

以服務導向架構建立院際間醫令資料查詢系統之研究

江政家¹、蔡國卿²、邱瑞科³、蘇景傑⁴

^{1,2,4}財團法人天主教耕莘醫院、³天主教輔仁大學資訊管理研究所

omaga@cth.org.tw、Cth.mis@msa.hinet.net、rkchiu@mail.fju.edu.tw

摘要

因應醫療環境的快速變動，病人的病歷資料，不僅需要有效整合，醫院間的病歷紀錄也需要互相交換，如此不同醫療機構方能提供病人最適當的治療，亦可避免醫療資源的浪費。

本研究以天主教耕莘醫院體系多院區的醫院間的病歷紀錄交換為系統研究發展之藍圖，以服務導向架構來建立不同院區間醫令資料查詢系統。系統建置及應用環境設定於總院與永和分院，以門診醫令的病人主客觀紀錄與檢驗報告和用藥項目作為病歷資料交換的內容。希冀此一研究的成果不僅能提供天主教耕莘醫院體系發展多院區間的病歷紀錄交換機制。其系統發展經驗及模式更可提供我國醫療體系建立類似應用系統之參考模式。

關鍵字：服務導向架構、醫療資訊交換、Web Services、HL7/XML、Simple Object Access Protocol。

Abstract

Keywords: Service-Oriented Architecture, Medical informatics, Web Services, HL7/XML, Simple Object Access Protocol.

To face the rapid change of medical environment, patient data records not only need to be effectively integrated but also need to be interchanged between medical institutes such that the patients can obtain most appropriate treatment and the waste of medical resources can be avoided.

This research aims to take the advantages of service-oriented architecture to build a medical note query system for patient record interchange among multiple medical zones of Catholic Cardinal-Tien

Hospital System. The objective of this research aims to build a system with its implementation blueprint for exchanging the data contents of medical notes, diagnostic reports, and drug prescription of outpatient between the main hospital and the Jun -Ho Branch Hospital. It is desired that the outcomes of this research not only can provide a patient record interchange mechanism among multiple medical zones of Catholic Cardinal-Tien Hospital System. The experience and model of this system development can be also used as reference model for building analogous system.

1、前言

醫院資訊系統（HIS）係以蒐集病患相關臨床資訊為主，過去由於醫院使用者對於資料應用管理要求層次較不普及，並且受制於廠商間系統整合的高價索求，因此在資料整合流通效益與成本效能槓桿上往往被視為次要考量之情事。因應各家醫院的內部流程與作業上的不同，醫療資訊系統必定為此流程而進行設計，資料欄位的規劃，代碼的制定，往往使其資料格式都大不相同，也造成醫院間資料交換的困難，因此病歷資料便無法共享。

隨著醫院管理快速發展與醫療環境競爭日益激烈，同時更由於民眾對醫療品質標準要求相對提高，因此原本 HIS 系統已無法滿足基本要求，也因而醫療機構如何有效達成眾多異質平台系統間資料相互整合與分享的目標，便成為近年來醫療領域最迫切解決問題。

醫院醫師往往於問診時，病人表示於分院已有看診紀錄，可否參考其它醫院病歷資料，但因為現況醫院與醫院皆為獨立的醫療資訊系統，醫師亦為此感煩惱，無它院的病歷資料可做參考。過去由於異質系統間資

料結構的設計差異因此並沒有固定介面標準存在，況且廠商間互不屈就於對方，因此即使醫院單方面願意自己運用人力撰寫不同系統間介面程式，其結果不僅常常所費不貲，更往往有事倍功半而成效不彰情形產生。資料交換是一個醫院與一個醫院之間的資料傳遞，其中各家的系統不一定相同，資料交換的核心便於在資料傳遞的過程當中做資料格式的轉換工作，採用彼此都能接受的相同格式進行傳遞，才能使各家的資訊能夠彼此流通與分享。

面對資訊科技不斷翻新，效率、品質不斷被要求下，醫療產業面臨了新的挑戰。不論醫療成本、資訊設備、政府法規、產業標準、健保制度等因素的變動，醫院經營管理在提升顧客滿意度為目標的種種因素下，迫使醫療業者不得不加緊更新醫療系統，來達到更好的服務以滿足社會大眾的期待。政府於九十四年宣布啟動「生醫科技島計畫」其中建立「國民健康資訊基礎建設整合建置計畫(NHII)」主要將建立電子病歷與醫療影像傳遞的標準格式，並建置資訊共通平台，未來進一步支援社區化、個人健康醫療體系的實現。

衛生署亦於民國九十一年開始推動「網路健康服務推動計畫」其中的計畫要項，要推動電子病歷及醫療資訊標準，希望藉由標準能夠整合醫院之間對於資料交換上的一致性，便可透過資訊科技的協助，為醫療服務帶來快速、便利、減少成本、正確等效益，建立共通的資訊平台。資訊交換皆需要透過標準的格式，且是交換雙方皆可接受的，HL7/XML[1]文件便是最好的選擇，藉由標準的資料描述格式，解決電子資料交換上資料格式不一致的問題。

本研究以天主教耕莘醫院體系多院區的醫院間的病歷紀錄交換為系統研究發展之架構，以服務導向架構來建立院際間醫令資料查詢系統。系統建置環境設定於總院與永和分院，以門診醫令的病人主客觀紀錄與檢驗報告和用藥項目作為病歷資料交換的內容，資料交換的格式以 HL7 當中的臨床文件架構(Clinical Document Architecture, CDA)為規範，實作總院與分院資訊查詢及交換系統。在診間利用 Web Services 技術連結到其他體系抓取所需資訊，將資料彙集為一份病歷文件傳回，可讓醫師快速參考他院所傳來病歷資料，開立醫囑。不但實作簡單，成本也不需耗費較一

般病歷資料交換還高。

2、文獻探討

2.1 CDA 臨床文件架構結構

CDA 2.0[7]是採用 HL7 RIM 做為發展依據，而 HL7 在 2.4 版開始支援延伸標記語言，並在 HL7 3.0 版中將其定為標準描述語言，故 CDA 如同 HL7 是以 XML 來發展本身格式架構。CDA 的文件結構如 Figure 1 所顯示，主要可分為 CDA Header 與 StructuredBody 兩部份。CDA Header 主要用於文件識別、驗證及文件提供者的訊息使用，而 StructuredBody 則是以 Section 區段所組成，用來表達所要傳送交換的文件內容，例如病患的臨床報告。

```
<ClinicalDocument>
... CDA Header ...
<StructuredBody>
  <section>
    <text>...</text>
    <Observation>...</Observation>
    <Observation>
      <reference>
        <ExternalObservation>...</ExternalObservation>
      </reference>
    </Observation>
  </section>
  <section>
    <section>...</section>
  </section>
</StructuredBody>
</ClinicalDocument>
```

Figure 1 CDA 訊息架構

Figure 1 中 CDA 之<StructureBody>中所包括之每一<section>是用來敘述該文件主要的資訊，<section>標記可以不止一個，但每個<section>所包含的區段皆為獨立，<section>之間並無承上接下的關係，在<section>當中會有<text>、<Observation>的標記，<text>標記所表示的是此文件的文字描述，也就是儲存放文件最主要的資訊，<Observation>標記所表示的為額外或延伸參考項目，所延伸的參考會有依循的國際標準，例如 LOINC 或是 SNOMED 以表達當中已定義的相關項目，加強對於主要敘述的參考，如 Figure 2 所示，在<text>區段中描述<title>中的內容之外，透過<code>標記可以去查詢 LOINC 中此代碼的更多資訊，以便了解此文件內容相關於更多的參考訊息。

```
<section>
  <code code="8709-8" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"
    codeSystemName="LOINC"/>
  <title>Skin exam</title>
  <text>
    Erythenatous rash, palmar surface, left index finger.
  </text>
</section>
```

Figure 2 section 範例

本研究之系統實作即使用 CDA 之架構來撰寫耕莘醫院體系院際間病歷查詢資料在網際網路上傳遞與交換之訊息內容。

2.2 Web Services

Web Services[1][12]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來為其他的應用程式提供服務，即使系統異質或相隔兩地，可透過服務之間的溝通使其異質系統可達成資料交換的目的，對於封閉性高的醫療資訊系統，提供了資料交換的模式。

應用程式的開發採用元件式的設計方式，元件的開發可能來自不同的廠商，會執行於不同的作業系統之中，元件通常為某種功能所設計，將許多的元件進行組合，可快速開發其他的應用程式，減少開發程式的時間與成本，提高元件的再利用性[9]。網路服務便是以網路為基礎設計元件的一種技術，將元件的功能發佈於網路之上，只要依照標準便可使用此元件的功能，這就是鬆散耦合(Loose Coupling)的精神，可將元件分散於各處或是由不同的平台所提供，但是透過標準將許多的服務進行整合，然而以往的電子商務模式大都透過網頁的操作與資訊的傳遞與伺服器端進行溝通，系統之間的資訊傳遞需額外提供遠端方便呼叫(Remote Method Invocation, RMI)的機制，提供專屬的服務協定給予伺服器端，網路服務也改善了此點，針對系統間也是互相呼叫彼此開放的服務，達到系統之間的服務，不再侷限於形式的使用方式。

2.3 SOAP

SOAP (Simple Object Access Protocol) [2][11]簡單物件存取協定是在分散或分散式的環境中交換訊息的簡單的協定，是一個基於 XML 的協定，一個 SOAP 訊息由訊息主體和任意描述訊息的標頭的封包組成，從 Figure 3 SOAP 訊息內容的剖析來看一個 SOAP 文件之根元素是 Envelope 元素，它包含了兩個子元素 Body 和 Header。一個合法的訊息可以包含其他子元素於信封之內。

一個以 HL7/XML 標準所撰寫之 CDA 病歷文件資料將被封裝在一個 SOAP 訊息之 Body 中，如果需要確保資料的安全，可以藉由 SSL 的加密的機制將文件內容行加密處理以確保訊息傳遞的安全性。

```
<? Xml version= "1.0" ?>

<soap:Envelope xmlns:soap=" http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/" >

    <soap:Header>
        <!-- Optional header information goes here. -->
    </soap:Header>

    <soap:Body>
        <!-- Message goes here. -->
        Please pick up some milk on your way home from work.
    </soap:Body>

</soap:Envelope>
```

Figure 3 SOAP 訊息

3、研究方法及研究架構

病歷資料交換首先須考量所要交換的資料範圍有多大，現今院內已有門診住院醫令系統，檢驗檢查，醫療影像，用藥紀錄等資訊系統，這都是屬於電子病歷的一環，然而以查閱病歷資料最重要的還是先考量病人在每一次就診時的相關紀錄，因此針對門診醫令的相關紀錄作為本研究病歷交換的資料內容，如 Figure 4 所示為院內門診醫令的畫面。

Figure 4 門診醫令畫面

醫師透過 Web Services 到其他院端查詢病歷紀錄時，會呼叫 Web Services 當中所提供的方法，一般而言一筆就醫紀錄會包含病患的 SO 紀錄、診斷、用藥紀錄和檢驗檢查項目，以此特性為區分將 Web Services 分為四個項目，當需要個別的功能時就可以分開取用，但是四個項目仍然同歸於一個 Web Services 之中為提供完整的病患門診就醫紀錄，查詢流程如 Figure 5。

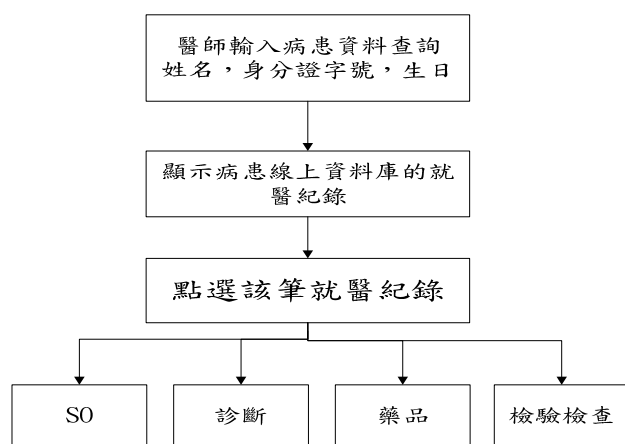


Figure 5 查詢流程圖

醫師輸入查詢條件的參數會轉換成 SOAP 訊息如 Figure 6 在院區網路傳輸, 透過 Web Services 呼叫資料存取物件, 再去資料庫獲得想要的資料, 再透過 Web Services 回傳資料的 SOAP 訊息, 系統流程如 Figure 7。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soap:Body>
    <listQry xmlns="http://org.cth.www">
      <qName>王小明</qName>
      <qId>k123456789</qId>
      <qBirthDay>110102</qBirthDay>
    </listQry>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

Figure 6 SOAP 訊息

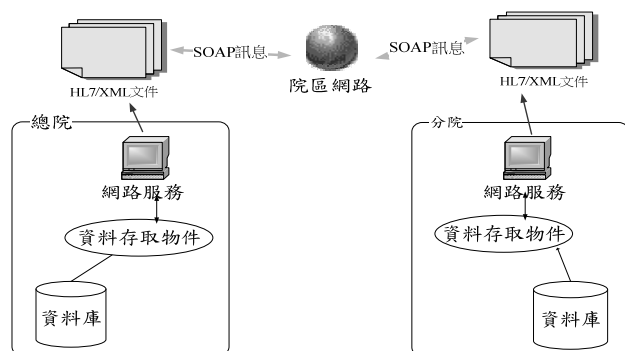


Figure 7 系統架構與流程

利用病患姓名、身分證字號、出生日期查詢病患一年來的就醫紀錄, 再進一步確認需要查詢哪筆就醫紀錄, 就醫紀錄在資料庫中的儲存牽涉到醫療院所規劃資料存放模式, 因此取得就醫紀錄所需要的查詢條件會因資料庫的設計而有所不同, 以天主教耕莘醫院為例, 除了病患姓名、身分證字號、出生日期之外需要四個條件, 分別是就診日期、就診科別、就診間號、就診時段。即可確認當天病患就醫紀錄中的 SO 紀錄、

診斷、用藥記錄和檢驗檢查項目, 系統實作如 Figure 8。

Figure 8 系統實作畫面

系統中將以查詢病患的 SO 就醫紀錄為例, 說明 CDA 文件格式在訊息傳遞上所顯示的結果, 當 Web Service 所回傳的訊息如 Figure 9, 以 SOAP 的訊息包含著 CDA 架構的 HL7/xml v2.4 格式文件, 以 SOAP 的 <Body> 將 <ClinicalDocument> 包攬成為一個階層式的架構, <ClinicalDocument> 中 <Header> 標記包含本文件的唯一識別的 <id>, <code> 標記是採用 LOINC 的代碼表示此文件的內容是何種文件, 此文件的生成時間資訊是 <effectiveTime> 標記, 此文件的機密性代碼為 <confidentialityCode> 標記, 然而 <recordTarget>, <author>, <custodian>, <legalAuthenticator>, <receiveOrg>, <component> 等標記將其展開的內容會於之後詳述。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soap:Body>
    <ClinicalDocument>
      <!--
        CDA Header
      -->
      <id extension="A1234567890-960622-0-0-so" root="2.16.840.1.113883.20"/>
      <code code="34108-1" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" displayName="Evaluation and management note"/>
      <title>耕莘醫院就醫紀錄</title>
      <effectiveTime>960622</effectiveTime>
      <setId extension="so" root="2.16.840.1.113883.20"/>
      <confidentialityCode code="N" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.25"/>
      <versionNumber value="1"/>
      <recordTarget>
        <author>
          <custodian>
            <legalAuthenticator>
              <receiveOrg>
            </recordTarget>
          <!--
            CDA Body
          -->
          <component>
            </ClinicalDocument>
          </soap:Body>
        </soap:Envelope>
```

Figure 9、病患 SO 記錄

<recordTarget> 標記是記錄的病患資訊如 Figure 10, 當中包含病患 ID、姓名、生日等, 透過此標記可了解此份文件所記錄是哪位病患的資訊。

```

<recordTarget>
- <patientRole>
  <id extension="A1234567890" root="2.16.840.1.113883.20" />
- <patient>
  - <name>
    <given>小明</given>
    <family>王</family>
  </name>
  <administrativeGenderCode code="M" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.1" />
  <birthTime value="110102" />
</patient>
+ <representedOrganization>
</patientRole>
</recordTarget>

```

Figure 10 recordTarget 區段

撰寫此紀錄的作者資訊是<author>標記如 Figure 11，能夠撰寫病患 SO 紀錄，此角色應是為醫師，文件中也需標記醫師所在的機構名稱，此標記為<representedOrganization>。

```

<author>
  <time value="20070801" />
  - <assignedAuthor>
    <id extension="GTH_HS0001" root="2.16.840.1.113883.20" />
    - <assignedPerson>
      - <name>
        <family>林</family>
        <given>華佗</given>
      </name>
    </assignedPerson>
    - <representedOrganization>
      <id extension="12310XXXX" root="2.16.840.1.113883.20" />
      <name>財團法人天主教耕莘醫院</name>
    </representedOrganization>
  </assignedAuthor>
</author>

```

Figure 11 author 區段

管理此文件的機構、各別為<custodian>標記如 Figure 12、顯示此紀錄的保管機構名稱。

```

- <custodian>
- <assignedCustodian>
  - <representedOrganization>
    <id extension="12310XXXX" root="2.16.840.1.113883.20" />
    <name>財團法人天主教耕莘醫院</name>
  </representedOrganization>
</assignedCustodian>
</custodian>

```

Figure 12 custodian 區段

<legalAuthenticator>標記顯示此文件確認人的資訊、<receiveOrg>標記顯示查詢此文件的機構資訊如 Figure 13，除了醫師的姓名之外仍需要連同所在機構一起顯示，以當一位醫師若在總分院間同時都有開診，便可透過<legalAuthenticator>標記可了解是在總院或分院所確認此文件。

```

- <legalAuthenticator>
  <time value="960622" />
  <signature code="S" />
  <addEntity>
    <id extension="12310XXXX" root="2.16.840.1.113883.20" />
    - <assignedPerson>
      - <name>
        <family>林</family>
        <given>華佗</given>
      </name>
    </assignedPerson>
    - <representedOrganization>
      <id extension="12310XXXX" root="2.16.840.1.113883.20" />
      <name>財團法人天主教耕莘醫院</name>
    </representedOrganization>
  </addEntity>
</legalAuthenticator>
- <receiveOrg>
- <assignedCustodian>
  - <representedOrganization>
    <id extension="12310YYYY" root="2.16.840.1.113883.20" />
    <name>耕莘醫院永和分院</name>
  </representedOrganization>
</assignedCustodian>
</receiveOrg>

```

Figure 13 legalAuthenticator、receiveOrg 區段

CDA Body 中所包含的就是此文件所需要交換的紀錄也就是病患的 SO 紀錄，CDA Body 中都以<component>為一個區段，內容有採用 LOINC 編碼的<code>標記、此區段的標頭資訊的<title>標記、區段的紀錄內容<text>標記如 Figure 14。

```

- <component>
- <structuredBody>
  - <component>
    - <section>
      <code code="34108-1" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" />
      <codeSystemName="LOINC" />
      <title>Sub</title>
      <text>This patient come in with abdominal distention, vomiting, poor appetite for 5 days, LMD transfer Nausea (+), Vomiting (+), NSAID (-) Aspirin (-), Alcohol (-), DU/GU (-) SHOCK (-), Tarry stool (-), Allergy (-) One Touch: 80</text>
    </section>
  </component>
- <component>
  - <section>
    <code code="34108-1" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" />
    <codeSystemName="LOINC" />
    <title>Obj</title>
    <text>Consciousness:clear, e4v5m6, obey, pupil R/L: 2+/2+ HEENT: normal no stridor NO tenderness Chest: crackles, NO tenderness NO murmur Abdomen: distended, NO tenderness BS: hypoactive Pelvic: stable NO tenderness Extremity: freely, NO tenderness Motor(+) Sensation(+) Pulsation(+) Neuro(-) normal NO DEFICIT</text>
  </section>
</component>

```

Figure 14 component 區段

將其總和之後此文件的內容就包含是誰的病歷資料，此病歷紀錄的保管機構、作者、被誰所查詢等資訊都有詳盡的紀錄，也藉此統一的標準格式使得資訊在交換上更為便利。

4、結論

本研究以 Web Services 技術並應用 HL7/XML 標準，以服務導向架構來建立院際間醫令資料查詢系統，作為天主教耕莘醫院體系多院區的醫院間的病歷紀錄交換，如此來提供更快捷且有效之院際間彼此的病歷資料查詢，對於病人紀錄更獲得比起以往需要攜帶影印病歷，或是利用轉診機制攜帶病歷而言，都要便利的許多。院際間藉由網路傳輸病患資料亦較不會被有心人盜用，以致病患隱私資訊曝光。然而現今只在文件架構上先行採用 CDA 的文件格式，但是未使用到在訊

息傳遞的內容，此系統仍持續在發展中，在未來希望在交換病歷資料上能夠採用完善 CDA 架構所規範的內容所產生訊息進行資料的傳遞與確認。本研究的成果雖然僅局限於天主教耕莘醫院體系多院區間病歷資料的查詢，但深信系統發展經驗及模式應可提供我國醫療體系建立類似應用系統之參考模式。

參考文獻

- [1] 林寬治(2006)，多方多元醫療資訊交換之研究，輔仁大學資訊管理研究所之碩士論文。
- [2] 黃子儀 (2003)，結合 XML 和 SOAP 發展電子病歷傳輸介面之研究，成功大學資訊管理研究所之碩士論文。
- [3] 黃百鴻(2001)，HL7/XML 資訊交換管理系統，成功大學工程科學研究所之碩士論文。
- [4] 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之碩士論文。
- [5] 台灣健康資訊交換第七層協定協會(2003)，電子病歷之 HL7/XML 轉診、轉檢（代檢）標準白皮書。
- [6] 林景嘉(2005)，以 Web Service 建構臨床文件架構之電子病歷交換系統之研究，中正大學資訊工程研究所之碩士論文
- [7] HL7 (2005), Health Level Seven, Version2.5, <http://www.hl7.org/>. Accessed on Aug. 2005.
- [8] HL7 Clinical Document Architecture, Release 2.0, <http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/cda/cda.htm>. Accessed on 2007.
- [9] Cao, W., Li, W., Huang, J., and Bao, S. (2004), "HL7 v2.x message parsing and serializing", The 3rd Asia-Pacific and Cross-Strait HL7 Conference on Healthcare Information Standards, pp.11~16.
- [10] Chiu, R.K., Chang, K. and Tsai, K.C., (2005) An Agent-Enabled Message Reporting System over Distributed Open Networks. Third International Workshop on Supply Chain Management and Information Systems (SCMIS 2005), Thessaloniki, Greece, July 6-8.
- [11] Robert, H.D., Liora, A., Sandy, B., and Calvin, B. (2005), HL7 Clinical Document Architecture, Release 2, Journal of The American Medical Informatics Association.
- [12] W3C (2003), SOAP Version 1.2, <http://www.w3.org/TR/soap/>. Accessed 2005 October.
- [13] W3C (2004), Web services Description Language (WSDL) Version 2.0, <http://www.w3.org/TR/wsdl20/>, Accessed 2005 November.