

傳染病通報管理資訊系統

疫情調查子系統

劉德明、陳福隆、楊麗娟

國立陽明大學資訊與通訊中心

臺北市北投區立農街二段 155
號

TEL:(02)821-1260

EMAIL: dmliou@ym.edu.tw

chenf@ym.edu.tw 、 lcyang@ym.edu.tw

張鴻仁

衛生署防疫處處長

臺北市愛國東路 100 號 12 樓

TEL:(02)321-0151 轉 305

EMAIL: hjchang@dohr6.doh.gov.tw

摘要

在 Intranet 的環境下，透過全球資訊網(WWW)，可以很容易地展現多媒體的資訊，並且有效地整合現有的文件、資料及應用系統，透過親切的介面，經由網路，讓民眾可以很容易的瞭解政府的施政方針及各項資訊。由於它含有豐富資訊的介面，也具備雙向溝通的能力，可以發展出非常多有用的系統。在衛生署所建立的全國醫療資訊網上，利用 Intranet 的技術，開發與建置疫情調查管理系統雛型，同時也是全國醫療資訊網計畫中的一個單元。在本系統中將建立全國疫情資料庫，儲存所有疫情報告的資料，同時建立一個具有親和力的全球資訊網伺服器以收集各地所通報的疫情資料；並建立一個具有雙向溝通的完全分散式系統，此系統將克服舊有分散式系統的通病—應用系統分散在各單位，造成系統維修及版本更新的困擾；同時本系統將不受主機的束縛，不論任何一種平台只要開發一套軟體皆可適用。

關鍵詞：Intranet，醫療資訊網，軟體雛型

一、導論

傳染病疫情調查之處理首先是從醫院、診所、衛生所發現傳染病患者開始著手，發現單位就患者發病之情況及診斷之結果填寫「傳染病個案報告單」，同時將此個案報告單通報至所轄之衛生局，而衛生局在接到個案報告後，除了將此個案報告單依據「各縣市編送傳染病個案報告單應寄送單位明細表」將屬於此類疾病之傳染病個案報告單送予專責單位、上級主管單位及轄內衛生所外，並通知轄區內衛生所派員或會同衛生所人員一同展開疫情調查工作。而後依各單位之職責進行彙總轄區內疫情調查資料，並且製作統計報表或防疫追蹤分析資料。

傳染病疫情調查子系統乃依據上述現行作業流程之描述，配合 Internet/Intranet 的技術所做的初步系統設計。而採用 Internet/Intranet 的技術來做系統設計，除了具有美觀親切的使用者介面外，比起傳統的主從式(Client/Server) 架構，Internet/Intranet 的技術具有容易維護優點。

所建立軟體模型中乃以急性無力肢體麻痺子系統做為先導系統，找出最適合解決的方案與最適合的工具，以作為日後完成其它十九個子系統的主要依據。採用 Internet/Intranet 的解決方案，主要的理由在於希望能夠讓使用者同步上線，而不會因為空間距離的阻隔，造成管理者在系統維護的困擾，使用者只要連上網站就可以上系統，而不需要在使用者端還要安裝程式，造成日後維護的困擾。

除此之外，當程式修改或新增系統時，只要將程式放在伺服器 (Server)端即可。而不需要跑到各個用戶 (Client) 端去做修改或新增。著實在維護方面節省許多的時間；另外，可能有人會懷疑 Internet/Intranet 的技術，是不是會有安全性的問題。在安全性的考量上，首先，我們使用 YESKEY CA 認證來註冊我們的伺服器 (Server)。每位使用者都必須取回 YESKEY 之後才可以使用系統。因此，系統是以 SSL 的通訊協定來傳輸資料的。資料在傳輸的過程中都經過加密，一旦不幸資料被駭客中途攔截，駭客所看到的資料也是一些經過編碼的符號而已，因此不必擔心資料會流傳出去。另一項安全性的考量，是資料庫安全性的設計，在資料庫的安全設定上，設定每位使用者只能使用某些資料庫，因此在進入我們的系統時，必須先選擇疾病別之後再輸入使用者與密碼，系統會自動判定該使用者是否有權利使用該子系統。若沒有權限系統將無法進入下一層。所以我們的系統在安全性的考量上算是相當的嚴謹的。

二、系統架構

架構之分散式疫情調查系統如圖 1 所示，使用者不論在任何地方，皆可以透過全球資訊瀏覽器通報疫情資料，業務執行單位也不必擔心使用者端程式的維護與更新，能夠真正達到零維護的目標。

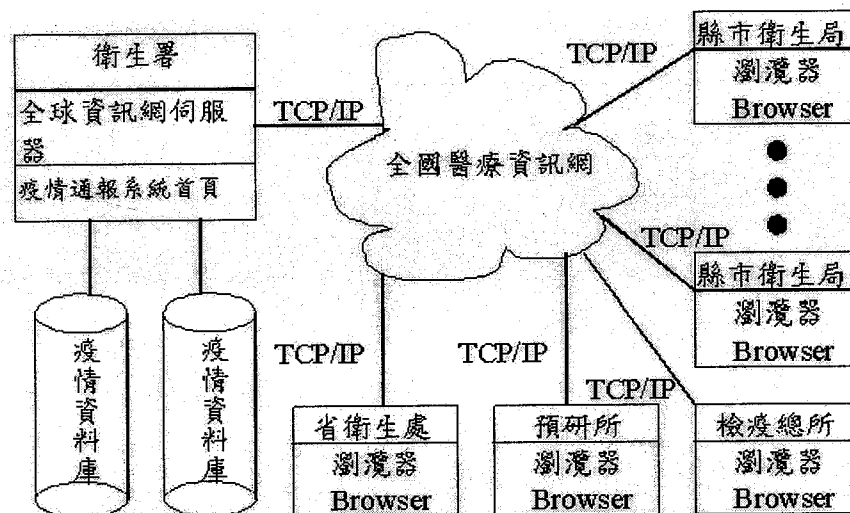


圖 1、傳染病疫情調查系統架構

由於預估的資料流量 (Data Traffic) 並不如想像的那麼多，因此不須借重各區域中心 (Region Center) 的大型主機，而採用 2 顆 Pentium CPU 之 SMP 主機作為系統的資料庫伺服器及全球資訊網伺服器應可應付所有需求。

三、系統規畫與資料庫設計

系統設計過程中採用電腦輔助軟體工程 (Computer Aided Software Engineering) 的工具— Powersoft 出品的 S-Designor 作為軟體開發設計及專案管理的工具。並利用 PowerBuilder[16]、Visual Basic、

Internet Data Connection 及 Active Server Page[20]等來開發系統，並作比較以選定未來開發其它子系統的工具與技術。

本計畫充份利用 S-Designor 工具來完成「急性無力肢體痲痺疫情調查」子系統的系統規畫，在系統的發展過程中，由於是由整組共同研發，因此為求發展過程中版本的一致性，我們採用 S-Designor 作為系統開發時的版本控制，同時亦藉由 S-Designor 做一完整的資料流程分析，並進而匯整出一完整的 ER-model，而產生我們所需要的資料庫模組。在此，首先對 S-Designor 的四項工具 ProcessAnalyst[8]、DataArchitect[9]、AppModeler[10]、Metaworks[7]四個模組做一簡要說明。

1. ProcessAnalyst：是為建立資料流程圖(data flow diagrams, DFD)而發展的快速、容易使用的軟體。ProcessAnalyst 僅利用一些簡單易懂的圖形就可建立函式 (function)、處理程序(processes)以及一些資料流(data flow)和控制流。
2. DataArchitect：是為建立資料庫模組，允許根據應用上的須求建立一個概念式資料模組 (conceptual data model) 而不考慮實際資料模組 (physical data model) 的資料庫特色，並可藉由概念式資料模組產生實際資料模組，此工具可以幫助我們做正規化、基本的索引。最後再產生真正的資料庫，並配合反轉工程(reverse engineering)，可把已經存在的任何廠牌資料庫轉換成概念式資料模組和實際資料模組，因此可自動產生 60 種以上的資料庫，使得資料庫的管理更加容易。如同 ProcessAnalyst，DataArchitect 亦利用一些簡單易懂的圖形就可建立資料模組。
3. AppModeler：是資料庫經由反轉工程產生實際資料模組，進而修正和建構資料庫並產生第四代語言 (four generation language, 4GL)，同時亦可產生 PowerBuilder 或 Visual Basic 的程式碼。
4. MetaWorks：是為維持版本的一致性，提供了完整的版本管理功能，以及功能強大的模組化資料字典，以確保資料的一致性。任何人想要修改資料庫內容都須透過有效的帳號和密碼才能進行更新內容。

資料庫設計乃是整個系統規畫設計的最後階段，主要把前面的概念加以實際化。將前一階段產生的邏輯資料庫結構對應到內部模式(或實際資料庫結構的集合)上的過程就是實際資料庫設計(Physical Database Design)。實際資料庫設計的主要目的是要將資料庫設計實際做成有適當功能且能保證資料庫的完整性，安全性和可修復性的儲存資料錄與檔案的集合。必須小心地完成實際資料庫設計，因為在此階段所做的決定對資料存取性、回應時間、安全性、對使用者的友善程度以類似的因素都有相當的影響。

在我們的規畫中使用 S-designor 的 DataArchitect 工具來幫助我們製作出我們所需的資料庫架構以供應系統使用。將概念式資料模式(可以被表示成物件，實體—關係圖、3NF 關係等等)對應成邏輯資料庫結構(關連式資料模式)。並藉由此工具幫助我們做正規化、基本的索引和關聯性，而發展出一個能確實反映使用者須求的資料庫。

四、系統實作

本系統乃是運用衛生署的全國醫療網，在全球資訊網伺服器 (World Wide Web Server) 及瀏覽器 (Browser) 的環境中，實作一個存取資料庫的功能之分散式應用系統，其優點是可以跨平台，而且可以降低主從式 (Client/Server) 系統的維護成本。一般而言，存取資料庫的功能在主從式架構中甚是容易處理；但在 Web 的環境中並非易事。以前必須透過 Common Gateway Interface(CGI) 來實作才可達成存取資料庫的功能，然而 CGI 極度浪費記憶體資源，因此目前已經有多家廠商各自提出其解決方案來發展此類應用程式。計畫中乃選定目前甚受歡迎之 Powerbuilder (Powersoft 公司出品) 的

Thin Client 和 Thick Client 技術及利用微軟公司的 Internet Information 本論文所描述的軟體雛型是以急性無力肢體麻痺病例為例子做一可行性分析，藉以找出一個方法來進行往後的實作。

利用 Powersoft 公司的 Powerbuilder 做為使用者介面發展的工具，然後再利用 plug-in 的方式將所開發的應用程式放至全球資訊網伺服器上，如此未來有新版本的應用程式時，瀏覽器會自動下載到使用者端，使得系統的維護更加容易。但由於急性肢體麻痺的資料項太多，要將所有資料項全部放在一個畫面上，其所需的記憶體相對了也要增加。在我們的實作過程，以急性肢體麻痺來說，它需要有 64MB 的記憶體才可以執行，若要將其普及到基層單位，此種解決方案在推行的時候是非常的困難，而且其畫面的維護也較為困難，因此我們在規畫分析時，決定再找出另一種方案。

所以我們採用另一種方式，就是將畫面拆成幾個執行檔，再將其整合在首頁 (HomePage) 中，此方法即是以主從架構發展一個應用程式，再將此應用程式移植到 Web 的環境中，因此以這種方式發展系統，必須要在使用者端安裝執行程式庫 (Run Time Library) 才可以使用。用這種方式製作使用者介面較為美觀，而且使用開發工具較節省開發時間；但是彈性就稍受限制，又因為是一個應用程式，所以記憶體的使用量就隨著程式的複雜度而改變了。在利用 Powerbuilder 是將所有的項目集中於同一個應用程式中，所佔的記憶體就必須在 64MB 記憶體的主機中才可以執行，且執行速度也相當緩慢；而在改良之後，此系統拆成 10 個應用程式，則所佔的記憶體就較少，32MB 記憶體的機器便可以執行，而且速度也快多了。

為了增加系統運用的彈性，我們也利用微軟 ASP 的技術去製作使用者介面及連結資料庫。ASP 的使用方式基本上和 HTML 的方式差不多，但是不需要去開發 CGI 程式，而是利用 VBA 的方式配合 SQL [12],[14] 存取資料庫，系統開發者只需要具備 SQL 及簡單 Basic 語言的處理能力，便可進行系統的開發；而且所開發的應用程式不需要經過編譯 (Compiler) 即可使用，就應用程式的運用而言，是屬於較有彈性也較靈活，適用於開發雙向溝通的 Thin Client 系統。然而所開發的使用者介面較為呆板、美觀性不足，是使用這種開發技術的一大缺點。綜合上述的說明，我們整理出下列之比較表，以作為開發其它子系統之參考。

	HTML	Powerbuilder(1)	Powerbuilder(2)	ASP
實作難易度	難	易	易	易
畫面美觀	不佳	佳	佳	不佳
維護難易度	難	較難	較難	易
記憶體使用量	小	最多	次多	小
事先外加程式	不需	要	要	不需
靈活性	佳	不佳	不佳	佳
彈性	大	較小	較小	較大

本軟體雛型的實作成果乃依據上述比較找到最適合的工具 ASP，來實作完成急性無力肢體麻痺子系

統。

五、結論

本軟體雛型乃是運用 Intranet 的技術，在衛生署的全國醫療網上架構分散式的傳染病通報管理資訊系統疫情調查子系統。主要的目的是建構一個可以跨平台的系統，而且可以降低主從式系統的維護成本。在建立軟體雛型中嘗試使用 Powerbuilder 的 Thin Client 和 Thick Client 技術及利用微軟公司的 IIS 伺服器提供的 ASP 技術進行評估，而以急性無力肢體麻痺病例做為可行性分析，藉以找出最恰當的技術來完成整體的系統。

本軟體雛型使用急性肢體麻痺病例，但由於資料項目太多，要將所有資料項全部放在一個畫面上，其所需的記憶體相當大，並不適用於衛生署各單位的電腦硬體架構。因此我們採用另一種方式，就是將畫面拆成幾個執行檔，再將其整合在首頁中，以這種方式發展系統，必須要在使用者端安裝執行程式庫才可以使用。用這種方式製作使用者介面較為美觀，而且使用開發工具較節省開發時間；但是彈性就稍受限制，又因為是一個應用程式，所以記憶體的使用量就隨著程式的複雜度而改變了。若將此子系統拆成多個應用程式，則所佔的記憶體就較少，而且執行速度也較快，為了增加系統運用的彈性，本軟體雛型最後決定利用微軟的 ASP 技術去製作使用者介面及連結資料庫，就應用程式的運用而言，是屬於較有彈性也較靈活，適用於開發雙向溝通的 Thin Client 系統；然而所開發的使用者介面較為呆板、美觀性不足，是使用這種開發技術的一大缺點。

在安全性的考量上，我們使用 YESKEY CA 認證來註冊我們的伺服器(Server)，每位使用者都必須取回 YESKEY 之後才可以使系統。而且資料在傳輸的過程中都經過加密，不必擔心資料在傳輸過程中被攔截而造成資料外流。同時本系統符合 C2 的系統安全標準，因此系統的安全性是無庸置疑。本軟體雛型中使用 S-designor 作為系統開發的電腦軟體設計輔助工具，同時於本期計畫中已經建構一個軟體開發的模型，運用於下期計畫中將可縮短系統的開發時間，同時對於系統開發文件的管理及資料項目的存取，更有一套嚴謹的方法可運用，對於往後系統的維護將更加容易和完善。

參考文獻

- [1] E. Boussard, A. Flahault, J-F. Vibert, A-J. Valleron. "Sentiweb: French communicable disease surveillance on the world wide web," BMJ 1996, Vol. 313:1381.
- [2] A-J. Valleron, P. Garnerin, "Computer networking as a tool for public health surveillance: the French experiment," MMWR Morb Mortal Wkly Rep 1993;41 :101-10.
- [3] P. Garnerin, Y. Saidi, A-J. Valleron, "The French communicable diseases computer network, a seven-year experiemtn," Ann NY Acad Sci 1992;670 :29-42.
- [4] F. Carrat, A-J. Valleron, "Epidemiologic mapping using the "kriging" method. Application to an influenza-like illness epidemic in France," Am J Epidemiol 1992; 135:1293-200
- [5] 劉德明、陳福隆， "WWW + Database 之應用新一代的選課系統" Tanet96, A01
- [6] Microsoft, "SQL Server version 6.0 Administrators Companion"
- [7] Powersoft, "S-designor MetaWorks User's Guide version 5.1"
- [8] Powersoft, "S-designor ProcessAnalyst User's Guide version 5.1"
- [9] Powersoft, "S-designor DataArchitect User's Guide version 5.1"
- [10] Powersoft, "S-designor AppModeler User's Guide version 5.1"

- [11] Drew Heywood, "*Networking with Microsoft TCP/IP*," Second Edition, New Riders Publishing.
- [12] David Solomon, Ray Rankins, et al, "*Microsoft SQL Server 6.5*" Unleashed, Second Edition, SAMS Publishing.
- [13] S. Bowman, Sandra L. Emerson, Marcy Darnovsky, "*The Practical SQL Handbook Using Structured Query Language*," Third Edition, A-W Developers Press.
- [14] 劉登榮, "*Microsoft SQL Server 6.5 技術手冊(I)(II)*", 松格資訊。
- [15] Scot Hillier 原著, 劉得民編譯, "*深入 VBScript*", 松格資訊。
- [16] Powersoft, "*PowerBuilder 快速入門*"。
- [17] 周世雄, "*Active 應用技術大公開*", 第三波。
- [18] 施威銘研究室, "*FrontPage 97 魔法書*", 旗標。
- [19] 鄧武原, "*你也可以設計 Home Page*", 旗標。
- [20] "[Http://140.129.52.31/IASDocs/ASPDocs/Roadmap.asp](http://140.129.52.31/IASDocs/ASPDocs/Roadmap.asp)"