

計畫編號：DOH102-DC-1103

衛生福利部疾病管制署 102 年委託科技研究計畫

計畫名稱：防疫資訊自動收集分析系統雛形建置

## 年度/全程研究報告

執行機構：國立臺北護理健康大學

計畫主持人：黃衍文、劉德明、邱淑芬、黃純文

研究人員：鄭丁安、林建羽、徐明睿、林煜傑、王姿涵、  
姚相漢、邱家賢、張治中、張皓怡、姚立楷、  
李偉帆、吳蕙琪、沈欣玫、田語錡、蔡佳儒、  
張玉慧、洪正峻、鄭文欣、葉庭宇、陳詩潔

執行期間：102 年 1 月 1 日至 102 年 12 月 31 日

\*本研究報告僅供參考，不代表本署意見，如對媒體發布研究成果應

事先徵求本署同意

# 目 錄

	頁 碼
封面	
目錄	
中文摘要	( 1 )
英文摘要	( 2 )
壹、前言	( 3 )
貳、材料與方法	( 5 )
參、結果	( 16 )
肆、討論	( 42 )
伍、結論與建議	( 44 )
陸、計畫重要研究成果及具體建議	( 45 )
柒、參考文獻	( 48 )
附錄	( 52 )

共( 126 )頁

## 中文摘要

疾病管制署負責疫情監控，為了能夠迅速收集和分析醫院間通報的相關資訊，多年前就建立了網路傳染病通報系統。近年來，政府積極推動以臨床文件架構(CDA)作為跨機構間電子病歷交換的標準文件，另外，資訊及通訊科技也有很大的進步，防疫資訊交換平台仍很大的改善空間。

本研究以專家訪談的方式，了解現有防疫資訊交換平台運作情形及新的需求，規劃新的資料交換格式及防疫資訊系統的架構，提出以雲端運算架構及簡化的 CDA 交換格式的改善建議，並以實作系統雛形的方式，開發設計和分析實際應用的可行性，醫院資訊系統的資料，可以透過程式創新的服務系統進行編碼、解碼及驗證，並且轉換成為 CDA 或是 Green CDA 的標準格式，應用系統是採用 HTML5 程式語言設計，可以安裝到一般的個人電腦或是智慧手機和平板電腦等行動通訊設備。未來準備配合國家防疫雲計畫實際推廣應用，相信對於防疫資訊交換及疫情防治會有所幫助。

**關鍵詞：**傳染病通報系統、防疫資訊交換平台、簡化臨床文件架構、雲端運算、智慧型行動通訊設備

## 英文摘要

The Center for Disease Control (CDC) constantly controls and monitors the infectious diseases. In order to quickly collect and analyze epidemic information among hospitals, the CDC has built a web-based infectious disease reporting system. In recent years, the government encourages different institutions to exchange electronic medical records in Clinical Document Architecture (CDA) as a standard format to replace the traditional HL7 messages. In addition, the information and communication technologies progress rapidly. The reporting system has a large room for improvement.

In this study, we visited domain experts to understand the operation situation and new requirements of the epidemic information exchange platform. We also made recommendations of cloud computing architecture for improvement and proposed of applying the simplified CDA as data exchange format. We have implemented a prototyping system to analyze the feasibility of practical applications. The reporting data of hospital information system can be encoded, decoded and validated through this innovation services system and transferred into CDA or Green-CDA standard format. The applications are developed by using HTML5 programming language and can be installed to computers and smart mobile devices. We hope that the research results can be widely promoted in epidemic reporting environment, and believe that the quality and efficiency of epidemic prevention and control will be greatly improved.

**keywords : Infectious Disease Reporting System, Epidemic Information Exchange Platform, Green Clinical Document Architecture (Green CDA), Cloud Computing, Smart Mobile Devices.**

## 壹、前言

疾病管制署負責疫情監控，由於各衛生機關和醫療院所的資訊系統有很大的差異，為了能夠迅速收集和分析醫院間通報的相關資訊，疾病管制署早在 2007 年就開始建立防疫資訊平台，採用分散式系統處理的架構，在各醫療院所端安裝一部個人電腦作為閘道器，負責將各醫院的資料轉換成標準的 HL7 訊息，再傳送到疾病管制署的伺服器進一步的分析處理[1]。目前已有多種資訊可以透過防疫資訊交換平台處理，包括傳染病個案通報、防疫物資通報、急診暨空床通報、外勞健檢通報、傳染病追蹤、院內感染通報、預防接種等應用系統[2]。

近年來資訊及通訊科技快速發展，新的行動通訊及雲端運算技術已經逐漸成熟，另一方面，衛生福利部也積極推動以臨床文件架構(CDA)作為電子病歷交換的標準文件[3]，是以 HL7 V3 及 Extensible Markup Language(XML)的交換格式取代傳統的 HL7 V2 文字訊息，相對於防疫資訊交換平台，軟硬體架構將有許多可以改善的空間。本研究以實務研習和專家訪談的方式，深入了解現有的防疫資訊交換平台運作情形，提出改善建議，並以系統實作的方式，分析實際應用的可行性，希望將來可以推廣使用，本研究的目的包括：

一、了解現有的防疫資訊交換平台，包括醫療院所端及疾病管制署端運作

的情形。

二、研究如何強化及改善現有防疫資訊系統的架構及資料交換格式，讓醫療院所更容易使用。

三、加強資料收集的自動驗證的功能，讓疾管署接收到的資訊能夠即時進行線上分析處理，增進處理的時效及品質。

四、實際開發系統雛型，以醫院實際通報的資料，進行分析測試，並且提出資料交換的架構及標準格式。

## 貳、材料與方法

本研究主要工作包括了解現有的防疫資訊交換平台、規劃新一代防疫資訊系統的架構及資料交換格式、加強資料收集的自動驗證的功能並且實際開發系統雛型進行測試，以下將分別敘述。

為了解防疫資訊交換平台，本研究除了收集和閱讀現有防疫資訊系統的國內外相關文獻之外，主要是對疾病管制署使用者、資訊室人員和系統廠商進行訪談、辦理醫院資訊室通報人員專家座談會，並且規劃新的資料交換格式及防疫資訊系統的架構，分別說明如下：

### 一、收集防疫資訊系統的國內外相關文獻

以下將由防疫資訊交換、臨床文件架構、簡化臨床文件架構、網路雲端服務和行動通訊分別介紹。

#### (一) 防疫資訊交換

衛生福利部疾病管制署於民國九十二年導入全國性預防接種管理資訊系統，簡稱 NIIS(National Immunization Information System)並上線使用，取代原存在於 PHIS (Primary Health Information System) 的預防接種系統，不僅功能提昇，並且為預防接種人員在作業上獲得效益[4, 5]，邱瑞科教授等人更進一步建議應用 NIIS 所建立的中央資料庫，建立可支援疫苗採購的預

測模式[6]。

疾病管制署藉由定點通報醫師的監控系統，透過網際網路回報傳染病的疑似病患數，監控傳染病的爆發情形，陳慧欣等人整合了空間統計方法及模型建立技術，並以地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)作為分析工具，展示並預測監控疾病趨勢[7]。蔡永泰等人使用倉儲系統與線上分析處理(OLAP)技術，並搭配疫情啟動時之指揮中心架構，建立傳染病倉儲網頁即時查詢系統，協助防疫決策[8]。

傳染病通報需要收集來自各醫療院所的資訊，早期是以紙本的方式收集，不但費時而且缺乏效率，所以在 1997 年就開始進行「傳染病通報管理資訊系統疫情調查子系統以 Intranet 方式開發」的研究計畫[9]，希望透過資訊網路，協助改善傳染病的通報時效，於是衛生福利部疾病管制署發展了「全國傳染病通報系統」，採用 Web-based 架構，讓各級衛生單位透過瀏覽器輸入資料，提升通報的效率。由於國內各醫療院所所使用的醫院資訊系統(HIS)並不相同，如果有標準的格式，將有助於醫療院所的資料直接傳送，減少資料的重複輸入。

劉德明等人於 2000 年的「HL7 在傳染病通報資料交換之研究」中[10]，首先制定了傳染病通報的 HL7 訊息，並且開發了 HL7 訊息編碼和解碼的驗證系統，當時所制定的訊息是採用 REF-I12 的訊息，將醫療院所的資料

包括醫院名稱、地址、電話和醫生的姓名在 PRD 的區段中編碼，患者的資料包括身分證字號、姓名、性別、出生年月日、住址、電話和國籍等資料在 PID 的區段中編碼，疾病及日期等資料在 DG1 的區段中編碼，症狀及檢驗結果以 OBR 及 OBX 編碼。隨後張啟明和林怡君等人透過台灣 HL7 協會制定了「台灣地區傳染病個案報告之 HL7 標準訊息規格書」，並且規定以 ORU-R01 為通報訊息[2]。2007 年以後，疾病管制署委託鉅仁科技公司開發的防疫資訊交換平台，在各醫療院所以一部個人電腦安裝通報服務系統，可以將各醫院 HIS 送出的資料轉換成為 XML 格式的 HL7 訊息後，再傳送到疾病管制署處理[1]。目前防疫資訊交換平台通報的資訊包括傳染病個案通報、防疫物資通報、急診暨空床通報、外勞健檢通報、傳染病追蹤、院內感染通報、預防接種等應用系統，所採用的是 HL7/XML 訊息編碼的格式，系統架構圖如圖 1 所示[11]。

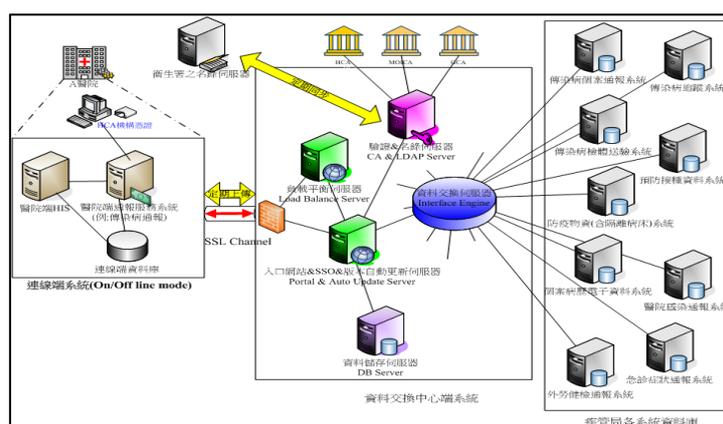


圖 1、防疫資訊交換平台架構圖

(出處：衛生福利部疾病管制署，2006，防疫資訊交換平台建置-教育訓練資料)

使用防疫資訊交換平台通報，不僅方便也可以減少醫院的資料輸入人力及紙本浪費[1]，目前除感控小組的傳染病通報、藥局與資材室的防疫物資通報、及檢驗科的送驗通報，仍有部分以 Web-based 填寫的方式上網通報，大部分醫院的院內感染、急診通報與空床通報都是透過防疫資訊交換平台進行資料轉檔交換。各種通報系統傳輸的資料包括急診個案病患基本資料、就診資料、診斷資料、檢體送驗、症狀資訊；醫院各床別空床數、防疫物資資料、狀態等；院內感染通報的醫囑資料、手術資料、檢查資料、感染資料及置入性裝置等，只要轉換成包括 HL7、XML 或 CSV 等規定的格式後，就可以自動通報[11]。

## (二) 臨床文件架構

近年來國內的醫療資訊標準逐漸採用 HL7/CDA 格式，衛生福利部資訊中心在「97 及 98 年度電子病歷推動」計畫中制定了 108 個電子病歷單張的 CDA 標準，隨後於 99 年開始實施為期三年的「醫院實施電子病歷及互通補助計畫」制定影像交換、出院病摘、血液檢查和門診用藥四種電子病歷交換標準規範書，提供數億元的經費給各醫院申請系統建置的補助[3]。另外衛生福利部醫事處制定了西醫、中醫、牙醫門診單的 CDA 標準規範書，補助國內醫療資訊廠商於 2000 家診所實際建置符合 CDA 標準的電子病歷系統[3]。另外衛生福利部照護處委託台灣健康資訊產業整合協會(IHE)所制定

的電子健康照護記錄摘要也是以 CDA 格式作為資料傳輸的標準，包括生理量測資料、收案評估、居家訪視、服務轉介、會員轉案及藥事安全等六個規範書[3]。

國外已有經 CDA 標準傳送感染控制相關資訊的應用，美國疾病管制局 (Centers for Disease Control and Prevention CDC) 和傳染病偵測控制中心 (National Center for Preparedness, Detection, and Control of Infectious Diseases, NCPDCID) 於 2010 年共同制定了健康照護傳染相關報告 Healthcare Associated Infection (HAI) Reports 的 CDA 格式文件規範書[12]。另外，也將 ICU 血液感染的報告透過電子感染監制系統 (electronic surveillance systems, ESS) 自動產生成 CDA 文件後，再透過國家健康照護安全網路 (National Healthcare Safety Network, NHSN) 上傳到醫療保險和醫療補助中心 (The Centers for Medicare & Medicaid Services, CMS)[13]，相關經驗可以作為國內應用之參考。

CDA 文件最外層的元素是 <ClinicalDocument>，類似一般的標記語言，也是分為 Header 與 Body 兩部分，Header 定義文件的類別、就診日期時間、病人的基本資料及醫院和醫師的資料等。Body 的部分是臨床報告文件，由 <structuredBody> 的標籤開始，分成許多個不同的區段 <section> 元素，每一個區段包含一個敘述的區段及多個項目 (entries) 及外部參照 (external references)，敘述性區段包含在 <text> 元素的標籤中，主要提供人們閱讀之

說明。項目可以是檢查結果或是供應的藥品衛材等，外部參照可以參考到 CDA 文件之外的各種資料，例如其他的影像或手術資料等。文件是否符合 CDA 的標準，是由 CDA Schema 來驗證，檢查所使用的字彙及代碼是否符合規定[14]。

### (三) 簡化臨床文件架構

臨床文件架構標準經推廣使用多年，但是由於編碼程序複雜，仍未能被一般醫療院所普遍採用，最近幾年開始有簡化臨床文件架構的建議，於是逐漸發展出所謂的 Green CDA 的交換標準格式，符合 Green CDA 的基本條件是採用 XML 的文件檔案是以有意義的名詞作為元素的名稱，這個 XML 的文件檔案可以轉換成為標準的 CDA 格式，而標準的 CDA 文件，也可以經由轉換，轉回 XML 檔案[15]。

Green CDA 目前已經被國際 HL7 協會廣泛推應用，例如 CCR 的 CDA 格式稱為 CCD，目前已經做出了 Green CCD 的規範書。

### (四) 雲端運算服務

雲端運算是透過高速的頻寬傳輸能力，應用多台伺服器提供服務。雲端服務大致可以分為軟體即服務(Software as a Service, SaaS)、平台即服務(Platform as a Service, PaaS)、基礎設施即服務(Infrastructure as a Service, IaaS)

等三種形式。軟體即服務 SaaS 是最高層次，只需要在網際網路上提供服務介面，就可以使用雲端服務。SaaS 讓使用者透過網路使用雲端服務的軟體，不須再個人使用的電腦上安裝，也不須下載維護或更新。平台即服務 PaaS 是在第二層，為硬體與應用程式溝通的橋樑，提供開發人員撰寫程式及提供服務。基礎設施即服務 IaaS 是最底層，將基礎設備如系統及資料庫等整合，IaaS 也提供網路上的運算、處理及儲存的功能[16]。行政院科技顧問組及衛生福利部積極推動雲端運算在醫療健康產業之應用，在 2010 年 11 月的研討會中，由衛生福利部提出了保健雲、照護雲及醫療雲的三種雲端技術應用，預防保健的數位雲端平台準備提供醫療知識庫、醫療衛教課程及醫學辭典及預防保健服務資訊等服務，另外也準備將衛生福利部統計室的健康資料增值應用協作中心的網路化服務透過雲端技術實現；照護雲計畫是準備整合各區遠距健康照護團隊的資訊平台，為全國參與遠距健康照護網絡的民眾及健康照護提供者進行服務；醫療雲的計畫內容是準備整合醫院新世代資料中心、共用資料中心發展為署立醫院的醫療雲，包括電子病歷資料庫、醫學影像資料庫、健康知識庫等[17]。有許多業者都密切注意其發展，已經有電信業者開始尋找醫療院所合作，發展雲端健康管理平台[18]。醫療照護的雲端技術在國內已經快速發展，在 2011 年的國際醫學資訊聯合研討會，也分別由台中榮民總醫院、衛生福利部照護處、工業技術研究院

及中興保全集團等都有照護雲端應用的發表[19]。雲端技術在國外醫療資訊領域也有相關的應用，例如作為生醫資訊分享的典範[20]及個人健康歷方面的應用[21]。

## (五) 行動通訊

行動通訊及網際網路迅速增長，使用智慧型手機，可以使得醫生和民眾可以獲得即時訊息，參與改善公共衛生通報[22]。2009年新英格蘭醫學雜誌也報導利用公共衛生監測網絡進行數位疾病檢測，以新一代的視覺化工具，可以挖掘，分類，過濾，呈現即時流病情形，防止疾病擴散及爆發[23]

大陸在2008年四川大地震時，中國疾病管制局將手機應用於疾病通報，在短短六天的時間，募集並發放將近500支手機到14個縣的地方衛生機構，經過短時間的訓練，就可以順利的透過手機將疾病通報到北京[24, 25]。另外也有一篇報導行動電話在斯里蘭卡用來作為動物傳染病監測的工具[26]。

在坦桑尼亞也有使用行動手機收集整疾病監測及回應的資料，使用五個月之後，通報資料的完整性和即時性，由50%提升到89%[27]。在非洲肯亞的農村地區使用手機的簡訊服務，以提高兒童的預防接種率[28]。

## 二、訪談疾病管制署使用者、資訊室人員和系統廠商

為了瞭解疾病管制署現有防疫資訊系統實際運作的情形，除了閱讀相

關文獻之外，計畫主持人特別向教育部申請教師赴公民營機構研習服務的深耕計畫，自 102 年 1 月至 6 月在疾病管制署研習半年的時間，深入了解防疫資訊系統實際運作的情形。

102 年 3 月 1 日辦理一場訪談會議，參加人員包括疾病管制署疫情中心的主管、防疫醫師及系統使用的相關人員；資訊室主管和系統開發維護人員；還有負責防疫資訊系統及法定傳染病通報系統的開發維護廠商，會議由疫情中心莊主任和資訊室吳主任主持，除了報告本計畫的構想之外，會上也分別由資訊室和疫情中心業務負責的同仁針對防疫資訊換中心現況說明和規劃中的臺灣健康雲 - 「防疫雲」子計畫和食媒性疾病監測計畫，除了給予本計畫正確的研究的方向，也建議有關資料交換標準，若採用本國自訂，其制定程序及其管理單位作法，可參考採用公文交換標準之制定程序。防疫雲計畫的部分因與本計畫有類似系統建置部分，規劃執行時應一併考量，避免重複建置。最後防疫資訊交換平台建議採用 Web services 接收醫療院所通報資料，資料格式建議採 CDA 或 Green CDA 標準，並提供完整的 XML Schema 供醫療院所傳送前驗證資料的正確性及完整性。

### **三、辦理醫院資訊室通報人員專家座談會**

防疫資訊交換平台主要的使用者是醫療院所資訊室及負責感控的人員，為了進一步了解使用者對於系統的需求，特別在 3 月 22 日舉辦一場專家

座談會，總共邀請台北市衛生局、振興醫院、國泰醫院及臺北市立聯合醫院的資訊室和負責感染控制通報的專家共 8 人參加，疾病管制署也是安排疫情中心和資訊室的主管及相關人員計 11 人參加，會上針對防疫資訊交換平台的未來發展，提出許多建議，包括：

- (一) 採用 Web-Based 的通報方式，將造成醫院使用者必須重複輸入資料，建議將防疫資訊參考類似電子病歷資訊交換的方式，由疾病管制署提供 Web Services 的程式，供各醫療機構的 HIS 系統直接呼叫傳送資料。
- (二) 中央和醫院端資料的交換，是否可以回饋給醫院端，這樣醫院端會有意願配合交換資料，這樣會是一個很好的政策。
- (三) 疾管署如果能直接接收通報資料，醫院的通報流程也可以簡化，例如當醫師輸入疾病 ICD9 碼時，感控師可以知道，並進行後續的通報。
- (四) 標準代碼 LOINC 比對的部份，疾管署現在也有計畫正在進行，未來可能由醫院可以自己維護對照表。
- (五) 當衛生局收到醫療院所通報疫情資料時，也是需要另外再重新輸入衛生局自己的系統，建議衛生局的系統能和疾管署介接。
- (六) 有關醫療院所檢體需送驗至疾管署時，除了院所自己有條碼外，還要貼上疾管署自己的條碼，而且也會發生條碼資料輸入錯誤的問題，建

議能研議改善。

(七) 遇有 24 小時需通報的疾病時，因疾管署規定醫療院所需向疾管署申請開通電腦 IP，才能使用通報系統，若非上班時間，會因 IP 沒有開通而造成無法通報，由於系統已經有登入並確認身分，是否有此必要，可以研議改善。

(八) 有關資料交換格式，衛生福利部現以 CDA 為主，可以研究適合使用 GREEN CDA，採用本土化的方式定義，並提供驗證的規則及轉換程式。

(九) 醫療院所與會者建議，疾管署應考慮院所合作試辦資料交換時，在通報時間上能有些彈性。

(十) 疾病通報的個案居住地資料，由於醫院並沒有即時更新，要由通報人員確認非常困難，建議介接戶政資料，以方便通報後的追蹤與管理。

(十一) 衛生福利部電子病歷交換中心 EEC 的運作方式是以病歷交換為主，現階段可能無法符合疾病通報使用。

(十二) 衛生福利部自殺即時通報的 Web-Services 系統，醫院可以減少開發成本及縮短建置時程，而且使用非常方便，可供通報系統未來建置之參考。

## 參、結果

### 一、規劃新一代防疫資訊系統的架構

依據使用者訪談、專家訪談的結果，及文獻報導資訊科技在防疫方面應用，本研究建議新一代防疫資訊平台發展架構如圖 2 所示，目前行動通訊及雲端技術的發展已經趨近成熟，使用者端的設備，除了傳統的個人電腦和筆記型電腦之外，未來可以加入平板和手機通報的介面，將會更為方便。

目前大部分醫療院所的傳染病通報是採用 Web-based 的通報方式為主，也就是上疾病管制署的網站填報資料，造成感控人員必須在醫院的 HIS 資訊系統和疾管署的系統重複登打相同的資料，建議可以允許醫療院所先擷取出 HIS 的基本資料後，產生成標準格式的檔案之後再上傳及轉換，就不需要重複輸入減少錯誤並節省時間。標準格式的檔案建議應符合 CDA 或 Green CDA 的標準，CDA 是 XML 格式的檔案，目前為國內電子病歷交換使用的標準，Green CDA 是近年國際上使用 CDA 遭遇到編碼複雜的問題後，所建議新的解決方案。為了確認醫療院所送出來的通報檔案是正確的，檔案傳送前必須要經過驗證。XML 的檔案驗證可以製作 XML Schema，將所有的檢核邏輯，例如資料的順序、各欄位可包含的內容、資料欄位是必要的還是選擇性的，或是出現的次數等，都可以做成 Schema 檔案，然後

公告給醫療院所檢測及驗證資料的正確性和完整性。

目前疾病管制署補助各醫療院所一部電腦作為防疫資訊交換平台的開道器(Gateway)，這台電腦已逐漸老舊，未來也會有維護上的問題，建議可以考慮使用雲端的虛擬主機取代 Gateway 的功能，雲端架構的設備具有集中管理及分散處理的特性，而且價格低廉擴充容易的優點，開發一套雲端開道器傳送、接收及轉換的程式，各醫療院所通報時可以先將院內產生的標準格式的檔案上傳，雲端開道器就可以轉換儲存到疾病管制署的資料庫，傳送成功與否的回應訊息也可以透過開道器通知醫療院所端的主機。

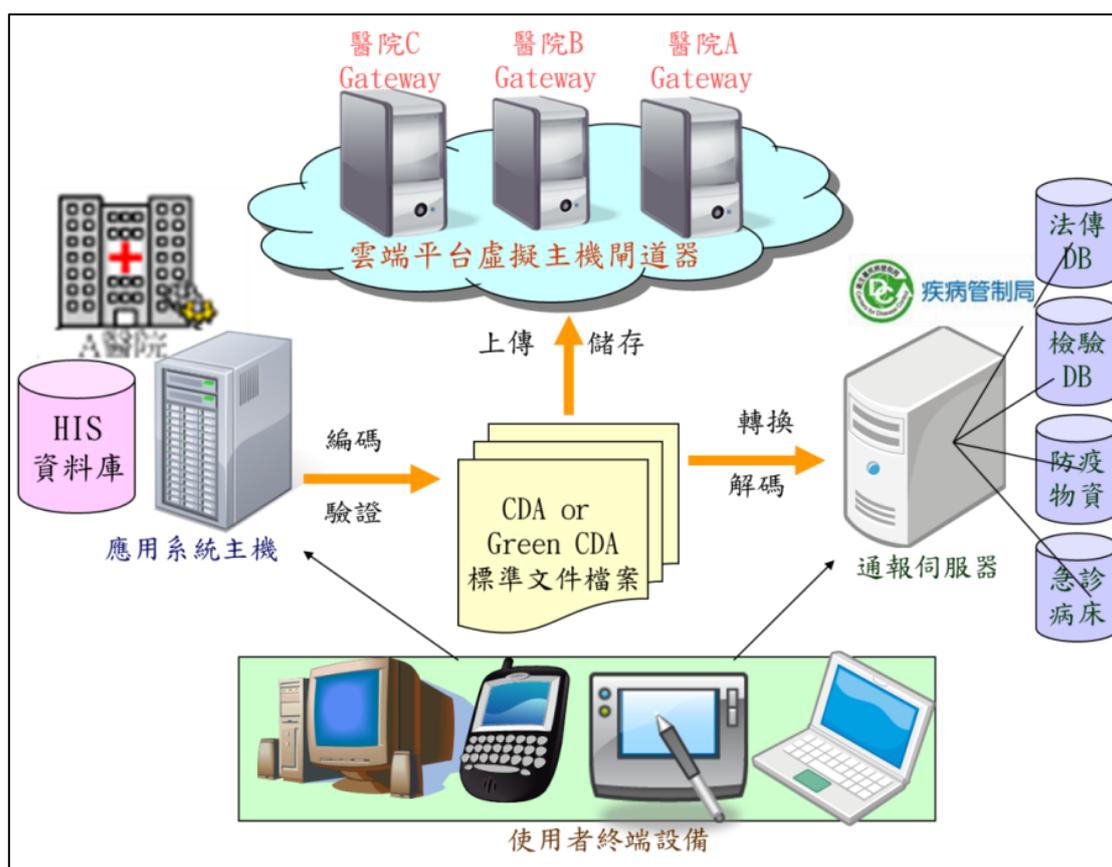


圖 2、規劃新一代的防疫資訊系統的架構

新一代的防疫資訊系統架構的工作流程敘述如下：

- (一) 疾病管制署明確的規定通報資料欄位及資料交換格式，並製作範例文件。
- (二) 公布各個欄位的檢核邏輯，並且提供驗證檔案協助檢測。
- (三) 醫療院所開發通報文件的編碼程式，先自醫院資訊系統(HIS)擷取基本資料，並經感控人員補充填報後，產生通報資料檔案。
- (四) 取得驗證的 Schema 檔案，透過應用程式或工具軟體進行驗證及修正資料。
- (五) 將驗證後的標準通報文件通傳送到雲端交換閘道器並且儲存。
- (六) 感控人員登入疾管署的通報系統，自動取得儲存在雲端的標準檔案，並自動解碼將通報資料顯示在螢幕上確認後。
- (七) 疾管署系統將通報資料儲存在資料庫，並將回應訊息送到雲端 Gateway 儲存。

## 二、規劃資料交換格式

本研究依據國內電子病歷交換的標準，制定符合臨床文件架構(CDA)的傳染病交換格式，範例如附錄二，並且製作了標準規範書草案。另外，為了簡化各醫療院所 CDA 文件的工作，也依據傳染病通報資料欄位的順序，制定了 Green CDA 的資料交換格式，範例如附錄三，並且提供 CDA 與

Green CDA 之間格式互相轉換的網路服務程式。各個欄位與 CDA 和 Green CDA 的路徑對照如表 1 所示。

本研究首先根據 HL7 greenCDA 規範中的文件建置流程來進行需求定義，整理衛生福利部疾病管制署法定傳染病通報系統當中的通報欄位，將其欄位以中文命名方式作為 greenCDA 文件的元素名稱，定出傳染病通報單張的 greenCDA 格式文件，如附錄三所示。希望透過中文命名方式讓觀看者可以很明確的了解每項標籤所要表達的含義。接著將 CDA 與 greenCDA 兩種格式個別的元素名稱、屬性名稱、屬性值及文字內容與范士展等人所撰寫之「法定及新興傳染病個案(含疑似病例)報告單 CDA R2 執行指引標準書」[29]進行路徑的比對修正，再依據各欄位的所在路徑，透過 XSLT 語法建置轉換時所需要的 XSL 檔案，以下列出傳染病通報系統必填欄位的 CDA 與 greenCDA 路徑，如表 1 所示[29]。最後為本系統的開發與設計，以 ASP.NET 的環境，使用 C#程式語言進程式撰寫，系統架構圖如圖 3 所示；使用者透過本系統來上傳 CDA 或 greenCDA 格式的 XML 文件，以及轉換為 CDA 或 greenCDA 格式所需的 XSL 檔案，之後系統會依據每個屬性值與文字內容做節點的搜尋，以找出相對應的節點，並擷取節點中資料的內容，將其內容產生為 CDA 或 greenCDA 格式的 XML 文件。

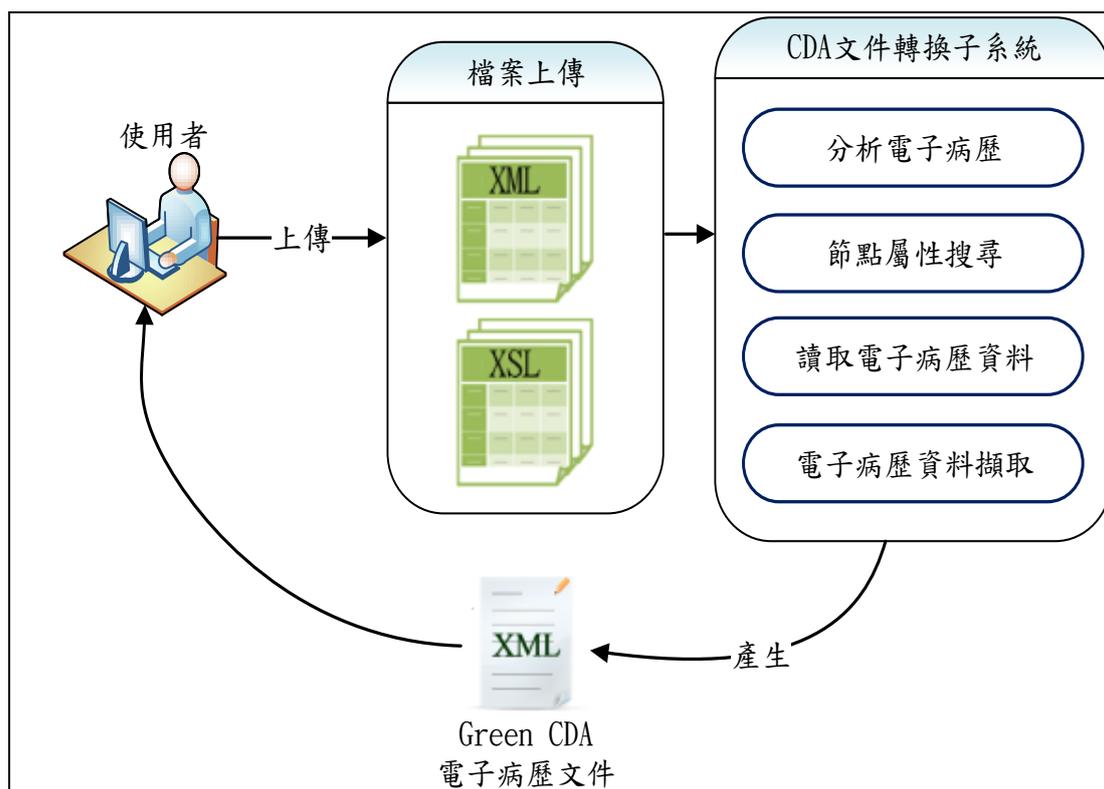


圖 3、系統架構圖

表 1：傳染病通報欄位路徑對照表

頁籤名稱	欄位名稱	CDA 路徑	Green CDA 路徑	Green CDA 驗證規則
醫院資料	院所代碼	/hl7:ClinicalDocument/ hl7:author/hl7:assigned Author/hl7:represented Organization/hl7:id/@ extension	傳染病報告單/醫 院資料/院所代碼	此欄位為必填欄位 ，須符合衛生福利部 中央健康保險署所 制定之健保特約醫 療院所代碼
	醫院診所	/hl7:ClinicalDocument/ hl7:author/hl7:assigned Author/hl7:represented Organization/hl7:name	傳染病報告單/醫 院資料/醫院診所	須符合衛生福利部 中央健康保險署所 制定之健保特約醫 療院所名冊
	電話	/hl7:ClinicalDocument/ hl7:author/hl7:assigned Author/hl7:represented Organization/hl7:teleco m/@value	傳染病報告單/醫 院資料/電話	

	傳真	/hl7:ClinicalDocument/hl7:author/hl7:assignedAuthor/hl7:representedOrganization/hl7:telecom[@use='WP']/@value	傳染病報告單/醫院資料/傳真	
	診斷醫師	ClinicalDocument/author/assignedAuthor/assignedPerson/name	傳染病報告單/醫院資料/診斷醫師	
	院所電子信箱	/hl7:ClinicalDocument/hl7:author/hl7:assignedAuthor/hl7:representedOrganization/hl7:telecom[@use='WP']/@value	傳染病報告單/醫院資料/院所電子信箱	
	院所感控電子信箱	/hl7:ClinicalDocument/hl7:author/hl7:assignedAuthor/hl7:representedOrganization/hl7:telecom[@use='WP']/@value	傳染病報告單/醫院資料/院所感控電子信箱	
	院所地址	/hl7:ClinicalDocument/hl7:author/hl7:assignedAuthor/hl7:representedOrganization/hl7:addr	傳染病報告單/醫院資料/院所地址	
通報疾病	身分證字號	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:patient/hl7:id/@extension	傳染病報告單/通報疾病/身分證字號	
	居留證號	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:patient/hl7:id	傳染病報告單/通報疾病/居留證號	
	姓名	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:patient/hl7:name	傳染病報告單/通報疾病/姓名	
	出生日期	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:patient/hl7:birthTime/@value	傳染病報告單/通報疾病/出生日期	須符合 HL7/CDA 定義之日期格式 YYYYMMDD
	發病日	/hl7:ClinicalDocument/hl7:componentOf/hl7:encounteringEncounter/h	傳染病報告單/通報疾病/發病日	須符合 HL7/CDA 定義之日期格式 YYYYMMDD

	/hl7:effectiveTime/@value		
通報疾病	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='29548-5']/../hl7:entry/hl7:observation/hl7:code/@displayName	傳染病報告單/通報疾病/通報疾病	此欄位為必填欄位，須符合衛生福利部疾病管制署所定義之傳染病
患者資料	性別	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:patient/hl7:administrativeGenderCode/@code	傳染病報告單/患者資料/性別 此欄位為必填欄位，須符合定義之格式 <xs:enumeration value="男" /> <xs:enumeration value="女" />
	職業	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='11340-7']/../hl7:text/hl7:paragraph	傳染病報告單/患者資料/職業
	職業場所/學校	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='11340-7']/../hl7:tex	傳染病報告單/患者資料/職業場所學校
	國籍	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:addr/hl7:county	傳染病報告單/患者資料/國籍 須符合本國或非本國等選項
	國家	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:patient/hl7:ethnicGroupCode/@displayName	傳染病報告單/患者資料/國家 此欄位為必填欄位，須符合 HL7 Vocabulary Domain Value 之國家代碼
	非本國居民身份		傳染病報告單/患者資料/非本國居民身份 須符合外籍勞工、外籍人士、外籍配偶、大陸人士、大陸配

			偶、其他、未知等選項
是否受刑人		傳染病報告單/患者資料/是否受刑人	須符合是、否等選項
居住合法性		傳染病報告單/患者資料/居住合法性	須符合合法居住者、非法居住者等選項
婚姻狀態	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:patient/hl7:maritalStatusCode/@code	傳染病報告單/患者資料/婚姻狀況	須符合未婚、已婚、喪偶、離婚、分居、未知等選項
手機	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:telecom[@use='MC']/@value	傳染病報告單/患者資料/手機	
公司電話	hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:telecom[@use='WP']/@value	傳染病報告單/患者資料/公司電話	
住家電話	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:telecom[@use='H']/@value	傳染病報告單/患者資料/住家電話	
居住地址	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:addr	傳染病報告單/患者資料/居住地址	
前次居住地備註	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:addr[@use='H']	傳染病報告單/患者資料/前次居住地備註	
病歷採檢與相關日期	病歷號碼	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:id/@extension	傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/病歷號碼
	診斷日	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structure	傳染病報告單/病歷採檢與相關日期 須符合 HL7/CDA 定義之日期格式 YYYYMMDD

	structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='29548-5']/../hl7:entry/hl7:observation/hl7:effectiveTime/@value	期/診斷日	
住院情況		傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/住院情況	須符合是、否、轉院等選項
轉至院所	/hl7:ClinicalDocument/hl7:participant/hl7:associatedEntity/hl7:scopingOrganization/hl7:name	傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/轉至院所	須符合衛生福利部中央健康保險署所制定之健保特約醫療院所名冊
轉院日期		傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/轉院日期	須符合 HL7/CDA 定義之日期格式 YYYYMMDD
轉院原因		傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/轉院原因	
檢體採檢	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='29548-5']/../hl7:entry/hl7:observation/hl7:specimen/hl7:specimenRole/hl7:specimenPlayingEntity/hl7:desc	傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/檢體採檢	須符合是、否等選項
報告日期	/hl7:ClinicalDocument/hl7:effectiveTime/@value	傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/報告日期	須符合 HL7/CDA 定義之日期格式 YYYYMMDD
衛生局檢核日		傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/衛生局檢核日	須符合 HL7/CDA 定義之日期格式 YYYYMMDD
衛生局收到日	/hl7:ClinicalDocument/hl7:participant/hl7:associatedEntity[@classCode='北市衛生局']/../hl7:time/@value	傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/衛生局收到日	須符合 HL7/CDA 定義之日期格式 YYYYMMDD
管制署收到日	/hl7:ClinicalDocument/hl7:participant/hl7:assoc	傳染病報告單/病歷採檢與相關日	須符合 HL7/CDA 定義之日期格式 YYYYMMDD

	iatedEntity[@classCode='疾病管制署']/../hl7:time/@value	期/管制署收到日	
死亡日期		傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/死亡日期	須符合 HL7/CDA 定義之日期格式 YYYYMMDD
死亡維護日期	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='47046-8	傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/死亡維護日期	須符合 HL7/CDA 定義之日期格式 YYYYMMDD
死亡原因		傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/死亡原因	須符合直接原因、間接原因、其他、直接加間接、直接原因甲、直接原因乙、直接原因丙等選項
死亡備註		傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/死亡備註	
流行病學相關因子	個案來源	傳染病報告單/流行病學相關因子/個案來源	須符合、醫院通報、民眾自行上網通報、症候群檢出、接觸者轉個案、系統自動產出、疾管署 依檢驗結果通報、肝炎實驗室、合約實驗室、其他、外勞健檢通報、機場港口後送、TB 系統轉入、症狀通報陽轉、資訊交換平台、症狀檢出等選項
	備註	傳染病報告單/流行病學相關因子/備註	
	自行檢驗結果	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='19146-0']/../hl7:text/hl7:paragraph	傳染病報告單/流行病學相關因子/自行檢驗結果
	個案調查		傳染病報告單/流須符合有疫調、無疫

		行病學相關因子/ 個案調查	調等選項
境外移入		傳染病報告單/流 行病學相關因子/ 境外移入	須符合境外移入、非 境外移入等選項
入境類別		傳染病報告單/流 行病學相關因子/ 入境類別	須符合旅行團、自助 旅行、個人商務公 務、團體商務公務、 個人探親、團體探 親、其他等選項
流行案例 縣市		傳染病報告單/流 行病學相關因子/ 流行案例縣市	須符合內政部地政 司所制定之縣市代 碼
流行案例 編號		傳染病報告單/流 行病學相關因子/ 流行案例編號	
修改備註		傳染病報告單/流 行病學相關因子/ 修改備註	
感染地區		傳染病報告單/流 行病學相關因子/ 感染地區	須符合內政部地政 司所制定之縣市代 碼
旅遊史	/hl7:ClinicalDocument/ hl7:component/hl7:struc turedBody/hl7:compone nt/hl7:section/hl7:code[ @code='10182-4']/../hl7 :text/hl7:paragraph	傳染病報告單/流 行病學相關因子/ 旅遊史	須符合有、否等選項
旅遊期間		傳染病報告單/流 行病學相關因子/ 旅遊期間	須符合 HL7/CDA 定 義之日期格式 YYYYMMDD-YYY YMMDD
動物接觸 史	/hl7:ClinicalDocument/ hl7:component/hl7:struc turedBody/hl7:compone nt/hl7:section/hl7:code[ @code='11329-0']/../hl7 :tex	傳染病報告單/流 行病學相關因子/ 動物接觸史	須符合有、否等選項
接觸動物		傳染病報告單/流 行病學相關因子/ 接觸動物	
疫苗接種史	疫苗接種 別	/hl7:ClinicalDocument/ hl7:component/hl7:struc	傳染病報告單/疫 苗接種史/疫苗接 須符合衛生福利部 中央健康保險署所

		uredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='11369-6']/../hl7:text/hl7:paragraph	種別	制定之疫苗代碼
	接種總劑數		傳染病報告單/疫苗接種史/接種總劑數	數值資料 1~9
	最後接種日期		傳染病報告單/疫苗接種史/最後接種日期	須符合 HL7/CDA 定義之日期格式 YYYYMMDD
主要症狀	有無症狀		傳染病報告單/主要症狀/有無症狀	須符合定義之格式 <xs:enumeration value="有" /> <xs:enumeration value="無" />
	症狀	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='46691-2']/../hl7:text/hl7:paragraph	傳染病報告單/主要症狀/症狀	此欄位為必填欄位，須符合衛生福利部疾病管制署所制定之症狀代碼
	其他症狀		傳染病報告單/主要症狀/其他症狀	

本研究目前所製作的 XSL 檔案只針對文件中有資料的屬性值與文字內容進行擷取，必須處理元素中空值得問題。另一方面，因 CDA 文件中包含許多變數資訊的屬性值，如 <code> 元素中的 <code>、<codeSystem> 屬性的內容等，都需要以代碼資料庫來進行屬性值的對應與擷取，則當中相關代碼的收集包括了疾病代碼、醫療院所代碼、機構之 OID 等，如此在最後轉換的過程中達到文件的正確性與完整性。

### 三、加強資料收集的自動驗證的功能

本研究將原有的臨床文件架構，根據 HL7 所頒布的各项定義，編寫出簡易臨床文件架構，其中的欄位，則根據法定傳染病通報系統中的頁籤及其中欄位所訂定，並依據分散式的系統中對欄位的格式需求，訂立各欄位的驗證規則，包含資料型態、格式和必填欄位空值等等的檢驗。加入驗證機制，除了能提高簡易臨床文件的可用性，也提升資料通報的資料正確性，可在通報之前先進行通報資料內容的正確性，驗證資料正確後再進行通報，如此能大幅提升通報資料的可用性。

目前驗證機制是為了傳染病通報系統而制定，當簡易臨床文件架構單張通報至傳染病通報系統時，必須是完整而且是正確資料才得以通報。

HL7 提出對於 Green CDA 之定義，包含能清楚閱讀標籤的語意，使沒有 CDA 背景及 RIM 理解的使用者，也能輕易閱讀的 Green CDA 文件架構。首先依據 HL7 規則訂定出 Green CDA 的文件規則，規則如下：必須要是運用 XML 文件格式、XML 文件內元素名稱必須要是以有意義的名詞為主，然而這些名詞並沒有特定的規則，可依照個使用者所理解的有意義名詞皆可，因而符合本土化的需求。根據以上規則並以現有傳染病通報系統為例所訂定出的本土化 Green CDA 欄位摘要。理解以上規則後，接著觀察並分析現有傳染病通報系統中，各頁籤項目及其中的欄位格式，彙整各項欄位

格式驗證需求後，根據欄位資料內容之檢驗需求撰寫驗證用 XSD 檔，為資料驗證系統內的驗證核心規則。

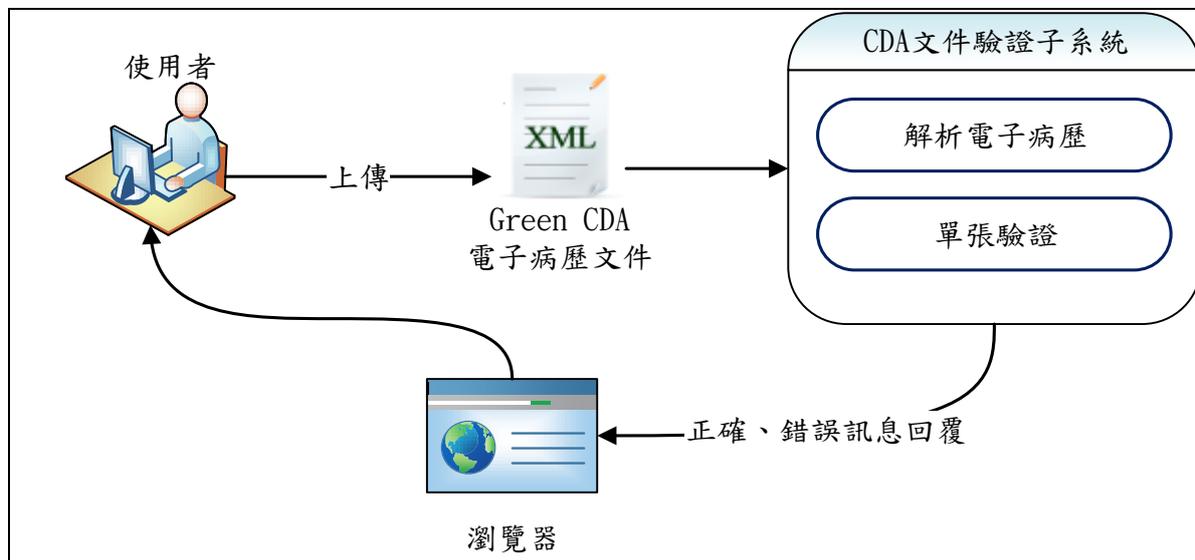


圖 4、驗證系統流程圖

圖 4 為驗證系統的流程圖。首先，使用者開啟驗證系統網頁，點選選擇檔案的按鈕，將欲驗證之 Green CDA 的 XML 檔藉由檔案選擇器匯入系統，點選上傳，系統會將該 XML 文件完整解析並顯示於系統頁面上，確認為該欲驗證檔案後，點選驗證按鈕，系統會將所匯入之 XML 檔案內各欄位內的值和先前制定的 XSD 驗證規則做比對驗證，如欄位內的值均正確，則驗證通過。但如比對出欄位內的值和 XSD 所要求的欄位格式不一致時，系統則會在錯誤該行下方直接做出欄位值格式錯誤的提示。

然而，驗證除了確認各欄位內值的格式之外，也包含各相關欄位之間的交叉驗證及相關代碼正確性。例如，通報醫院須驗證其他關於該醫院的

欄位資料是否相符等等。其他在代碼的部分，該欄位內代碼都必須符合通用代碼。例如，縣市代碼必須是符合內政部地政司所制定的縣市代碼、醫療院所須是符合衛生福利部中央健康保險署所制定之健保特約醫療院所名冊、矯正機關必須符合衛生福利部中央健康保險署所制定之矯正機關代碼等等，圖 5 為疾病 ICD9 資料表、圖 6 為症狀代碼資料表。

本驗證功能提供醫療院所將文件透過此驗證平台進行資料檢驗處理，期望在傳染病通報的部分，Green CDA 未來能更廣泛被利用，同時藉由這樣的驗證機制，提升其資料交換的正確性，和資料可用性，能在交換前就發現資料欄位的值、型態或格式的錯誤，避免錯誤資料到處交換。

ICD9	ICD9CM	Disease Name
020		鼠疫
050		天花
071		狂犬病
022		炭疽病
480.3		SARS
488		H5N1流感
001		霍亂
060		流行性斑疹傷寒
032		白喉
036.0		流行性腦脊髓膜炎
002.0		傷寒
045.9		急性無力狀態麻痺
004		桿菌性痢疾
006		阿米巴性痢疾
061		登革熱
065.4		登革熱
064		瘧疾
055		麻疹
070.0		急性病毒性A型肝炎
070.1		急性病毒性A型肝炎
008.0		腸道出血性大腸桿菌感染症
480.8		其他病毒症候群
078.6		其他病毒症候群
066		諾如病
010		多重抗酸性結核核
011		多重抗酸性結核核
012		多重抗酸性結核核
013		多重抗酸性結核核
014		多重抗酸性結核核
015		多重抗酸性結核核
017		多重抗酸性結核核
018		多重抗酸性結核核
066.3		西尼羅熱
056		德國麻疹
047		腸病毒感染症併發重症
048		腸病毒感染症併發重症
049		腸病毒感染症併發重症
074		腸病毒感染症併發重症
062.0		日本腦炎
771.0		先天性德國麻疹症候群
033.0		百日咳
771.3		新法兒破傷風
070.20		急性病毒性B型肝炎
070.21		急性病毒性B型肝炎
070.30		急性病毒性B型肝炎
070.31		急性病毒性B型肝炎
070.41		急性病毒性C型肝炎
070.42		急性病毒性C型肝炎
070.43		急性病毒性C型肝炎
070.49		急性病毒性未定型肝炎

圖 5、傳染病疾病 ICD9 資料表

識別碼	症狀名稱
1	myoclonic jerks
2	下雨
3	口渴或酒癮
4	口乾
5	口腔出血
6	大便變成白色或比平常顏色深許多
7	子宮出血
8	子宮頸炎
9	小腸疝
10	分泌障礙
11	反射異常
12	心血管性梅毒
13	心血管病
14	手足麻痺
15	手足麻痺
16	水泡
17	水腫
18	水瀉
19	牙齦發閉
20	牙齦出血
21	丘疹及淋巴腺腫
22	出血性皮疹
23	出血性狀
24	出疹
25	出疹子
26	先天性感染
27	四肢痲痺
28	皮下出血
29	皮膚出血
31	皮膚無菌
32	皮膚癢
33	休克
34	先天性心臟病
35	先天性白內障
36	先天性青光眼
37	全出現斑狀丘疹
38	全身肌肉痠痛
39	全身疼痛
40	吐血
41	弛緩性輕癱或麻痺
42	有非特异性症狀
43	有嘔吐
44	肌肉或關節酸痛
45	肌肉痛
46	肌肉酸痛
47	苦瘧
48	急性性視網膜炎
49	血小數量過低
50	血便
51	吞嚥困難
52	吸吮困難

圖 6、症狀代碼資料表

#### 四、實際開發系統雛型進行測試

本研究以實作的方式，建立傳染病行動通訊通報系統，系統流程主要分為三步驟：第一，使用者使用瀏覽器（Browser）瀏覽此 Web-based applications (WebApp) 即可離線使用本系統，唯首次使用時必須連接網路；第二，透過資料輸入模組填寫通報單之後，連上網路即可進行通報；第三，伺服器接收到 greenCDA 文件之後進行驗證，並回饋訊息給使用者，如驗證成功則寫入資料庫。

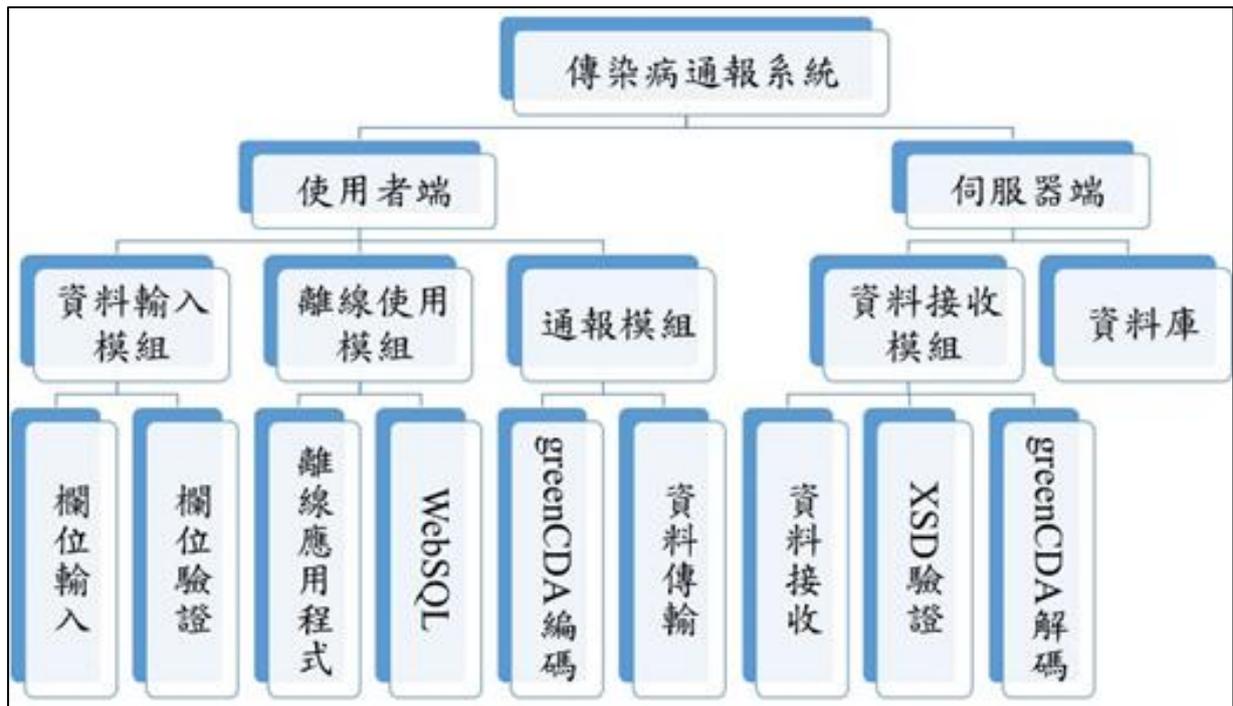


圖 7、系統架構圖，分為使用者端及伺服器端

使用者端的互動介面，如圖 7 分為資料輸入模組、離線使用模組和通報模組等三個模組。

(一) 資料輸入模組：依據疾病管制署之「全國傳染病通報系統」，將傳染病通報的資料分為醫院資料、通報疾病、患者資料、病歷採檢與相關日期、流行病學相關因子、疫苗接種史、主要症狀七部分，依據上述的欄位，建立一個 Web-based 資料輸入模組，可以新增、修改及顯示已儲存在設備的個案資料。在新增資料的過程中，會針對欄位資料進行初步檢查，檢查使用者輸入的資料格式是否有符合 greenCDA 格式的標準，但更精細的驗證則在伺服器端執行。

(二) 離線使用模組：為了達到能夠在任何環境下使用通報系統、解決以往

只能在有網路的狀況下操作的問題，本研究使用 HTML 5 提供的 offline-webapps API 及 WebSQL API，讓使用者能夠在離線的狀態下使用此 WebApp，其運作模式主要分為三點：第一，當行動裝置第一次使用瀏覽器（Browser）查看本 WebApp 的同時，將相關的 HTML 等文件下載至本機快取記憶體，並讀取本機快取記憶體內的文件；第二，連線狀態時，檢查此 WebApp 有無更新版本，如果有則進行更新並瀏覽；第三：離線狀態時，直接使用本機快取記憶體中的 WebApp。另外在使用者操作的過程中，使用者輸入於欄位之資料都會儲存在 WebSQL 中，讓使用者在離線狀態下依然能夠使用資料庫。

(三) 通報模組：此模組是在本系統的最後階段執行，即在資料輸入完成後方能進入此階段，並且在連線狀態才可執行。上傳之前必須先轉換為 greenCDA 格式，此格式是依照疾病管制署「防疫資訊自動收集分析系統雛型建置」計畫所研究之 greenCDA 格式，與伺服器端連線成功後進行傳輸，待伺服器端回覆成功或失敗的訊息，若接收到成功訊息，立即進行 SQL 指令將資料標記為已傳送，完成同步。

伺服器端主要是負責過濾使用者傳輸的資料，如圖 7 架構圖之伺服器端，並將其寫入資料庫，分為資料接收模組及資料庫，以下將針對資料接收模組進行說明：在使用者進行通報之後，系統進行 greenCDA 格式接收，

然後進行 XML Schema Definition (XSD) 驗證，根據驗證後的結果分為以下兩部分：

- 一、驗證失敗：回覆一份失敗訊息給使用者。
- 二、驗證成功：回覆一份成功訊息給使用者，確認使用者已接收到訊息後進行 greenCDA 解碼，並寫入伺服器資料庫中。

本研究發展了一套讓電腦及行動裝置都便於填寫且能夠離線使用的系統，通報之個案會先儲存在使用者端，待有網路時再手動上傳至伺服器端。新增個案時，系統會針對各個欄位做驗證並顯示提示訊息，將各頁籤填寫完成後即可儲存在使用者端（如圖 8），在主介面能看到新增的該筆個案，若點擊該筆個案可以進行修改或點擊 delete 按鈕刪除（如圖 9），也可產生 greenCDA 格式上傳至伺服器端（如圖 10）。離線使用時，左上角會由 online 變為 offline，依然可以正常操作，將通報個案儲存在使用者端（如圖 11）。

目前和某醫療院所合作進行系統測試，院端所產生的 CDA 及 greenCDA 皆可以成功匯入至系統中：系統支援多筆資料匯入，將檔案全選並直接拉進主介面（如圖 12、圖 13），滑鼠放開之後，若檔案格式正確，系統會告知使用者已匯入成功（如圖 14），按下「回到首頁」，即可在主介面看到剛匯入的資料。



圖 8：新增個案填寫畫面，身分證字號為必填欄位，系統顯示提示字



圖 9：主畫面顯示個案紀錄，且有刪除及修改功能

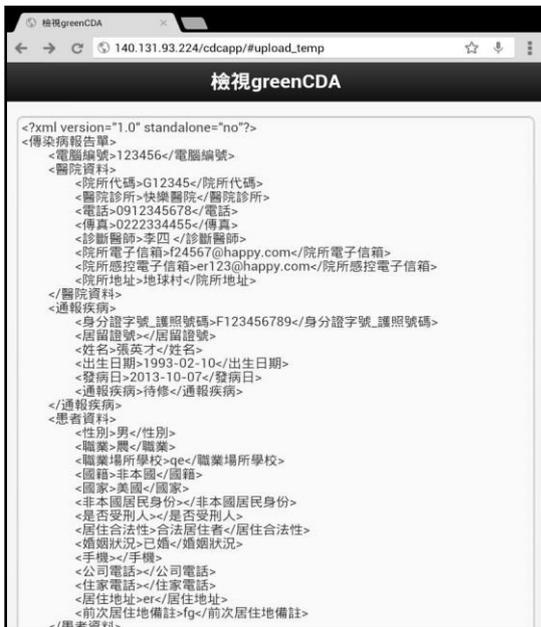


圖 10：產生 greenCDA 格式



圖 11：離線使用時左上角會由 online 變為 offline，可以修改個案並儲存

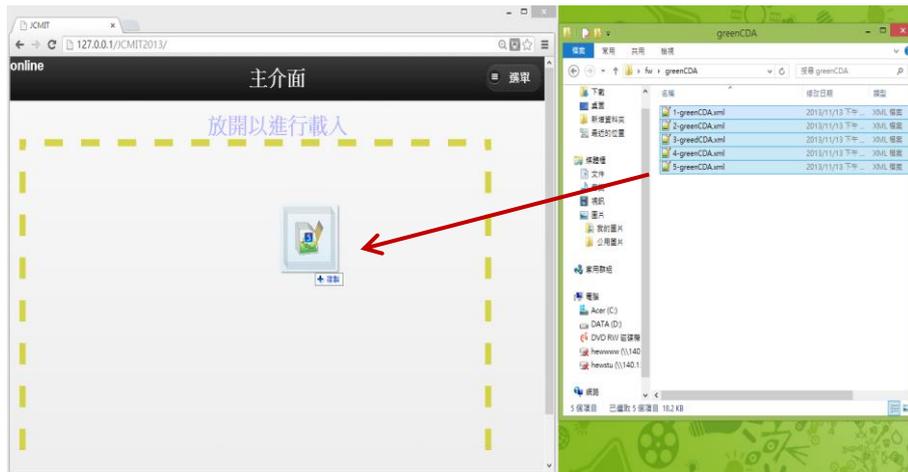


圖 11：將 greenCDA 拖拉到主介面中就可以進行匯入

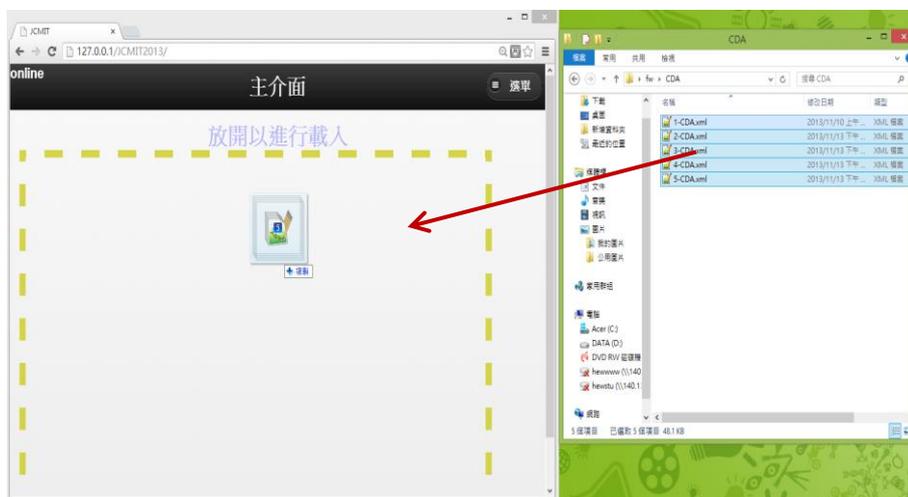


圖 12：將 CDA 拖拉到主介面中就可以進行匯入



圖 13：匯入成功  
(由圖 12、圖 13 放開滑鼠後的結果)



圖 14：匯入後，主介面出現該筆資料  
(由圖 14 點擊「回到首頁」後的結果)

## 五、離型系統實機測試

本研究與振興醫院及臺北市立聯合醫院合作，進行系統實機測試，測試報告如下：

### (一) 振興醫院測試報告 (感謝 振興醫院資訊室 黃純文主任 協助測試)

以振興醫院為例，院內 HIS 系統建置相關法定傳染病之院內通報機制，由感控人員確認後，正式對外通報。本系統以 HTML 5 開發一輸入介面，可於網頁上、手機上輸入相關通報資料，願意無償交由醫院使用，配合本計畫之目標，期能有標準的格式，將有助於醫療院所的資料直接傳送，減少資料的重複輸入，增進處理的時效及品質。測試畫面如下：

The figure displays four screenshots of the online disease reporting system interface, arranged in a 2x2 grid. Each screenshot shows a different section of the form:

- Top Left: 通報疾病 (Report Disease)** - Fields include: 身分證字號/護照號碼 (E10020000), 居留證號, 姓名, 姓-聲, 出生日期 (11/15/1986), 發病日 (09/27/2013), and a radio button for 第一類法定傳染病 (Type I法定傳染病) with sub-options for 天災, 居家急性呼吸道感染, 鼠咬, 狂犬病, and H5N1禽流感.
- Top Right: 患者資料 (Patient Information)** - Fields include: 身分證字號/護照號碼 (E10020000), 患者姓名, 姓-聲, 居留證號, 出生日期 (11/15/1986), 性別 (Male selected), 職業 (Other selected), 職業場所/學校, and 國籍 (Taiwanese selected).
- Bottom Left: 病歷、採檢與相關日期 (Medical History, Testing, and Related Dates)** - Fields include: 病歷號碼 (2987), 病歷與附加檔案上傳, 發病日 (09/27/2013), 診斷日 (09/28/2013), 住院情況 (Yes selected), 檢驗採檢 (Yes selected), 報告日期 (09/30/2013), and 衛生局檢核日 (mm/dd/yyyy).
- Bottom Right: 流行病學相關因子 (Epidemiological Factors)** - Fields include: 個案來源 (Community self-reporting selected), 備註, 自行檢驗結果/主要病徵, 臨床調查 (Yes selected), 境外输入 (Foreigner selected), 入境類別 (Self-travel selected), 流行案例編號, and 流行案例縣市 (County selected).

圖 15、振興醫院通報測試畫面



圖 16、CDA 轉換測試畫面



圖 17、GreenCDA 轉換測試畫面



圖 18、重新匯入測試畫面



圖 19、轉換傳染病通報單測試畫面

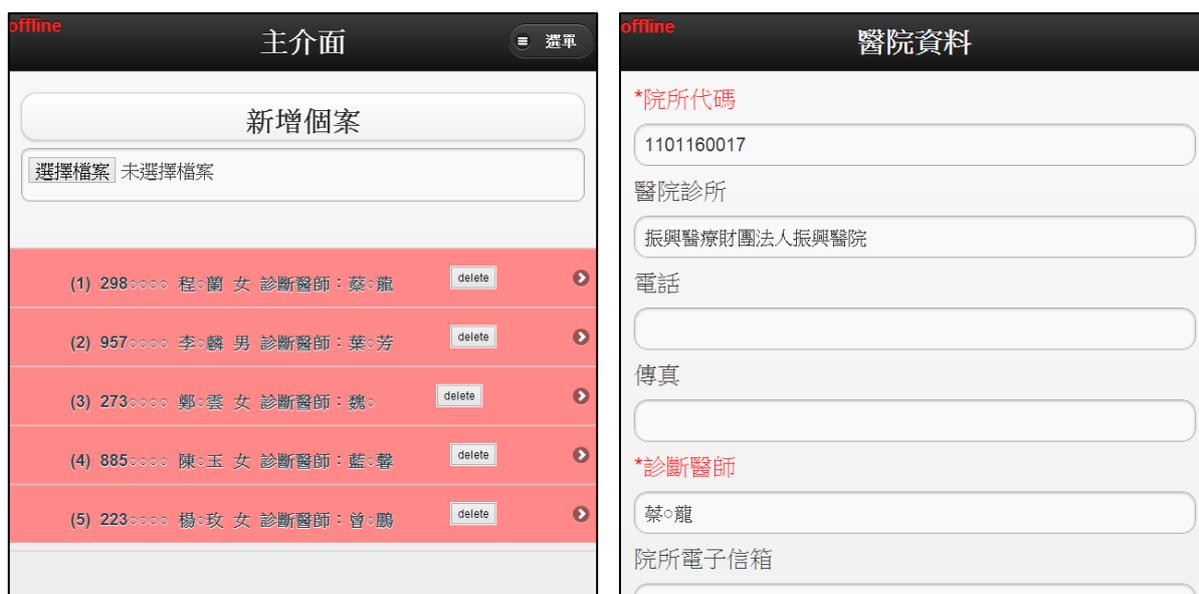


圖 20、離線使用測試畫面



圖 21、多國語言測試畫面

但是有以下幾個問題，雖不影響測試，但在此提出：

1. 輸入院所代碼最好能自動帶入院所相關資料。
2. 病歷號可改用身份證號一路串到底。否則各家醫院對病歷號長度並不一

致。

3. 測試資料乃依本院實際通報個案測試，個案性質較為單純，往往有一些欄位測試不到，建議請疾管署提供更多樣性的個案測試，以充分達測試目的。
4. 目前此系統資料存在輸入的單機裡，需要另外複製 CDA 或 green-CDA 資料另存新檔，再轉存回醫院設定的檔案中。若要長期使用，建議增加【另存新檔】的功能，可方便感控人員使用(目前僅資訊人員測試)。
5. 目前使用國立臺北護理健康大學之伺服器主機，未來結案後應考量伺服器之設置。

## (二) 臺北市立聯合醫院測試報告

### (感謝 臺北市立聯合醫院資訊室網路系統組 邱家賢組長 協助測試)

目前國內醫療院所傳染病通報大多以院內感染組為專責單位，感染管制師負責聯繫與管理全院傳染病通報作業，本院醫療資訊系統與本研究之雛型系統結合後，通報作業流程由原本 10 個流程簡化為 8 個流程，可以節省大量時間及資料輸入人力，增進處理的時效及品質，系統測試畫面如圖 23、24 所示：

病歷號碼  送出

病歷號碼： 41504659

姓名： 何天

I 醫院資料 II 通報疾病 III 患者資料 IV 病歷、採檢與相關日期 V 流行病學相關因子 VI 疫苗接種史 VII 主要症狀

發病日 1010424

通報疾病(1-5種法定傳染病) 3014

存檔

圖 22、雛型系統測試畫面

病歷號碼  送出

病歷號碼： 41504659

姓名： 何天

I 醫院資料 II 通報疾病 III 患者資料 IV 病歷、採檢與相關日期 V 流行病學相關因子 VI 疫苗接種史 VII 主要症狀

通報疾病 3014

主要症狀 4/24抽血報告 RPR:1.2、T

其他症狀 (null)

存檔

圖 23、雛型系統測試畫面

## 肆、討論

### 月進度報告會議

本研究皆依照規定的時間，向疾病管制署報告進度，上半年會議的時間分別是 3 月 8 日、3 月 22 日、4 月 19 日、5 月 24 日及 6 月 28 日；下半年會議的時間分別是 8 月 23 日、10 月 04 日及 11 月 22 日，二月份至十一月份會議的出席人員和進度報告之會議紀錄誠如附件，簡要內容臚列如下：

- 一、台灣省衛生統計資料先以傳染病 35~80 年度的資料依地區、月份和年齡建立資料庫。
- 二、醫院端的瀏覽器及軟硬體不盡相同，需提出瀏覽器支援版本的部分，避免醫院端的瀏覽器不支援。
- 三、專案開發成 APP 提供傳染病通報後續進行檔案分析與讀取。
- 四、傳染病通報的 CDA 和 GreenCDA 格式及 Schema，可以提供防疫雲計畫參考使用，也可以配合修改
- 五、行動通訊版的傳染病通報系統用 HTML 5 開發，具備離線登錄、儲存、資料庫同步的功能，第一次使用系統時會將它下載至本機快取記憶體，離線依然可以使用資料庫但無連線通報功能，且能產生符合 Green CDA 的 XML 格式檔案。

- 六、系統還需要留意資訊安全問題，特別是離線使用的時候。
- 七、傳染病實機測試以 greenCDA 介面呈現，接收程式主機模擬於校內，與醫院資訊室配合(振興、市聯醫)，使醫院資料可編碼解碼。
- 八、法定及新興傳染病個案(含疑似病例)報告單規範書將根據疾病管制署的規則進行後續修改，而公告方面則建議進行專家會議後再做確認。
- 九、英國手機通報電話會議希望系統在臺灣測試，所以於 10 月 26 日國立臺北護理健康大學校慶時進行，共 72 筆資料建立。
- 十、參與 APHC2013 發表成果論文，台灣傳染病歷史資料分析模型系統建置與建構新一代的防疫資訊交換平台共兩篇論文，分別被推薦投稿於 IJERPH 期刊與台灣醫療資訊雜誌期刊。
- 十一、參與 JCMIT2013 發表成果論文，建置 Green CDA 驗證系統 - 以傳染病通報為例、建置 CDA 與 greenCDA 文件格式轉換系統-以法定傳染病通報為例、建置與醫療資訊系統結合之法定傳染病通報平台與行動通訊於傳染病通報應用系統建置之研究共四篇論文，其中行動通訊於傳染病通報應用系統建置之研究也獲得最佳口頭論文獎。

## 伍、結論與建議

本研究以赴疾病管制署實務研習半年的時間，實際了解防疫資訊交換平台運作情形，並以專家訪談，深入了解各醫療院所及衛生局所對於防疫資訊交換平台的作業現況。依據專家的建議及目前國內實施電子病歷交換的情況，具體提出了以雲端運算的集中管理架構取代各醫療院所端的分散式閘道器交換平台，並且建議採用簡化的臨床文件架構(Green CDA)作為傳染病通報的標準格式，以減少在醫療院所及疾管署的系統中重複輸入。

研究過程中，實際開發系統雛形，包括完整的 CDA 和 Green CDA 的編碼、解碼、資料驗證和轉換程式，並且建立了完整資料庫，協助系統轉換，及通報資料的正確性。將所收集的傳染病資料儲存到資料庫中，可以結合套裝軟體進行查詢及分析，本計畫也以撰寫程式的方式，建立了傳染病歷史資料分析模型。另外，也考慮到行動通訊技術的進步，系統的應用程式採用 HTML5 程式語言開發，除了可以安裝在一般個人電腦上之外，也可以在智慧型手機或平板電腦等行動通訊設備上使用，增加疾病通報的靈活性，希望增進疾病通報處理的時效及品質。目前已經和振興醫學中心及台北市立聯合醫院兩家醫院合作，以實際的 HIS 資料測試轉換成為 Green CDA 檔案通報的可行性。未來配合國家防疫雲的計畫實施，相信對於疾病的防治及疫情的監控，會有很大的幫助。

## 陸、計畫重要研究成果及具體建議

本研究深入了解防疫資訊交換平台的作業現況，發現可以有一些改善空間，依據專家的建議及目前國內實施電子病歷交換的情況，提出了以雲端運算的集中管理架構取代各醫療院所端的分散式閘道器交換平台，並且建議採用簡化的臨床文件架構(Green CDA)作為傳染病通報的標準格式，以減少在醫療院所及疾管署的系統中重複輸入，可以多元化的方式，通報傳染病資訊。

本研究實際開發系統雛形，包括完整的 CDA 和 Green CDA 的編碼、解碼、資料驗證和轉換程式，並且建立了完整資料庫，協助系統轉換，及通報資料的正確性。系統的應用程式採用 HTML5 程式語言開發，除了可以安裝在一般個人電腦上之外，也可以在智慧型手機或平板電腦等行動通訊設備上使用，增加疾病通報的靈活性，希望增進疾病通報處理的時效及品質。未來配合國家防疫雲的計畫實施，相信對於疾病的防治及疫情的監控會有幫助。

行動通訊版的傳染病通報系統，經與疾病管制署人員討論後，已經改寫為疾病及意外傷害通報系統，適用於大量人口聚集或是重大災難時，安裝於智慧型手機或平板電腦使用，並且已經與英國公共衛生部門合作，於六月份及八月份的英國音樂節測試使用，在國內也曾經應用於大學校慶運

動會使用，相關成果如附錄四。

本研究計畫的成果，目前已經撰寫六篇論文分別在亞太 HL7 及國際醫學資訊研討會 JCMIT 上發表。後續準備投稿到國內醫療資訊雜誌及國外公衛相關的期刊，已經發表的論文成果如附錄七，包括：

#### **一、102 年 10 月 26 日於第十二屆亞太 HL 研討會相關論文發表**

- (一) 姚立楷，黃衍文，邱淑芬，劉宇倫，張啟明，魏福成，吳蕙琪，沈欣玫，田語錡，蔡佳儒，張玉慧，台灣傳染病歷史資料分析模型系統建置，2013 年第十二屆亞太 HL7 健康資訊交換標準研討會論文集 pp.57-64。
- (二) 張皓怡，黃衍文，王姿涵，邱淑芬，黃純文，張啟明，周貝盈，建構新一代的防疫資訊交換平台，2013 年第十二屆亞太 HL7 健康資訊交換標準研討會論文集 pp.65-72。

#### **二、102 年 11 月 1 日於第 JCMIT 2013 國際醫學資訊研討會相關論文發表**

- (一) 洪正峻，黃衍文，鄭文欣，葉庭宇，陳詩潔，行動通訊於傳染病通報應用系統建置之研究，JCMIT2013 國際醫學資訊聯合研討會論文集 pp.56-61。
- (二) 邱家賢，黃衍文，張啟明，建置與醫療資訊系統結合之法定傳染病通報平台，JCMIT2013 國際醫學資訊聯合研討會論文集 pp.112-116。
- (三) 姚相漢，黃衍文，張啟明，建置 CDA 與 greenCDA 文件格式轉換系統-

以法定傳染病通報為例，JCMIT2013 國際醫學資訊聯合研討會論文集  
pp.219-224。

(四) 王姿涵, 黃衍文, 張啟明, 建置 Green CDA 驗證系統 - 以傳染病通報  
為例, JCMIT2013 國際醫學資訊聯合研討會論文集 pp.225-230。

## 柒、參考文獻

- [1] 張啟明\*、黃衍文、高志強、邱瑞科、張彥群、洪睿璇、莊人祥、吳季勳、王永興，2008，防疫資料交換平台現況之探討，醫療資訊雜誌，台灣醫學資訊學會，第十七卷第二期，pp. 16-27。
- [2] 張啟明、林怡君，台灣地區傳染病個案報告之 HL7 標準訊息規格書(草案), 2004。
- [3] 衛生福利部電子病歷推動專區，<http://emr.mohw.gov.tw/news.aspx>。
- [4] 邱瑞科、顏哲傑、翁頌舜、齊學平、蔡宗緯，「全國性預防接種資訊系統持續變革的使用者滿意度調查研究」，台灣醫療資訊雜誌，第 14 卷，第 2 期，2005 年 6 月。
- [5] 邱瑞科、陳聖棋、翁頌舜、詹前隆、顏哲傑、張啟明，NIIS 中央資料庫建立及更新機制之研究，醫療資訊雜誌，第十三卷，第一期，pp.21-38, 2004 年 3 月。
- [6] 邱瑞科、郭建吾、陳聖棋，網路經濟時代下企業整合型資料庫建置暨應用效益—以 NIIS 中央資料庫建置為例，管理與系統 Vol.12 No.3，2005/07，PP. 67- 88。
- [7] 陳慧欣、江博煌、詹大千、莊人祥，2009，“Model Builder 在類流感的疫情地理資訊系統上之應用”，醫療資訊雜誌，第 18 卷第 3 期，17-31。

- [8] 蔡永泰、張啟明、劉宇倫、莊人祥，應用資料倉儲系統於台灣防疫作為之支援—以支援 H1N1 新型流感防治為例，醫療資訊雜誌，19 卷 1 期，2010，P17 - 28。
- [9] 劉德明，傳染病通報管理資訊系統疫情調查子系統以 INTRANET 方式開發，衛生福利部研究計畫，,DOH86-DC-025。
- [10] 劉德明,2001 .HL7 在傳染病通報資料交換之研究，疾病管制署研究計畫, DOH90-DC-1010。
- [11] 衛生福利部疾病管制署，防疫資訊交換平台建置-教育訓練。(2006)。  
<http://www.inqgen.com/cht/users/files/InfoExgPlatform.pdf>.
- [12] Liora Alschuler et. al., HL7 Implementation Guide for CDA Release 2: NHSN Healthcare Associated Infection (HAI) Reports, Release 6 (U.S. Realm) DSTU Ballot September 2010.
- [13] Weissenbach, Matthew E.; Peeples, Jennifer R.; Qutaishat, Salah S., Electronic Submission of Central Line Associated Bloodstream Infection Data to the National Healthcare Safety Network Using Clinical Document Architecture File Generation and Upload, AJIC: American Journal of Infection Control Volume: 39, Issue: 5, 2011, pp. E129-E130.
- [14] Dolin, Robert H. et. al., HL7 Clinical Document Architecture, Release 2, Journal of the American Medical Informatics Association Volume 13 Number 1, 2006, pp 30-39.
- [15] CDA Forum,  
<http://www.networks.nhs.uk/nhs-networks/cda-implementation-forum/doc>

- uments/CDA%20Forum%20-%20Introduction%20to%20Green%20CDA\_v3.pdf/view.
- [16] CloudComputing,Wikipedia,[http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing).
- [17] 衛生福利部，雲端運算在醫療健康產業之應用，研討會會議資料，2010。
- [18] 衛生福利部三朵雲：健康雲、照護雲、醫療，  
[http://alveice.blogspot.com/2011/07/blog-post\\_6273.html](http://alveice.blogspot.com/2011/07/blog-post_6273.html)
- [19] 台中市電腦商業同業公會，運用雲端計算實現全面性醫療照護論壇，研討會會議資料，2011。
- [20] Rosenthal, Arnon; Mork, Peter; Li, Maya Hao; Stanford, Jean; Koester, David; Reynolds, Patti, Cloud computing: A new business paradigm for biomedical information sharing, *ournal of Biomedical Informatics* Volume: 43, Issue: 2, April, 2010, pp. 342-353
- [21] Nathan E. Botts; Thomas A. Horan; Brian P. Thoms, HealthATM Personal Health Cyberinfrastructure for Underserved Populations, *Am J Prev Med*, 40(5S2), 2011, pp. S115–S122.
- [22] C. C. Freifeld, R. Chunara, S. R. Mekar, E. H.Chan, T. Kass-Hout, A. A. Iacucci, et al., "Participatory epidemiology: use of mobile phones for community-based health reporting," *PLoSmedicine*, vol. 7, p. e1000376, 2010.
- [23] J. S. Brownstein, C. C. Freifeld, and L. C. Madoff, "Digital disease detection—harnessing the Web for public health surveillance," *New*

- England Journal of Medicine, vol. 360, pp. 2153-2157, 2009.
- [24] C. Yang, J. Yang, X. Luo, and P. Gong, "Use of mobile phones in an emergency reporting system for infectious disease surveillance after the Sichuan earthquake in China," *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 87, pp. 619-623, 2009.
- [25] Y. GUO and X. M. SU, "Mobile device-based Reporting System for Sichuan Earthquake-affected Areas Infectious Disease Reporting in China," *Biomedical and Environmental Sciences*, vol. 25, 2012, pp. 724-729.
- [26] C. Robertson, K. Sawford, S. L. Daniel, T. A. Nelson, and C. Stephen, "Mobile phone-based infectious disease surveillance system, Sri Lanka," *Emerging Infectious Diseases*, vol. 16, p. 1524, 2010, pp. 1524-1531.
- [27] L. PASCOE, J. LUNGO, J. KAASBØ LL, and I. KOLELENI, "Collecting Integrated Disease Surveillance and Response Data through Mobile Phones," *IST-Africa 2012 Conference Proceedings 2012*, pp. 1-6.
- [28] H. Wakadha, S. Chandir, E. V. Were, A. Rubin, D. Obor, O. S. Levine, et al., "The feasibility of using mobile-phone based SMS reminders and conditional cash transfers to improve timely immunization in rural Kenya," *Vaccine* 31, 2013, pp. 987-993.
- [29] 范士展, 法定及新興傳染病個案(含疑似病例)報告單 CDA R2 執行指引標準書, 疾病管制署, 2010.09。

## 附錄一、會議紀錄

### 「防疫資訊自動收集分析系統雛型建置」計畫 2 月進度會議

壹、會議時間：102 年 3 月 8 日（星期五）15 時 00 分

貳、會議地點：疾病管制署林森辦公室 三樓會議室

參、會議主席：莊主任人祥 記錄：鄭丁安

出席人員：吳主任宣建、張簡秘啟明、周貝盈分析師、徐啟勝設計師、  
劉宇倫醫師、黃婉婷醫師、許玉芬技正、黃衍文老師、劉德明老師、  
邱淑芬老師、黃純文主任、姚家宇、鄭丁安、林建羽

肆、主席致詞：略

伍、討論事項

- 一、防疫資訊自動收集分析系統雛型建置計畫現況說明。
- 二、疾管署已經提供法定傳染病通報系統資料庫網要及相關文件，供本計畫參考使用。
- 三、近期將辦理第一場專家座談會，擬邀請國泰醫院、北市醫、中山醫學院、北市衛生局的資訊及感控專家，進行座談諮詢。
- 四、台灣省衛生統計資料先以傳染病 35~80 年度的資料依地區、月份和年齡建立資料庫。
- 五、英國 HPA 的行動通報系統 APP 程式的開發，積極準備 3 月 13 日的

遠距會談，並希望在 3 月底前能先完成雛型。

六、有關傳染病通報標準 CDA 文件的 Document Code 和 Section Code 的 LOINC 碼，如果有疑問，可以提出討論或找人協助。

七、醫院端的瀏覽器及軟硬體不盡相同，需提出瀏覽器支援版本的部分，避免醫院端的瀏覽器不支援。

八、專案開發成 APP 提供傳染病通報後續進行檔案分析與讀取。

陸、臨時動議：無

柒、散會(16 時 00 分)

## 「防疫資訊自動收集分析系統雛型建置」計畫 3 月進度會議

壹、會議時間：中華民國 102 年 03 月 22 日(星期五)上午 15 時 00 分

貳、會議地點：疾病管制署林森南路六號三樓會議室

參、會議主席：莊人祥 主任                      記錄：王姿涵

出席人員：吳宣建主任、張啟明簡秘、周貝盈分析師、徐啟勝設計師、  
劉宇倫醫師、黃婉婷醫師、許玉芬技正、黃衍文老師、劉德明老師、  
邱淑芬老師、黃純文主任、姚家宇、鄭丁安、林建羽、王姿涵、姚相  
漢

肆、主席致詞：略

伍、報告及討論事項：

- 一、目前進行文獻探討和通報系統的編碼和上傳程式，下一個階段準備進行 CDA 的解碼程式。
- 二、03/01 訪疾病管制署資訊室人員及使用者及目前資訊系統維護的資訊廠商。
- 三、03/22 辦理醫院資訊室通報人員專家座談會，訪談北市衛生局、臺北市立聯合醫院、國泰醫院、振興醫院和雙和醫院的資訊和感控人員。
- 四、與英國 HPA 合作之手機 APP 程式，於 3 月 13 日進行遠距會談，

並且依照提供的參考網站及要求的功能，積極開發系統。

五、歷史資料彙整，持續執行中，資料鍵入、彙整於資料庫，目前也

在討論輸出的統計圖表。

陸、臨時動議

柒、散會(16 時 00 分)

## 防疫資訊自動收集分析系統雛型建置計畫 4 月進度會議紀錄

壹、 會議時間：中華民國 102 年 04 月 19 日(星期五)下午 15 時 00 分

貳、 會議地點：疾病管制署林森南路六號三樓會議室

參、 主席：張啟明簡祕 記錄：姚相漢

出席人員：吳宣建主任、周貝盈分析師、徐啟勝設計師、黃婉婷醫師、  
許玉芬技正、黃純文主任、黃衍文老師、劉德明老師、鄭丁安、姚相  
漢、姚家宇

肆、 主席致詞：略

伍、 報告及討論事項：

- 一、 3 月 22 日辦理醫院資訊室通報人員專家座談會，包括國泰、北市醫、衛生局、振興、雙和等資訊、感控相關人員參加，所提供建議彙整如會議紀錄。
- 二、 系統雛型開發先進行通報的 CDA 標準文件的解碼程式，並將傳染病通報資料欄位在 CDA 中的路徑，已經完整的定義如附件，如果有醫院要傳送 CDA 的文件，已經可以測試。
- 三、 準備申請傳染病通報測試系統的帳號，以便更清楚了解作業流程和資料檢核的機制。

- 四、 有關傳染病通報標準 CDA 文件的 Document Code 和 Section Code 的 LOINC 碼，擬請疾管署的專家協助確認。
- 五、 歷史資料整理，準備由大學部的同學進行資料查詢、統計圖表和地圖分佈的程式開發，並準備參加美國匹茲堡大學舉辦的 2013 年 Undergraduate Tycho datasets Competition 比賽。
- 六、 英國 HPA 手機通報程式開發，目前建置雛型系統 Version1 已經進行測試，並針對所給予相關的回應，進行程式的修改，近期將上線的 Version1.1 將新增查詢及多張影像的功能，後續還需要增加離線作業的功能。
- 七、 準備請鄭丁安研究助理於六月底陪同疾管署林醫師，前往英國實機測試手機通報程式。
- 八、 討論後續月報會議時間，建議先暫訂為每個月第四個星期五下午 16:00 開始，如有需要再調整，日期為：5/24, 6/28, 7/26, 8/23, 9/27, 10/25, 11/22 。

陸、臨時動議

柒、散會(15 時 15 分)

## 防疫資訊自動收集分析系統雛型建置計畫 5 月進度會議紀錄

壹、會議時間：中華民國 102 年 05 月 24 日(星期五)下午 16 時 00 分

貳、會議地點：疾病管制署林森南路六號三樓會議室

參、主席：張啟明簡祕

記錄：姚相漢

出席人員：吳主任宣建、周貝盈分析師、徐啟勝設計師、黃衍文老師、

鄭丁安、林建羽、徐明睿、王姿涵、姚相漢、洪正峻、鄭文欣

肆、主席致詞：略

伍、報告及討論事項：

- 一、防疫資訊交換平台已經開始進行 CDA 文件的編碼和解碼程式設計，建議法傳通報 GreenCDA 規格如附件一，並且已經制定了部份的 GreenCDA Schema 驗證如附件二，將再繼續發展更完整的 GreenCDA Schema，及 CDA 和 GreenCDA 之間互相轉換程式。
- 二、傳染病通報的 CDA 和 GreenCDA 格式及 Schema，可以提供防疫雲計畫參考使用，也可以配合修改
- 三、英國 HPA 的手機通報程式開發，已於 5/13 晚上電話會議討論，5/24 晚上將再次電話會議討論硬體規格。目前 Version 2.3 版本已經上線測試。後續將繼續開發離線版本和報表程式，系統管理程

式及報表程式，並且協助英國主機系統安裝及手機連線印表機的測試。

四、 林醫師和鄭丁安助理已經收到到邀請函，準備 6/21 至 7/1 前往英國上線實際測試。

五、 歷史資料查詢，已將臺灣省衛生統計要覽法定傳染病患者死亡人數 35~80 年間，有關年齡、縣市、月份等資料，彙整建立到資料庫中，並且開發查詢程式，後續準備繼續開發統計圖表和地理資訊的程式。

六、 大學部的同學已經組隊報名參加 Tycho datasets Competition。

七、 由王姿涵助理展示 GreenCDA 的驗證程式，由徐明睿助理展示傳染病通報 CDA 格式的表格呈現系統。

陸、臨時動議

柒、散會(17 時 00 分)

## 防疫資訊自動收集分析系統雛型建置計畫 6 月進度會議紀錄

壹、會議時間：中華民國 102 年 06 月 28 日(星期五)下午 16 時 00 分

貳、會議地點：疾病管制署林森南路六號三樓會議室

參、主席：張啟明簡祕

記錄：王姿涵

出席人員：張簡祕啟明、黃純文主任、黃衍文老師、姚相漢、邱家賢、  
王姿涵、姚立楷、洪正峻、鄭文欣

肆、主席致詞：略

伍、報告及討論事項：

- 一、 報告說明目前防疫資訊自動收集分析專案已著手初步雛型開發，包含系統產生 Green CDA 文件，及自動驗證機制等。也說明目前英國手機通報上線狀況。
- 二、 鄭丁安研究助理於六月 20 日陪同疾管署林醫師，前往英國實機測試手機通報程式。
- 三、 英國 HPA 手機通報程式開發，目前已赴英國測試上線同時也針對所給予相關的回應，進行程式的修改，也得知英國希望增加一些治療、甚至小 HIS 在系統上。
- 四、 建議新一代防疫資訊系統架構，虛擬主機主要放什麼資料？應該是產生的 CDA，放置在上面，上面應該就是交換的格式了。

- 五、 使用者終端設備會直接有通報的設備嗎？通報不一定要在一定的  
位置場所，可在任意地點，任意時間做通報的動作。
- 六、 GateWay 當作資院和 CDC 之間的媒介。
- 七、 GateWay 目前均為資料檔案的暫存。
- 八、 加強 Green CDA 增加附加資訊欄位，能動態增加新欄位，包含  
資料和資料驗證等等。
- 九、 歷史資料整理，正持續由大學部的同學進行資料查詢、統計圖  
表和地圖分佈的程式開發，並正在參加美國匹茲堡大學舉辦的  
2013 年 Undergraduate Tycho datasets Competition 比賽。
- 十、 討論後續月報會議時間，建議先暫訂為每個月第四個星期五下  
午 16:00 開始，如有需要再調整，日期為：7/26, 8/23, 9/27, 10/25,  
11/22。

陸、臨時動議

柒、散會(17 時 00 分)

## 防疫資訊自動收集分析系統雛型建置計畫 7、8 月進度會議紀錄

壹、會議時間：中華民國 102 年 08 月 23 日(星期五)下午 16 時 00 分

貳、會議地點：疾病管制署林森南路六號三樓會議室

參、主席：張啟明簡秘

記錄：鄭文欣

出席人員：張啟明簡秘、劉宇倫醫師、周貝盈分析師、徐啟勝設計師、許玉芬技正、葉鎰維、黃衍文老師、邱淑芬老師、黃純文主任、洪正峻、鄭文欣

肆、主席致詞：略

伍、報告及討論事項：

- 一、 報告說明目前防疫資訊自動收集分析專案雛型開發，包含系統產生 Green CDA 文件，及自動驗證機制等，此次將著重於 client 端手機傳染病通報程式。
- 二、 說明目前英國手機通報上線狀況及 8/12 電話會議討論內容。
- 三、 HIS 系統導入傳染病通報系統初步與振興醫院和市立醫院合作，可將資料轉成 CDA 或 Green CDA。
- 四、 行動通訊版的傳染病通報系統用 HTML 5 開發，具備離線登錄、儲存、資料庫同步的功能，第一次使用系統時會將它下載至本

機快取記憶體，離線依然可以使用資料庫但無連線通報功能，且能產生符合 Green CDA 的 XML 格式檔案。

- 五、 歷史資料查詢程式 7 月底由大學部學生參加競賽 Tycho datasets Competition 比賽
- 六、 整理國內傳染病歷史資料，加以分析作成模型，並展示傳染病歷史資料分析模型程式。
- 七、 由洪正峻同學展示手機版傳染病通報系統操作。
- 八、 系統是參照 CDC 目前網頁版的欄位所建置，在實務上用 HTML5 開發的系統和醫院的 HIS 系統之整合，因每家醫院不同，由系統產生標準之 CDA 或 GreenCDA，各欄位對應須給各醫院自行對應較為可行。
- 九、 系統還需要留意資訊安全問題，特別是離線使用的時候。
- 十、 討論日期格式以西元年月日為主，時分暫不記錄，唯 log 檔案要記錄到。

陸、臨時動議

柒、散會(17 時 10 分)

## 防疫資訊自動收集分析系統雛型建置計畫 9、10 月進度會議紀錄

壹、會議時間：中華民國 102 年 10 月 04 日(星期五)下午 16 時 00 分

貳、會議地點：疾病管制署林森南路六號三樓會議室

參、主席：張啟明簡秘

記錄：林煜傑

出席人員：張啟明簡秘、劉宇倫醫師、周貝盈分析師、徐啟勝設計師、許玉芬技正、葉鎰維、黃衍文老師、邱淑芬老師、黃純文主任、鄭丁安、林煜傑、王姿涵、姚相漢、張皓怡、姚立楷、洪正峻、鄭文欣、葉庭宇

肆、主席致詞：略

伍、報告及討論事項：

- 一、 報告說明目前防疫資訊自動收集分析專案雛型開發進度，此次內容包括英國手機通報系統、傳染病歷史資料整理、成果發表等，並著重於法定及新興傳染病個案(含疑似病例)報告單規範書初稿，以及接下來將與醫院進行合作測試。
- 二、 傳染病歷史資料後續作業將介接 BI，預計採用 SAS 呈現，並與疾病管制署相關人員進行接洽。
- 三、 英國手機通報系統改為中文介面進行測試。

四、 傳染病實機測試以 greenCDA 介面呈現，接收程式主機模擬於校內，與醫院資訊室配合(振興、市聯醫)，使醫院資料可編碼解碼。

五、 法定及新興傳染病個案(含疑似病例)報告單規範書將根據疾病管制署的規則進行後續修改，而公告方面則建議進行專家會議後再做確認。

六、 將於 10 月 4 日 18 時與英國進行電話會議討論。

陸、臨時動議

柒、散會(17 時 10 分)

## 防疫資訊自動收集分析系統雛型建置計畫月進度會議紀錄

壹、會議時間：中華民國 102 年 11 月 22 日(星期五)下午 16 時 00 分

貳、會議地點：疾病管制署林森南路六號三樓會議室

參、主席：張啟明簡秘

記錄：林煜傑

出席人員：張啟明簡秘、劉宇倫醫師、周貝盈分析師、徐啟勝設計師、  
許玉芬技正、葉鎰維、黃衍文老師、黃純文主任、林煜傑、  
王姿涵、姚相漢、張皓怡、姚立楷、陳詩潔、洪正峻、鄭  
文欣

主席致詞：略

報告及討論事項：

- 一、 報告說明目前防疫資訊自動收集分析專案雛型開發，執行系統驗證以及與振興醫院合作測試狀況，驗證部分依照 greenCDA 規則陸續修訂，並制定新版規範書。
- 二、 英國手機通報電話會議希望系統在臺灣測試，所以於 10 月 26 日國立臺北護理健康大學校慶時進行，共 72 筆資料建立。
- 三、 參與 APHC2013 發表成果論文，台灣傳染病歷史資料分析模型系統建置與建構新一代的防疫資訊交換平台共兩篇論文，分別被推薦投稿於 IJERPH 期刊與台灣醫療資訊雜誌期刊。

- 四、 參與 JCMIT2013 發表成果論文，建置 Green CDA 驗證系統 - 以傳染病通報為例、建置 CDA 與 greenCDA 文件格式轉換系統-以法定傳染病通報為例、建置與醫療資訊系統結合之法定傳染病通報平台與行動通訊於傳染病通報應用系統建置之研究共四篇論文，其中行動通訊於傳染病通報應用系統建置之研究也獲得最佳口頭論文獎。
- 五、 由林煜傑展示傳染病歷史資料系統之操作，以不同疾病、年度等條件測試查詢。
- 六、 由洪正峻同學展示手機版傳染病通報系統操作，分別以 CDA 與 GreenCDA 資料轉換、資料修改、連離線模式等進行測試。
- 肆、 散會(17 時 10 分)

## 防疫資訊自動收集分析系統雛型建置計畫專家會議紀錄

壹、會議時間：中華民國 102 年 03 月 22 日(星期五)上午 10 時 00 分

貳、會議地點：疾病管制署林森南路六號地下一樓會議室

參、主席：黃衍文教授

記錄：鄭丁安

出席人員：臺北市政府衛生局資訊室林獻堂主任、黃玉微技正、國泰綜合醫院張誌杰副主任、王元柱程式設計師、雙和醫院葉雨婷副主任、台北市立聯合醫院邱家賢組長、戴淑娟護理師、振興醫院內科部周明淵主任、黃純文主任、陸宗信課長、莊玉綉感管師、疾病管制署資訊室吳宣建主任、周貝盈分析師、徐啟勝設計師、唐睿助理管理師、預防醫學辦公室劉宇倫醫師、疫情中心張啟明簡祕、楊祥麟科長、郭宏偉科長、劉宇倫醫師、黃婉婷醫師、許玉芬技正、國立臺北護理健康大學邱淑芬副教授、鄭丁安、林建羽、王姿涵、姚相漢

肆、主席致詞：略

伍、討論及決議事項：

- 一、採用 Web-Based 的通報方式，將造成醫院使用者必須重複輸入資料，建議將防疫資訊參考類似電子病歷資訊交換的方式，由疾病管制署提供 Web Services 的程式，供各醫療機構的 HIS 系統直接呼叫傳送資料。

- 二、 中央和醫院端資料的交換，是否可以回饋給醫院端，這樣醫院端會有意願配合交換資料，這樣會是一個很好的政策。
- 三、 疾管署如果能直接接收通報資料，醫院的通報流程也可以簡化，例如當醫師輸入疾病 ICD9 碼時，感控師可以知道，並進行後續的通報。
- 四、 標準代碼 LOINC 比對的部份，疾管署現在也有計畫正在進行，未來可能由醫院可以自己維護對照表。
- 五、 當衛生局收到醫療院所通報疫情資料時，也是需要另外再重新輸入衛生局自己的系統，建議衛生局的系統能和疾管署介接。
- 六、 有關醫療院所檢體需送驗至疾管署時，除了院所自己有條碼外，還要貼上疾管署自己的條碼，而且也會發生條碼資料輸入錯誤的問題，建議能研議改善。
- 七、 遇有 24 小時需通報的疾病時，因疾管署規定醫療院所需向疾管署申請開通電腦 IP，才能使用通報系統，若非上班時間，會因 IP 沒有開通而造成無法通報，由於系統已經有登入並確認身分，是否有此必要，可以研議改善。

- 八、 有關資料交換格式，衛生福利部現以 CDA 為主，可以研究適合使用 GREEN CDA，採用本土化的方式定義，並提供驗證的規則及轉換程式。
- 九、 醫療院所與會者建議，疾管署應考慮院所合作試辦資料交換時，在通報時間上能有些彈性。
- 十、 疾病通報的個案居住地資料，由於醫院並沒有即時更新，要由通報人員確認非常困難，建議介接戶政資料，以方便通報後的追蹤與管理。
- 十一、 衛生福利部電子病歷交換中心 EEC 的運作方式是以病歷交換為主，現階段可能無法符合疾病通報使用。
- 十二、 衛生福利部自殺即時通報的 Web-Services 系統，醫院可以減少開發成本及縮短建置時程，而且使用非常方便，可供通報系統未來建置之參考。

陸、臨時動議：無

柒、散會(12 時 00 分)

## 附錄二、傳染病通報的 CDA 文件範例(草案)

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<?xml-stylesheet type='text/xsl' href='TWCDAXSL'?>
<?blueprint schematron='112_傳染病通報單.sch'?>
<ClinicalDocument classCode="DOCCLIN" moodCode="EVN" xmlns="urn:hl7-org:v3"
xmlns:voc="urn:hl7-org:v3/voc"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="urn:hl7-org:v3 CDA.xsd">
  <!-- CDA Header -->
  <typeId extension="POCD_HD000040" root="2.16.840.1.113883.1.3" />
  <templateId extension="112" root="2.16.886.101.20003.20065" />
  <!--系統產生唯一編碼 -->
  <id extension="DOH_112" root="2.16.886.111.100000.100000" />
  <!--表示本文件為法定及新興傳染病個案(含疑似病例)報告單-->
  <code code="51897-7" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"
codeSystemName="LOINC" displayName="Healthcare Associated Infection Report"/>
  <title>法定及新興傳染病個案(含疑似病例)報告單</title>
  <!-- 報告日期-->
  <effectiveTime value="201207021704" />
  <confidentialityCode code="N" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.25"
codeSystemName="Confidentiality" displayName="normal" />
  <!-- 語言碼 -->
  <languageCode code="zh-TW" />
  <!-- 本文件之病患資料 -->
  <recordTarget typeCode="RCT" contextControlCode="OP">
    <patientRole classCode="PAT">
      <!--病歷號碼 -->
      <id extension="123456" root="2.16.886.111.100000.100000.100001" />
      <!--地址-->
      <addr>台北內江街89號</addr>
      <!--電話號碼-->
      <telecom use="H" value="(02)1234-5678" />
      <!--電話號碼-->
      <telecom use="WP" value="(02)8765-4321" />
      <!--電話號碼-->
      <telecom use="MC" value="0933123456" />
    </patientRole>
  </recordTarget>
</ClinicalDocument>
```

```

<!-- 病患基本資料 -->
<patient classCode="PSN" determinerCode="INSTANCE">
<!--3. 身分證號 -->
<id extension="A123456789" root="2.16.886.101.20003.20001" />
    <!--5. 姓名-->
    <name>張三</name>
    <!--6. 性別 -->
    <administrativeGenderCode code="M" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.1" />
    <!--7. 出生日期-->
    <birthTime value="20000211" />
    <!--婚姻狀態 -->
    <maritalStatusCode code="S" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.2" />
    <!--國籍-->
    <ethnicGroupCode code="2148-5" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.50"
codeSystemName="Ethnicity" displayName="Mexican"/>
</patient>
</patientRole>
</recordTarget>
<!-- author1 -->
<author typeCode="AUT" contextControlCode="OP">
    <!--author1 記錄日期時間-->
    <time value="20100714" />
    <assignedAuthor classCode="ASSIGNED">
        <!--author1 醫院代碼-->
        <id extension="D0001" root="2.16.886.111.100000.100000" />
        <assignedPerson classCode="PSN" determinerCode="INSTANCE">
            <!--醫事人員姓名-->
            <name>葉醫師</name>
        </assignedPerson>
        <!--醫事機構
            @extension: 醫事機構代碼
            @root: 2.16.886.101.20003.20065 (衛生福利部), 若規定醫事機構代碼由
2.16.886.101.20003.20065控制時。
-->
        <representedOrganization classCode="ORG" determinerCode="INSTANCE">
            <!--1. 醫療機構代碼-->
            <id extension="0401190010" root="2.16.886.101.20003.20065" />

```

```

    <!--2. 醫療機構名稱-->
    <name>國立臺灣大學醫學院附設醫院北護分院</name>
    <!--電話號碼-->
    <telecom use="WP" value="(02) 2371-7101" />
    <!--地址-->
    <addr>台北市萬華區康定路37號</addr>
    </representedOrganization>

</assignedAuthor>
</author>
<!-- 本文件保管單位 -->
<custodian typeCode="CST">
    <assignedCustodian classCode="ASSIGNED">
        <representedCustodianOrganization classCode="ORG"
determinerCode="INSTANCE">
            <!--1.醫療機構代碼-->
            <id extension="0401190010" root="2.16.886.101.20003.20065" />
            <!--2. 醫療機構名稱-->
            <name>國立臺灣大學醫學院附設醫院北護分院</name>
            </representedCustodianOrganization>
        </assignedCustodian>
    </custodian>
<participant contextControlCode="OP" typeCode="RCV">
    <!--participant1接收日期時間-->
    <time value="20120703" />
    <!-- RoleClassAssociative classCode='PROV' => 'healthcare provider' -->
    <associatedEntity classCode="北市衛生局">
        <!--participant1北市衛生局-->
        <id extension="379140000I" root="2.16.886.101.90003.20002.20011" />
    </associatedEntity >
</participant>
<participant contextControlCode="OP" typeCode="RCV">
    <!--participant2接收日期時間-->
    <time value="20120705" />
    <!-- RoleClassAssociative classCode='PROV' => 'healthcare provider' -->
    <associatedEntity classCode="疾病管制署">
        <!--participant2疾病管制署-->

```

```

        <id extension="A21010000I" root="2.16.886.101.20003.20065.20021" />
    </associatedEntity >
</participant>
<!-- 轉出醫療機構基本資料 -->
<!--轉出醫院REFT：Referred To, A participant (e.g. provider) who has referred the
subject of an act (e.g. patient)-->
<participant typeCode="REFT">
    <associatedEntity classCode="PROV">
        <!--29. 轉出醫療機構代碼-->
        <id extension="0401180014" root="2.16.886.101.20003.20065" />
        <scopingOrganization>
            <!--30. 轉出醫療機構名稱-->
            <name>國立臺灣大學醫學院附設醫院</name>
        </scopingOrganization>
    </associatedEntity >
</participant>
    <componentOf typeCode="COMP">
        <encompassingEncounter classCode="ENC" moodCode="EVN">
            <!--發病日期-->
            <effectiveTime value="20120701" />
        </encompassingEncounter>
    </componentOf>
    <!--
        *****
        CDA Body Level 2
        *****
-->
    <component typeCode="COMP" contextConductionInd="true">
        <structuredBody classCode="DOCBODY" moodCode="EVN">
            <!--
                職業
                *****
                History of occupation
                *****
            -->
            <component typeCode="COMP" contextConductionInd="true">
                <section classCode="DOCSECT" moodCode="EVN">

```

```

        <code          code="11340-7"          codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"
codeSystemName="LOINC" displayName="History of occupation" />
        <title>職業</title>
        <text>
            <paragraph>教師</paragraph>
        </text>
    </section>
</component>
<!--
    旅遊史
    *****
    History of travel
    *****
-->
<component typeCode="COMP" contextConductionInd="true">
    <section classCode="DOCSECT" moodCode="EVN">
        <code          code="10182-4"          codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"
codeSystemName="LOINC" displayName="History of travel" />
        <title>旅遊史</title>
        <text>
            <paragraph>有否旅遊：有</paragraph>
            <paragraph>旅遊國家：美國</paragraph>
            <paragraph>旅遊期間：20120101-20120301</paragraph>
        </text>
    </section>
</component>
<!--
    相關疫苗接種史
    *****
    History of immunization
    *****
-->
<component typeCode="COMP" contextConductionInd="true">
    <section classCode="DOCSECT" moodCode="EVN">
        <code          code="11369-6"          codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"
codeSystemName="LOINC" displayName="History of immunization" />
        <title>相關疫苗接種史</title>

```

```

    <text>
      <paragraph>(文字敘述)</paragraph>
    </text>
  </section>
</component>
<!--
  主要症狀
  *****

  Symptoms
  *****

-->
<component typeCode="COMP" contextConductionInd="true">
  <section classCode="DOCSECT" moodCode="EVN">
    <code          code="46691-2"          codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"
codeSystemName="LOINC" displayName="Symptoms" />
    <title>主要症狀</title>
    <text>
      <paragraph>(文字敘述)</paragraph>
    </text>
  </section>
</component>
<!--
  診斷(診斷日期、疾病資料)
  *****

  Diagnosis
  *****

-->
<component typeCode="COMP" contextConductionInd="true">
  <section classCode="DOCSECT" moodCode="EVN">
    <code          code="29548-5"          codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"
codeSystemName="LOINC" displayName="Diagnosis" />
    <title></title>
    <text>
      <paragraph>
        <content ID="ICD9CM_018">Tuberculosis</content>
        診斷(診斷日期、疾病資料、 是否檢體採檢)
      </paragraph>
    </text>
  </section>
</component>

```

```

</text>
<entry>
  <observation classCode="COND" moodCode="EVN">
    <code code="018" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.2"
codeSystemName="ICD9CM" displayName="Tuberculosis">
      <originalText>
        <reference value="#ICD9CM_018" />
      </originalText>
    </code>
    <effectiveTime value="201207020111" />
    <!-- 是否檢體採檢 -->
    <specimen typeCode="SPC">
      <specimenRole classCode="SPEC ">
        <specimenPlayingEntity>
          <desc>是</desc>
        </specimenPlayingEntity>
      </specimenRole>
    </specimen>
  </observation>
</entry>
</section>
</component>
<!--
  檢驗結果(備註)
  *****
  Reference lab test results
  *****
-->
<component typeCode="COMP" contextConductionInd="true">
  <section classCode="DOCSECT" moodCode="EVN">
    <code code="19146-0" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"
codeSystemName="LOINC" displayName="Reference lab test results" />
    <title>檢驗結果(備註)</title>
    <text>
      <paragraph>抗酸菌塗片、結核菌培養、聚合酶連鎖反應PCR、典型結核病
理報告、胸部或其他X光檢查、自行檢驗結果等</paragraph>
    </text>

```

```
</section>  
</component>  
</structuredBody>  
</component>  
</ClinicalDocument >
```

### 附錄三、傳染病通報的 GreenCDA 文件範例(草案)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<傳染病報告單 xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsd:noNamespaceSchemaLocation="cdcgreencda.xsd">
  <醫院資料>
    <院所代碼>0401190010</院所代碼>
    <醫院診所>國立臺灣大學醫學院附設醫院北護分院</醫院診所>
    <電話>(02)2371-7101</電話>
    <傳真>(02)2821-2181</傳真>
    <診斷醫師>葉醫師</診斷醫師>
    <院所電子信箱>email@cdc.gov.tw</院所電子信箱>
    <院所感控電子信箱>d87908@ym.edu.tw</院所感控電子信箱>
    <院所地址>台北市萬華區康定路 37 號</院所地址>
  </醫院資料>
  <通報疾病>
    <身分證字號>A123456789</身分證字號>
    <居留證號/>
    <姓名>張三</姓名>
    <出生日期>20000211</出生日期>
    <發病日>20120701</發病日>
    <通報疾病>肺結核</通報疾病>
  <患者資料>
    <性別>男</性別>
    <職業>教師</職業>
    <職業場所學校>國立臺北護理健康大學</職業場所學校>
    <國籍>非本國</國籍>
    <國家>墨西哥</國家>
    <非本國居民身份/>
    <是否受刑人>否</是否受刑人>
    <居住合法性/>
    <婚姻狀況>未婚</婚姻狀況>
    <手機>0933123456</手機>
    <公司電話>(02)8765-4321</公司電話>
    <住家電話>(02)1234-5678</住家電話>
    <居住地址>台北內江街 89 號</居住地址>
    <前次居住地備註/>
```

</患者資料>

<病歷採檢與相關日期>

<病歷號碼>123456</病歷號碼>

<診斷日>201207020111</診斷日>

<住院情況>否</住院情況>

<轉至院所>國立臺灣大學醫學院附設醫院</轉至院所>

<轉院日期/>

<轉院原因/>

<檢體採檢>是</檢體採檢>

<報告日期>201207021704</報告日期>

<衛生局檢核日/>

<衛生局收到日>20120703</衛生局收到日>

<管制署收到日>20120705</管制署收到日>

<死亡日期/>

<死亡維護日期/>

<死亡原因/>

<死亡備註/>

</病歷採檢與相關日期>

<流行病學相關因子>

<個案來源>醫院通報</個案來源>

<備註/>

<自行檢驗結果>抗酸菌塗片、結核菌培養、聚合酶連鎖反應 PCR、典型結核病理報告、胸部或其他 X 光檢查、自行檢驗結果等</自行檢驗結果>

<個案調查>無疫調</個案調查>

<境外移入>非境外移入</境外移入>

<入境類別>自助旅行</入境類別>

<流行案例縣市/>

<流行案例編號/>

<修改備註/>

<感染地區/>

<旅遊史>美國</旅遊史>

<旅遊期間>20120101-20120301</旅遊期間>

<動物接觸史/>

<接觸動物/>

</流行病學相關因子>

<疫苗接種史>

<疫苗接種別>(文字敘述)</疫苗接種別>

<接種總劑數/>

<最後接種日期/>

</疫苗接種史>

<主要症狀>

<有無症狀>有</有無症狀>

<症狀>(文字敘述)</症狀>

<其他症狀>全身水泡疹</其他症狀>

</主要症狀>

</傳染病報告單>

## 附錄四、系統實機測試成果照片

### 行動通訊疾病及意外傷害通報系統實機測試於本校校慶運動會

行動通訊疾病及意外傷害通報系統實機測試於國立臺北護理健康大學校慶運動會，當日傷患共計 72 人，並可實際產出傷病紀錄單。



GF1300075	26/10/2013	16:21:36	4	41002078172	Male	ING
GF1300074	26/10/2013	16:19:20	4	23002015071	Female	Complete
GF1300073	26/10/2013	16:18:38	4	43001010268	Female	ING
GF1300072	26/10/2013	16:17:21	4	41002020070	Male	Complete
GF1300071	26/10/2013	16:17:21	4	41002020070	Male	ING
GF1300070	26/10/2013	16:14:22	4	45002031269	Female	Complete
GF1300069	26/10/2013	16:12:09	4	41000162267	Female	ING
GF1300068	26/10/2013	16:12:31	4	41000112366	Female	Complete
GF1300067	26/10/2013	16:10:15	4	41002077465	Female	Complete
GF1300066	26/10/2013	16:07:59	4	41001128792	Female	Complete
GF1300065	26/10/2013	16:07:38	4	41002077464	Female	Complete

編號	姓名	日期	性別	狀態	Comment	Diagnosis1	Diagnosis2	Treatment
1	450010469	2013/10/26	Male	4	strains	1.8	Strains	Spray analgesia
2	410001125	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	Spray analgesia
3	41001770	2013/10/26	Female	4	strains	2.3	Strains	For packing
4	41001320	2013/10/26	Female	4	strains	1.2	Strains	For packing
5	210020789	2013/10/26	Female	4	strains	1.5	Strains	For packing
6	21002064	2013/10/26	Female	4	strains	1.2	Strains	For packing
7	21002090	2013/10/26	Female	4	strains	2.3	Strains	For packing
8	21002091	2013/10/26	Female	4	strains	1.8	Strains	For packing
9	41000770	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
10	41000389	2013/10/26	Female	4	strains	1.3	Strains	For packing
11	41000284	2013/10/26	Female	4	strains	1.5	Strains	For packing
12	41000770	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
13	41000284	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
14	41000281	2013/10/26	Female	4	strains	1.5	Strains	For packing
15	41000281	2013/10/26	Female	4	strains	1.5	Strains	For packing
16	21002099	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
17	21002099	2013/10/26	Female	4	strains	1.5	Strains	For packing
18	21002099	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
19	21002099	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
20	41000441	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
21	41000281	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
22	41000281	2013/10/26	Female	4	strains	1.3	Strains	For packing
23	41000441	2013/10/26	Female	4	strains	1.5	Strains	For packing
24	41001479	2013/10/26	Female	4	strains	1.4	Strains	For packing
25	41000389	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
26	41000389	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
27	41000389	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
28	41000389	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
29	41000389	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
30	41000389	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
31	44002065	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing
32	44002065	2013/10/26	Female	4	strains	1.3	Strains	For packing
33	45000336	2013/10/26	Female	4	strains	1.3	Strains	For packing
34	41000389	2013/10/26	Female	4	strains	1.1	Strains	For packing

FMS Admissions Detail Report

TRIAGE CODE: 4    PATIENT NO: GF1300074

PATIENT DETAILS			
SURNAME:	230020150	FIRST NAME:	71
GENDER:	Female	D.O.B.:	01/01/1990
HOME TEL:		MOBILE:	
ADDRESS 1:			
ADDRESS 2:			
TOWN:		POSTCODE:	
DATE ENTERED	26/10/2013	TIME ENTERED	16:19:20

INCIDENT REPORT

REPORTED PROBLEM: 扭傷    INCIDENT DATE: 26/10/2013

ACCIDENT LOCATION:    VENDOR LOCATION:    CAMPING LOCATION:

COMMENTS:

PATIENT NO: GF1300074

GP NAME: FMSDr    Hospital Name:

CLINICAL NOTES

PHOTOGRAPHS:

TRIAGE CODE2	H&S CHECKED	H&S Last Reviewer
RIDDOR DO NE	Consent/Treat    Capacity/Assessment	Safeguarding

DIAGNOSIS

Diagnosis1: Strains    Diagnosis2: Strains

TREATMENT & DISPOSAL

Treatment1: Spray analgesia    Treatment2:    VISIT:   

Left After Treatment:    GP Letter Write:    X-Ray Take:   

TREATED BY: FMSDr    TREATED AT:    HOW PATIENT LEFT:

## 行動通訊疾病及意外傷害通報系統實機測試於英國音樂節

由劉宇倫醫師及鄭丁安助理前往英國參與 Glastonbury Festival 當代表演藝術節，與英國公共衛生部 (Public Health England, PHE) 進行系統實機測試。



Glastonbury Festival 實況照片，取自：

<http://www.glastonburyfestivals.co.uk/news/friday-in-pictures>



附錄五、每月執行進度表

102 年	預定執行事項	實際執行進度
一月	熟悉了解現有的防疫資訊交換平台	自一月二日起，主持人赴疾病管制署研習，熟悉了解現有的防疫資訊交換平台。
二月	收集和閱讀現有防疫資訊系統相關文件	收集和閱讀國內現有防疫資訊系統相關文獻，目前除感控小組的傳染病通報、藥局與資材室的防疫物資通報、及檢驗科的送驗通報，仍有部分以 Web-based 填寫的方式上網通報，大部分醫院的院內感染、急診通報與空床通報都是透過防疫資訊交換平台進行資料轉檔交換，轉換成包括 HL7、XML 或 CSV 等規定的格式後，就可以自動通報。
三月	訪談相關人員和系統維護廠商	3 月 1 日辦理一場訪談會議，參加人員包括疾病管制署疫情中心的主管、防疫醫師及系統使用的相關人員；資訊室主管和系統開發維護人員；還有負責防疫資訊系統及法定傳染病通報系統的開發維護廠商。 3 月 22 日舉辦一場專家座談會，總共邀請台北市衛生局、振興醫院、國泰醫院及台北市立聯合醫院的資訊室和負責感染控制通報的專家共 8 人參加，疾病管制署也是安排疫情中心和資訊室的主管及相關人員計 11 人參加，會上針對防疫資訊交換平台的未來發展，提出許多建議。
四月	研究如何強化及改善現有防疫資訊系統的架構及資料交	依據專家建議，分別提出 HL7/CDA 和 Green CDA 的資料

	換格式	交換格式，依據傳染病通報單將醫院資料、通報疾病、患者資料、病歷採檢與相關日期、流行病學相關因子疫苗接種史和主要症狀等每一個欄位，都編碼成為符合標準的 CDA 和 Green CDA 的格式。
五月	國內外防疫資訊相關系統的應用情形之文獻探討	收集防疫資訊的國內外相關文獻，包括防疫資訊交換、臨床文件架構、簡化臨床文件架構、網路雲端服務和行動通訊等
六月	提出疫情資訊交換平台之改善建議；撰寫期中報告	撰寫期中報告，規劃新一代的防疫資訊系統的架構，包括以 CDA 和 Green CDA 作為傳染病通報的資料交換格式；各醫院的 Gateway 實體設備，可以考慮以雲端虛擬主機代替，使用者的終端程式考慮以 HTML5 編碼，適合於個人電腦、筆記型電腦或智慧型行動裝置上使用。
七月	實際開發系統雛型 開發疫情通報編碼程式	實際開發傳染病通報的 CDA 和 Green CDA 的編碼程式
八月	開發疫情通報上傳程式 探討通報訊息資訊安全及個人資料保護	實際開發傳染病通報的上傳程式，以 HTML5 技術開發，不但可以在電腦及智慧型行動裝置上使用，在沒有網路的環境可以使用離線功能。
九月	規劃疫情通報所需的代碼服務程式	整理傳染病通報所需的代碼資料，及產生 CDA 文件所需的代碼維護程式，並且依據資訊室建議先進行 CDA 和 GreenCDA 的標準規範書製作。
十月	開發通報訊息的解碼程式， 界接商業智慧分析軟體	依據 Xpath 路徑撰寫程式開發傳染病通報的 CDA 和 GrenCDA 的解碼程式，及兩者之間互相轉換的程式。 撰寫程式開發傳染病歷史資料分

		析模型系統，除了可以提供資料查詢之外也可以使用統計圖表的方式呈現十種分析模型，後續也可以將資料轉換成例如 SAS 等商業智慧分析軟體的檔案進行分析。
十一月	規劃疫情通報驗證服務程式	完成疫情通報驗證服務程式。
十二月	尋求一家醫療院所合作測試；撰寫及繳交期末報告	與振興醫院及臺北市立聯合醫院進行合作測試，並撰寫及繳交期末報告。

## 附錄六、重要研究成果及具體建議

### 衛生福利部疾病管制署委託科技研究計畫 102 年計畫重要研究成果及具體建議 (本資料須另附乙份於成果報告中)

計畫名稱： 防疫資訊自動收集分析系統雛形建置

主持人： 黃衍文 計畫編號： DOH102-DC-1103

#### 1. 計畫之新發現或新發明

本研究深入了防疫資訊交換平台的作業現況，發現可以有一些改善空間，依據專家的建議及目前國內實施電子病歷交換的情況，提出了以雲端運算的集中管理架構取代各醫療院所端的分散式閘道器交換平台，並且建議採用簡化的臨床文件架構(Green CDA)作為傳染病通報的標準格式，以減少在醫療院所及疾管署的系統中重複輸入，可以多元化的方式，通報傳染病資訊。

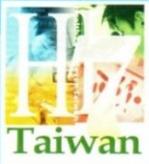
#### 2. 計畫對民眾具教育宣導之成果

本研究計畫的成果，目前已經撰寫六篇論文分別在亞太 HL7 及國際醫學資訊研討會 JCMIT 上發表。後續準備投稿到國內醫療資訊雜誌及國外公衛相關的期刊，相信可以讓更多人了解，將新的資訊科技應用於疾病通報及疫情監控。

#### 3. 計畫對醫藥衛生政策之具體建議

本研究實際開發系統雛形，包括完整的 CDA 和 Green CDA 的編碼、解碼、資料驗證和轉換程式，並且建立了完整資料庫，協助系統轉換，及通報資料的正確性。系統的應用程式採用 HTML5 程式語言開發，除了可以安裝在一般個人電腦上之外，也可以在智慧型手機或平板電腦等行動通訊設備上使用，增加疾病通報的靈活性，希望增進疾病通報處理的時效及品質。未來配合國家防疫雲的計畫實施，相信對於疾病的防治及疫情的監控會有幫助。

## 附錄七、計畫著作成果

  
Taiwan

# 2013年第十二屆亞太HL7健康資訊交換標準研討會

## Asia-Pacific HL7 Conference on Health Care Information Standards 2013

### 大會論文集 Proceeding

25-26 October 2013  
2013年10月25~26日  
國泰金融中心大樓一樓南側  
國泰金融會議廳

**立足台灣 放眼國際**

### 新世代健康照護網：標準與應用

#### Next Generation of Interoperability in Health Care: Standards and Applications

指導單位：衛生福利部、國家科學委員會、HL7 International  
Advisor：Ministry of Health and Welfare, National Science Council, HL7 International  
主辦單位：台灣健康資訊交換第七層協定協會、臺北醫學大學  
Organizer：Health Level Seven Taiwan, Taipei Medical University  
協辦單位：國立高雄師範大學、台灣醫學資訊學會、台北市電腦公會  
Co-organizer：National Kaohsiung Normal University,  
Taiwan Association for Medical Informatics,  
Taipei Computer Association

## 台灣傳染病歷史資料分析模型系統建置 Design and Implementation of Analysis Models for Taiwan Historical Data of Infectious Diseases

姚立楷<sup>a</sup>, 黃衍文<sup>a,\*</sup>, 邱淑芬<sup>a</sup>, 劉宇倫<sup>b</sup>, 張啟明<sup>b</sup>, 魏福成<sup>c</sup>, 吳蕙琪<sup>a</sup>, 沈欣孜<sup>a</sup>,  
田語錡<sup>a</sup>, 蔡佳儒<sup>a</sup>, 張玉慧<sup>a</sup>

Li-Kai Yau<sup>a</sup>, Ean-Wen Huang<sup>a,\*</sup>, Shwu-Fen Chiou<sup>a</sup>, Yu-Lun Liu<sup>b</sup>, Chi-Ming Chang<sup>b</sup>  
Fu-Chan Wei<sup>c</sup>, Hui-Chi Wu<sup>a</sup>, Hsin-May Shen<sup>a</sup>, Yu-Chi Tien<sup>a</sup>, Jia-Ru Cai<sup>a</sup>, Yu-Hui Chang<sup>a</sup>,

<sup>a</sup> 國立台北護理健康大學

<sup>b</sup> 衛生福利部疾病管制署

<sup>c</sup> 宜蘭縣立南澳高級中學

\* 通訊作者：黃衍文，huang@ntunhs.edu.tw

### 摘要

國內最近二十幾年醫療資訊系統的發展迅速，傳染病的資料，民國80年以後才以電子資料的形式儲存到資訊系統，更早以前只有紙本記錄的資料。鑒於傳染病歷史資料對於疫情分析與監控會有很大的幫助，本研究與衛生福利部疾病管制署合作，配合國際疾病資料監測的Tycho計畫，整理民國35年至80年之間台灣省衛生統計要覽中的傳染病相關資料，逐筆輸入到資料庫中，並且建立查詢系統及分析模型，除了可以查詢歷年傳染病資料罹患人數和死亡人數及產生年度報表之外，還可以依據疾病、月份、縣市地區和年齡層分別製作統計圖表的分析模型，目前系統已經上線測試使用，相信對於台灣地區的傳染病預防及監測會有很大的幫助。

**關鍵詞：**傳染病監控、疾病分析模型、公衛資訊系統、統計圖表

### Abstract

The medical information system has developed since 20 years ago and the data of infectious diseases also store into the electronic system after 1991 in Taiwan (R.O.C). In the early era, there were only paper records for infectious diseases. Because the history of infectious diseases is helpful for epidemic analysis and for surveillance, this study cooperates with Center for Disease Control (CDC), Taiwan, and is based on the

Project Tycho to organize the infectious diseases database between 1946 and 1991. Besides, this database builds a searching system and an analysing model as well. Except searching the case and death numbers every year and generating the annual report, this database also can produce an analysing way for statistic charts based on diseases, months, cities, and age groups, respectively. For now, this database is online for testing and will be very useful for infectious diseases prevention and surveillance in Taiwan.

**Keywords:** Infectious Diseases Surveillance, Disease Analysis Model, Public Health Information System, statistic charts.

### 1. 前言

如果發生傳染病疫情，往往會造成人民生命財產的損失，影響國家競爭力[1]，所以傳染病防治是政府重要的工作之一。疾病的分析與監控，需要有完整的資料支援決策。我國傳染病的資料都是民國80年以後才開始建立電子檔案，更早以前的資料都是以紙本的方式儲存，查閱不易，也無法進行計算或統計分析，所以疾病管制署準備開始建立傳染病歷史資料庫，目前已經將民國35至80年之間的台灣省衛生統計要覽中，有關傳染病的資料，建立到資料庫中，並且與學校單位合作，開發分析模型的系統雛形，以下將介紹初步的成果分享經驗。

## 2. 文獻探討

本研究的相關文獻，將就國內外傳染病歷史資料庫相關的計畫及資訊模型，支援傳染病分析的相關文獻加以探討。

### 2.1 國外傳染病歷史資料庫建置計畫

目前交通發達，世界各國之間人民往來頻繁，也很容易造成傳染病蔓延，所以各國的衛生單位都有密切合作，美國匹茲堡大學目前正在進行美國傳染病歷史資料的建檔工作，希望收集完整的資料，可以協助疾病的分析，達到預防及監控的目的。Tycho 計畫是由匹茲堡大學公共衛生研究所倡議的開放存取公共衛生資料，由比爾和梅林達·蓋茨(Bill & Melinda Gates Foundation)基金會所支持收集了美國各地區自 1888 至 2011 年的傳染病資料，由美國國家法定傳染病監控系統 (US Nationally Notifiable Diseases Surveillance System, NNDSS)每週所發布的傳染病罹病率和死亡率，將過去紙本的歷史資料，彙整成容易處理的電子資料格式，希望將長期的資料可以協助疾病的決策分析，並分享给全世界。Tycho 計畫宣稱已經將六千三百個星期包括三萬五千個表格的資料，以人工輸入成為試算表的電子格式出版，目前總共收集了全美各州約 3000 個城鎮的 56 種法定傳染病的資料[2]。

根據實際取得的 Tycho 法定傳染病資料，是以 CSV 的格式存檔，每一種疾病切割成一個資料檔案，可以很方便的匯入試算或是資料庫軟體中，共有 Location、State、Location Type、Week、Outcome、Disease 和 Value 等欄位，分別代表縣市、州別代碼、縣市(City)或是全州(State)的資料、西元年+第幾週、罹病個案(Cases)或是死亡個案(Deaths)、疾病名稱和人數。

日本近十年來也有進行相關的計畫，依據郭俊麟教授的報告資料，日本慶應大學 Rekishow 於 2003-2007 的歷史疾病資料庫建置計畫，分為四個階段進行，包括(1)資料文本的 PDF 數位化與數字輸入、(2)疾病相關時空基礎架構的建置、(3)疾病地圖的繪製與社會經濟史分析和(4)資料光碟的製作與資料庫的線上公開，現階段還準備使用地理資訊技術，對疾病史料進行加值應用[3]。

負責 Tycho 計畫的公共衛生動力學實驗室(Public Health Dynamics Laboratory)也進行國際公共衛生健康

模型建立(Public Health International Modelling Fellows Initiative)的計畫，台灣 CDC 在 2011 年曾派員參訪，討論合作事宜，近兩年更開始積極進行台灣地區法定傳染病的歷史資料建置[4]。

### 2.2 台灣傳染病的歷史資料

台灣自日據時代就有收集傳染病的相關資料，依據中央研究院人文社會科學研究中心的相關研究及統計博覽會網站所彙整的資料，1898-1941 臺灣總督府統計書中包括人口、疾病、衛生相關，和 1920 年代各州廳衛生保健書，都有疾病傳染與環境變遷的計畫相關資料，台灣光復後則是以臺灣省政府衛生處編的，台灣省衛生統計要覽為主[5]。李玉亭於 2009 年台灣衛生疾病統計資料概述簡報中，除了詳細分析說明衛生統計相關書目，也整理了日治時代的 1898-1941 年之間，是以霍亂、鼠疫、傷寒及副傷寒、痢疾、白喉、斑疹傷寒、天花、猩紅熱、流行性腦脊髓膜炎等九種法定傳染病，1947-1973 年之間又增加了回歸熱、狂犬病和黃熱病等三種法定傳染病[6]。本研究的資料來源主要以臺灣省政府衛生處彙編的台灣省衛生統計要覽，內容分為：行政、防疫、保健、醫療、生命統計等部分，一年大約有四十幾張不等的統計報表，而在防疫部分中，包括寄生蟲檢查、環境衛生工作、山地衛生工作、各縣市衛生院狂犬病防治工作、偽藥檢查、預防接種人數、法定傳染病流行情況、藥房藥舖家數、各衛生所檢驗工作、衛生試驗所業務工作、檢疫工作等類別[7]，本研究主要是選擇防疫章節相關的傳染病流行狀況中的縣市別、月份別和年齡別三種統計報表的資料，建構成資料庫。

### 2.3 國內外疾病分析研究

近年來，也有許多學者，對於疾病資料進行分析研究，劉翠溶及劉士永等人曾經檢視台灣歷史文獻中有關疾病與死亡的相關記載，蒐集台灣風土性及流行性疾病進行分析研究[8]，林宛璋教授對於傳染病防治的醫學和公共衛生相關論述的概念和歷史演變進行研究，認為相關科技的發展可能使傳染病的論述產生變化，進而影響公共衛生的政策或是模式[9]。陳信榮和林炎成等人曾經以流行病模型，依墨西哥 A 型流感 H1N1 病毒的經驗來推測並對照台灣地區可能的 H1N1 疫情狀況[10]，疾病管制署於民國九十二年導入全國性預防接種管理資訊系統，提昇人員在作業功能及效益[11, 12]，

邱瑞科教授等人更進一步建議應用 NIIS 所建立的中央資料庫，建立可支援疫苗採購的預測模式[13]。蔡永泰等人曾經應用資料倉儲系統與線上分析處理(OLAP)技術於台灣防疫作為之支援，搭配疫情啟動時之指揮中心架構，建立傳染病倉儲網頁即時查詢系統，探討對於疫情指揮中心的資訊需求，改善通報資料整合與共享的問題 [14]。疾病管制署藉由定點通報醫師的監控系統，透過網際網路回報傳染病的疑似病患數，監控傳染病的暴發情形，陳慧欣等人整合了空間統計方法及模型建立技術，並以地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)作為分析工具，展示並預測監控疾病趨勢[15]。

在國外，Jian Xing 等指出傳染病症狀自動監測常使用的方法為 Poisson regression model，論文中針對各種方法的選擇和適應的情形做過分析性分析[16]。日本 MasashiInoue 等人認為傳染病監測是希望在疾病剛爆發的早期階段，找出致命的病毒株，並迅速評估相關的發病率和死亡率，早在 2003 年以前就在網際網路上發展了自動化的資料庫圖形影像產生器，以便能夠建立足夠的靈敏度和及時性的支援資訊系統[17]。Madan K. Oli 等人研究建構離散時間序列的數學模型，觀察流行病學感染的動態流程，制定傳染病控制的程序[18]。Misra 等人以數學微分方程的穩定性理論(stability theory)建構傳染定傳播的非線性數學模型，以人口成長率、接觸和抗藥性等因數，進行例如流感等疾病傳染的監控分析[19]。

### 3. 研究方法

本研究最原始的資料就是由台灣省衛生處每年度出版的台灣省衛生統計要覽，首先將所需的資料，建置到系統資料庫中，然後再開始建置系統模型，包括查詢系統、交叉分析報表及統計圖表，以下將分別介紹。

#### 3.1 傳染病歷史資料庫建置

本研究參考美國 Tycho 建置傳染病歷史資料的計畫，整理紙本報表資料後再以人工輸入。首先收集民國 35 至 80 年之間的台灣衛生統計要覽，每年出版一本，本計畫先將整本資料掃描成為電子影像檔案，然後轉成 PDF 格式的檔案方便閱讀及列印。由於統計要覽的資料是以表格和數值資料為主，無法以光學字元辨識(OCR)將影像自動轉為字元，所以是由助理先將表格全部在 Excel 試算表中重新輸入，然後選擇防疫章節相

關的本省傳染病流行狀況中的縣市別、月分別和年齡別三份統計報表的資料，建立成資料庫。原始報表的縱軸為縣市、月份和年齡，橫軸則是各種法定傳染病，每一種傳染病都有患者和死者兩個欄位資料，資料的最左一欄和最上一列，會有總計資料。

本研究的縣市別、月份別和年齡別的資料，都分別建立資料表，三個資料表分別都有年度、傳染病名稱、患者人數和死者人數等欄位，只有最後一個欄位的名稱不同，分別是地區、月份和年齡。另外還分別為縣市、年齡和疾病分別建立代碼檔，並增加一欄存放在螢幕或報表中資料呈現的順序。資料表的內容月份都是 1 至 12 個月，年齡層為五歲以下，每一歲一個單元，5 至 69 歲之間，每隔五歲一個單元，也就是 5-9、10-14 和 15-19 以此類推，其餘為 70 歲以上的單元，資料中也有極少數的資料是年齡不詳的。縣市別的資料是各年度中最不一致，由於縣市行政劃分會有調整，例如，早期的資料中陽明山是獨立的縣市單元，北高兩市升格為院轄市之後，各區也都升級成為和其他縣市同一層級，也就是地區名稱的定義，可能會因為不同年代而異，在系統中只能將各年度每一個出現的縣市名稱都視為一個地區處理。資料建立完成後，才可以開始撰寫查詢程式產生報表和圖表。

#### 3.2 資料查詢系統

系統提供網路資料查詢的功能，為了方便使用者查詢，總共設計了 10 種模型，有四種年度模型包括年度-疾病、年度-地區、年度-年齡和年度-月份等，只要設定年度的條件，就會產生報表；另外還有三種疾病為主的跨年度查詢模型，包括疾病-地區、疾病-年齡和疾病-月份等，可以某一疾病在各地區、年齡層或月份的罹病或死亡情形；另外三個模型，則是分別由單一的地區、年齡層或月份的各種傳染病罹病或死亡情形。

資料庫的各個欄位，都可以是查詢的條件，可以依據年度、疾病、地區、年齡層、月份、罹病人數和死亡人數分別設定，其中年度、人數等數值資料，也可以設定查詢區間的起始值和最終值，而疾病、地區、年齡層和月份的條件，則是列出所有值讓使用者以勾選單選或複選查詢的條件值，然後系統自動產生資料庫的結構化查詢語言(Structure Query Language)，再將結果顯示在螢幕上。為了方便使用，所有查詢條件都會給予一個預設值，只要使用預設值就可以產生查詢結

果，而預設值是由資料庫中取得，例如年度-疾病查詢，使用者選取年度之後，會以回傳(Post Back)功能改變該年度可以選取的傳染病。

### 3.3 交叉分析報表

本系統的原始資料是來自台灣省衛生統計要覽，紙本資料全部是以交叉分析的方式呈現，本系統的資料庫已經正規化之後成為欄位，仍然以設計程式的方式，可以產生年度傳染病交叉分析的二維報表，共有三種交叉分析表，橫軸都是傳染病欄位，縱軸分別是地區、年齡層和月份，每一種傳染病還要罹病人數和死亡人數同時出現。交叉分析報表或是所謂的樞紐分析表程式並不容易設計，而且像是地區、年齡層等資料，有一定的順序，並非依一般的文字筆畫排序，所以必須在資料庫的代碼資料表，有一個排序欄位，以解決報表呈現時資料順序的問題。報表的呈現完全依照台灣省衛生統計要覽的表格，在表格的上方及左方各有一列及一欄總計得資料。另外，傳染病如果沒有罹病或死亡人數，在制式的報表上並不是出現為"0"，而是以 "-"符號代替，在程式中需要特別處理。

除了三種交叉分析表之外，本系統另外提供年度疾病的跨資料表查詢功能，也就是說可以同時產生某一年度單一疾病的不同地區、年齡層及月份的罹病人數、死亡人數和死亡率，可以出現在同一螢幕畫面比對。

### 3.4 統計分析圖表

本系統為每一種查詢的結果，分別設計統計分析圖表，統計圖表的呈現必須分別設定圖表的類型，例如長條圖、折線圖或是圓形圖，本系統使用最多的圖表類型是長條圖，MS Visual Studio 軟體自 2010 以後的版本就支援 Chart 工具，設計統計圖表，在程式中以設定好查詢條件的 SQL 指令，將資料庫中取出符合條件的資料後，分別指定到圖表的 X 軸、Y 軸和不同的序列資料，Y 軸資料是各個長條的高度，所以是數值資料，不是罹病人數就是死亡人數，其他欄位包括疾病名稱、地區、年齡層和月份的任意組合。表 1 說明系統的十種模型統計圖表中 X 軸、Y 軸和各個序列的資料內容。

本研究的系統雛形是在個人電腦上以 MS-Visual Studio 程式軟體開發，使用 MS-ACCESS 資料庫，系統開發完成後，準備佈署到 MS-Windows 2008 的

Internet Information Server(IIS)伺服器提供服務，資料庫也將轉換為 MS- SQL Database，以提升系統效能。

表 1：台灣傳染病歷史資料分析模型的統計圖表說明

模型	X 軸	序列	Y 軸
地區-疾病	年度+某一地區	疾病(複選)	罹病或死亡人數
年齡-疾病	年度+某一年齡	疾病(複選)	罹病或死亡人數
月份-疾病	年度+某一月份	疾病(複選)	罹病或死亡人數
疾病-地區	年度+某一疾病	地區(複選)	罹病或死亡人數
疾病-年齡	年度+某一疾病	年齡(複選)	罹病或死亡人數
疾病-月份	年度+某一疾病	月份(複選)	罹病或死亡人數
年度-地區	各地區	各種疾病	罹病或死亡人數
	各種疾病	各地區	
年度-年齡	各年齡層	各種疾病	罹病或死亡人數
	各種疾病	各年齡層	
年度-月份	各月份	各種疾病	罹病或死亡人數
	各種疾病	各月份	
年度-疾病	各地區	罹病與死亡	人數
	各年齡層	罹病與死亡	
	各月份	罹病與死亡	

## 4. 結果

本研究將民國 35 年至 80 年間，台灣省衛生統計要覽的紙本資料，加以整理、輸入成為電子檔案後，本系統選擇傳染病的相關資料，建立成為傳染病歷史資料庫，資料庫中有地區、年齡層和月份三個主要的資料表，紀錄各種傳染病的罹病人數和死亡人數，另外還有幾個相關的代碼資料表。系統並且建立查詢功能，可以依據年度、疾病名稱、地區、年齡層、月份等各個欄位設定查詢條件，例如圖 1 是年齡-疾病模型設定查詢條件的畫面，按下產生 SQL 的按鈕，就會在文字方塊中，產生如圖 2 上方的查詢指令，再繼續由查詢按鈕產生查詢的結果，將符合條件的傳染病罹病人數顯示在螢幕上。如果確定查詢結果列出的資料無誤，接著按下圖表的按鈕，就可以將統計圖表顯示出來，如圖 2 所示為 1952 至 1959 年間白喉和狂犬病兩種傳染病的各年齡層死亡人數比較，期間的白喉死亡人數居高不下，而狂犬病的死亡人數則是逐年下降，至 1959 年之後就沒有案例出現。以類似的方式，可以繼續查詢產生地區-疾病和月份-疾病等模型的統計圖表。

圖 2 的序列資料是為疾病，如果將序列的資料改為月

份，就可以產生某一疾病在不同月份間比較的結果，例如圖3就是狂犬病於1952至1954三年間，各月份的罹病人數比較。

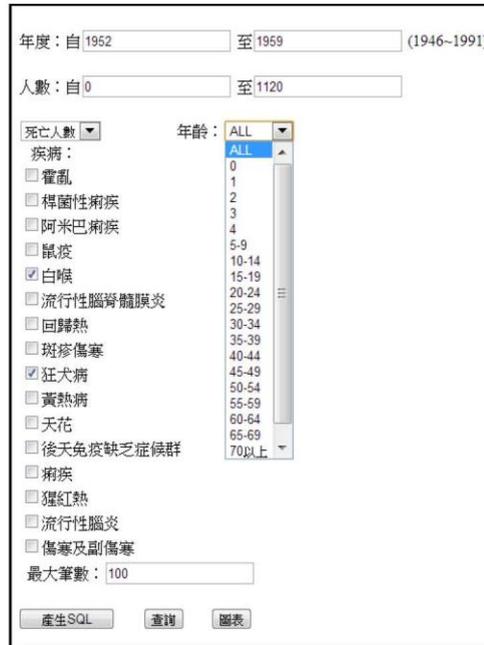


圖1：年齡-疾病模型設定查詢條件的畫面。

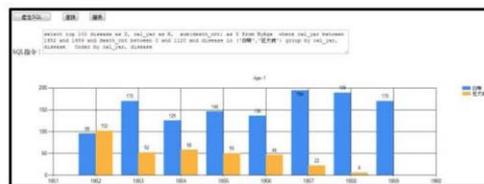


圖2：1952至1959年間白喉和狂犬病兩種傳染病的各年齡層死亡人數查詢統計圖表。

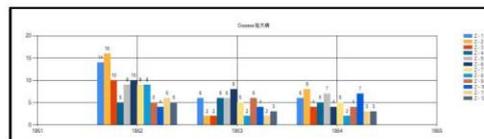


圖3：疾病-月份模型所產生的1952至1954三年間各月份的狂犬病罹病人數比較。

如果要針對某一年度的各種傳染病分析，可以使用年度-地區、年度-年齡和年度-月份等三種模型，每一種模型都會產生一個交叉分析表及四個統計圖表，例如圖4(a)是民國41年各月份的傳染病交叉分析，可以看

出該年度罹病人數最多的傳染病是白喉，而死亡人數最多的傳染病則是狂犬病，死亡率幾乎都是達100%；圖4(b)是該年度每個月各種傳染的死亡人數統計圖，X軸為各月份，Y軸則為各傳染病序列的死亡人數；圖4(c)為每一種傳染病各個月份的死亡人數統計圖，X軸為各種傳染病，Y軸則為各月份序列的死亡人數，交叉分析表中共有七種傳染病，其中有兩種傳染病天花和猩紅熱只有罹病人數，沒有死亡人數，所以死亡人數統計圖中就沒有出現這兩種疾病，而在罹病人數統計圖中就會出現。以類似的方法，也可以分析年度內各縣市地區或是各年齡層各種傳染病的罹病情形或是死亡情形。

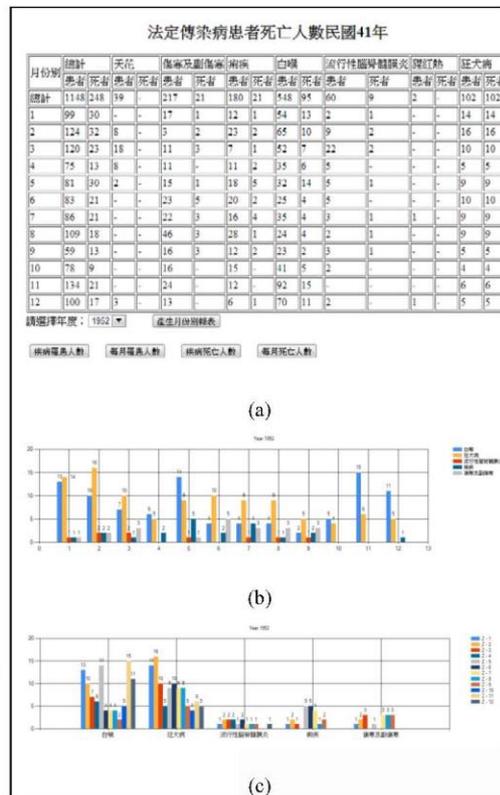


圖4：年度-月份的傳染病交叉分析，(a)為1952年各月份傳染病罹病人數和死亡人數的交叉分析表，(b)為該年度每個月各種傳染的死亡人數統計圖，(c)為每一種傳染病各個月份的死亡人數統計圖。

另外一種年度-疾病的分析模型可以更進一步分析年度內的某一種傳染病的各種資料，將資料庫中地區、年齡層和月份的跨不同資料表的欄位資料彙整在同一

個畫面中，圖 5 顯示民國 35 年霍亂法定傳染病的疾病分析模型，5(a)為該傳染病在各縣市、各年齡層和各月份的罹病、死亡人數和死亡率，5(b)為各縣市地區的罹病和死亡人數的統計圖，可以看出台南縣和北高兩縣的人數最多，5(c)年齡層的統計圖，幾乎各年齡層都有過半的死亡率，5(d)為月分別的統計圖，可以看出霍亂傳染病在夏季最為嚴重，冬天幾乎沒有病例出現。

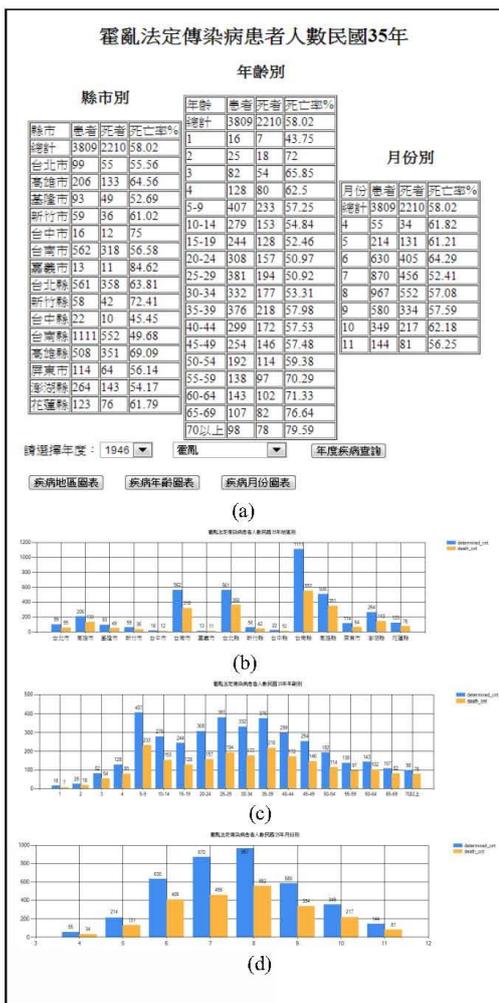


圖 5：民國 35 年霍亂法定傳染病分析模型，(a)為疾病罹病人數和死亡率，(b)地區別，(c)年齡別，(d)月分別。

### 5. 討論與結論

本研究與疾病管制署合作，彙整台灣省衛生統計要覽民國 35 年至 80 年度之間的紙本資料，取出傳染病的相關表格資料，整理到資料庫中，並且開發傳染病歷

史資料分析模型，共有疾病相對於地區、月份、年齡層等共六種跨年度的模型，及三種年度內各種傳染病的交叉分析模型，另外還有單一疾病跨資料表分析的模型，目前系統雛形已經建立完成，準備測試使用。

由於資料都是經由人工輸入轉換，還必經再加以校對才能確保資料的正確性，事實上在核對的過程中，我們也發現了許多官方出版的衛生統計要覽中，也有許多統計上的錯誤或是資料矛盾的情形。另外，在系統的部分，由於統計圖表是套用程式開發軟體提供的元件，所以會有比較多的限制，甚至有些疑似系統層次所發生的錯誤情形，也不容易解決，必須投入更多的時間處理。

後續在我們還準備將傳染病歷史資料的期間向前後擴充，首先將取得民國 80 年以後的資料，轉換成為本系統的資料格式，匯入資料庫中。另外，台灣在日據時代也有留下了許多傳染病的歷史資料，也是可以用相同的方法進行整理。在系統模型方面，也將以程式開發更多種類的模型，將衛生統計要覽中的人口數據資料整理進資料庫後，就可以分析傳染病各年度、月份、地區及年齡的盛行率，目前我們也正在進行將各地區的傳染病人數資料結合地圖，依據嚴重程度，在各個地區以不同的顏色呈現。另外也可以結合相關的統計公式，開發傳染病趨勢分析的模型。

台灣省衛生統計要覽每一年度都有四十幾個表格，頁數達數百頁。作業方式都是先將紙本掃描成為影像檔之後，再轉換成為 PDF 檔案，再將每一個表格以 Excel 逐字輸入成為可以辨識的文字檔案，再轉換建立成為資料庫的欄位資料，過程繁複，由於紙本的歷史資料品質不佳，表格資料也無法直接以影像辨識，除了投入大量的人力時間，並沒有更好的辦法。目前先彙整到資料庫的是傳染病的地區、年齡層及月份的資料，其他還有各種衛生行政、醫療保健、環境衛生和生命統計的資料等數十種表格，未來如果也能夠以類似的作法，彙整進入資料庫，相信對於健康領域的研究發展，會有很大的幫助。

紙本資料電腦化後，在後續的查詢和決策分析可以獲得很大的效益，這都是了解醫療資訊最基本的課題，但整理資料是需要花時間人力工作，研究成果也不易呈現，本研究投入大量的人力時間彙整台灣省衛生統計要覽數十年度的紙本資料，並發展台灣傳染病歷史

資料的分析模型,其目的也是希望能和國際合作接軌,研究分析傳染病的特性,共同預防及監控傳染病,以保障全民健康。

#### 致謝

感謝衛生福利部疾病管制署之研究計畫 DOH102-DC-1103 「防疫資訊自動收集分析系統雛型建置」提供部分經費補助,特此致謝。

#### 參考文獻

- [1] 羅秀雲、李政益、楊祥麟、莊人祥、張峰義,傳染病與國家競爭力,臺灣公共衛生雜誌,31卷2期,2012,pp 97-104。
- [2] Project Tycho, Available at: <http://www.tycho.pitt.edu/> (Accessed: 26 August 2013).
- [3] 郭俊麟, Available at: <http://gis.rchss.sinica.edu.tw/statgis/研究成果/日本傳染病歷史資料庫的整備及相關研究計畫概觀.pdf>(Accessed: 31 August 2013)。
- [4] The Public Health International Modeling Fellows Initiative, Available at: <https://www.phdl.pitt.edu/index.php/resources/public-health-intl-fellows-initiative2> (Accessed: 31 August 2013).
- [5] 中央研究院人文社會科學研究中心,統計博覽繪網站, Available at: <http://gis.rchss.sinica.edu.tw/statgis/index.php/2013-01-02-02-43-00/2013-01-02-02-43-27> (Accessed: 31 August 2013).
- [6] 李玉亭,台灣衛生疾病統計資料概述, Available at: <http://gis.rchss.sinica.edu.tw/statgis/研究成果/1898-1973台灣衛生疾病統計資料概述.pdf>, (Accessed: 31 August 2013).
- [7] 台灣省政府衛生處彙編,台灣省衛生統計要覽。
- [8] 劉翠溶、劉士永,臺灣歷史上的疾病與死亡,臺灣史研究,4卷2期,1999,pp89-132。
- [9] 林宛瑄,傳染病防治之相關公衛論述的歷史演變及其相應之自我概念,新竹教育大學人文社會學報,2卷2期,2009,pp 147-201。
- [10] 陳信榮、林炎成,台灣新型流感再生基數探討,中華職業醫學雜誌,18卷3期,2011,pp175-188
- [11] 邱瑞科、顏哲傑、翁頌舜、齊學平、蔡宗緯,「全國性預防接種資訊系統持續變革的使用者滿意度調查研究」,台灣醫療資訊雜誌,第14卷,第2期,2005,pp51-77。
- [12] 邱瑞科、陳聖棋、翁頌舜、詹前隆、顏哲傑、張啟明,NIIS中央資料庫建立及更新機制之研究,醫療資訊雜誌,第十三卷,第一期,2004,pp.21-38。
- [13] 邱瑞科、郭建吾、陳聖棋,網路經濟時代下企業整合型資料庫建置暨應用效益—以NIIS中央資料庫建置為例,管理與系統,12卷3期,2005,PP. 67- 88。
- [14] 蔡永泰、張啟明、劉宇倫、莊人祥,應用資料倉儲系統於台灣防疫作為之支援—以支援H1N1新型流感防治為例,醫療資訊雜誌,19卷1期,2010,pp17-28。
- [15] 陳慈欣、江博煌、詹大千、莊人祥,Model Builder在類流感的疫情地理資訊系統上之應用,醫療資訊雜誌,第18卷第3期,2009,pp17-31。
- [16] Jian Xing, Howard Burkom, Jerome Tokars, Method selection and adaptation for distributed monitoring of infectious diseases for syndromic surveillance, Journal of Biomedical Informatics, 44, 2011, pp.1093 1101.
- [17] Masashi Inoue, Shinsaku Hasegawa, Akihiko Suyama, Shunsuke Meshitsuka, Automated graphic image generation system for effective representation of infectious disease surveillance data, Computer Methods and Programs in Biomedicine, 72, 2003, pp.251-256.
- [18] Madan K. Oli, Meenakshi Venkataraman, Paul A. Klein, Lori D. Wendland, Mary B. Brown, Population dynamics of infectious diseases: A discrete time model, ecological modeling, 198, 2006, pp183 194.
- [19] A.K. Misra, Anupama Sharma, J.B. Shukla, Modeling and analysis of effects of awareness programs by media on the spread of infectious diseases, Mathematical and Computer Modelling, 53, 2011, pp1221 1228.

## 建構新一代的防疫資訊交換平台

### Design and Implementation of an Innovation Epidemic Information Exchange Platform

張皓怡<sup>a</sup>, 黃衍文<sup>a,\*</sup>, 王姿涵<sup>a</sup>, 邱淑芬<sup>a</sup>, 張啟明<sup>b</sup>, 周貝盈<sup>b</sup>, 黃純文<sup>c</sup>

Hao-Yi Chang<sup>a</sup>, Ean-Wen Huang<sup>a,\*</sup>, Tz-Han Wang<sup>a</sup>, Shwu-Fen Chiou<sup>a</sup>, Chi-Ming Chang<sup>b</sup>  
Pei-Ying Chou<sup>b</sup>, Chun-Wen Huang<sup>c</sup>

<sup>a</sup> 國立台北護理健康大學

<sup>c</sup> 衛生福利部疾病管制署

<sup>d</sup> 振興醫院財團法人振興醫院

\* 通訊作者：黃衍文，huang@ntunhs.edu.tw

#### 摘要

疾病管制署負責疫情監控，為了能夠迅速收集和分析醫院間通報的相關資訊，在 2007 年就開始建立防疫資訊交換平台，以分散式系統架構，在各醫療院所端安裝一部個人電腦作為閘道器，負責將各醫院的資料轉換成健康資訊交換第七層協定(HL7) 的標準訊息，再傳送到疾病管制署的主機分析處理。近年來，政府積極推動以臨床文件架構(CDA)作為跨機構間電子病歷交換的標準文件，另外，資訊及通訊科技也有很大的進步，防疫資訊交換平台將有很大的改善空間。本研究以專家訪談的方式了解現有防疫資訊交換平台運作情形及新的需求，規劃新的資料交換格式及防疫資訊系統的架構，提出改善建議，並開發設計程式和建構測試新系統，希望未來可以實際推廣應用，對於防疫資訊交換及疫情防治會有所幫助。

**關鍵詞：**防疫資訊交換平台、傳染病通報、健康資訊交換第七層協定、臨床文件架構、醫療資訊交換

#### Abstract

The Center for Disease Control (CDC) constantly controls and monitors the infectious diseases. In order to quickly collect and analyze epidemic information among hospitals, The CDC has built an epidemic information exchange platform since 2007. The platform is a distributed architecture with a personal computer installed in each hospital as data exchange gateway that

may transfer relevant information into HL7 standard messages and then send it to the server in the CDC for further processing. In recent years, the government encourages different institutions to exchange electronic medical records in Clinical Document Architecture (CDA) as a standard format to replace the traditional HL7 messages. In addition, the information and communication technologies progress rapidly and the hardware in each hospital is quickly outdated. The epidemic information exchange platform has a large room for improvement. In this study, we visited domain experts to understand the operation situation and new requirements of the epidemic information exchange platform and make recommendations for improvement. We also implement a prototype of a modern architecture system to analyze the feasibility of practical applications. We hope that the research results can be widely promoted, and believe that the quality and efficiency of epidemic prevention and control will be greatly improved.

**Keywords:** Epidemic Information Exchange Platform ; Infectious Diseases Reporting, Health Level Seven (HL7) ; Clinical Document Architecture (CDA) ; Medical Information Exchange

## 1. 前言

疾病管制署負責疫情監控，由於各衛生機關和醫療院所的資訊系統有很大的差異，為了能夠迅速收集和分析醫院間通報的相關資訊，疾病管制署早在 2007 年就開始建立防疫資訊平台，採用分散式系統處理的架構，在各醫療院所端安裝一部個人電腦作為閘道器，負責將各醫院的資料轉換成標準的 HL7 訊息，再傳送到疾病管制署的伺服器進一步的分析處理[1]。目前已有多種資訊可以透過防疫資訊交換平台處理，包括傳染病個案通報、防疫物資通報、急診暨空床通報、外勞健檢通報、傳染病追蹤、院內感染通報、預防接種等應用系統[2]。

近年來資訊及通訊科技快速發展，新的行動通訊及雲端運算技術已經逐漸成熟，另一方面，衛生福利部也積極推動以臨床文件架構(CDA)作為電子病歷交換的標準文件[3]，是以 HL7 V3 及 Extensible Markup Language(XML)的交換格式取代傳統的 HL7V2 文字訊息，相對於防疫資訊交換平台，軟體架構將有許多可以改善的空間，宜早日進行評估及規畫。本研究希望深入了解現有的防疫資訊交換平台，包括醫療院所端及疾病管制署端運作的情形，研究如何強化及改善現有防疫資訊系統的架構及資料交換格式，讓醫療院所更容易使用並加強資料收集的自動驗證的功能，並以實際開發系統雛型測試可行性。

## 2. 文獻探討

以下將由防疫資訊交換、臨床文件架構、簡化臨床文件架構、網路雲端服務和行動通訊進行文獻探討。

### 2.1 防疫資訊交換

傳染病通報需要收集來自各醫療院所的資訊，早期是以紙本的方式收集，不但費時而且缺乏效率，所以在 1997 年就開始進行「傳染病通報管理資訊系統疫情調查子系統以 Intranet 方式開發」的研究計畫[1]，希望透過資訊網路，協助改善傳染病的通報時效，於是衛生福利部疾病管制署發展了「全國傳染病通報系統」，採用 Web-based 架構，讓各級衛生單位透過瀏覽器輸入資料，提升通報的效率。由於國內各醫療院所所使用的醫院資訊系統(HIS)並不相同，如果有標準的格式，將有助於醫療院所的資料直接傳送，減少資料的重複輸入。

劉德明等人於 2000 年的「HL7 在傳染病通報資料交換之研究」中[2]，首先制定了傳染病通報的 HL7 訊息，並且開發了 HL7 訊息編碼和解碼的驗證系統，當時所制定的訊息是採用 REF-I12 的訊息，將醫療院所的資料包括醫院名稱、地址、電話和醫生的姓名在 PRD 的區段中編碼，患者的資料包括身分證字號、姓名、性別、出生年月日、住址、電話和國籍等資料在 PID 的區段中編碼，疾病及日期等資料在 DG1 的區段中編碼，症狀及檢驗結果以 OBR 及 OBX 編碼。隨後張啟明和林怡君等人透過台灣 HL7 協會制定了「台灣地區傳染病個案報告之 HL7 標準訊息規格書」，並且規定以 ORU-R01 為通報訊息[3]。2007 年以後，疾病管制署委託鈺仁科技公司開發的防疫資訊交換平台，在各醫療院所一部個人電腦安裝通報服務系統，可以將各醫院 HIS 送出的資料轉換成為 XML 格式的 HL7 訊息後，再傳送到疾病管制署處理[4]。目前防疫資訊交換平台通報的資訊包括傳染病個案通報、防疫物資通報、急診暨空床通報、外勞健檢通報、傳染病追蹤、院內感染通報、預防接種等應用系統，所採用的是 HL7/XML 訊息編碼的格式。

使用防疫資訊交換平台通報，不僅方便也可以減少醫院的資料輸入人力及紙本浪費[4]，目前除感控小組的傳染病通報、藥局與資材室的防疫物資通報、及檢驗科的送驗通報，仍有部分以 Web-based 填寫的方式上網通報，大部分醫院的院內感染、急診通報與空床通報都是透過防疫資訊交換平台進行資料轉檔交換。各種通報系統傳輸的資料包括急診個案病患基本資料、就診資料、診斷資料、檢體送驗、症狀資訊；醫院各床別空床數、防疫物資資料、狀態等；院內感染通報的醫囑資料、手術資料、檢查資料、感染資料及置入性裝置等，只要轉換成包括 HL7、XML 或 CSV 等規定的格式後，就可以自動通報[5]。

### 2.2 臨床文件架構

近年來國內的醫療資訊標準逐漸採用 HL7/CDA 格式，衛生福利部資訊中心在「97 及 98 年度電子病歷推動」計畫中制定了 108 個電子病歷單張的 CDA 標準，隨後於 99 年開始實施為期三年的「醫院實施電子病歷及互通補助計畫」制定影像交換、出院病摘、血液檢查和門診用藥四種電子病歷交換標準規範書，提供數億元的經費給各醫院申請系統建置的補助

[6]。另外衛生福利部醫事處制定了西醫、中醫、牙醫門診單的 CDA 標準規範書，補助國內醫療資訊廠商於 2000 家診所實際建置符合 CDA 標準的電子病歷系統[3]。另外衛生福利部照護處委託台灣健康資訊產業整合協會(IHE)制定電子健康照護記錄摘要也是以 CDA 格式作為資料傳輸的標準，包括生理量測資料、收案評估、居家訪視、服務轉介、會員轉案及藥事安全等六個規範書[6]。

國外已有經 CDA 標準傳送感染控制相關資訊的應用，美國疾病管制局(Centers for Disease Control and Prevention CDC)和傳染病偵測控制中心(National Center for Preparedness, Detection, and Control of Infectious Diseases, NCPDCID)於 2010 年共同制定了健康照護傳染相關報告 Healthcare Associated Infection (HAI) Reports 的 CDA 格式文件規範書[7]。另外，也將 ICU 血液感染的報告透過電子感染監測系統(electronic surveillance systems, ESS)自動產生 CDA 文件後，再透過國家健康照護安全網路(National Healthcare Safety Network, NHSN)上傳到醫療保險和醫療補助中心(The Centers for Medicare & Medicaid Services, CMS)[8]，相關經驗可以作為國內應用之參考。

CDA 文件最外層的元素是<ClinicalDocument>，類似一般的標記語言，也是分為 Header 與 Body 兩部分，Header 定義文件的類別、就診日期時間、病人的基本資料及醫院和醫師的資料等。Body 的部分是臨床報告文件，由<structuredBody>的標籤開始，分成許多個不同的區段<section>元素，每一個區段包含一個敘述的區段及多個項目(entries)及外部參照(external references)，敘述性區段包含在<text>元素的標籤中，主要提供人們閱讀之說明。項目可以是檢查結果或是供應的藥品衛材等，外部參照可以參考到 CDA 文件之外的各種資料，例如其他的影像或手術資料等。文件是否符合 CDA 的標準，是由 CDA Schema 來驗證，檢查所使用的字彙及代碼是否符合規定[9]。

### 2.3. 簡化臨床文件架構

醫療資訊交換有許多使用 XML 的資料交換格式，國內健保申報自 2012 年 7 月起就改採 XML 的資料格式，在中國大陸，Danhong Liu 等人也規劃了 Web-Based 傳染病通報系統所使用的 XML 格式[10]。

臨床文件架構標準經推廣使用多年，但是由於編碼程序複雜，仍未能被一般醫療院所普遍採用，最近幾年開始有簡化臨床文件架構的建議，於是逐漸發展出所謂的 Green CDA 的交換標準格式，符合 Green CDA 的基本條件是採用的 XML 文件檔案是以有意義的名詞作為元素的名稱，這個 XML 的文件檔案可以轉換成為標準的 CDA 格式，而標準的 CDA 文件，也可以經由轉換，回復原始的 XML 檔案。Green CDA 目前已經被國際 HL7 協會廣泛應用，例如 CCR 的 CDA 格式稱為 CCD，目前已經制定了 Green CCD 的規範書[11]。

### 2.4 網路雲端服務

雲端運算是透過高速的頻寬傳輸能力，應用多台伺服器提供服務。雲端服務大致可以分為軟體即服務(Software as a Service, SaaS)、平台即服務(Platform as a Service, PaaS)、基礎設施即服務(Infrastructure as a Service, IaaS)等三種形式。軟體即服務 SaaS 是最高層次，只需要在網際網路上提供服務介面，就可以使用雲端服務。SaaS 讓使用者透過網路使用雲端服務的軟體，不須再個人使用的電腦上安裝，也不須下載維護或更新。平台即服務 PaaS 是在第二層，為硬體與應用程式溝通的橋樑，提供開發人員撰寫程式及提供服務。基礎設施即服務 IaaS 是最底層，將基礎設備如系統及資料庫等整合，IaaS 也提供網路上的運算、處理及儲存的功能[12]。行政院科技顧問組及衛生福利部積極推動雲端運算在醫療健康產業之應用，在 2010 年 11 月的研討會中，由衛生福利部提出了保健雲、照護雲及醫療雲的三種雲端技術應用 [13]。有許多業者都密切注意其發展，已經有電信業者開始尋找醫療院所合作，發展雲端健康管理平台[14]。雲端技術在國外醫療資訊領域也有相關的應用，例如作為生醫資訊分享的典範[15]及個人健康歷方面的應用[16]。

### 2.5 行動通訊

行動通訊及網際網路迅速增長，使用智慧型手機，可以使得醫生和民眾可以獲得即時訊息，參與改善公共衛生通報[17]。2009 年新英格蘭醫學雜誌也報導利用公共衛生監測網絡進行數位疾病檢測，以新一代的視覺化工具，可以挖掘，分類，過濾，呈現即時流病情形，防止疾病擴散及爆發[18]

中國大陸在 2008 年四川大地震時，中國疾病管制局

將手機應用於疾病通報，在短短六天的時間，募集並發放將近 500 支手機到 14 個縣的地方衛生機構，經過短時間的訓練，就可以順利的透過手機將疾病通報到北京[19, 20]。另外也有一篇報導行動電話在斯里蘭卡用來作為動物傳染病監測的工具[21]。在坦桑尼亞也有使用行動手機收集整疾病監測及回應的資料，使用五個月之後，通報資料的完整性和即時性，由 50% 提升到 89%[22]。在非洲肯亞的農村地區使用手機的簡訊服務，以提高兒童的預防接種率[23]。

### 3. 研究方法

本研究主要工作除了收集和閱讀現有防疫資訊系統的國內外相關文獻之外，主要是對疾病管制署使用者、資訊室人員和系統廠商進行訪談、辦理醫院資訊室通報人員專家座談會，並且規劃新的資料交換格式及防疫資訊系統的架構。

#### 3.1 訪談及辦理專家座談會

本研究訪談主管機關疾病管制署的疫情中心及資訊室相關人員，並且辦理一場醫療院所資訊室及通報人員的專家座談會，邀請北部地區四家醫院和衛生局的資訊室和負責感染控制通報的專家參加，疾病管制署也是安排相關人員十餘人參加，會上針對防疫資訊交換平台的未來發展，提出幾個主要的建議，包括：

- 採用 Web-Based 的通報方式，將造成醫院使用者必須重複輸入資料，疾管署如果能直接接收通報資料，醫院的通報流程也可以簡化。
- 建議將防疫資訊參考類似電子病歷資訊交換的方式，由疾病管制署提供 Web Services 的程式，供各醫療機構的 HIS 系統直接呼叫傳送資料。
- 當衛生福利部收到醫療院所通報疫情資料時，也是需要另外再重新輸入衛生福利部自己的系統，建議能和疾管署介接。中央和醫院端資料的交換，希望可以回饋給醫院端。
- 有關資料交換格式，衛生福利部現以 CDA 為主，可以研究適合使用 GREEN CDA，採用本土化的方式定義，並提供驗證的規則及轉換程式。

#### 3.2 規劃新的資料交換格式及防疫資訊系統的架構

依據使用者訪談、專家訪談的結果，及文獻報導資訊科技在防疫這方面的應用，本研究建議新一代防疫資

訊平台發展架構如圖一所示，目前行動通訊及雲端技術的發展已經趨近成熟，使用者端的設備，除了傳統的個人電腦和筆記型電腦之外，未來可以加入平板和手機通報的介面，將會更為方便。

目前大部分醫療院所的傳染病通報是採用 Web-based 的通報方式為主，也就是上疾病管制署的網站上填報資料，造成感控人員必須在醫院的 HIS 資訊系統和疾管署的系統重複輸入相同的資料，建議可以允許醫療院所先擷取出 HIS 的基本資料後，產生成標準格式的檔案之後再上傳及轉換，就不需要重複輸入減少錯誤並節省時間。標準格式的檔案建議應符合 CDA 或 Green CDA 的標準，CDA 是 XML 格式的檔案，目前為國內電子病歷交換使用的標準，Green CDA 是近年國際上使用 CDA 遭遇到編碼複雜的問題後，所建議並發展出新的解決方案。為了確認醫療院所送出來的通報檔案是正確的，檔案傳送前必須要經過驗證。XML 的檔案驗證可以製作 XML Schema，將所有的檢核邏輯，例如資料的順序、各欄位可包含的內容、資料欄位是否為必要的填寫欄位，或是出現的次數等，都可以做成 Schema 檔案，然後公告給醫療院所檢測及驗證資料的正確性和完整性。

目前疾病管制署補助各醫療院所一部電腦作為防疫資訊交換平台的閘道器(Gateway)，這台電腦已逐漸老舊，未來也會有維護上的問題，建議可以考慮使用雲端的虛擬主機取代 Gateway 的功能，雲端架構的設備具有集中管理及分散處理的特性，而且價格低廉擴充容易的優點，開發一套雲端閘道器傳送、接收及轉換的程式，各醫療院所通報時可以先將院內產生的標準格式的檔案上傳，雲端閘道器就可以轉換儲存到疾病管制署的資料庫，傳送成功與否的回應訊息也可以透過閘道器通知醫療院所端的主機。

新一代的防疫資訊系統架構的工作流程敘述如下：

- (1) 疾病管制署明確的規定通報資料欄位及資料交換格式，並製作範例文件。
- (2) 公布各個欄位的檢核邏輯，並且提供驗證檔案協助檢測。
- (3) 醫療院所開發通報文件的編碼程式，先自醫院資訊系統(HIS)擷取基本資料，並經感控人員補充填報後，產生通報資料檔案。

- (4) 取得驗證的 Schema 檔案,透過應用程式或工具軟體進行驗證及修正資料。
- (5) 將驗證後的標準通報文件通傳送到雲端交換開道器並且儲存。
- (6) 感控人員登入疾病管制署的通報系統,自動取得儲存在雲端的標準檔案,並自動解碼將通報資料顯示在螢幕上確認後。
- (7) 疾管署系統將通報資料儲存到資料庫,並將回應訊息送到雲端 Gateway 儲存。

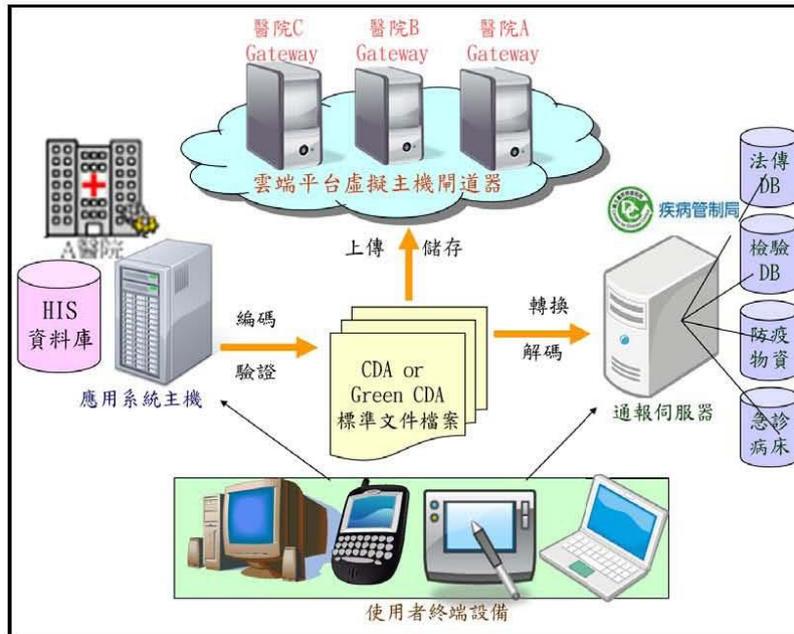


圖 1、規劃新一代的防疫資訊系統的架構

#### 4. 結果

本研究已經規劃了新一代防疫資訊系統的架構,後續準備以實作建置系統雛型評估系統的可行性,目前已完成大部分的程式開發,包括疫情通報編碼程式、疫情通報上傳程式、通報訊息的解碼程式和疫情通報驗證服務程式。

疫情通報相關程式已經開始建置,使用 Microsoft Visual Studio 2012 和 jQuery 軟體開發 HTML5 為主的程式,可以在一般桌上型電腦、筆記型電腦、平板電腦和手機上應用,系統雛形如圖 2 所示。

本計畫目前已經可以產生符合 CDA 標準格式和 XML/Green CDA 格式的文件,並且依據傳染病通報單各個欄位在 CDA 標準文件的路徑進行編碼及解碼,診斷醫師的資料在 Header 的 assignedAuthor 中;醫療院所的資料主要是在 assignedAuthor /representedOrganization 中;患者姓名、身分證字號、

性別、出生年月日、婚姻狀況和電話地址等基本資料在 recordTarget 中;其他如症狀、診斷、檢驗結果、報告、旅遊史、疫苗接種史等資料,則是在 Body 的各個 Section 中,分別以 LOINC 碼識別。另外,也制定了傳染病通報符合 Green CDA 的 XML 格式檔案,直接以欄位名稱作為元素的名稱,依照原有通報系統的畫面,可以分為醫院資料、通報疾病、患者資料、病歷採檢與相關日期、流行病學相關因子、疫苗接種史和主要症狀等主要的項目作為 XML 文件根元素系的第一層元素,各主要項目下的欄位,則為第二層的元素,為了讓所制訂 XML 格式符合 Green CDA 的要求,我們也特別開發傳染病的 CDA 和自訂的 XML 的轉換程式,讓醫療院所可以自由選擇使用其中任何一種格式,而且也都可以符合標準的要求。

為了讓 XML 格式的傳染病通報資料可以驗證內容的正確性,我們也為 XML/Green CDA 文件制定了驗證使用的 XML Schema 檔案,將疾病管制署資訊系統對

於通報資料的檢核邏輯儘量建置到其中，醫療院所在傳送之前就可以使用瀏覽器或是 XML 的工具軟體例如 XMLSPY 等進行格式和資料內容的驗證，可以減少通報資料的錯誤及退件重送的麻煩。另外，也已經

完成 CDA 和 Green CDA 的解碼程式，使用 Xpath 的技術，就可以擷取接收到的 CDA 文件內的資料，加以處理或是儲存到資料庫之中。傳染病通報的 CDA 和 XML 格式的路徑和驗證規則如表 1 所示。

表 1：傳染病通報的 CDA 和 XML 格式的路徑及驗證規則，以通報疾病、婚姻狀況和主要症狀等欄位為例說明

欄位名稱	HL7/CDA 的路徑	XML 路徑	驗證規則
通報疾病	/ClinicalDocument/component/structuredBody/component/section/code[@code=29548-5]/../entry/observation/code@code	/傳染病報告單/通報疾病/通報疾病	codeSystem="2.16.840.1.113883.6.2"(ICD9CM), 020 鼠疫、050 天花、071 狂犬病、022 炭疽病、488 H5N1 流感...
婚姻狀況	/ClinicalDocument/recordTarget/patientRole/patient/maritalStatusCode@code	/傳染病報告單/患者資料/婚姻狀況	codeSystem="2.16.840.1.113883.5.2", S 未婚、M 已婚、W 喪偶、D 離婚、L 分居、未知
主要症狀	/ClinicalDocument/component/structuredBody/component/section/code[@code=46691-2]/../text/paragraph	/傳染病報告單/主要症狀/症狀	發燒、嘔吐、頸部僵硬、頭痛、意識障礙、抽筋、肌張力異常、腦膜刺激症狀、精神症狀、其他

### 5. 討論與結論

本計畫目前已經完成需求訪談與專家座談，提出了新一代的雲端防疫資訊平台的架構，並且以離線系統開發的方式，實際建構及開發系統，通報程式是以 HTML5 進行程式設計，可以在電腦、平板或智慧手機上使用，並且在沒有網路的環境可以使用離線功能收集資料，等到網路接通後再傳送資料。在伺服器端，制定了符合 CDA 和 Green CDA 標準的通報資料格式及檢核驗證使用的 XML Schema，並且開發編碼、解碼和驗證的程式。

目前正在開發接收通報資料的格式，準備讓傳染病通報可以採用多元的方式，除了原有使用的 Web-based 輸入資料外，可以先產生 CDA 或 Green CDA 格式的檔案，於 Web-Based 資料輸入畫面，將檔案上傳解碼後，作為預設值，供使用者修改及確認。另外，也準備以網路服務(Web Services)的程式開發接收端的程式，供醫療院所的資訊系統(HIS)可以直接呼叫，將 Green CDA 格式的資料直接作為參數傳送，接收端經解碼處理後，直接回應是否通報成功的回應訊息給醫療院所，相信更能被醫療院所接受，大量減少資料重複輸入的時間及錯誤。另外，也準備將目前疾病管制署置於各醫療院所端的資料交換閘道器(Gateway)，提升到雲端運算的環境，採用雲端架構作為防疫資訊交換的平台，解決硬體設備分散不易管理及軟體程式經常需要變更的問題，希望未來可以實際於防疫雲推廣

應用，並且對於提升防疫資訊交換的效能及疫情防治能夠有所幫助。

### 致謝

感謝衛生福利部疾病管制署之研究計畫 DOH102-DC-1103「防疫資訊自動收集分析系統離線建置」提供部分經費補助，特此致謝。

### 參考文獻

- [1] 劉德明, 傳染病通報管理資訊系統疫情調查子系統以 INTRANET 方式開發, 衛生福利部研究計畫, DOH86-DC-025.
- [2] 劉德明, 2001 HL7 在傳染病通報資料交換之研究, 疾病管制署研究計畫, DOH90-DC-1010.
- [3] 張啟明、林怡君, 台灣地區傳染病個案報告之 HL7 標準訊息規格書(草案), 2004.
- [4] 張啟明\*、黃衍文、高志強、邱瑞科、張彥群、洪睿璣、莊人祥、吳季勳、王永興, 2008, 防疫資料交換平台現況之探討, 醫療資訊雜誌, 台灣醫學資訊學會, 第十七卷第二期, pp. 16-27.
- [5] 衛生福利部疾病管制署, 防疫資訊交換平台建置-教育訓練。(2006)。Available at: <http://www.inqgen.com/cht/users/files/InfoExgPlatform.pdf> (Accessed: 31 August 2013)
- [6] 行政院衛生福利部電子病歷推動專區, Available at: <http://http://emr.mohw.gov.tw/news.aspx>.

- (Accessed: 31 August 2013)
- [7] Liora Alschuler et. al., HL7 Implementation Guide for CDA Release 2: NHSN Healthcare Associated Infection (HAI) Reports, Release 6 (U.S. Realm) DSTU Ballot September 2010.
- [8] Weissenbach, Matthew E.; Peeples, Jennifer R.; Qutaishat, Salah S., Electronic Submission of Central Line Associated Bloodstream Infection Data to the National Healthcare Safety Network Using Clinical Document Architecture File Generation and Upload, *AJIC: American Journal of Infection Control* Volume: 39, Issue: 5, 2011, pp. E129-E130.
- [9] Dolin, Robert H. et. al., HL7 Clinical Document Architecture, Release 2, *Journal of the American Medical Informatics Association* Volume 13 Number 1, 2006, pp 30-39.
- [10] Danhong Liu, Xia Wang, Feng Pan, Yongyong Xu, Peng Yang, Keqin Rao, Web-based infectious disease reporting using XML forms, *International Journal of Medical Informatics*, Vol 77, 2008, pp630-640.
- [11] Rick Geimer et. al., HL7 Implementation Guide for CDA Release 2: greenCDA Modules for CCD, Release 1(US Realm), 2011.
- [12] Cloud Computing, Wikipedia, Available at: [http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing) (Accessed: 31 August 2013).
- [13] 行政院衛生福利部, 雲端運算在醫療健康產業之應用, 研討會會議資料, 2010。
- [14] 衛生福利部三朵雲: 健康雲、照護雲、醫藥, Available at: [http://alveice.blogspot.com/2011/07/blog-post\\_6273.html](http://alveice.blogspot.com/2011/07/blog-post_6273.html) (Accessed: 31 August 2013).
- [15] Rosenthal, Arnon; Mork, Peter; Li, Maya Hao; Stanford, Jean; Koester, David; Reynolds, Patti, Cloud computing: A new business paradigm for biomedical information sharing, *Journal of Biomedical Informatics* Volume: 43, Issue: 2, 2010, pp. 342-353
- [16] Nathan E. Botts; Thomas A. Horan; Brian P. Thoms, HealthATM Personal Health Cyberinfrastructure for Underserved Populations, *Am J Prev Med*, 40(5S2), 2011, pp. S115 S122.
- [17] C. C. Freifeld, R. Chunara, S. R. Mekar, E. H. Chan, T. Kass-Hout, A. A. Iacucci, et al., "Participatory epidemiology: use of mobile phones for community-based health reporting," *PLoS medicine*, vol. 7, p. e1000376, 2010.
- [18] J. S. Brownstein, C. C. Freifeld, and L. C. Madoff, "Digital disease detection harnessing the Web for public health surveillance," *New England Journal of Medicine*, vol. 360, pp. 2153-2157, 2009.
- [19] C. Yang, J. Yang, X. Luo, and P. Gong, "Use of mobile phones in an emergency reporting system for infectious disease surveillance after the Sichuan earthquake in China," *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 87, pp. 619-623, 2009.
- [20] Y. GUO and X. M. SU, "Mobile device-based Reporting System for Sichuan Earthquake-affected Areas Infectious Disease Reporting in China," *Biomedical and Environmental Sciences*, vol. 25, 2012, pp. 724-729.
- [21] C. Robertson, K. Sawford, S. L. Daniel, T. A. Nelson, and C. Stephen, Mobile phone based infectious disease surveillance system, Sri Lanka, *Emerging Infectious Diseases*, vol. 16, p. 1524, 2010, pp1524-1531.
- [22] L. PASCOE, J. LUNGO, J. KAASBØLL, and I. KOLELENI, Collecting Integrated Disease Surveillance and Response Data through Mobile Phones, *IST-Africa 2012 Conference Proceedings 2012*, pp1-6.
- [23] H. Wakadha, S. Chandir, E. V. Were, A. Rubin, D. Obor, O. S. Levine, et al., "The feasibility of using mobile-phone based SMS reminders and conditional cash transfers to improve timely immunization in rural Kenya," *Vaccine* 31, 2013, pp.987-993.

# 論文集

## 2013年國際醫學資訊聯合研討會

### Joint Conference on Medical Informatics in Taiwan 2013

舉辦地點：中央研究院

舉辦日期：2013/11/1-1/3

# Healthcare Big Data: Technology, Applications and Services

TOPICS 1. Bioinformatics 2. Clinical Decision Support and Expert Systems 3. Cloud Computing and Services 4. Consumer Health Informatics 5. Digital Medical Libraries 6. Electronic Health Records 7. Emergency Medical Service 8. Evidence-Based Medicine and Guideline 9. Health Data Analytics 10. Health Information Management 11. Hospital Information System 12. Knowledge Discovery and Data Mining 13. Knowledge Management and e-Learning 14. Medical Information Retrieval 15. Medical Standards and Infrastructure 16. Mobile Technology and Applications 17. Nursing Informatics 18. Patient Safety 19. Personal and Ubiquitous Healthcare 20. Privacy, Security and Confidentiality 21. Social Epidemiology 22. Strategic Direction and Policy Making 23. Telemedicine and Telehealth 24. Training, Education and Cognitive Sciences 25. Other Topics related to Medical Informatics

TOPICS 1. Bioinformatics 2. Clinical Decision Support and Expert Systems 3. Cloud Computing and Services 4. Consumer Health Informatics 5. Digital Medical Libraries 6. Electronic Health Records 7. Emergency Medical Service 8. Evidence-Based Medicine and Guideline 9. Health Data Analytics 10. Health Information Management 11. Hospital Information System 12. Knowledge Discovery and Data Mining 13. Knowledge Management and e-Learning 14. Medical Information Retrieval 15. Medical Standards and Infrastructure 16. Mobile Technology and Applications 17. Nursing Informatics 18. Patient Safety 19. Personal and Ubiquitous Healthcare 20. Privacy, Security and Confidentiality 21. Social Epidemiology 22. Strategic Direction and Policy Making 23. Telemedicine and Telehealth 24. Training, Education and Cognitive Sciences 25. Other Topics related to Medical Informatics

TOPICS 1. Bioinformatics 2. Clinical Decision Support and Expert Systems 3. Cloud Computing and Services 4. Consumer Health Informatics 5. Digital Medical Libraries 6. Electronic Health Records 7. Emergency Medical Service 8. Evidence-Based Medicine and Guideline 9. Health Data Analytics 10. Health Information Management 11. Hospital Information System 12. Knowledge Discovery and Data Mining 13. Knowledge Management and e-Learning 14. Medical Information Retrieval 15. Medical Standards and Infrastructure 16. Mobile Technology and Applications 17. Nursing Informatics 18. Patient Safety 19. Personal and Ubiquitous Healthcare 20. Privacy, Security and Confidentiality 21. Social Epidemiology 22. Strategic Direction and Policy Making 23. Telemedicine and Telehealth 24. Training, Education and Cognitive Sciences 25. Other Topics related to Medical Informatics

TOPICS 1. Bioinformatics 2. Clinical Decision Support and Expert Systems 3. Cloud Computing and Services 4. Consumer Health Informatics 5. Digital Medical Libraries 6. Electronic Health Records 7. Emergency Medical Service 8. Evidence-Based Medicine and Guideline 9. Health Data Analytics 10. Health Information Management 11. Hospital Information System 12. Knowledge Discovery and Data Mining 13. Knowledge Management and e-Learning 14. Medical Information Retrieval 15. Medical Standards and Infrastructure 16. Mobile Technology and Applications 17. Nursing Informatics 18. Patient Safety 19. Personal and Ubiquitous Healthcare 20. Privacy, Security and Confidentiality 21. Social Epidemiology 22. Strategic Direction and Policy Making 23. Telemedicine and Telehealth 24. Training, Education and Cognitive Sciences 25. Other Topics related to Medical Informatics

2013



## 行動通訊於傳染病通報應用系統建置之研究

### Design and Implementation of an Innovation Infectious Disease Reporting System with Mobile Devices

洪正峻, 黃衍文\*, 鄭文欣, 葉庭宇, 陳詩潔

Jheng-Jyun Hong, Ean-Wen Huang\*, Wen-Hsin Cheng, Ting-Yu Yeh, Shih-Jie Chen

國立臺北護理健康大學資訊管理系

\* 通訊作者: 黃衍文, huang@ntunhs.edu.tw

#### 摘要

隨著智慧型裝置的發展, 行動通訊的應用日益普及, 可隨身攜帶且不受地域限制使用。本研究參考目前疾病管制署電腦版的傳染病通報系統, 並以超文件標示語言 5 建置一行動通訊於傳染病通報應用系統, 分為伺服器端及使用者端, 伺服器端處理使用者在通報前的身分辨識以及資料驗證, 提供 WebApp 供使用者下載, 而使用者端又分為資料輸入模組、離線使用模組、傳染病通報模組, 利用離線資料庫、WebApp 達到離線使用的目的, 個案資料通報上傳成功後, 將此筆個案標記為已通報, 排除重複上傳的情況發生, 希望解決在無網路環境及無充足資源下無法進行通報的問題, 進而提升通報的效率, 對於將來傳染病通報會有很大的幫助, 本論文將分享系統實作的相關經驗。

**關鍵詞:** 臨床文件架構 (CDA)、簡化臨床文件架構 (greenCDA)、傳染病通報、HTML5、行動通訊

#### Abstract

With the development of smart devices, mobile applications can be used without geographical restrictions. In this study, we refer to the web-based system of the Centers for Disease Control, Taiwan, and build a mobile application of infectious disease notification system by using HTML 5. The architecture of the system divided into server-side and user-side, Server-side processing before the user informed of identity and data validation, providing WebApp for users to download, User-side includes data input module,

offline module and infectious diseases reported modules. The system use offline-database to achieve the purpose of WebApp implementation. In order to synchronize the local database with the server, the record that had been uploaded successfully will be marked as reported in order to avoid duplication. We hope to solve the problems of network failure or poor signal environment, and to improve the efficiency of the reporting system. We believe that the innovation system will be useful for infectious disease reporting. In this study, we will share our experiences for the reference of implementing.

**Keywords:** Clinical Document Architecture (CDA), simplifying clinical documentation architecture (greenCDA), Infectious Disease Reports, HTML5, mobile communications

#### 1. 前言

隨著資訊科技日新月異, 無線通訊技術越來越普及且超文件標示語言 5 (HyperText Markup Language 5, HTML 5) 的環境發展下, 增加了使用行動通訊裝置來進行傳染病通報的可行性, 達到跨平台的服務, 意即可透過電腦或平板電腦、智慧型手機等行動裝置來進行通報, 提升使用通報系統之效率及方便性。鄭丁安等人曾經配合疾病管制署與英國公共衛生部 (Public Health England, PHE) 合作, 發展大量人口聚集環境的行動通訊疾病通報系統, 獲得良好的成效[1], 我們希望相關技術也能在國內應用。國內近日出現狂犬病疫情, 大多數的個案都出現於山區, 如果採用行動裝置

協助通報，除了攜帶方便外，還可以採離線方式使用，即使在惡劣的環境或收訊不穩定的情況下，使用者依然可以隨時隨地進行填寫，待有網路時再進行通報，而且本系統採用 jQuery Mobile 之架構，對於電腦或行動裝置而言都易於填寫及操作，增加相關人員在做通報時的方便性及系統的實用性。本文將著重於分享建置離線系統以及資料同步的經驗。

## 2. 文獻探討

為了完成本系統，本研究參考傳染病通報之相關文獻、行動通訊於防疫資訊交換之應用的相關資料以及網站系統開發技術，將於以下簡單說明：

### 2.1 傳染病通報

民國 33 年制定公布「傳染病防治條例」，衛生福利部疾病管制署最近一次修法在 2013 年 6 月 19 日，法定傳染病指的是政府在其傳染病防治法規內，條列出特定項目的傳染病發生時，醫師或醫療機構需向衛生主管機關報告，並依照法律的規定進行治療甚至隔離等措施，台灣依照傳播速度快、病情嚴重、致死率高特性，將其分類成五類[2]。

傳染病通報是收集各醫療院所之資訊而來，早期是以紙本的方式收集，但這種方式不但浪費資源、人力且費時又缺乏效率，所以疾病管制署於 1997 年就開始進行「傳染病通報管理資訊系統疫情調查子系統以 Internet 方式開發」的研究計畫[3]，希望透過資訊科技來提升通報的效率，於是疾病管制署發展了一套「全國傳染病通報系統」，採用 Web-based 架構，讓各醫療院所透過瀏覽器進行通報。

### 2.2 臨床文件架構

目前法定傳染病通報仍是以 Web-based 上網通報為主，民國 95 年防疫資訊交換平台曾制定 HL7/XML 的資料交換格式，近幾年來衛生福利部推展的電子病歷交換計畫都是以 CDA R2 為標準格式，台灣健康資訊產業整合協會范士展等人，於 2010 年也協助疾病管制署制定了法定及新興傳染病個案(含疑似病例)報告單執行指引標準書，是針對疾病管制署要求法定及

新興傳染病個案進行通報採 CDA R2 標準格式時，所應遵守之限制式規範[4]。建立符合 CDA R2 標準之文件時，需具備 XML 相關技術知識、HL7 v3 與 CDA R2 之基礎知識，這些是相當複雜且比較不易理解的，因此國際 HL7 協會 Dr.Dolin 等人曾建議以 greenCDA 格式來解決這個問題。greenCDA 與 CDA R2 一樣是採用 XML 標記語言，它們所表達的資料是相對應的，並且能與 CDA R2 互相轉換，簡化了 CDA R2 編碼和解碼的過程，使用意義明確的元素，產出較容易閱讀的 XML 文件[5,6, 7]。最近疾病管制署即將推廣的防疫雲計畫，將建議採用 CDA 或 GreenCDA 作為傳輸資料的標準格式。

### 2.3 行動裝置於防疫資訊交換之應用

透過資訊與通訊系統的結合，將現今的無線網路技術與醫院資訊系統整合，提供更方便的行動化醫療服務，並能即時與資料庫連結增加醫護人員的處理性、有效降低資訊不對稱的錯誤，若系統能夠適時的警示醫護人員可能會疏忽的細節，能提高其工作的完整性，並能降低人為疏忽造成的錯誤[8]。

善用行動通訊可以幫助建立完善的通訊流程來交換第一現場的傷患和醫療資源狀況，所有參與醫療救援工作的單位將無法掌握即時資訊，並有效的發揮團隊合作[9]。

2008 年 5 月 12 日發生的中國四川大地震造成重大傷亡，災區出現傳染病，但因地震破壞了當地建設，造成無法使用原有的通報系統。有鑑於此，中國當局開發一套傳染病通報系統，採行動裝置應用，以智慧型手機來通報傳染病，即時監測疫情[10]，手機通報不受地域及環境限制，以行動通訊進行通報是一個有效率的方式，收集疾病資訊更為快速，系統可以用於自然災害發生後或傳染病之相關應用[11]。

### 2.4 HTML5 離線技術

HTML 5 有提供結構化查詢語言 (Structured Query Language, SQL) 的應用程式介面 (Application Programming Interface, API) 和 offline API，使用這

兩個 API 就能夠讓一個網站能夠離線應用[12]。本研究使用的 SQL API 是 W3C 公布的 Web SQL Database，它是 Web SQL 的延伸，能夠查詢使用 SQL 資料庫的一個應用[13]。如此一來，只要使用者瀏覽過一次網頁，就能夠離線使用，而在有網路的狀態下，可以做到版本更新，而且因為使用者端擁有 SQL 資料庫的功能，資料在上傳之前的新增、修改以及刪除都在使用者端執行，能夠有效降低伺服器端的負載。

### 2.5 jQuery Mobile

jQuery Mobile 是 jQuery 為了行動裝置所開發的架構，例如智慧型手機、平板電腦，當然也可以在桌上型電腦和各種平台上面使用。jQuery 不僅幫我們解決了不同瀏覽器的問題，也解決了手機不同作業系統的問題，這是發展 jQuery 最重要的目的，讓使用者能夠用最簡單的程式碼完成最多的事情。jQuery 特色是程式碼簡單，主要使用 HTML 5 的標籤設計，因此只需少量 script，並且以簡單的 API 就能處理使用者輸入方法，因為背後有強大的 AJAX 應用程式在支援，對於新手要學習 jQuery 相當容易上手，而且提供非常強大的佈景主題架構、UI 介面與 ThemeRoller 應用程式（使用者自訂介面），讓使用者能輕鬆地建立高品質的網頁[14]。使用 jQuery Mobile 幫助我們在介面上的突破，不再是單調沒變化，許多內建的 API 讓我們可以輕鬆地建立出有特效的網頁，並且幫助我們完成了跨平台的功能，使我們可以省下很多的時間，而且簡化了非常多的程式碼。

### 3. 方法

本研究以實作的方式，建立傳染病行動通訊通報系統，系統流程主要分為三步驟：第一，使用者使用瀏覽器（Browser）瀏覽此 Web-based applications（WebApp）即可離線使用本系統，唯首次使用時必須使用網路；第二，透過資料輸入模組填寫通報單之後，連上網路即可進行通報；第三，伺服器接收到 greenCDA 文件之後進行驗證，並回饋訊息給使用者，如驗證成功則寫入資料庫。



圖 1：系統架構圖，分為使用者端及伺服器端

### 3.1 使用者端

使用者端主要是用來和使用者互動的介面，如圖 1 架構圖之使用者端，分為資料輸入模組、離線使用模組、通報模組三個模組。

#### 3.1.1 資料輸入模組

依據疾病管制署之「全國傳染病通報系統」，將傳染病通報的資料分為醫院資料、通報疾病、患者資料、病歷採檢與相關日期、流行病學相關因子、疫苗接種史、主要症狀七部分，各部份主要的欄位包括：

- 醫院資料：包括醫療院所名稱、代碼、電話、傳真、地址、信箱、及診斷醫師等資料欄位。
- 通報疾病：包括身分證字號/護照號碼、姓名、出生日期、發病日、傳染病名等資料欄位。
- 患者資料：包括患者姓名、身分證字號、性別、出生年月日、國籍、婚姻狀況、居住地址及電話等資料欄位。
- 病歷採檢與相關日期：包括病歷號碼、發病日、診斷日、住院情況、檢體採檢、報告日期、死亡日期、死亡維護日期、死亡原因等資料欄位。
- 流行病學相關因子：包括自行檢驗結果、主要病徵、個案調查、境外移入、入境類別、流行案例編號、流行案例縣市、感染地區、旅遊史、動物接觸史等資料欄位。
- 疫苗接種史：包括疫苗接種種別、接種總劑數、最後接種日期等資料欄位。
- 主要症狀：依通報疾病不同，會有不同之主要症狀欄位需填寫，欄位太多在此不做說明。

依據上述的欄位，建立一個 Web-based 資料輸入模組，可以新增、修改及顯示已儲存在設備的個案資料。在新增資料的過程中，會針對欄位資料進行初步檢查，檢查使用者輸入的資料格式是否有符合 greenCDA 格式的標準，但更精細的驗證則在伺服器端執行。

### 3.1.2 離線使用模組

為了達到能夠在任何環境下使用通報系統、解決以往只能在有網路的狀況下操作的問題，本研究使用 HTML 5 提供的 offline-webapps API 及 WebSQL API，讓使用者能夠在離線的狀態下使用此 WebApp，其運作模式主要分為三點：第一，當行動裝置第一次使用瀏覽器 (Browser) 瀏覽本 WebApp 的同時，將相關的 HTML 等文件下載至本機快取記憶體，並讀取本機快取記憶體內的文件；第二，連線狀態時，檢查此 WebApp 有無更新版本，如果有則進行更新並瀏覽；第三：離線狀態時，直接使用本機快取記憶體中的 WebApp。

另外在使用者操作的過程中，使用者輸入於欄位之資料都會儲存在 WebSQL 中，讓使用者在離線狀態下依然能夠使用資料庫。

### 3.1.3 通報模組

此模組是在本系統的最後階段執行，即在資料輸入完成後方能進入此階段，並且在連線狀態才可執行。上傳之前必須先轉換為 greenCDA 格式，此格式是依照疾病管制署「防疫資訊自動收集分析系統離型建置」計畫所研究之 greenCDA 格式，與伺服器端連線成功後進行傳輸，待伺服器端回覆成功或失敗的訊息，若接收到成功訊息，立即進行 SQL 指令將資料標記為已傳送，完成同步。

## 3.2 伺服器端

伺服器端主要是負責過濾使用者傳輸的資料，如圖 1 架構圖之伺服器端，並將其寫入資料庫，分為資料接收模組及資料庫，以下將針對資料接收模組進行說明。

### 3.2.1 資料接收模組

在使用者進行通報之後，系統進行 greenCDA 格式接收，接收後進行 XML Schema Definition (XSD) 驗證，根據驗證後的結果分為以下兩部分：

- 一、驗證失敗：回覆一份失敗訊息給使用者。
- 二、驗證成功：回覆一份成功訊息給使用者，確認使用者已接收到訊息後進行 greenCDA 解碼，並寫入伺服器資料庫中。

## 4. 結果與討論

本研究發展了一套讓電腦及行動裝置都便於填寫且能夠離線使用的系統，通報之個案會先儲存在使用者端，待有網路時再手動上傳至伺服器端。新增個案時，系統會針對各個欄位做驗證並顯示提示訊息，將各頁籤填寫完成後即可儲存在使用者端 (如圖 2)，在主介面能看到新增的該筆個案，若點擊該筆個案可以進行修改或點擊 delete 按鈕刪除 (如圖 3)，也可產生 greenCDA 格式上傳至伺服器端 (如圖 4)。離線使用時，左上角會由 online 變為 offline，依然可以正常操作，將通報個案儲存在使用者端 (如圖 5)。研究認為現今疾管署傳染病通報系統的介面還有改善的空間，本研究所建議的系統不僅具備跨裝置使用的特性，在手機、平板電腦或電腦上皆易於操作，還具有離線使用的功能，使其可以隨時隨地的使用，未來更能配合防疫雲的雲端架構，不受使用地點及時間的限制，協助防疫監控的需求。



圖 2：新增個案填寫畫面，身分證字號為必填欄位，系統顯示提示字



圖 3：主畫面顯示個案紀錄，且有刪除及修改功能

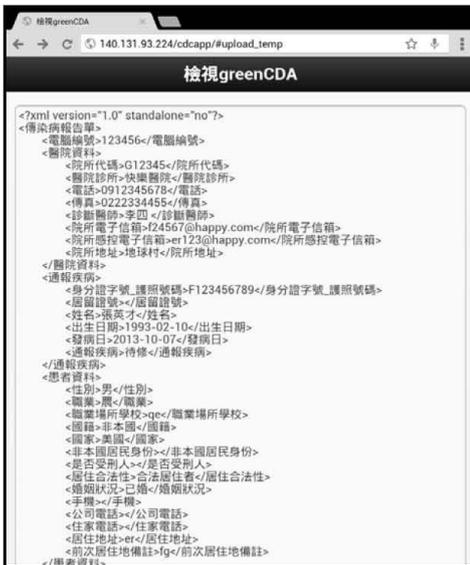


圖 4：產生 greenCDA 格式



圖 5：離線使用時左上角會由 online 變為 offline，依然可以修改個案並成功儲存

## 5. 結論

本研究利用 HTML 5、JavaScript、jQuery mobile 以及 CSS 建置系統，並利用 WebSQL、offline-webapps 達成離線使用的功能，即使在沒有網路或惡劣的環境下依然可以執行本系統，增加相關人員在通報時的方便性，且讓電腦和行動裝置都可以使用，達到跨平台與跨裝置服務，提高系統使用的效率、靈活性及實用性，系統能將資料編碼成 XML 格式，以通報至伺服器端儲存。目前正與某醫院進行合作，希望透過使用者的角度與實際的應用讓此系統更貼近醫院的需求、增加實用性。未來此建置經驗可推廣應用於其他地方，例如遠距照護、偏遠地區醫療照護、地震及海嘯等天然災害發生時，運用最新資訊網路及科技的特性、行動通訊的普及與離線應用的技術，讓健康照護更為完善。

## 致謝 (Acknowledgement)

感謝衛生福利部疾病管制署之研究計畫 DOH102-DC-1103 「防疫資訊自動收集分析系統雛型建置」提供部分經費補助，特此致謝。

## 參考文獻

[1] 鄭丁安, 智慧型行動裝置於遠距健康照護系統

- 建置, 2013.08.06。
- [2] 衛生福利部疾病管制署, 傳染病防治法篇, 2013.06.19。
- [3] 劉德明, 傳染病通報管理資訊系統疫情調查子系統以 Internet 方式開發, 衛生署研究計畫, DOH86-DC-025。
- [4] 范士展, 法定及新興傳染病個案(含疑似病例)報告單 CDA R2 執行指引標準書, 疾病管制署, 2010.09。
- [5] Bob Dolin, MD, FACP, FACMI, FHL7, Past Chair, Health Level Seven, President and CMO, Lantana, “greenCDA and greenCCD,” Health Level Seven, 2011.
- [6] Philip Scott, Robert Worden, David Bowen, “The Clinical Document Editor a Powerful Tool for CDA Implementation,” *European Journal for Biomedical Informatics*, 8(3), pp. 22-30, 2012.
- [7] HL7 Implementation Guide for CDA® Release 2: greenCDA Modules for CCD, Release 1 (US Realm), [http://www.hl7.org/implement/standards/product\\_brief.cfm?product\\_id=136](http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=136), 2011.04.
- [8] 郭光明、湯君萍、蕭如玲, 醫院導入行動醫療之研究—創新擴散之觀點, *醫院*, 43(5): 33-44, 2003。
- [9] 紀志賢、石富元、趙文杏、莊佳璋、蔡明哲、蔡良敏, 台灣地區災難醫療通訊之初步評估, *中華民國急救加護醫學會雜誌*, 11(3): 118-125, 2000。
- [10] Changhong Yang, Jun Yang, Xiangshu Luo, Peng Gong, “Use of mobile phones in an emergency reporting system for infectious disease surveillance after the Sichuan earthquake in China,” *World Health Organization*, vol. 87, pp. 619-623, 2009.
- [11] Yan GUO, Xue Mei SU, “Mobile device-based Reporting System for Sichuan Earthquake-affected Areas Infectious Disease Reporting in China,” *Biomedical and Environmental Sciences*, Vol. 25, pp. 724-729, 2012.
- [12] World Wide Web Consortium (W3C), “Offline Web Applications,” <http://www.w3.org/TR/offline-webapps/>, 2008.05.30.
- [13] World Wide Web Consortium (W3C), “Web SQL Database,” <http://www.w3.org/TR/webdatabase/>, 2010.11.18.
- [14] jQuery mobile 官方網站, <http://view.jquerymobile.com/1.3.2/dist/demos/intro/>, 2013.

## 建置與醫療資訊系統結合之法定傳染病通報平台

邱家賢, 黃衍文\*, 張啟明

Chia-Hsien Chiu, Ean-Wen Huang\*, Chi-Ming Chang

國立臺北護理健康大學資訊管理研究所

\*通訊作者：黃衍文，huang@ntunhs.edu.tw

### 摘要

法定傳染病通報在防疫過程中是最重要的一環，未來可能有未知的新興傳染病出現，不僅會侵襲全民健康也考驗著衛生體系防疫應變的能力，透過快速的通報及時控制疫情，是保障全民健康最好的方法。

本研究準備了解現有的防疫資訊交換平台運作情形，並參考國內外新的資訊科技的發展，針對醫院醫療系統與疫情通報系統間如何節省通報時間人力進行探討。

為了加強目前國內疫情通報的能力，有效的對感染或疑似感染的人員進行監控，減少通報人員進行通報時的輸入錯誤，本系統提出主動式傳染病通報機制，將目前法定傳染病通報系統與通報院所內醫療資訊系統連結，主動從醫療資訊系統中，將雙方對應之欄位資料帶入通報系統欄位中，藉此減少通報人員輸入資料時的錯誤以提升法定傳染病通報送件完整率，改進目前疫情通報系統未能與各醫療院所 HIS 整合，只能單向溝通以及過多人力介入等缺點，並提升人員工作滿意度與通報時效性，並產出簡化臨床文件架構通報文件至疾管局進行即時正確性驗證，確保通報資料之正確。此系統經測試模擬後，希冀該機制能夠加入實際運作之現行環境，為國內的防疫工作盡一份心力。

**關鍵字：**簡化臨床文件架構、疫情通報平台、醫療資訊系統

### Abstract

Notifiable communicable disease reporting is the most crucial part of epidemic prevention. The emergence of new infectious diseases is still possible in the near future. It is not only a threat to public health, but also to

destabilizing the entire epidemic prevention system. For this reason, timely reporting and instant epidemic control are the best ways to ensure public health. This study illustrates the present epidemic prevent information exchange platform and refers to the newest information technology development shortening the communication time between medical systems and epidemic reporting systems.

To upgrade the ability of epidemic reporting in Taiwan, to reduce the rate of human error, and to monitor infectious diseases, the new communicable disease reporting mechanism is able to connect with the medical information systems of the hospital and spontaneously provide real-time communicable disease information to corresponding fields. Hospitals are able to prevent the dispersement of wrong information and increase the completeness of epidemic reporting through active communicable disease reporting mechanisms. At the same time, the real-time communicable disease reporting mechanism will also improve the synchronizing capability with hospital health information systems. It overcomes uni-directional communication and human errors. The real-time mechanism effectively increases user satisfaction and shortens the reporting time of epidemics. In addition, the simplified XML format file will also be sent to the CDC to ensure the reliability of the report. After the simulated tests, we hope that the new mechanism can be used in actual working circumstances to provide further security for our public health.

*Keywords: Green CDA, Prevent reporting platform, Health information system*

## 1. 背景

從 2010 年至 2011 年間，統計法定傳染病通報件數共 7,916 件，其通報的即時性已可達 99%，但通報正確率卻遠不如即時性[1]；當案件通報有誤或不完整遭退回時，通報人員需修正錯誤後重新通報，不僅增加工作負擔，更延誤通報時效。分析其原因在於通報系統在設計的操作介面與程序上，沒有人性化，作業內容繁多、需輸入的項目、資料太多、版面太繁瑣等，反而徒增使用者的困擾。

疾管局在我國負責疫情監控，早在 2006 年已開始建立防疫資訊平台，採用分散式架構，在各醫療院所設置一部開道器，透過 VPN(Virtual private network)專線將通報訊息轉換成標準 HL7 傳送至疾管局進行分析[2]。目前各醫療院所傳染病通報業務，多半由醫院感染管制委員會之感管師及感管護士負責，醫療環境體系不斷改變及醫療品質要求提升下，勢必面臨新的衝擊與挑戰，如此感管師的業務量勢必不斷的增加，在有限的人力下負擔更為加重[3]。如果能將醫療院所系統內資料與疫情通報系統銜接，自動代出醫療資訊系統中現有的資料，如此必可節省相關通報人員之人力時間成本。

## 2. 文獻探討

本章節將針對醫院資訊系統(Health Information System)、法定傳染病監測系統以及簡化臨床文件架構(Green CDA)進行文獻的探討。

### 2.1 法定傳染病監測系統

法定傳染病通報各國均有不同的法令規定，各國通報的方式也因國情而有所不同，在韓國，於1954年根據韓國傳染病防治法首次頒布韓國法定傳染病監測系統，並規定20種該強制通報的法定傳染病與其通報時程，截至2008年5月該系統已涵蓋50種法定傳染疾病[4]，而在荷蘭，若發現傳染病個案，醫師在法律上則有義務在一天或隔周末的三天內必須向當地衛生局進行通報，而當地衛生局則必須透過一Web-Base平台

於一天內向荷蘭國立公共衛生環境研究院通報[5]，我國依據傳染病防治法規定，目前各種法定傳染病依其嚴重程度、傳染率高低及染病風險等因素，共計為5類60種，各有規定的報告時限、病人處置措施及屍體處置。蔡永泰等人使用倉儲系統與線上分析處理(OLAP)技術，並搭配疫情啟動時之指揮中心架構，建立傳染病倉儲網頁即時查詢系統[6]，法定傳染病主要通報人員為感控師及感控護士與醫事相關人員，凡發現符合法定傳染病通報定義之個案時，即應在規定的時限內，利用網路或傳真方式，向當地衛生局與疾病管制局進行通報，否則即會遭受罰款懲罰，這也是我國目前現行最主要的法定傳染病監測系統。

### 2.2 醫療資訊系統

醫院資訊化是每家醫院所努力推動的目標，醫院資訊系統的建制主要用以降低醫院管理成本，提高病患安全及醫院的效率與效能。醫療資訊系統在醫院中所扮演相當重要的角色，醫療資訊系統幫助醫護人員處理醫院的醫療流程與日常作業，而系統通常由多個醫療部門的異質資訊系統所組合而成[7]，這些系統間有著大量不同的訊息傳輸交換。訊息傳遞的議題在醫療保健方面本來就較少，但隨著時代進步，對資訊的需求越來越多，醫療機構內所有的資訊訊息傳遞均須透過醫療資訊系統的整合來提高訊息的可用性[8]，例如醫療影像傳輸系統(Pacs)、護理資訊系統(NIS)、檢驗檢察系統(LIS)等等，因此，一個良好的醫療資訊系統已變成醫療院所不可缺少的要素。

### 2.3 簡化臨床文件架構

臨床文件架構(Clinical Document Architecture)是在 HL7 V3 中，用來提供醫療院所間電子病歷傳輸的一項標準，國外有許多醫療資訊交換的研究也已使用 CDA 來作為標準，美國疾病管制局(Centers for Disease Control and Prevention CDC)和傳染病偵測控制中心(National Center for Preparedness, Detection, and Control of Infectious Diseases (NCPDCID))於 2010 年共同制定了健康照護傳染相關報告 Healthcare Associated Infection (HAI) Reports 的 CDA 格式文件規範書[9]。在歐洲，丹麥和希臘透過一項 PICNIC 的合作計畫就是採用 CDA 的標準來做為資料交換



#### 4. 結果與討論

本研究將設計出一套與醫院內醫療資訊系統銜接的傳染病個案通報平台，透過 Web Service 讓使用者可以藉由輸入索引欄位進而將醫療資訊系統中法定傳染病通報的欄位資料，自動帶入通報平台，如圖 3 所示。我們蒐集了在傳染病個案通報系統中所有的輸入

欄位，包含了醫院資料、通報疾病、患者資料、病歷、採檢與相關日期、流行病學相關因子、疫苗接種史、主要症狀等七大類，提供通報人員迅速正確的產生通報檔案，如圖 4 所示。且因資料是從醫療資訊系統中直接帶入，所以通報人員也無須在不同的系統上重複輸入相同的通報資料。

圖 3：法定傳染病通報

- <病歷採檢與相關日期>
  - <病歷號碼>12345678</病歷號碼>
  - <新日>19991224</新日>
  - <住院情況>是</住院情況>
  - <轉至院所>台安醫院</轉至院所>
  - <轉院日期>19991226</轉院日期>
  - <轉院原因>轉診</轉院原因>
  - <採檢採檢>是</採檢採檢>
  - <報告日期>19991228</報告日期>
  - <衛生局採檢日 />
  - <衛生局收到日 />
  - <管制局收到日 />
  - <死亡日期 />
  - <死亡推定日期 />
  - <死亡原因 />
  - <死亡備註 />
- <病歷採檢與相關日期>
- <流行病學相關因子>
  - <個案來源>醫院通報</個案來源>
  - <備註 />
  - <自行採檢結果 />
  - <個案調查 />
  - <境外移入>境外移入</境外移入>
  - <入境類別>旅行團</入境類別>
  - <流行病學縣市 />
  - <流行病學編號 />
  - <修改備註 />
  - <感染地區 />
  - <旅遊史>否</旅遊史>
  - <旅遊國家 />
  - <旅遊期間 />
  - <動物接觸史 />
  - <接觸動物 />
  - <流行病學相關因子>

圖 4：Green CDA 格式通報檔

#### 5. 結論

本研究所設計出的傳染病個案通報平台，除了參考現行傳染病個案通報平台上的欄位資料外，更與醫療資訊系統銜接自動帶入相關欄位資料，也因如此，對於醫療資訊系統中資料的完整性也相對依賴，在此通報平台試作的結果中發現，有些資料因醫療資訊系統本身的缺漏而無法帶入通報平台中，另外，醫療資訊系統資料庫的欄位會因醫療單位的需求有其特殊性，無法與通報平台上的欄位格式一致，這些都是將來必須考量的部分。

#### 致謝(Acknowledgement)

感謝衛生福利部疾病管制署之研究計畫 DOH102-DC-1103「防疫資訊自動收集分析系統雛形建置」提供部分研究經費補助，特此致謝。

#### 參考文獻

- [1] 行政院衛生署疾病管制局編印，2011，傳染病統計暨監視年報-99年，行政院衛生署疾病管制局。
- [2] 張啟明\*、黃衍文、高志強、邱瑞科、張彥群、洪睿璇、莊人祥、吳季勳、王永興，2008，防疫

- 資料交換平台現況之探討，醫療資訊雜誌，台灣醫學資訊學會，第十七卷第二期，pp. 16-27。
- [3] 王復德、陳瑛瑛、陳宜君，2010，感染管控護理師執行感管業務之時間分布探討，感染控制雜誌，20 卷第六期，pp.365-376。
- [4] H. S. Yoo, O. Park, H. K. Park, E. G. Lee, E. K. Jeong, J. K. Lee, et al., "Timeliness of national notifiable diseases surveillance system in Korea: a cross-sectional study," BMC Public Health, vol. 9, p. 93, 2009.
- [5] E. Reijn, C. M. Swaan, M. E. Kretzschmar, and J. E. van Steenberg, "Analysis of timeliness of infectious disease reporting in the Netherlands," BMC Public Health, vol. 11, p. 409, 2011.
- [6] 劉德明，傳染病通報管理資訊系統疫情調查子系統以 INTRANET 方式開發，衛生署研究計畫，DOH86-DC-025.
- [7] Ammenwerth E., Graber S., Herrmann G., Burkle T., and Konig J., Evaluation of health information systems – problems and challenges. International Journal of Medical Informatics, Vol.71, pp.125-135, 2003.
- [8] D. Naranjo-Gil, F. Hartmann, How CEOs use Managementinformationsystems for strategy implementation inhospitals? Health Policy 81 (1) (2007) 29 - 41.
- [9] Liora Alschuler et. al., HL7 Implementation Guide for CDA Release 2: NHSN Healthcare Associated Infection (HAI) Reports, Release 6 (U.S. Realm) DSTU Ballot September 2010.
- [10] C. C. David  
Piggott, Morten Bruun-Rasmussen, Knut  
Bernstein, Dimitrios Katehakis, Vesa  
Pakarinen, Niilo Saranummi, Jari Viitanen, Timo  
Itälä, "Reporting Experiences form Using the HL7  
Clinical Document Architecture in the  
PICNIC," 2002.
- [11] 行政院衛生署電子病歷推動專區，  
<http://emr.doh.gov.tw/news.aspx>。
- [12] CDA  
Forum, [http://www.networks.nhs.uk/nhs-networks/cda-implemenation-forum/documents/CDA%20Forum%20-%20Introduction%20to%20Green%20CDA\\_v3.pdf](http://www.networks.nhs.uk/nhs-networks/cda-implemenation-forum/documents/CDA%20Forum%20-%20Introduction%20to%20Green%20CDA_v3.pdf).

## 建置 CDA 與 greenCDA 文件格式轉換系統-以法定傳染病通報為例

姚相漢, 黃衍文\*, 張啟明

Xiang-Han Yao, Ean-Wen Huang\*, Chi-Ming Chang

國立臺北護理健康大學資訊管理研究所

\*通訊作者: 黃衍文, huang@ntunhs.edu.tw

### 摘要

在健康資訊交換第七層協定(Health Level Seven, HL7)臨床文件架構(Clinical Document Architecture, CDA)的多年發展下,許多國家也逐漸採納此規範作為醫療資訊交換的標準,但也在實施的過程中發現了一些問題,例如,由於CDA的編碼程序複雜,不僅不易理解與學習,在建置上也較花費時間與成本。為了解決這些問題,HL7提出了一項名為greenCDA的專案,該專案定義出一套新的臨床文件交換格式標準及製作流程,以簡化臨床文件的架構。

因此,本研究將採用greenCDA的規範,以法定傳染病通報為例,制定出傳染病通報單張的greenCDA格式,並開發一套臨床文件格式轉換系統。讓使用者透過本系統來進行CDA與greenCDA兩種格式間的轉換,所產生的greenCDA文件除了降低了CDA文件原有的複雜度外,也提升交換的便利性與可讀性,減少作業流程上所需要的時間與成本。而另一方面,當需要以標準臨床文件來做交換時,也能經由本系統轉換為CDA格式的文件,達到標準化的目的。

**關鍵字:** 臨床文件架構(CDA)、簡化臨床文件架構(greenCDA)、法定傳染病通報

### Abstract

The Clinical Document Architecture (CDA) of Health Level Seven (HL7) has been developed for several years. Many countries also began to use medical information exchange standards. However, in the implementation process, we found a number of problems. For example, CDA encoding procedures are complicated, difficult to understand and difficult to learn, and spend more time and cost more in development. To solve these problems, HL7 proposed a project called greenCDA. The project

defines a new standard of clinical document exchange format and simplifies the clinical document architecture.

Therefore, this study will use the greenCDA specification. In case of notifiable infectious disease reporting, we develop an infectious disease reporting format for greenCDA, and also develop a clinical document transformation system. The system allows users to transform the format between CDA and greenCDA. The greenCDA document reduces the complexity of CDA documents, improves the convenience and readability of exchange, and reduces the implementation time and cost. In addition, users can transfer the greenCDA into CDA by the transformation system, achieving standardization.

**Keywords:** Clinical Document Architecture (CDA), Green Clinical Document Architecture (Green CDA), Infectious Disease Reporting

### 1. 前言

健康資訊交換第七層協定(Health Level Seven, HL7)已發展臨床文件架構(Clinical Document Architecture, CDA)標準多年,其目的就是希望在進行臨床文件交換時,能夠符合一致的標準格式,以提升作業流程的效率,並且降低資料交換的錯誤率。因此,許多國家也逐漸採用此規範作為臨床文件交換的標準,例如,行政院衛生福利部所公告的電子病歷單張就是以CDA格式所設計[1]。然而,在多年的推廣下,仍有很多臨床文件無法採納此規範,其原因歸咎於CDA是複雜的編碼文件,造成使用者不易理解與閱讀,對於開發人員而言,更是一個較長的學習曲線[2],導致在製作文件及開發相關系統上花費更多的時間與成本。於是HL7提出一項名為greenCDA的專案來解決這些問題

[3]，該專案以簡化標準 CDA 文件的製作與處理為目的，制定出一套新的臨床文件交換格式標準，而符合 greenCDA 格式的基本條件是將有意義的名詞作為元素的名稱，隱藏某些不需要的屬性，且必需能百分之百的轉換為標準 CDA 格式的文件，如此一來，除了降低 CDA 文件原有的複雜度外，使用易懂的元素名稱來增加文件的閱讀性，也減少開發時所需要的時間與成本。另外，當需要以標準臨床文件進行交換時，亦能轉換為 CDA 格式的文件，進而達到資料交換標準的互通性。

因此，本研究將採用 greenCDA 的規範，以法定傳染病通報為例，透過目前衛生福利部疾病管制署傳染病通報系統的欄位來制定出傳染病通報單張的 greenCDA 格式，並開發一套臨床文件格式轉換系統，提供使用者進行 CDA 與 greenCDA 兩種格式間的轉換，達到符合 greenCDA 規範中所提出的基本條件。希望藉此應用下，能作為採用 greenCDA 規範的先驅，除了證明此規範可減少日後各醫療院所在製作傳染病通報標準文件上所需的時間與成本以外，甚至能更廣泛的應用在其他的臨床文件交換格式上，因而提高 greenCDA 的可行性，也促進資料交換與共享的目標。

## 2. 文獻探討

### 2.1 臨床文件架構(Clinical Document Architecture, CDA)

臨床文件架構(Clinical Document Architecture, CDA)為健康資訊交換第七層協定(Health Level Seven, HL7)第三版針對臨床文件中的形式與意義所制定的一套標準[4]，如今已是國際間進行臨床文件交換的規範，包括英國國民健保制度(National Health Service, NHS)以及通過了美國「Meaningful Use」認證等其他 18 個國家[5]都已採用這套標準，也因此有許多研究注重在 CDA 的應用上。美國疾病管制局(Centers for Disease Control and Prevention CDC)和傳染病偵測控制中心(National Center for Preparedness, Detection, and Control of Infectious Diseases (NCPDCID))共同制定出健康照護感染相關報告 Healthcare Associated Infection (HAI) Reports 的 CDA 格式規範書來傳送感染控制相關的資訊[6]。此外，國家健康照護安全網路

(National Healthcare Safety Network (NHSN))也使用 CDA 標準，透過電子監視系統(electronic surveillance systems (ESS)自動產生中心靜脈導管相關的血流感染(central line associated bloodstream infections (CLABSI))和中心導管使用天數(central line device day (CLD))的資料，並上傳到聯邦醫療保險與醫療補助服務中心(The Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS))[7]。在西班牙，同樣採取 CDA 格式進行臨床決策支援系統(Clinical Decision Support Systems (CDSS))輸入與輸出資料的標準化，使所產生的結果具有臨床與法律的效力[8]。

CDA 採用參考資訊模型(Reference Information Model, RIM)和 HL7 V3 的資料型別(Data Types)，以可擴展標記語言(eXtensible Markup Language, XML)進行編碼。文件的內容是由 Header 和 Body 兩個部份所組成，Header 定義了文件的類別、就診日期的時間、病人的基本資料以及醫院和醫師的資料等，Body 的部分則是臨床報告的相關資訊，由<structuredBody>標籤為起始點，以<section>元素分為多個不同的區段，每一個區段包含一個敘述的區段及多個項目(entries)及外部參照(external references)，敘述性區段包含在<text>元素的標籤中，主要提供閱讀時的說明。項目可以是檢查結果或是供應的藥品衛材等，外部參照可以參考到 CDA 文件之外的各種資料，例如其他的醫學影像或手術資料等。由此可見，製作 CDA 文件除了要了解一些基本的規範外，模板的定義與引用，以及醫學詞彙代碼都是需要相當程度的認識。

### 2.2 簡化臨床文件架構(Green Clinical Document Architecture, greenCDA)

由於 CDA 文件具有較高的複雜度，近年來，開始有轉向使用 greenCDA 規範的相關應用。例如，英國針對三個使用案例下，分別為國民健保制度(National Health Service, NHS)的互通性套件(Interoperability Toolkit, (ITK))專案、美國簡化病摘文件的方法、英國健康和社會關懷提供者之間的共用評估架構(Common Assessment Framework, (CAF))專案，如何簡化使用 HL7 V3 的臨床文件架構(Clinical Document Architecture, CDA)，探討使用 greenCDA 所帶來的好處，結果顯示除了可降低文件的複雜度，減少開發與

維護上的時間與成本外，同時也保留了 HL7 參考資訊模型 (Reference Information Model, RIM) 嚴格的語義，甚至可應用至其他 HL7 V3 的訊息中 [9]。另外，以文件品質、臨床醫生的面向、Web-Based 為目標，設計出一套編輯與檢視臨床文件的系統，採用 greenCDA 的方式，簡化的呈現臨床資訊給一位臨床醫生進行編輯和審核，在此做法下，不只對於臨床醫生而言是較親切的介面，也提升了製作與配置臨床文件上的效率 [2]。而在美國，連續照護記錄 (Continuity of Care Record, (CCR)) 的 CDA 格式稱為連續照護文件 (Continuity of Care Document, (CCD))，目前也已經轉為使用 greenCDA 的格式，並發展出 greenCCD 的規範書 [10]。

### 3. 研究方法

本研究首先根據 HL7 greenCDA 規範中的文件建置流程來進行需求定義，整理衛生福利部疾病管制署法定傳染病通報系統當中的通報欄位，將其欄位以中文命名方式作為 greenCDA 文件的標籤名稱，定出傳染病通報單張的 greenCDA 格式文件，如圖 1 所示。希望透過中文命名方式讓觀看者可以很明確的了解每項標籤所要表達的含義。接著將 CDA 與 greenCDA 兩種格式個別的元素名稱、屬性名稱、屬性值及文字內容與范士展所撰寫之「法定及新興傳染病個案(含疑似病例)報告單 CDA R2 執行指引標準書」進行路徑的比對修正，再依據各欄位的所在路徑，透過 XSLT 語法建置轉換時所需要的 XSL 檔案，以下列出傳染病通報系統必填欄位的 CDA 與 greenCDA 路徑，如表 1 所示 [11]。最後為本系統的開發與設計，以 ASP.NET 的環境，使用 C# 程式語言進行程式撰寫，系統架構圖如圖 2 所示；使用者透過本系統來上傳 CDA 或 greenCDA 格式的 XML 文件，如圖 3 所示；以及轉換為 CDA 或 greenCDA 格式所需的 XSL 檔案，如圖 4 所示；之後系統會依據每個屬性值與文字內容做節點的搜尋，以找出相對應的節點，並擷取節點中資料的內容，將其內容產生為 CDA 或 greenCDA 格式的 XML 文件。

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<傳染病報告單>
  <電腦編號></電腦編號>
  <醫院資料>
    <院所代碼></院所代碼>
    <醫院診所></醫院診所>
    <電話></電話>
    <傳真></傳真>
    <診斷醫師></診斷醫師>
    <院所電子信箱></院所電子信箱>
    <感控電子信箱></感控電子信箱>
    <院所地址></院所地址>
  </醫院資料>
  <.....>
</.....>
</傳染病報告單>
```

圖 1：greenCDA 部份元素

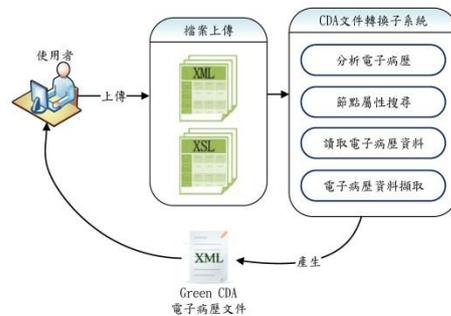


圖 2：系統架構圖

表 1：傳染病通報必填欄位路徑對照表

頁籤名稱	欄位名稱	CDA 路徑	greenCDA 路徑
醫院資料	院所代碼	/hl7:ClinicalDocument/hl7:author/hl7:assignedAuthor/hl7:representedOrganization/hl7:id/@extension	傳染病報告單/醫院資料/院所代碼
	診斷醫師	/hl7:ClinicalDocument/hl7:author/hl7:assignedAuthor/hl7:assignedPerson/hl7:name	傳染病報告單/醫院資料/診斷醫師
通報疾病	身分證字號/護照號碼	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:patient/hl7:id/@extension	傳染病報告單/通報疾病/身分證字號
	姓名	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:patient/hl7:name	傳染病報告單/通報疾病/姓名
	出生日期	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:patient/hl7:birthTime/@value	傳染病報告單/通報疾病/出生日期
	發病日	/hl7:ClinicalDocument/hl7:componentOf/hl7:encompassingEncounter/hl7:effectiveTime/@value	傳染病報告單/通報疾病/發病日
	通報疾病	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='29548-5']/../hl7:entry/hl7:observation/hl7:code/@displayName	傳染病報告單/通報疾病/通報疾病
患者資料	性別	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:patient/hl7:administrativeGenderCode/@code	傳染病報告單/患者資料/性別
	職業	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='11340-7']/../hl7:text/hl7:paragraph	傳染病報告單/患者資料/職業
	國籍	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:addr/hl7:county	傳染病報告單/患者資料/國籍
	居住地址	/hl7:ClinicalDocument/hl7:recordTarget/hl7:patientRole/hl7:addr	傳染病報告單/患者資料/居住地址
病歷採檢與相關日期	診斷日	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='29548-5']/../hl7:entry/hl7:observation/hl7:effectiveTime/@value	傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/診斷日
	檢體採檢	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='29548-5']/../hl7:entry/hl7:observation/hl7:specimen/hl7:specimenRole/hl7:specimenPlayingEntity/hl7:desc	傳染病報告單/病歷採檢與相關日期/檢體採檢
	旅遊史	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='10182-4']/../hl7:text/hl7:paragraph[1]	傳染病報告單/流行病學相關因子/旅遊史
	旅遊國家	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='10182-4']/../hl7:text/hl7:paragraph[2]	傳染病報告單/流行病學相關因子/旅遊國家
	旅遊期間	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='10182-4']/../hl7:text/hl7:paragraph[3]	傳染病報告單/流行病學相關因子/旅遊期間
主要症狀	症狀	/hl7:ClinicalDocument/hl7:component/hl7:structuredBody/hl7:component/hl7:section/hl7:code[@code='46691-2']/../hl7:text/hl7:paragraph	傳染病報告單/主要症狀/症狀

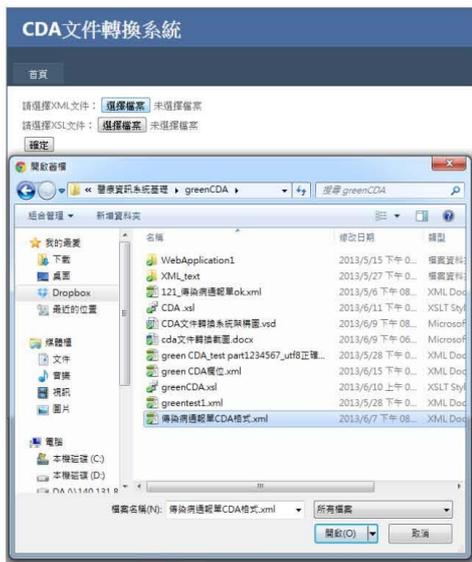


圖 3：XML 文件上傳頁面

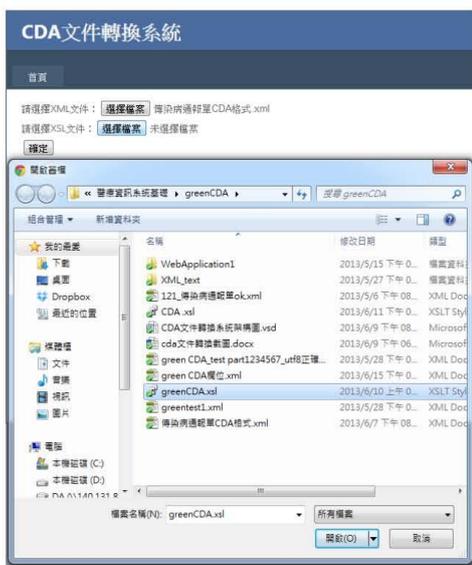


圖 4：XSL 檔案上傳頁面

#### 4. 結果與討論

本研究已開發一套臨床文件格式轉換系統，讓使用者透過此系統來進行 CDA 或 greenCDA 兩種格式間的轉換，並提供給使用者下載，如圖 5 所示。所產生的 greenCDA 文件不僅簡化了原本 CDA 文件的結構，並

且以中文命名方式作為標籤名稱，使觀看者可以很容易的理解文件中所表達的意義，也降低了閱讀的困難度。此外，當需要以標準臨床文件來進行資料交換時，也能將 greenCDA 文件轉換為 CDA 格式，提高資料交換標準的互通性。另一方面，本研究目前所製作的 XSL 檔案只針對文件中有資料的屬性值與文字內容進行擷取，導致所產生的文件中，某些屬性值與文字內容會有空值的情形發生，因此，在未來的系統發展上，將需要設計出呈現空值的元素名稱與輸入欄位，讓使用者進行該元素內容的編輯，而 CDA 文件中又包含許多變數資訊的屬性值，如 <code> 元素中的 <code>、<codeSystem> 屬性的內容等，都需要以醫學詞彙代碼資料庫來進行屬性值的對應，以提升文件的正確性與完整性。



圖 5：文件下載頁面

#### 5. 結論

本研究採用了 HL7 greenCDA 的規範，以衛生福利部疾病管制署法定傳染病通報系統的欄位，制定出法定傳染病通報單張的 greenCDA 格式文件，並開發出一套臨床文件格式轉換系統，使 CDA 與 greenCDA 兩種格式間可相互轉換，達到符合 greenCDA 標準的基本條件。另外，在透過本研究的應用下，除了證實 greenCDA 文件能簡化 CDA 文件原本的結構複雜性，且更易於理解與閱讀，進而提高 greenCDA 的可行

性。往後，若各醫療院所需要製作傳染病通報標準文件時，本研究可作為採用此規範的參考依據，如此降低開發上所花費的時間與成本，減少相關的作業流程。相信在未来積極的推廣下，期許能更廣泛的應用於其他的臨床文件標準交換格式中，以促進醫療資訊交換，並且達到共享的目標。

#### 致謝(Acknowledgement)

感謝衛生福利部疾病管制署之研究計畫 DOH102-DC-1103「防疫資訊自動收集分析系統雛型建置」提供部分研究經費補助，特此致謝。

#### 參考文獻

- [1] 衛生福利部電子病歷推動專區, <http://emr.mohw.gov.tw/news.aspx>, 2013.
- [2] P. Scott, R. Worden, and D. Bowen, "The Clinical Document Editor - a Powerful Tool for CDA Implementation," *European Journal for Biomedical Informatics*, vol. 8, pp. 22-30, 2012.
- [3] GreenCDAProject- HL7Wiki, [http://wiki.hl7.org/index.php?title=GreenCDA\\_Project](http://wiki.hl7.org/index.php?title=GreenCDA_Project), 2013.
- [4] R. H. Dolin, L. Alschuler, S. Boyer, C. Beebe, F. M. Behlen, P. V. Biron, et al., "HL7 Clinical Document Architecture, Release 2," *Journal of the American Medical Informatics Association*, vol. 13, pp. 30-39, Jan-Feb 2006.
- [5] R. Worden and P. Scott, "Simplifying HL7 Version 3 messages," *Studies in health technology and informatics*, vol. 169, pp. 709-713, 2011.
- [6] Liora Alschuler et. al., HL7 Implementation Guide for CDA Release 2: NHSN Healthcare Associated Infection (HAI) Reports, Release 6 (U.S. Realm) DSTU Ballot September 2010.
- [7] M. E. Weissenbach, J. R. Peeples, and Salah S. Qutaishat, "Electronic Submission of Central Line Associated Bloodstream Infection Data to the National Healthcare Safety Network Using Clinical Document Architecture File Generation and Upload," *American Journal of Infection Control*, vol. 39, pp. E129-E130, 2011.
- [8] C. Saez, A. Bresó, J. Vicente, M. Robles, and J. M. Garcia-Gomez, "An HL7-CDA wrapper for facilitating semantic interoperability to rule-based Clinical Decision Support Systems," *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, vol. 109, pp. 239-249, Mar 2013.
- [9] P. Scott and R. Worden, "Semantic mapping to simplify deployment of HL7 v3 Clinical Document Architecture," *Journal of Biomedical Informatics*, vol. 45, pp. 697-702, Aug 2012.
- [10] HL7 Implementation Guides for CDA® R2: greenCDA Modules for CCD®, Release 1, [http://www.hl7.org/implement/standards/product\\_brief.cfm?product\\_id=136](http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=136), 2013.
- [11] 范士展，法定及新興傳染病個案(含疑似病例)報告單 CDA R2 執行指引標準書，行政院衛生署疾病管制局，2010。

## 建置 Green CDA 驗證系統—以傳染病通報為例

王姿涵, 黃衍文\*, 張啟明

Tz-Han Wang, Ean-Wen Huang\*, Chi-Ming Chang

國立臺北護理健康大學資訊管理研究所

\*通訊作者: 黃衍文, huang@ntunhs.edu.tw

### 摘要

疫情監控是為了快速收集整合和分析醫院之間通報之相關資訊, 疾病管制局在 2007 年開始防疫資訊交換平台的建置, 並以分散式的系統架構, 在各個醫療院所安裝個人電腦作為該醫院之閘道器, 將各醫院的資料轉換為標準訊息, 再傳到疾病管制局的主機對通報資料進行分析處理。本研究除了研究現有傳染病通報系統的運作狀態, 並參考國內外較新的資訊科技發展, 根據原有的臨床文件架構, 提出簡化臨床文件架構, 提供本土化、輕量級、簡潔易懂的臨床文件架構, 本研究亦開發建置簡化臨床文件架構的驗證系統, 提供文件內資訊完整性及正確性的驗證, 同時本研究亦開發一個雲端平台, 將服務放上雲端提供更廣泛的應用, 同時整合其他相關服務希望在未來能實際推廣及應用, 相信未來對於傳染病通報及疫情防治會有所幫助。

**關鍵字:** 防疫資訊交換平台、臨床文件架構(CDA)、簡易臨床文件架構(Green CDA)、雲端運算

### Abstract

Disease surveillance is meant to quickly integrate and analyze the collection and notification information between various hospitals. The Taiwan CDC started building an immunization information exchange platform in 2007. System components with a distributed architecture are set up in each hospital that installs a personal computer as a gateway between the hospitals. The information on each hospital is easily converted into a standard message. After that, the standard message is sent to the CDC for analysis. In this study, in addition to research existing on operational status of infectious disease reporting systems, we reference innovative

information technology development at home and abroad. According to the original Clinical Document Architecture, another simplified clinical document architecture is proposed, providing local, lightweight, simple, and easily understood Clinical Document Architecture. The study also develops and implements a simple clinical document architecture verification system providing file data integrity and verification. The study also developed a cloud platform, which will provide a wider range of applications and integration with other related services. The future for the notification of infectious diseases and disease prevention will be helpful.

**Keywords:** Disease Prevention information exchange Platform · Clinical Document Architecture (CDA) · Green Clinical Document Architecture (Green CDA) · Cloud Computing

### 1. 背景

傳染病通報的運用主要需要收集整合來自各間醫療院所的資訊, 早期是以紙本的方式收集, 不但費時且缺乏效率, 所以在 1997 年就開始進行「傳染病通報管理資訊系統疫情調查子系統以 Intranet 方式開發」的研究計畫[1], 期望藉由資訊網路, 協助改善傳染病的通報時效, 於是衛生署疾病管制局發展了「全國傳染病通報系統」, 採用 Web-based 架構, 讓各級衛生單位透過瀏覽器輸入資料, 提升通報的效率。由於國內各醫療院所所使用的醫院資訊系統(HIS)並不相同, 如果有標準的格式, 將有助於醫療院所的資料直接傳送, 減少資料的重複輸入。

疾病管制局主要負責疫情監控, 由於衛生機關和醫療

院所的資訊系統間具有很大的差異，為了能夠迅速收集和分折醫院之間通報的相關資訊，疾病管制局早在 2006 年就開始建立防疫資訊交換平台，其採用分散式系統處理架構，在各家醫療院所安裝個人電腦作為閘道器，負責將各醫院的資料轉換成標準的 HL7 訊息，再傳送到疾病管制局的伺服器進一步的分析處理 [2]。目前已有各種資訊可以透過防疫資訊交換平台處理，包括傳染病個案通報、防疫物資通報、急診暨空床通報、外勞健檢通報、傳染病追蹤、院內感染通報、預防接種等應用系統 [3]。

衛生署也積極推動以臨床文件架構(CDA)作為電子病歷交換的標準文件 [4]。本研究準備深入了解現有的防疫資訊交換平台運作情形，並根據原有的臨床文件架構，提出本土化、輕量級、簡潔易懂的簡易臨床文件架構，並以系統實際開發的方式，實作簡易臨床文件架構的驗證分析，希望將來可以推廣使用。

## 2. 文獻探討

劉德明等人於 2000 年的「HL7 在傳染病通報資料交換之研究」中 [5]，首先制定了傳染病通報的 HL7 訊息，並且開發了 HL7 訊息編碼和解碼的驗證系統，當時所制定的訊息是採用 REF-I12 的訊息，將醫療院所的資料包括醫院名稱、地址、電話和醫生的姓名在 PRD 的區段中編碼，患者的資料包括身分證字號、姓名、性別、出生年月日、住址、電話和國籍等資料在 PID 的區段中編碼，疾病及日期等資料在 DG1 的區段中編碼，症狀及檢驗結果以 OBR 及 OBX 編碼。隨後張啟明和林怡君等人透過台灣 HL7 協會制定了「台灣地區傳染病個案報告之 HL7 標準訊息規格書」，並且規定以 ORU-R01 為通報訊息 [3]。2007 年以後，疾病管制局委託鈺仁科技公司開發的防疫資訊交換平台，在各醫療院所以一部個人電腦安裝通報服務系統，可以將各醫院 HIS 送出的資料轉換成為 XML 格式的 HL7 訊息後，再傳送到疾病管制局處理 [2]。目前防疫資訊交換平台通報的資訊包括傳染病個案通報、防疫物資通報、急診暨空床通報、外勞健檢通報、傳染病追蹤、院內感染通報、預防接種等應用系統，所採用的是 HL7/XML 訊息編碼的格式，系統架構圖如圖一所示 [6]。

韓國也同樣在積極推動電子病歷交換的機制，提供個人化治療訊息，他們認為電子病歷可以增加病人的知情權，不分時間和地點，提高個人疾病管理能力，並減輕醫務人員和病人之間的資訊不對稱。

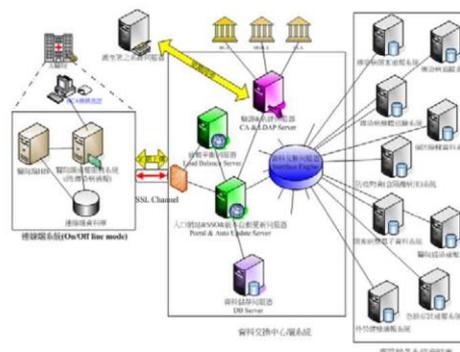


圖 1：防疫資訊交換平台架構圖 [6]

(出處：衛生署疾病管制局，2006，防疫資訊交換平台建置-教育訓練資料)

基於電子病歷和臨床決策支持系統，電子病歷可以檢查藥物的相互作用，以減少處方錯誤，並監測藥物副作用，安全的醫療服務，同時也可以對病人的治療信息的誤用和濫用，落實管理，技術和物理措施，加強個人信息保護。圖二顯示韓國若病患須從一個醫生診所轉診到綜合醫院，電子病歷的交付流程模型 [7]。

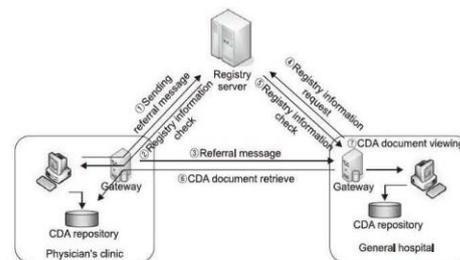


圖 2：韓國診所及醫院間電子病歷交換流程 [7]

### 2.1 臨床文件架構

國外已有經 CDA 標準傳送感染控制相關資訊的應用，美國疾病管制局(Centers for Disease Control and Prevention CDC)和傳染病偵測控制中心(National Center for Preparedness, Detection, and Control of Infectious Diseases (NCPDCID))於 2010 年共同制定了

健康照護傳染相關報告 Healthcare Associated Infection (HAI) Reports 的 CDA 格式文件規範書 [8]。另外，也將 ICU 血液感染的報告透過電子感染監制系統(electronic surveillance systems (ESS)自動產生 CDA 文件後，再透過國家健康照護安全網路(National Healthcare Safety Network (NHSN))上傳到醫療保險和醫療補助中心 (The Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS))[9]，相關經驗可以作為國內應用之參考。

CDA 文件最外層的元素是<ClinicalDocument>，類似一般的標記語言，也是分為 Header 與 Body 兩部分，Header 定義文件的類別、就診日期時間、病人的基本資料及醫院和醫師的資料等。Body 的部分是臨床報告文件，由<structuredBody>的標籤開始，分成許多個不同的區段<section>元素，每一個區段包含一個敘述的區段及多個項目(entries)及外部參照(external references)，敘述性區段包含在<text>元素的標籤中，主要提供人們閱讀之說明。項目可以是檢查結果或是供應的藥品衛材等，外部參照可以參考到 CDA 文件之外的各種資料，例如其他的影像或手術資料等。文件是否符合 CDA 的標準，是由 CDA Schema 來驗證，檢查所使用的字彙及代碼是否符合規定[10]。

### 2.2 簡化臨床文件架構

臨床文件架構標準已經推廣並使用多年，不過因其編碼程序繁複，始終不能被大部分醫療院所普及使用，近年來開始有簡化臨床文件架構的提出，又漸漸開發出簡化臨床文件架構 Green CDA 之交換標準格式，Green CDA 是在英國於 2006 年實驗簡化 XML 而產生 [11]。符合 Green CDA 的基本條件是採用的 XML 文件檔案是以有意義的名詞作為元素的名稱，這個 XML 的文件檔案可以轉換成為標準的 CDA 格式，而標準的 CDA 文件，也可以經由轉換，轉回 XML 檔案，Green CDA 目前已經被國際 HL7 協會廣泛推展應用。圖三為臨床文件架構(CDA)轉換為簡化臨床文件架構(Green CDA)的示意圖。

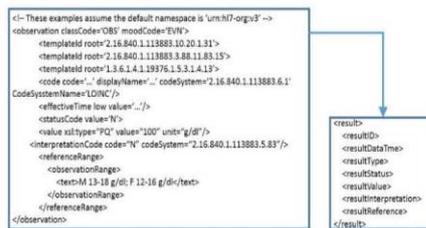


圖 3：CDA 轉 Green CDA 示意圖

### 2.3 雲端運算架構

雲端運算最早是由 Google 所提出，但這概念並不是由 Google 獨創，目前所知道熟悉的雲端運算也是經由過去許多例如網格運算、公用運算等技術漸漸演進而來 [12]。

廠商/研究機構	定義描述
Gartner	雲端運算為一個具有大量並得以擴充的 IT 相關能力的運算方式，可透過網路技術，以服務為刑事提供使用者使用
IDC	雲端運算為一種具高度彈性和延伸性的運算核心，以便提供使用人員所需的應用服務，並得以依照資源使用量的多少來進行收費。
Forrester	雲端運算為一個即時的 IT 運算網路平台，可藉由網路被申請、供給、傳輸和消費
Google	雲端運算市所需要的應用軟體和資源都在網路中，得以藉由任意裝置上的瀏覽器取得。
IBM	雲端運算為一個運算模式。運算資源是動態易擴充的，並為虛擬的，通常藉由網路提供。使用者不必知曉雲端中的細節，不必具有專業知識，也不必直接控制。

圖 4：雲端產業之定義與範疇可參考大廠與研究機構之認知 [12] (出處：雲端開發測試平台，Cloud Open Lab, 2013)

針對雲端運算組成的定義，主要是採用美國國家標準技術研究院 (NIST)，它對於雲端運算制定了五項必要之關鍵特徵、四種部署模式以及三個服務型式，以便為評估雲端運算的一致性解釋與參考 [13]。針對 NIST 定義的五項必要特徵分別為 1.廣泛的網路存取方式、2.快速且彈性的架構、3.可量測的服務、4.按照需求自行調配、5.虛擬化的資源池。四種部署模式 1.Public 公有雲、2.Private 私有雲、3.Community 社群雲、4.Hybrid 混合雲。而三種服務型式則分別為 1.SaaS 軟體即服務、2.PaaS 平台即服務、3.IaaS 基礎架構即服務 [13]。

基礎設施即服務(IaaS, Infrastructure as a service), 使用「基礎運算資源」, 例如處理能力或儲存空間, 使用者能掌控作業系統、儲存空間的應用程式和網路元件(如防火牆等), 但並無法掌控雲端基礎架構, 例如: Amazon AWS。平台即服務(PaaS, Platform as a service), 是使用主機操作應用程式, 使用者有掌控運作應用程式的環境(也擁有主機部分掌控權), 但並不掌控作業系統、硬體或運作的網路基礎架構。使用的平台通常是應用程式基礎架構, 例如: Google App Engine。軟體即服務(SaaS, Software as a service), 即是使用應用程式, 但並不擁有作業系統、硬體或運作的網路基礎架構, 是一種服務的觀念基礎, 軟體服務的供應商以租賃的方式提供客戶服務, 而非購買, 比較常見的模式是提供帳號密碼來操作使用。例如: Microsoft CRM。這些雲端運算服務通常透過瀏覽器存取, 讓軟體和資料可在資料中心儲存和使用[14]。

根據 2012 年 11 月, VMware 委託 Forrester Consulting 進行的市場調查中[15], 台灣是首次納入調查範圍內, 其中共有 473 位來自跨國企業、地區或區域企業、以及公部門等組織的資深 IT 工作者作為受訪者。在該調查內發現台灣的企業雲端的普及率為 44%, 略高於亞太地區的平均值 2%, 且受訪者中有 27% 表示尚未使用雲端解決方案, 但未來有打算使用雲端方案, 而在計畫採用雲端方案的受訪者中, 有 56% 表示會在未來的 18 個月內落實。

該調查內顯示, 絕大多數的受訪者都能瞭解雲端方案對企業的益處, 有 76% 受訪者表示雲端技術能有助於提升營運效能, 79% 認為能降低成本; 另外有 28% 表示這對企業轉型帶來重要影響。另外, 該調查也歸納出企業評估投入雲端前的重要因素, 前三項包括:

1. 資料隱私、所在地, 或「無法掌握」(loss of control) (71%)
2. 成本 (69%)
3. 規範/管理/法規遵循議題 (67%)

行政院科技顧問組及衛生福利部積極發展雲端運算技術於醫療健康相關產業之應用, 於 2010 年 11 月的研討會, 衛生福利部提出了三種雲端應用, 包含保健雲、照護雲以及醫療雲[16]。雲端應用在國外醫療資

訊相關領域也有所應用, 例如發展成為生醫資訊分享之典範[17]以及個人健康歷相關方面之應用[18]。

### 3. 研究方法

HL7 提出對於 Green CDA 之定義, 包含能清楚閱讀標籤的語意, 使沒有 CDA 背景及 RIM 理解的使用者, 也能輕易閱讀的 Green CDA 文件架構。首先依據 HL7 規則訂定出 Green CDA 的文件規則, 規則如下: 必須要是運用 XML 文件格式、XML 文件內元素名稱必須要是以有意義的名詞為主, 然而這些名詞並沒有特定的規則, 可依照個使用者所理解的有意義名詞皆可, 因而符合本土化的需求。圖五為根據以上規則並以現有傳染病通報系統為例所訂定出的本土化 Green CDA 欄位摘要。理解以上規則後, 接著觀察並分析現有傳染病通報系統中, 各頁籤項目及其中的欄位格式, 彙整各項欄位格式驗證需求後, 根據欄位資料內容之檢驗需求撰寫驗證用 XSD 檔, 為資料驗證系統內的驗證核心規則。

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<傳染病報告單>
  <電腦編號>123456</電腦編號>
  <醫院資料>
    <院所代碼></院所代碼>
    <醫院診所></醫院診所>
    <電話></電話>
    <傳真></傳真>
    <診斷醫師></診斷醫師>
    <院所電子信箱></院所電子信箱>
    <感控電子信箱></感控電子信箱>
    <院所地址></院所地址>
  </醫院資料>
  <通報疾病>
    <身分證字號></身分證字號>
    <居留證號></居留證號>
    <姓名></姓名>
    <出生日期></出生日期>
    <發病日></發病日>
    <通報疾病></通報疾病>
  </通報疾病>
  .
  .
  .
</傳染病報告單>
```

圖 5: Green CDA 文件欄位摘要

圖六顯示 Green CDA 中發病日的日期欄位, XSD 應有的欄位驗證規則。圖七則顯示在 Green CDA 中驗證傳染病通報系統中為下拉式選單型的資料欄位時, 若出現下拉式選單內以外的選項, 均會被檢出 Green CDA 的文件錯誤, 這份文件將不會被驗證通過。



的驗證標準，提供動態驗證機制，得以擴展驗證在單張的可用性。

#### 致謝(Acknowledgement)

感謝衛生福利部疾病管制署之研究計畫 DOH102-DC-1103「防疫資訊自動收集分析系統雛型建置」提供部分研究經費補助，特此致謝。

#### 參考文獻

- [1] 劉德明,傳染病通報管理資訊系統疫情調查子系統以INTRANET方式開發,衛生署研究計畫,DOH86-DC-025。
- [2] 張啟明\*、黃衍文、高志強、邱瑞科、張彥群、洪睿璇、莊人祥、吳季勳、王永興,2008,防疫資料交換平台現況之探討,醫療資訊雜誌,台灣醫學資訊學會,第十七卷第二期,pp. 16-27。
- [3] 張啟明、林怡君,台灣地區傳染病個案報告之HL7標準訊息規格書(草案),2004。
- [4] 衛生福利部電子病歷推動專區, <http://emr.doh.gov.tw/news.aspx>, 2013。
- [5] 劉德明,2001,HL7在傳染病通報資料交換之研究,疾病管制局研究計畫,DOH90-DC-1010。
- [6] 衛生福利部疾病管制署,防疫資訊交換平台建置-教育訓練,2006, <http://www.inqgen.com/cht/users/files/InfoExgPlatform.pdf>。
- [7] Soon Hwa Han et. al., Implementation of Medical Information Exchange System Based on EHR Standard: Healthcare Information Research. 2010 December; 16(4): 281-289.
- [8] LioraAlschuleret. al., HL7 Implementation Guide for CDA Release 2: NHCN Healthcare Associated Infection (HAI) Reports, Release 6 (U.S. Realm) DSTU Ballot September 2010.
- [9] Weissenbach, Matthew E.; Peeples, Jennifer R.; Qutaishat, Salah S., Electronic Submission of Central Line Associated Bloodstream Infection Data to the National Healthcare Safety Network Using Clinical Document Architecture File Generation and Upload, AJIC: American Journal of Infection Control Volume: 39, Issue: 5, 2011, pp. E129-E130.
- [10] Dolin, Robert H. et. al., HL7 Clinical Document Architecture, Release 2, Journal of the American Medical Informatics Association Volume 13 Number 1, 2006, pp 30-39.
- [11] CDA Forum, [http://www.networks.nhs.uk/nhs-networks/cda-implementation-forum/documents/CDA%20Forum%20-%20Introduction%20to%20Green%20CDA\\_v3.pdf/view](http://www.networks.nhs.uk/nhs-networks/cda-implementation-forum/documents/CDA%20Forum%20-%20Introduction%20to%20Green%20CDA_v3.pdf/view).
- [12] 雲端開發測試平台, Cloud Open Lab, [http://www.cloudopenlab.org.tw/ccipo\\_industryDefinition.do](http://www.cloudopenlab.org.tw/ccipo_industryDefinition.do), 2013。
- [13] Net Admin, [http://www.netadmin.com.tw/article\\_content.aspx?sn=1201310001](http://www.netadmin.com.tw/article_content.aspx?sn=1201310001), 2013.
- [14] 徐明睿,以雲端運算平台建置電子病歷檢視器系統之研究,碩士,資訊管理研究所,國立臺北護理健康大學,台北市,2013。
- [15] VMware 雲端成熟度指標:台灣雲端運算普及率, <https://www.vmware.com/tw/company/news/releases/VMware-cloudindex2012tw-112012.html>.
- [16] 行政院衛生福利部,雲端運算在醫療健康產業之應用,研討會會議資料,2010。
- [17] Rosenthal, Arnon; Mork, Peter; Li, Maya Hao; Stanford, Jean; Koester, David; Reynolds, Patti, Cloud computing: A new business paradigm for biomedical information sharing, Journal of Biomedical Informatics Volume: 43, Issue: 2, 2010, pp. 342-353.
- [18] Nathan E. Botts; Thomas A. Horan; Brian P. Thoms, HealthATM Personal Health Cyberinfrastructure for Underserved Populations, Am J Prev Med, 40(5S2), 2011, pp. S115-S122.