藥物交互作用檢查的網路服務系統建置

黃衍文 江姝昀

國立台北護理學院 資訊管理系

huang@mail1.ntcn.edu.tw , b4092415@mail3.ntcn.edu.tw,

摘要

以資訊科技協助維護病人安全提升醫療品質是醫療資訊領域共同努力的目標，資訊系統在用藥安全上也有多方面的應用，其中又以藥品交互作用的檢查最為複雜，國內大部分的醫療院所的資訊系統，都沒有做藥物交互作用的檢查，如果能夠有一套完善的系統透過網路提供服務，將會有很大的幫助。在研究中我們以最新的網路服務技術，建置一套藥品交互作用檢核系統，供各醫院或診所資訊系統以標準的協定，使用者可以用 SOAP 及 HTTP 的通訊協定呼叫本系統，利用其跨平台、不限制程式語言的特性，突破傳統只能提供院內端查詢的限制，可以接收各地傳送過來的藥品的品名、成分或健保藥品代碼一一比對，並將檢查結果以五種不同的等級傳回，本篇論文將介紹系統開發的過程並分享經驗。

關鍵字： 病人安全、藥物交互作用、網路服務系統

壹、前言

病人到醫院就診時，醫師所開立的處方經常會有兩種以上的藥品，由於藥品的種類繁多，在有限的門診時間內，難免會發生藥品之間有交互作用的情形，如果能夠有一套資訊系統協助藥物交互作用的檢查，對醫師及病人將會有很大的幫助。

病人安全一直是醫療界最重視的議題，近年來資訊科技迅速發展，各醫院都已經使用資訊系統協助處理業務，但是國內目前醫院資訊系統的開發，仍只著重於門診、住院、病歷、掛號等例行事務處理，對於保護病人安全方面的支援並不多，根據民國九十一年衛生署的統計資料[1]，國內只有 20.2%的醫院中有藥品交互作用之檢核系統，大部分(83.7%)的醫院沒有藥品交互作用資料庫，而一般診所採用藥品交互作用檢核系統的比例就更低了。究其原因在於建置一套系統需要維護一套完整的藥品資料庫，而且系統必須將各種藥品的名稱或代碼轉換成成分後再一一比對，程式較為複雜，如果能夠建置一套藥物交互作用比對的服務系統，在網路上採用標準的通訊協定，讓各醫療院所的資訊系統或程式呼叫使用將有助於醫療品質的提升，為了研究網路服務系統的可行性，我們實際開發了一套藥物交互作用的網路服務(Web services)系統，使用者可以用 SOAP 及 HTTP 的通訊協定呼叫本系統，將藥品的名稱、成分或是健保藥品代碼等資料以參數方式傳送到本網站上，檢驗結果將以交互作用不同的五種等級，回傳給使用者，我們也提供呼叫網路服務的範例程式，使用者可以參照加入醫院或診所的資訊系統中就可以直接使用。本篇論文將分享系統開發的方法與經驗供參考。

貳、文獻探討

2.1 用藥安全

威脅病人安全的因素非常多，其中用藥安全是威脅病人安全的一個主要因素，國內外有許多相關文獻報導[2-5]，醫師開列處方、藥師調劑、護理人員送藥給住院病患及病患依規定服藥，其中如果有任何一個環節有疏忽，就立即影響病人的健康。資訊系統可以協助檢查病人是否對藥物過敏，藥品交互作用，是否重複用藥及藥劑量的正確性等，其中最複雜的莫過於藥品交互作用的檢查系統。

臺灣醫療改革會於 2000 年 7 月到 2002 年 6 月研究發現在某一癌症治療方面具有口碑的醫院所做的內部調查發現，從的所有門診中，有爭議的處方達 0.57%[6]，爭議類型包括劑量問題、藥品錯誤、藥品交互作用或病人姓名錯誤等。醫改

會由此數據推估：假設其他醫療院所給藥爭議比例與該醫院一樣，則臺灣一年有爭議的處方數量，推估可達 662 萬筆[7]。另外，以美國為例，據其專業期刊 Medical Association 統計全美一年約有 10 萬人死於藥品不良反應[5]；另一藥學雜誌於 2001 研究報告發現，2000 年全美因為藥物副作用、藥劑過量、未對症下藥或藥物交互作用等問題，所付出的醫療社會成本高達 1700 億美元以上，比當年全美門診病患總藥費的支出還高。若依美國情形據醫改會推算臺灣，因藥品不良反應造良的疾病與死方付出的代價推估為 36 億美元，約為新台幣 1,260 億元[7]。

2.2 藥物交互作用

當兩種或兩種以上藥品併用時發生相互影響藥效或產生不良反應的情形即為藥物交互作用。藥物產生交互作用，其結果可能增強或減弱預期的藥效，產生對身體有益或有害的後果。

現有可供藥物交互作用查詢資料庫除目前少部資訊商所提供自行付費的藥物交互作用資料庫外，國內有醫療網站更提供民眾免費查詢，如：eHATO 數位華陀醫療資訊網[8]與行政院衛生署藥物交互作用資料庫查詢系統[9]，其分別提供查詢方式為：eHATO 數位華陀醫療資訊網可依藥物名每次單筆查詢；行政院衛生署藥物交互作用資料庫所提供的查詢系統，則可依該四種條件：1.中英文品名 2.成分名 3.健保碼 4.藥品分類 擇一每次單筆查詢，但若欲多筆查詢也可依健保碼(10 碼)，或許可證字號(8 碼)，唯其使用者使用身分限制為各醫療院所的醫療人員，且無法即時反應查核結果。

國內探討藥物交互作用實作的系統不多湯進聖於醫院醫囑藥物交互作用提示系統的碩士研究論文中[10]，介紹馬偕醫院所發展的醫療決策支援系統，用來防止用藥錯誤的發生，包括劑量建議、重複開立提示、過敏提示、交互作用提示、藥物禁忌症 等，在醫師開藥過程中提供重要的藥物交互作用訊息外，也評估此系統對醫師開藥的影響，並累積醫師及藥師對藥物交互作用的處理經驗，建構院內的藥物交互作用諮詢知識庫。賴昆汕於藥品交互作用資料庫應用系統設計與實作的碩士研究論文[11]是結合網路服務(Web Services)相關技術，應用 HTTP、XML、SOAP 等標準規範，實現跨平台、跨語言、跨 Internet 的整合服務 ，開發一套實用的藥品交互作用資料庫應用系統，並建構醫院內的藥品交互作用資料庫， 以提供醫療機構之醫師及藥師開立藥品處方簽時多一層判斷，確保患者用藥安全及避免健保浪費。這些系統都是國內的醫學中心為了本身的醫院資訊系統所設計，並沒有真正的達到網路服務系統提供給外界廣泛使用的精神。

2.3 網路服務程式

網路服務程式(Web Services)是一種軟體元件，它透過 Web 通訊協定及資料格式的開放式標準如 HTTP、XML 及 SOAP 等，來為其他的應用程式提供服務。Web Services 以 XML 為基礎，讓各種軟體能夠在網際網路橫跨不同平台、不同語言，使其相互溝通，可以通行於網際網路上，目的是將應用程式獨立出來，可以讓伺服器在不同的電腦上彼此以網際網路做溝通[12]。Web Services 採用現行網際網路上的標準，透過 HTTP 的通訊協定傳送資料，它會將程式包裝成一個 URI (Universal resource identifier)的位址，其他程式只要知道這個網址，就可以直接呼叫執行程式。

Web Services 具有良好互通性，在不同作業系統平台上使用不同程式語言建置的系統可以直接整合，克服目前分散式網路各處的系統，因為使用不同的機制，造成整合困難的情形。透過 Web Services 的使用，不必擔心這些服務是使用甚麼平台、甚麼技術來建立，而且如果有更好的服務要提供時，也可以隨時將服務更新。對系統的開發者而言，可以輕易的的將系統建構完成，而更專注於規劃更完善的系統上。對服務的提供者而言，其使用者將不再受到使用者平台的限制而有更廣泛的服務對象，在國內已經有許多實做成功的案例[13-15]。

Web services 的重要標準還包括了底層的核心技術 SOAP (Simple Object Access Protocol)，是在網路上交換結構化和型別資訊的一種簡易通訊協定，UDDI (Universal Description Discovery and Integration)是提供註冊與搜尋 Web Service 資訊的一個標準，WSDL (Web Service Description Language)是描述一個 Web Services 的運作方式，以及指示用戶端與其它可能的互動方式[16,17]。

目前在 Web Services 研發技術較具代表性主要的業者與技術包含 Microsoft .Net 與 IBM 的 Web Sphere 仲介軟體等，微軟 Visual Studio .NET 和.NET Framework 主要提供在.NET 平台的核心開發工具與軟體基礎架構，其中 Visual Studio.NET 是一個具全面性開發 Web Services 及應用程式的

工具，標榜可以整合現有各種程式語言及開發工具，.NET Framework 則提供一個高效能、安全的應用程式執行環境，可將多種程式語言整合在一起。這些軟體提供了便利的 Web services 發展環境，服務元件可以自動包裝，開發技術已經成熟。

目前，能處理藥物交互作用檢核作業的醫療院所仍為少數，所以如何分享服務使更多的醫療院所也能處理藥物交互作用檢核作業，以降低相關疏失為當前急需探討解決的議題。本系統以 Web Services 為中介軟體，突破醫療院所間平台不一致的限制，進一步提供相關服務分享。

參、系統架構

藥物交互作用網路服務系統的架構，主要可以分為三個部份，包括藥物交互作用資料庫、交互作用比對的網路服務程式及使用者端呼叫的應用程式，系統的架構圖如圖一所示，其主要目的以儘量不影響原本門診時間為原則下，在醫囑送至配藥單位前，自動檢視醫囑中所開立藥物，確立醫囑開立無誤，以系統協助處理併用藥物的檢核作業，於配藥前便可對問題處方加以處理。以下將針對系統的各部分詳細說明。

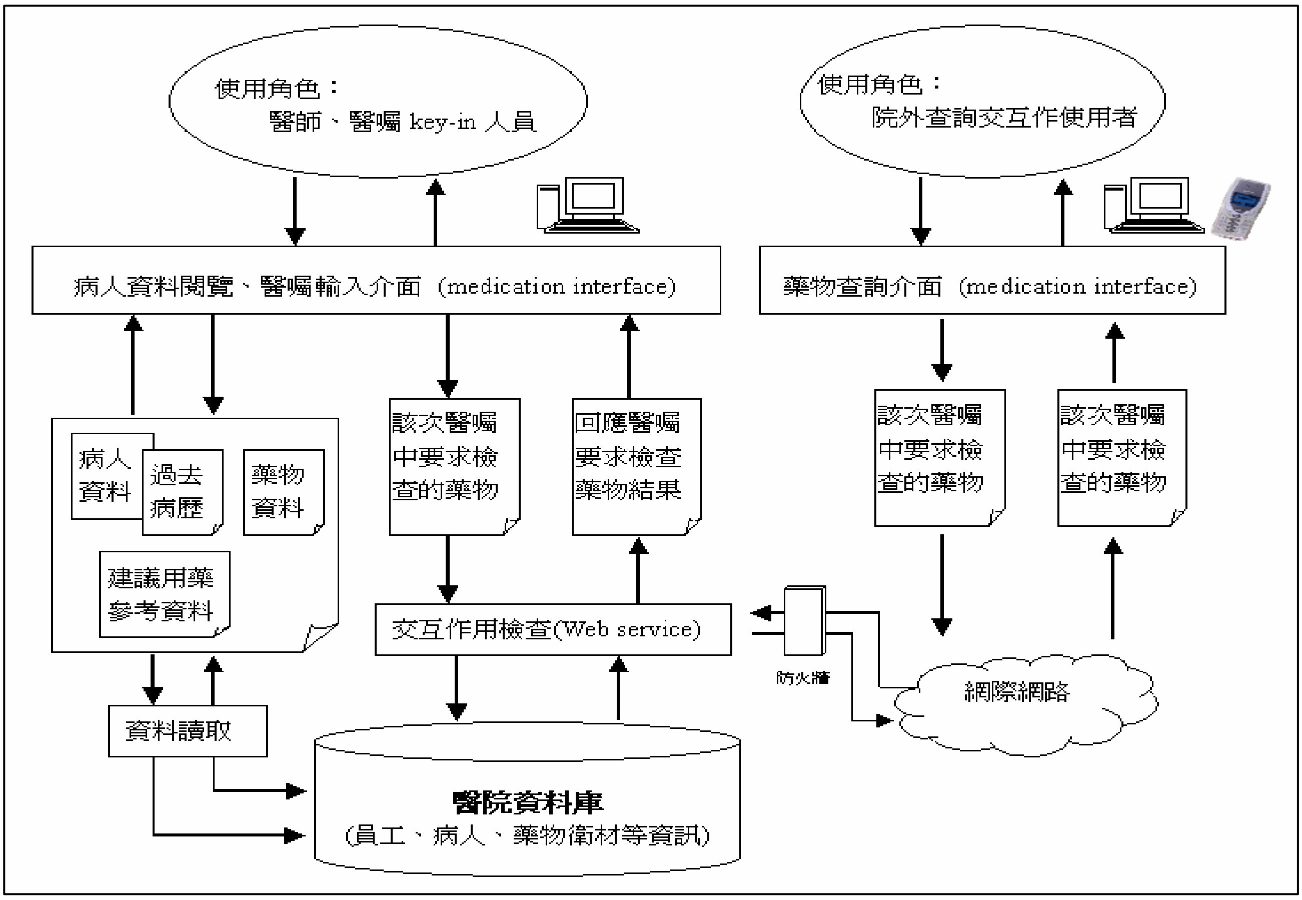


圖 1 交互作用檢查系統架構圖

3.1 藥物交互作用資料庫

本系統將藥物交互作用檢查所需的資料，都建立到資料庫中，主要有兩個資料表，第一個為藥物資料表，包括各種藥品的名稱、健保代碼及藥品的成分，另一個資料表則包含了所有會造成交互作用的藥品成分，及兩種藥品成分所造成的藥物效用，主要有以下五種：1. Contraindicated, dangerous 2. Effects enhanced 3. Effects reduced 4. Toxic reaction 5. Isolated case(s) of interaction

3.2 交互作用比對的網路服務程式

網路服務程式是一個被動式的系統，在網路上等待其他應用程式以 SOAP 的協定，將需要處理的資料傳送過來，再加以處理，為了提升網路系統的執行效率，及降低使用者端的程式負擔，系統一次接收使用者端送過來的檢查資料，可以是藥品的名稱、代碼或

是成分。

系統依照第一個參數判斷傳過來的其他資料是為藥品名稱、代碼或是成分，如果是藥品的名稱或是代碼，要先轉換成藥品的成分才能比對。比對程序如圖二示意圖所示，每次先由程式以迴圈方式在該次查詢清單中抓取藥物成分查詢該組合藥物是否引起藥物交互作用。

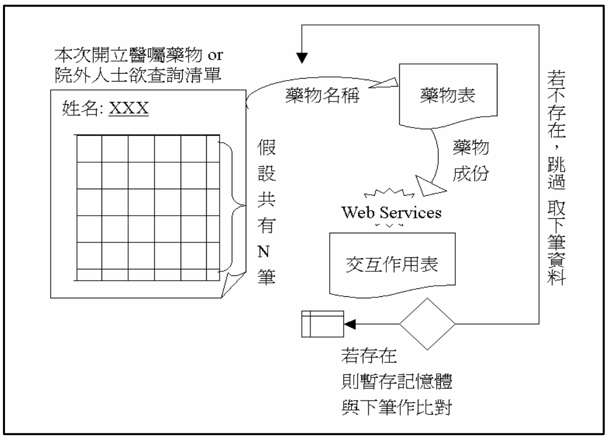


圖 2 比對程序示意圖

3.3 使用者端呼叫的應用程式

各醫院資訊系統的應用程式，不論是在診間或是藥局，都可以呼叫藥物交互作用的網路服務程式，將整份處方的全部藥傳送出去，並且在資料的第一個參數註明所傳送的資料是藥品的名稱、代碼或是成分。檢驗完成後，程式會接收到回應的檢查結果，使用者可以自行設計將回應訊息顯示在螢幕上或是對於嚴重的交互作用不得給藥。

本系統是在 Windows 2000 作業系統上以 ASP .NET 程式開發，採用 ACCESS 資料庫，目前系統的雛形已經開發完成，可以上線使用。

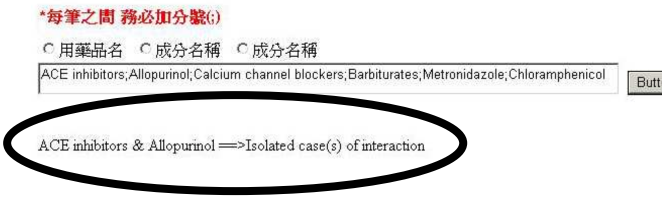
肆、成果與討論

本研究中建置完成了一套藥物交互作用的網路服務系統的雛形，如右圖圖三及圖四所示，圖三是使用者輸入用藥頁面，在使用者送出欲查詢用藥後，透過 Web 通訊協定及資料格式的開放式標準來提供服務，判斷多筆藥物中是否發生交互作用。圖四則為系統回傳使用者查詢結果，

本系統不同於其他醫院內部所建立的資訊系統，而是以提供服務為主要目標，系統採用最新的網路服務技術，透過標準通訊協定及開放式的資料格式來提供服務，故使用者不受系統平台與程式語言的限制，皆可使用此服務系統，目前無法處理藥物交互作業的醫療院所，只需要在原系統中呼叫網路服務程式，即可使用該服務。使用者可以依本身實際情況，自行處理檢測後所回應的結果。

傳統藥物交互用檢核服務只提供院內端查詢而無法分享，若欲提供各醫院都能使用，又常有系統平台不一致的溝通限制，本系統以 Web Services 為中介軟體，建置藥物交互作用檢核系統

圖三 各院外端連線至本系統自行建置畫面－使用者輸入藥品



圖四 各院外端連線至本系統自行建置畫面－回應結果

時，突破異質平台的限制可以提供無法處理的藥物交互作業的醫療院所，不需更新原來的硬體設備或系統平台即可使用該服務，而且只需維護一套藥物交互作用檢查的程式及資料庫即可。

伍、結論

在本研究中，我們順利的建置了一套藥物交互作用檢測的網路服務系統，各醫療院所的資訊系統都可以透過網路，以標準的 SOAP 及 HTTP 協定直接呼叫服務程式，沒有系統平台及程式語言的限制，系統是在 Windows 2000 作業系統上以 ASP .NET 程式開發，採用 ACCESS 資料庫，目前系統的雛形已經開發完成，可以上線使用。繼續開發網路服務程式供醫療衛生機關使用，有效的提升醫療品質，將是我們將來

努力的方向。

陸、文獻參考

1. 林子銘等，行政院衛生署「全國醫療院所病歷電子化現況調查作業」結案報告，2003，見 http://www.doh.gov.tw/ufile/doc/醫院資料敘述統計_030521.doc。
2. Kalmeijer MD.　Holtzer W.　van Dongen R. Guchelaar HJ., Implementation of a computerized physician medication order entry system at the Academic Medical Centre in Amsterdam., Pharmacy World & Science.　25(3):88-93, 2003 .
3. Glassman PA.　Simon B.　Belperio P.　Lanto A., Improving recognition of drug interactions: benefits and barriers to using automated drug alerts., Medical Care.　40(12):1161-71, 2002 .
4. Gaddis GM.　Holt TR.　Woods M., Drug interactions in at-risk emergency department patients., Academic Emergency Medicine.　9(11):1162-7, 2002 .
5. Lazarou J, Pomeranz BH, Corey PN. Incidence of adverse drug reactions in hospitalized patients: a meta-analysis of prospective studies. JAMA.1998;279:1200-5
6. 陳靜雲，新新聞週報，http://www.new7.com.tw/weekly/old/825/825-030.html
7. 醫療改革基金會 http://www.enpo.org.tw/www/thrf/finance/Finance911210.2.htm
8. eHATO 數位華陀醫療資訊網 http://www.ehato.com.tw/
9. 行政院衛生署資料庫查詢系統 http://dif.doh.gov.tw/
10. 湯進聖，2001，醫院醫囑藥物交互作用提示系統國立陽明大學公共衛生研究所碩士論文
11. 賴昆汕，2003，藥品交互作用資料庫應用系統設計與實作，國立臺灣大學資訊工程學研究所碩士論文。
12. 葉耀明，2004，Web Services 導論，網路應用與服務種子教師培訓教材，見 http://xpplab.ice.ntnu.edu.tw/pplab/yeh/webcomprj/course92/Web%20Service(1).pdf。
13. 劉育嘉，2003，應用 Web Services 於異質作業系統間資料交換架構之研究，中國文化大學資訊管理研究所碩士論文。
14. 許俊雄，2003，重整非網路服務系統成為網路服務系統，東海大學資訊工程與科學研究所碩士論文。
15. 洪建國，2003，以網路服務為基礎建構分散式多重代理人之研究，雲林科技大學資訊管理系碩士論文。
16. 林耀珍，2003，'Microsoft .NET 技術代言人專欄：軟體產業的機會與挑戰，見 http://www.acertwp.com.tw/software/netug/net/4know/4_12.asp?Id=4
17. Move-To.net User Group Web Services 之規規劃策略與設計模式--二部曲 李清培 文 http://www.move-to.net/Comm/Document/159.aspx