

中國歷史文化地圖系統建置介紹（三）

中央研究院 計算中心
空間資訊技術小組
翁維瓏
wlueng@sinica.edu.tw

在 GIS 領域中，目前正有一新興的架構模式產生，此架構改變了 GIS 處理圖資的方式，此架構模式稱為 DGIS(Distributed GIS-分散式地理資訊系統)。DGIS 將傳統桌上型單機作業之 GIS 概念延伸至網際網路(WEB)之解決方案上，以能符合現行系統圖資處理之需求。而此種以分散式概念延伸至網際網路的架構稱之為網際網路地理資訊系統 (WebGIS 或 Internet GIS)。

中國歷史地圖 WebGIS 服務，係以美國 Esri 公司的 Arc Internet Map Server (ArcIMS) 為主要地圖服務的核心架構外，同時整合自行開發的 Client 端使用者介面(UI)及 Server 端系統及資料庫，藉以提供更完整的 WebGIS 地圖及系統服務。

為了增進中國歷史地圖系統的效能，客戶端 Web Server Application Server ArcIMS Server 及 DataBase 等皆可選擇性地分置於不同的機器上及不同的機房，多層次架構的優勢在於下列幾點：

1. 應用程式易管理：

應用程式集中在 Application Server 的機器上，客戶端不須安裝應用程式，系統管理者不用到處至遠端客戶端安裝應用程式。

2. 分攤系統負載：

資料與伺服器端應用系統不須共置於單機上，不同的系統如資料庫、GIS 介面工具程式、GIS 地圖服務程式、GIS 資源管理程式皆可獨佔單一電腦，由 CPU 全力支援特定工作。甚至透過 Java Broker(代理機器)的機

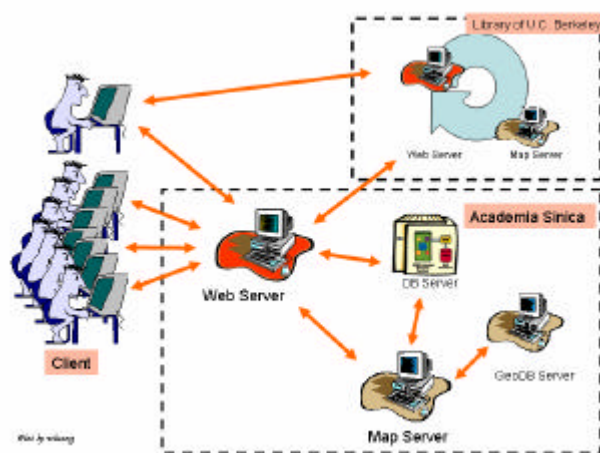
制，可以分攤連上本站的上網人數，良好的工作分派是未來網路世界趨勢。

3. 資料分工收集：

資料處理不用集中在同一機房及單機器上。

系統架構與設計

中國歷史地圖 WebGIS 服務系統架構如圖一所示：



圖一

其中，Web Server 係提供網頁內容的服務，其需具備須具備 Java Servlet Engine, Java Servlet 比 CGI 效能高、啟動時間快、Servlet 間內部通訊易、安全性高。透過 Applet 與 Servlet 成對的使用，可提供資料流的壓縮及加密。Servlet 亦可以是多位使用者的圖形伺服器。

而 Java Applet 是在瀏覽器執行的 Java 應用程式，它可以延伸瀏覽器的功能。而 Java

Servlet 是在 Java 型的 Web 伺服器中執行，並且可以延伸伺服器的功能。Servlet 可以建立一個組織架構，透過 Web 提供要求和回應服務，而藉此延伸 Web 伺服器的功能。當 Client 端傳送要求給伺服器時，伺服器可以將要求資訊傳給 Servlet，並且令 Servlet 建構回應，再讓伺服器傳回 Client 端。

Java Applet 與常用的「通用閘道介面 (CGI)」程式不同，「通用閘道介面 (CGI)」程式必須執行整個程序才能處理使用者要求，但是 Servlet 只要使用執行緒就可以處理使用者要求了。Servlet 的效率遠超過 CGI 程式，全要歸功於這項功能。

Servlet 可以在 Web 伺服器啟動時自動載入，也可以在 Client 端第一次要求其服務程式時載入。載入之後，Servlet 會繼續執行，等待其它的 Client 端要求。Servlet 可以執行許多功能；比方說，它可以根據 Client 端要求的性質，而建立並傳回含有動態內容的整個 HTML 網頁。並建立可內含於現有 HTML 網頁的部份 HTML 網頁 (HTML 片段)。並可與其它伺服器資源通信，包括資料庫和 Java Applet 在內。也可以處理與多個 Client 端之間的連線，接受來自多個 Client 端的輸入，並且將結果廣播給多個 Client 端。最後 Application Server 負責將 GIS 的工具列運作在瀏覽器上，工具列是以 Java Applet 和 Servlet 製作的，以延伸瀏覽器及伺服器的功能。

而 Map Server 最主要提供的服務項目如下：

1.Feature Server：

利用使用者自訂之地圖 XML 配置檔 (*.axl)，它提供了 Java 使用端應用程式之向量式資料圖徵分類服務。其主要用途亦在處理空間資訊的敘述、呈現、交換及管理，並將空間資訊在不同的機器上進行通訊，ArcXML 的標記及屬性用於描述下列結構：

- 地圖服務的描述及配置，包括圖層清單及圖層顯示、符號...等內容。
- 請求可以在一個已經存在的地圖服務配置文件上設置一個過濾器，指定地圖上的哪一部分及相關的資料將會被處理。
- ArcXML 設置地圖服務內容，並且在 Client 端、Web Server 和 MapServer 處理請求及回應。

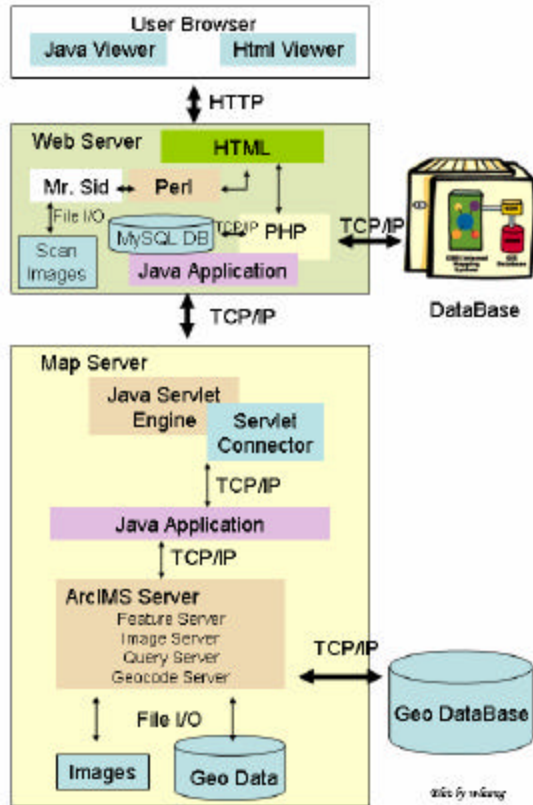
透過 ArcXML 設置地圖服務內容。任何 ShapeFile 或 SDE 資料庫之向量式資料均可輕易透過網路傳遞而呈現於 Java Applet 使用端之應用程式。Feature Server 亦支援許多進階之功能，諸如線上編修圖資、動態註記、空間選擇 等。在向量式資料下可套疊 raster image。

2.Image Server：

由 Server 製作完整之地圖並將其以影像檔格式傳送至使用者端。利用使用者自訂之地圖配置檔，它提供了可將 ShapeFiles、SDE 與影像資料轉成製圖影像的服務，並可輸出成 PNG、JPEG 與 GIF 之格式。針對製圖之應用程式、簡易超文字標記語言(Simple HTML)與整合不同型態之資料而言，將大大減少 Client 端的機器負載。

中國歷史地圖 WebGIS 整體系統運行架構如下圖二所示：

圖二



資料內容

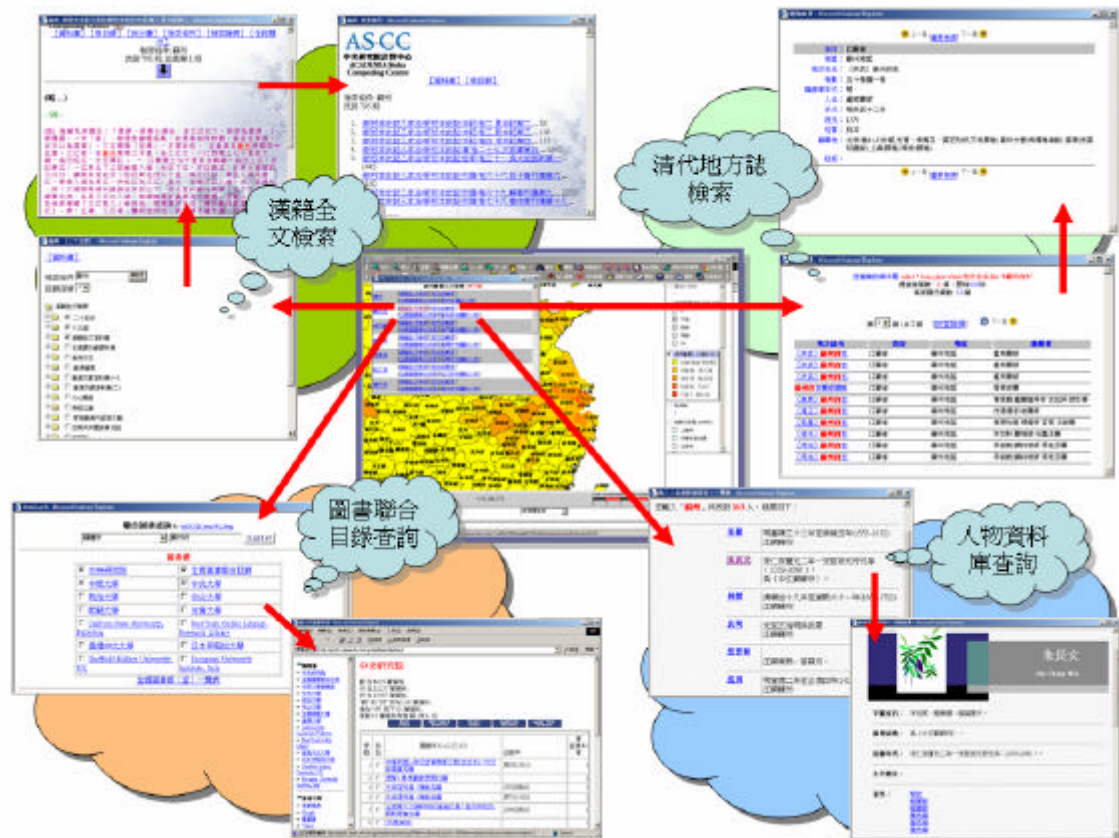
中國歷史地圖系統所包含的資料包羅萬象，除了以譚先生的地圖集行政界線及地名點向量圖檔為基礎底圖外，同時結合相關研究圖資如：歷代黃河變遷、漢代古墓分佈、清代量價人口資料、中國數字地圖、清代糧價人口資料、明清江南市鎮 等一百多個圖層，同時整合，籍全文檢索系統、地方誌檢索系統、古今地名系統 等大型檢索系統，提供使用者地圖瀏覽、地圖檢索、地圖編輯、相關歷史研究、文獻參考資料 等相關應用。如下表一所示：

大項	格式	內容	年代	單位	數量
地圖資料	影像圖檔	40 米中國衛星影像圖	西元 1990 年	張	1
	向量圖檔	中國歷代行區界	公元前 21 世紀至 1820 年	幅	56
		中國歷代地名數			56
		明清江南市鎮	西元 1550-1949 年		6
		黃河河道變遷圖	春秋-民國		20
		漢代古墓分佈	西漢-東漢 公元前 206 年--公元 220 年		18
		清代糧價人口	嘉慶 25 年 1820 年		1
		中國數字地圖	西元 1990 年		30
		古代烽燧地圖	無年代資訊		1
		北宋蘇軾東南詩行經路線圖	西元 1059-1079 年		36
新疆昌吉州絲路文物遺址分佈圖	一億年前至民國 38 年(西元 1949 年)	點	188		
文字資料	資料庫	漢籍電子文獻翰典文全檢索系統	春秋--民國 38 年 (公元前 770 年--西元 1949 年)	字	134,000,000
		地方誌聯合目錄檢索系統	西元 1076(宋熙寧 9 年) --1982 年	筆	8000
		四川省古今地名對照	秦--清 公元前 221 年至西元 1911 年	筆	11312
		歷代人名資料庫		筆	13

表一

圖裡，運用空間分析查詢的運算能力，建立以地圖為主的空間檢索機制。如圖三所示：

在資料庫整合方面，透過網頁間資料庫整合技術，將四大資料庫整合進中國歷史地



圖三

使用者操作介面

中國歷史文化地圖操作介面系由 Java SDK 2 構成，當使用者連接網站後，此應用程式會自動下載到瀏覽器上供使用者使用，其在瀏覽器上增加了新的製、繪圖與 GIS 工具(如地圖之位移、放大與縮小、空間查詢、改變地圖之外觀、線上編修圖資與更新資料等)，且適用於所有大眾化之電腦平台與瀏覽器。Java Applet 可安裝於使用者端，如此可避免每次因使用者連接網站時就必須再次下載的麻煩。

而中國歷史文化地圖標準系統應用工具包括下列項目：






一、地圖狀態操作工具

圖例	功能	說明
	放大	拖曳放大所選區域
	縮小	拖曳縮小所選區域
	全覽	縮放至地圖全部範圍
	所選圖層全覽	縮放至所選圖層的範圍
	上一步	回上一個縮放範圍
	下一步	至下一個縮放範圍
	平移	拖曳平移地圖

二、圖徵選擇、檢索、查詢工具

圖例	功能	說明
	查詢	點選查詢某圖層某圖

		徵的資料? 查詢結果以表格列之
	尋找	輸入關鍵字尋找某圖層某符合圖徵
	環域分析檢索	建立環域分析
	方形檢索	拖曳一方形區域檢索圖徵
	圓形區域檢索	拖曳一圓形區域檢索圖徵
	線型區域檢索	拖曳一直線區域檢索圖徵
	多邊型區域檢索	點拖曳一多邊型區域檢索
	顯示檢索結果列表	顯示檢索結果列表
	橡皮擦	清除查詢結果
	統計圖	可以查詢統計資料

圖例	功能	說明
	開啟專案	開啟一已存在之專案
	儲存專案	儲存現行專案
	關閉專案	關閉現在專案
	匯出影像	將現在所見之地圖匯出為一影像檔
	列印地圖	列印現在之地圖




目前中國歷史文化地圖系統已經正式上線：<http://ccts.sinica.edu.tw>，並開放給中央研究院內相關單位、計畫、研究人員使用，未來將持續整合各類以已公開之相關資訊系統與研究成果，以期成為具精確空間定位、整合時間與空間屬性之漢學研究應用環境。

全文完

三、進階工具

圖例	功能	說明
	距離計算	拉線計算距離
	螢幕單位? 距離單位設定	
	註記編輯	
	圖層檔案編修	
	設定地圖標籤	

四、專案管理工具

圖例	功能	說明
	新增圖層	加入新的套疊圖層
	移除圖層	移除顯示圖層
	圖層內容	顯示並設定圖層內容