

# SVG在Web GIS時空資料視覺化之設計

江文意、張隆池

E-mail: 9314345@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

時空資料視覺化結合地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS) 及資訊視覺化 (Information Visualization) 等先進的技術，讓使用者得以探索時空資訊的內容、結構、關係，進而形成假設檢定而獲得知識，甚而形成決策。SVG (Scalable Vector Graphics)是由XML 語法發展而成的新一代網路2D 向量圖形及動畫標準，使用在GIS上可敘述、說明地理資訊，呈現空間資訊的結構及內容，並能進行開放式空間資訊的交換及管理，對於整合不同系統的地理資料有很大的幫助。本研究將SVG 技術運用於Web GIS 的架構上，並收集數種時空資料的展現方法，透過SVG 在Web 上圖形與動畫呈現的新技術，從中找出較佳的時間與空間資料視覺化設計。我們以台北市地區SARS 疫情為例，利用SARS 疫情的時間變動性，建置一套SARS 疫情的地理資訊系統，來展現時空資料視覺化。

關鍵詞：SVG，WebGIS，GML，資料視覺化

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	v	英文摘要.....	viii
目錄.....	xi	表目錄.....	xiii	第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1	1.2 研究目的.....	2	1.3 研究範圍與限制.....	3
1.4 研究流程與論文結構.....	4	第二章 相關技術與文獻探討.....	6	2.1 Web-Based GIS.....	6
2.1.1 Web GIS 簡介.....	6	2.1.2 Web GIS 特點.....	7	2.1.3 Web GIS 傳統開發技術.....	8
2.1.4 Web GIS 新興開發技術.....	8	2.2 GML.....	11	2.2.1 GML 簡介.....	11
2.2.2 GML 特性.....	12	2.2.3 GML 圖形基本元素.....	15	2.3 SVG.....	20
2.3.1 SVG 簡介.....	20	2.3.2 SVG 特色.....	20	2.3.3 SVG 語法.....	24
2.3.4 JavaScript 控制SVG.....	29	2.4 時空資料.....	33	2.4.1 時空資料結構.....	33
2.4.2 時空資料變化類型.....	34	2.5 地理學視覺化.....	34	2.5.1 地圖視覺化.....	35
2.5.2 GIS 視覺化.....	38	2.5.3 視覺化互動技術.....	39	第三章 研究方法.....	43
3.1 時空資料之Web GIS 架構.....	43	3.2 台北市SARS 疫情GIS 研究架構.....	47	3.3 時空資料視覺化設計.....	49
3.3.1 地理視覺化設計.....	49	3.3.2 視覺化互動設計.....	49	第四章 系統實作.....	51
4.1 時空資料庫.....	51	4.2 GML.....	54	4.3 SVG.....	57
4.3.1 動畫.....	57	4.3.2 互動性.....	59	4.4 JavaScript 程式設計.....	61
4.5 網路圖徵伺服器.....	65	第五章 系統展示.....	68	5.1 系統介面與功能.....	68
5.2 SARS 疫情資料視覺化.....	73	5.2.1 縮放設計.....	73	5.2.2 查詢設計.....	73
5.2.3 圖例設定.....	76	5.2.4 疫情動態瀏覽.....	76	第六章 結論與未來研究.....	81
6.1 結論.....	81	6.2 未來研究方向.....	82	參考文獻.....	84
附錄.....	84				88

## 參考文獻

- [1] WebGIS 技術、系統架構與應用，數位典藏國家型科技計畫，<http://www.ndap.org.tw/TechReport/part3/030chapter.shtml>，2002。
- [2] 地理資訊相關標準概況，中央研究院計算中心通訊，第19 卷 13 期，2003。
- [3] 時間與空間資訊基礎架構 - 空間資訊技術處理與運用，中央研究院技術中心GIS 小組，<http://gis.asc.net>，2002。
- [4] 林恩德，用SVG 技術實現基於Web 的GIS，IBM 技術專區 <http://www-900.ibm.com/developerWorks/cn/xml/x-webgis/index.shtml>，2003。

- [5] 林傑斌、劉明德，「地理資訊系統GIS理論與實務」，台北市:文魁資訊，2002。
- [6] 唐新民、吳嵐，時空數據庫模型和時間地理資訊系統框架，地理資訊世界，北京:中國地理資訊系統協會會刊，2000。
- [7] 陸天瑢、翁維瓏，數位典藏時空資訊基礎架構研發，中央研究院計算中心，2003。
- [8] 陳瑞羚，「中國政區沿革變動時空資料模式之研究」，台灣大學地理環境資源研究所碩士論文，2003。
- [9] 黃旭初，新世代的GIS編碼標準 - 地理圖形標記語言GML，國土資訊系統通訊第四十二期，2002。
- [10] 張長義、蔡博文、范毅軍，台灣北部海岸地區土地利用歷史資料庫建立之研究，國科會專題研究計畫成果報告，1999。
- [11] 劉仁義、劉南、蘇國中，時空資料庫基態修正模型的擴展，浙江大學學報理學版，27:196-200，2002。
- [12] 藍運超、黃正東、謝榕，城市信息系統，武漢測繪科技大學，1999。
- [13] 龔建華，地理學三維視覺化，地球資訊，2:34-37，1996。
- [14] 龔建華、林瑋，「虛擬地理環境」，台北市:五南圖書，2002。
- [15] Asmstrong, M. P., "Temporality in Spatial databases," Proceeding: GIS/LIS '88, 1988.
- [16] Acevedo, W. and Masuoka, P., "Time-series animation techniques for visualizing urban growth," Computers & Geosciences, 23(4): 423-436, 1997.
- [17] Sellers, D., "SVG-based Geographic Information System arrives," <http://maccentral.macworld.com>, 2001.
- [18] Fairbairn, D. and Parsley, S., "The use of VRML for cartographic presentation," Computers & Geosciences, special issue on Exploratory Cartographic Visualization, 23(4): 475-482, 1997.
- [19] Seff, G., "SVG and GIS," <http://www.directionsmag.com>, 2003.
- [20] Clemens, I., "SVG Web Mapping Used to Track Green Energy Sources," <http://www.directionsmag.com>, 2003.
- [21] Inselberg, A., "Don't panic ... just do it in parallel," Computational Statistics, 14: 53-77, 1999.
- [22] Kraak, M. J. and Driel, R., "Principles of hypermaps," Computers & Geosciences, 23(4): 457-464, 1997.
- [23] Lin, H. and Shu, K. C., "3-D Visualization of Spatiotemporal Intersection (STIN) Operation: An Approach to Test Spatiotemporal Correlation," Cartography, 23(2): 13-20, 1994.
- [24] Langran, G. and Chrisman, N., "A Framework for Temporal Geographic Information," Cartographica, 15:1-14, 1988.
- [25] Langran, G., "Time in Geographic Information System," Taylor & Francis, Ltd., Lond, UK, 1992.
- [26] Lin, H., "A Study on Searching for Spatiotemporal Measures," Cartography, 26(1): 27-36, 1997.
- [27] Lin, H. and Shu, K. C., "A Multi-Window Approach for 4-D Spatio-Temporal Information Visualization," GeoMatica, 50(3): 261-267, 1996.
- [28] MacEachren, A. M., Wachowicz, M., Haug, D., Edsall, R., and Masters, R., "Constructing Knowledge from Multivariate Spatiotemporal Data: Integrating Geographic Visualization with Knowledge Discovery in Database Method," International Journal of Geographic Information Science, 13(4), 311-334, 1999.
- [29] MacEachren, A. M., "Visualization in Modern Cartography: Setting the Agenda," Visualization in Modern Cartography. London: Pergamon Press, 1995.1-12.
- [30] Nedjo, R. and Amri, R., "toWKT for GeoClient," <http://www.mycgiserver.com/~amri/index.cocoon.xml>, 2004.
- [31] Peuquet and Duan, "An event-based Spatial temporal Geographical Information systems," 1995.
- [32] Robert, S., "Scalable Vector Graphics (SVG) for Web Mapping," <http://www.gector.org/robert/svg>, 2000.
- [33] Taylor, DRF., "Cartography for knowledge, action and development: retrospective and prospective," The Cartographic Journal, (31): 52-55, 1994.
- [34] Taylor, DRF., "Perspectives on Visualization and Modern Cartography," Visualization in Modern Cartography, London: Pergamon Press, 333-341, 1995.
- [35] Turner, A.K., "Three-Dimensional Modeling with Geo-Scientific Information Systems," The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1992.
- [36] W3C, "Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 Specification," <http://www.w3.org/TR/SVG>, 2003.
- [37] W3C, "Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL 2.0)," <http://www.w3.org/TR/2001/REC-smil20-20010807>, 2003.
- [38] W3C, "Document Object Model (DOM) Level 2 HTML Specification," <http://www.w3.org/TR/2002/PR-DOM-Level-2-HTML-20021108/>, 2003.
- [39] W3C, "Mobile SVG Profiles: SVG Tiny and SVG Basic," <http://www.w3.org/TR/2002/PR-SVGMobile-20021115/>, 2003.