

使用 HL7 v3 建置多院區個人歸戶之電子病歷- 以台北市立聯合醫院為例

黃俊源、張偉斌、劉德明、朱惠中*

摘要

近年來，衛生署積極實作與推廣 HL7(v3)電子病歷標準，各級醫院也相繼開發自身的電子病歷系統，電子化的好處除了便於儲存及減少紙張的使用外，其文字易於辨識，且經由整合後的介面能立即呈現病人相關之資料，不僅減少調閱病歷的人力及時間，也減少因放置紙本病歷所需的空間，所以隨著各醫院致力於病歷的電子化，但各醫院大多未採用 HL7 標準或僅以 HL7(v2.x)版訊息格式為基礎建置系統，在與醫院內部系統或其他分院的醫療資訊系統進行病歷交換的效率上顯得緩慢許多了。

隨著醫療環境的改變，醫院經營型態也逐漸形成大者恆大，各大醫院都有分院在其他行政區，各分院亦各自有獨立醫療資訊系統，病患的病歷資料並未進行歸戶，導致電子病歷中未能及時完整的呈現各病患的病史及治療情況，醫療人員在診療時可能因此而誤診或忽略藥品交互作用的情況，且也嚴重的浪費醫療資源。

因此，本研究整合 HL7(v3)的方法論及現行醫療資訊系統，將所有的醫療資訊以系統與整合化的方式儲存至資料倉儲並開發個人歸戶之電子病歷系統，系統中將以時間軸呈現病患在該醫院所有院區完整的門急住看診病歷，使醫生能快速且有效的查詢病患在該醫院的就診記錄，未來我國完整訂定適用於國情的 HL7(v3)標準後，醫院將能以 HL7(v3)訊息達到電子交換病歷的目的。

關鍵詞：HL7 Version 3、個人歸戶式電子病歷

壹、前言

病歷的用途即是以專業醫學觀點記錄病患疾病的發生始末，所以醫師必需藉由完整的病歷報告，始能進行診斷過程及確定如何治療，因此病歷可以說是用來描述個人健康狀況的紀錄。隨著資訊科技的進步以及資料量的急速增加，醫院將原本記錄在紙本病歷上的病歷紀錄，透過電腦系統與網路技術，存放於醫院中的病歷資料庫中，透過電子病歷系統與臨床資料庫系統，醫師可以更快速的取得病患的病歷資料，而醫院也可以經由系統電子化減少許多調閱病歷所需要的時間和人力[1-4]，在美國、英國、日本、荷蘭及香港等地區電子病歷已有

了相當程度的研究和應用[3,5]。而在國內，行政院衛生署亦大力推動電子病歷的構想，並於2001年「二代全國醫療資訊網」的計劃中，完成了多項電子病歷相關的研究。在法令方面，政府為推動電子交易之普及運用，確保電子交易之安全，也在民國九十年十一月通過電子簽章法案。雖然目前礙於網路安全防護網還不夠嚴謹，安全性堪慮，且系統開發及整合的成本龐大，但是電子病歷的推廣與運用勢必成為全球醫療界未來的發展趨勢。

目前在醫療領域中仍充滿了未知的範疇與變數，醫師在面臨醫療決策時，所仰賴的往往是在醫學院受訓時所獲得的知識、師長的指導與有限的臨床經驗，但由於醫學知識與技術不斷進步，個人有

限的知識與最新的醫學發現難免會有落差，故醫師需不斷地學習新病症的臨床症候與治療方式，以確保醫療品質。因此如何將這些臨床經驗利用資訊科技的協助，將診斷、治療的過程作有效的整理與歸納，讓醫師可自我學習審視，將是本研究所關心之議題。

現在的醫院型態呈現大者恆大的趨勢，且因應專業化的目的開立了相當多的分院或專科化的醫院，病患可能在某個分院做了診斷，再去另一個分院看診或檢查檢驗，不是利用專車將病歷帶到另一個看診處，要不就是以遠端登入另一處的系統達到彼此的交流，但紙本病歷的成本相當高，而需清楚了解病患的看診記錄及病史，需遠端登入多少個系統才能一目了然，就可知一個歸戶之電子病歷重要性有多大；行政院衛生署在近一年來積極推廣，研究電子病歷HL7(v3)的標準[6,7]，寄望在訊息的溝通及資訊的交換上，能夠在標準上傳送，以減少病歷調閱上的時間與成本，不僅期望能在各個醫院架構以HL7(v3)為基礎的醫療資訊交換，更進一步統合所有的醫療資訊。

在現行的醫院中，因應現行 HIS(Health Information System)系統的架構，大部份為一個院區擁有一套資訊系統，而其間病患的資料也都是各分院一套，同一套的HIS也會因同一病患急診路倒具有重覆的病患資料，於是就產生歸戶的要求，且最好是能夠在一套系統中就可以觀看到此病患所有看診的歷史記錄，而不是透過登錄不同的HIS系統去查詢病患過去的看診記錄。

醫療的行為不僅僅只有看診及藥品記錄，其間包含了病患的手術記錄，會診之情形，檢查檢驗之情形，這些可能是同一個系統中的子項目，也可能是不同之系統，一次的看診行為中可能包含了這些種種的項目，電子病歷中需清楚呈現看診過程中所有的行為。

貳、研究目的

本研究目的(1)將各院區同一病患看診資料，進行歸戶，以時間軸的方式整合呈現至電子病歷系統中，可以清楚了解病患之就醫歷史、重病情形，更能進一步的避免重覆用藥、檢查檢驗及藥品交互作用的情形，提昇醫療品質，減少醫療浪費，並且在每一筆的看診記錄中，明白呈現當次看診之所有的行為，增加查詢的時效，專注於醫療行為。(2)建置符合HL7(v3)訊息交換協定之電子病歷系統，在未來醫療交換標準[8]，系統與系統、醫院與醫院，甚至於國家建置標準之醫療資料倉儲時[9]，能夠與其接軌，提供醫療研究更好之環境。

參、相關文獻

隨著系統開發方法論的改變，過去模組化的設計也轉換成物件導向的設計，流程圖也轉換成爲UML[10]，HL7也跟隨這個腳步將過去2.x版[11]的訊息模組的格式，更進以一步變成了以UML塑模再以物件導向技術爲主的協定，HL7(v3)不僅是一個協定，更是一個可完整開發醫療行為的方法論；Oracle HTB這套產品實作了這套方法論[12]，在物件的屬性中實作了抽象資料型別 (Abstract Data Type, ADT) [13]，以組合出RIM的類別，以JAVA EJB(Enterprise Java Bean)的技術[14]實作了物件/關聯對應(O/R Mapping)，所有開發都以物件爲操作模式，而不直接至關聯式資料庫存取，不僅實作了HL7(v3)，更讓開發的過程更爲直觀，速度也更快。

一、HL7 Version 3發展沿革

HL7(v3)和v2.x相同，爲醫療機構應用資訊系統彼此交換訊息的標準，v3努力改善v2的流程與其結果，最早訂定HL7訊息在1987年，使用以來一直都很好，因會員的人數一直成長且愈來愈多不同的人使用，HL7覺得是徹底改變醫療機構電腦系統的

時機點，新的版本HL7的本意是減少其開發醫療介面的金錢與時間，並期待HL7(v3)變成健全及具有完整說明的標準。

HL7用四年的時間爲了設計的訊息系統建置的目的，採用新的分析技術並建立一套方法論，1996年1月，Technical Steering Committee (TSC)決定以採用此套方法做爲HL7爲主要的建置方式，經過 Modeling and Methodology Committee 和 Control/Query Committee持續不斷的制定規格，在1997年的春天，v2.3功成身退，HL7 Technical Committees全面開始使用v3的方法[6]。

二、 HL7 Version 3方法論

HL7(v3) 將整個醫療行爲的資料模型 (Information Model)劃分爲5個基礎類別。其中最主要的爲：行爲(Act)、角色(Role)及實體(Entity)。換句話說，用Act、Role及Entity描述了整個醫療行爲，將多對多關聯(many-to-many relationship) 轉成一對多關聯(one-to-many relationship)，則衍生出參與(Participation)。此外 Act 與 Act之間的關係也是多對多關聯(many-to-many relationship)，轉成一對多關聯(one-to-many relationship)，則衍生出行爲關係(Act Relationship)，套用上HL7針對RIM所定義的UML modeling使用的圖形及顏色則爲(圖1)：

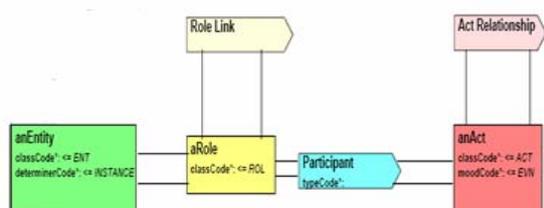


圖1 RIM Backbone[15]

在開發之前，要先找出相對應的醫院流程情境，再找出相關領域(Domain)的DMIM (Domain Message Information Model)。HL7是一個Layer 7 protocol，而HL7主要功能就是作爲資料交換 (information exchange)。HL7(v3) Messaging就是HL7(v3)這個protocol的重點。HL7(v3) Message必須符合RIM規範，爲此任一個特定message的model

我們稱之爲MIM。DIMM是RIM的子集合(Subset)。

而依照使用的情境，要開始Refine各個DMIM以符合情境，所產生的message是爲該商業流程 (Business Process) 的 R-MIM(Refine Message Information Model)，以 HL7(v3) 之 Patient Administration之DMIM中，有New Person 這個 Business Process，用來新增一個Person，即是該DMIM中有一個New Person RMIM。RMIM是DMIM的subset，最後再依每個情境去產生出相對的階層訊息規格描述 (Hierarchical Message Descriptions, HMD)(圖2)。

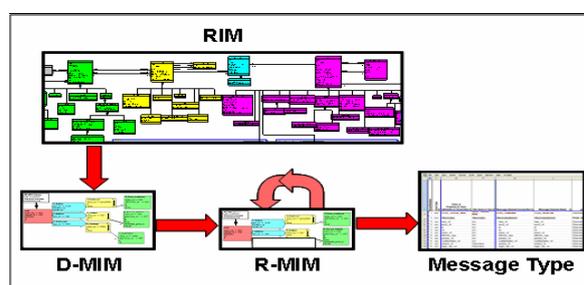


圖2 Refinement Process for defining messages based on the HL7 RIM[6]

在“Implementing a new ADT based on the HL7 Version 3 RIM”這篇文章中，使用HL7(v3) RIM的方法論，建置其系統，成功整合六間醫療機構，並未重新定義自有的RMIM，其理由如下：

相容性：現有的應用系統介面需要相容，因而限制了在此階段發展 HL7(v3)訊息的發展。

時機點：從一開始新的介面就只針對使用者需求設計，不過，我們已經臨床應用上使用 HTTP/XML爲基礎已有數年之久，而實作真正的HL7(v3)訊息，只會改變了這些訊息的內容。而這種轉變在重組ADT訊息的存取與呈現給用戶的方面是極爲有利的(從一個向後相容的視野轉變到真正的HL7(v3)視野)，爲了不影響同時在每一個層面改變，它將在下一個階段發展[16]。

肆、研究方法

一、轉換前系統狀況

在此研究中的案例，是一間有十個院區，十七個院外門診，各院區有各自的 HIS (Health Information System) 系統 (大同醫療資訊系統)，而院外門診則各自附屬在各院區中，經過多年建置，已將全院醫療資訊系統均放置中央機房中。

現行的醫療行為，因科技的進步，不再僅僅是醫生詢問及觀察病患的情況，要配合很多的檢查檢驗報告，才能得到病患的疾病種類及狀況，故一套 HIS 系統也需要整合眾多的檢查檢驗系統，主要的有 LIS(Laboratory Information System)及 RIS (Radiology Information System)，而在此以外的例如心電圖、超音波系統等，也都是經由 HIS 系統提供一個中介層，其間透過資料庫中間檔的格式，供眾多異質系統介接，各系統會在此中間檔提取各自的檢驗項目，等待病患報到時再傳送檢查檢驗項目至各自的系統，因 LIS 都具有檢體，故報到時需列印條碼貼至檢體容器，各個系統於報告完成後會傳送報告回中間檔，HIS 系統會抓取報告(圖 3)，完成病患整個看診行為的記錄。

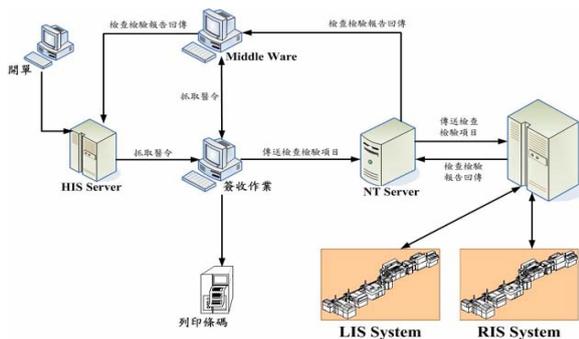


圖 3 LIS、RIS 與 HIS 介接圖

案例的每個院區都具有各自的 HIS 系統，而病患可能在各個院區看診及檢查檢驗，然則使用者在某院區需查詢病患在其他院區之看診資料，需透過 Citrix[17]遠端登入至各院區的 HIS 系統，才能查詢病患的資訊(圖 4)，當病患在各院區皆有看診

資料時，需逐次登入各院區系統，才能完整查詢病患之就醫資訊，且每登入另一套 HIS 系統，都會有各自的權限管控，當該使用者不具備該系統權限時，就無法進入，不僅耗日費時，且影響的不僅僅是單一使用者，而各系統的授權人員，都需常常接到開放系統權限的要求，對於資訊的安全性也有很大的衝擊。

台北市立聯合醫院 Citrix架構示意圖

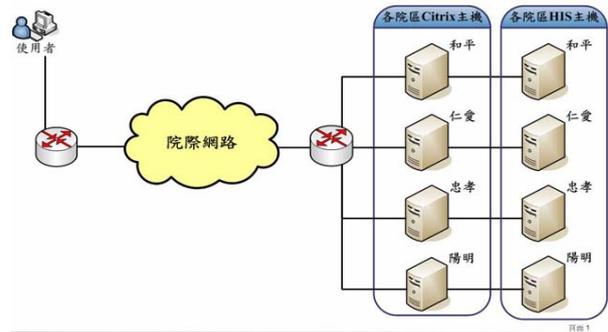


圖 4 Citrix 架構示意圖

十個院區的 HIS 系統則經由 Sybase Replication Agent 機制整合至 Replication Server 的資料庫(圖 5)[18]，雖整合各院區之醫療資料，卻未能呈現系統化之資訊，且此研究之 HIS 系統為舊有之檔案系統語言(COBOL)撰寫，其雖使用資料庫儲存，但大部份仍是以檔案的格式直接存放至資料庫欄位中，故需查詢該欄位後，再以位元擷取的方式，取得資料，並未發揮資料庫之方便性，而其資料為抄寫十個院區 HIS 之資料，而未進一步整合病患資料，雖擁有為數眾多的資料，卻無法提供更佳之方便性。

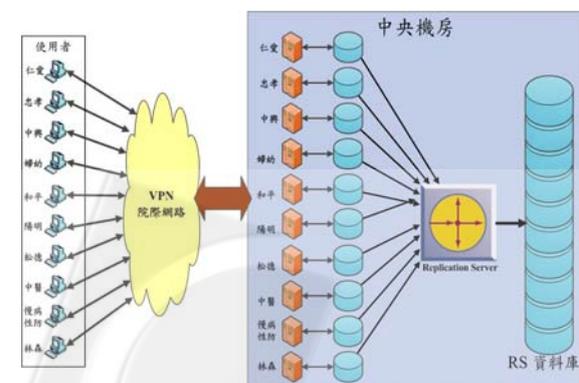


圖 5 十間院區 HIS 的整合圖

二、轉換後之系統架構

在此研究中透過實作 HL7 架構的 Oracle HTB 整合 Replication Server 中的醫療資訊及 LIS 和 RIS 的報告資料，建構醫療資訊的資料倉儲，並抓取資料在應用伺服器上呈現多院區病人歸戶電子病歷的服務，而 PACS 影像的呈現，將以透過網頁連結

傳送參數的方式，呈現影像資料，以期使用者能夠在一個系統中，完整的取得病患病史的門急住醫療診斷、檢驗檢查報告、手術的資訊、影像觀察報告、會診記錄及入住出院的病歷摘要，減少使用者的時間，增加其方便性，達成此研究的目的。以下為建置後的整體架構圖：

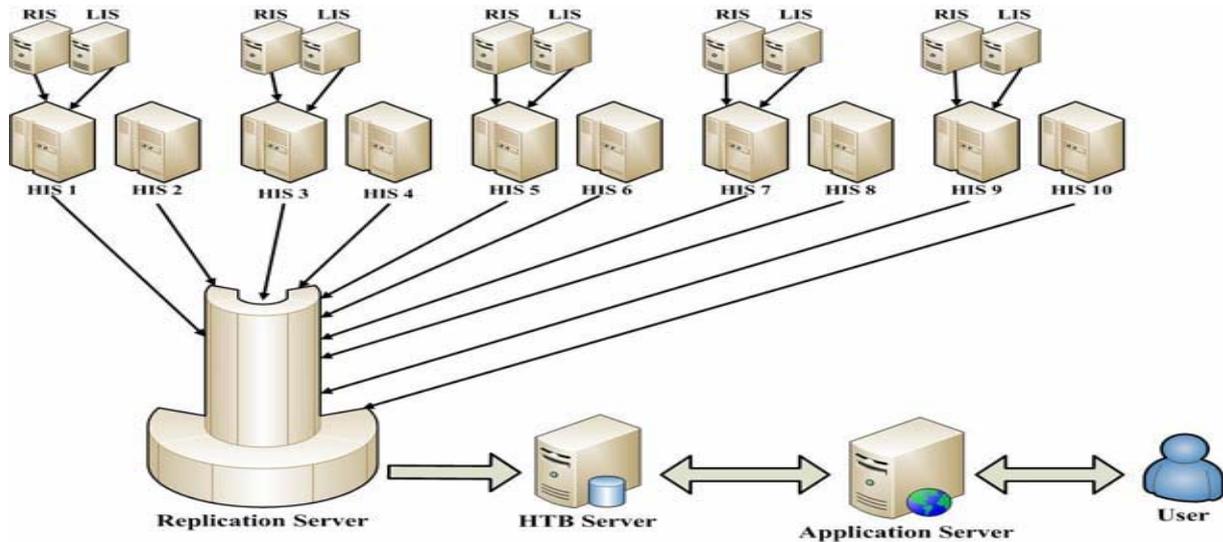


圖 6 整體架構圖

三、實作工具介紹

表 1-開發工具表

工具名稱	說明
Oracle HTB (Healthcare Transaction Base)	為一個實作 HL7 架構的開發平台，採用 HL7 3.0 Reference Information Model(RIM)的訊息標準，並依照美國醫院安全標準協會 (HIPAA) 之規範[19]，並使用 JAVA EJB 去達成物件和關聯式資料庫的對應與應用元件庫之 API，除可加速系統開發時程，更可符合醫院內部各醫療科之廣大需求。
RossTree	這是一套 Visual Basic 開發的使用者介面，可以依照所畫出來的 RMIM 轉換相關的 HMD 及 CSV 檔，以達成系統所需之資料對應[20]。
Office VISIO & EXCEL	繪製 RMIM 及產製 HMD 的工具。
JAVA	物件導向程式語言[21]。
Struts	實作 Web 介面的架構，實作 MVC Pattern，可加速介面的開發，並達到使用者介面層與商業邏輯層的分離，增加未來維護的便利性[22]。

四、實作方式

HL7 雖其本質為醫療資訊交換的標準，但進展至 v3 的版本後，也是一套完整的方法論及開發的完整平台。整套的方法論，遵循 UML 的方式，將所有醫療領域的情境鉅細而微的含括進來，從醫療行為的流程到財務處理，病患及國家的保險類別皆包含。畢竟其是一個醫療資訊交換的標準，在醫療專業術語上的 ICD9、ICD10、SNOMED 等，皆包括在內。故在其分析的過程中，只要找到醫院的流程，尋找其所屬的領域，再找出相關的參與的人事物，重新 Refine 其分析的圖形，就完成了系統分析的工作。

在 HL7 中的 RIM 完成了系統設計之工作，其中設計了所有醫療的類別，將其區分成 Act、Role、Entity、Participation、Act Relationship 及 Role Link 六個類別 (表 2)，每一個類別中的每個屬性皆有其目的，其中不僅將其物件化的分析，更將每一個類別模組化，Act、Role、Entity 以 classcode 來區分，Participation、Act Relationship 則以 typecode 做為區分，具有不同的屬性的類別，再以繼承的方式延伸其架構，故在整個的設計方式，不僅物件化又抽象化，得到最簡潔的設計模式。

表 2 RIM 類別說明

RIM 類別說明	
Act	為一項已發生、可能發生、正發生、蓄意發生、或被要求(被需求)發生的活動。
Role	Entity 角色的類別，Entity 能扮演該 Entity 所定義的 Role。
Entity	為物理性事物或物理性事物的組織(團體)的類別，這些人事物有能力參與 Act 的活動。Entity 包括：活的實體、組織、物質及地點。
Participation	為 Role 與 Act 之間的一個關聯性，Participation 表示扮演該 Role 的 Entity 涉入其相關聯的 Act 的情形，單一 Role 可能參與多種 Act，而單一 Act 也可能有種 Role 參與。
Act Relationship	Act 與 Act 關聯。
Role Link	兩種 Role 間的連結，以表示那兩種 Role 相互間的依存性。

在整個實作的過程中，遵循以下的流程將整

個系統建置完成：

1. 使用 UML Use Case 定義情境流程：

一個情境定義一個系統與參與者之間互動的情形，為使用系統過程中的流程，參與者使用系統所遭遇到可能結果的描述及其可能影響到的其他人事物，以網路預約掛號為例(表 3)。

表 3 使用者案例表

案例名稱	網路預約掛號
使用案例說明	病患登入掛號網頁預約掛號
使用者	病患
關係者	醫生、院區、科別、診間
基本流程	1 病患登入掛號網頁 2 選擇掛號之院區、科別、醫生 3 輸入身份證號或病歷號 4 確認掛號，回傳掛號資料
替代流程	語音掛號、現場掛號
事後條件	回傳掛號之診間號與看診號
企業規則或限制	若為初診者需至櫃檯辦理初診病歷填寫及報到

1. 依照情境定義找出相關的 DMIM 或 RMIM：

HL7 含蓋了醫療行為之各種領域，每個領域都有一張完整 DMIM 圖來描繪這個 Domain 的情境及相關的人事物，而在分析的過程中，以使用者案例的情境尋找 HL7(v3) 的 Domain，此研究中使用 HTB，而 HTB 已 Refine 過 HL7(v3) 的 DMIM，故此分析的圖形，將以 HTB 所提供之 RMIM 為主，挑選符合情境的 RMIM。

2. 重新 Refine DMIM 或 RMIM : 型以符合案例的狀況。下表(表 4)為此研究所重新定義之情境一覽表。
- 依照使用者案例，其中的參與者與系統及所發生之人事物，重新定義每個情境之圖

表 4 情境一覽表

情境代碼	情境名稱	HTB RMIM 名稱	說明
1	新增 Entity	Registry Control Act Wrapper	新增醫院、科別、新增院區、護理站、病房、診間、手術房
2	初診病患	Person Registry	病患資料註冊
3	掛號	Encounter Appointment	門診掛號流程
4	門診	Encounter Event	門診看診行為，藥品醫令、檢查檢驗醫令、資衛材醫令、手術醫令、會診要求
5	急診	Encounter Event	如門診相同，增加檢傷分類
6	住院	Encounter Event	住院看診行為，藥品醫令、檢查檢驗醫令、資衛材醫令、手術醫令、會診要求及入住出院摘要
7	藥品醫令	Substance Administration Order	開立藥品醫令
8	檢查醫令	Observation Order	開立檢查醫令
9	檢驗醫令	Specimen Observation Order	開立檢驗醫令
10	資衛材醫令	Supply Request	資衛材醫令
11	手術醫令	Procedure Order	手術醫令
12	檢查報告	Observation Event	檢查報告
13	檢驗報告	Specimen Observation Event	檢驗報告
14	入院病摘	Admit Request	入院時之摘要
15	住院病摘	Observation Event	住院時之摘要
16	出院病摘	Discharge Request	出院時之摘要

3. 產製 HMD，定義 Data Mapping : 的屬性值，故在 Mapping 時需定義清楚。

依照定義之 RMIM 圖產製 HMD，HMD 為一個 Excel File，其中定義了 RMIM 圖的類別及屬性，在這個 Excel File 中加一個欄位，並定義即將轉置此屬性的舊有系統資料值，每一個 RMIM 中的類別及屬性，皆有其定義

4. 定義每一個情境之狀態圖：

每個情境都是以一段時間區間所發生之事件，在一段時間中，可能人事物的狀況都會改變，以掛號為例，它的狀態在掛號時是由 Null 至 Active 已經成立，但是病患可能會

退掛或轉掛，則它的狀況就會由 Active 至 Abort，或是病患已進入診間看診，情況就會從 Active 至 Completed，一個情境都會有其狀態圖，來表明此情境從發生到結束的時間區間內其每個狀態改變的可能性，故在此分析的步驟即是分析此情境在該情境發生到結束時間區間的狀態可能發生之情形，在此以 UML 之狀態圖呈現(圖 7)。

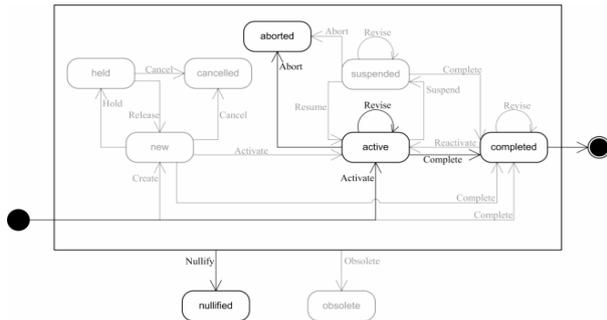


圖 7-Encounter Appointment 狀態圖

5. 個人醫療資料歸戶設計：

實作 EMPI(Enterprise Master Person Index)將相同的人整合在同一物件上，系統以身份證字號、護照號碼及生日做為整合的條件，身份證號碼與生日皆相同為同一個人，而身份證字號相同，生日不同的轉寫至中間檔供人工判讀是否為同一人(因有身份證字號相同，不為同一人之情形)，同一人時整合至同一物件，不同時則新建一個實體。

6. 資料轉換設計：

利用分析後之 RMIM 圖開始實作，一個情境 RMIM 就是一張類別圖，而 HL7(v3)所有的 Messaging 都是以 Control Act 做為開始點，經由一個 TypeCode 為 SUBJ 的 Act Relationship，連結進入的 Entry Point Act，參照上 RMIM 圖上所有類別的 ClassCode 及 TypeCode 開始連結所有的類別，而在此僅要依照分析後 RMIM 圖上的類別開始撰寫程式，開始區分每一個情境發生的流程先後，對於整個系統設計時非常重要，因為在 HTB

中每個物件都可以設定一個屬性，其屬性值如下：

- CREATE_IF：當該物件不存在時就建立。
- CREATE_OR_UPDATE：當物件不存在時新增，而存在時先複製一份，將修改的部份 Update。
- CREATE_OR_OVERLAY：當物件不存在時新增，而存在時就以傳入之物為準並直接覆蓋原有的資料。
- MUST_EXIST：該物件應該存在，不存在時會拋出 Error。
- OVERLAY：該物件必定存在，且直接覆蓋該物件。
- UPDATE：該物件必定存在，Update 修改之資料。

醫療行為進行是一段時間區間，所以每個物件實體產生的時間順序非常重要，例如當一個病患進行掛號時，科別、醫生、診間、甚至病患 Role 的物件實體都是 MUST_EXIST，而初診病患時就會把 Person 這個物件實體以 CREATE_OR_UPDATE 來建置，故每個物件的建立的先後順序非常重要，不僅忠實呈現工作的流程，更增加系統的依存性，加強系統設計的強固性，所以每一個醫療行為都是一段時間區間，從入院到出院，會發生很多的情境，而情境與情境，物件實體與物件實體之間的依存性，在設計醫療軟體時是非常重要的，假如病患要掛號，而系統中沒有診間或醫生，那該病患要如何掛號，或當檢查檢驗的報告出來時，無法與一筆 Encounter Event 結合在一起，此份報告就遺失了，醫生及病患也無法得知該報告的內容，延誤了治療時程，是非常嚴重的錯誤，故設計及分析此系統時，時間的前進的同時，醫療行為的前後順序，是需要一致的。

在整個資料轉置的方法，將以分析之 RMIM 情境圖，依照情境圖的類別及屬性，在 Replication Server 的資料庫裡建置符合該情境的 View，以便在資料轉置時存取，因電子病歷需呈現即時的資訊，電子病歷啟用後需即時介接，其轉置方式為在資料庫內建立一個中間表，並依照每一個情境分類在資料庫內撰寫 Trigger，其醫療資訊存檔後即時將資訊寫入中間表(表 5)，而轉換元件循序的讀取該中間表，判讀為何種情境，及其交易的型態，再透過各情境的元件，將每一情境的資料轉置至 HTB(圖 8)，以便於呈現電子病歷的資料，而新增、更改及刪除，改變物件的狀態圖代表各自之交易行為，維持交易之記錄。

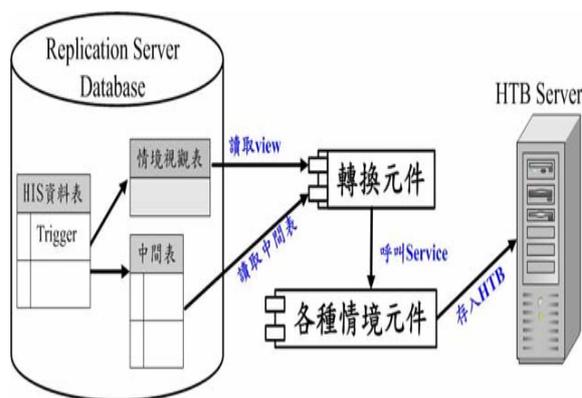


圖 8 RS 至 HTB 介接圖

表 5-Trigger 寫入之中間表格式

欄名	資料型態	長度	說明
Seq_No	sequence		流水號
Branch	varchar	2	院區代碼
Story	integer		情境代碼
TranType	char	1	1 新增 2 更改 3 刪除
KeyValue	varchar	30	每個情境的序號如門診號、住院號
ActiveTime	date		發生時間

7. MVC Pattern 的應用：

在整個電子病歷的系統上，採用 Struts，這是一套實作 MVC Pattern 的架構，用來呈現整個電子病歷的使用者介面，在整個開發的過程中區分為三個 Tier，DB 層主要是存取 HTB 的 API，透過 DAO(Data Access Object) 取得 Value Object 的 Result 送交至 AP(Application Process)層；AP 層主要為交易之商業邏輯運作之區域，其中包含了 Log 元件，主要功能為 Audit，記錄使用者存取之記錄，ServerIO 元件主要為與 DB 層連結的控制，認證元件之功能為連結單一簽入及自然人憑證認證之元件，而 BO 及交易元件則為商業流程；而展現層是以 MVC Pattern 來運作，程式區主要為 JSP(Jave Server Page)，Model 物件則為 JSP 呈現資料元件，Control 部份的 Client 元件主要為接收使用者 Request 及透過設定檔(Setfile)決定呼叫相關 AP 層之元件，而 UI 元件則為放置 JSP 使用 Tag 之相關元件，整體的系統架構以此方式運行達到與使用者的互動。

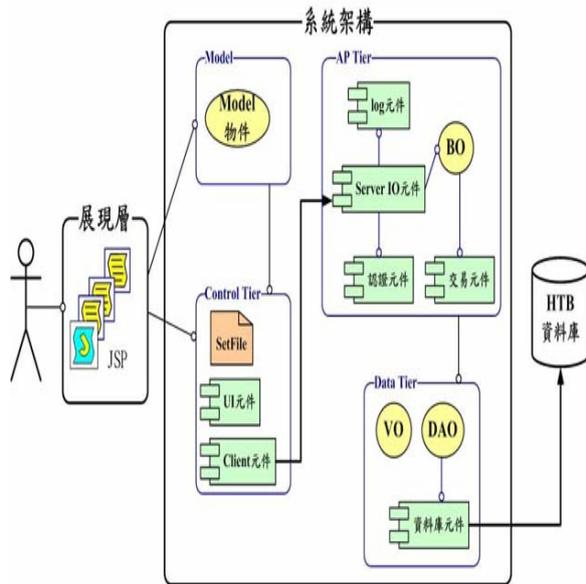


圖 9 系統開發架構圖

在整個開發過程中依照故事情境的 RMIM 圖，找出相關的 API 撰寫程式，在 HTB 的架構中，資料的進入可以使用其 API 或以 Message 的方式轉入，因現行醫療系統未具有傳送 HL7(v3)訊息之能力，且因應案例中即將置換醫療資訊系統，為未來介接方便的考慮，故採用 API 的方式撰寫。

伍、研究限制

本研究研究對象是以台北市立聯合醫院為例，該醫院於 94 年 1 月 1 日合併，該醫院下轄有十個院區，六個院區為綜合醫院，四個院區為專科型醫院，包含了地區醫院及區域醫院的等級，而其綜合醫院皆包含了檢查檢驗系統，以下為此研究之範圍及其限制：

- 一、台北市立聯合醫院十個院區之醫療資料，包含看診記錄、LIS、RIS、其他相關檢驗、手術記錄、門急住診資料及入住出院摘要。
- 二、系統之需求規劃，醫生可以觀看所有病患之病歷，故隱私權及存取之設定僅醫生可以使用此系統，未再進一步開放供其他人員使用。
- 三、醫院中的特殊科別(例精神科、中醫...)，並未針對這類科別特別規劃符合介面之電子病歷。
- 四、研究案例的醫療資訊系統(HIS)部份檢查檢驗報告格式是以整篇文字型態儲存於資料庫，故在呈現是以整篇報告方式呈現。
- 五、使用之工具 HTB(Healthcare Transaction Base)已重新定義各個領域的 DMIM，故此研究中的情境僅使用 HTB 的 RMIM 重新定義。
- 六、在此研究中並未包含 DICOM 影像的資料儲存，僅以連結的方式取得影像資料。

陸、賡續發展與討論

在系統完成後呈現了多院區病人歸戶的電子病歷(圖 10)，並在系統中以時間軸為主的呈現病人的看診資料，醫生可以點擊其相關的連結觀看以時間為軸的電子病歷，減少其誤診及藥物交互作用的情形，並且可以減少醫療資源的浪費，(例在另一院區已做過相關的檢查，不需再開單檢查一次)，且紙本病歷不需經由舟車勞頓的在各院區中傳遞或是醫生遠端登入至另一院區的系統查詢該病患的歷史記錄。



圖 10-多院區病人歸戶使用者介面

在這次實作的過程中，包含了門急住所有就診資料、檢驗檢查的資訊、手術麻醉記錄、會診的記錄及住院的摘要，總共動用了二位系統分析師、二位系統設計師、四位程式設計師及一位資料庫管理師，耗費了一年半的時間才開發完成，大部份花費的時間都在與學習 HL7(v3)之方法論與 HIS 資料轉置拆解的過程，反而真正在分析與開發的時間甚少，在整個學習的過程中，要轉換整體開發的想法，從物件分析設計，到整體的開發，學習的曲線相當的長，對整體 HL7 方法論有一個整體的看法，下表(表 6)是對此方法論認知的一些優缺點：

表 6 HL7(v3)方法論之優缺點

優點	缺點
1. 符合現行物件導向分析設計模式。	1. 學習曲線長。
2. 可符合醫療體系各式的行為模式。	2. 建置時間長。
3. 方法論架構明確，RIM 元件化的設計模式。	3. 建置成本高。
4. Vocabulary 含蓋了醫療領域中的專業術語。	4. 現行的資料庫皆為關聯式資料庫，與方法論相衝突，效能大打折扣。
5. 抽象化的設計，方法論的彈性大。	
6. 畫圖的方式展現分析設計之文件。	
7. 維護容易。	
8. 擴充性佳。	

在此研究中，與“Implementing a new ADT based on the HL7 Version 3 RIM”[12]所不同的是以

分析以繪製 RMIM 情境的模式轉換 HIS 系統，以情境模式達成了各個醫療的行為，因應案例即將置換醫療系統，在未來置換或維護時能夠很清楚的了解資料的流程並延用此套系統。

各醫院的醫療行為及情境大同小異，HL7 Domain Message Information Models 將醫療行為各領域分門別類，再依各醫院的情境流程，重新 Refine Message Information Models，產出在地化且符合醫院流程的 RMIM 及 HMD，兼容過去系統的流程，畢竟在醫院醫療行為的情境只有一套，並不會有相衝突的情形產生，在 RMIM 圖及 HMD 更清楚的表示欄位的定義，對應到舊有系統的資料欄位，故在完整的將情境分析出來後，整體的兼容性在新舊系統資訊轉置上有了很清晰的對照。以下是使用 RMIM 的評估：

- 兼容性：HL7 V3 在醫療領域上的 Domain 相當廣泛，且其 ADT(Abstract Data Type) 型別相當的彈性，故可兼容現有的欄位及情境。
- 時機點：在此案例中正處於轉換醫療系統的過程，整理既有流程，以便轉換系統之用。
- 維護性：每一個 RMIM 都是一個情境，也是一個使用者的案例，是一份良好的分析文件，對於系統未來之維護，具有完善的基礎。
- 清晰性：一個 RMIM 相當於一個類別圖，對於開發過程中，每一個屬性皆有其定義的範圍，相當的清晰。
- 強固性：在每一個物件或 Transaction 均明白定義其狀態的衍進過程，提昇整個系統的強固性。

如同 HL7 是一個 Level 7 層訊息傳達應用的協定，整個 HL7 就是醫療應用系統的底層，ADT (Abstract Data Type)、Vocabulary 及 Terminology 是 RIM 的基礎建設。依照各個醫療領域，架構在 RIM Base 上，衍生了各個 DMIM，因應在地化的過程及政府訂定的標準，重新 Refine DMIM，產生了各情境訊息的 RMIM、HMD 及 XSD。為了讓外部的應用系統使用 HL7 這個協定，訂定了 Registry Infrastructure、Message、Control Act Infrastructure、Query Infrastructure、Transmission Infrastructure 四個架構供應用系統透過以 Web Service、API、Message 的方式存取傳達訊息之用。在新版的 2007 HL7 協定中[23]，更把 SOA(Service Oriented Architecture) [24]的標準納入，將整個醫療行為的流程串連起來，供各應用系統的商業流程開發（圖 11）。依照情境 RMIM，開發出的電子病歷，不僅將病人資訊整合，未來系統轉換及維護擴充上能夠快速能將商業流程導入在情境中，與其它的醫院及系統依照標準達到訊息交換的目的，提供醫生清楚的了解病患情況；更能透過完整之醫療倉儲做研究，取得更多的資訊，提昇醫療品質，將整個醫療資訊系統發揮更大的效用。

在此研究仍有一些後續可努力完成的項目，在 HL7 的 Domain 中的臨床文件架構(Clinical Document Architecture, CDA Release2)[6,25]，在接續的發展中可結合此架構進一步的加入電子簽章，使得整體電子病歷的發展更加完善；在隱私權的保護[26]與原本醫療系統的限制排除、資訊交換及統計研究上未能令人滿意，期望在電子病歷的國內標準建置完善時，達到真正以 HL7 資料交換的目的，如國家的衛生機構建置類似系統，讓整個醫療體系皆能互通資訊。

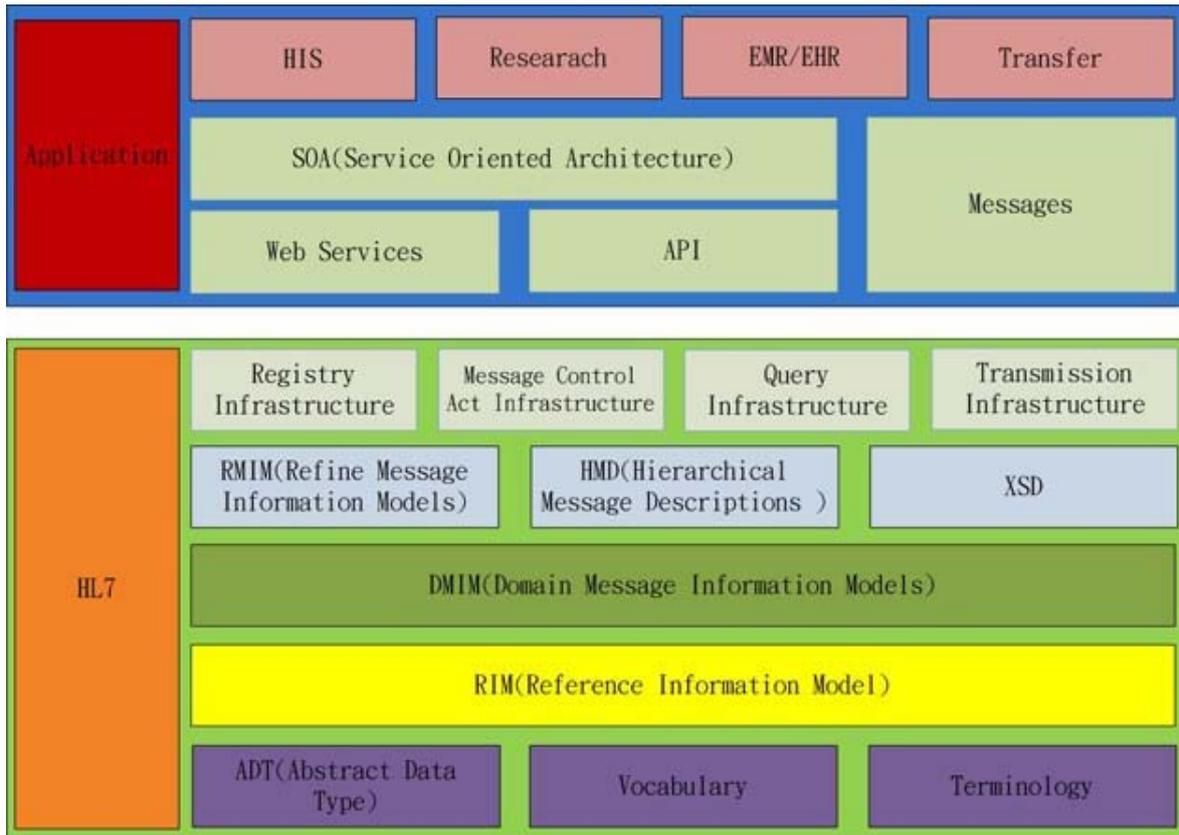


圖 11-HL7 應用架構圖

柒、參考文獻

- [1] Azhar Rafiq X.Z., Stephen Cone, Ronald Merrell, "Electronic multimedia data management for remote population in Ecuador.," International Congress Series, 2003. 1268: p. 301-306.
- [2] Delamarre D., P. Le Beux, M. Bedossa, H. LeBreton, et al., "CARDIOMEDIA: a communicable multimedia medical record on Intranet and digital optical memory card.," Int J Med Inform, 1999. 55(3): p. 211-22.
- [3] Iakovidis I., "Towards personal health record: current situation, obstacles and trends in implementation of electronic healthcare record in Europe.," Int J Med Inform, 1998. 52(1-3): p. 105-15.
- [4] Greenes R.A., M. Collen, and R.H. Shannon, "Functional requirements as an integral part of the design and development process: summary and recommendations.," Int J Biomed Comput, 1994. 34(1-4): p. 59-76.
- [5] Tsiknakis M., D.G. Katehakis, and S.C. Orphanoudakis, "An open, component-based information infrastructure for integrated health information networks.," Int J Med Inform, 2002. 68(1-3): p. 3-26.
- [6] HL7,"HL7 Version 3.0 Edition 2006, <http://www.hl7.org/about/>," May 2006.
- [7] 行政院衛生署, "96年度醫療資訊標準推動計畫," http://www.doh.gov.tw/ufile/doc/96年度醫療資訊標準推動計畫RFP_公告版960309.pdf, pp13,2006.

- [8] 吳季勳,黃衍文,洪睿璇,周怡廷,黃惠丹,林苡秀,林蓉懋,“應用Web Services建置符合HL7標準的電子病歷交換系統架構之研究,” 醫療資訊雜誌,June 2006.
- [9] 張裕松,李坤清,陳育亮,“HL7/XML 醫療資料倉儲的建置,” 世新大學,2003.
- [10] Martin Fowler, “UML Distilled Third Edition,” 碁峰資訊股份有限公司,2007.
- [11] HL7, HL7 Version 2.5.1 APPROVED AS AN ANSI STANDARD FEBRUARY 21, 2007. HL7, HL7 Version 2.5 APPROVED AS AN ANSI STANDARD JUNE 26, 2003. <http://www.hl7.org/library/>.
- [12] Oracle, Oracle Corporation,“ Oracle Healthcare Transaction Base Implementation Guide,” Oracle Corporation.
- [13] Ellis Horowitz, “ Fundamentals of Data structures in C++,” 松崗文魁.
- [14] Richard Monson-Haefel,“ Enterprise JavaBeans, Third Edition,”O’Reilly,2001
- [15] NCI, “HL7 Messaging and caBIG,” <https://cabig.nci.nih.gov/workspaces/Architecture,2004>
- [16] Stephane Spahni , Christian Lovis,Richard Mercille , Herve Verdel , Michel Cotton,Antoine Geissbuhler , “Implementing a new ADT based on the HL7 version 3 RIM,”Medical Informatics,2007
- [17] Citrix Systems, Inc.,“Supporting Business Change for Successful Branch Office Expansion,” Citrix Systems, Inc.
- [18] Sybase ,Inc. , “ Replication Strategies: Data Migration, Distribution and Synchronization ,” , <http://www.sybase.com>.
- [19] HIPPA.org,“ HEALTH INSURANCE PORTABILITY AND ACCOUNTABILITY ACT OF 1996,” HIPPA.org,1996.
- [20] Beeler Consulting LLC,“HL7 Rose Tree,” Beeler Consulting LLC,2006.
- [21] Bruce Eckel,“Thinking in JAVA(2e),” 碁峰資訊股份有限公司,2000.
- [22] James Holmes, “Struts :The Complete Reference”,McGrqw-Hill companies.,2004.
- [23] HL7,“HL7 Version 3.0 Edition 2007,” <http://www.hl7.org/about/>, August 2007.
- [24] Thomas Erl , “Service-Oriented Architecture ,”Pearson Education,Inc. ,2005.
- [25] 黃衍文、李炯三、邱淑芬,“電子病歷資料庫與臨床文件架構轉換介面之自由軟體研製 ,” http://opensource.csie.ncku.edu.tw/94report/CMMI_RR/32.pdf,2007.
- [26] 黃妙慧、張克章,“ 國內醫療機構對病患隱私權的保護：以美國健康保險可攜性與責任法案為分析,” 資通安全專論,2007



作者簡介

黃俊源	Chun-Yuan Huang	華梵大學資訊管理研究所碩士班 台北市立聯合醫院資訊室
張偉斌	Wei-Pin Chang	元培科技大學醫務管理系助理教授
劉德明	Der-Ming Liou	現任國立陽明大學生物資訊研究所副教授
朱惠中	Huei-Chung Chu	現任華梵大學資訊管理研究所副教授

通訊作者：朱惠中，臺北縣石碇鄉豐田村華梵路一號 資訊管理研究所，

Email: hcchu@cc.hfu.edu.tw。



Using the HL7 v3 to create Electronic-Medical Record System for integrated personal records from various hospital branches – Example with Taipei City Hospital

Chun-Yuan Huang, Wei-Pin Chang, Der-Ming Liou, Huei-Chung Chu*

Abstract

Recently, the DOH (Department of Health, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)) motivated the implementation and promotion on the “HL7 V3 standard“, and so the various levels of hospitals do. There are several benefits on using the electronic- medical record system: is convenient to store the medical record, reduces the paper consuming, and is easy to read. Moreover, it can be designed to fulfill various purposes, which will reduce the time and effort to access medical record. Therefore, the electronic-medical record system will be beneficial for hospitals. However, the version 3 is not widely adapted by hospitals, which will cause problems on the electronic- medical record sharing.

As the medical environment changes, the bigger gets bigger; it is common to have different sections for bigger hospitals. Each of them has separate health information system, which might cause problems of medical treatments and/or might cause the side effect among various medicines. This situation can waste the medical resources seriously.

Thus, this study attends to integrate the version 3 with the currently medical information system. It stores the medical information of various systems to the data warehouse and implements the personal medical system. This personal medical system will present personal medical information against the timeframe, which enable doctors look through the medical history of patients. As a result, this system can solve the electronic-medical record sharing problems effectively.

Keyword: HL7 Version 3 、 Electronic-Medical Record

*Correspondent: Huei-Chung Chu (E-mail: hcchu@cc.hfu.edu.tw)

