資料上，利用此方法去分析在不同時間點上各事件之關聯性。序列型樣主要可分為順序性型樣以及週期性型樣，分別針對時間的順序以及時間的區段做分析。順序性型樣考慮時間的先後問題，只需時間的順序做資料關聯分析；而週期性型樣分析時間區段內所發生的事件，是否在其他相同的時間區段內也會重覆發生，著重於不同時間區段的變化。例如：如果做了 A 手術，則 B 病菌在手術後感染的機率是 45%。又例如：假如 X 股票在某一天上漲 15%，而且當天股市加權指數下跌，則 Y 股票在兩天之內上漲的機率是 72%。【21】

D. 組群式法則

群組化是非監督式學習 (unsupervised learning)，針對未區隔過的資料，以合適的演算法，將資料分割成一個個的群組，凸顯同一群組內的資料擁有較高的相似度，而群組間則是具有較高的相異性。其概念如圖 2.3 所示，A、B、C 三個群組內的元素相似性較高，而 A、B、C 群組彼此間的元素相互距離較遠，相異性也大。

下面將介紹群組化的三種方法：

首先是「遺傳演算法」，於 1975 年由 John Holland 首度發表，

經多年的發展，被證明為一有效的最佳化搜尋方法。它是以達爾文進化論為出發點，模擬自然界的演化方式，對既定問題求最佳解。如圖 2.5【23】，在遺傳演算法每一個個體稱做 chromosome，每一 chromosome 的 gene 的值是由 random 產生，而每一世代的 chromosomes 所成的集合稱做 population。在每一世代中每一個 chromosome 互相競爭，其較適合生存環境的有較高的 fitness 值，有較高的 fitness 值的 chromosomes 可以複製出較多的 chromosome，然後從其中選擇配對來 crossover 產生下一代，以期可以產生 fitness 值更高的下一代。為了避免錯過某些有用的資訊，加入 mutation 的處理，來產生出有用的資訊，通常 mutation rate 是很低的。如此一代一代的演化下去，將產生 fitness 值很高的 chromosomes，此 chromosomes 便是我們需要的解。

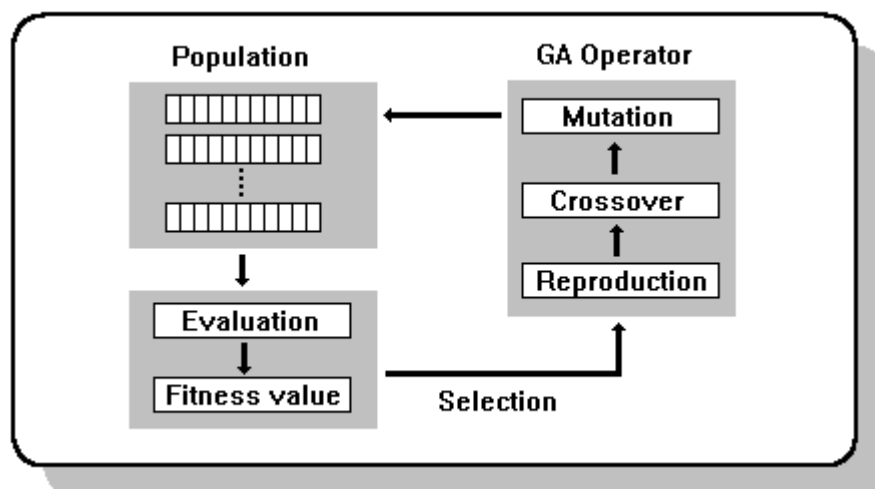
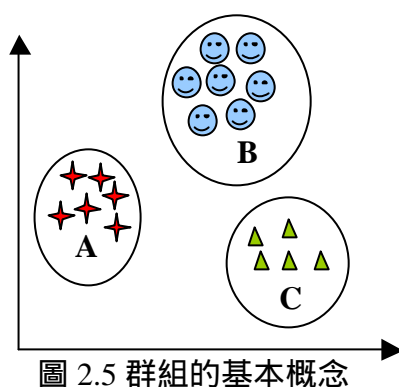


圖 2.5 遺傳演算法流程圖

第二是 k-mean 演算法，由 MacQueen 於 1967 年首先提出，是採直接向前尋找法 (straightforward)，以歐幾里德距離公式重複計算最為接近的形心 (centroid)，每次形心變動幅度會越來越小，直到形心位置不再變動，以此方式將案例切割為互斥的群組。

第三種是漸進式 (incremental) 群聚法，在 1980 年代發展，主要適用於處理階層式群組化問題。這種技術在初始時，每個物件代表一個群組，每一次合併相似度最高的兩個物件為一個群集 (group)，當群集數滿足設定值，即可停止合併動作【11】。



E.分類式法則

分類是屬於監督式學習 (supervised learning)，目的是以訓練資料 (training data) 建構的分類器，判定新資料的類別 (class)。每一筆訓練資料除了屬性 (attribute) 外，都必須包含類別。而測試資料 (testing data) 並不知其類別，只具有屬性，需要藉由訓練資料建構的分類器，估計新資料屬於哪一類別的機率較高。決策樹

(decision tree) 即是分類的一種技術，主要是以 if-then 的邏輯來建構分類。【20】

三、資料挖掘的應用

隨著資料挖掘的技術日漸精進，以及市場競爭所帶來需求，已有越來越多的大小企業開始應用資料挖掘的技術來輔助企業的營運。以下我們將針對資料挖掘在客戶關係管理及醫療上的應用做說明。

1. 資料挖掘在客戶關係管理 (Customer Relationship Management:CRM) 上的應用

資料挖掘被應用在客戶關係管理上，是到目前為止成功案例最多的典型，例如銀行金融、保險、物流、連鎖零售、航、航空公司和電訊業務等，這些行業都有一些相同的特性：

- A.電腦化的起步較早，電腦化程度相對較高，並累積有大量的電子資料，但卻缺乏結構化的資訊，只是大量的「流水帳」；
- B.這些行業一般不是機構規模非常龐大，就是業務資料量相當多；
- C.行業的接觸面較廣，用戶數量多，遍及各階層。

以航空業務為例，日常就有許多航機、航線和搭客的「流水帳」，但要用資料庫來分析資料當中的特性並不容易；相反利用資料挖掘可以探測數據間的關係，再轉化成商業模式。例如經剖析後可能發現每年九月女性乘坐長途航機的比例會大幅增加，又往來美洲和澳洲的比

例會提高、早班機的商務旅客較多等。航空公司就可以從而調整航機班次，或改變宣傳對象。其他欠缺上述三種條件的行業，資料挖掘技術所發揮的功效就可能有限。事實上目前資料挖掘仍傾向用於技術成熟的應用範疇，將經過反覆驗證的行業模式(moeling)，應用在同類業務的不同機構上，例如銀行金融是一套行業模式，而物流、連鎖零售又是另一套不同的行業模式，那資料挖掘就更為有效，提供的商業訊息會更準確，而效果也更為顯著【22】。

李昇墩【15】將資料挖掘技術在企業的應用分為以下六個方向：

- A.獲取新客戶(Customer Acquisition)
- B.維繫客戶(Customer Retention)
- C.剔除客戶(Customer Abandonment)
- D.購物籃分析(Market Basket Analysis)
- E.需求預測(Demand forecasting)與目標行銷(Target Marketing)
- F.交叉銷售(Cross-Selling)與主動銷售(Up-selling)

其實對於醫療機構而言，應用資料挖掘在客戶關係管理上，可以有很寬廣的發展應用空間，下一節我們將針對資料挖掘在醫療方面的應用做較深入的說明。

2.資料挖掘在醫療方面的應用

由於醫學高度專業化，在醫療過程中會產生的大量資料，以供後

續醫療的參考依據，一般只有具備醫學專長的醫護人員有能力看的懂它。但這些大量資料中所潛藏的、未知的可用資訊，一直沒能有效挖出來。而資料挖掘就是目前公認最具備這種能力的技術之一。以下為目前已知的資料挖掘在醫療上的應用：

1. Kamal Ali【3】等人結合關聯式法則與分類法則運用在醫療檢驗上，主要是以數個單項醫療檢驗，來預測其他可能的檢驗，例如醫生可能的開立的檢驗組合等。
2. 梁水金【21】將資料挖掘關聯法則之 Apriori 演算法實作於 Web 上，再透過 XML 中的 DOM、XSL 及 XML 查詢引擎等相關技術，建立一個 Web-based 的資料挖掘系統提供藥物交互作用資訊查詢。
3. Fu-ren Lin【12】等人也是將資料挖掘技術運用在改善臨床路徑的制定上。
4. 莊莉瑩【20】以陰道生產與剖腹生產兩個 DRG 為研究對象，以資料挖掘機制的關聯式法則與 Naive 貝氏分類器，先對選擇性醫療項目做群聚分類，並以產婦特徵研判產婦分類，提供基礎醫令組合建議。
5. 周賢昭【16】針對治療流程的時間關係發展出一套知識探索的演算法，以神經內科中的腦中風病人作為資料樣本，在一

系列的流程歷史記錄中找出共同的時間相依性模式，這個模式能告訴相關人員如何安排治療活動，以及執行的時間期間。

6. 陳世源【18】利用資料採礦的技術從大量的病歷資料中挖掘出病例與藥品之間的關連性知識。

四、貝氏網路

貝氏網路是由貝氏機率理論結合圖形模式所定義的一種知識表現方式，是一個具方向性的非循環圖形 (Directed Acyclic Graph : DAG)。

其中貝氏機率理論是以貝氏定理為基礎所發展出來的理論，現就貝氏定理的描述如下【4】：

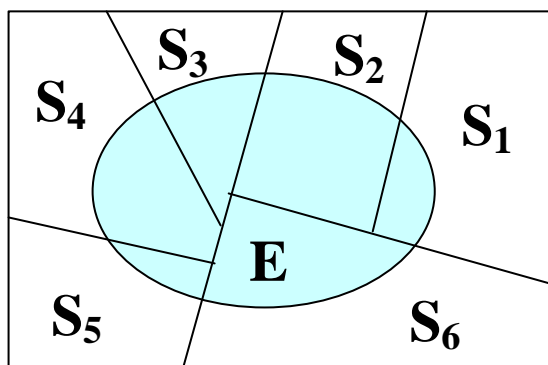


圖 2.6 樣本空間 A 的分割

如圖 2.6，假設 S_1, S_2, \dots, S_n 是樣本空間 A 的分割，且有一個事件 E，則在 E 發生的情況下， S_i 發生的機率可以表示為：

$$P(S_i | E) = \frac{P(E | S_i)P(S_i)}{P(E)} = \frac{P(E | S_i)P(S_i)}{\sum_i P(E | S_i)P(S_i)} \quad (2.1)$$

(2.1) 中機率的意義：

$P(S_i)$ ：事前機率(Prior Probability)

$P(E)$ ：邊際機率 (Marginal Probability)

$P(E|S_i)$ ：樣本機率(Sample Probability)

$P(S_i|E)$ ：事後機率(Posterior Probability)

由於貝氏定理可以結合事前機率 (經驗值) 與樣本機率，和傳統的統計做比較，貝氏定理能有效的利用有限的樣本資訊，並且引入經驗值，所以在分析資料時不需太多的樣本資訊就可以得到理想的統計數值。

關於 DAG 的定義如下所示：

一個圖形 $G=(S,L)$ ，由節點 S 與連結 L 所組成。其中， $S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$ ，是節點的有限集合； L 是相異節點所有可能排序對 (ordered pair) 的子集合。若存在 $L_{ij} \in L$ 但 $L_{ji} \notin L$ ，表示此圖形的連結具有方向性(directed link)，或稱為方向性圖形。一個方向性圖形若包含一個以上循環，稱為循環圖形(cyclic graph)；反之則稱為一個 DAG【5】。圖 2.4 即為一個簡單的 DAG；圖 2.5 則為循環圖形，因圖 2.5 中由於 $G \rightarrow F$ 連結的增加導致循環 $D \rightarrow G \rightarrow F \rightarrow D$ 的產生，圖 2.6 則糖尿病醫師首日處方 DAG。

貝氏網路是由兩部分所組成的：其一為節點與連結所組成之有向

圖。節點表示相關變數，連結則表示變數之間的交互關係；另一組成元素，是在給定相關條件互為統計獨立假設下，變數的聯合機率分配。假設現有一網路由變數集合 $S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$ 所組成，則該網路之聯合機率分配表示為

$$P = \{S_1, S_2, \dots, S_n\} = \prod_{i=1}^n P(S_i | \text{Parents}(S_i)) \quad (2.2)$$

在(2.2)中 S_i 表示是變數 S 的值，且 $\text{Parents}(S_i)$ 表示 S_i 所有父代變數的機率值。關於貝氏網路機率分配的計算，必須先指定根節點的機率(事前機率)，和其他節點的條件機率，並指定節點及其父節點的連接關係，這些節點連接而成的 DAG 可對貝氏網路做完整的說明。

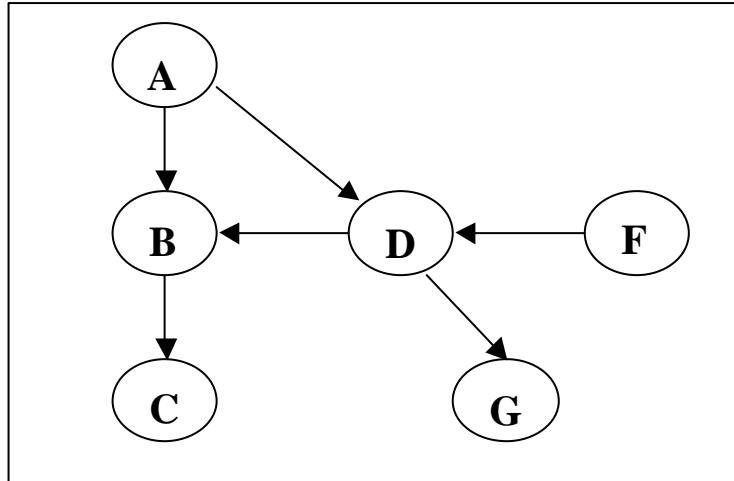


圖 2.7 一個 DAG

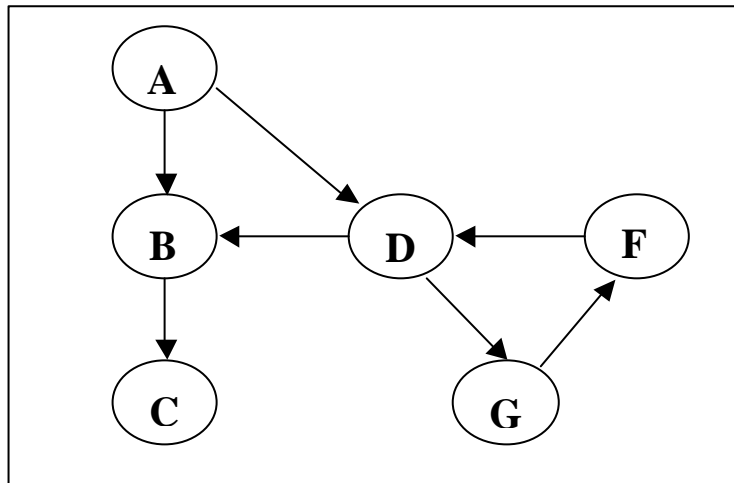


圖 2.8 一個循環圖形，只包含一個循環：D G F D

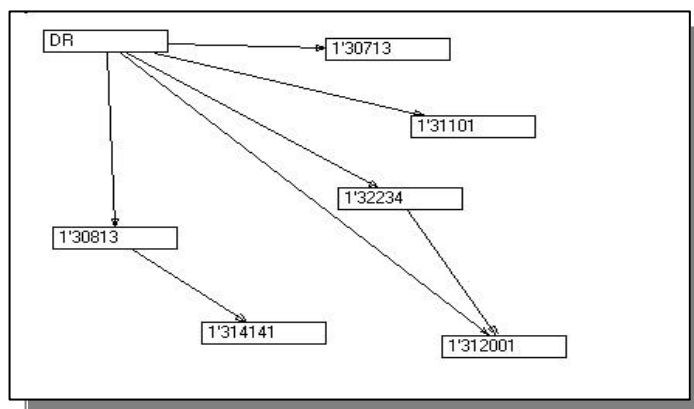


圖 2.9 「糖尿病」醫師首日處方 DAG

第三章 研究設計與方法

一、研究設計

本研究設計的步驟如圖 3-1，各步驟說明將於本章各節詳述。

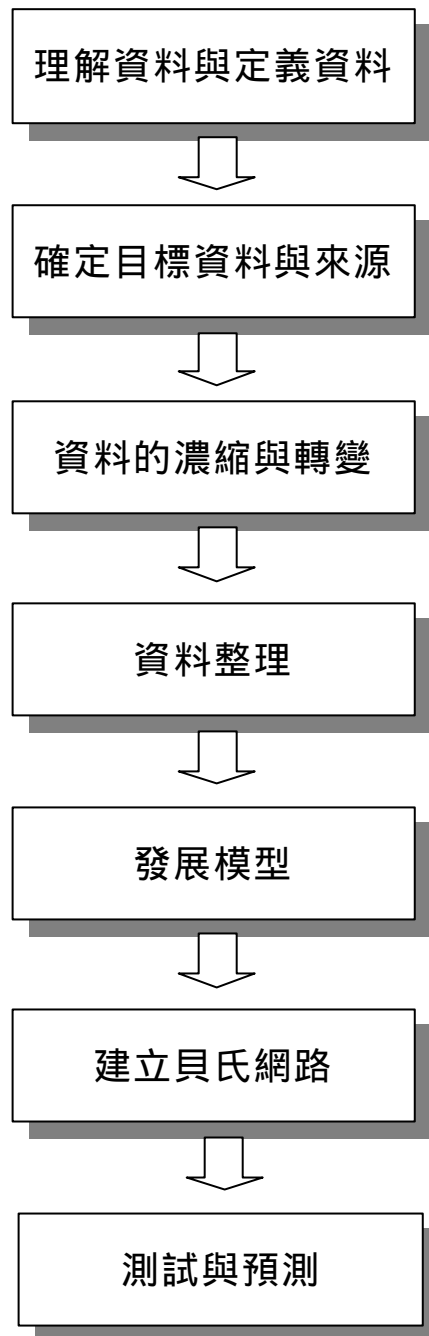


圖 3-1 研究設計步驟

二、理解資料與定義資料

以資料挖掘的技術應用於實證醫學上的研究，受限於現有醫療資訊系統的設計，大都只考慮醫護人員操作的簡便，以及健保費用申報的需要，並未整體考量日後資料統計分析的可近性與可利用性，因此使得可以選擇的研究主題捉襟見肘，加上醫師依個人習慣隨性輸入不標準化的詞彙，使得研究的美意大打折扣。

由於醫療資訊系統在複雜度與不確定性方面有別於一般資訊系統，所以在了解過醫療資訊系統後，整理出一些和本研究較具相關的資料格式內容：

- 1.原始資料以病人每次診療的每個處方或處置為一筆記錄。
- 2.記錄中會記載身份證號、出生日期、費用日期、醫師代碼、DRG碼、主診斷、次診斷、主手術、次手術、申報類別、部分負擔、處置編號、處方藥品、檢驗檢查等等資料。
- 3.本研究以臨床路徑為主要研究對象，因此選擇記錄中的醫師代碼、主要診斷、主要手術、處方藥品、檢驗檢查等項目來做為發展貝氏網路的標的。
- 4.由於資料來源的限制，以及論病例計酬與非論病例計酬的選擇需要，所以我們選擇闌尾炎、疝氣、糖尿病、胃出血等四種疾

病為研究對象。

三、確定目標資料與來源

本研究的資料是以某醫院之臨床歷史資料為樣本，以 2001 年為訓練樣本資料範圍，並以 2002 年 1-3 月資料為測試樣本，「論病例計酬」案件選擇「闌尾炎」和「疝氣」，「非論病例計酬」案件選擇「論量計酬」的「糖尿病」和「胃出血」。資料選擇的原則是：1. 案例數量不宜太少，2. 治療模式單純。

四、資料的濃縮與轉變

經由醫院資訊系統的資料庫(Oracle)，先將欲取出的資料範圍與類別屬性，以 SQL 工具反覆交叉篩選，最後產生 Text File，產生出來的 Text File 與實際要應用的資料內容還相差很遠，再利用 Clipper 程式語言撰寫程式，對資料做進一步處理，以產生更接近需求的資料檔，最後再由 Excel 做最後整理，如圖 3-2 是未進一步處理前的 Text File 範例，圖 3-3 則是經過處理後的檔案範例。

未進一步處理前的資料是一個處方或處置一筆資料記錄，且有些資料需要經過整理和簡化，以方便發展貝氏網路的需要，所以利用 Clipper 程式語言撰寫程式，將同一次醫療的多筆記錄整合成一筆記錄，並將許多欄位內容以代碼表示。如費用部分，以 0 表示未超過健

保給付，以 1 表示已超過健保給付；藥品處方部分，以 0 表示該次診療未使用該藥品，用 1 表示有使用該藥品。

preprocessing.txt - 記事本

檔案(F) 編輯(E) 格式(O) 說明(H)

出院日	DR	傷病名	S1	主診斷名1	急_1_30醫療費用	住診檔_Counter	藥品
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Surgam 200mg/tab
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Uelosef 500mg 4
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Simegel Chewable
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Erispan 0.25mg/ta
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Uelosef 500mg 3
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Transamin 250mg/c
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Simegel Chewable
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Surgam 200mg/tab
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Dextrose 2.5% sal
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Buscopan 20mg/ml
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Lactate Ringer 50
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Cefamezin 1g/vial
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Water 20ml/amp 0
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	GS5 Suntose 5% 50
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Lactate Ringer 50
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Cefamezin 1g/vial
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Water 20ml/amp 6
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Gentamycin80mg/2m
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Keto 30mg/ml/A 1
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Water 20ml/amp 1
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Keto 30mg/ml/A 1
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Water 20ml/amp 1
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Transamin250mg/5m
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Water 20ml/amp 1
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Forance 100ml/bt
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Diprivan200mg/20m
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Fentanyl 10ml/Amp
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Esmeron 50mg/5ml/
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Atropine 1mg/ml/A
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	Neostigmin 0.5mg/
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	CBC-I 1
910118	D027	腹痛	5409	急性關尾炎, 未提及腹膜炎	25720	9041	WBC differential

圖 3-2 未進一步處理前的 Text File 範例

Microsoft Excel - 0167A.XLS

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 資料(D) 視窗(W) 說明(H) 輸入需要解答的問題

Times New Roman 12 B I U

	A1	DR								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	DR	S1	SC	M	O	OC				
2	D027	540.9		10		47	1			
3	D02B	540.9		30		47	1			
4	D02B	540.9		10		47	1			
5	D02B	540.9		10		47	1			
6	D02B	540.9		20		47	1			
7	D02B	540.9		10		47	1			
8	D027	540.9		10		47	1			
9	D02B	540.9		10		47	1			
10	D02B	540.9		10		47	1			
11	D101	540.0		10		47	1			
12	D02A	540.0		10		47	1			
13	D02B	540.9		10		47	1			
14	D02B	541		20		47	1			
15	D02A	540.9		10		47	1			
16	D02A	540.9		10		47	1			
17	D02A	540.9		10		47	1			
18	D027	540.9		10		47	1			

就緒 CAPS NUM

圖 3-3 經過處理後的檔案範例

五、資料整理

由於建構貝氏網路的工具 Belief Network PowerSoft 對 Excel 的檔案格式也相容，所以運用 Excel 來整理最終所要的資料。因為一般病人的治療程序不外乎以「次」或「天」為時間間隔，住院病患一天內，可能會有多次治療，為了解各次治療間彼此之考量與關連，所以資料分析時，以「次」的時間間隔來做為貝氏網路的「節點」(node)。

另由於 Belief Network PowerSoft 對同一群屬性但順序不同的節點，會產生不同的貝氏網路圖，所就某些醫療項目具有先後從屬關係，為求正確慎重起見，可經由醫療專人員再次確認順序，再行重排。

以「疝氣」為例，表 3-1 為輸入資料格式，樣本是欄位 1 為醫師碼、欄位 2 - 5 為診斷碼、欄位 6 以後則為藥品代碼，而藥品欄位前兩碼表示「次」，如「1'307271」中的「1'」表示第 1 次，此欄位中內容部分為 1 者表示有處方，為 0 者表示未開立此處方。

表 3-1 「疝氣」資料格式

Dr	S1	S2	S3	S4	1' 307271	2' 314141	2' 30713	2' 21109
D153	550.91				1	1	1	1
D027	550.90				0	0	0	0
D153	550.90	465.9			0	1	1	0
D02B	550.90	715.36	533.90		0	0	0	1
D155	550.90	605			0	0	1	1

六、研究方法與理論模型

目前臨床路徑的發展大都以「論病例計酬」為發展重點，是因為「論病例計酬」的醫療模式和申報金額受到健保局的約束，在醫療資源有限的情況下，發展適合自己醫院的臨床路徑，成了眾醫院的熱門話題，因此為「疝氣」建構貝氏網路，以做為制定或修改臨床路徑的參考；而健保局擴大「論病例計酬」的涵蓋範圍是既定政策，所以現有「非論病例計酬」的疾病，將來都有可能成為「論病例計酬」的成員，所以我們也嘗試為「非論病例計酬」的疾病發展貝式網路模型，以為將來制定臨床路徑的參考。

使用貝氏網路為本研究的樣本訓練工具，主要是因為貝氏網路結合了機率理論，以圖形模式呈現事件間的 Sequential Relation，它具備了以下的特性【8】，可以做為臨床路徑建構方法的研究：

1. 貝氏網路可以將變數和變數間的相依關係加以編碼，並且很快的掌握不完整的資料。
2. 貝氏網路可以學習相關領域的因果關係，所以可以得知相關領域的問題，並提早介入其預測結果。
3. 因為貝氏網路包含因果關係及此因果關係的機率值，所以適合有事前知識和資料的問題領域。
4. 貝氏統計法結合圖形模式可以提供有效的資料以及在理論上

可以避免過度配合的資料。

關於貝氏網路的相關理論方法，已於第二章文獻探討中詳述過，在此我們針對貝氏網路中的機率理論以實際舉例說明。在

$$P(S_i | E) = \frac{P(E | S_i)P(S_i)}{P(E)} = \frac{P(E | S_i)P(S_i)}{\sum_i P(E | S_i)P(S_i)}$$
 式中， $P(S_i)$ ：事前機率，

$P(E)$ ：邊際機率， $P(S_i | E)$ ：事後機率， $P(E | S_i)$ ：樣本機率。藉由圖 3-4 的資料來源所發展的圖 3-5 貝氏網路圖中，來說明費用預測和相關問題之間的關係，其中節點 DR:醫師，S1:主診斷碼，SC:診斷碼數量，M:費用，O:主手術碼，OC:手術碼數量。

1. 在圖 3-5 中，醫師是影響費用高低的主要原因。其中醫師與費用的關係表示成 $P(S_i | E) = P(\text{費用} | \text{醫師})$ 。
2. 在圖 3-5 中，醫師是影響主診斷碼的主要原因。其中醫師與主診斷碼的關係表示成 $P(S_i | E) = P(\text{主診斷碼} | \text{醫師})$ 。
3. 在圖 3-5 中，醫師是影響診斷碼數量的主要原因。其中醫師與診斷碼數量的關係表示成 $P(S_i | E) = P(\text{診斷碼數量} | \text{醫師})$ 。
4. 在圖 3-5 中，診斷碼數量的高低會影響手術碼數量。其中診斷碼數量與手術碼數量的關係表示成 $P(S_i | E) = P(\text{手術碼數量} | \text{診斷碼數量})$ 。
5. 在圖 3-5 中，醫師是影響主手術碼的主要原因。其中醫師

與主手術碼的關係表示成 $P(S_i|E) = P(\text{主手術碼}|\text{醫師})$ 。

由於貝氏定理可以結合事前機率 $P(S_i)$ (經驗值) 與樣本機率 $P(E|S_i)$ ，能有效的利用有限的樣本資訊，並且引入經驗值，所以若以 $P(S_i|E)$ 的事前機率和條件機率理論來看，使用如圖 3-6 Hugin Lite 5.4 預測推論畫面，則我們可以反向做以下的推論：

1. 從費用 $P(S_i)$ 的高低可以判斷醫師 $P(E)$ 各項資料相對出現的機率。即求得樣本機率 $P(E|S_i) = P(\text{醫師}|\text{費用})$ 。
2. 可以從手術碼數量 $P(S_i)$ 判斷診斷碼數量 $P(E)$ 高低。即求得樣本機率 $P(E|S_i) = P(\text{診斷碼數量}|\text{手術碼數量})$ 。
3. 可以從診斷碼數量 $P(S_i)$ 判斷醫師 $P(E)$ 各項資料相對出現的機率。即求得樣本機率 $P(E|S_i) = P(\text{醫師}|\text{診斷碼數量})$ 。
4. 診斷碼數量和費用並無直接的關連性，所以在確定醫師的條件下，費用高低和診斷碼數量互不影響。

Microsoft Excel - 0163A-EN.XLS

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 資料(D) 視窗(W) 說明(H)

Times New Roman 12 B I U

A1 = DR

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	DR	S1	SC	M	O	OC				
2	D153	550.91		1 0	53.00		1			
3	D027	550.90		1 0	53.02		1			
4	D153	550.90		2 0	53.00		1			
5	D02B	550.90		3 0	53.02		1			
6	D155	550.90		2 0	53.00		2			
7	D02B	550.90		1 0	53.00		1			
8	D02B	550.10		1 0	53.00		1			
9	D027	550.90		1 0	53.00		1			
10	D027	550.90		2 1	53.00		2			
11	D02B	550.90		1 0	53.02		1			
12	D155	550.90		2 1	53.00		2			
13	D163	552.02		1 0	53.29		1			
14	D02A	550.10		1 0	53.00		1			
15	D02B	550.10		1 0	53.00		1			
16	D02A	550.90		2 0	53.00		1			
17	D027	550.90		1 0	53.01		1			
18	D027	550.90		1 0	53.00		1			
19	D027	550.90		1 0	53.00		1			
20	D02B	603.9		3 0	53.00		1			
21	D016	577.0		5 1	53.00		2			

就緒 CAPS NUM

圖 3-4 「疝氣」費用預測訓練資料來源

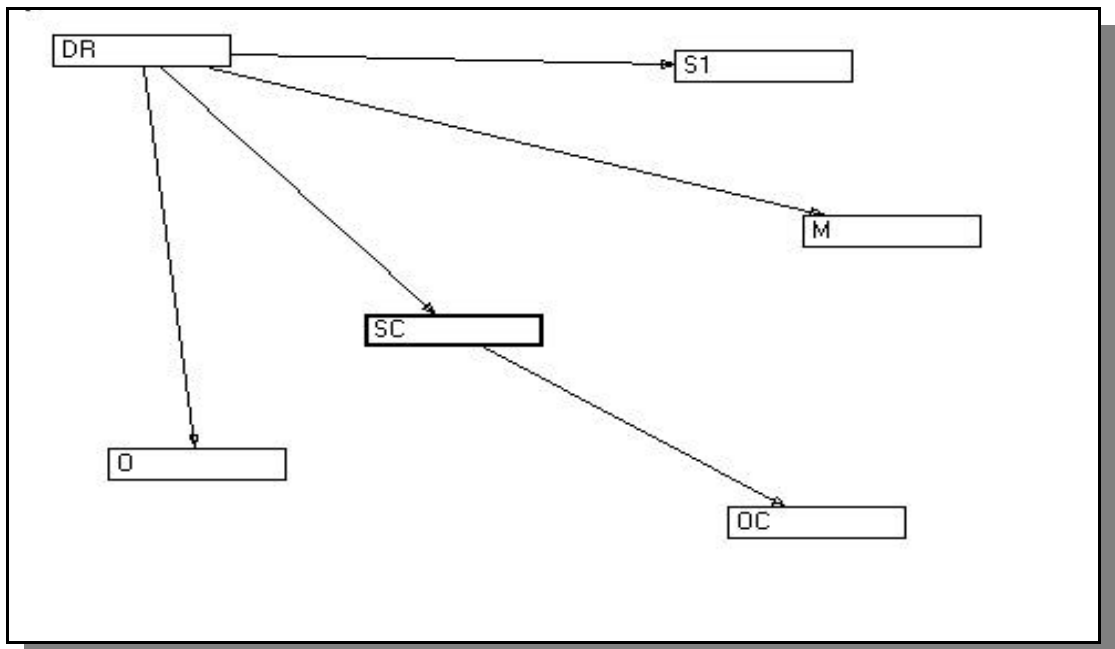


圖 3-5 「疝氣」費用預測網路圖

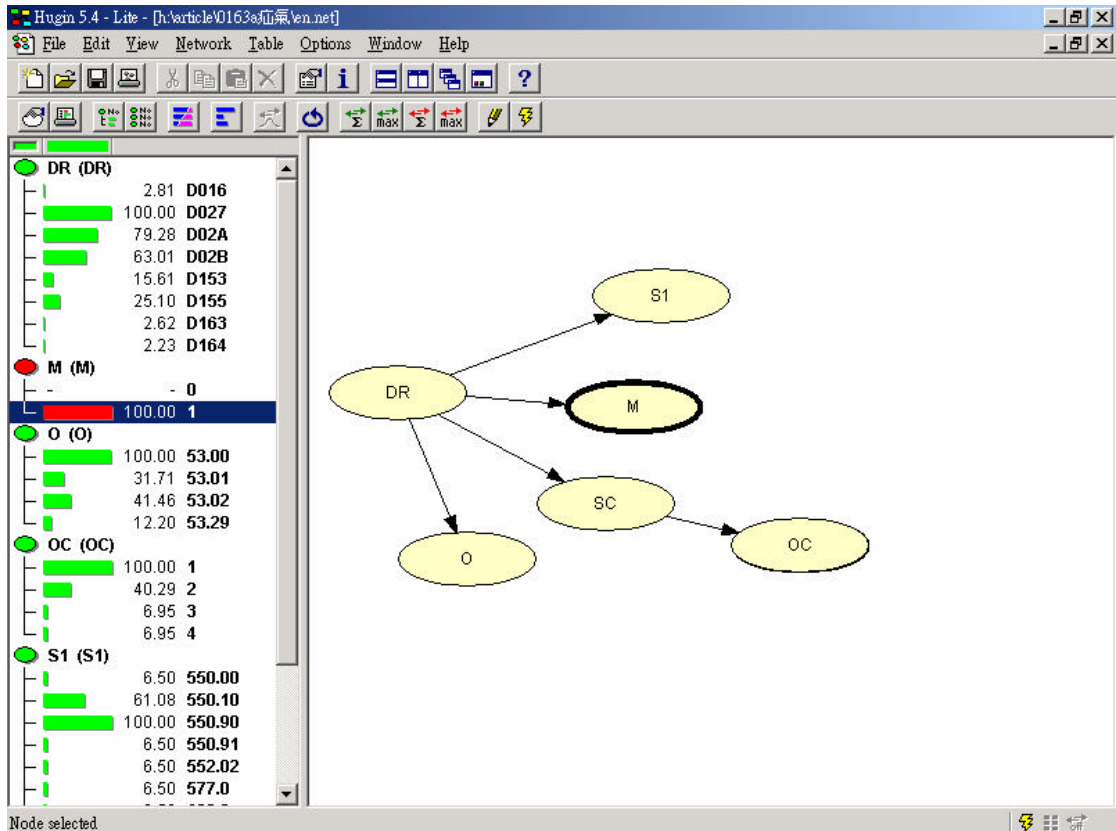


圖 3-6 Hugin Lite 5.4 預測推論畫面

本研究使用 Cheng 三階段演算法【6】所發展的工具軟體 Belief Network PowerSoft，從兩個方向建構貝氏網路，一為事先將節點排列順序，另一為不排列順序，後來經證明節點經事先確認順序，可以減少貝氏網路建構的複雜程度，如圖 3-7 和圖 3-8 的比較，因此本研究皆以事先為節點排列順序的方式整理資料。節點順序可以在「資料整理」階段由專業醫療人員確認診療項目的執行順序來得知。

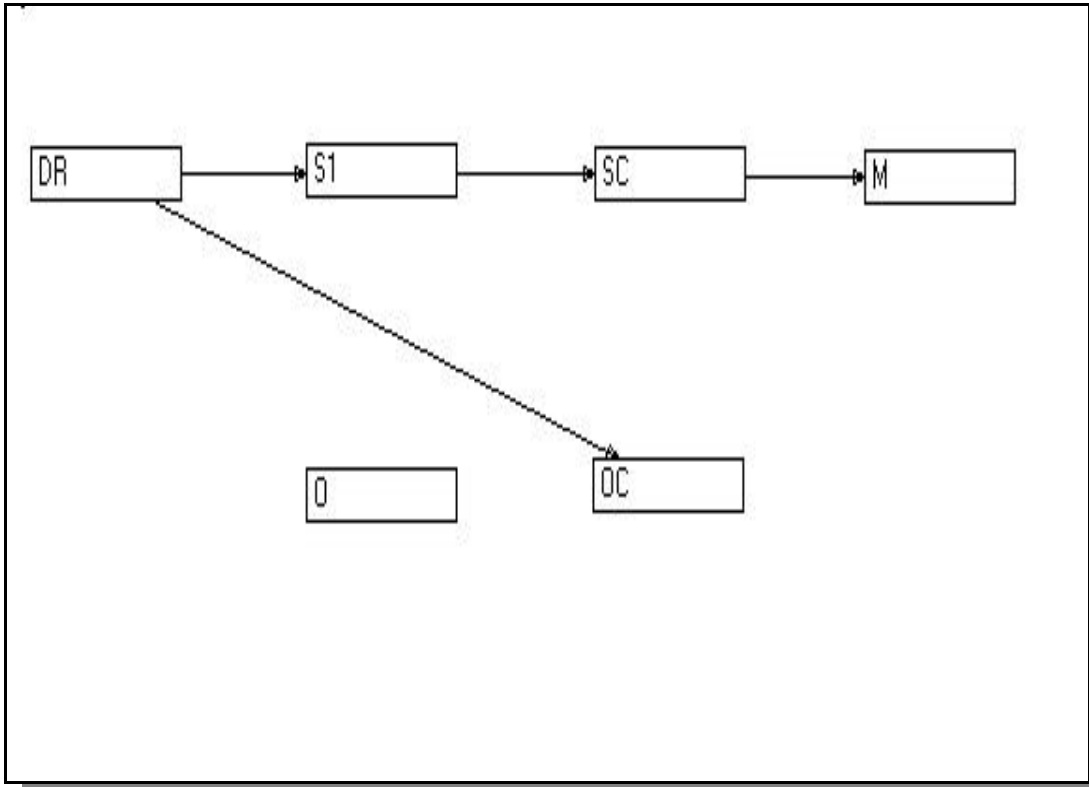


圖 3-7 事先將節點排列順序的網路圖

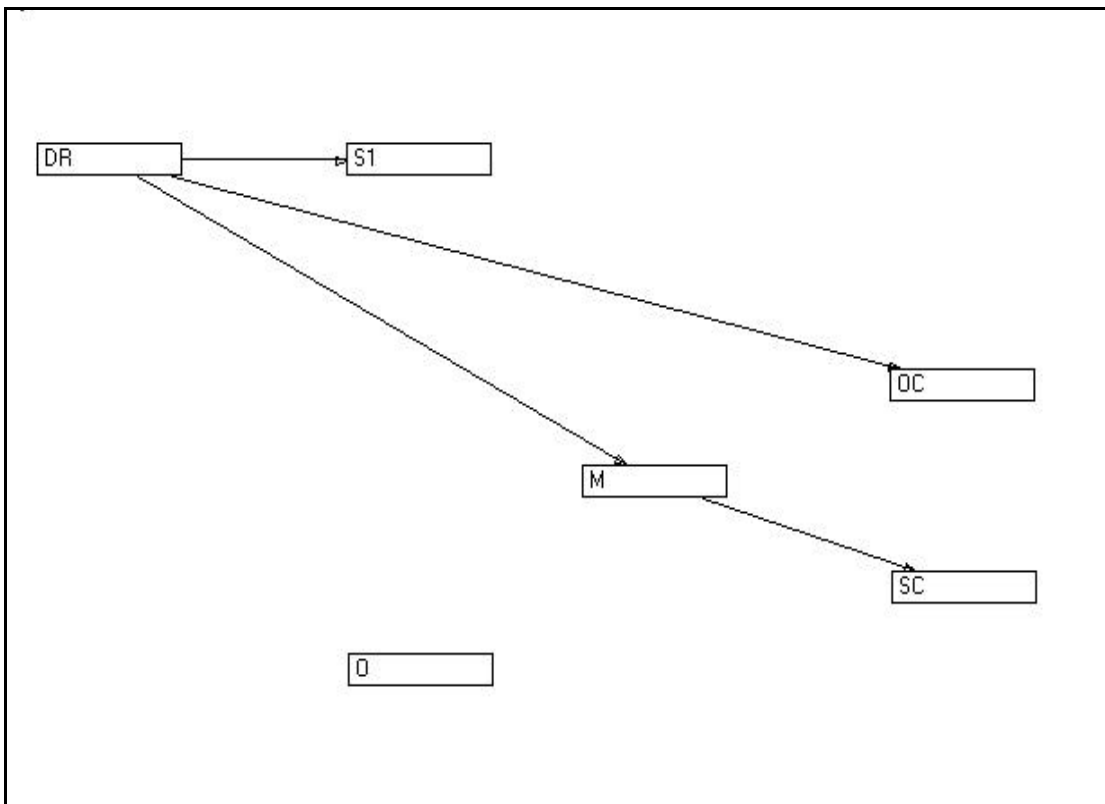


圖 3-8 未事先將節點排列順序的網路圖

七、研究前題與限制

由於本研究使用的是醫院臨床歷史資料中，並未完整記載所有臨床路徑的相關資訊，所以在貝氏網路建構過程中存在下列的前題與限制：

1. 手術項目因其手術當日往往區分為術前、術中、術後三階段，由於資料輸入人員未及時登錄資料，所以診療項目的前後順序與時間間距無法有效區分，需要醫療專業人員確認診療項目分屬術前、術中、術後。
2. 「論病例計酬」和「非論病例計酬」案件由於健保支付與規定不同，所以在治療項目有不同的篩選策略。例如：「論病例計酬」因為健保有規定首日必要的治療項目，所以就不以「醫師」來預測其首日醫療項目；而「非論病例計酬」則以「醫師」來預測其首日醫療項目。再由首日的醫療項目來往後推測第二次以後的醫療項目。
3. 治療項目數量過於複雜時需要作 Cluster。即在沒有預先定義好類別的情況下，將治療項目先做分群。例如：有些治療項目，可能因為患者本身有其他疾病，而必須採取不同的醫療處置或處方，若沒先做分群，可能導致某種數量較多的群聚影響整體研究結果。

4.由於醫療資料庫中並未完整記錄每個醫療過程細節，在資訊不完整下，所以不宜選擇治療模式太過複雜的疾病。其中以藥品處方、檢驗檢查、手術、費用等項目在資料庫中較為完整，所以本研究選擇以上幾項為研究重點。

第四章 研究成果與討論

本章將根據前述的研究設計與方法，將分別就「論病例計酬」的「闌尾炎」、「疝氣」及「非論病例計酬」的「糖尿病」、「胃出血」各樣本以貝氏網路建構出來的結果做出呈現及解釋，並進一步做預測；其次對貝氏網路圖的產出節點做正確率的評估。

一、本研究使用的工具

1. Hardware：PC Pentium 4 / 1.6G， OS for Win2000

2. Data base：醫院原始資料儲存於 Oracle 資料庫中；使用 SQL 將本研究所需要的原始資料從資料庫中篩選出來。

3. Programming Language：利用 Clipper 程式語言撰寫程式，對從 SQL 所篩選出來的資料做進一步整理。

4. Package：使用 Excel 將原始資料做最終整理。利用貝氏網路工具 Belief Network PowerSoft 建構網路圖，並利用 Hugin Lite 5.4【10】及 Netica 1.12【14】兩套工具軟體來做分析預測，並由 Netica 1.12 載入 2002 年 1-3 月的測試資料評估網路節點的正確性。

二、案例研究：「論病例計酬」

1. 「闌尾切除」的「費用預測」

費用預測主要是使用在「論病例計酬」的案例管理，以避免超出健保的固定給付，本主題選擇了 746 個樣本，訓練樣本 583 個，測試樣本 163 個，其訓練資料如圖 3-3，圖中的「M」欄位表示「費用」，可能為 0 或 1，當 0 時表示費用未超過健保支付上限，當 1 時則表示超過健保支付上限。產出的網路圖如圖 4-1，其中節點 DR:醫師，S1:主診斷碼，SC:診斷碼數量，M:費用，O:主手術碼，OC:手術碼數量。

圖 4-1 中，節點「醫師」的因素會影響「主診斷碼」及「手術碼數量」，而「主診斷碼」則是影響「診斷碼數量」的主要因素，最重要的是「診斷碼數量」會影響「費用」的高低。而「主手術碼」則為獨立項目，不與任何節點相互影響。

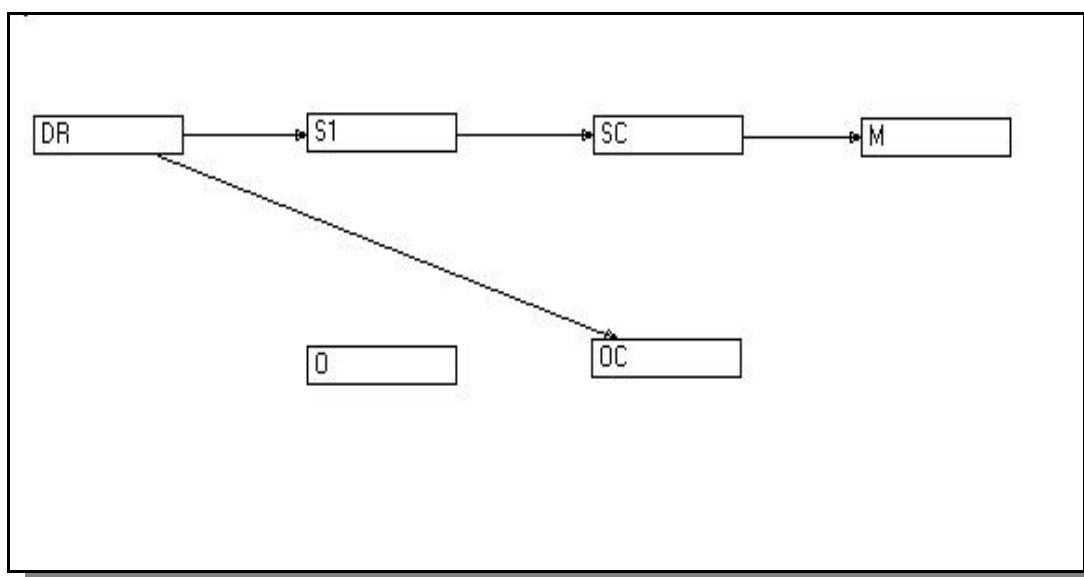


圖 4-1 「闌尾切除」費用預測網路圖

圖 4-2 為圖 4-1 中各醫師(DR)節點之出現率,圖中可看出 D02B, D027, D02A 為訓練樣本中出現率最高的三個醫師代碼。

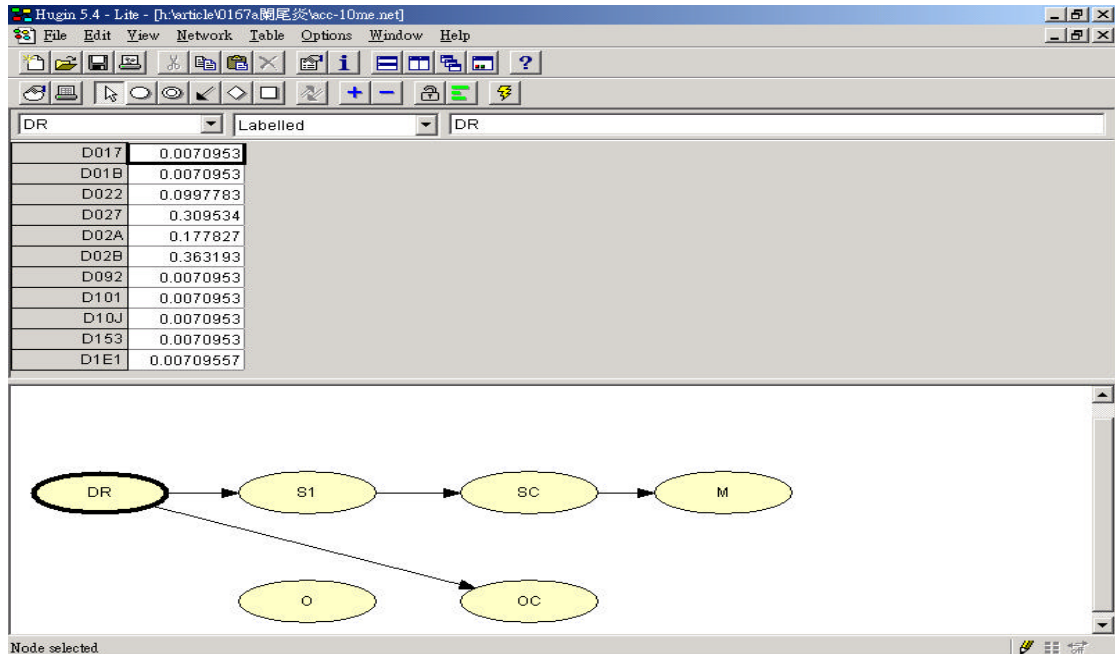


圖 4-2 「闌尾切除」網路圖中各醫師(DR)之出現率

圖 4-3 為以醫師代碼 D02B 為範例, 假設在醫師 D02B 出診的情況下 (出現率 100%), 對「費用」、「主診斷碼」、「診斷碼數量」、「手術碼數量」等節點所做的預測。其餘各節點也可用此方法做預測。

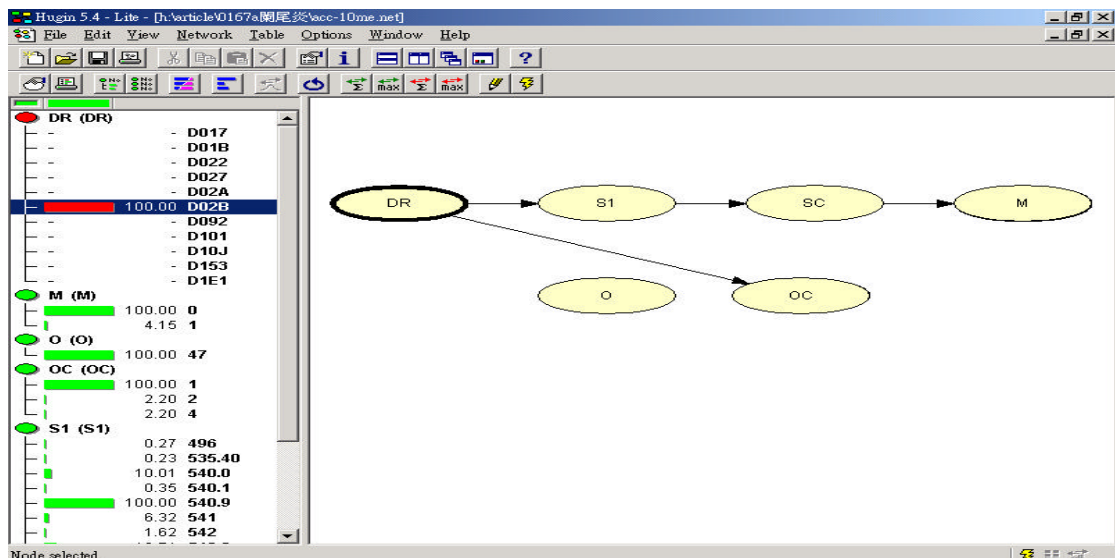


圖 4-3 「闌尾切除」網路圖中對醫師節點 D02B 之預測

圖 4-4 為圖 4-1 網路圖中, 各醫師(DR)與主診斷碼(S1)間的關係, 由各比率可分析過去各醫師對闌尾炎主診斷的醫療行為模式。

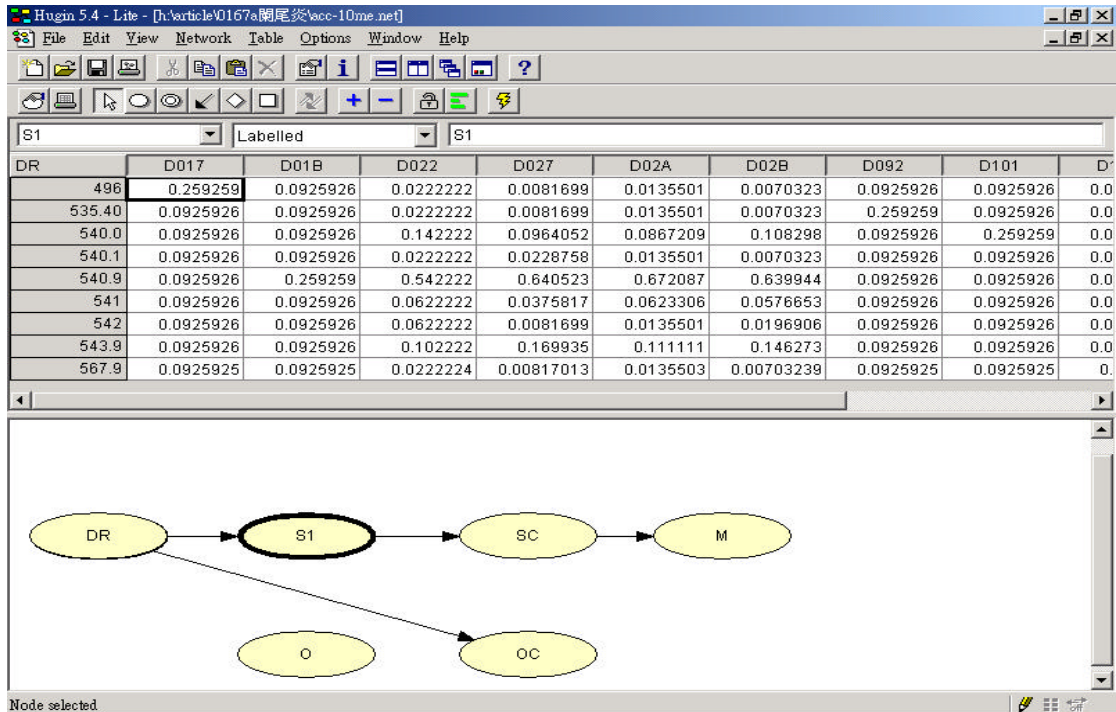


圖 4-4 「闌尾切除」網路圖中各醫師(DR)與主診斷碼(S1)的關係

圖 4-5 為圖 4-1 中, 主診斷碼(S1)與診斷碼數量(SC)的關係。

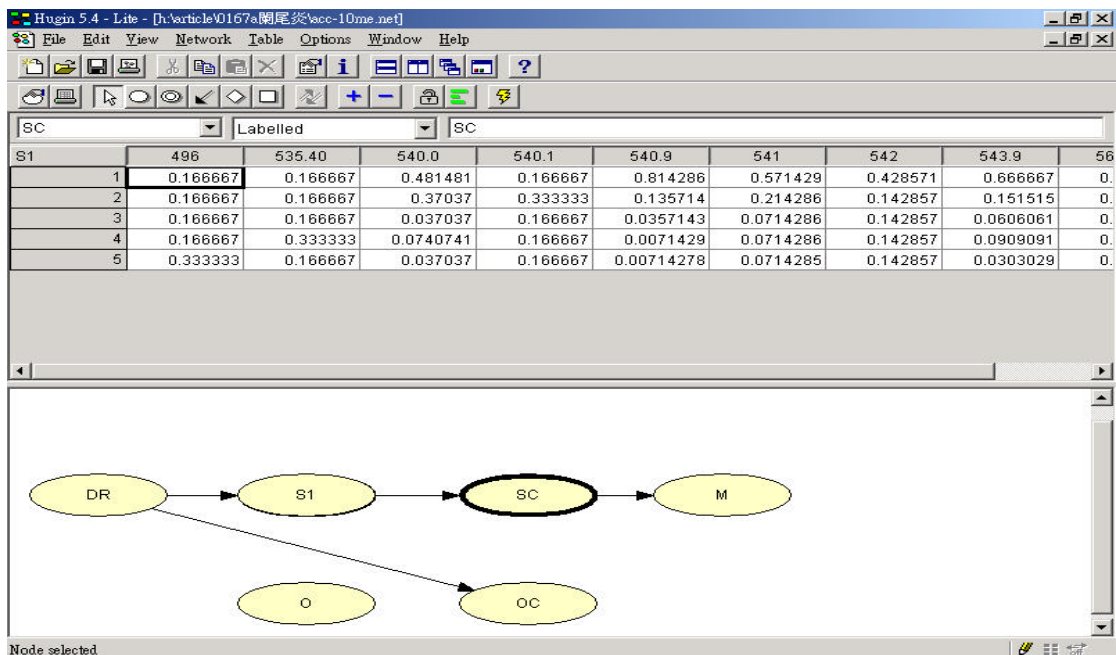


圖 4-5 「闌尾切除」費用預測網路圖中主診斷碼(S1)與診斷碼數量(SC)的關係

圖 4-6 為圖 4-1 中，診斷碼數量(SC)與費用(M)的關係，由各關係比率中可以發現，診斷碼數量若在 2 以內，其健保超出給付的比率明顯較低。

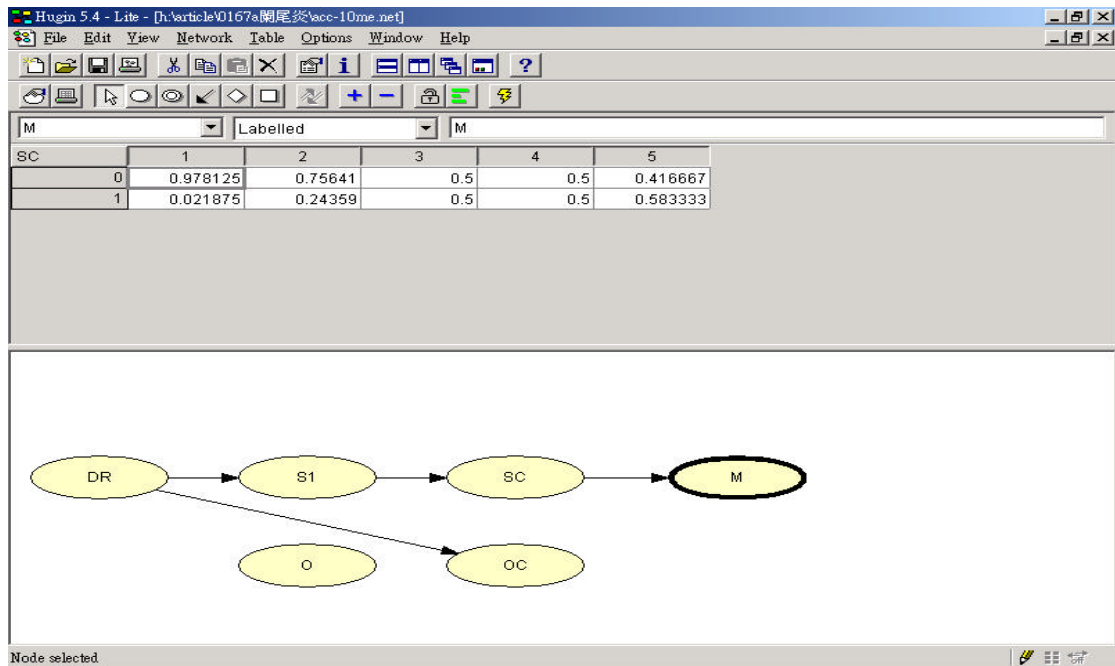


圖 4-6 「闌尾切除」網路圖中診斷碼數量(SC)與費用(M)的關係

圖 4-7 為圖 4-1 中，各醫師(DR)與手術碼數量(OC)的關係。

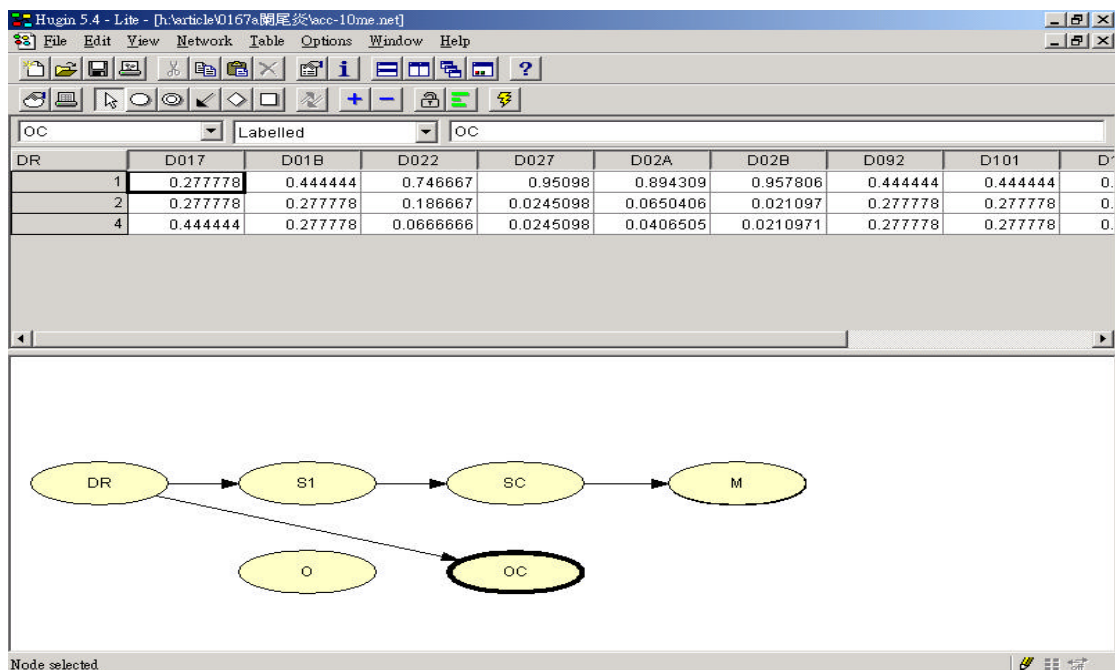


圖 4-7 「闌尾切除」網路圖中各醫師(DR)與手術碼數量(OC)的關係

由圖 4-8 中可以看出，主手術碼(O)為獨立項目，與其他節點並沒有明顯關係。

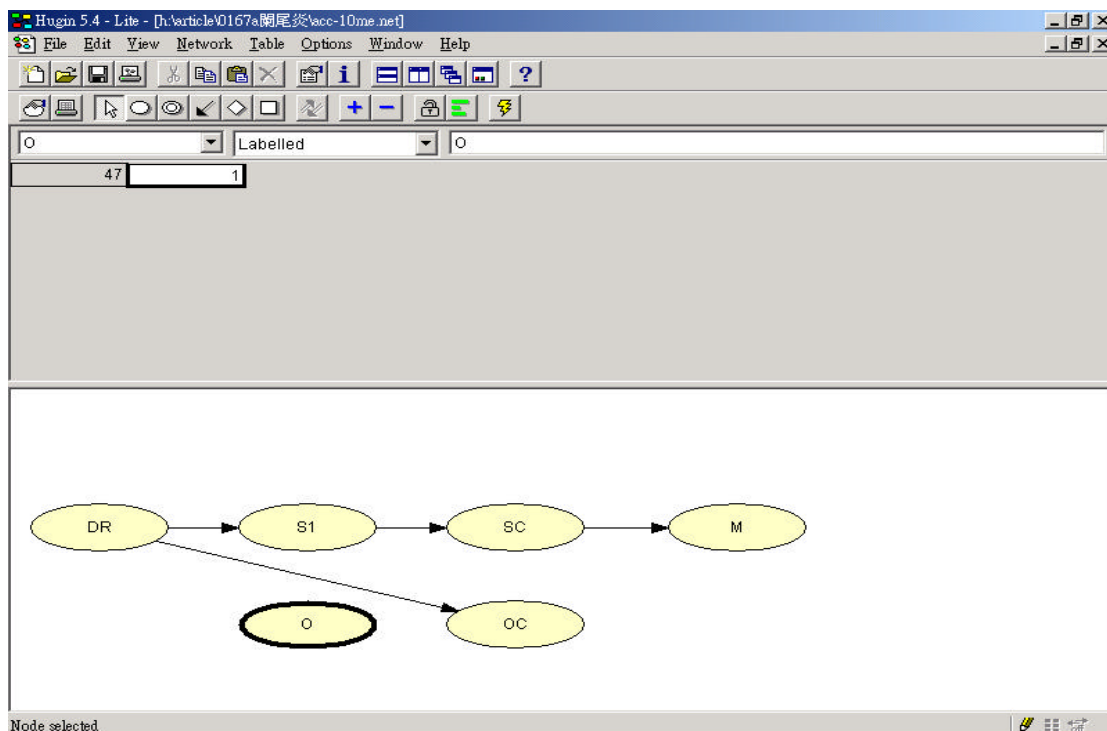


圖 4-8 「闌尾切除」網路圖中主手術碼(O)節點

2. 疝氣

本主題選擇了 435 個樣本，訓練樣本 353 個，測試樣本 82 個，其產出的各項網路圖如下：

2.1 費用預測

其訓練資料如圖 3-4，圖中的「M」欄位表示「費用」，可能為 0 或 1，當 0 時表示費用未超過健保支付上限，當 1 時則表示超過健保支付上限。產出的網路圖如圖 3-5，其中節點 DR:醫師，S1:主診斷碼，SC:診斷碼數量，M:費用，O:主手術碼，OC:手術碼數量。

圖 3-5 中，節點「醫師」是影響其他各節點的主要因素，如「主診斷碼」、「費用」、「診斷碼數量」及「主手術碼」，而「診斷碼數量」則會影響「手術碼數量」。

圖 4-9 為圖 3-5 中，各醫師(DR)節點之出現率，圖中可看出 D02B，D027，D02A 為訓練樣本中出現率最高的三個醫師代碼。

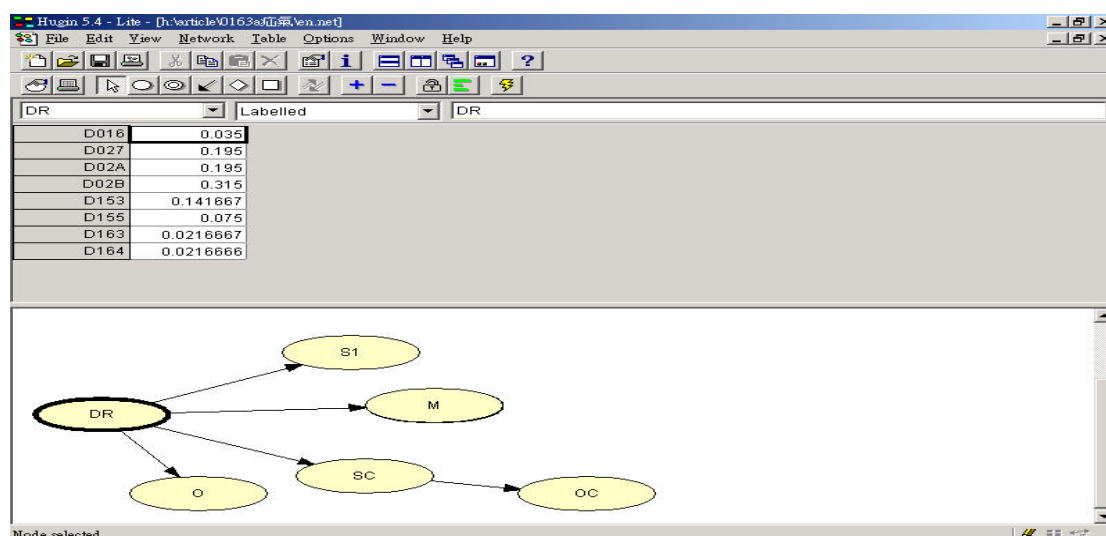


圖 4-9 「疝氣」網路圖中各醫師之出現率

圖 4-10 為以醫師代碼 D027 為範例，假設在醫師 D027 出診的情況下（出現率 100%），對「費用」、「主手術碼」、「主診斷碼」、「診斷碼數量」、「手術碼數量」等節點所做的預測。其餘各節點也可用此方法做預測。

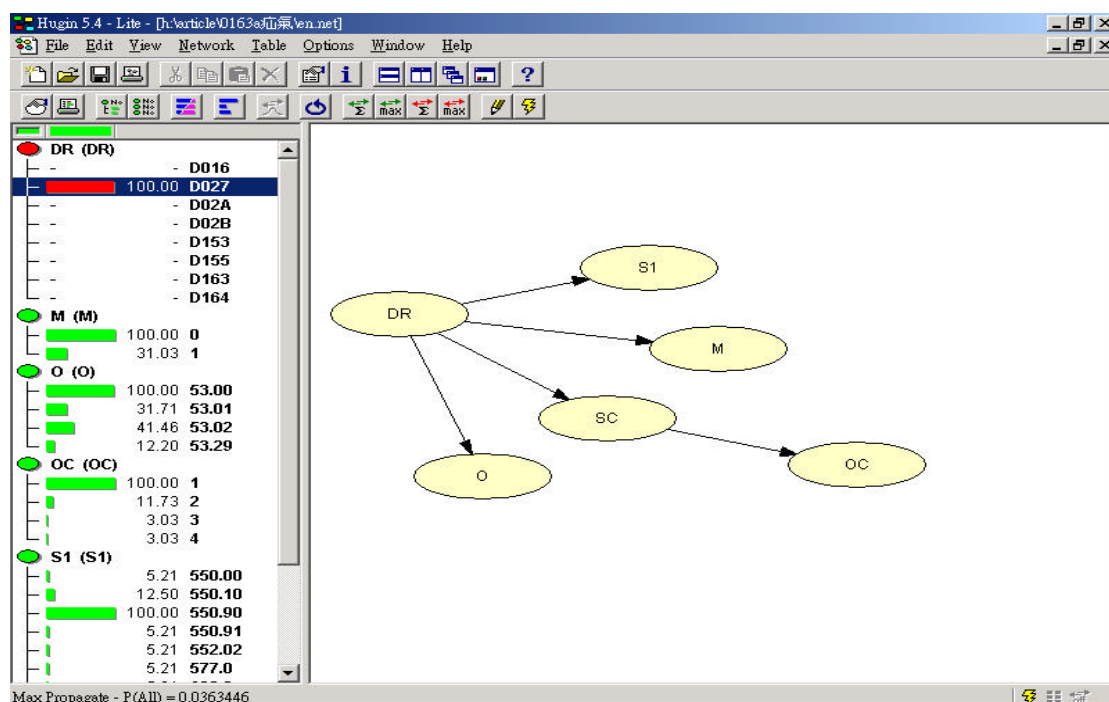


圖 4-10 「疝氣」網路圖中對醫師節點 D027 之預測

在圖 3-5 中，因為只有「醫師」的因素會影響「費用」的高低，因此使用工具軟體 Hugin Lite5.4 以「醫生」為主來為「費用」做分析的結果如圖 4-11，費用分析的結果不僅可以提供醫院進行費用控制的預防，也可以提供病人在照護上的參考。

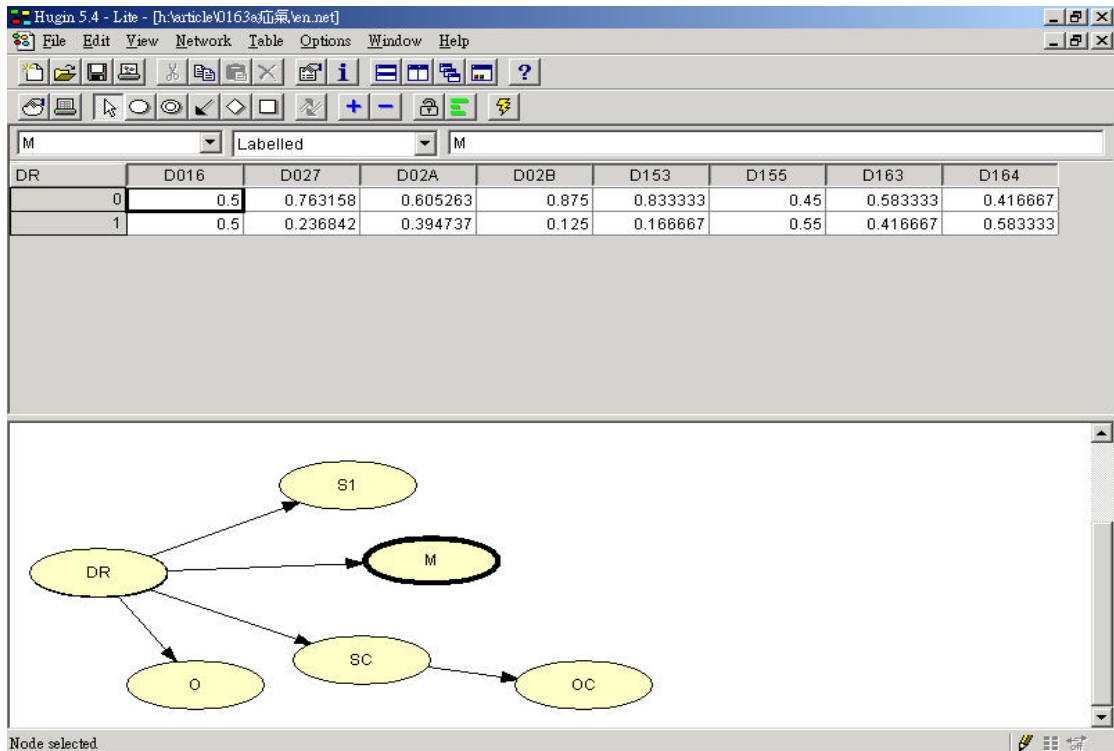


圖 4-11 「疝氣」網路圖中各醫師對費用的影響

圖 4-12 為圖 3-5 中，各醫師(DR)節點對手術(O)的影響，由各比率可分析過去各醫師對疝氣主手術的醫療行為模式。

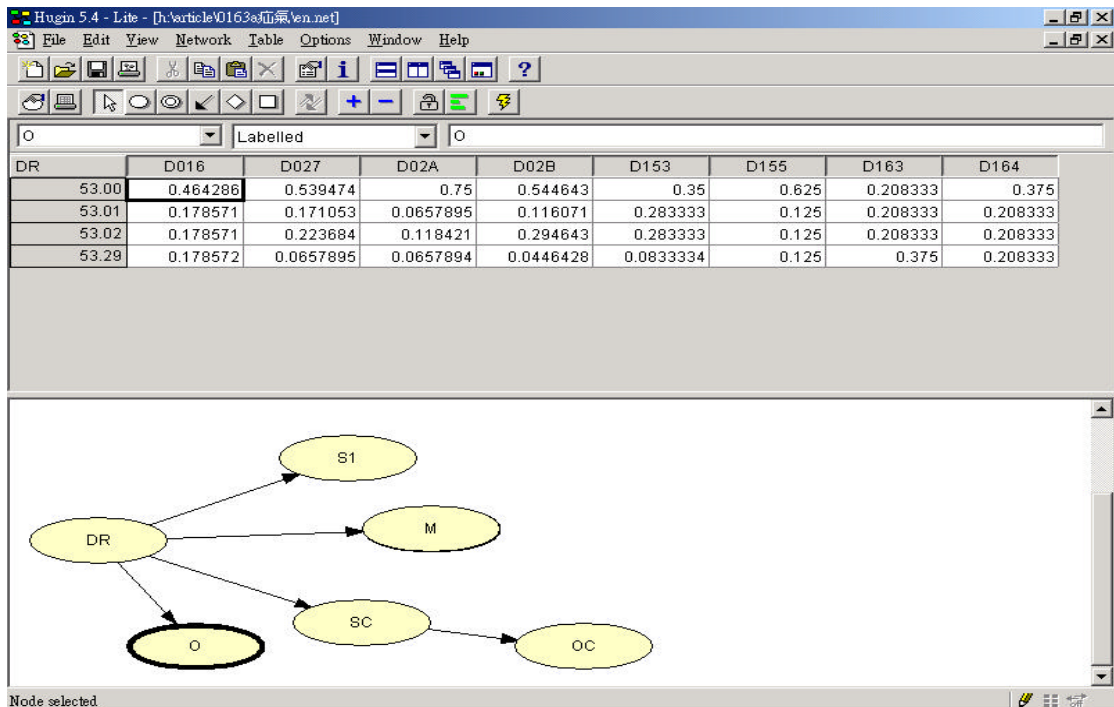


圖 4-12 「疝氣」網路圖中各醫師(DR)對手術(O)的影響

圖 4-13 為圖 3-5 網路圖中，各醫師(DR)與主診斷碼(S1)間的關係，由各比率可分析過去各醫師對疝氣主診斷的醫療行為模式。

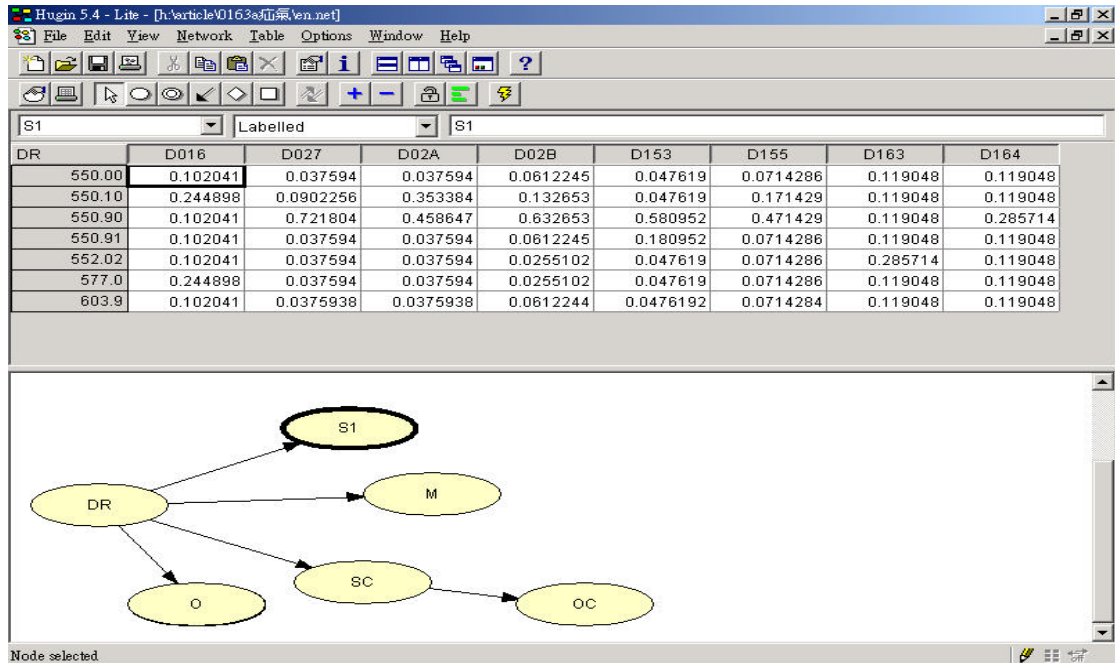


圖 4-13 「疝氣」網路圖中各醫師對診斷碼的影響

圖 4-14 為圖 3-5 網路圖中，診斷碼數量對手術碼數量的影響。

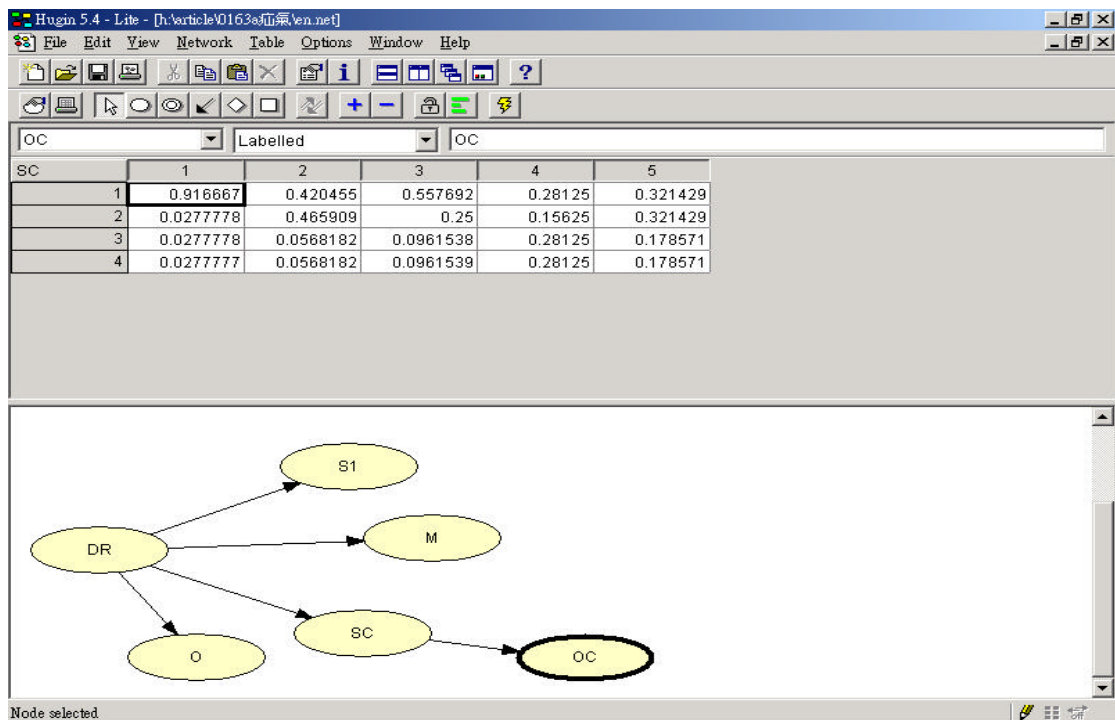


圖 4-14 「疝氣」網路圖中診斷碼數量對手術碼數量的影響

圖 4-15 為圖 3-5 網路圖中，各醫師對診斷碼數量的影響。

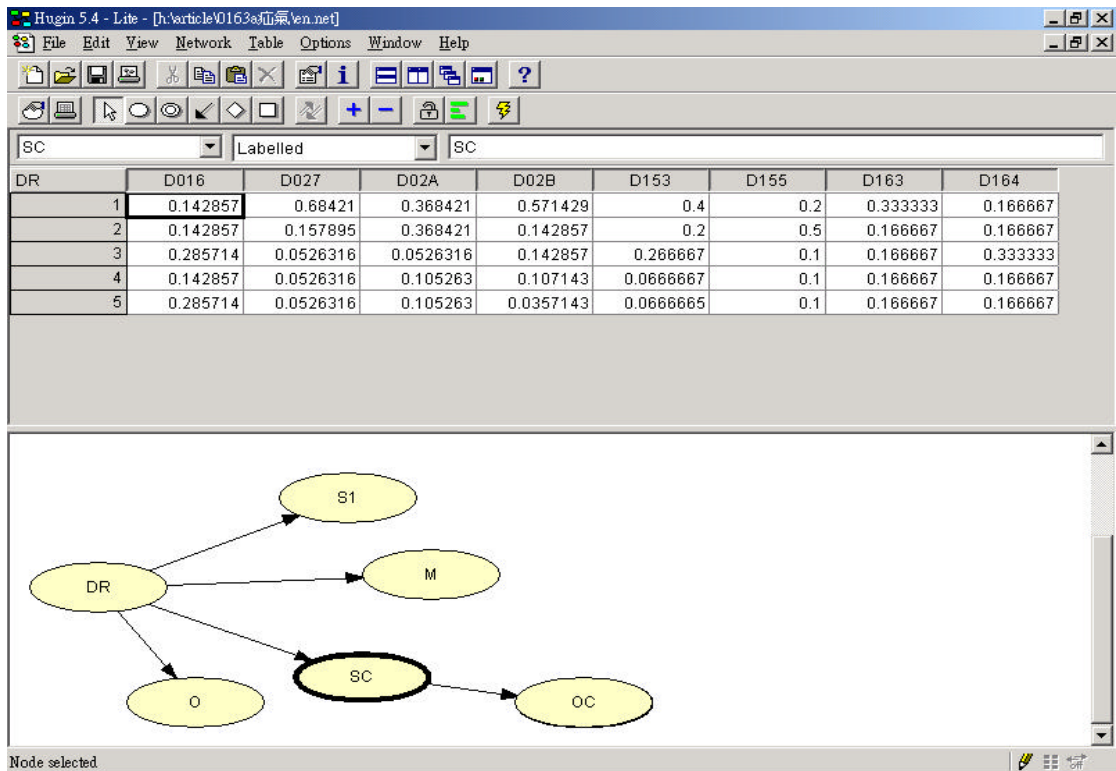
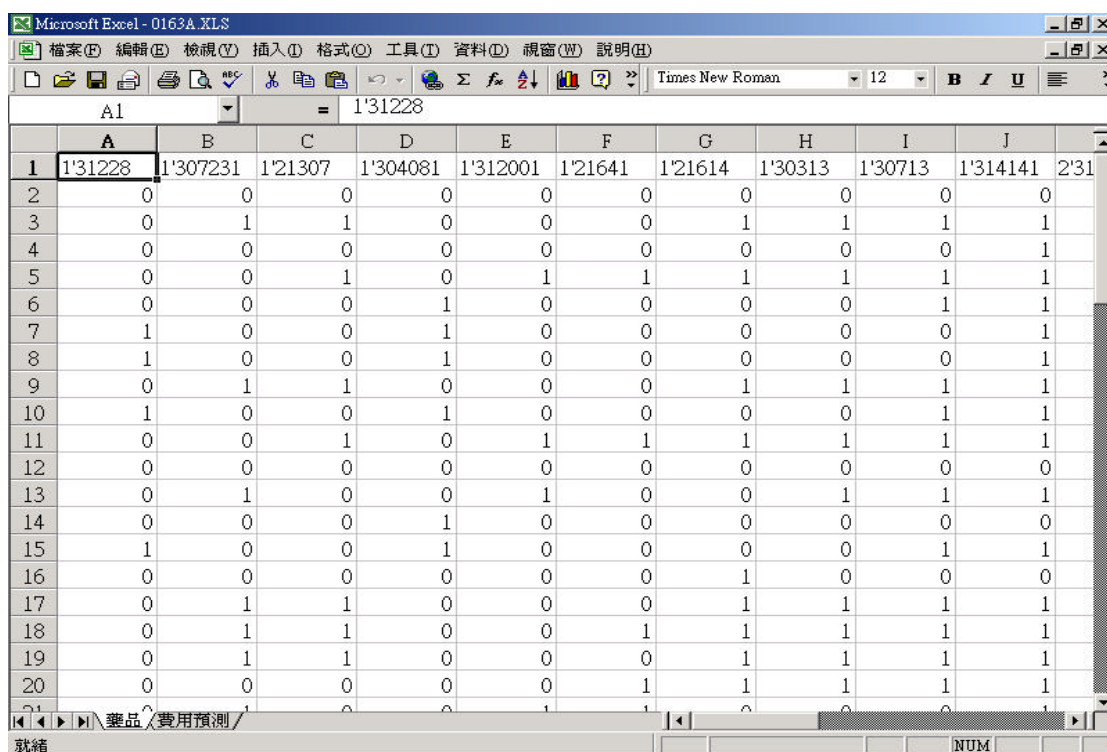


圖 4-15 「疝氣」網路圖中各醫師對診斷碼數量的影響

2.2 藥品處方

圖 4-16 是經過最終整理後的「疝氣」藥品處方訓練資料來源，欄位中內容部分為 1 者表示有處方，為 0 者表示未開立此處方。根據此資料來發展貝氏網路圖。



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	1'31228	1'307231	1'21307	1'304081	1'312001	1'21641	1'21614	1'30313	1'30713	1'314141	2'31
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
9	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
10	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
11	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
15	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
17	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
18	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	
19	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
20	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
21	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	

圖 4-16 「疝氣」藥品處方訓練資料來源

圖 4-17 是由圖 4-16 的資料所發展出來的「疝氣」藥品處方之貝氏網路圖，每個節點名稱前兩碼為醫療處方的次序，例如「1」表示第一次醫療處方，「2」表示第二次醫療處方，其後依此類推。並由各箭頭的走向，可以看出各節點之間的相互影響關係。例如首日處方節點 1'30713 的使用，會影響到第二次處方節點 2'21307 和 2'312001 的被處方。

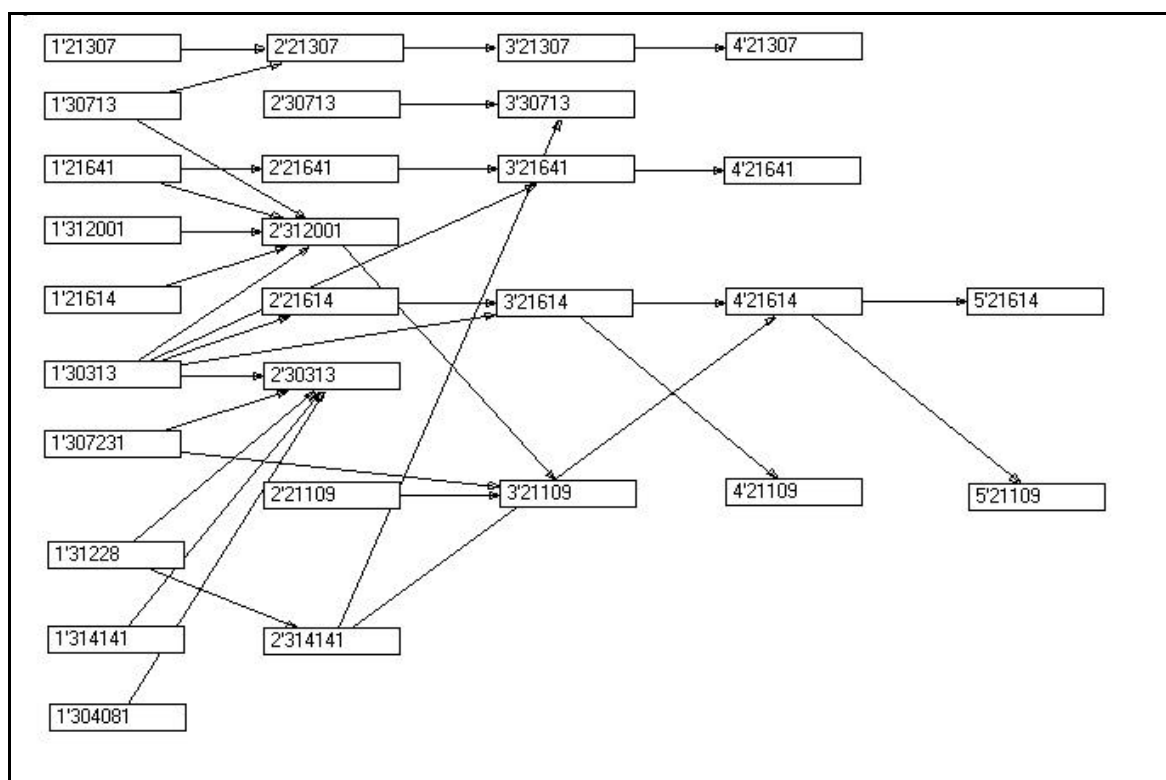


圖 4-17 「疝氣」藥品處方之貝氏網路圖

表 4-1 是圖 4-17 網路圖中，「疝氣」各處方節點所代表的意義：

表 4-1 「疝氣」處方代碼說明

代號	說明
20109	ADALAT 10MG/CAP
20175	ATIVAN 0.5 MG

20247	BONAS TAB
20266	BRONCOLIN
20367	Cozaar 50mg/tab
20400	DANZEN 5 MG
20446	DOXABEN 2MG/TAB
20452	DULCOLAX 5MG/ECT
20701	GASCON 40MG/TAB
20717	GELUSIL
21109	KEFLEX 250 MG
21112	Keto 10mg/fct
21307	MAGNESIUM OXIDE,MGO,MG OXIDE 250 MG
21324	MEDICON-A
21359	Mykrox 0.5mg/tab
21435	NORVASC 5MG/TAB
21613	PANADOL 80 MG
21614	PANAMAX 500MG (PANADOL,SCANOL,APAP)
21641	PEPTIDIN TAB
21806	RELIZINE(ACTIFED)
21901	SANYL 50MG (EUCLIDAN)
21917	SERENAL 10 MG
21947	Soma
21967	STROCAINE 5MG/TAB
21984	SUWELL TAB
21986	Suzin 5mg/cap
22124	UROPRIN 100MG (UROGEN,PYRIDIUM)
22206	VARIDASE
22305	XANAX 0.5MG/TAB
26136	MINTAPP LIQ. 1CC
26139	NOCOUGH 1 CC
28998	調劑費 -- 粉劑, 大人
29128	Better Iodine Aqueous 100cc
29163	BETTER IODINE OINT 10 G
29225	DULCOLAX SUPP
29341	NEOMYCIN OINT 28 G
29454	VOREN-G GEL30GM/TUBE
29466	VOTALIN, 12.5MG SUPP

30226	BUSCOPAN 1 ML
30307	CALGLON INJECTION 10%
30313	CEFA 1G/VAIL (CEFAZOLIN)
30713	GENTAMICIN 80MG/2ML
31101	KCI POTASSIUM CI 40 MEQ 20ML
31107	KEFLIN 1 G 粉 IM;IV;IVD
31119	Keto inj
31228	LOPITREX 500 MG 粉 IM;IV;IVD
31320	METRONIDAZOLE 500MG/100ML
31416	ISOTONIC SODIUM CHLORIDE SOLUTION 0.9% 20CC
31419	NOVAMIN 5MG/CC/AMP
31680	PROMERAN , PRIMPERAN 10 MG 2 ML
31907	SANDOSTATIN 0.1 MG/ML
31911	SODIUM BICARBONATE 7% 20ML/AMP
31933	STIN 500MG/10 ML 粉 IM;IV
32008	TAITA #1 500 CC
32010	TAITA #5 400 C.C.
32012	Tencam 20mg/amp
32234	COMBEPLEX INJECTION (B-COMP)
32256	VOREN 75 MG/3 ML
38508	PETHIDINE HCL , DEMOROL 50 MG/ML 1 ML
260391	Cough mixture 1cc, 120cc/bot
261881	Supercillin 1cc
304081	5:0.3 Dext-Saline 500ml
307231	5:0.9 Dext-Saline 500ml
307271	2.5:0.45 Dext-saline 500ml
307331	5% Dextrose 500ml
312001	Hartmann's (LR) 500ml
314141	0.9% NaCl 500ml
318201	Ringer's 500ml
20334A	Cimetidine 200mg/tab
32040A	U-Save-A 1g/vial

表 4-2 是圖 4-17 網路圖中，「疝氣」首日藥品處方之出現率，其中以 314141 和 30713 的首日處方率最高。

表 4-2 「疝氣」首日藥品處方之出現率

節點	出現率(%)
1' 21307	27.33%
1' 21614	42.00%
1' 21641	31.33%
1' 30313	43.33%
1' 304081	26.00%
1' 30713	64.67%
1' 307231	27.33%
1' 312001	31.33%
1' 31228	24.67%
1' 314141	79.33%

表 4-2 是圖 4-17 網路圖中，隨意例舉「疝氣」藥品節點 2'21307 之出現率，因為在圖 4-17 中，節點 2'21307 受到 1'21307 及 1'30713 的影響，所以分別列示其間的比率，由表 4-2 可以看出當首次藥品 1'21307 及 1'30713 被處方的情況下，第二次藥品 2'21307 有高達 89.1304% 也會被處方。

表 4-2 「疝氣」藥品節點 2'21307 之出現率

2' 21307	1' 21307		1'30713	
	OFF		ON	
	OFF	ON	OFF	ON
OFF	87.931%	80.303%	50.00%	10.8696%
ON	12.069%	19.697%	50.00%	89.1304%

2.3 檢查項目

圖 4-18 是經過最終整理後的「疝氣」檢查項目訓練資料來源，欄位中內容部分為 1 者表示有檢查，為 0 者表示未做此檢查。根據此資料來發展貝氏網路圖。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	1'65502	1'65515	1'62501	1'65020	1'65523	1'65018	1'65521	1'65522	1'65525	1'65526	1'61
2	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
5	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
8	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
13	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
14	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
15	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
17	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
18	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

圖 4-18 「疝氣」檢查項目訓練資料來源

圖 4-19 是由圖 4-18 的資料所發展出來的「疝氣」檢查項目之貝氏網路圖，每個節點名稱前兩碼為檢查項目的次序，例如「1'」表示第一次檢查項目，由於檢查項目大都在第一次診療時完成，所以並沒有第二次以後的檢查項目資料。並由各箭頭的走向，可以看出各節點之間的相互影響關係。例如首日檢查項目節點 1'65525 的被檢查，會同時導致檢查項目節點 1'65505 和 1'65526 的被檢查。而節點 1'65013 和 1'65011 則為獨立的檢查項目。

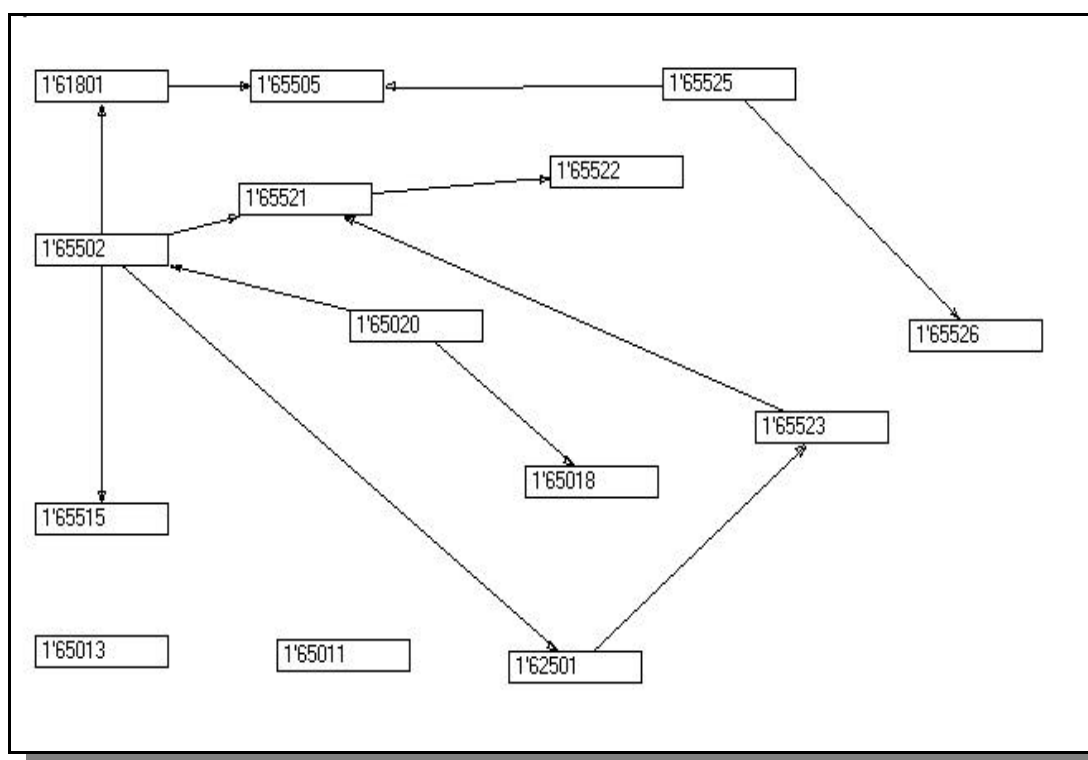


圖 4-19 「疝氣」檢查項目之貝氏網路圖

表 4-3 是圖 4-19 網路圖中,「疝氣」各檢查項目節點所代表的意義 :

義 :

表 4-3 「疝氣」檢查代碼說明

代號	說明
61801	心電圖
61808	朴卜勒氏彩色心臟血流圖
61901	腹部超音波
61905	其他超音波
62104	尿流量圖
62201	純音聽力檢查
62202	鼓室圖檢查
62501	小件外科活體切片檢查 (每部位)
62502	中件外科活體切片檢查
64009	SEDIMENTS
64012	URINE ROUTINE EXAMINATION
65003	HEMOGLOBIN (HB)
65004	HEMATOCRITE (HCT)
65011	CBC-1 (WBC,RBC,HB,HCT,PLATELET COUNT,MCV,MCH,MCHC)
65012	CBC-2 (WBC,RBC,HB,HCT,MCV,MCH,MCHC)
65013	WBC DIFFERENTIAL COUNT
65018	BLEEDING TIME (DUKE METHOD)
65020	CLOTTING TIME,COAGULATION TIME
65026	PROTHROMBIN TIME
65036	APTT
65501	CHOLESTEROL ,TOTAL
65502	BUN ,BLOOD UREA NITROGEN
65504	TRIGLYCERIDE (TG)
65505	GLUCOSE E
65506	GLYCOSYLATED HB
65511	CA
65513	URIC ACID
65515	CREATININE (B) CRTN
65517	AMYLASE (B)

65521	NA
65522	K
65523	CL
65525	S-GOT
65526	S-GPT
65527	ALKALINPHOSPHATASE
65528	ACID PHOSPHATASE
65529	BILIRUBIN TOTAL
65537	BLOOD AMMONIA
65538	ALBUMIN
65539	GLOBUBIN
65541	BLOOD GAS ANALYSIS
66001	A.B.AB.O BLOOD GROUPING
66002	CROSSMATCHING TEST
66003	RH(D)
66004	ANTIBODY SCREENING
66507	AFP - FETOPROTEIN
66521	CEA
66581	PSA (PROSTATE SPECIFIC ANTIGEN)
67046	細菌培養鑑定検査
67048	細菌藥物敏感性試験 - 1種菌
655054	GLUCOSE AC

2.4 手術項目

圖 4-20 是經過最終整理後的「疝氣」手術項目訓練資料來源，欄位中內容部分為 1 者表示有做手術，為 0 者表示未做此手術項目。根據此資料來發展貝氏網路圖。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1-49920	1-49923	1-47947	1-49919	1-49932	2-47947	2-49919	2-49932		
2	0	0	0	0	0	1	1	1		
3	0	1	1	1	1	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	1	1	1		
5	0	1	1	1	1	0	0	0		
6	1	0	1	1	1	0	0	0		
7	1	0	1	1	1	0	0	0		
8	1	0	1	1	1	0	0	0		
9	0	1	1	1	1	0	0	0		
10	1	0	1	1	1	0	0	0		
11	1	0	1	1	1	0	0	0		
12	0	0	0	0	0	1	1	1		
13	0	1	1	1	1	0	0	0		
14	1	0	1	1	1	0	0	0		
15	1	0	1	1	1	0	0	0		
16	1	0	1	1	1	0	0	0		
17	0	1	1	1	1	0	0	0		
18	0	1	1	1	1	0	0	0		
19	1	0	1	1	1	0	0	0		
20	0	1	1	1	1	0	0	0		

圖 4-20 「疝氣」手術項目訓練資料來源

圖 4-21 是由圖 4-20 的資料所發展出來的「疝氣」手術項目之貝氏網路圖，每個節點名稱前兩碼為手術項目的次序，例如「1」表示第一次手術項目，「2」表示第二次手術項目。並由各箭頭的走向，可以看出各節點之間的相互影響關係。例如首日手術項目節點 1'49923 和 1'49920 的手術開刀，都可能導致第二次手術項目節點 2'47947 的被執行。

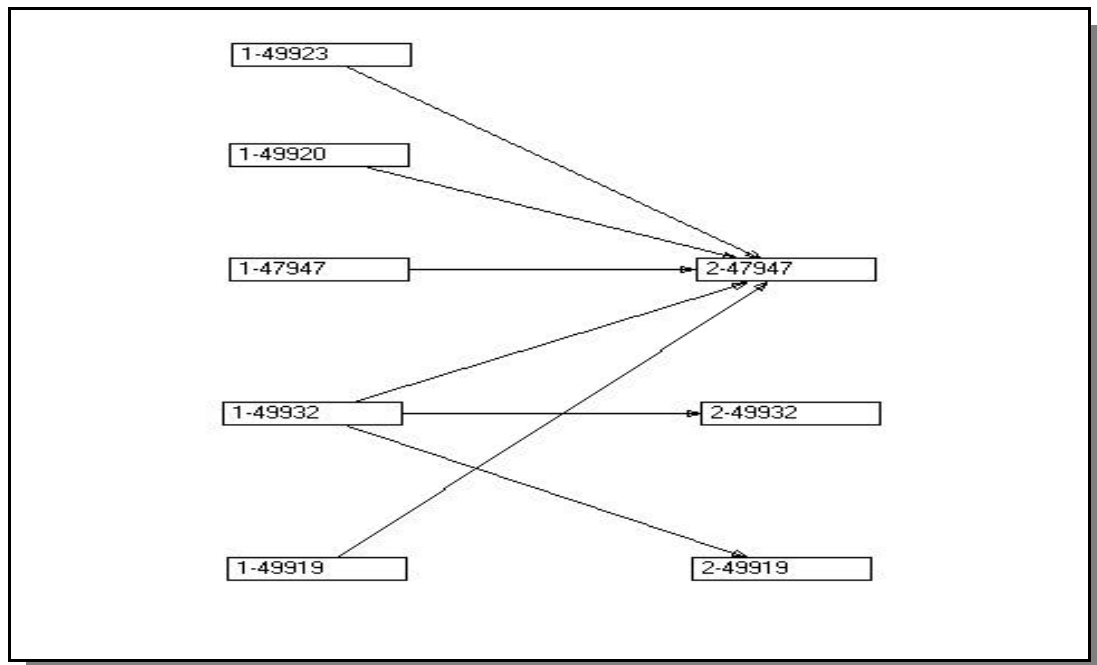


圖 4-21 「疝氣」手術項目之貝氏網路圖

表 4-4 是圖 4-21 網路圖中,「疝氣」各手術項目節點所代表的意

義：

表 4-4 「疝氣」手術代碼說明

代號	說明
41010	皮下腫瘤摘除術 - 單純 約 5 公分
44404	兒科經皮靜脈導管放置
47401	腸粘連分離術
47947	鼠蹊疝氣修補術 - 無腸切除
47965	剖腹探查術
48313	膀胱縫合術
48332	經尿道膀胱頸切開術
48505	陰囊水腫切除術
48583	精索靜脈高位結紮術
48599	經尿道前列腺切片術
49509	後牙複合樹脂充填 - 單面
49919	麻醉恢復照護費 限住院
49920	半閉鎖式或閉鎖循環式氣管內插管全身麻醉法 - 二小時以內
49923	脊髓麻醉
49927	術後疼痛阻斷術三天內,PCA 儀器或氣球型 PCA
49932	麻醉前評估

2.5 處置項目

圖 4-22 是經過最終整理後的「疝氣」處置項目訓練資料來源，欄位中內容部分為 1 者表示有做此項處置，為 0 者表示未做此項處置。根據此資料來發展貝氏網路圖。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	1'40141	1'40114	1'40187	2'40187	2'40141	2'40211	3'40141	3'40211	4'40211	5'40211	6'40
2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
5	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
6	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
9	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
10	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
12	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
14	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
15	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
16	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
17	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
18	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
19	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
20	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
21	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0

圖 4-22 「疝氣」處置項目訓練資料來源

圖 4-23 是由圖 4-22 的資料所發展出來的「疝氣」處置項目之貝氏網路圖，每個節點名稱前兩碼為處置項目的次序，例如「1」表示第一次處置項目，「2」表示第二次處置項目，其後依此類推。並由各箭頭的走向，可以看出各節點之間的相互影響關係。例如首日處置項目節點 1'40187 的處置，會影響到第二次處置項目節點 2'40187 和 2'40211 的被處置。

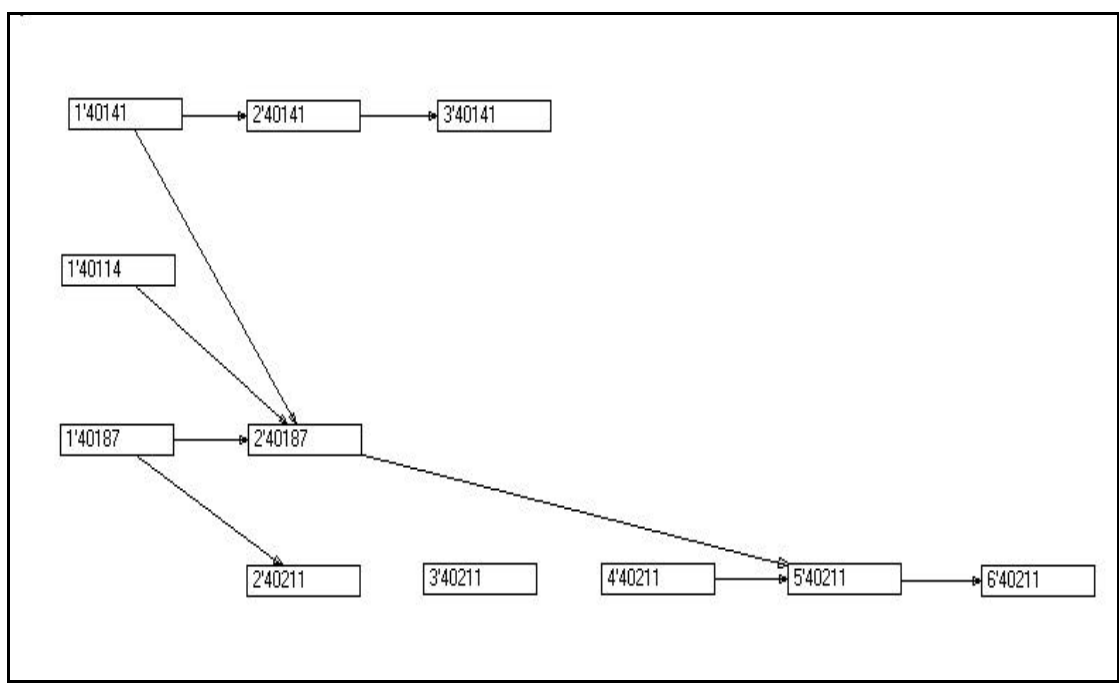


圖 4-23 「疝氣」處置項目之貝氏網路圖

表 4-5 是圖 4-23 網路圖中，「疝氣」各處置項目節點所代表的意義：

義：

表 4-5 「疝氣」處置代碼說明

代號	說明
40102	薄荷擦拭
40104	甘油灌腸
40107	礦物油留置灌腸
40111	清潔灌腸
40113	一般導尿(每次)
40114	留置導尿(每次)
40117	胃管插入
40119	胃減壓(每日)
40121	腹腔引流 (一天)
40141	冷/冰敷
40174	氧氣吸入使用費 - 一天 (含氧氣)
40187	脈動式或耳垂式血氧飽和監視器 每次
40192	蒸氣或噴霧吸入治療 每天
40209	手術創傷處置及換藥 - 導管引流
40211	手術創傷處置及換藥 - 小換藥 < 10 CM
40212	手術創傷處置及換藥 - 中換藥 20 CM
40225	拆線 REMOVE STICHES-傷口 <10CM
40411	經膀胱鏡逆行尿管導管 (更換或移除雙丁輸尿管導管)
40412	膀胱灌注 BLADDER INSTILLATION
40415	膀胱 24 小時連續沖洗
40422	包莖環切術
404221	包莖環切術 - 自費

2.6 預測與討論

- 預測

「疝氣」是「論病例計酬」，因此首日的醫療項目不需要以「醫師」來預測，如圖 4-24 利用 Hugin Lite 5.4 由第一次(天)的預測醫療項目往後推測第二次以後的醫療項目即可得表 4-6，推測的方法是以前一次預測出來的醫療項目為基礎(100%)去預測下一次可能的醫療項目。

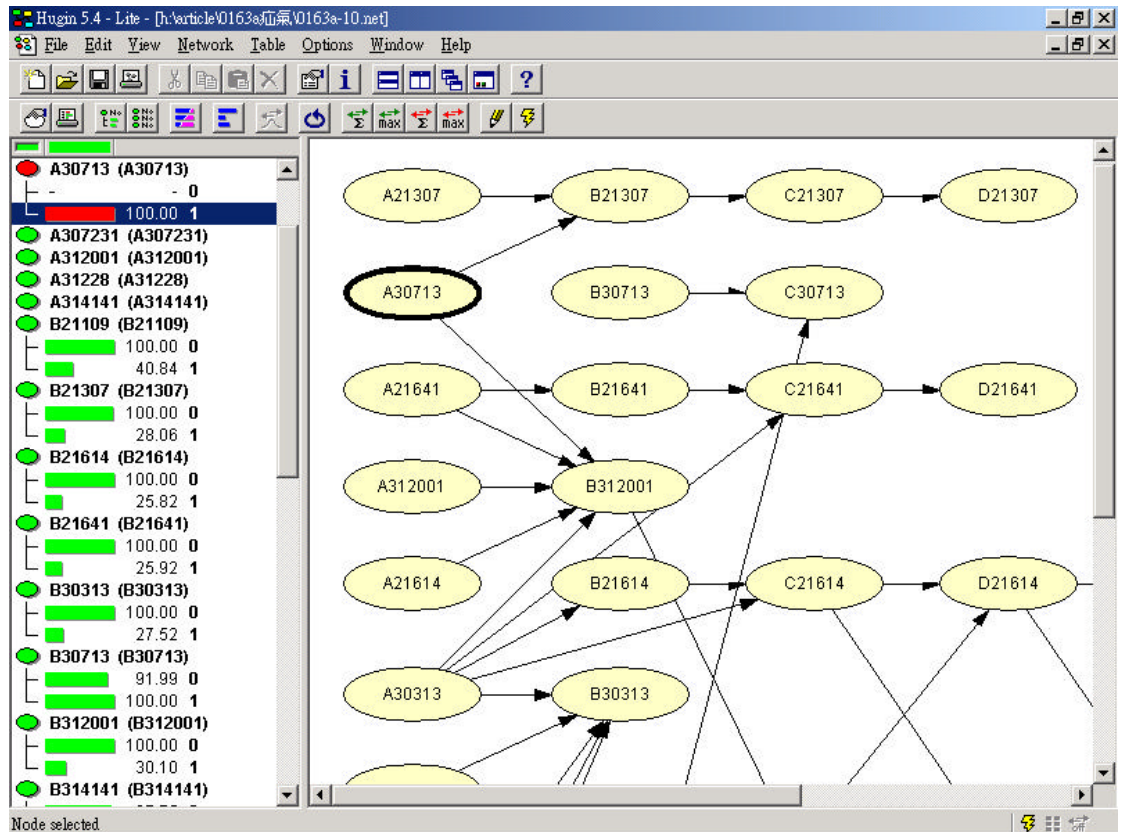


圖 4-24 利用 Hugin Lite 5.4 預測醫療項目

表 4-6 「疝氣」預測治療項目

項目	1'	2'	3'	4'
藥品	1'30713 1' 314141	2' 21614 2' 30713	3' 21614 3' 30713	4' 21109 4' 21614
檢查	1' 61801 1' 62501 1' 65011 1' 65013 1' 65018 1' 65020 1' 65505 1' 65521 1' 65522 1' 65523 1' 65525 1' 65526			
手術	1' 47947 1' 49919 1' 49923 1' 49932			
處置	1' 40114 1' 40187	2' 40211	3' 40211	4' 40211

● 討論

將表 4-6 轉換成表 4-7：

表 4-7 疝氣預測治療項目

項 目	1'	2'	3'	4'
	手術當天	術後 第一天	術後 第二天	術後 第三天
藥品	Gentamicin 80mg Bid 0.9% Nacl 500cc Qd	Panadol 50mgTid Gentamicin 80mg Bid	Panadol 50mgTid Gentamicin 80mg Bid	Keflex250mg Tid Panadol 50mgTid
	心電圖 活體切片檢查 全套血液檢查 白血球分類計數 出血時間 凝血時間 血糖 鈉、鉀、氯 血清麩胺酸苯 醋酸轉胺基脢 血清麩胺酸丙 酮酸轉胺基脢			
手術	麻醉前評估 脊髓麻醉 鼠蹊疝氣修補術 麻醉恢復照護術			
處置	留置導尿管 血氧監測	小換藥 < 10 公分	小換藥 < 10 公分	小換藥 < 10 公分

表 4-8 某醫院訂定的疝氣臨床路徑表

項目	1'	2'	3'
	手術當天	術後第一天	術後第二天
藥品	Pantogen 500cc Qd Stazolin 1Vial Q6h Ketofen 50mg Bid	Pantogen 500cc Qd Ketofen 50mg Bid Norgesic 1# Tid Norflex 1# Tid Welcom2 1# Tid	Pantogen 500cc Qd Norgesic 1# Tid Norflex 1# Tid Welcom2 1# Tid
檢查	心電圖 全套血液檢查 白血球分類計數 出血時間 凝血時間 血糖 胸部 x 光 血清麩胺酸苯醋酸轉胺基酶 血清麩胺酸丙酮酸轉胺基酶 活體切片檢查		
手術	麻醉前評估 麻醉 鼠蹊疝氣修補術 麻醉恢復照護術		
處置	血氧濃度監測	小換藥 < 10 公分	小換藥 < 10 公分

將表 4-6 疝氣預測治療項目（由醫師診療行為以資料探勘技術所訓練出的臨床路徑）與表 4-8 醫院訂定的疝氣臨床路徑相比較：

1. 住院天數方面

醫院訂定的路徑：3 天。

資料探勘所得之疝氣預測治療：4 天。

分析：(1) 一般認為手術是件大事，病人或家屬常會要求多住 1-2 天，以恢復體力。

(2) 因病情需要，如年老體衰、傷口感染、病情變化等。

(3) 一些特殊理由，如需選好日子才要出院、多住一天可多領一天的保險補助等，故會多住 1-2 天。

2. 藥品方面

(1) 大量點滴

醫院訂定路徑：Pantogen 500cc Qd。

資料探勘所得之疝氣預測治療：0.9%Nacl 500cc Qd。

分析：因醫師用藥習慣或病情需要改用 0.9%Nacl。

(2) 抗生素

醫院訂定路徑：Stazolin 1vial + Aq 1amp iv push Q6h。

資料探勘所得之疝氣預測治療：Gentamicin 80mg/2c Bid。

分析：醫師對 Gentamicin 有使用上的偏好、人情上的壓力、上級長官指示、其業務員較會促銷等原因。

(3) 解熱、止痛藥

醫院訂定路徑：Ketofen 50mg、Norgesic 1# tid。

資料探勘所得之疝氣預測治療：Keflex 250mg Panadol 50mg。

分析：醫師對 Keflex、Panadol 有使用上的偏好、人情上的壓

力、上級長官指示、其業務員較會促銷等原因。

(4) 解痙藥

醫院訂定路徑：Norflex 1# tid。

資料探勘所得之疝氣預測治療：沒有此藥物。

分析：病人抱怨術後疼痛時，因無法正確描述疼痛狀況、部位等，如剛好醫師又很忙，為求迅速緩解病人疼痛，醫師大都會以傷口不適處理而給病人止痛藥；假如醫師能進一步給予病人診察、評估，有可能發現病人疼痛有時是因疝氣手術時，腹橫肌筋膜受到牽扯而引起術後疼痛，此時應該給予解痙藥。

(5) 胃藥

醫院訂定路徑：Welcom-2 1# tid。

資料探勘所得之疝氣預測治療：沒有此藥物。

分析：因 Welcom-2 對「疝氣」沒有療效，醫師認為胃藥在此可有可無。

3. 檢查方面

醫院訂定路徑：有照胸部 x 光，沒有驗鈉、鉀、氯。

資料探勘所得之疝氣預測治療：沒有照胸部 x 光，驗鈉、鉀、氯

分析：(1) 醫師認為疝氣手術時，病人大都使用腰椎麻醉，不是使

用全身麻醉或朦朧麻醉，不會抑制呼吸，因此不需為了瞭解肺部是否健全而照胸部 x 光。

(2) 驗鈉、鉀、氯主要是檢查病人的電解質是否平衡，以免在手術中發生危險，尤其是老年人，故醫師會加驗鈉、鉀、氯。

4. 處置方面

醫院訂定路徑：沒有留置導尿。

資料探勘所得之疝氣預測治療：有留置導尿。

分析：(1) 由於手術大都使用腰椎麻醉，在麻醉尚未恢復前，無法解尿，故醫師給予存留導尿。

(2) 病人術後常因傷口疼痛、腫脹影響解尿，故醫師給予留置導尿。

- 「疝氣」預測治療項目與健保局規定的處置項目相比較

表 4-9 為健保局對「疝氣」手術收費代碼及處置項目要求表，共有 20 項。

表 4-9 健保局對「疝氣」手術收費代碼及處置項目要求表

1. 08011C 或 08012C 或 08082C 全套血液檢查*1	11. 18001C 心電圖*1
2. 08013C 白血球分類技術*1	12. 32001C 胸腔檢查*1
3. 08018C 或 08019C 出血時間*1	13. 96026B 麻醉前評估*1
4. 08020C 凝血時間*1	14. 96004C 靜脈或肌肉麻醉 96005C 硬脊膜外麻醉 96007C 脊髓麻醉 96017C 面罩吸入全身麻醉 96020C 氣管內插管全身麻醉
5. 09005C 血糖*1	15. 75606B 或 75607C 鼠蹊疝氣修補術
6. 09025C 血清麩胺酸苯醋酸轉胺基酶*1	16. 96025B 麻醉恢復照護*1
7. 09026C 血清麩胺酸丙酮酸轉胺基酶*1	17. 25001C 或 25002C 或 25003C 活體組織切片檢查*1
8. 09027B 鹼性磷脂酶*1	18. 39004C 大量液體點滴注射*3 或 57113B 兒童經皮導管放置術*3
9. 09029C 膽紅素總量*1	19. 48011C 或 48012C 或 48013C 換藥*3
10. 09030C 直接膽紅素*1	20. 57017B 或 57018B 血氧監測*1

(「32」全民健康保險醫療費用支付標準，中央健保局編印，民國 88 年 12 月)

分析：針對表 4-9 中，健保局規定醫院的臨床路徑至少要達到 65% (13 項) 以上，故由表 4-6「疝氣」預測治療項目，共有 15 項為健保局對「疝氣」的處置要求項目，故符合健保局的規定。

- 「疝氣」預測治療項目的診療費用與健保局對「疝氣」的支付標準相比較

表 4-10 為有關「疝氣」預測治療項目的健保支付標準：

表 4-10 有關「疝氣」預測治療項目的健保支付標準

項目		支付(元)
藥物	Gentamicin 80mg/2ml	14
	0.9% Nacl 500CC	21
	Panadol 1 #	0.74
	Keflex 1 #	1.8
檢查	心電圖	120
	活體組織切片檢查	770
	全套血液檢查	240
	白血球分類計數	84
	出血時間	180
	凝血時間	216
	血糖	60
	鈉、鉀、氯	每項各 48
	血清麩胺酸苯醋酸轉胺基酶	60
	血清麩胺酸丙酮酸轉胺基酶	60
手術	麻醉前評估	180
	脊髓麻醉	2250
	鼠蹊疝氣修補術	10119
	麻醉恢復照護術	120
處置	留置導尿	315
	血氧監測	30
	小換藥 < 10 公分	47

(「32」全民健康保險醫療費用支付標準，中央健保局編印，民國 88 年 12 月)

由表 4-10 各項治療的支付標準可算出表 4-6「疝氣」預測治療項目的醫療費用為 15341 元。

另外尚需加病房費 787 元 (每天) \times 4 (天) = 3184 元

診察費 207 元 (每天) \times 4 (天) = 828 元

藥事服務費 28 元 (每天) \times 4 (天) = 112 元

大量點滴注射費 75 元

以上總共「疝氣」一次住院費用為 19540 元，而健保對「疝氣」一次住院費用的支付標準為 22870 元，故以表 4-6「疝氣」預測治療項目的住院醫療費用，沒有超過健保給付標準。

- 測試節點誤差率：

表 4-11 是將 Belief Network PowerSoft 所發展的貝氏網路節點，利用 Netica 1.12 工具軟體載入測試資料，來比對各節點在測試資料中的出現率，並以「未出現次數」為分子，以「測試資料總筆數」為分母，計算出其誤差率，表 4-11 中的 21109 (E21109 Keflex 250MG)和 30713 (GENTAMICIN 80MG/2ML)誤差率偏高，是因為兩個項目是經常交互使用的抗生素。

表 4-11 「疝氣」節點誤差率

藥品		檢查		手術		處置	
節點	錯誤率	節點	錯誤率	節點	錯誤率	節點	錯誤率
1'31228	9.55%	1'65502	1.73%	1'49920	1.00%	1'40141	14.31%
1'307231	2.52%	1'65515	1.96%	1'49923	2.28%	1'40114	8.98%
1'21307	14.91%	1'62501	1.99%	1'47947	2.87%	1'40187	2.44%
1'304081	5.07%	1'65020	6.83%	1'49919	0.00%	2'40187	6.30%
1'312001	9.00%	1'65523	2.38%	1'49932	2.52%	2'40141	0.00%
1'21641	23.96%	1'65018	0.00%	2'47947	3.72%	2'40211	6.51%
1'21614	0.36%	1'65521	10.37%	2'49919	0.00%	3'40141	2.53%
1'30313	10.19%	1'65522	7.38%	2'49932	7.71%	3'40211	0.23%
1'30713	21.58%	1'65525	5.91%			4'40211	14.52%
1'314141	3.46%	1'65526	3.79%			5'40211	5.33%
2'312001	6.13%	1'61801	0.00%			6'40211	0.15%
2'21109	1.14%	1'65505	1.73%				
2'21307	0.81%	1'65011	5.43%				
2'30313	4.10%	1'65013	0.91%				
2'314141	5.49%						
2'21641	0.43%						
2'30713	7.13%						
2'21614	8.58%						
3'30713	13.84%						
3'21307	8.93%						
3'21641	9.30%						
3'21109	22.89%						
3'21614	2.76%						
4'21307	1.05%						
4'21641	10.65%						
4'21109	7.60%						
4'21614	14.39%						
5'21109	6.13%						
5'21614	3.81%						

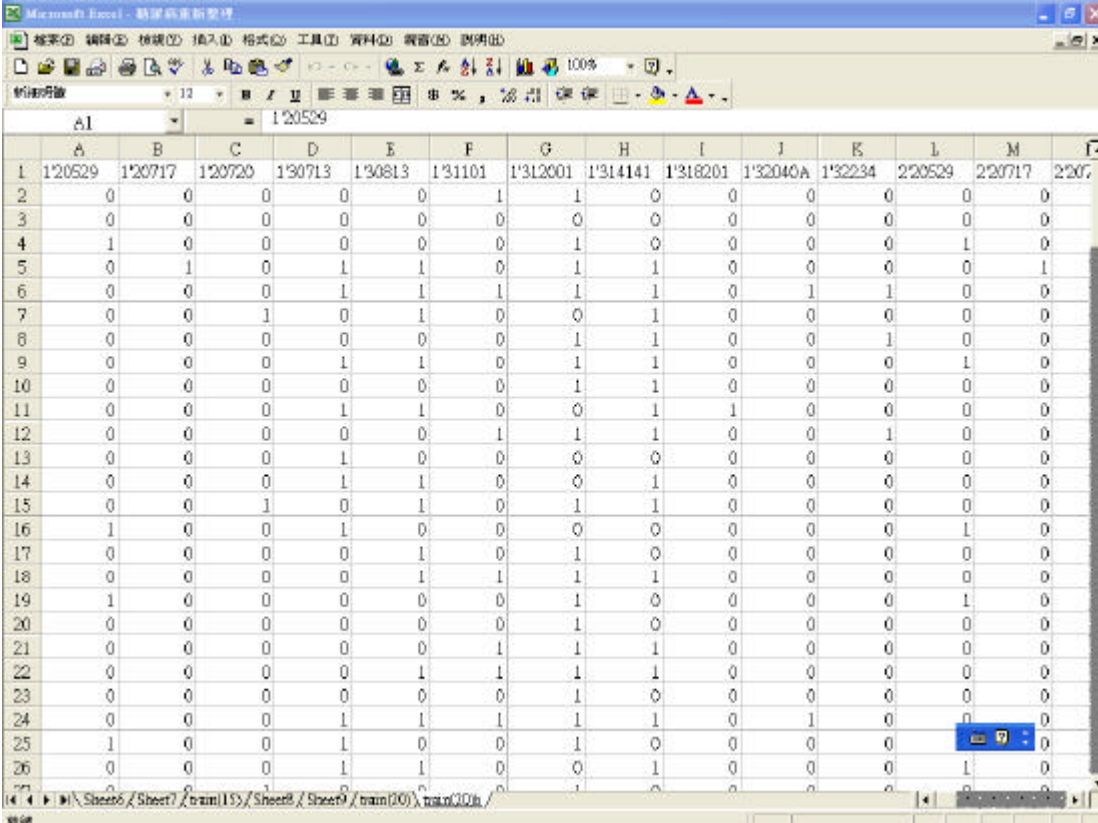
三、案例研究：「非論病例計酬」

1. 糖尿病

本主題選擇了 274 個樣本，訓練樣本 208 個，測試樣本 66 個，其產出的各項網路圖如下：

1.1 藥品處方

圖 4-25 是經過最終整理後的「糖尿病」藥品處方訓練資料來源，欄位中內容部分為 1 者表示有處方，為 0 者表示未開立此處方。根據此資料來發展貝氏網路圖。



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	120529	120717	120720	130713	130813	131101	1312001	1314141	1318201	132040A	132234	220529	220717	2207
2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
5	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
6	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
7	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
9	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
12	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
15	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
16	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
17	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
25	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
26	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0

圖 4-25 「糖尿病」藥品處方訓練資料來源

圖 4-26 是由圖 4-25 的資料所發展出來的「糖尿病」藥品處方之貝氏網路圖，每個節點名稱前兩碼為醫療處方的次序，例如「1」表示第一次醫療處方，「2」表示第二次醫療處方，其後依此類推。並由各箭頭的走向，可以看出各節點之間的相互影響關係。由於糖尿病是一種慢性病，需要長期服藥控制病情，由圖 4-26 各次的處方節點可以看出，其處方變化情況不大。

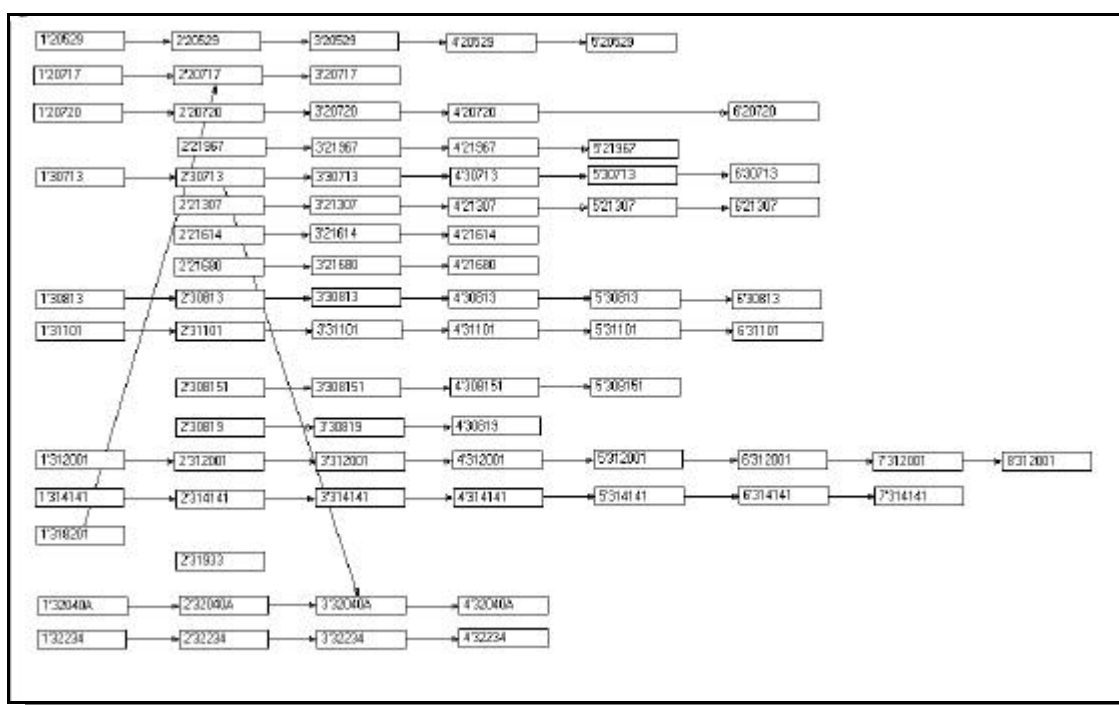


圖 4-26 「糖尿病」藥品處方之貝氏網路圖

表 4-12 是圖 4-26 網路圖中，「糖尿病」各藥品處方節點所代表的意義：

表 4-12 「糖尿病」藥品處方說明

代碼	說明
20109	ADALAT 10MG/CAP
20133	AMINOPHYLLINE 100MG/TAB
20137	AMOXICILLIN CAPSULES 250MG

20177	ATIVAN 1 MG
20200	BACCIDAL 100MG
20202	TRIMERIN TABLETS (BACTIN)
20204	BAKTAR (BACTRIM)
20220	BETALOC 100MG/TAB
20221	BICODIN TAB
20323	CEPHADOL 25MG/粒
20352	COLDEX CAP (ANTICOLD)
20415	DIAMICRON 80MG/TAB
20452	DULCOLAX 5MG/ECT
20529	EUGLUCON 5MG 飯前服用
20608	FERROUS GLUCO-B 300MG/TAB
20701	GASCON 40MG/TAB
20717	GELUSIL
20720	GLUCOPHAGE 500 MG
20723	GLIDIAB 5MG 飯前服用
20808	HUSTAZOL 10 MG
20810	HYDERGINE 1.5 MG
20812	DIHYDRODIAZID 25MG
21109	KEFLEX 250 MG
21206	LEDERSCON
21210	LIBRAX 5 MG
21307	MAGNESIUM OXIDE,MGO,MG OXIDE 250 MG
21321	MEBRON 100 MG
21344	Mobic 7.5mg/tab
21349	Musco 30mg/tab
21435	NORVASC 5MG/TAB
21614	PANAMAX 500MG (PANADOL,SCANOL,APAP)
21678	PROHEPARUM
21680	PROMERAN(PRIMPERAN) 5MG
21807	RENITEC 20MG
21820	ROMICON 15MG (ROMILAR,MEDICON)
21901	SANYL 50MG (EUCLIDAN)
21913	Sennapur
21941	SLOW-K 600MG/ECT
21967	STROCAINE 5MG/TAB

22041	TIDO (DITOPAX)
22044	TOFRANIL 25 MG
22052	TRANSAMIN 250 MG
22100	Ucefa 500mg/cap
26081	HALDOL 液劑 2mg/cc,15cc/bot
29133	Bicaen 20gm/支
29341	NEOMYCIN OINT 28 G
30121	ALBUMIN 25% 50 ML
30313	CEFA 1G/VAIL (CEFAZOLIN)
30615	FORTUM 1 GM 粉 IM;IV;IVD
30713	GENTAMICIN 80MG/2ML
30813	HUMULIN RI 1U
30815	Humulin 70/30
30816	HUMULIN INSULINE N 10ML/BTL
30819	HUMULIN NPH 1U
31101	KCI POTASSIUM CI 40 MEQ 20ML
31201	LASIX 20MG/2CC/AMP
31315	METHON-S 2 ML
31419	NOVAMIN 5MG/CC/AMP
31680	PROMERAN , PRIMPERAN 10 MG 2 ML
31933	STIN 500MG/10 ML 粉 IM;IV
32009	TAITA NO.4 500CC/BOT
32234	COMBEPLEX INJECTION (B-COMP)
32256	VOREN 75 MG/3 ML
260391	Cough mixture 1cc, 120cc/bot
294131	Sinomin 4% 15cc/bot
307271	2.5:0.45 Dext-saline 500ml
308151	Humulin 70/30
312001	Hartmann's (LR) 500ml
314141	0.9% NaCl 500ml
318201	Ringer's 500ml
20720B	Glurenorm 30mg/tab
26019A	Beclomet 鼻噴劑
32040A	U-Save-A 1g/vial

表 4-13 是圖 4-26 網路圖中，「糖尿病」首日藥品處方之出現率，其中以 312001 和 314141 的首日處方率最高。

表 4-13 「糖尿病」首日藥品處方之出現率

節點	出現率(%)
1'20529	12.84%
1'20717	12.84%
1'20720	14.48%
1'30713	24.32%
1' 30813	52.73%
1' 31101	31.42%
1' 312001	63.66%
1' 314141	61.48%
1'318201	12.84%
1'32040A	17.21%
1' 32234	28.14%

表 4-14 是圖 4-26 網路圖中，隨意例舉「糖尿病」藥品節點 3'32040A 之出現率，因為在圖 4-26 中，節點 3' 32040A 受到 2' 32040A 及 2'30713 的影響，所以分別列示其間的比率，由表 4-14 可以看出當第二次藥品 2' 32040A 及 2'30713 被處方的情況下，第三次藥品 3' 32040A 有高達 86.5385% 也會被處方。

表 4-14 「糖尿病」藥品節點 4' 21307 之出現率

3' 32040A	2' 30713		2' 32040A	
	OFF		ON	
	OFF	ON	OFF	ON
OFF	98.1203%	30%	89.5833%	13.4615%
ON	1.8797%	70%	10.4167%	86.5385%

由於糖尿病是「非論病例計酬」，並無健保首日固定醫療項目的限制，因此以圖 4-27「糖尿病」醫師首日處方為訓練資料來源，欄位中內容部分為 1 者表示有處方，為 0 者表示未開立此處方。根據此資料來發展貝氏網路圖。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	DR	1'20529	1'20717	1'20720	1'30713	1'30813	1'31101	1'312001	1'314141	1'318201	1'32040A	1'32234	
2	D1E1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
3	D092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	D1E1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	D012	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
6	D092	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
7	D011	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
8	D015	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
9	D012	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
10	D1E1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
11	D012	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
12	D017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
13	D018	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14	D027	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
15	D1E1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
16	D164	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	D015	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
18	D017	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
19	D1E1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	D1E1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	D1E1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
22	D017	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
23	D1E1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
24	D016	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
25	D02A	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
26	D027	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
27	D1E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

圖 4-27 「糖尿病」醫師首日處方訓練資料來源

圖 4-28 是根據圖 4-27 的「糖尿病」醫師首日處方資料所發展的貝氏網路圖。

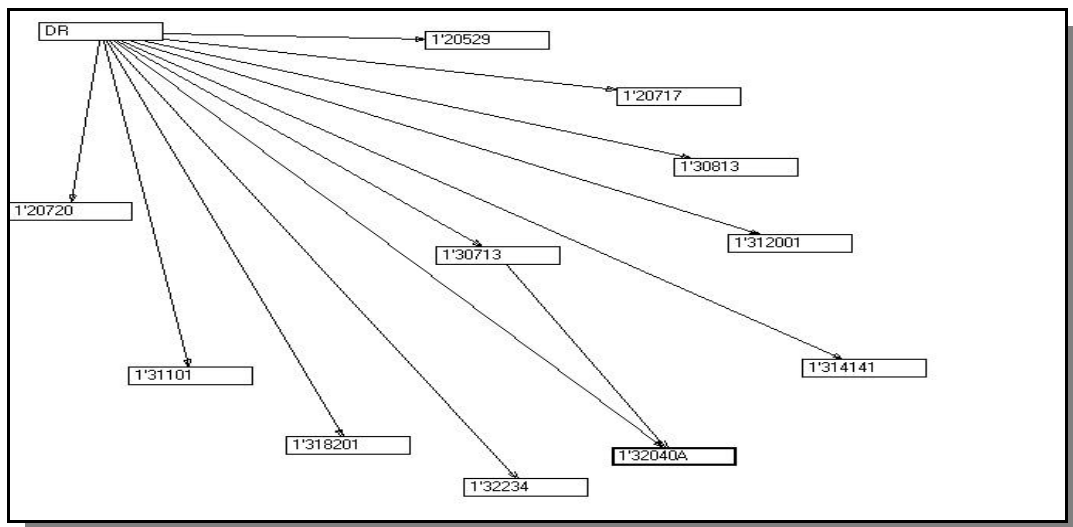


圖 4-28 「糖尿病」醫師首日處方網路圖

表 4-15 根據圖 4-28 的「糖尿病」醫師首日處方網路圖所分析出來的各醫師節點出現率。由表可以看出醫師節點 D1E1、D017、D015 和 D018 的出現率是較高的。

表 4-15 「糖尿病」醫師首日處方網路圖中各醫師之出現率

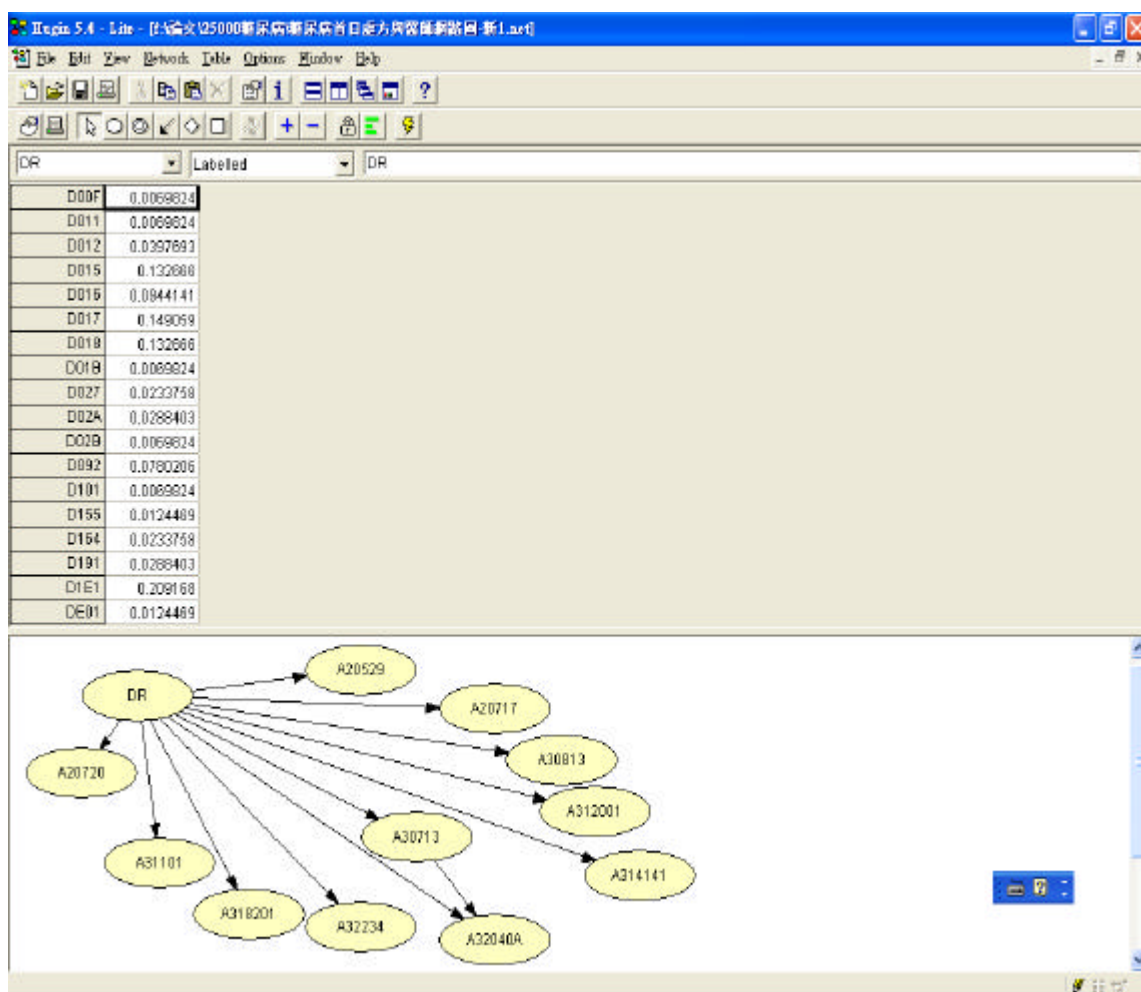


表 4-16 根據圖 4-28 的「糖尿病」醫師首日處方網路圖中，隨
 例舉分析各醫師對 1'20529 之處方率，其中以醫師 D164、D02A、對
 藥品 20529 的首日處方較高。

表 4-16 「糖尿病」醫師首日處方網路圖中各醫師對 1'20529 之處方率

醫師節點	1 ' 20529 處方率(%)
D00F	41.67%
D011	41.67%
D012	20.83%
D015	8.62%
D016	11.36%
D017	26.56%
D018	18.99%
D01B	41.67%
D027	27.78%
D02A	45.00%
D02B	41.67%
D092	13.16%
D101	41.67%
D155	35.71%
D164	50.00%
D191	35.00%
D1E1	22.09%
DE01	35.71%

1.2 檢查項目

圖 4-29 是經過最終整理後的「糖尿病」檢查項目訓練資料來源，欄位中內容部分為 1 者表示有檢查，為 0 者表示未做此檢查。根據此資料來發展貝氏網路圖。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	1'64509	1'67048	1'65526	1'65523	1'65525	1'64012	1'65502	1'65515	1'65521	1'65522	1'61
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
8	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
9	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
11	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
12	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
15	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
16	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
17	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
18	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
19	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
20	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
21	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

圖 4-29 「糖尿病」檢查項目訓練資料來源

圖 4-30 是由圖 4-29 的資料所發展出來的「糖尿病」檢查項目之貝氏網路圖，每個節點名稱前兩碼為檢查項目的次序，例如「1」表示第一次檢查項目，「2」表示第二次檢查項目，其後依此類推。雖然一般檢查項目大都在第一次診療時完成，但由於糖尿病是屬於需要長期控制的疾病，所以在每次看診時，可能需要做各種檢查，以檢驗控制成效。另由各箭頭的走向，可以看出各節點之間的相互影響關係。例如首日檢查項目節點 1'65502 和 1'65521 的被檢查，都可能導致第二次檢查項目節點 2'65502 的被檢查。而節點 1'64509 和 1'65523 等無箭頭節點則為獨立的檢查項目。

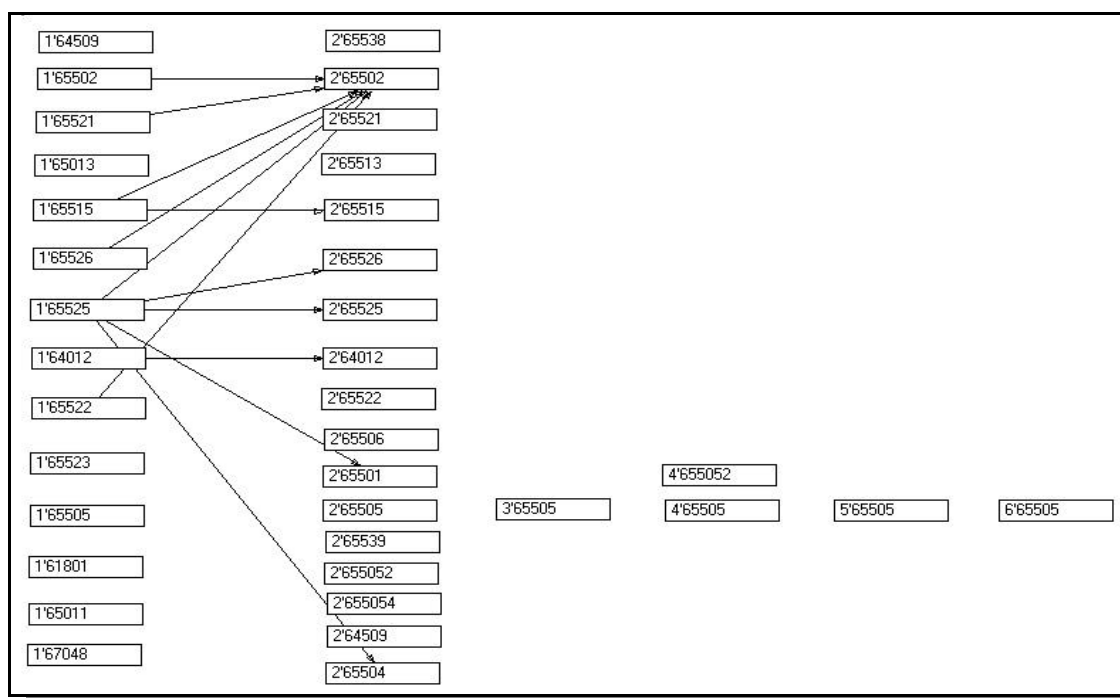


圖 4-30 「糖尿病」檢查項目之貝氏網路圖

表 4-17 是圖 4-30 網路圖中,「糖尿病」各檢查項目節點所代表的

意義：

表 4-17 「糖尿病」檢查項目說明

代碼	說明
61801	心電圖
61901	腹部超音波
62317	氣壓式眼壓測定
62323	細隙燈顯微鏡檢查
62326	眼底檢查
62340	間接式眼底鏡檢查
62501	小件外科活體切片檢查(每部位)
62812	上消化道內視鏡檢查
64009	SEDIMENTS
64012	URINE ROUTINE EXAMINATION
64501	OCCULT BLOOD
64509	STOOL ROUTINE
65002	W.B.C.
65003	HEMOGLOBIN (HB)
65004	HEMATOCRITE (HCT)
65011	CBC-1 (WBC,RBC,HB,HCT,PLATELET COUNT,MCV,MCH,MCHC)
65012	CBC-2 (WBC,RBC,HB,HCT,MCV,MCH,MCHC)
65013	WBC DIFFERENTIAL COUNT
65014	BLOOD ROUTINE (WBC,RBC,HT)
65018	BLEEDING TIME (DUKE METHOD)
65020	CLOTTING TIME,COAGULATION TIME
65501	CHOLESTEROL ,TOTAL
65502	BUN ,BLOOD UREA NITROGEN
65504	TRIGLYCERIDE (TG)
65505	GLUCOSE E
65506	GLYCOSYLATED HB
65511	CA
65513	URIC ACID
65515	CREATININE (B) CRTN

65517	AMYLASE (B)
65521	NA
65522	K
65523	CL
65526	S-GPT
65527	ALKALINPHOSPHATASE
65529	BILIRUBIN TOTAL
65530	BILIRUBIN DIRECT
65535	SERUM FE & TIBC
65538	ALBUMIN
65539	GLOBUBIN
65541	BLOOD GAS ANALYSIS
65543	H.D.L.
66001	A.B.AB.O BLOOD GROUPING
66002	CROSSMATCHING TEST
66003	RH(D)
66004	ANTIBODY SCREENING
66507	AFP - FETOPROTEIN
67001	Blood Culture
67002	Urine Culture
67004	CSF Culture
67006	Sputum Culture
67021	Acid Fast Stain(排泄物，滲出物及分泌物之細菌顯微鏡檢查)
67045	排泄物，滲出物及分泌物之細菌顯微鏡檢查
67046	細菌培養鑑定檢查
67047	細菌培養鑑定檢查（厭氧）同一檢體合併實施加算二分之一
67048	細菌藥物敏感性試驗 - 1 種菌
67049	細菌藥物敏感性試驗 - 2 種菌
67055	血液培養
67529	HBS AG (EIA)
67551	ANTI-HCV (EIA)AB
69999	檢驗費
655052	GLUCOSE PC 2HR
655054	GLUCOSE AC

圖 4-31 是「糖尿病」檢查項目與醫師關係訓練資料來源，而圖

3-32 則是發展出來的貝氏網路圖。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	DR	1'64509	1'67048	1'65526	1'65523	1'65525	1'64012	1'65502	1'65515	1'65521
2	D1E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	D092	0	0	0	1	0	1	1	1	1
4	D1E1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
5	D012	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6	D092	0	1	1	1	1	1	1	1	1
7	D011	0	0	0	0	0	1	0	0	1
8	D015	1	0	0	0	0	1	0	0	1
9	D012	0	1	0	1	0	1	0	0	1
10	D1E1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	D012	0	1	0	0	0	1	1	1	1
12	D017	1	0	0	1	0	1	0	0	1
13	D018	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14	D027	0	0	1	0	1	0	1	1	1
15	D1E1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
16	D164	0	0	1	0	1	0	1	1	0
17	D015	1	0	1	0	1	1	1	1	1
18	D017	0	0	1	1	1	0	1	1	1
19	D1E1	0	0	0	0	0	0	1	1	1

圖 4-31 「糖尿病」檢查項目與醫師關係訓練資料來源

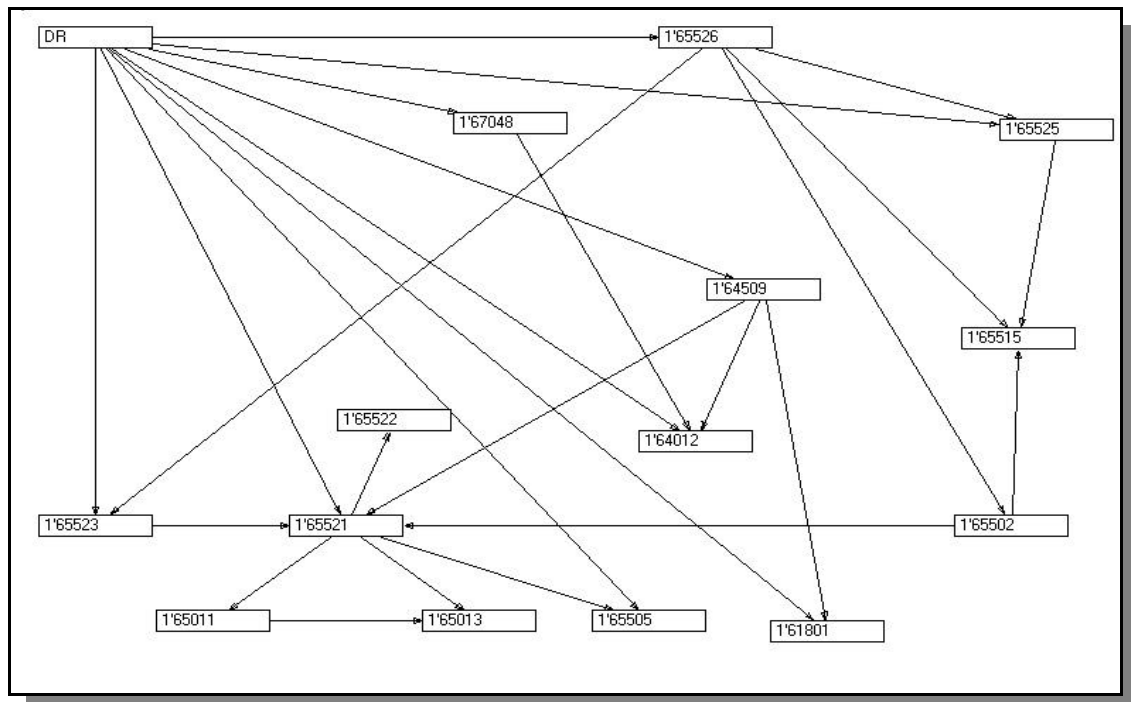


圖 4-32 「糖尿病」檢查項目與醫師關係網路圖

1.3 預測與討論

- 預測

「糖尿病」是「非論病例計酬」，因此首日的醫療項目需要以「醫師」來預測，如圖 4-33 和圖 4-34 利用 Hugin Lite 5.4 由第一次(天)的預測醫療項目往後推測第二次以後的醫療項目，即可得如表 4-18、表 4-19，推測的方法是以前一次預測出來的醫療項目為基礎(100%)去預測下一次可能的醫療項目。

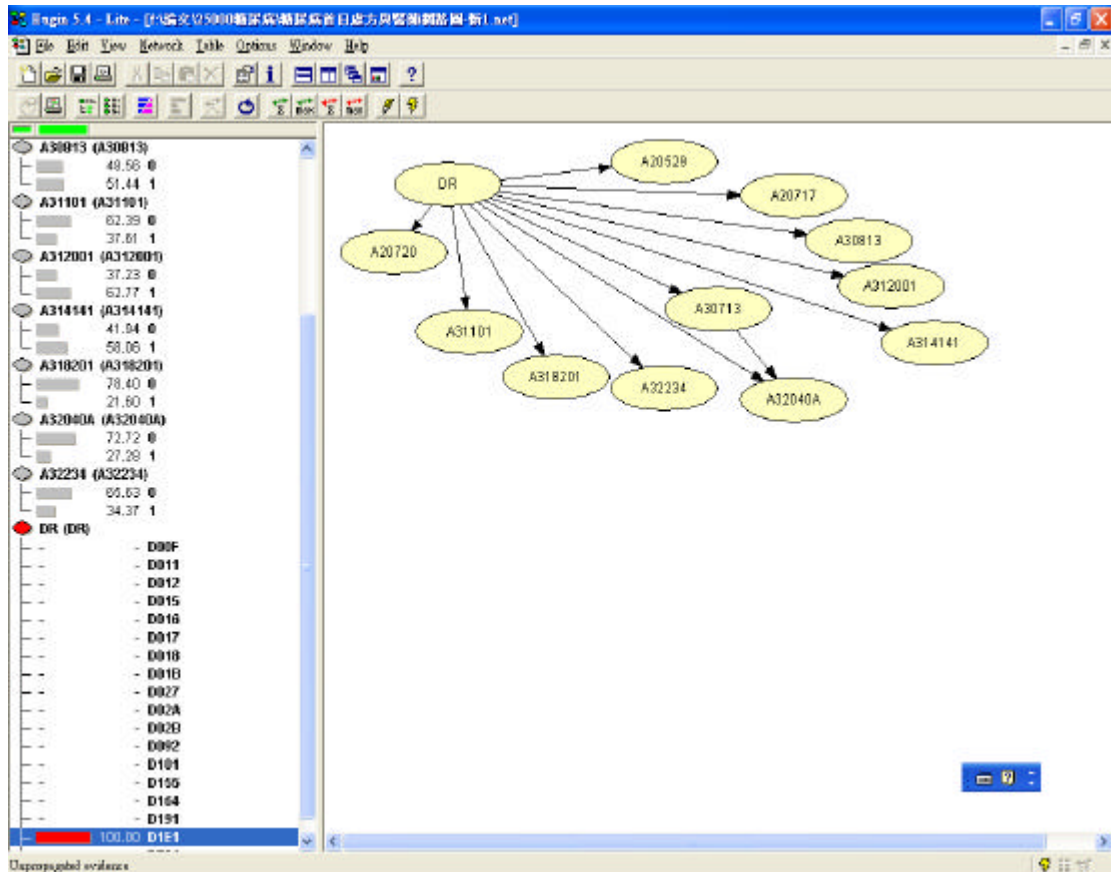


圖 4-33 Hugin Lite 5.4 中「糖尿病」 - 醫師 D1E1 預測治療項目畫面

表 4-18 「糖尿病」 - 醫師 D1E1 預測治療項目

項目	1'	2'	3'	4'	5'	6'
藥品	1'30813	2'30813	3'30813	4'30813	5'30813	6'30813
	1'312001	2'312001	3'312001	4'312001	5'312001	6'312001
	1'314141	2' 314141	3'314141	4'314141	5'314141	6'314141
檢查	1'61801	2'65501				
	1'65011	2'65504				
	1'65013	2'65505				
	1'65502	2'65525				
	1'65505	2'65526				
	1'65515					
	1'65521					
	1'65522					

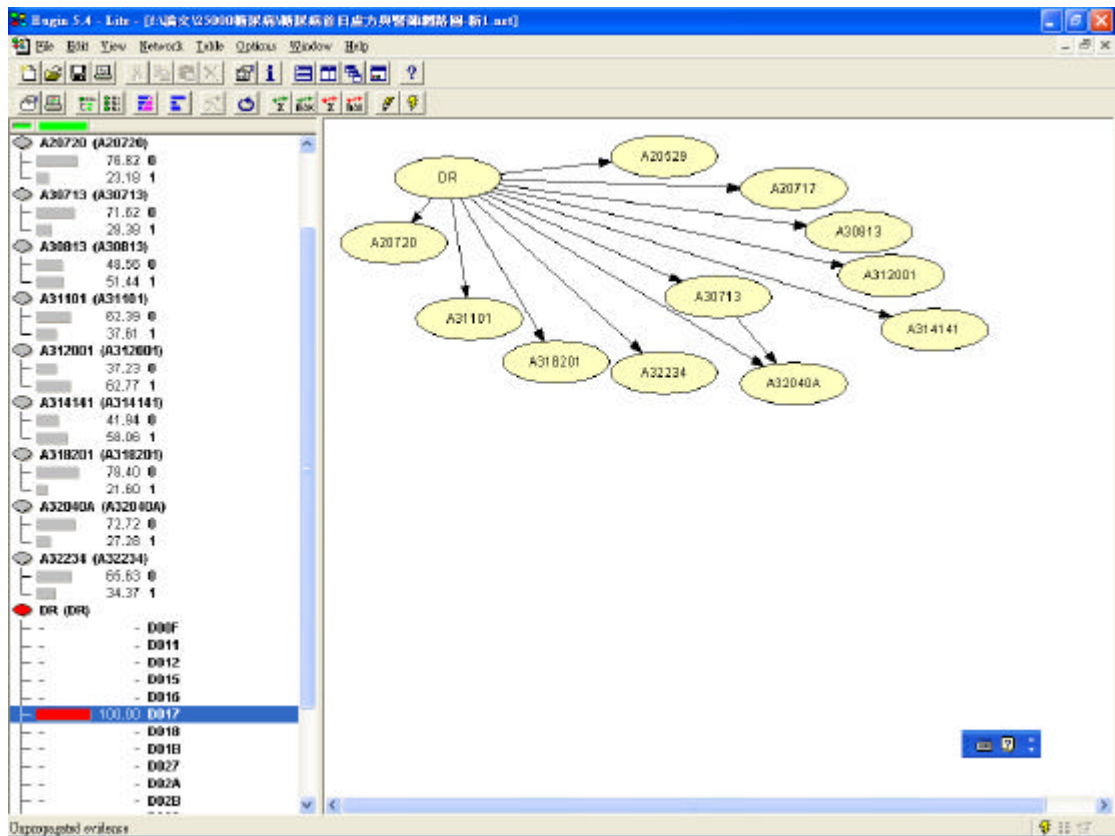


圖 4-34 Hugin Lite 5.4 中「糖尿病」 - 醫師 D017 預測治療項目畫面

表 4-19 「糖尿病」 - 醫師 D017 預測治療項目

項目	1'	2'	3'	4'	5'	6'
藥品	1'30813	2'30813	3'30813	4'30813	5'30813	6'30813
	1'312001	2'312001	3'312001	4'312001	5'312001	6'312001
	1'314141	2'314141	3'314141	4'314141	5'314141	6'314141
檢查	1'61801	2'65505				
	1'65011					
	1'65013					
	1'65502					
	1'65505					
	1'65515					
	1'65521					
	1'65522					
	1'65523					
	1'65525					
	1'65526					

● 討論

將表 4-18 轉換成表 4-20：

表 4-20 「糖尿病」 - 醫師 D1E1 預測治療項目

項目	住院第一天	住院第二天	住院第三天	住院第四天	住院第五天	住院第六天
藥品	HumulinRI 1u	HumulinRI 1u	HumulinRI 1u	Humulin RI 1u	Humulin RI 1u	HumulinRI 1u
	Hartman(LR)	Hartman(LR)	Hartman(LR)	Hartman (LR)	Hartman (LR)	Hartman (LR)
	500cc	500cc	500cc	500cc	500cc	500cc
	0.9%Nacl	0.9%Nacl	0.9%Nacl	0.9%Nacl	0.9%Nacl	0.9%Nacl
	500cc	500cc	500cc	500cc	500cc	500cc
檢查	心電圖	血中膽固醇				
	全套血液檢	三酸甘油酯				
	查	血糖				
	白血球分類	血清麩胺酸苯				
	計數	醋酸轉胺基酶				
	血中尿素氮	血清麩胺酸丙				
血糖	酮酸轉胺基酶					
血中肌肝酸						
鈉、鉀						

將表 4-19 轉換成表 4-21：

表 4-21 「糖尿病」 - 醫師 D017 預測治療項目

項目	住院第一天	住院第二天	住院第三天	住院第四天	住院第五天	住院第六天
藥品	HumulinRI 1u Hartman(LR) 500cc 0.9%Nacl 500cc	HumulinRI 1u Hartman(LR) 500cc 0.9%Nacl 500cc	HumulinRI 1u Hartman(LR) 500cc 0.9%Nacl 500cc	HumulinRI 1u Hartman (LR) 500cc 0.9% Nacl 500cc	HumulinRI 1u Hartman (LR) 500cc 0.9%Nacl 500cc	HumulinRI 1u Hartman (LR) 500cc 0.9%Nacl 500cc
檢查	心電圖 全套血液檢查 白血球分類計數 血中尿素氮 血糖 血中肌肝酸 鈉、鉀、氯 血清麩胺酸苯 醋酸轉胺基酶 血清麩胺酸丙 酮酸轉胺基酶	血糖				

將表 4-20 與表 4-21 互相比較，分析如下：

1. 住院天數

預測醫師 D1E1 治療項目：6 天。

預測醫師 D017 治療項目：6 天。

分析：兩者預測治療天數相同，為 6 天。

2. 藥品

(1) 大量點滴

預測醫師 D1E1 治療項目：Hartman's (LR) 500CC。

0.9% Nacl 500CC。

預測醫師 D017 治療項目：Hartman's (LR) 500CC

0.9% Nacl 500CC。

分析：由於醫師用藥習慣相同，開同種藥。大量點滴可補充體液、電解質等。

(2) 降血糖藥

預測醫師 D1E1 治療項目：Humulin RI 1u。

預測醫師 D017 治療項目：Humulin RI 1u。

分析：兩位醫師使用同種降血糖藥 - 為常規型人體胰島素注射液，1cc 含 100 單位，為短效型製劑，可由皮下、肌肉靜脈注射。

3. 檢查

預測醫師 D1E1 治療項目：有驗血中膽固醇、三酸甘油酯，沒驗氯。

預測醫師 D017 治療項目：沒驗血中膽固醇、三酸甘油酯，有驗氯。

分析：由於醫師觀點不同或病人病情不同。驗血中膽固醇、三酸甘油酯，可瞭解是否有心臟血管病變（受糖尿病影響），驗氯可瞭解病人血中氯離子是否正常。

- 測試節點誤差率：

表 4-22 是將 Belief Network PowerSoft 所發展的貝氏網路節點，利用 Netica 1.12 工具軟體載入測試資料，來比對各節點在測試資料中的出現率，並以「未出現筆數」為分子，以「測試資料總筆數」為分母，計算出其誤差率。

表 4-22 「糖尿病」節點誤差率

藥品		檢查	
節點	錯誤率	節點	錯誤率
1'30713	10.92%	1'64509	2.36%
1'32234	0.29%	1'67048	7.75%
1'31101	4.39%	1'65526	4.52%
1'30813	3.43%	1'65523	1.96%
1'314141	2.26%	1'65525	8.68%
1'312001	6.11%	1'64012	2.51%
2'320401'	4.28%	1'65502	11.64%
2'20720	8.03%	1'65515	4.75%
2'30713	7.36%	1'65521	4.80%
2'21307	3.84%	1'65522	9.70%
2'31101	0.60%	1'61801	0.29%
2'32234	1.06%	1'65011	5.32%
2'314141	6.09%	1'65013	3.97%
2'30813	7.00%	1'65505	8.49%
2'312001	2.37%	2'65522	6.39%
3'20529	0.36%	2'65521	5.68%
3'21680	1.00%	2'655054	0.56%
3'20720	1.73%	2'64509	8.41%
3'30713	11.04%	2'64012	5.17%
3'21307	7.66%	2'65502	2.67%
3'31101	3.51%	2'65515	2.75%
3'32234	6.74%	2'65539	7.06%
3'314141	1.35%	2'65513	3.67%

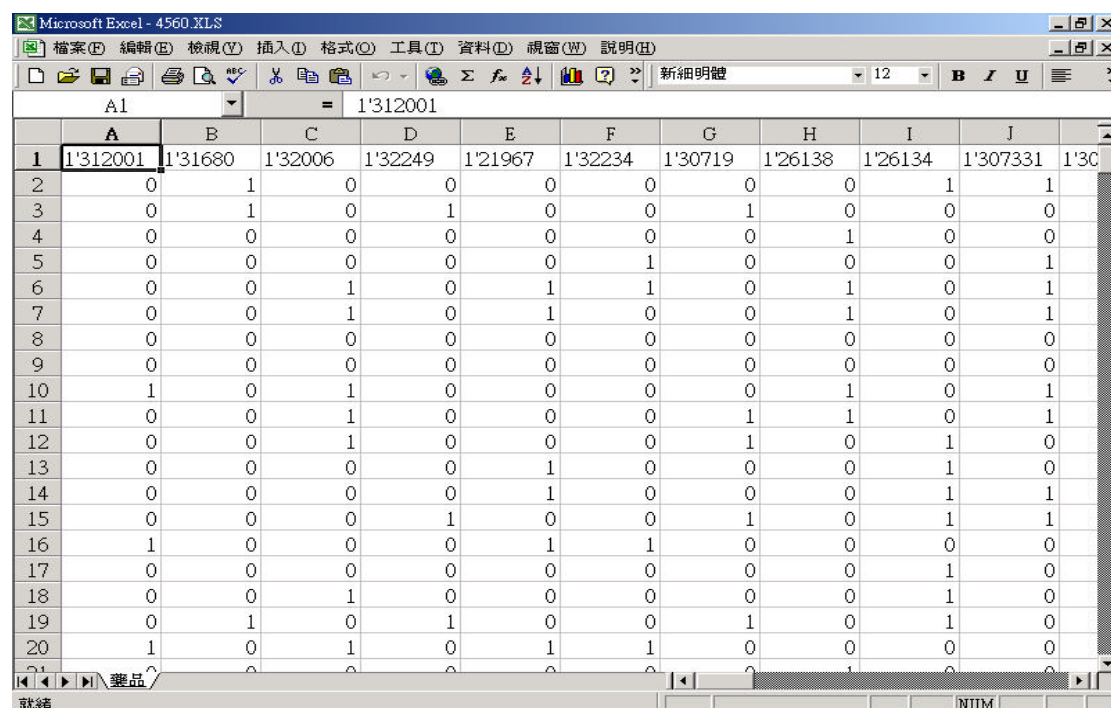
3'30813	8.68%	2'65506	5.67%
3'312001	7.05%	2'655052	4.72%
4'20720	3.14%	2'65525	8.76%
4'30713	8.00%	2'65526	10.22%
4'21307	7.60%	2'65538	3.88%
4'32234	6.38%	2'65501	2.49%
4'31101	3.38%	2'65504	8.68%
4'314141	3.60%	2'65505	11.51%
4'30813	1.69%	3'65505	6.37%
4'312001	4.04%	4'655052	7.11%
5'31101	10.33%	4'65505	8.80%
5'314141	7.71%	5'65505	10.40%
5'30813	8.10%	6'65505	8.48%
5'312001	7.55%		
6'30813	6.74%		
6'312001	0.37%		
7'312001	4.54%		
8'312001	10.81%		

2.胃出血

本主題選擇了 436 個樣本，訓練樣本 351 個，測試樣本 85 個，其產出的各項網路圖如下：

2.1 藥品處方

圖 4-35 是經過最終整理後的「胃出血」藥品處方訓練資料來源，欄位中內容部分為 1 者表示有處方，為 0 者表示未開立此處方。根據此資料來發展貝氏網路圖。



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	1'312001	1'31680	1'32006	1'32249	1'21967	1'32234	1'30719	1'26138	1'26134	1'307331	1'307332
2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
3	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
6	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
7	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
11	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
12	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
13	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
14	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
15	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
16	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
18	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
19	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
20	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

圖 4-35 「胃出血」藥品處方訓練資料來源

圖 4-36 是由圖 4-35 的資料所發展出來的「胃出血」藥品處方之貝氏網路圖，每個節點名稱前兩碼為醫療處方的次序，例如「1'」表示第一次醫療處方，「2'」表示第二次醫療處方，其後依此類推。並由各箭頭的走向，可以看出各節點之間的相互影響關係。例如首日藥品節點 1'26138 的處方，就可能影響第二次處方 2'26138 和 2'26134。

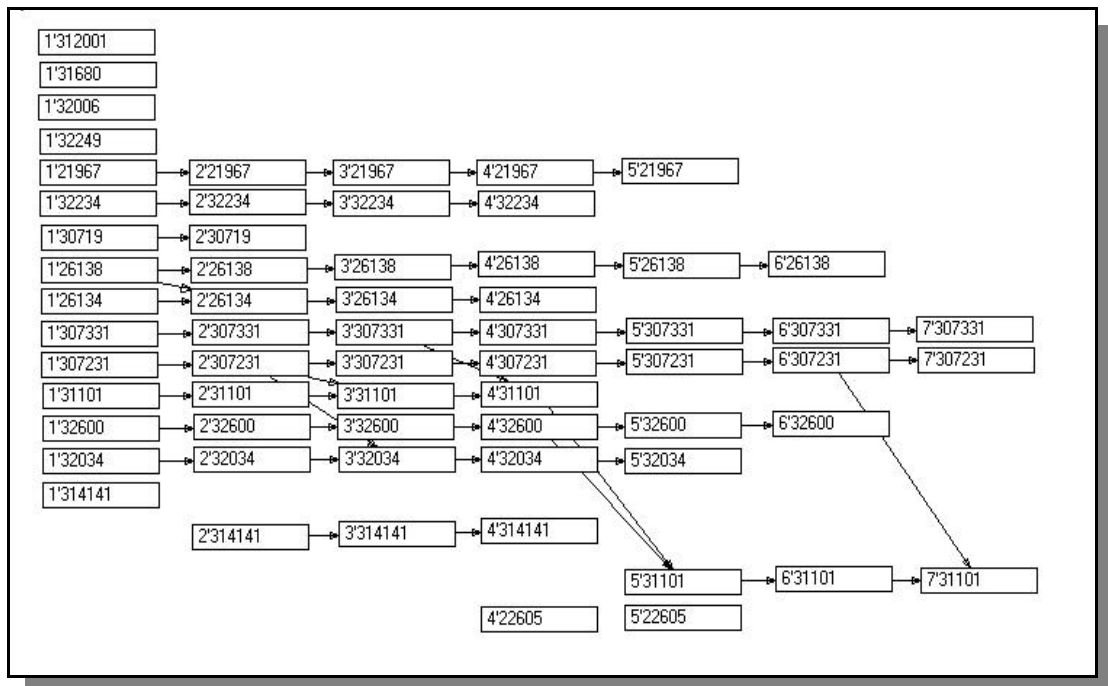


圖 4-36 「胃出血」藥品處方之貝氏網路圖

表 4-23 是圖 4-36 網路圖中，「胃出血」各藥品處方節點所代表的意義：

表 4-23 「胃出血」藥品處方說明

代碼	說明
20101	ACETIN 100MG
20109	ADALAT 10MG/CAP
20127	ALUMINUM HYDROXIDE GEL 300MG/TAB
20175	ATIVAN 0.5 MG
20177	ATIVAN 1 MG

20452	DULCOLAX 5MG/ECT
20603	Fadin 20mg/fct
20701	GASCON 40MG/TAB
20717	GELUSIL
20801	HEP-FORTE CAP
20802	HERBESSER 30MG/TAB
20901	INAH, ISONIAZID 100MG/TAB
21206	LEDERSCON
21307	MAGNESIUM OXIDE,MGO,MG OXIDE 250 MG
21324	MEDICON-A
21347	MOTILIUM 10MG 飯前服用
21355	MYAMBUTOL 400MG (EMB)
21420	NITROSTAT 0.6MG/TAB
21435	NORVASC 5MG/TAB
21641	PEPTIDIN TAB
21680	PROMERAN(PRIMPERAN) 5MG
21807	RENITEC 20MG
21815	RIPOLIN 450MG(RIFAMPIN) 飯前服用
21820	ROMICON 15MG (ROMILAR,MEDICON)
21923	SIGMART 5MG/TAB
21967	STROCAINE 5MG/TAB
22030	THEOVENT-LA 250 MG
22125	USTIMON
22244	VITAMIN B6 TABLETS 50MG
22605	ZANTAC 300MG/TAB
26000	ANTICOUGH SYRUP WITH CODEINE 1CC, 120cc/bot
26134	MUCAINE GELS 1CC
26138	MYLANTA LIQUID 1CC
26140	OBIRA GEL/26GM/包
29454	VOREN-G GEL30GM/TUBE
30126	ALLERMIN 5MG/CC/AMP
30133	AMINOPHYLLIN 250MG/10CC
30226	BUSCOPAN 1 ML
30307	CALGLON INJECTION 10%
30313	CEFA 1G/VAIL (CEFAZOLIN)
30406	DECAN 4MG/2CC (DEXAMETHASONE)

30417	DIGOSIN 0.25MG/AMP
30713	GENTAMICIN 80MG/2ML
30719	VITAGEN INJ. 20%
31101	KCI POTASSIUM CI 40 MEQ 20ML
31119	Keto inj
31315	METHON-S 2 ML
31419	NOVAMIN 5MG/CC/AMP
31680	PROMERAN , PRIMPERAN 10 MG 2 ML
31933	STIN 500MG/10 ML 粉 IM;IV
32006	TAGAMET 200 MG
32034	TRANSAMIN 250MG/5ML/AMP
32234	COMBEPLEX INJECTION (B-COMP)
32249	Vitamin K1 10mg/cc/amp
32256	VOREN 75 MG/3 ML
32600	ZANTAC 50MG/2ML
38004	CODEINE PHOSPHATE 30 MG
304081	5:0.3 Dext-Saline 500ml
307231	5:0.9 Dext-Saline 500ml
307271	2.5:0.45 Dext-saline 500ml
307331	5% Dextrose 500ml
312001	Hartmann's (LR) 500ml
314141	0.9% NaCl 500ml
318201	Ringer's 500ml
20334A	Cimetidine 200mg/tab

表 4-24 是圖 4-36 網路圖中，「胃出血」首日藥品處方之出現率，其中以 314141 和 32600 的首日處方率最高。

表 4-24 「胃出血」首日藥品處方之出現率

節點	出現率(%)
1'21967	21.5493%
1'23134	37.6056%
1'26138	33.3803%
1'30719	33.0986%
1'307231	64.0845%
1'307331	57.0422%
1'31101	67.4648%
1'312001	15.6338%
1'314141	79.2958%
1'31680	17.3239%
1'32006	16.7606%
1'32034	68.3099%
1'32234	19.8592%
1'32249	20.7042%
1'32600	70.5634%

表 4-25 是圖 4-36 網路圖中，隨意例舉「胃出血」藥品節點 2'21967 之出現率，因為在圖 4-36 中，節點 2'21967 受到 1'21967 的影響，所以分別列示其間的比率，由表 4-25 可以看出當第一次藥品 1'21967 被處方的情況下，第二次藥品 2'21967 有高達 93.038% 也會被處方。

表 4-25 「胃出血」藥品節點 2'21967 之出現率

2'21967 \ 1'21967	OFF	ON
OFF	87.0107%	6.962%
ON	12.9893%	93.038%

表 4-26 是圖 4-36 網路圖中,隨意例舉「胃出血」藥品節點 2'26134 之出現率,因為在圖 4-36 中,節點 2'26134 受到 1'26138 及 1'26134 的影響,所以分別列示其間的比率,由表 4-26 可以看出當第一次藥品 1'26138 及 1'26134 同時被處方的情況下,第二次藥品 2'26134 有 29.1667% 會被處方。

表 4-26 「胃出血」藥品節點 2'26134 之出現率

2'26134	OFF		ON	
1'26138	OFF	ON	OFF	ON
OFF	84.7826%	24.4186%	96.05263%	70.8333%
ON	15.2174%	75.5814%	3.94737%	29.1667%

由於胃出血是「非論病例計酬」,並無健保首日固定醫療項目的限制,因此以圖 4-37 「胃出血」醫師首日處方為訓練資料來源,欄位中內容部分為 1 者表示有處方,為 0 者表示未開立此處方。根據此資料來發展貝氏網路圖。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	DR	1'312001	1'31680	1'32006	1'32249	1'21967	1'32234	1'30719	1'26138	1'26134	1'3C
2	D017	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
3	D015	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
4	D017	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
5	D016	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6	D092	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
7	D092	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
8	D191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	D017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	D092	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
11	D018	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
12	D1E1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
13	D018	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
14	D015	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
15	D017	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
16	D016	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
17	D1E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18	D1E1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
19	D015	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1

圖 4-37 「胃出血」醫師首日處方訓練資料來源

圖 4-38 是根據圖 4-37 的「胃出血」醫師首日處方資料所發展的貝氏網路圖。

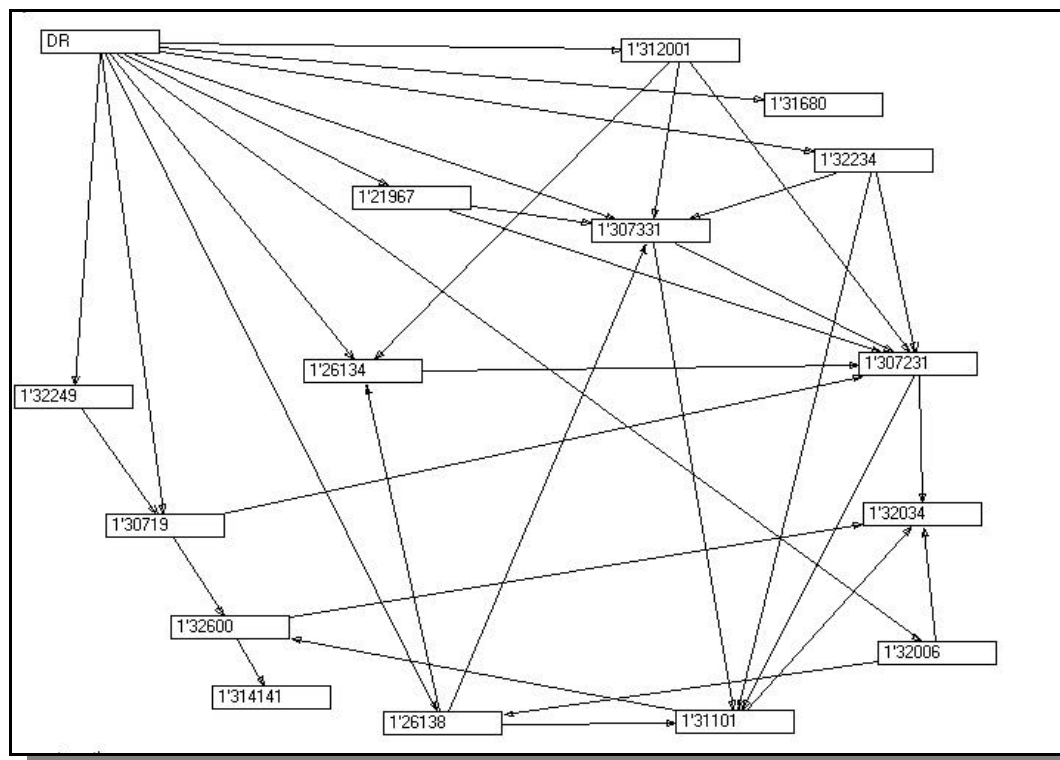


圖 4-38 「胃出血」醫師首日處方網路圖

表 4-27 根據圖 4-38 的「胃出血」醫師首日處方網路圖所分析出來的各醫師節點出現率。由表可以看出醫師節點 D015、D016、D092 和 D017 的出現率是較高的。

表 4-27 「胃出血」醫師首日處方網路圖中各醫師之出現率

醫師節點	出現率
D00F	0.34876%
D00I	0.34876%
D011	0.34876%
D012	1.47552%
D015	15.8417%
D016	15.2783%
D017	13.0248%
D018	9.36284%
D01B	0.91214%
D021	1.19383%
D022	0.34876%
D027	1.19383%
D02B	1.19383%
D092	13.8699%
D101	0.34876%
D163	0.34876%
D164	0.34876%
D191	12.4614%
D1E1	10.4896%
DE01	0.91214%
DE02	0.348747%
醫師合計	100.00%

表 4-28 根據圖 4-38 的「胃出血」醫師首日處方網路圖中，隨
 例舉分析各醫師對 1'312001 之處方率，其中以醫師 D164、D027、
 D02B 對藥品 312001 的首日處方較高。

表 4-28 「胃出血」醫師首日處方網路圖中各醫師對 1'312001 之處方率

醫師節點	1'312001 處方率(%)
D00F	41.6667%
D00I	41.6667%
D011	41.6667%
D012	25.0000%
D015	12.2951%
D016	26.2712%
D017	6.8628%
D018	14.4737%
D01B	31.2500%
D021	38.8889%
D022	41.6667%
D027	50.0000%
D02B	50.0000%
D092	36.1111%
D101	41.6667%
D163	41.6667%
D164	58.3333%
D191	17.3469%
D1E1	10.7143%
DE01	31.2500%
DE02	41.6667%

2.2 檢查

圖 4-39 是經過最終整理後的「胃出血」檢查項目訓練資料來源，欄位中內容部分為 1 者表示有檢查，為 0 者表示未做此檢查。根據此資料來發展貝氏網路圖。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	1'64509	1'64012	1'66002	1'66004	1'65523	1'65526	1'66003	1'66001	1'65525	1'65502	1'65501
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
10	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
12	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
13	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
15	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
16	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
17	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
18	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
19	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
21	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1

圖 4-39 「胃出血」檢查項目訓練資料來源

圖 4-40 是由圖 4-39 的資料所發展出來的「胃出血」檢查項目之貝氏網路圖，每個節點名稱前兩碼為檢查項目的次序，例如「1」表示第一次檢查項目，「2」表示第二次檢查項目，其後依此類推。由各箭頭的走向，可以看出各節點之間的相互影響關係。例如首日檢查項目節點 1'65515 和 1'65502 的被檢查，都可能導致第二次檢查項目節點 2'65502 的被檢查。而節點 1'64509、1'66002 等無箭頭節點則為獨立的檢查項目。

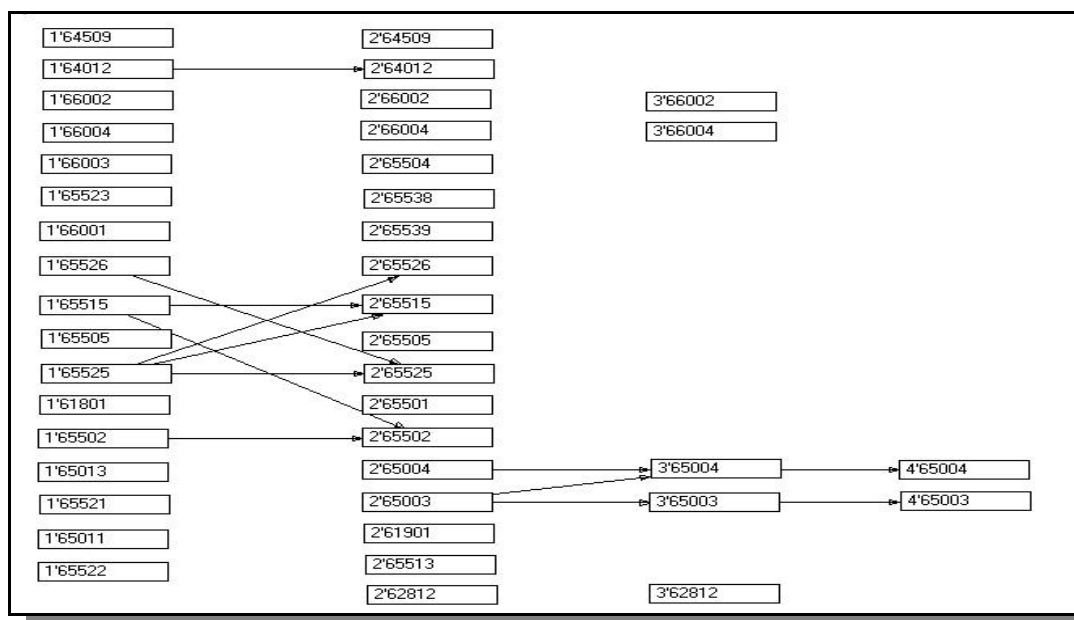


圖 4-40 「胃出血」檢查項目之貝氏網路圖

表 4-29 是圖 4-40 網路圖中，「胃出血」各檢查項目節點所代表的意義：

表 4-29 「胃出血」檢查項目說明

代碼	說明
61801	心電圖
61805	朴卜勒氏超音波心臟圖
61808	朴卜勒氏彩色心臟血流圖

61901	腹部超音波
61908	超音波心臟圖 (包括單面、雙面)
62501	小件外科活體切片檢查 (每部位)
62701	T3 甲狀腺原氨酸 放射免疫分析
62703	T4 四碘甲狀腺素 生化法
62727	Free T4 游離甲狀腺素放射免疫分析
62812	上消化道汎內視鏡檢查
62830	經內視鏡切片 (每一診次)
64012	URINE ROUTINE EXAMINATION
64501	OCCULT BLOOD
64509	STOOL ROUTINE
65003	HEMOGLOBIN (HB)
65004	HEMATOCRITE (HCT)
65011	CBC-1 (WBC,RBC,HB,HCT,PLATELET COUNT,MCV,MCH,MCHC)
65012	CBC-2 (WBC,RBC,HB,HCT,MCV,MCH,MCHC)
65013	WBC DIFFERENTIAL COUNT
65026	PROTHROMBIN TIME
65036	APTT
65501	CHOLESTEROL ,TOTAL
65502	BUN ,BLOOD UREA NITROGEN
65504	TRIGLYCERIDE (TG)
65505	GLUCOSE E
65506	GLYCOSYLATED HB
65511	CA
65512	P
65513	URIC ACID
65515	CREATININE (B) CRTN
65517	AMYLASE (B)
65520	FE
65521	NA
65522	K
65523	CL
65525	S-GOT
65526	S-GPT
65527	ALKALINPHOSPHATASE
65529	BILIRUBIN TOTAL

65530	BILIRUBIN DIRECT
65533	LDH
65535	SERUM FE & TIBC
65537	BLOOD AMMONIA
65538	ALBUMIN
65539	GLOBUBIN
65541	BLOOD GAS ANALYSIS
65543	H.D.L.
65587	TSH 甲狀腺刺激素放射免疫分析
66001	A.B.AB.O BLOOD GROUPING
66002	CROSSMATCHING TEST
66003	RH(D)
66004	ANTIBODY SCREENING
66507	AFP - FETOPROTEIN
66521	CEA
66581	PSA (PROSTATE SPECIFIC ANTIGEN)
67001	Blood Culture
67002	Urine Culture
67005	Wound/Pus Culture
67006	Sputum Culture
67045	排泄物，滲出物及分泌物之細菌顯微鏡檢查
67046	細菌培養鑑定檢查
67047	細菌培養鑑定檢查（厭氧）同一檢體合併實施加算二分之一
67048	細菌藥物敏感性試驗 - 1 種菌
67055	血液培養
67529	HBS AG (EIA)
67539	ANTI-HAV IgM
67540	ANTI-HAV AB
67551	ANTI-HCV (EIA)AB
67557	H. PYLORI
655052	GLUCOSE PC 2HR
655054	GLUCOSE AC
64501	OCCULT BLOOD
65012	CBC-2 (WBC,RBC,HB,HCT,MCV,MCH,MCHC)
65013	WBC DIFFERENTIAL COUNT

圖 4-41 是「胃出血」檢查項目與醫師關係訓練資料來源，而圖

3-42 則是發展出來的貝氏網路圖。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	DR	1'64509	1'64012	1'66002	1'66004	1'65523	1'65526	1'66003	1'66001	1'65525	1'65522
2	D017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	D015	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
4	D017	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
5	D016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	D092	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
7	D092	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	D191	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
9	D017	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	D092	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
11	D018	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	D1E1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
13	D018	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	D015	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
15	D017	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
16	D016	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
17	D1E1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
18	D1E1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
19	D015	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0

圖 4-41 「胃出血」檢查項目與醫師關係訓練資料來源

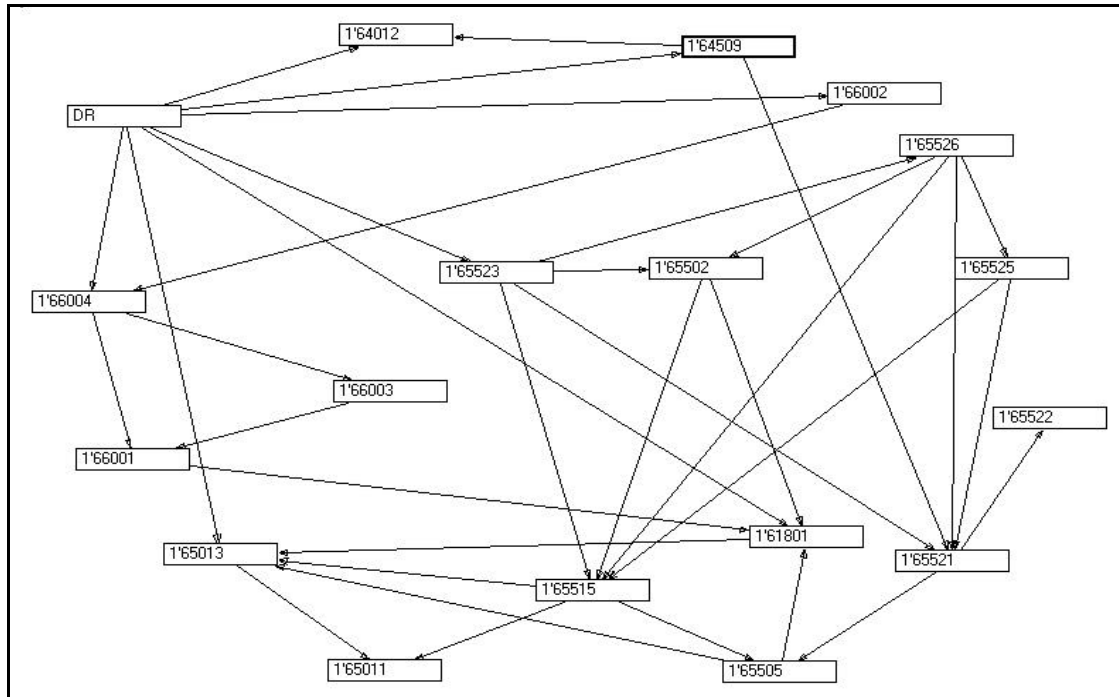


圖 4-42 「胃出血」檢查項目與醫師關係網路圖

2.3 預測與討論

● 預測

「胃出血」也是「非論病例計酬」，因此首日的醫療項目需要以「醫師」來預測，如圖 4-24 利用 Hugin Lite 5.4 由第一次(天)的預測醫療項目往後推測第二次以後的醫療項目，即可得如表 4-30、表 4-31，推測的方法是以前一次預測出來的醫療項目為基礎(100%)去預測下一次可能的醫療項目。

表 4-30 「胃出血」 - 醫師 D015 預測治療項目

項目	1'	2'	3'	4'	5'	6'
藥品	1'26134	2'26134	3'26134	4'26134	5'307231	6'307231
	1'30719	2'307231	3'307231	4'307231	5'307331	6'307331
	1'307231	2'307331	3'307331	4'307331	5'31101	6'31101
	1'307331	2'31101	3'31101	4'31101	5'32034	6'32600
	1'31101	2'32034	3'32034	4'32034	5'32600	
	1'314141	2'32600	3'32600	4'32600		
	1'32034					
	1'32600					
檢查	1'61801	2'65003	3'65003	4'65003		
	1'65011	2'65004	3'65004	4'65004		
	1'65013					
	1'65502					
	1'65505					
	1'65515					
	1'65521					
	1'65522					
	1'65523					
	1'65525					
	1'65526					

表 4-31 「胃出血」 - 醫師 D016 預測治療項目

項目	1'	2'	3'	4'	5'	6'
藥品	1'21967	2'21967	3'21967	4'21967	5'21967	6'307231
	1'307231	2'307231	3'307231	4'307231	5'307231	6'307331
	1'307331	2'307331	3'307331	4'307331	5'307331	6'31101
	1'31101	2'31101	3'31101	4'31101	5'31101	6'32600
	1'314141	2'32034	3'32034	4'32034	5'32034	
	1'32034	2'32234	3'32234	4'32234	5'32600	
	1'32234	2'32600	3'32600	4'32600		
	1'32600					
檢查	1'61801	2'65003	3'65003	4'65003		
	1'65011	2'65004	3'65004	4'65004		
	1'65013					
	1'65502					
	1'65505					
	1'65515					
	1'65521					
	1'65522					
	1'65525					
	1'65526					

● 討論

將表 4-30 轉換成表 4-32：

表 4-32 「胃出血」 - 醫師 D015 預測治療項目

項目	住院 第一天	住院 第二天	住院 第三天	住院 第四天	住院 第五天	住院 第六天
藥品	Mucaine gels 1cc Vitagen 20% 0.9%Dext-Saline 500cc 5% Dextrose500cc KCL40 meq 20cc 0.9%Nacl 500cc Transamine250mg/ amp Zantac 50mg/2cc	Mucaine gels 1cc 0.9Dext-Saline500cc 5%Dextrose500cc KCL40meq 20cc Transamine250mg/ amp Zantac 50mg/2cc	同左	同左	0.9Dext-Saline 500cc 5% Dextrose 500cc KCL40meq 20cc Transamine250 mg/amp Zantac 50mg/2cc	0.9Dext-Saline 500cc 5% Dextrose 500cc KCL40meq 20cc Zantac50mg/2c
檢查	心電圖 全套血液檢查 白血球分類計數 尿素氮 血糖 血清肌酐酸 鈉、鉀、氯 血清麩胺酸苯 醋酸轉胺基酶 血清麩胺酸丙 酮酸轉胺基酶	大便潛血 胃液分析	大便潛血 胃液分析	大便潛血 胃液分析		

將表 4-31 轉換成表 4-33：

表 4-33 「胃出血」 - 醫師 D016 預測治療項目

項目	住院 第一天	住院 第二天	住院 第三天	住院 第四天	住院 第五天	住院 第六天
藥品	Strocain 5mg/Tab. 0.9Dext-Saline 500cc 5% Dextrose 500cc KCL 40 meq 20cc 0.9% Nacl 500cc Transamine 250mg/ amp B-complex injection Zantac 50mg/2cc	Strocain 5mg/Tab .0.9Dext-Saline 500cc 5% Dextrose 500cc KCL 40meq 20cc Transamine 250mg/ amp B-complex injection Zantac 50mg/2cc	同左	同左	Strocain 5mg/Tab .0.9Dext-Salin 500cc 5% Dextrose 500cc KCL 40meq 20cc Transamine 250mg/amp Zantac 50mg/2cc	0.9Dext-Saline 500cc 5% Dextrose 500cc KCL 40meq 20cc Zantac 50mg/2cc
檢查	心電圖 全套血液檢查 白血球分類計數 尿素氮 血糖 血清肌肝酸 鈉、鉀 血清麩胺酸苯 醋酸轉胺基酶 血清麩胺酸丙 酮酸轉胺基酶	大便潛血 胃液分析	大便潛血 胃液分析	大便潛血 胃液分析		

將表 4-32 與表 4-33 互相比較，分析如下：

1. 住院天數

預測醫師 D015 治療項目：6 天。

預測醫師 D016 治療項目：6 天。

分析：兩者預測治療天數相同為 6 天。

2. 藥品

(1) 大量點滴

預測醫師 D015 治療項目：： 0.9% Dext-Saline 500cc
5% Dextrose 500cc
0.9% Nacl 500cc

預測醫師 D016 治療項目：： 0.9% Dext-Saline 500cc
5% Dextrose 500cc
0.9% Nacl 500cc

分析：由於醫師用藥習慣相同，開同種藥。大量點滴可補充體液、電解質及葡萄糖等。

(2) 止血劑

預測醫師 D015 治療項目： Vitagen 20%
Transamine 250mg/amp

預測醫師 D016 治療項目： Transamine 250mg/amp

分析：由於醫師用藥習慣不同，或病人病情需要。醫師 D015 的處方多了 Vitagen 20%，其作用除了止血外，尚可增進血壓。

(3) 補充氯、鉀離子

預測醫師 D015 治療項目： Kcl 40meq 20cc

預測醫師 D016 治療項目： Kcl 40meq 20cc

分析：由於醫師用藥習慣相同，開同種藥，可補充氯、鉀

(4) 制酸劑

預測醫師 D015 治療項目：Zantac 50mg/2cc

Mucaine gels 1cc

預測醫師 D016 治療項目：Zantac 50mg/2cc

Strocain 5mg/Tab.

分析：由於醫師用藥習慣不同，或病人病情需要。醫師 D015 的處方 Mucaine gels 1cc 和醫師 D016 的處方 Strocain 5mg/Tab. 兩種藥雖不同，但作用相同，除了制酸外，尚可止胃痛。

(5) 維他命 B 群

預測醫師 D015 治療項目：沒有這種藥物

預測醫師 D016 治療項目：有 B-complex 注射藥

分析：由於醫師用藥習慣不同，或病人病情需要。醫師 D016 的處方多了 B - complex 的處方。假如病人可進食情況下，醫師大都不會使用維他命藥物，假如病人因為胃出血而禁食時，才會補充維他命 B 群。

3. 檢查

預測醫師 D015 治療項目：有驗氯

預測醫師 D016 治療項目：沒有驗氯

分析：由於醫師觀點不同或病人病情不同。驗氯可瞭解體液氯的濃

度是否正常。

- 測試節點誤差率：

表 4-34 是將 Belief Network PowerSoft 所發展的貝氏網路節點，利用 Netica 1.12 工具軟體載入測試資料，來比對各節點在測試資料中的出現率，並以「未出現筆數」為分子，以「測試資料總筆數」為分母，計算出其誤差率。

表 4-34 「胃出血」節點誤差率

藥品		檢查	
節點	錯誤率	節點	錯誤率
1'312001	9.77%	1'64509	9.63%
1'31680	9.35%	1'64012	0.00%
1'32006	9.66%	1'66002	6.15%
1'32249	6.51%	1'66004	5.21%
1'21967	7.87%	1'65523	7.10%
1'32234	6.19%	1'65526	4.91%
1'30719	3.52%	1'66003	7.38%
1'26138	6.27%	1'66001	4.32%
1'26134	9.12%	1'65525	9.98%
1'307331	11.34%	1'65502	7.93%
1'307231	2.08%	1'65521	11.05%
1'31101	2.39%	1'65522	6.56%
1'32600	3.72%	1'65515	7.25%
1'32034	11.43%	1'65505	5.11%
1'314141	11.69%	1'61801	5.88%
2'30719	11.16%	1'65013	5.11%
2'32234	10.94%	1'65011	16.11%
2'21967	2.42%	2'61901	2.89%
2'26134	9.31%	2'65513	14.95%
2'26138	9.16%	2'65502	3.61%
2'314141	0.43%	2'65515	0.73%
2'307331	10.99%	2'64509	10.60%
2'32034	5.78%	2'64012	0.11%
2'307231	9.16%	2'65539	1.74%
2'32600	8.18%	2'65505	6.83%
2'31101	0.37%	2'65525	1.75%
3'32234	11.98%	2'65526	10.08%
3'21967	7.00%	2'65501	12.35%
3'314141	3.34%	2'65504	3.37%
3'26134	7.24%	2'66002	0.52%
3'26138	7.40%	2'66004	2.74%
3'307331	5.33%	2'65538	0.00%
3'32034	4.35%	2'62812	16.39%

3'32600	10.88%	2'65004	1.00%
3'307231	4.48%	2'65003	0.77%
3'31101	2.24%	3'62812	1.65%
4'22605	0.79%	3'66002	5.51%
4'32234	1.10%	3'66004	8.04%
4'314141	8.04%	3'65004	4.86%
4'21967	6.41%	3'65003	4.01%
4'32034	11.25%	4'65004	0.79%
4'26134	6.13%	4'65003	9.00%
4'26138	3.11%		
4'307331	2.88%		
4'32600	1.65%		
4'307231	11.35%		
4'31101	7.06%		
5'32034	3.14%		
5'22605	6.34%		
5'26138	1.07%		
5'21967	2.01%		
5'32600	7.56%		
5'307331	8.39%		
5'307231	11.53%		
5'31101	9.10%		
6'32600	1.93%		
6'26138	5.48%		
6'307331	10.65%		
6'307231	7.78%		
6'31101	8.03%		
7'307331	9.61%		
7'307231	0.27%		
7'31101	4.96%		

第五章 結論

將資料挖掘的技術應用於醫療資訊領域協助資料分析還算少見，醫療資訊因涉及到醫、藥的專業領域，使得本次研究的難度提高，加上資料挖掘需要收集醫院醫療資料庫中的歷史資料才能成事，在收集資料捉襟見肘的情況之下，更讓本次的研究增加了不少難度。

一、研究貢獻

1. 本研究某種程度提供實證醫學直接而有效的解決方案：實證醫學的重點在於改善醫療資訊擷取技能，嚴格評估醫療資訊及其臨床應用，增進醫療決策技能，本研究利用資料挖掘的技術，對醫療資料庫中的龐大歷史資料進行分析處理，並做出預測建議，為實證醫學的研究與推展，做出具體的貢獻。
2. 本研究以圖型化呈現研究成果，為資料挖掘技術應用於醫療領域的研究啟拋磚引玉作用：在複雜專業的醫療領域中，本研究雖然離精確的預測及莫大的貢獻仍有一段差距，但起動研究的開端，相信激起更大的一股研究洪流仍是指日可待的。

二、結語

資料挖掘的工作是利用已經發生的資料來觀察現象並做預測，但

若收集到的資料是一堆垃圾，可能連一點利用的價值都沒有，所以針對這次的研究結果本人有幾項結論：

- 1.醫療領域的資料挖掘是可行並值得投入的研究：以本研究為例，將收集到的資料利用貝氏網路建立其間的關聯性，對於臨床路徑的各種療程預測，具有相當高的準確性，若能在資料來源及挖掘方法上經過反覆的檢討修正，將能產生更值得參考的成果。
- 2.由於醫師的醫療專業性及自主性很高，在費用控制、醫療品質及尊重專業的輕重權衡之下，各醫院在制定臨床路徑時，對於「非論病例計酬」的疾病，由本研究的結果證明，可建立醫師個人的臨床路徑貝氏網路，除了可以尊重醫師醫療的專業自主性外，也可以提供醫院當做成本控制及績效評估的參考。
- 3.資料挖掘固然是「從原本看似沒現象的資料中找出現象」，但若要從原本一片荒蕪，未經事先規劃的資料中開採挖掘，恐怕是事倍功半，效益大打折扣，因此針對資料挖掘的需要，預先規劃醫療資料庫模型，才能收集到適合利用的資料，這樣的工作是絕對必要的。

三、資料挖掘未來研究的方向

由於一般現有醫療資料庫中的資料並不完整，系統開發之初，並

未預先規劃未來將對何種資料做分析，因此資料挖掘想要獲取的資料在資料庫中並不存在，或者因為資料庫結構不完整，資料切割不易，加上醫師依個人習慣隨性輸入不標準化的詞彙用語，將導致資料庫中的資料雜亂無章，提高了資料挖掘的難度，因此，建構一個「資料挖掘導向」的資料庫是未來研究的重點：

1. 確立資料挖掘的主題及方向。
2. 結合醫療專業人員、資料庫專家、高級系統分析師、醫管行政人員等成立以「資料挖掘導向」的醫院營運分析。
3. 另一面必須由上述醫療專業人員組成實際試行的團隊，長期測試，兩組人員並定期討論修正。
4. 醫院對於現有醫療資訊從業人員加強資料挖掘技術及觀念的各項教育。

參考文獻

- 【1】 Agrawal, R., Imielinski, T. and Swami, A., "Mining Association Rules Between Sets of Items in Large Database", Proc. of the 1993 ACM SIGMOD, Washington, 207-216, 1993.
- 【2】 Agrawal, R., Srikant R., "Fast Algorithm for Mining Association Rules in Large Database", In Proc. 1994 Int'l Conf. VLDB, pp. 487-499, Santiago, Chile, Sep. 1994.
- 【3】 Ali, K., Stefanos, M. and Srikant, R., "partial Classification using Association Rules", AAAI, 1997
- 【4】 Buede D. M., Tatman J. A., Bresnick T. A., Introduction to Bayesian Networks A Tutorial for the 66th MORS Symposium 23-35 June 1998 Naval Postgraduate School Monterey, California at: <http://www.gmu.edu/departments/seor/faculty/Buede/TutFinbd/Default.htm>.
- 【5】 Castie, E., Gutierjm, J. M. and Ali S. Hadi, Expert Systems and Probablistic Network Models, Springer-Verlag, New York, 1997.
- 【6】 Cheng J., Bell D., Liu W., Learning Bayesian Networks from Data :An Efficient Approach Based on Information Theory, Technical Report, University of Alberta, 1998.
- 【7】 Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. and Smyth P., "from Data Mining to Knowledge Discovery in Databases", AI Magazine, 37-54, 1996
- 【8】 Heckerman D. A Tutorial on Learning With Bayesian Networks. Technical Report MSR-TR-95-06, Microsoft Corporation, Redmond, USA 1996b.
- 【9】 Ho, T., "Discovering and Using Knowledge from Unsupervised Data", Decision Support Systems, 21, 1997, 29-42
- 【10】 Hugin 5.4 Lite develop by Hugin Expert Software Corp. at: <http://www.hugin.com>.
- 【11】 Ian, H. W. and Eibe, F., Data Mining –Practical Machine Learning Tool and Techniques with Java Implementations, Morgan Kaufmann, 2000.
- 【12】 Lin, F., Chou, S. and Chen, Y., "Improving Clinical Pathways Using Data Mining Techniques", Medical Informatics Symposium in Taiwan, October 30-31, 1999, Taipei, Taiwan.
- 【13】 Michael J. A. Berry, Gordon S. Linoff, "Data Mining 資料採礦理論與實務", 吳旭志 . 賴淑貞譯 , 2001
- 【14】 Netica develop by Norsys Software Corp. at <http://www.norsys.com>.
- 【15】 李昇暉 , 「顧客關係管理 - 以資料採礦深化顧客關係管理」, ARC 遠擎管

理顧問公司，2001

- 【16】周賢昭，「以資料礦探採技術發展臨床路徑之研究」，國立中山大學，碩士論文，1998
- 【17】林秀緞，「地區教學以上醫院臨床路徑實施現況 成效及其相關因素探討」，碩士論文，國立台灣大學醫管所，1999
- 【18】陳世源，「資料採礦技術在病例與藥品關連性之研究」，國立中山大學，碩士論文，1998
- 【19】陳鴻基、嚴紀中，「管理資訊系統 - 理論科技實務與應用」，2000
- 【20】莊莉瑩，「資料挖掘機制在臨床路徑之應用」，碩士論文，私立東海大學工業工程研究所，2000
- 【21】梁水金，「建立一個 Web-based 資料挖掘系統提供藥物交互作用資訊查詢」，碩士論文，私立逢甲大學資訊工程研究所，2002
- 【22】陳杰峰，「萬芳醫院實證醫學中心簡介網站」，2002
<http://www.wanfang.gov.tw/ebm/concept/introduction.htm>
- 【23】遺傳演算法網站，「GENETIC ALGORITHMS」，交大資訊科學研究所
2002,<http://cindy.cis.nctu.edu.tw/AI/ai5/Main.html>