以外科手術為例之知識管理模式與系統架構設計

陳育仁 趙中岳 李凱詩 郭芷吟 鄭翊君 王興政

高雄醫學大學醫療資訊管理學系

E-mail：yjchen@kmu.edu.tw

摘要

隨著科技的進步與全球化的優勢，組織如何累積知識資本、創造他人無法模仿的競爭優勢，已成為組織存活之關鍵。在此背景與需求下，「知識管理」遂成為 21 世紀管理領域的新風潮。

醫療產業正是一知識密集之產業，若不能有效管理與利用醫療知識，不僅無法為醫療院所帶來高品質的醫療服務績效，同時也無法流通與分享這些醫療知識。

有鑑於「醫療產業知識管理」之需求性與重要性，本研究將規劃與設計一以外科手術為例之知識管理模式與系統架構，以協助醫療人員於外科手術時醫療知識的管理與分享。

關鍵字：醫療資訊系統、知識管理、醫療服務、UML

Abstract

This study aims to design a knowledge management model and system framework for surgery, to effectively capture, store, manage and integrate both tacit and explicit medical knowledge of surgery. The objective can be achieved by (i) designing a knowledge work model for surgery activities, (ii) designing a functional framework for surgery knowledge management requirements, (iii) designing a system management framework for surgery knowledge management system, (iv) implementing a prototype of knowledge management system for surgery.

Keywords: Medical information systems, knowledge management, medical service, UML

1. 前言

二十一世紀是知識經濟的時代，知識[2]是企業競爭力的關鍵要素，更是企業未來的核心價值所在，因此如何有效地管理知識已成為現今企業組織所要探討的重要課題之一。

醫療服務之臨床診治活動須運用領域之知識與經驗，並牽涉治療、護理與心理等多方面方法與技術，為一具高度創造力與知識密集的醫療服務活動，因此有效的實施醫療知識整合服務以提昇臨床診治之成效且累積醫療組織之知識資產，為醫療產業當務之急。

臨床診治係為病患描述障礙問題，經診治醫師之問診與理學檢查，再實施病理測試與診斷，最後給予藥物治療、手術、復健或追蹤之結構化醫療服務過程，此過程中，診治醫師除須定義病患基本資料、障礙問題、治療藥物及運用領域知識與醫學原理，並參考過去歷史診斷資料外，其過程往往隱含許多治療意圖、技術經驗與創意等隱性醫療知識。因此，醫療知識整合服務除能提供基本醫療資訊或顯性醫療知識的產生、收集、儲存、查詢與傳送外，還須對臨床診治活動中隱藏於診治醫師之內隱醫療知識有效的萃取、儲存、管理、整合與分享。

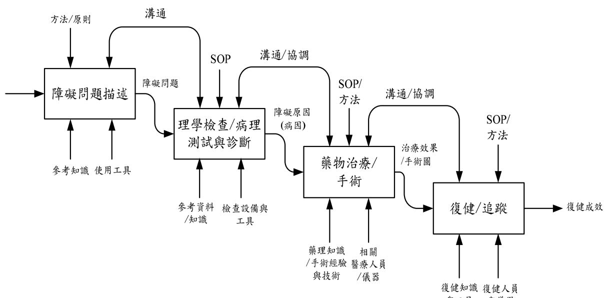
而傳統的醫療資訊服務系統多僅提供醫療組織內資料與文件之管理與交換以及醫療作業流程管理等一般性功能[1][4][5]，對於前述內隱醫療知識之萃取、儲存、管理、整合與分享尚未有一完善的解決方法、技術與系統，以致醫療知識管理之理想遲遲無法落實。

本研究主要目的為規劃與設計一以外科手術為例之知識管理模式與系統架構，期協助醫療院所有效萃取、儲存、管理與整合醫療知識，並使醫療服務活動之醫護人員，透過醫療知識的分享與學習，提昇醫療品質與成效，進而幫助醫療產業提高競爭力。

2.醫療知識工作模式建立

2.1 醫療服務流程建立

每家醫院和診所之看診程序皆不盡相同，大致過程為：障礙問題描述、理學檢查/病理測試與診斷、藥物治療/手術與復健/追蹤，如圖(一)所示，每個層面的診療過程皆有輸入與輸出，上個層面的輸出將成為下個層面的輸入，各層面皆有其本身的限制條件，意指診療過程中實施的方式與準則，亦有幫助進行診療的資源和工具，以利醫療服務流程一步一步地順利完成。



圖(一)、醫療服務流程 (以外科手術為例)

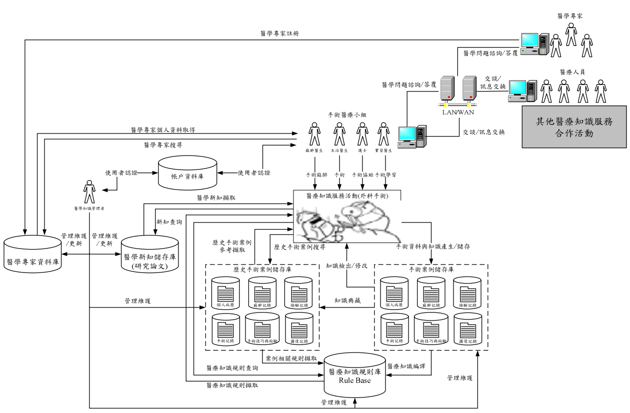
每次看診時，患者會先跟醫生說明其症狀，並且進行病情討論，此為「障礙問題描述」，所以描述自己的病情就是指輸入，將會產生一份關於障礙問題的記錄(輸出)，利用一些工具、方法與可供參考的數據和資料，使問題描述的記錄更合乎病情。之後根據產生的障礙問題，實施一些有助於判別病患狀況的檢驗，這一診療過程就稱為「理學檢查/病理測試與診斷」，每種病狀皆有其不同的檢查設備與工具，用來精確測出身體狀況的數值，當檢驗報告出來，就可利用其結果合理客觀的判斷病因(輸出)，此過程通常遵循一套程序，即標準作業程序(SOP)，可以作為改善流程、教育訓練及時

間管理等管理工具使用的第一步。將原本模糊不清、界限不明及方法各異的作業流程，歸納整理成可以文件化描述的程序。再來「藥物治療/手術」即是針對病患的病因(輸入)與現在的身體狀況進行分析，對照著檢驗結果，判斷是否只需服用藥物即可恢復健康，還是需要採取手術，給予適當的治療方式，此過程同樣需要有一套 SOP 供醫療人員遵守。醫生該採用何種藥物治療病患與藥量需多少才有效等都包含大量的藥理知識和診療經驗，如果病情緊急或嚴重，一定得動用手術，將牽扯更多的手術經驗與技術及相關的醫療人員和儀器。對病患施予合適的治療之後，最後一過程就是「復健/追蹤」，根據治療的效果(輸入)，作定期的回診，追蹤其身體恢復狀況，有時，情況不樂觀就必須重新進行藥物治療或手術。必要時，還需採行復健，此舉會牽涉相關復健人員與儀器，所以也需一套 SOP 用來管理和遵循，使病患能真正恢復健康，達到治療的功效。

2.2 醫療知識工作模式建立

外科手術活動進行時包含三組人馬：外科醫生(包含主治醫生及其助手，助手可能是住院醫生或實習醫生等)、麻醉醫生及護士(包含刷手護士與流動護士等)，有時則會有實習醫生在旁觀看學習，可將此三組人馬稱之為「手術醫療小組」。圖(二)中箭頭的指向代表一個知識的流動過程，正如手術活動結束後，會有一個「手術資料與知識產生/儲存」的箭頭(動作)指向手術案例儲存庫，即表示手術完成時，產生的資料檔案與內隱的經驗和技巧將儲存到手術案例儲存庫。

整個外科手術活動的過程從手術醫療小組為病人進行手術開始，當手術完成後，產生的文件與相關知識將一併儲存到手術案例儲存庫，此儲存庫是一暫存區，主要儲存手術完成時產生的六種紀錄：個人病歷、手術記錄、麻醉記錄、手術技巧與經驗、檢驗記錄及影像記錄。若編輯與儲存發生錯誤，會有一「知識檢出/修改」的動作產生，以確保此暫存區的所有資料無誤；透過「知識典藏」的過程，將此暫存區裡的所有診療資料與相關醫療知識加以保存到「歷史手術案例儲存庫」，以作為將來新診療時之參考；並且，有一「醫療知識編譯」動作，將此暫存區裡所有診療紀錄的內隱和外顯知識編譯至「醫療知識規則庫」，形成可以重複提供給手術醫療小組使用之 Rule-based 型態的知識。



圖(二)、醫療知識工作模式 (以外科手術為例)

手術醫療小組進行外科手術時，如遇到難題時，可利用幾種方法達到問題解決和手術進行的參考依據，分述如下：(1)透過「歷史手術案例搜尋」到「歷史手術案例儲存庫」搜尋相關或最近似的歷史案例作為參考；(2)利用「醫學新知儲存庫」進行「醫學新知擷取」，查看是否有關於此手術的新醫學研究論文及新醫學治療方法與技術；(3)到「醫療知識規則庫」進行「醫療知識規則查詢」，獲取關於此手術之整合過或規則化後的全面性醫療知識；(4)「醫學專家資料庫」有其經過「醫學專家註冊」記錄好的醫學專家個人基本資訊，手術醫療小組可以透過查詢此資料庫，得知關於此手術的相關醫學專家，便可經由網路對其進行問題諮詢；(5)透過網路，也可與其他院內或院外的醫療人員進行交談和訊息交換。

所有儲存庫和資料庫皆由「醫學知識管理者」負責管理和維護，建立一安全機制，達到醫療資料與知識保密之效果。然而，醫療知識管理者僅對醫學專家資料庫和醫學新知儲存庫有更新的權限，對於手術案例儲存庫、歷史手術案例儲存庫及醫療知識規則庫並無權限可新增、刪除與修改。此外，實習醫生僅能搜尋知識，無修改知識的權限，透過「歷史手術案例搜尋」查詢此手術資料，並有一「案例相關規則擷取」動作把相關知識都提取出來，是一良好的案例學習機制。不論手術醫療小組或醫學知識管理者，對相關的儲存庫和資料庫進行存取或查詢的動作，均須先到「帳戶資料庫」進行「使用者認證」，確認身分以後，才有其權限可以進行相關動作。

本模式除作為醫療知識服務架構及系統設計與實現之依據外，亦可作為一般服務流程改善之參考模式。

3.系統架構設計

3.1 目標界定與需求分析

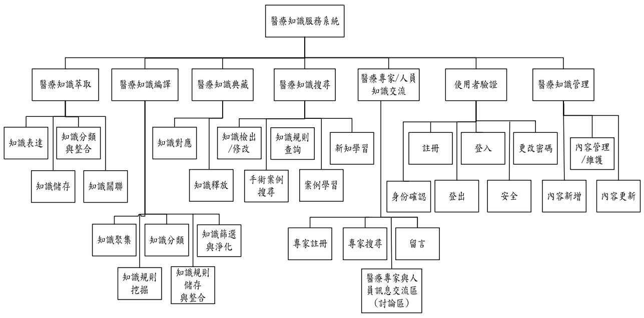
本研究之系統目的主要在萃取、儲存、管理與整合醫療知識，進而提供醫護人員於醫療服務活動中醫療知識的管理與分享。為了實現上述系統目的，本研究將針對系統之功能與特性兩方面來進行需求分析。

1.系統功能面，包含：醫療隱性與顯性知識萃取、醫療知識編譯、醫療知識典藏、醫療知識搜尋、醫學新知學習、醫學專家黃頁、醫療人員溝通及醫療知識管理者等功能。

2.系統特性面，系統需具備：分散性、協同性、隱私性及安全性等特性。

3.2 系統功能架構建立

由上述功能需求分析，可得出如圖(三)之醫療知識服務系統功能架構。



圖(三)、醫療知識服務系統功能架構

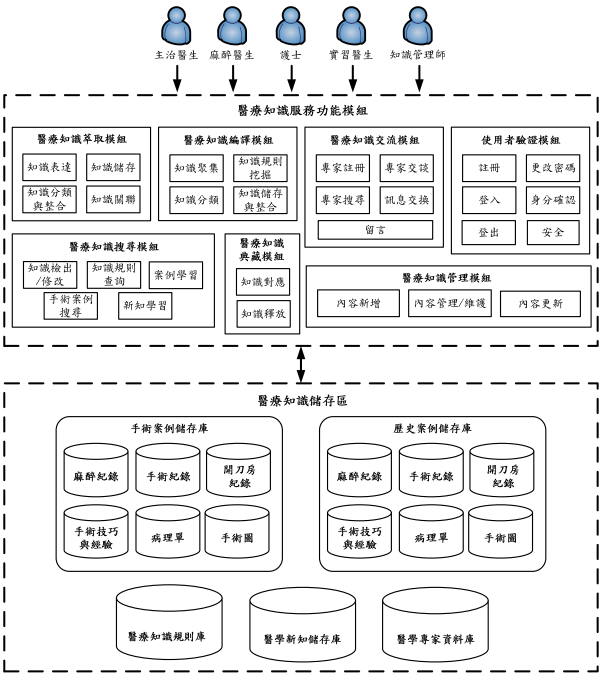
3.3 系統管理架構建立

在圖(四)中，本研究以概念架構陳述使用者與功能間之關聯性。在醫療知識服務系統管理架構中，由上而下可分為使用者層、功能模組層及知識儲存層等三層。分別敘述如下：

1.使用者層為主治醫生、麻醉醫生、護士、實習醫生及知識管理師等五種角色，透過使用介面來存取下層的功能與資料，各種角色有其不同的使用權限，例如主治醫師可使用知識萃取、編譯、搜尋、典藏與交流等功能，但實習醫生僅有知識搜尋的使用權限。

2.功能模組層說明一個醫療知識服務流程，包含知識萃取、編譯、搜尋、典藏、交流、管理與使用者驗證等功能，旨在提供知識的分享與學習，促使知識可以傳遞與交流。

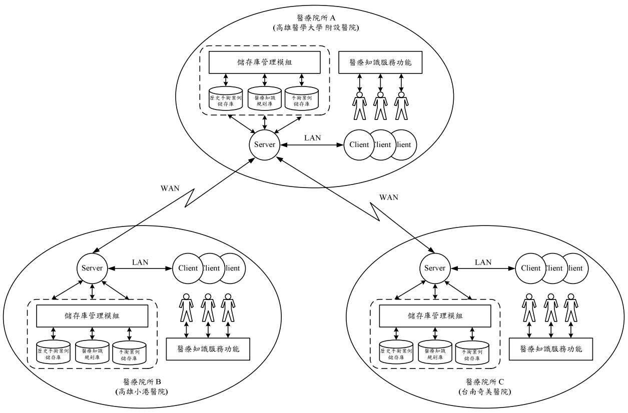
3.知識儲存層主要有手術案例儲存庫、歷史案例儲存庫、醫療知識規則庫、醫療新知儲存庫及醫療專家資料庫，手術案例儲存庫為新設立的暫存區，而歷史案例儲存庫為原本就有的資料庫，至於醫療知識規則庫則為知識管理的主要儲存區，萃取整合所有顯性和隱性知識，使知識能獨立存在，並重複應用於各種不同的用途、醫學新知儲存庫和醫學專家資料庫為該設立卻有些醫院未設立的資料庫。



圖(四)、醫療知識服務系統管理架構

3.4 系統組態模式建立

圖(五)為醫療知識服務系統組態，其考慮分散式系統環境下之元件依存關係以及互動模式。本研究之醫療知識服務系統使用於高雄醫學大學附設醫院、高雄小港醫院與台南奇美醫院間之合作關係，所有合作醫院對外連結和溝通動作將會透過 WAN(Wide Area Network)，利用 Server 來進行身分驗證，方可使用醫院內部的儲存庫，作知識交換和分享，例如小港醫院若需獲取某病例的相關知識，將利用 WAN 連上高醫附設醫院的 Server，經過身分認證之後，依據本身的權限可存取相關之儲存庫裡的知識與資料。至於醫院本身內部則透過 LAN(Local Area Network)，進行 Client 端對 Server 端的存取動作，同樣也需要身分認證，最終達到知識流通的目的。

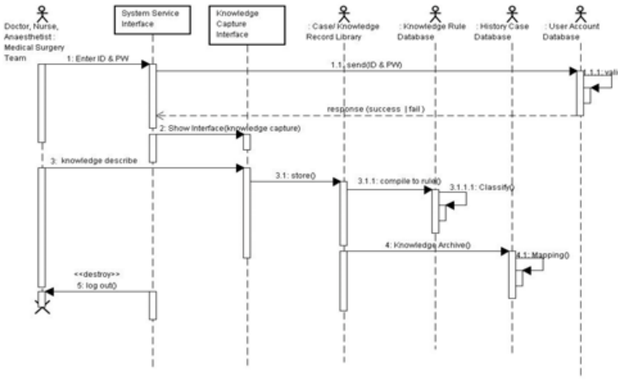


圖(五)、醫療知識服務系統組態

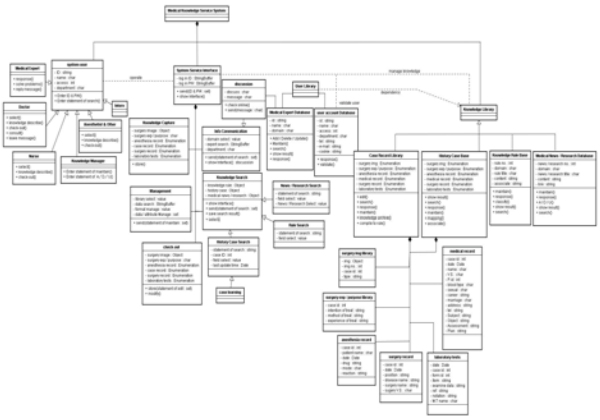
4.系統模式化(UML)

根據上述系統架構設計之結果，本研究運用 UML 物件導向分析與設計技術[3]進行系統內各元件間互動之關係分析。本節以使用案例圖分析系統與 actor 之互動功能，如圖(六)所示，以循序圖描述元件之動態行為，如圖(七)所示，以類別圖敘述元件結構細部設計，如圖(八)所示。

圖(六)、醫療知識服務系統之使用案例圖



圖(七)、醫療知識服務系統之知識萃取循序圖



圖(八)、醫療知識服務系統之類別圖

5.系統雛型建置

圖(九)為醫療知識服務系統之登入畫面，不同的使用者有不同的使用權限與不同的功能及介面，如主治醫生有新增、刪除、修改和查詢知識的功能，實習醫生僅有查詢知識與案例學習的功能。圖(十)則為知識萃取畫面，上框架為病例記錄，可選擇以日期、病人姓名、病歷號碼進行搜尋，進而找到符合的病例記錄，成為下框架裡的介面輸入隱性醫療知識之參考資料；當搜尋到相關病例記錄時，下框架就會顯示出此病例的知識萃取介面，分為經驗、技巧、意圖三方面進行輸入。

圖(九)、醫療知識服務系統登入畫面

圖(十)、醫療知識服務系統之知識萃取畫面

6.結論

本研究規劃與設計一醫療知識整合服務之醫療知識工作模式，再進行系統功能需求分析，進而得到系統架構，接著依照此系統架構塑模系統，並規劃系統藍圖，最後建置一系統雛形。

本研究之成果除了能使醫療服務活動之醫護人員，透過醫療知識的分享與學習，提昇醫療品質與成效，進而幫助醫療產業提高競爭力。

參考文獻

[1] 李日隆，醫療服務指標以知識管理系統整合模式，佛光人文社會學院資訊學系碩士論文，民國 89 年.

[2] 林東清，知識管理，智勝文化，民國 92 年.

[3] 周斯畏，物件導向系統分析與設計(UML)，全華科技圖書，民國 91 年.

[4] 徐婕欣，醫療知識管理系統之建置，屏東科技大學資訊管理學系碩士論文，民國 93 年.

[5] 陳陣燧，陳穎修，台灣醫療產業知識管理模式之證實研究，2001 科技整合管理國際研討會，頁次: 249~266，民國 90 年.