

# 以雲端運算平台建置電子病歷 檢視器系統之整合設計與實作

Design and implementation of a viewer in cloud computing  
platform for electronic medical records

國立臺北護理健康大學 資訊管理系

指導教授：黃衍文 博士

學生：徐明睿

關鍵字：電子病歷、可延伸標記式語言、臨床文件架構、雲端運算、檢視器、超文本標記語言第五版

# 大綱

- 摘要
- 緒論
  - 研究背景
  - 研究動機
  - 研究目的
- 文獻探討
  - 電子病歷
    - 國內電子病歷規範
  - 臨床文件架構
  - XML
  - HTML5
  - 雲端運算
- 其他相關研究
- 研究方法
  - 研究步驟
    - 研究流程
    - 系統建置流程
  - 系統需求分析與設計
    - 需求分析
    - 系統分析與設計
  - 系統架構
  - 相關技術及開發工具
- 預期成果
- 時程進度
- 可能遭遇困難

# 摘要

- 電子病歷已施行多年但資料仍存放於各醫療單位資訊系統
- 民眾就醫過程中並無法使用這些散落的資料
- 電子病歷目前以衛生署實施公告的四個單張作為交換使用
- 若沒有該病歷單張的匯入程式則無法使用
- 將以標準文件來設計一套電子病歷檢視器的雲端平台
- 能自行設計檢視畫面
- 不影響病歷資料交換
- 系統成為內嵌檢視器，使電子病歷檢視之應用更具多元化

# 緒論

# 研究背景

- 民國九十八年依據醫療院所在實際使用的經驗上優先選取了常用的108份表單，並且制定了電子病歷表單的欄位與資料格式標準
- 民國九十九年衛生署『醫院實施電子病歷及互通補助計畫』公告了「111\_醫療影像報告」、「113\_血液檢驗報告」、「114\_門診用藥」與「115\_出院病歷摘要」四張單張交換欄位與格式之標準
- 『99年度加速診所實施電子病歷推廣案』制定「118\_西醫門診單」、「119\_中醫門診單」和「120\_牙醫門診單」等門診單張
- 目前衛生署即將推行打造「全民健康雲」整合健康、醫療、保險等相關機構所持有的個人健康履歷

高彬原. 全民健康雲啟動 整合個人健康履歷. Available: <http://video.udn.com/video/Item/ItemPage.do?sno=324-233-2B3-2F3-2B3d4-233-2B3d3d3b34324-2334>  
行政院衛生署電子病歷推動專區. 簡介. Available: <http://emr.doh.gov.tw/introduction.aspx>  
行政院衛生署電子病歷推動專區. 歷年補助案. Available: <http://emr.doh.gov.tw/allowance.aspx>

# 研究動機

- 目前政府積極發展電子病歷
- 各醫療院所也皆致力於開發各種電子病歷交換編解碼程式
- 要到其他醫療院所使用則必須在該院所有建置該病歷單張的匯入解碼程式
- 沒有建置這部分的程式就無法瀏覽該資料的內容
- 若有一平台能夠讓醫護人員可以直接瀏覽則能夠大幅的增加資料交換的可用性
- 也能夠提供民眾透過此一平台瀏覽自己的病歷資料

# 研究目的

- 本研究目的在於建立一套得以使各家醫療院所產出的電子病歷互通檢視的雲端平台
- 各家醫療院所客製化的表單至其他單位檢視使用
  1. 建置一套電子病歷檢視器雲端平台可供任何使用者與單位在任何地方使用
  2. 參考HL7 CDA文件架構及行政院衛生署公告之電子病歷交換標準規範書來實作本研究之檢視器及編輯器，並可將單張範本存回病歷檔增加可攜性
  3. 提供全國醫療院所可以將建立的電子病歷表單單張範本上傳，並且可供不同醫療院所檢視病歷時可快速套用自行設計的樣板
  4. 能使引進本系統功能的醫療資訊系統利用本系統的API自動產生電子報表

# 文獻探討

本章節依照研究目的，首先探討電子病歷，再進一步的探討目的中所使用醫療資訊標準中的臨床文件架構及國內電子病歷規範，最後探討可延伸標記式語言在電子病歷中的重要性，以及超文本標記語言第五版與雲端運算在本研究中的重要度

# 電子病歷

- 電子病歷(Electronic Medical Record, EMR)是一種由電子化方式擷取、傳送、儲存、取回、連結與處理的多媒體資料
- 電子病歷主要的用途為協助醫療或其相關服務
- 內容包括病患的個人資料、問題、SOAP、病程紀錄、護理計畫、護理記錄、生命徵象記錄、藥物使用記錄、過去病史、家族病史、預防接種記錄
- 在全球訂立電子病歷規範標準的機構：
  - 美國的非營利的組織ASTM、HL7與HIMSS
  - 歐洲CEN的TC/251
  - 國際標準化組織的TC215
  - 開放原始碼組織
  - 加拿大的Canada Health Infoway
  - 國內的衛生署

# 國內電子病歷規範

- 在民國94年12月衛生署完成了「醫療院所病歷電子化現況調查」，在結果中顯示了國內醫院的病歷電子化發展已經相當普及
- 有半數醫院的病歷資料已進行電腦化
- 大約三成醫院病歷電子化已進展至院內整合階段並逐漸邁向院際之分享與交換應用
- 病歷電子化之願景希望病人可在任何一家醫院，透過健保IC卡及醫師醫事憑證IC卡，且在病人同意及醫師授權之下，完整取得病史資料
- 民國99年也已經推廣了國內兩千家以上的診所，符合「醫療機構電子病歷製作及管理辦法」各項條款規定
- 「醫院實施電子病歷及互通補助計畫」中，建置了電子病歷交換中心，計有142家醫院完成交換

行政院衛生署電子病歷推動專區. 簡介. Available: <http://emr.doh.gov.tw/introduction.aspx>

# 電子病歷推動計劃補助款項及 申請醫院家次統計

項目/年度	99年度	100年度	101年度
補助預算	3.89億元	2.2億元	5.8千萬元
已申請之醫院家次	164家	-	-
已申請檢查之醫院家次	-	120家	-
已申請查驗之醫院家次	-	57家	>170家
已申請之補助金額	3.27億元	2.2億元	5.8千萬元
補助款餘額	6.17千萬元	0元	0元

行政院衛生署電子病歷推動專區. 簡介. Available: <http://emr.doh.gov.tw/introduction.aspx>

# 臨床文件架構

- HL7臨床文件架構(Clinical Document Architecture, CDA)是一個應用於臨床文件上的可延伸標記式語言(Extensible Markup Language, XML)
- 根據HL7第三版的參考資訊模型(Reference Information Model, RIM)、資料型別及詞彙等標準所組成的檔案格式
- CDA標準也被國際標準組織及美國國家標準協會(American National Standards Institute, ANSI)認可
- CDA R2在2005年1月被HL7所認可，隔年成為ANSI的標準
- CDA定義了完整的訊息項目，內容中可以包含文字、影像、聲音和其他多媒體內容

# 文件格式

- 一份CDA文件是由Header與Body兩部份所組成，整份文件是由<ClinicalDocument>的標籤所包含起來
- Header的內容是要用來識別文件，其中包含認證、病人、提供者與其他參與醫療服務人員的資訊
- Body的內容則包含所有臨床上的資訊，如醫囑、醫令、檢驗報告等等，並將每個內容分成區塊再加以描述，在內包含有兩種資料型態，一種是非結構化區塊<NonXMLBody>，另一種是結構化區塊<StructuredBody>

H. Robert, A. Liora, B. Sandy, B. Calvin, M. Fred, V. Paul, and S. Amnon, "HL7 Clinical Document Architecture, Release 2.0," in ANSI, ed, 2005.

# XML

- 可擴展標記語言(Extensible Markup Language, XML)是一種標記式語言
- 標記指電腦所能理解的訊息符號，使用此種標記，電腦與電腦之間可以互相處理包含各種訊息的資料
- XML是從標準通用標記式語言(Standard Generalized Markup Language, SGML)中簡化修改出來
- XML是設計用來傳輸及儲存資料資訊，不是用來顯示或呈現資料，相對的HTML則是用來呈現資料

# XML的主要用途

- 豐富文件(Rich Documents)
  - 屬於以檔案為主的應用
  - 標記是用來定義資料應該如何呈現
- 中繼資料(Metadata)
  - 屬於以資料為主的應用
  - 標記是用來說明資料的意義
- 配置檔(Configuration Files)
  - 屬於以屬性為主的應用
  - 標記是用來配置資料或應用程式的設定

# HTML5

- 超文本標記語言第五版草案的前身名為Web Applications 1.0，是在2004年由WHATWG提出，再於2007年獲W3C接納
- 廣義的說HTML5，實際指的就是包括HTML、CSS和JavaScript在內的一套技術集合
- 它希望能夠減少瀏覽器需要外掛程式的豐富性網路應用服務(plug-in-based Rich Internet Application, RIA)，如Adobe Flash、Microsoft Silverlight，與Oracle JavaFX的需求
- Steve Jobs發表了一篇名為「對Flash的思想」的文章，內容中指出隨著HTML5的發展，觀看視訊或其它內容時，Adobe Flash將不再是必須的
- 目前對於HTML5普遍的誤解是HTML5能夠在網頁中提供動畫效果
- 實際上HTML5的動畫效果是由JavaScript和CSS互相使用而達成的

S. Jobs. (2010, Thoughts on Flash. Apple Inc. Available: <http://www.apple.com/hotnews/thoughts-on-flash/>

# 規範和相關的技術

- 即時二維繪圖(Canvas API)
- 定時媒體播放  
(HTML5音訊與視頻)
- 離線儲存資料庫  
(離線網路應用程式)
- 編輯
- 拖放
- 跨文件通訊
- 通訊／網路  
(Communication APIs)
- 瀏覽歷史管理
- MIME和協議處理表頭登記
- 微資料
- Geolocation API
- 索引資料庫API
- 檔案API
- 目錄和檔案系統
- 檔案寫入

# 雲端運算

- 雲端運算是一種基於網際網路的運算方式，這種方式是繼1980年代的大型電腦到主從式架構的大轉變之後的再次巨變
- 通常可以認為包括以下三個層次的服務
  - 基礎設施即服務(Infrastructure as a service, IaaS)
  - 平台即服務(Platform as a service, PaaS)
  - 軟體即服務(Software as a service, SaaS)

# 雲端運算服務應具備的特徵

- 需要時即可使用的自助服務
- 寬頻網路存取
- 資源池
- 可快速重新佈署
- 可被監控與量測的服務
- 基於虛擬化技術快速部署資源或獲得服務
- 減少使用者端的處理負擔
- 降低使用者對於IT專業知識的依賴

P. Mell and T. Grance, "The NIST Definition of Cloud Computing," National Institute of Standards and Technology Special Publication pp. 800-145, 2011.

# 雲端運算的部署方式

- 公用雲(Public Cloud)
- 私有雲(Private Cloud)
- 社群雲(Community Cloud)
- 混合雲(Hybrid Cloud)

P. Mell and T. Grance, "The NIST Definition of Cloud Computing," National Institute of Standards and Technology Special Publication pp. 800-145, 2011.

# 其他相關研究

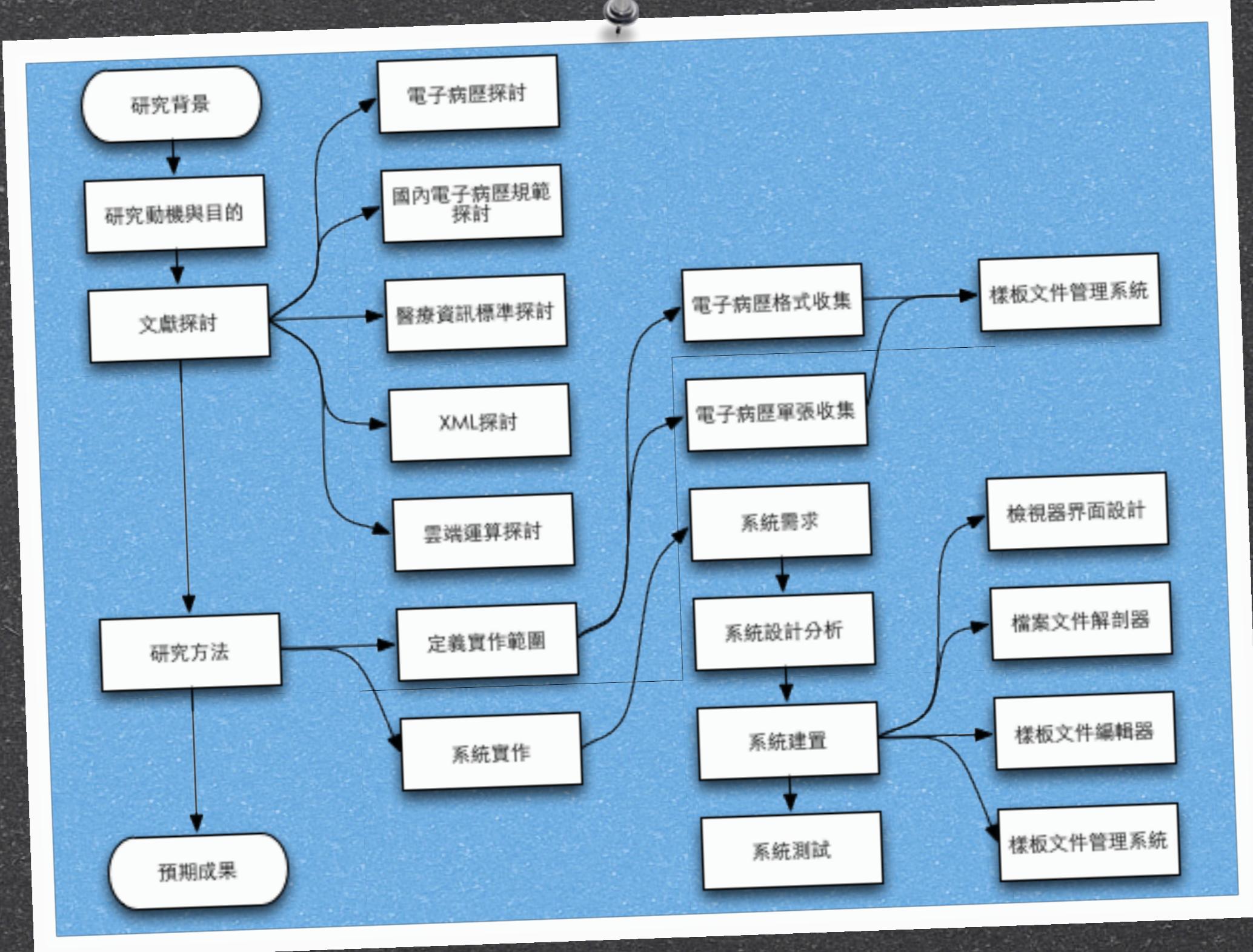
- 與本研究相關的研究尚有陳榮駿(2011)撰寫之『應用於電子病歷呈現的臨床文件架構樣版管理平台之設計與建置』研究論文
  - 使用了可延伸樣式表語言來作為電子病歷檔案轉換套用成為顯示畫面的結果
  - 包含了一個醫學詞彙代碼的資料庫
  - 利用code與codeSystem所描述的代碼與OID資料在文件輸出時自動地轉換為可辨識的文字輸出
  - 管理平台中可以選擇是否要建立或者套用可延伸樣式表
  - 欄位名稱前後皆加上 # 符號作為區別
  - 僅只有使用四張交換用單張，並無包含額外三張門診交換單張的內容
- 本研究中不包含醫學詞彙代碼資料庫
  - 該資料庫的功能將會在樣板檔中實現
  - 使樣式表的編輯可以更加的活性，顯示電子病歷的資料時會使用引用套件的方式來呈現結果

# 研究方法

本章節依序說明研究步驟、系統需求分析與設計、相關技術應用及開發環境與工具

# 研究步驟

- 本研究會設計一個電子病歷的檢視平台
- 提供各醫療院所及民眾使用
- 提供醫療院所做為一個資料交換後的中介檢視平台
- 可在線上開發其他單張所需的檢視模板



# 研究流程

# 系統建置流程

1. 研究CDA文件架構
2. 分析電子病歷文件單張
3. 研究XPath使用特性
4. 訂定系統需求與系統設計
  - 4.1. 醫事單位表單開發設計人員
  - 4.2. 醫事人員與一般民眾
5. 系統開發
  - 5.1. 建置系統界面框架
  - 5.2. 檔案解析介面
- 5.3. 模板編輯界面框架
- 5.4. 模板管理界面
6. 雲端部署
7. 研究成果撰寫

# 系統需求分析與設計

本部份分為兩個部份，第一個部份會根據需求來分析與系統架構，在第二部份會根據第一部份的結果來做系統分析與系統架構的設計

# 需求分析與系統架構

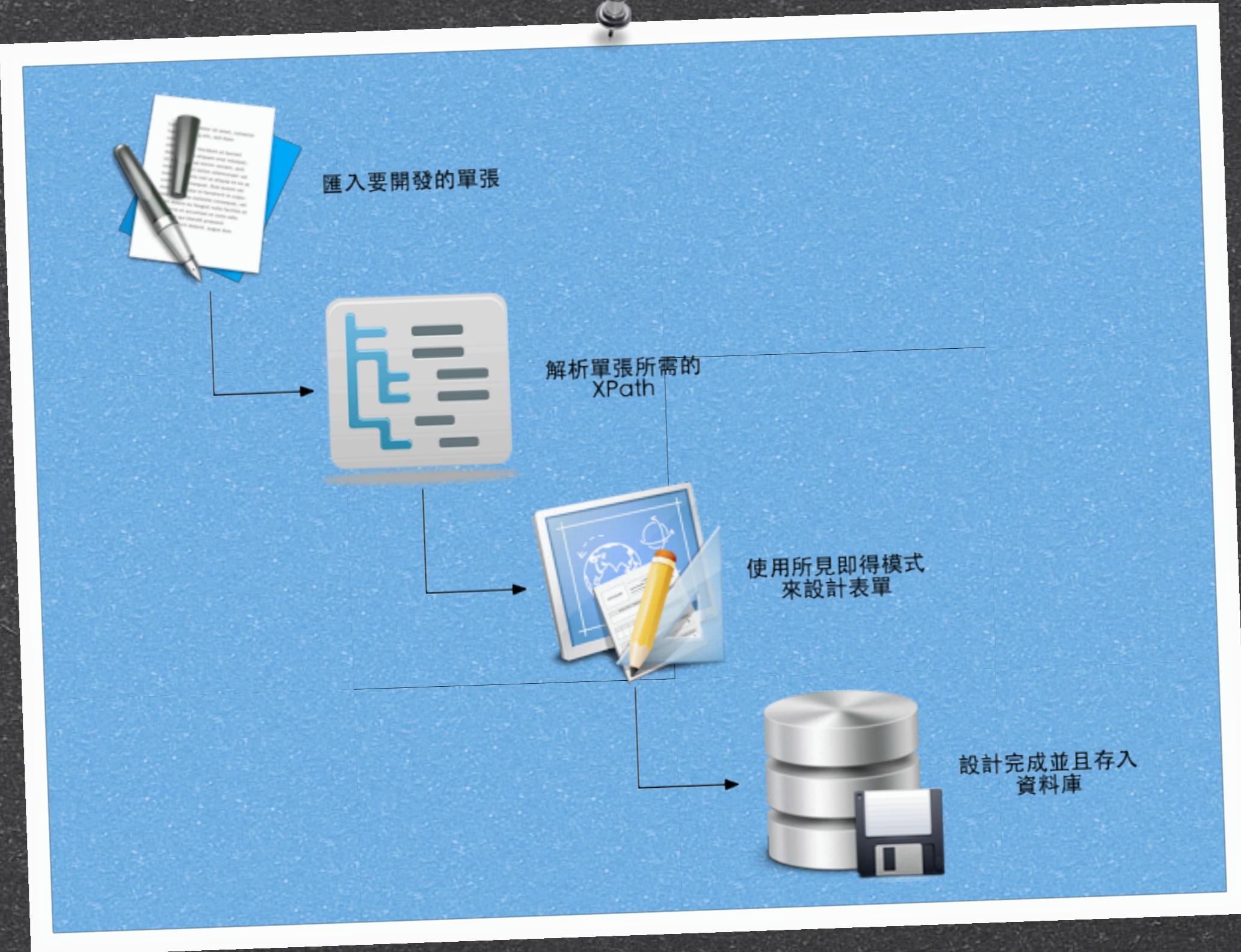
- 為了使電子病歷最終可以顯示成為圖表化的病歷資料，如同實際在紙本作業程序中的感受一致，故依照系統使用的相關人員而區分為三大類
  - 醫事單位表單開發設計人員
  - 醫事人員
  - 一般民眾

# 系統分析與設計

- 系統中有四個部分組成運作
  - 醫事單位開發界面
  - 樣板檔資料庫
  - 樣板檔組合電子病歷形成檢視
  - 外部使用的API介面
- 其中以開發界面最為重要
- 開發界面中包含了形成檢視的檢視畫面以外，還必須有設計的功能，並且還要結合樣板檔資料庫

# 醫事單位開發界面

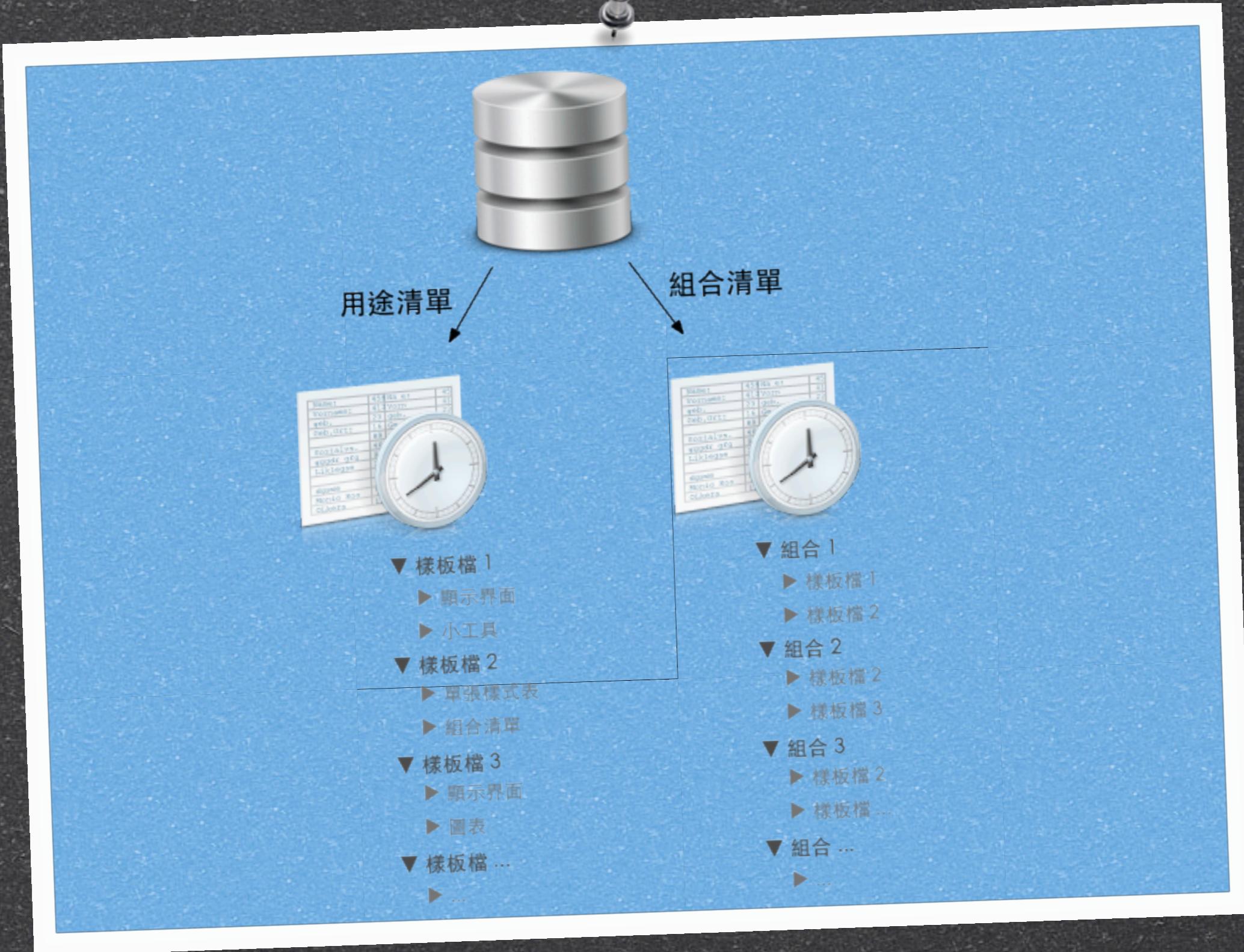
- 樣板檔當作顯示的底層，呈現出資料及格式
- 提供給醫事單位使用的開發及設計界面
- 方便使用這個界面的醫事單位可以快速的將客製化後的表單直接使用
- 結合模板編輯器以及檔案解析介面的系統功能
- 能存入樣板檔資料庫中
- 可再次編輯或者引用至其它樣板檔中作為物件來再次開發
- 可重複利用樣板檔中的資料



# 醫事單位開發界面

# 樣板檔資料庫

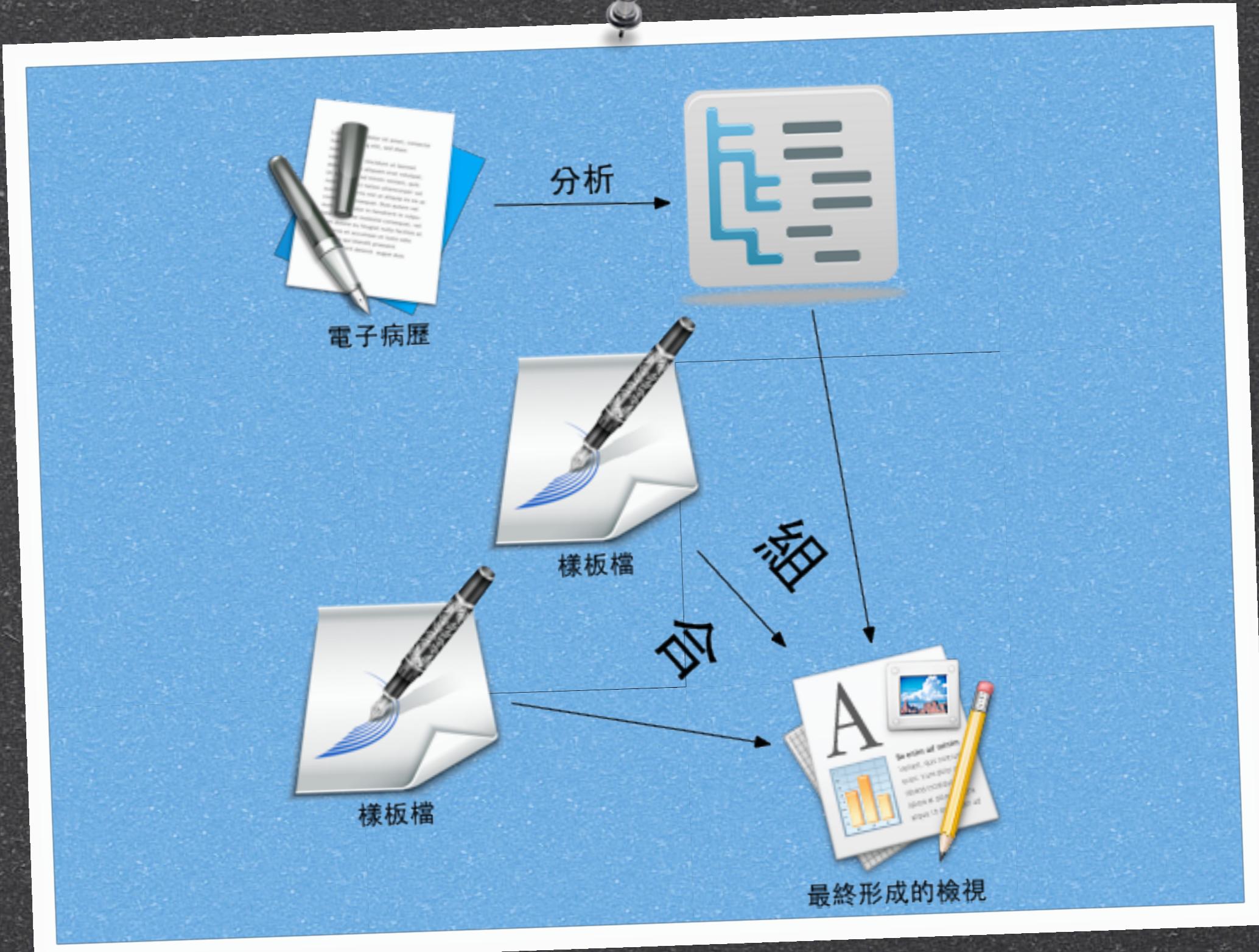
- 提供給醫事單位儲存設計好的樣板檔
- 包含各個樣板檔所提供的完整用途清單或組合列表
- 用途清單中會詳細的描述著這個樣板檔是用於畫面檢視或者物件的呈現
- 組合列表會描述一個病歷單張所需要的樣板檔有哪些
- 詳述物件檢視中會使用到哪些畫面檢視的元件和哪些物件互相組合和呈現的配置



# 樣板檔資料庫

# 樣板檔組合電子病歷形成檢視

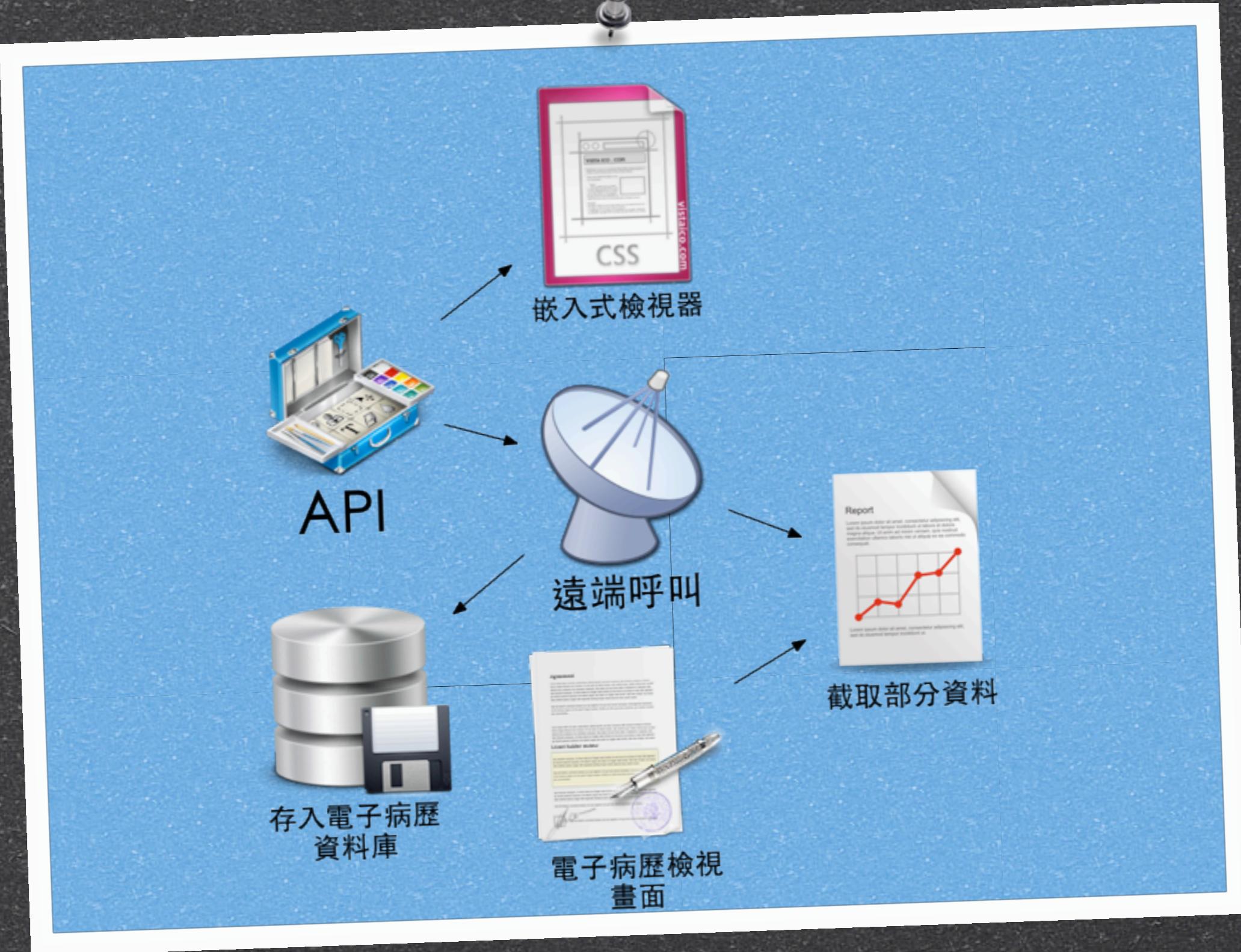
- 設計完成的樣板檔內會存入該樣板檔可提供哪些單張檢視的清單及可提供的功能
- 樣板檔會在電子病歷讀入之後依照電子病歷的屬性至資料庫中查詢該單張所需要的樣板檔
- 將資料庫中所描述的樣板檔自動的載入及依照組合列表中所描述的內容來形成各區塊的病歷資料或圖表和內容的排版位置
- 電子病歷的單張之中，可能會結合了一張或多張的樣板檔來配合使用



# 樣板檔組合電子病歷形成檢視

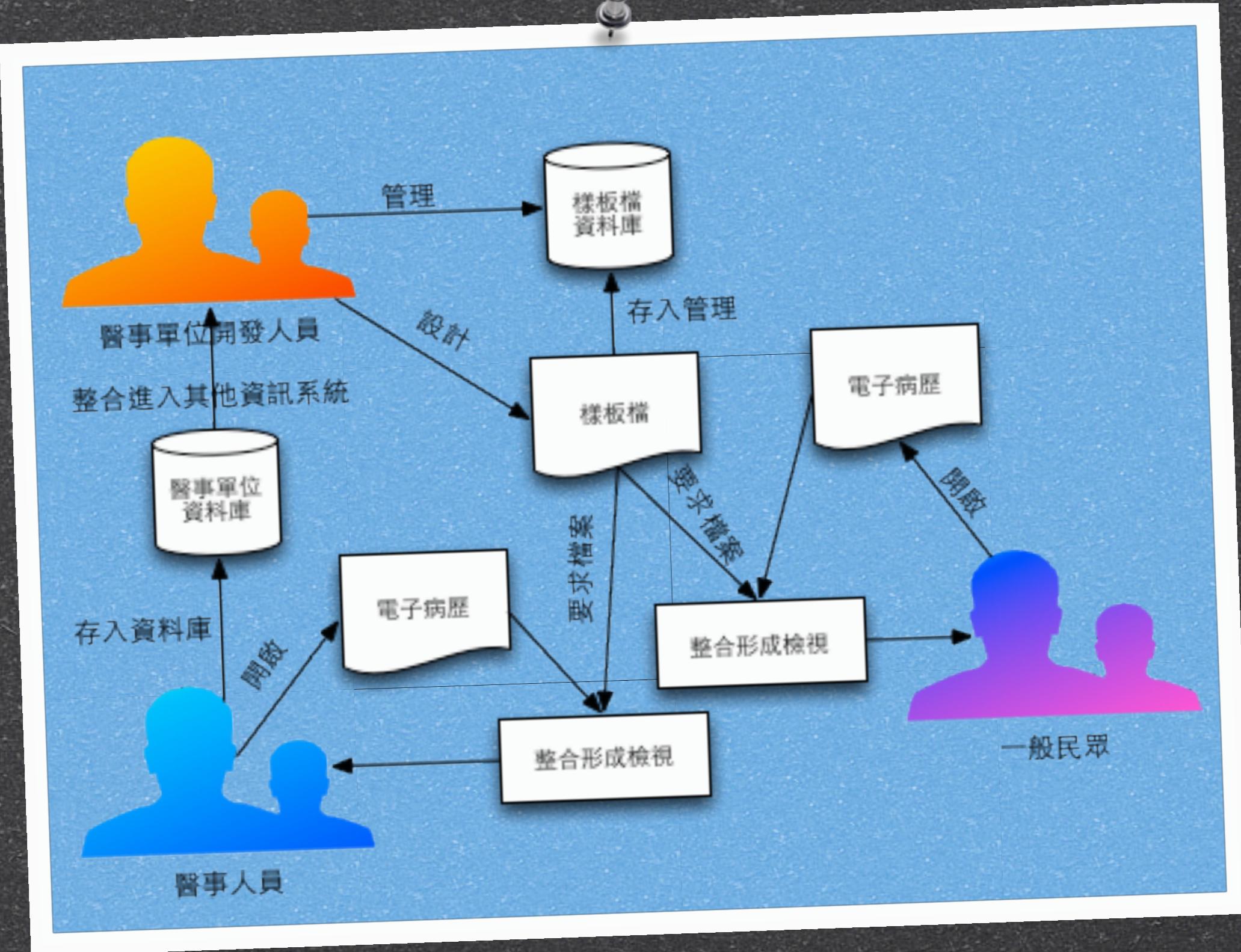
# 外部使用的API介面

- 可以利用API的介面進行遠端呼叫或者引用系統檢視的功能
- 使用API的時候可以當作嵌入式檢視器
- 可以將本系統整合進入至該醫事單位的HIS系統畫面中
- 當作匯入電子病歷檔案至HIS資料庫的媒介

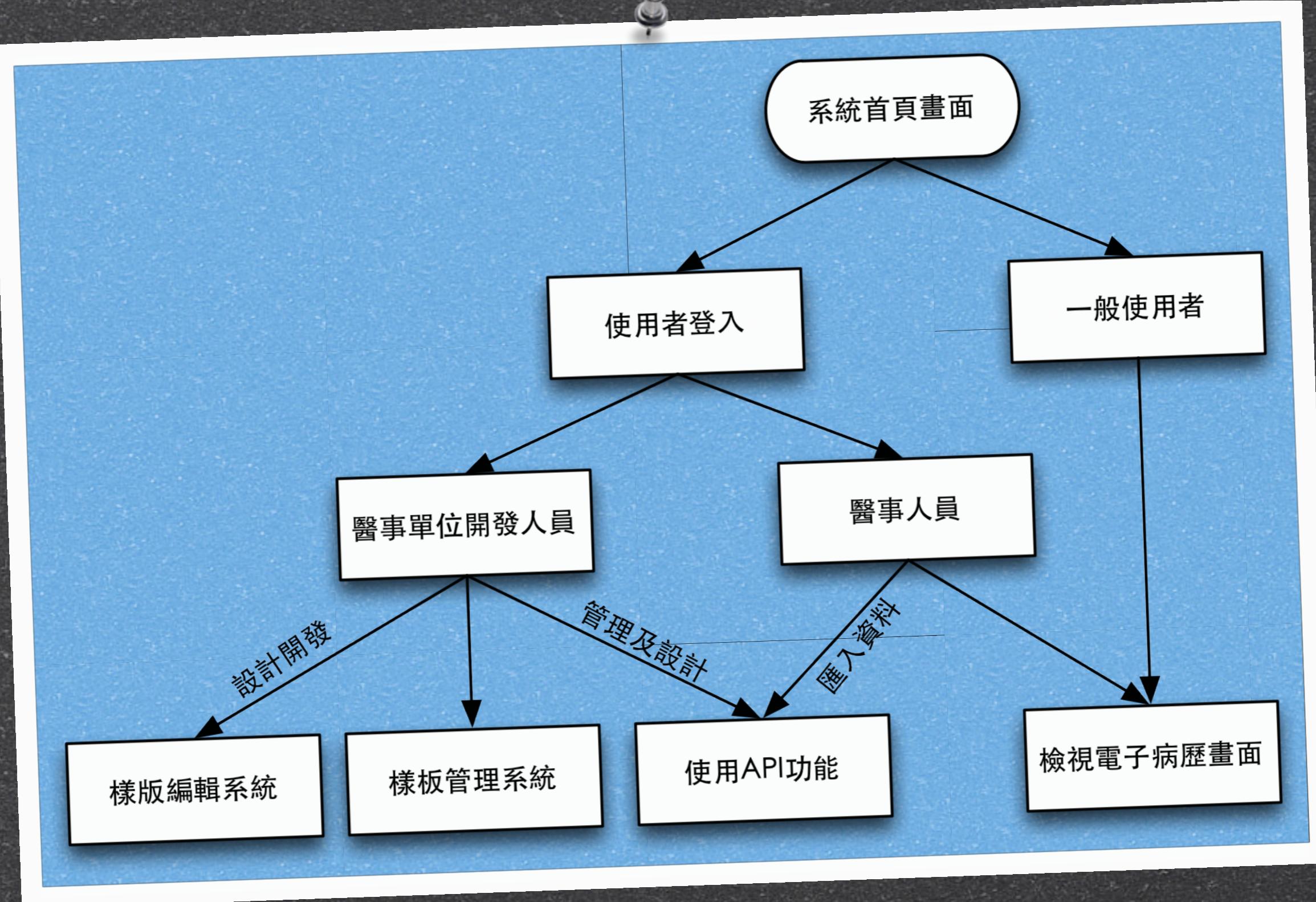


# 外部使用的API介面

# 系統架構



# 使用者與系統關聯圖



# 系統架構圖

# 相關技術及開發工具

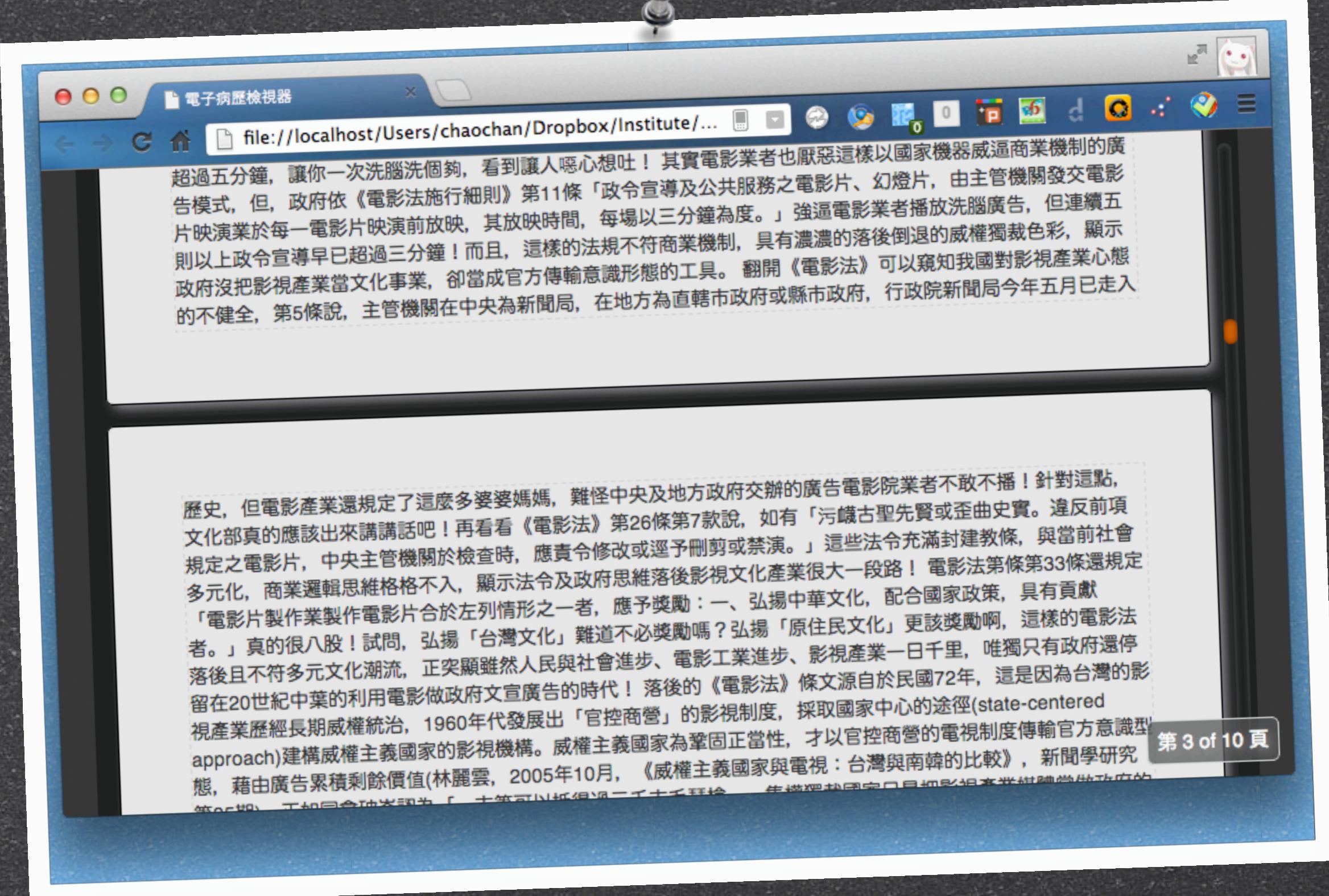
- 本研究使用的開發環境、開發工具、開發程式語言如下
  - 開發環境：Macintosh OS X Mountain Lion 10.8.2、Microsoft Window 7
  - 開發工具：Sublime Text 2、SourceTree、Google Chrome、Mou
  - 開發語言：HTML 5、JavaScript、jQuery、jQuery UI、CSS、SASS、php、mySQL、Markdown

# 預期成果

- 預期完成一套電子病歷檢視器的雲端應用平台
- 將資料視覺化至自動分頁的畫面中
- 僅需要透過拖拉的方式即可匯入資料到瀏覽器中讀取
- 檢視電子病歷資料的同時如同觀看真實文件一般的直覺化操作
- 界面上呈現的樣式和列印出來的格式及樣貌皆完全一致
- 使用者可以直接瀏覽使用也不影響檔案在各單位間的資料交換
- 可讓醫療資訊系統呼叫引用本系統的檢視功能
- 讓電子病歷檢視之應用更具多元化

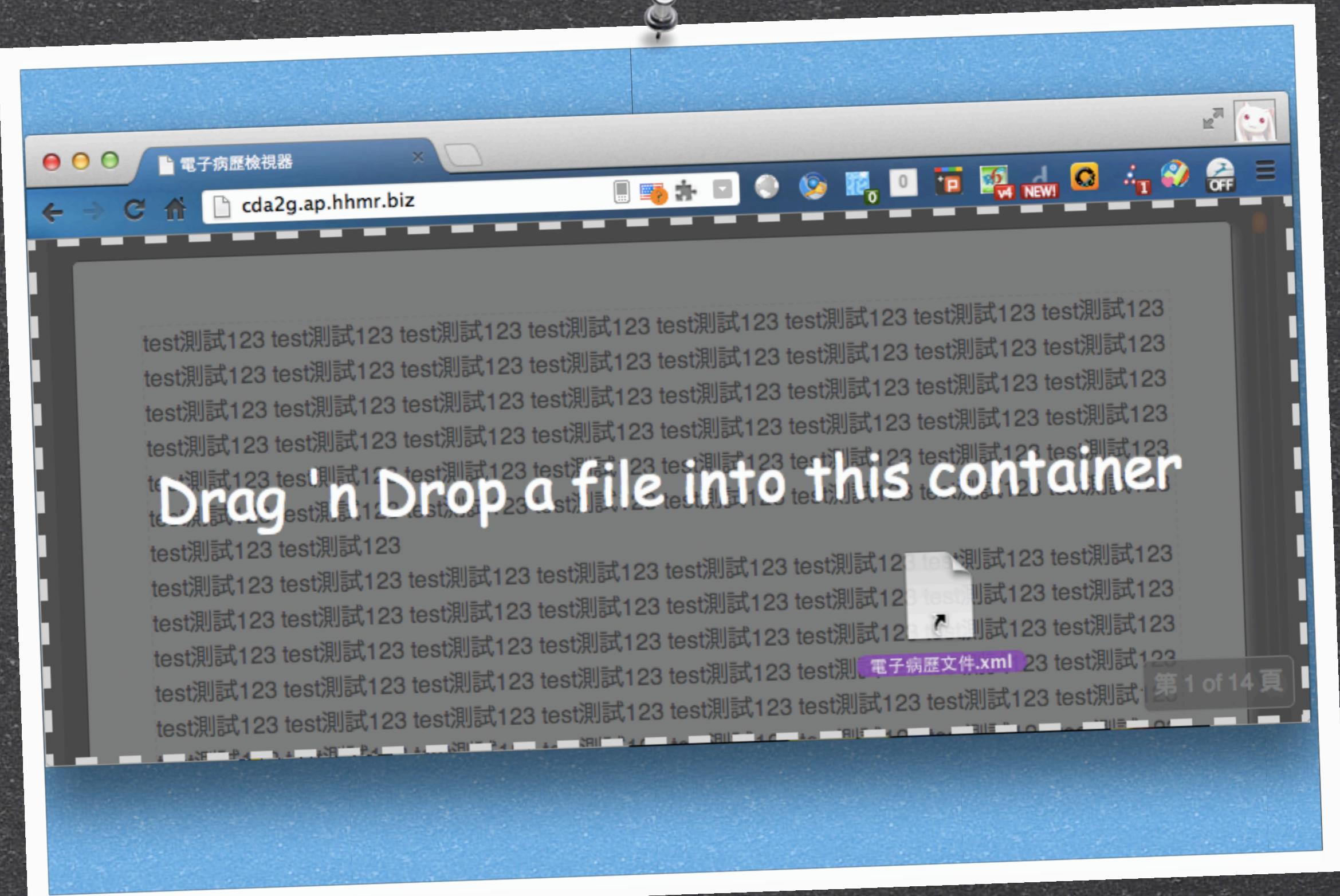
# 初步成果

- 將資料視覺化至分頁畫面中
- 已經可以達到資料僅需要透過拖拉的方式即可匯入資料到瀏覽器中讀取(不需要上傳至伺服器)



# 系統自動分頁畫面

測試分頁功能之文章源自：簡余晏，短評／落後的電影政令宣導 [http://www.yuyen.tw/2012/08/blog-post\\_3024.html](http://www.yuyen.tw/2012/08/blog-post_3024.html)



# 系統匯入資料到瀏覽器中的畫面



# 時程進度

# 可能遭遇困難

- 雲端平台建置：目前使用協力廠商或其他解決方案的方式來實作雲端平台，因此現行架構上使用廠商方案來作為未來環境建制的測試環境
- 電子病歷交換標準單張：由於目前上線使用的交換單張有「111\_醫療影像報告」、「113\_血液檢驗報告」、「114\_門診用藥」與、「115\_出院病歷摘要」等四張病歷單張，以及「118\_西醫門診單」、「119\_中醫門診單」和「120\_牙醫門診單」等三張門診病歷單張，因此系統上需要額外有一個單張對應的模組區塊，並且可以隨著政策的變化一起同步的更新

Thanks for your attention!!