

時間 2007/12/26(三)~12/28(五)

地點 國立政治大學 (台北市文山區指南路二段64號)

百年樓一樓文學院會議廳 (理論課程)

百年樓四樓文學院電腦教室 (實習課程)

「人文地理資訊系統： 一個新興研究領域的趨勢」研習營

活動講程

		12/26 (三)	12/27 (四)	12/28 (五)
地理資訊系統理論	08:40-09:00	報到		
	09:00-10:30	人文與科技的交流： 人文研究的想像	文學地理資訊之 現況與發展	古代謫官與放逐的 地理理念
	10:40-12:10	地理資訊系統概述	地理資料模型	GIS基本功能與資料分析
中午用費				
應用軟體實作	13:30-15:00	中國與台灣歷史文化 時空基礎架構	地理資料的建立： 空間與屬性資料連結	地理資料分析1： 環域分析與其應用
	15:10-16:40	GIS圖資來源： 載入中研院的歷史 文化圖資(CCTS 2) 空間資料的數化	地理資料的查詢： 空間關係與 空間/屬性查詢	地理資料分析2： 套疊分析與其應用

專題演講

12/26 人文與科技的交流：人文研究的想像

范毅軍研究員 (中央研究院歷史語言研究所)

12/27 文學地理資訊之現況與發展

羅鳳珠老師 (元智大學中國語文學系)

12/28 古代謫官與放逐的地理理念

鄭錦全院士 (台灣師範大學華語文教學研究所講座教授)

課程內容

每日上午 地理資訊系統理論

溫在弘博士 (中央研究院地理資訊科學研究專題中心)

每日下午 應用軟體實作 (Chinese Civilization in Time and Space, CCTS)

中央研究院地理資訊科學研究團隊



身體、技術與歷史空間

學程

開課課程：歷史領域：宋代社會的宗教信仰
近代身體論述與文明演進

醫療領域：疾病、醫療與文化

地理領域：人文社會地理資訊系統

師資陣容：政大歷史系、東華歷史系

臺大醫療機構管理研究所

中央研究院地理資訊中心等單位教師

招生對象：政大、東華文學院與臺大公衛系大學部
大二以上學生

申請資格：前一學期成績為班上前百分之五十者

申請方式：請備妥前一學期成績單與排名表，
填妥學程申請表，送至政大歷史系系辦
(申請表請至中心網站下載)

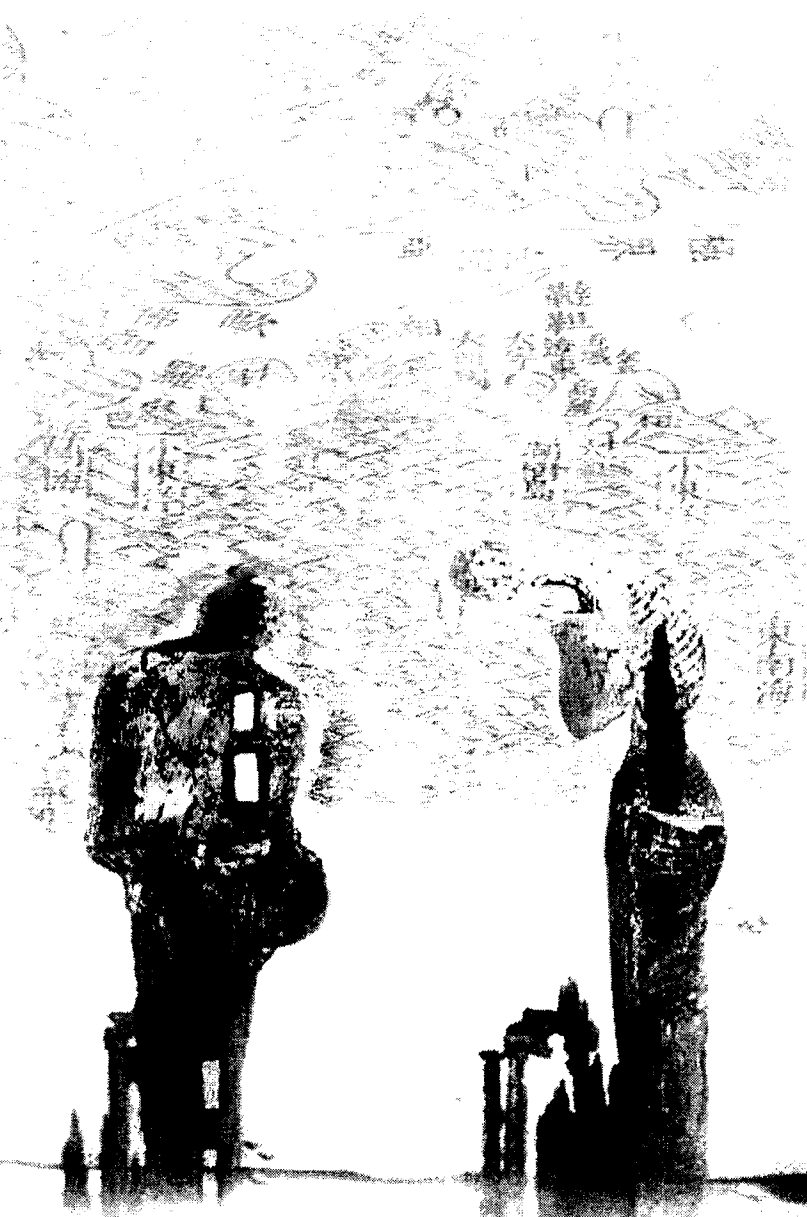
注意事項：本學程每年錄取人數以不超過二十人為限
錄取名單屆時將公佈於中心網頁

開課單位：政治大學文學院身體與文明研究中心

招生日期：九十六年十二月三日至十二月二十四日

洽詢電話：0229393091轉62322杜宣瑩小姐

中心網站：<http://cbcs.km.nccu.edu.tw/xms>



人文教育革新中綱計畫

「人文地理資訊系統：一個新興研究領域的趨勢」研習營

補助單位：教育部顧問室

指導單位：人文社會科學領域專題教學研究社群發展計畫

主辦單位：政治大學文學院身體與文明研究中心

政治大學歷史學系

中央研究院人文社會科學研究中心地理資訊科學研究專題中心

協辦單位：台灣地理資訊學會

時間：2007年12月26-28日

地點：國立政治大學（台北市文山區指南路二段64號）

（上午：理論課程）政治大學百年樓一樓文學院會議廳330111室（山上校區）

（下午：實習課程）政治大學百年樓四樓文學院電腦教室（山上校區）

專題演講：

12月26日 上午9:00-10:30 人文與科技的交流：人文研究的想像

范毅軍 研究員（中央研究院歷史語言研究所）

12月27日 上午9:00-10:30 文學地理資訊之現況與發展

羅鳳珠 老師（元智大學中國語文學系）

12月28日 上午9:00-10:30 古代謫官與放逐的地理理念

鄭錦全 院士（台灣師範大學華語文教學研究所講座教授）

地理資訊系統理論：

12月26-28日 上午10:40-12:10

溫在弘 博士（中央研究院地理資訊科學研究專題中心）

應用軟體實作（*Chinese Civilization in Time and Space, CCTS*）：

12月26-28日 下午1:30-4:40

中央研究院地理資訊科學研究團隊

※ 會議資訊：<http://cbcs.km.nccu.edu.tw/xms/>

		12/26 (三)	12/27 (四)	12/28 (五)
8:40-9:00		報到		
地理 資訊 系統 理論	09:00-10:30	【開幕演講】 人文與科技的交流： 人文研究的想像 主講人：范毅軍 研究員	【應用實例講座(I)】 文學地理資訊之現況與 發展 主講人：羅鳳珠 老師	【應用實例講座(II)】 古代謫官與放逐的地理 理念 主講人：鄭錦全 院士
	10:40-12:10	理論課程(I)： 地理資訊系統概述 主講人：溫在弘 博士	理論課程(II)： 地理資料模型 主講人：溫在弘 博士	理論課程(III)： GIS的基本功能與資料 分析 主講人：溫在弘 博士
		中午用餐		
應用 軟體 實作	01:30-03:00	中國與台灣歷史文化時 空基礎架構 主講人：蘇文榮 老師	地理資料的建立： 空間與屬性資料連結 主講人：白璧玲 老師	地理資料的分析 1： 環域分析與其應用 主講人：莊永忠 老師
	03:10-04:40	GIS圖資來源： 載入中研院的歷史文化 圖資(CCTS 2)空間資料 的數化 主講人：蘇文榮 老師	地理資料的查詢： 空間關係與空間/屬性 查詢 主講人：白璧玲 老師	地理資料的分析 2： 套疊分析與其應用 主講人：莊永忠 老師

目次

2007年12月26日(三)

范毅軍	人文與科技的交流：人文研究的想像.....	1
溫在弘	地理資訊系統概述.....	6
蘇文榮	中國與臺灣歷史文化時空基礎架構.....	23
蘇文榮	GIS圖資來源：載入中研院歷史文化圖資(CCTS2)與空間資料的數化.....	28

2007年12月27日(四)

羅鳳珠	文學地理資訊之現況與發展.....	39
溫在弘	地理資料模型.....	53
白璧玲	地理資料的建立：空間與屬性資料的連結.....	60
白璧玲	地理資料的查詢：空間關係與空間/屬性查詢.....	62

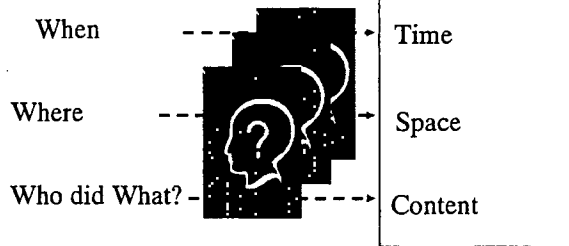
2007年12月28日(四)

鄭錦全	古代謫官與放逐的地理理念.....	64
溫在弘	GIS基本功能與資料分析.....	74
莊永忠	地理資料分析1：環域分析與其應用.....	98
莊永忠	地理資料分析2：套疊分析與其應用.....	100

人文與科技的交流：人文研究的想像
-談數位地圖的典藏與應用-

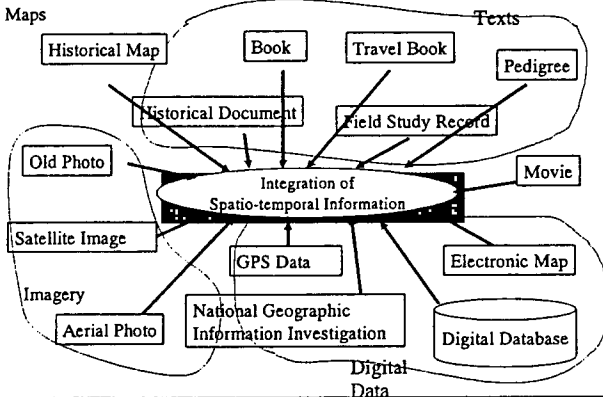
范毅軍 (I-Chun Fan)
中央研究院歷史語言研究所
Institute of History and Philology, Academia Sinica

Introduction: The Time Tunnel

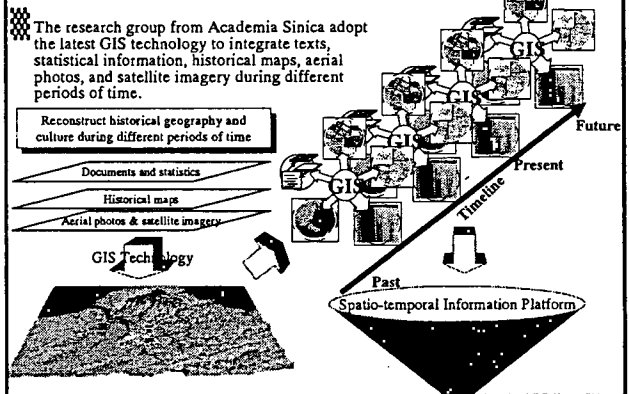


The elements of spatio-temporal information
How to display the information ?

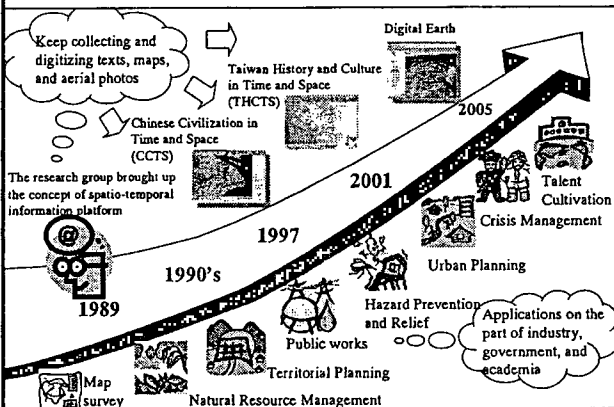
Introduction:
Retrieval and Integration of Spatiotemporal Information



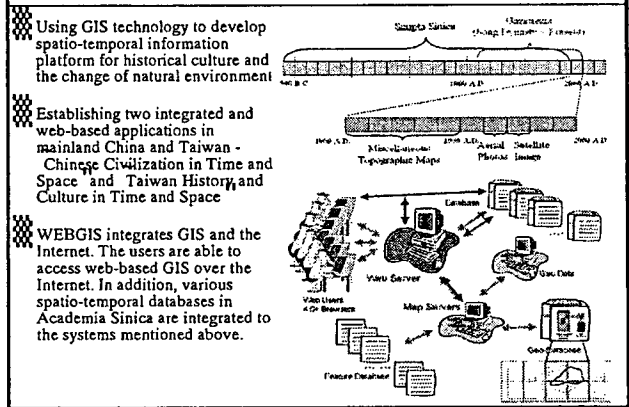
The Concept of Spatiotemporal GIS



GIS and Spatiotemporal Information Platform

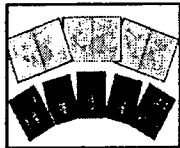
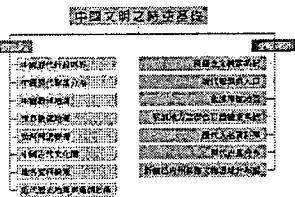


Design Concept of Spatiotemporal Information Platform

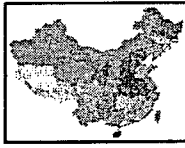


Chinese Civilization in Time and Space (CCTS)

Overlap *The Historical Atlas of China* with *Arc/China* (1 : 1,000,000) to construct the spatio-temporal framework of CCTS for more than 2,000 years



The Historical Atlas of China



Arc/China



User Interface

The Applications of CCTS

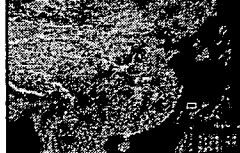
Boundary Changes in Chinese dynasties



Capital Changes in Chinese dynasties



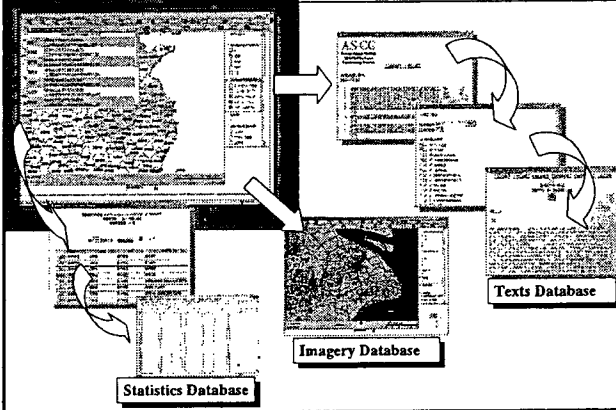
The Distribution of Chinese Cultural Ruins



Watercourse Changes in the Yellow River basin



Database Integration in CCTS

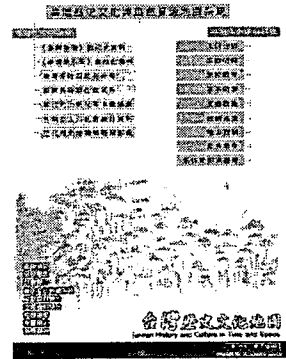


Taiwan History and Culture in Time and Space (THCTS)

Atlas of the Historic Administrative Pau Division of Taiwan (1904), *Topographic Atlas of Taiwan* (1920), recent *Topographic Maps of Taiwan* (1990's), and remote sensing imagery constitute the foundation of THCTS.

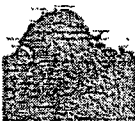
Increase more than 300 maps, including coastline change, population data during the Qing dynasty, language distribution, and so on.

Integrate Scripta Sinica, Gazetteers, and other data retrieval systems for history research, references, etc.

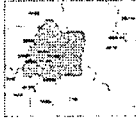


The Applications of THCTS

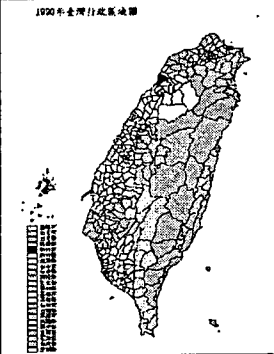
The place-names in northern Taiwan during the Dutch and Spanish period



College locations in TaiNang during the Qing dynasty



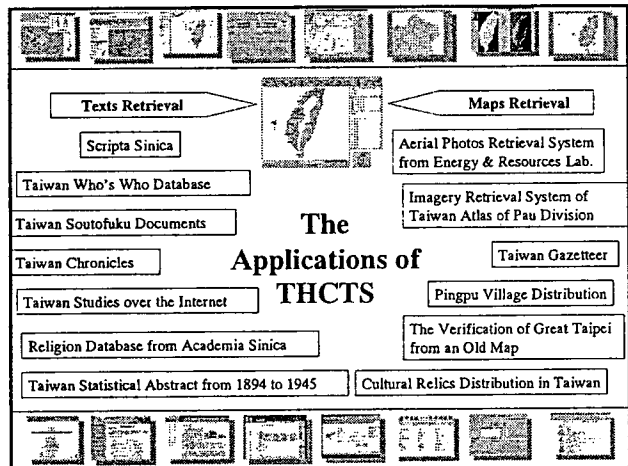
The changes of administrative boundaries in Taiwan



Migration and distribution of aboriginal tribes

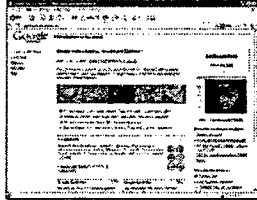


The distribution of sugar factories during the Japanese ruling period

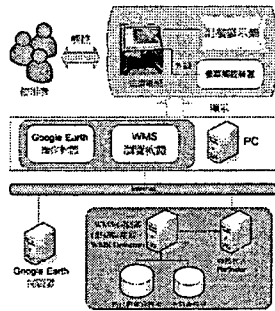


2.4 Integrated Platform of Digital Earth

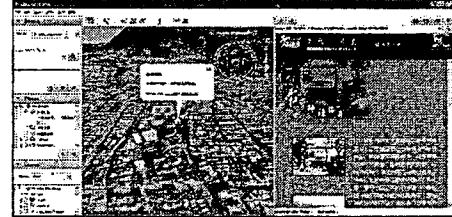
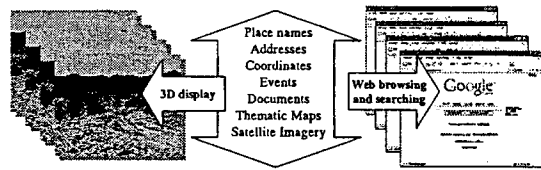
We integrate existing databases with Google Earth to produce a more intuitive and personalized spatio-temporal information platform.



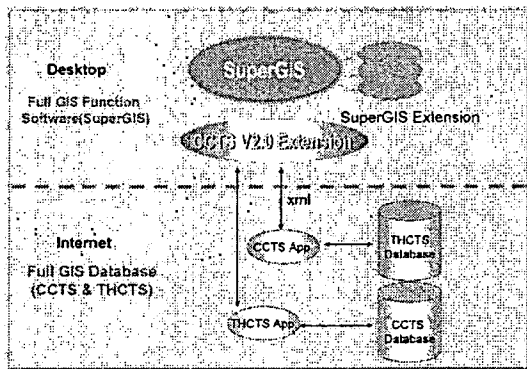
The download site of Google Earth
<http://earth.google.com/>



The Characteristics of Google earth

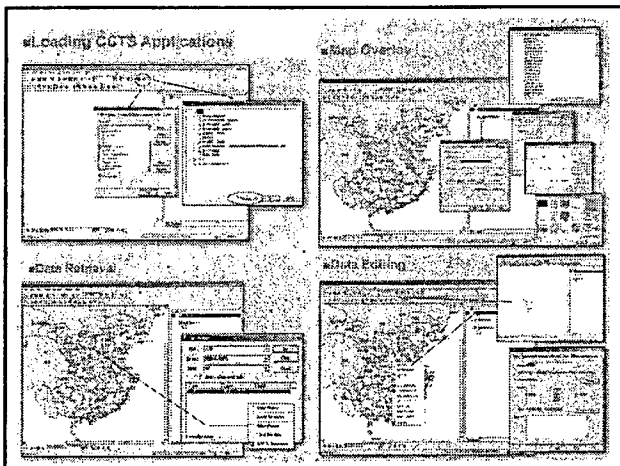


CCTS V2.0 Architecture



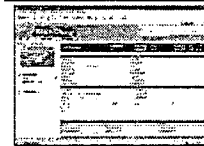
CCTS V2.0 Features

- ❖ Provide powerful application development environment to GIS professionals and researchers
- ❖ Integrate with the professional GIS software-SuperGIS, and offer comprehensive GIS functionalities
- ❖ Enrich the Historical GIS data in Taiwan and Mainland China
- ❖ Support for multiple languages and Taiwan coordinate system transformations
- ❖ Add more map editing tools
- ❖ Combine various SuperGIS extensions to perform spatial analyses
- ❖ Uses are able to connect external databases

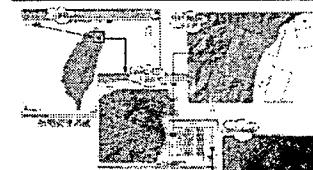


Archiving Historical Map and Remote Sensing Imagery of Modern China

Establish spatial information retrieval system



Establish WebGIS-based image management system



Digitization procedures



- Remote Sensing Aerial Photos**
- 25,788 aerial photos, covering mainland China, have been processed since the 50's.
 - 33,892 aerial photos, covering Taiwan, have been processed since the 40's.
 - More than 3,000,000 films are collected, which are in 15,000 volumes.
- Historical Maps**
- 100,000+ maps covering mainland China.
 - 30,000+ maps covering Taiwan.
- Total storage volume is around 33TB**

Spatio-temporal Information Platform and Digital Archives

Research Projects

- Distribution Database of Deep-Sea Fauna in Taiwan
- Taiwan Cultural Relics Retrieval System
- Fu Su-nien Library GISystem
- Historical Maps during Qin and Han Dynasties
- Formosan Language IMS
- Formosan Language Spatial IMS
- The GIS of World Museums
- Taiwan Museums WebGIS
- Yin Ruins at AnYang
- People's Authority WebGIS
- Distribution Database of Native Plants in Taiwan
- National Museum of History in GIS
- Aboriginal Culture Map

Changes in Taipei Hsi-yi District during 100 Years

台北信義計畫區百年變遷 1904-2004

Google Earth Application

從古地圖的套疊看臺南近代都市的形成 1896-1944

- 1896年 臺南城圖, 1/4500
- 1911年 臺南市區改正計畫圖, 1/6000
- 1916年 臺灣寫真帖
- 1924年 臺南市全圖, 1/6000
- 1944年 Tainan City Map, 1/10000
- 2004年 Google Earth衛星影像圖

製作: 郭俊麟 2007.5.5

Integrating Multiple Maps in Google Earth

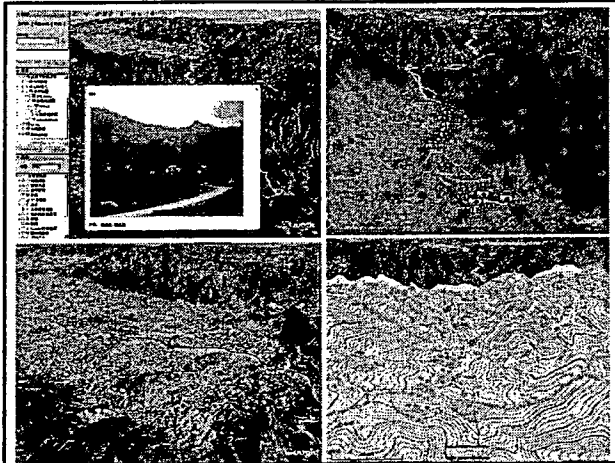
Various Presentations of Digital Map Archives

Mapping Sailing Route in Tim and Space (1405-1433)

- 3-D navigation in 15e historical maps
- Explore historical events (by combining index maps)
- Detailed description and hyperlinks

Using Google Earth:

- Multiple views to explore our world
- Inspiration for research



The Collaboration between A.S. and Library of Congress

- ❖ The international collaboration formal agreement between Academia Sinica and Library of Congress, U.S.A in 2004.
- ❖ The LOC made available in its Geography and Map Division the China related map collection to be inventoried and cataloged by the Academia Sinica qualified employees. Academia Sinica provided the digitization equipment and funding to support the project.
- ❖ Total images are around 55,322 during 2004~2006. The project will be continued.

The Collaboration between AS, CDDA and IUPUI

- ❖ The international collaboration formal agreement between Academia Sinica (AS), the Centre for Data Digitisation and Analysis (CDDA) at Queen University Belfast, and Indiana University Purdue University Indianapolis (IUPUI) has resulted in its first research project.
- ❖ Academia Sinica has provided more than \$40,000 to work on a pilot project incorporating diary texts into the AS China Historical GIS. The diaries, held by Queen University, record Robert Hart experiences in China serving the Imperial Court from the 1860s to the 1900s. The diaries have many spatial references, photographs and other material that can be geo-located.

Conclusion

- ❖ GIS Development in Academia Sinica
 - N Towards an Excellent GIS Center for Taiwan and China Studies
 - ❖ GIS Data and Map Archives
 - ❖ Database for Satellite Images of Taiwan and China (including historical and modern periods)
 - N Collaborate with the Dept. of Geography and Maps, US Library of Congress (2004+)
 - N Geospatial Applications in Humanities and Social Sciences

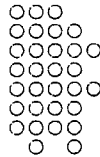
Thanks for Your Listening

I-Chun Fan
<http://gis.sinica.edu.tw>

Geographic Information Systems in Humanities Research : An Introduction

Tzai-Hung Wen (溫在弘)
Center for Geographic Information Science,
RCHSS, Academia Sinica

中央研究院人文社會科學研究中心
地理資訊科學研究專題中心
E-mail: wenthung@gate.sinica.edu.tw



Textbook of GIS Basics

- Gregory I.N.(2005), *A Place in History: A Guide to Using GIS in Historical Research*
- Other Useful Resources:
 - Web-site:
 - The Historical GIS Research Network: <http://www.hgis.org.uk>
 - Books:
 - Gregory I.N. (2003) *A Place in History: A Guide to Using GIS in Historical Research*. Oxbow: Oxford
 - Knowles A.K. (2002, ed.) *Past Time, Past Place: GIS for History*. ESRI Press: Redlands, CA
 - Special Issues of Journals related to HGIS
 - *Historical Geography*, vol. 33, 2005.
 - *History and Computing*, vol. 13(1), 2001
 - *Social Science History*, vol. 24(3), 2000



Table of Content

- Introduction to GIS
 - What's Special about Spatial?
 - GIS Applications
- The Role of GIS in Humanities Research
 - What is GIS-based Approach
 - Case Studies



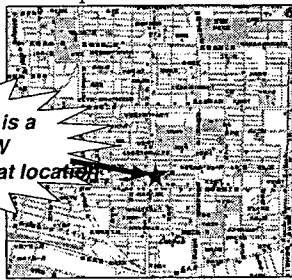
Geographic Information

- *Geographic information* is readily defined as information linking spatial locations on the Earth's surface with specific properties, such as name, feature, population, elevation, temperature.
- It is estimated that 80% of all data has a **spatial component** –a component that has been largely NEGLECTED.



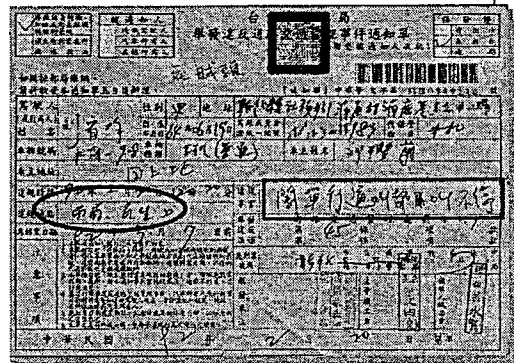
Why Spatial Information Largely Neglected

- The key reason is
 - how to describe/record these spatial locations.



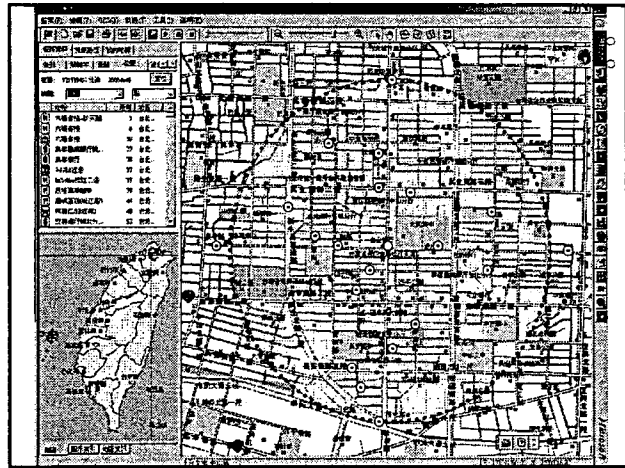
For example, there is a burglary case, HOW do you describe that location?

Mailing address-based approach to record spatial information

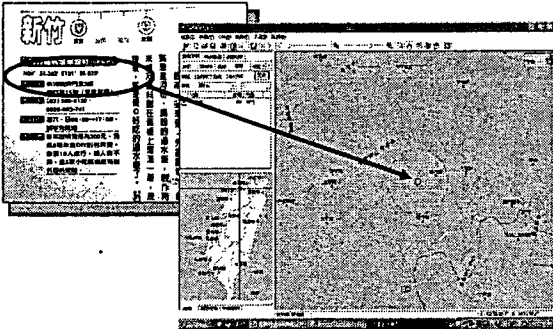


Mailing Address-based Data

性別	職業別	婚否	教育程度	家庭成員數	居住地區	管理處所在鄉
女性	31	未婚	國中	1	基隆市	基隆市美芝路郵政管理局
女性	3	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	25	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	19	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	12	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	19	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	14	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	14	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	19	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	14	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	13	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	14	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	19	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	27	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	25	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	28	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	28	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	20	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	19	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	19	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	19	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	29	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局
女性	29	未婚	國中	1	基隆市	基隆市郵局



Using X-Y coordination to record spatial information

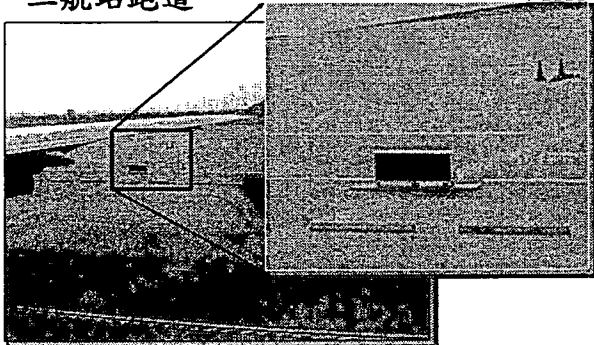


Using X-Y coordination to record spatial information (Cont'd)



Taipel CKS International Airport

二航站跑道



Taipel CKS International Airport

Kaohsiung Airport



How do we handle with spatial information

- Maps : showing its
 - Location
 - Spatial Relationships among objects



Spatial Information is Power !

- 乙未年，沛公西入咸陽，諸將皆爭走金帛財物之府，分之。蕭何獨先入，收秦相府圖籍藏之，以此得具知天下阨塞、戶口多少、彊弱之處。

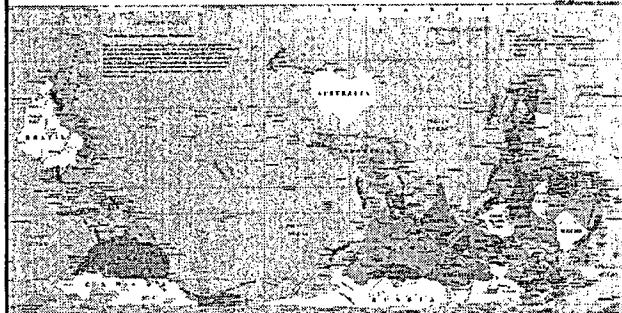
—— 資治通鑑 [司馬光，北宋(1064)]



Historical Maps

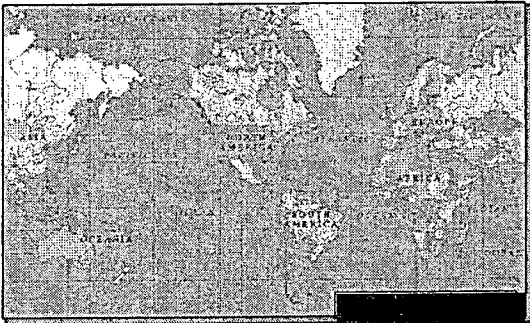


Many ways to see the world

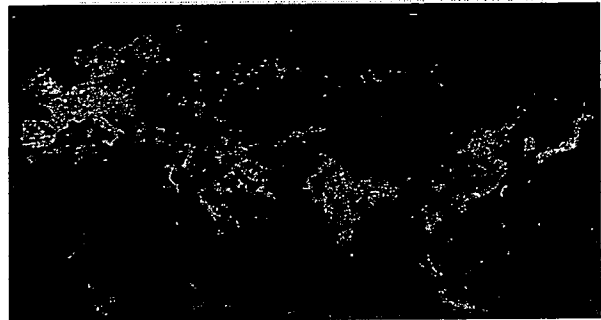


<http://flourish.org/upsidedownmap/>

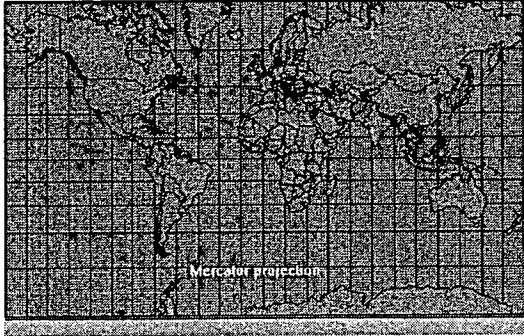
Maps and Power !



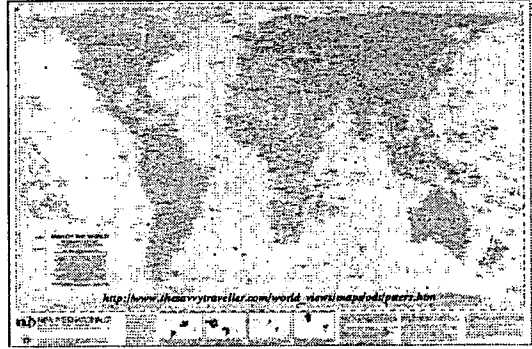
Real Earth



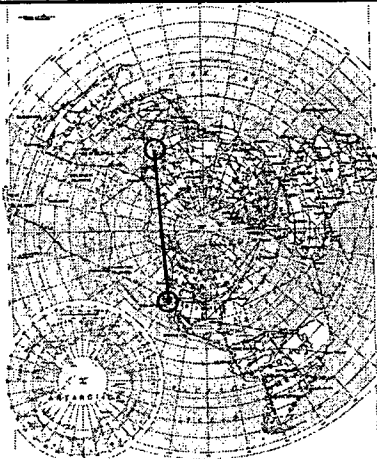
Mercator Projection



Peters Projection (等積)



美國在東邊，
哪為什麼飛美的班機
要往北（日本）飛？

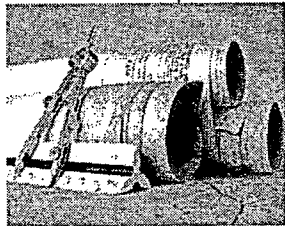
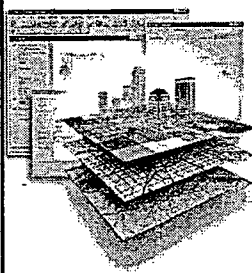


傳統紙圖使用的 困擾

- 收集取用
- 更新
- 儲存
- 分析
- 展現與複製



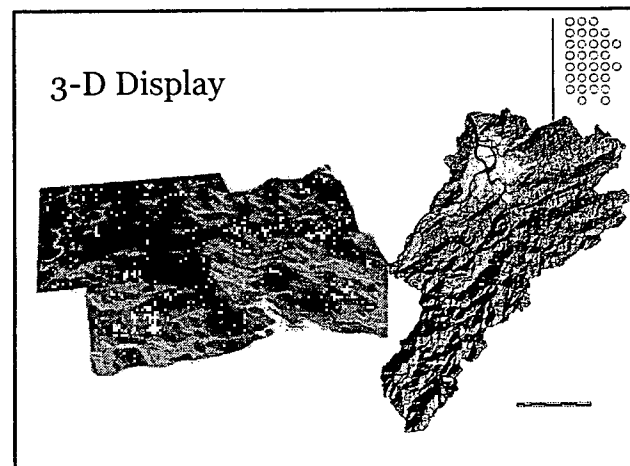
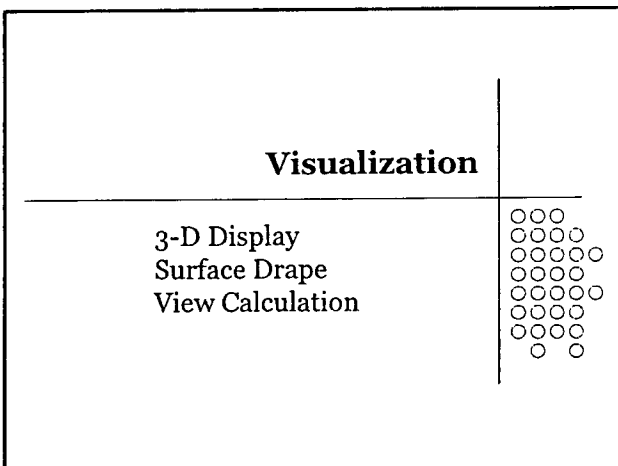
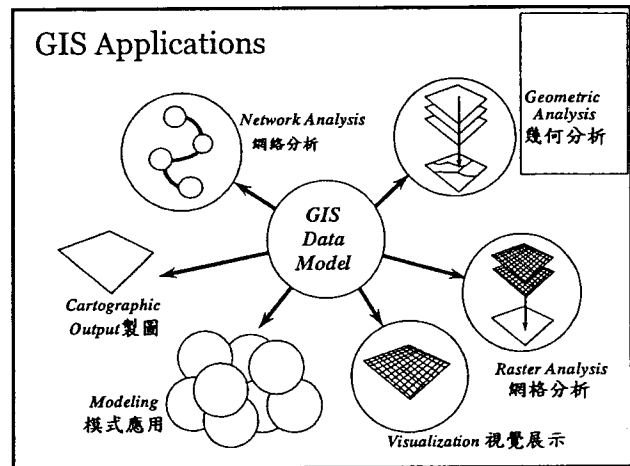
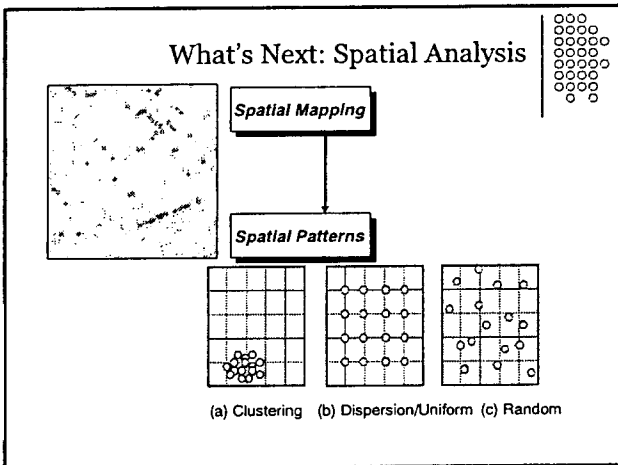
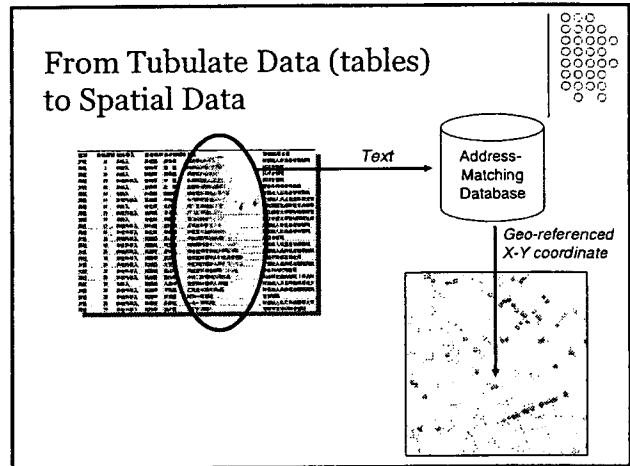
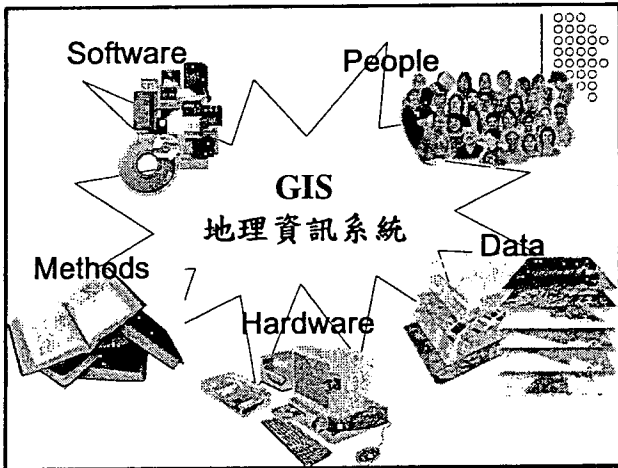
We need better tools for spatial data handling

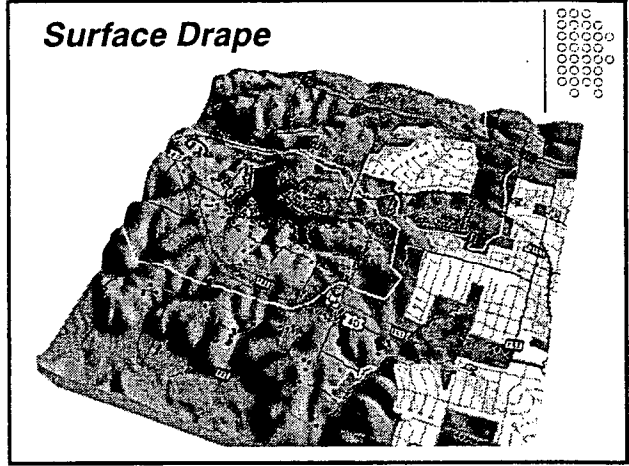
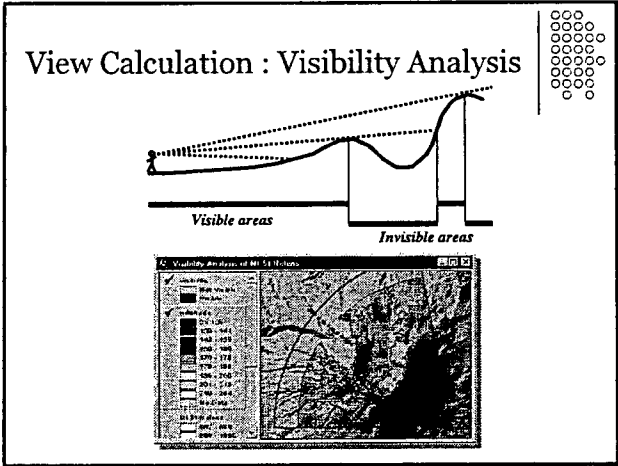


Definition of Geographic Information System (GIS)



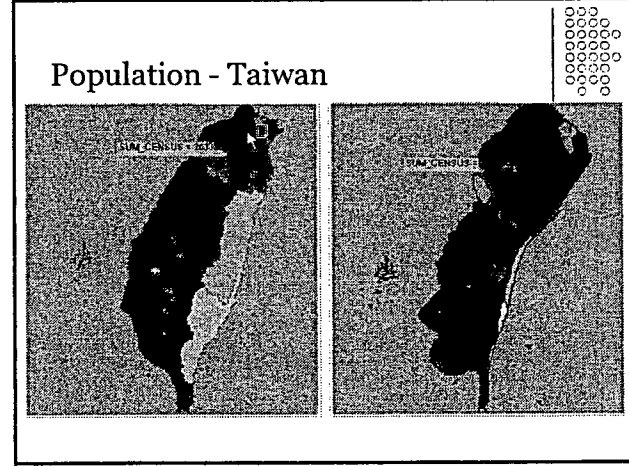
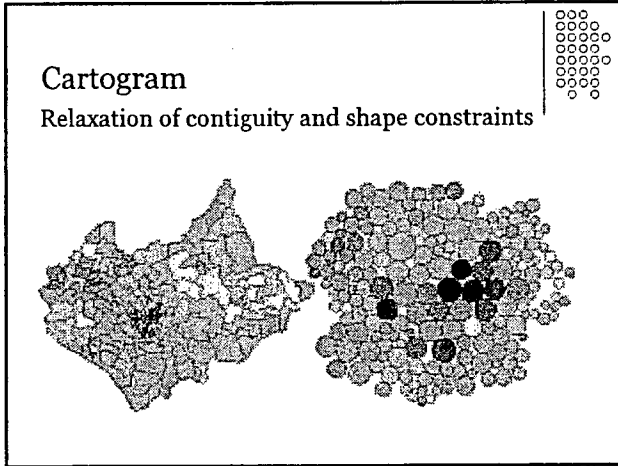
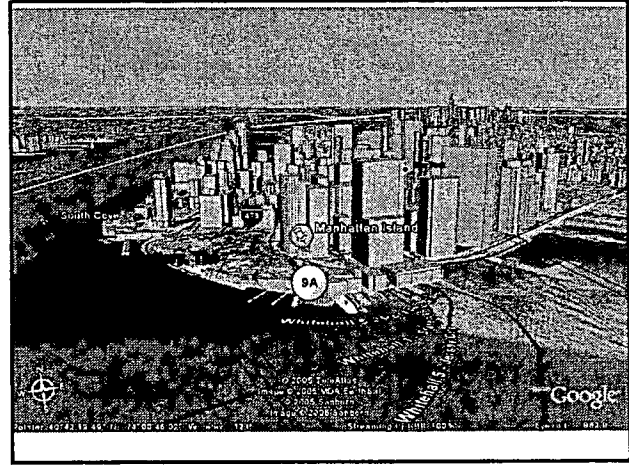
- A computer-based system for capture, storage, retrieval, analysis and display of spatial (locationally defined) data. (The National Science Foundation)
- GIS are computer-based systems that are used to store and manipulate geographic information. (Aronoff, Geographic Information Systems: A Management Perspective)
- An organized collection of computer hardware, software, geographic data, and personnel designed to efficiently capture, store, update, manipulate, analyze, and display all forms of geographically referenced information. (Unknown source)
- A computer system capable of holding and using data describing places on the earth's surface. (Unknown source)
- A computer system capable of capturing, storing, analyzing, and displaying geographically referenced information; that is, data identified according to location. Practitioners also define a GIS as including the procedures, operating personnel, and spatial data that go into the system. (USGS)

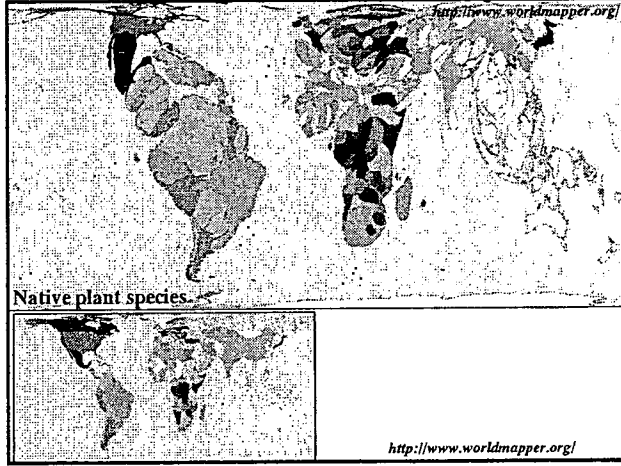
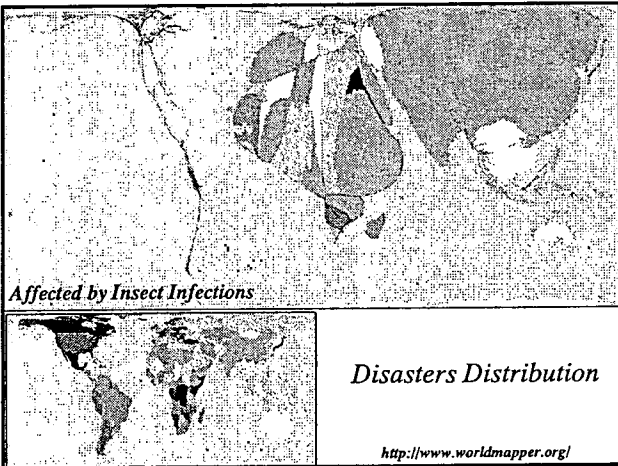
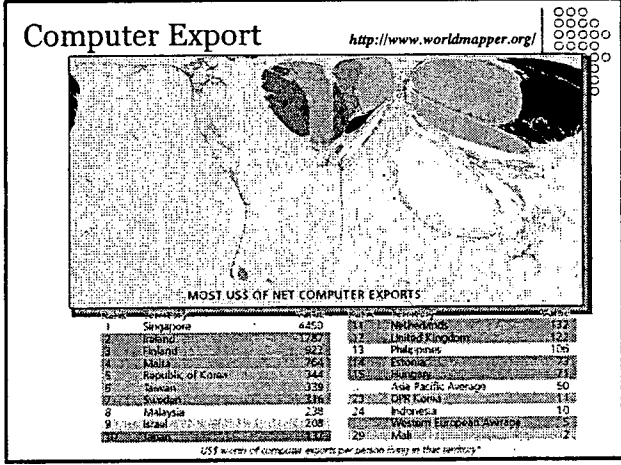
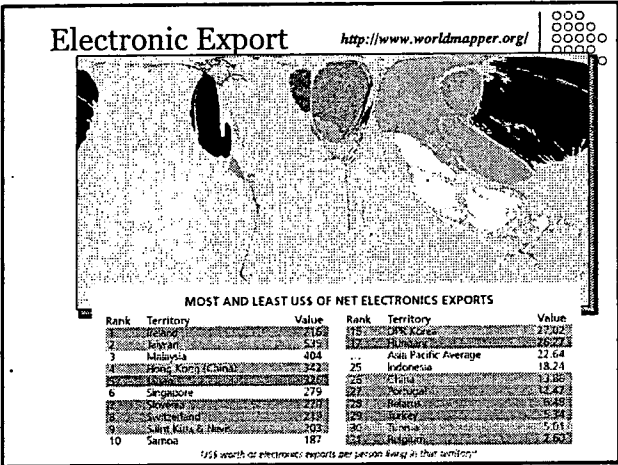
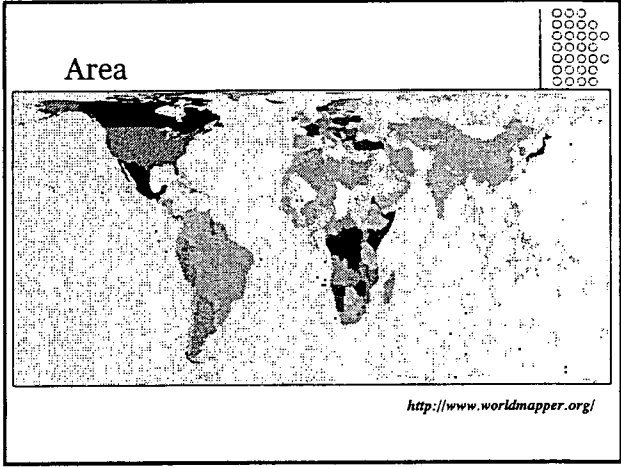
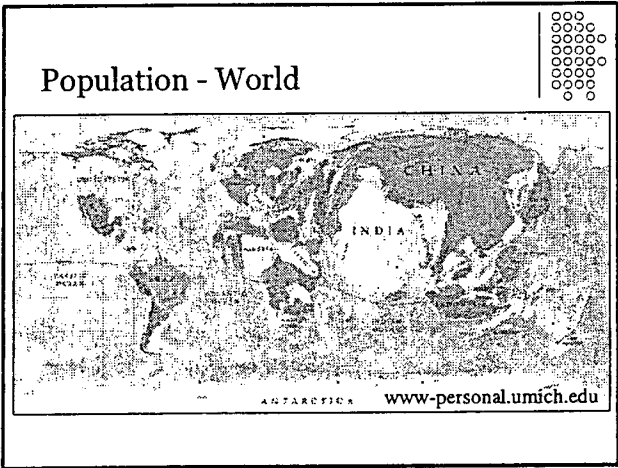




Cartographic Output

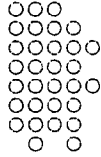
Thematic Shading
Hybrid Display and Plot
Cartogram



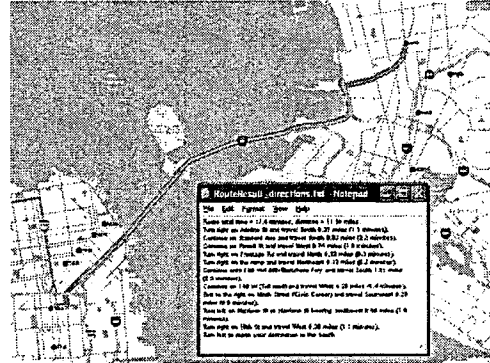


Network Analysis

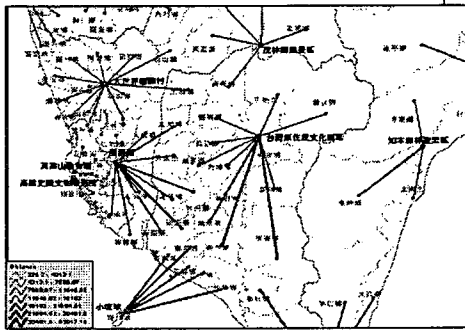
Routing
Nearest Facility
Location/Allocations



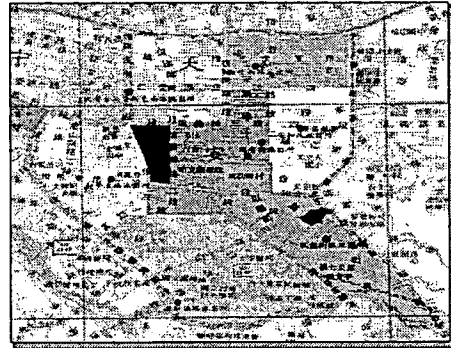
Routing



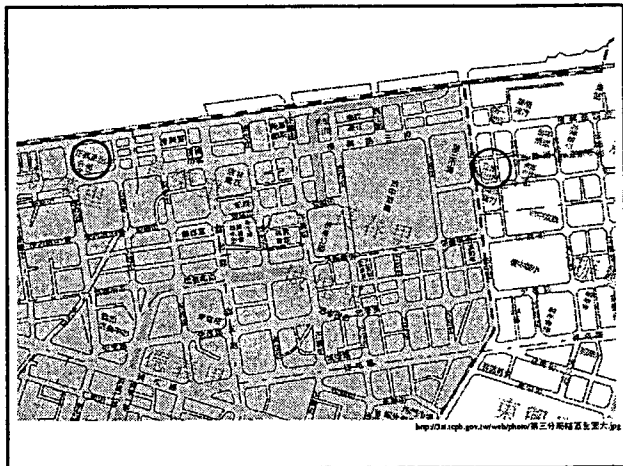
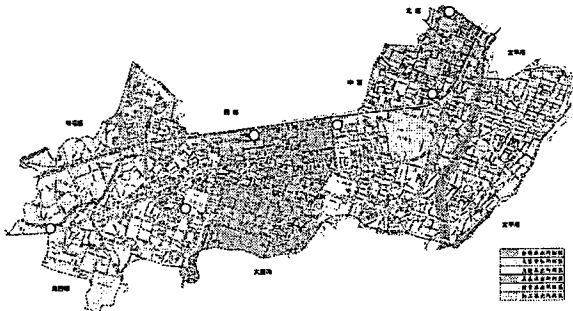
Nearest Facility



Location/Allocation



台中市警察局第三分局轄區要圖



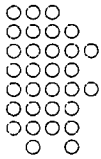
Geometric Analysis

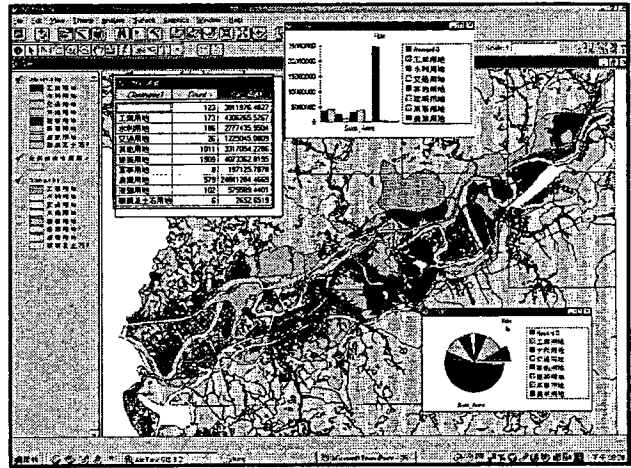
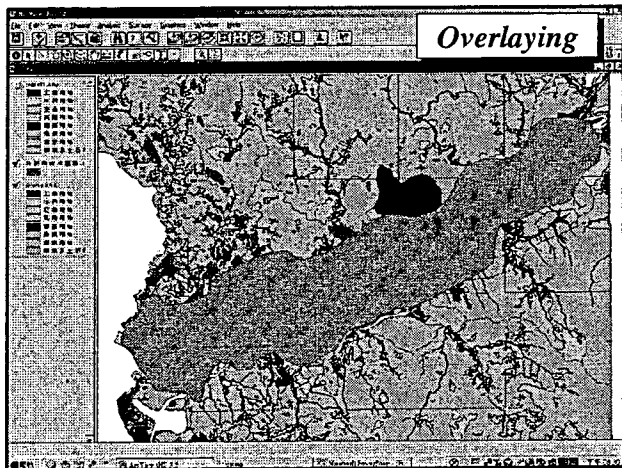
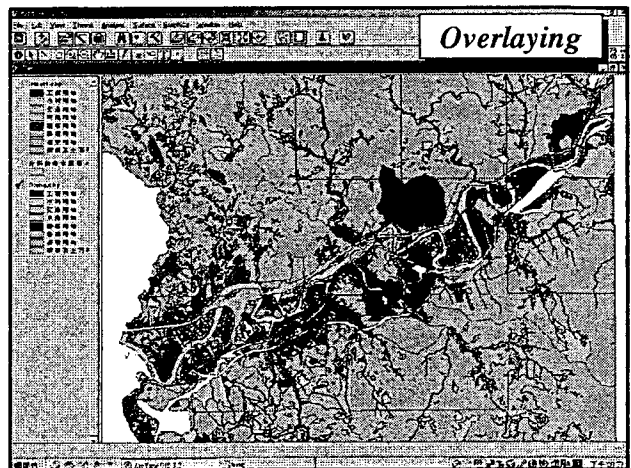
Overlay 套疊

Buffer 環域

Query 查詢


Proximity 鄰近




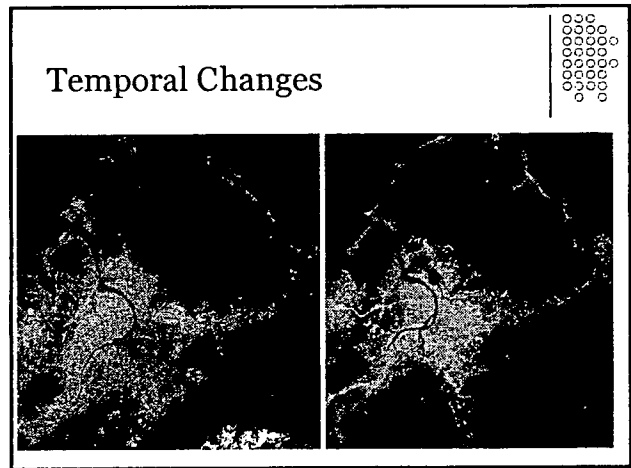


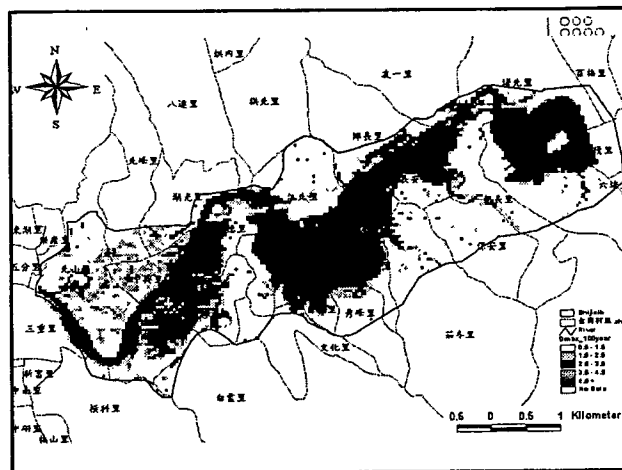
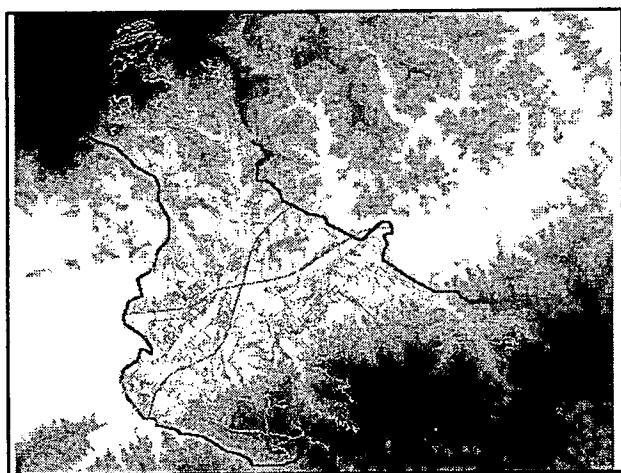
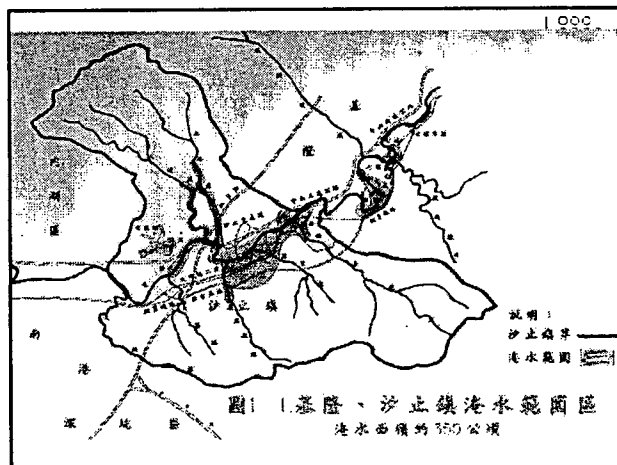
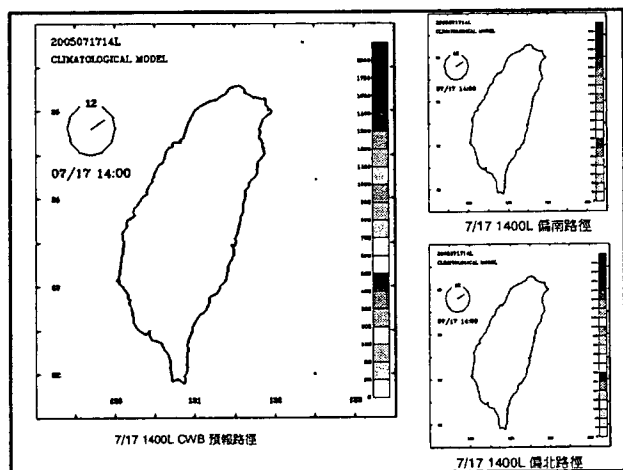
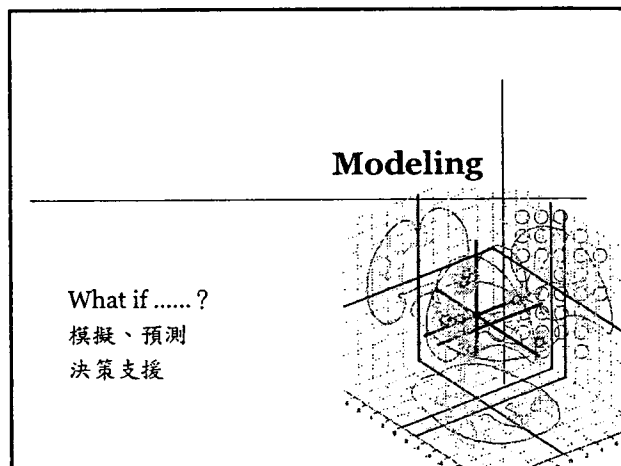
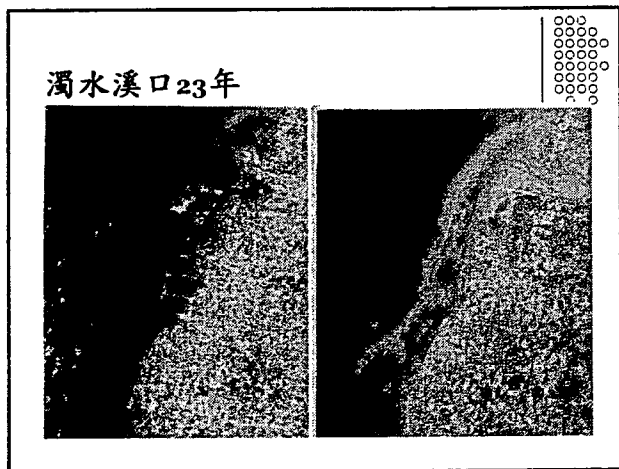
趨勢分析 Trend Analysis

- What has changed since .. ?
- 變遷研究
 - 比較同一地點、同一種地理特性在某期間內的變化
 - 河流水質的變化
 - 人口的變遷
 - 土地利用、地價
 - 植生、覆蓋
 - 河口、海岸

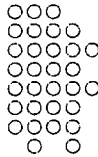




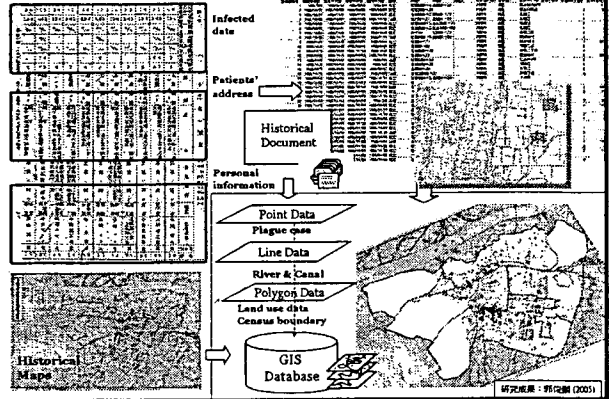




The Role of GIS in Humanities Research

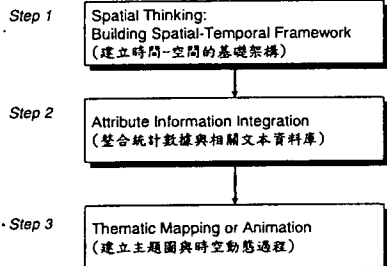


GIS-based Approach to Historical Research (疾病史研究：二十世紀初的日本大阪鼠疫為例)



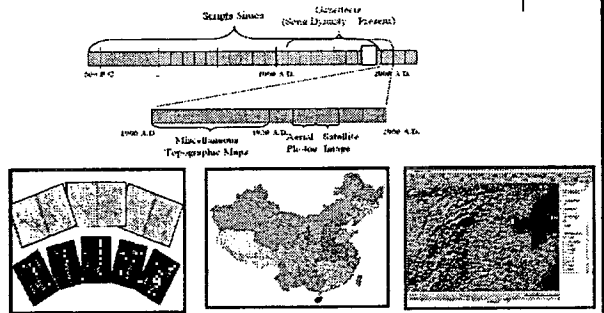
研究來源：野村誠 (2003)

GIS-based Approach to Humanities Research



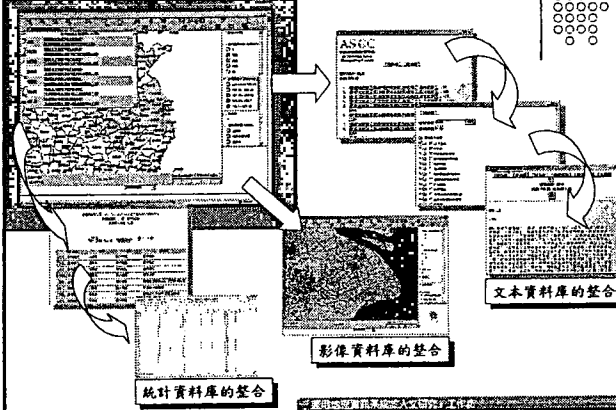
中華文明時空基礎架構 (Chinese Civilization in Time and Space, CCTS)

<http://ccts.ascc.net/>



研究來源：中國歷史地理研究中心、計算中心

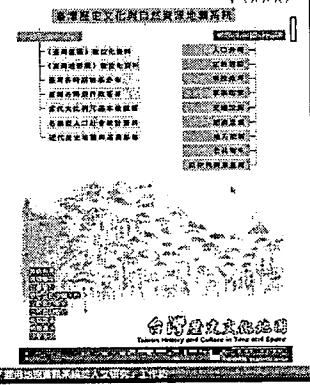
CCTS: 資料庫整合



台灣歷史文化地圖平台

(Taiwan History & Culture in Time and Space, THCTS)
<http://thcts.ascc.net/>

- 1904年的兩萬分之一比例尺的《臺灣堡圖》，1920年的兩萬五千分之一比例尺的《臺灣地形圖》以及近年發行的台灣地形圖、相片基本圖，以及遙測影像等作為系統的基本架構。
- 結合相關研究圖資如：歷代海岸變遷、清代人口資料、日治時期各機構分佈圖、語言地圖、等三百多個圖層。
- 整合漢籍全文檢索系統、地方誌檢索系統、古今地名系統、等大型檢索系統，提供相關歷史研究、文獻參考資料、等整合應用。



研究來源：中國歷史地理研究中心、計算中心
研究時間：2003年

THCTS：主題圖應用與時空資訊

荷西時期先台理古地名 清領時期台南書院位置 台灣行政邊界的變遷

1940年臺灣行政區地圖

明領時期澎湖地台位置 西來傳事件日本行軍路線

原住民部落遷徙與分佈 日治時期縣廳分佈

資料來源與修訂：鄭文輝 (2006)

文學 vs. 地理資訊! 宋代詩人與詩詞研究

宋詩詩題及詩序地名資料 宋詩詩句地名語意概念資料

詩題	詩序	詩句
...

宋人傳記資料庫

中國歷代行政地名資料庫 from CCTS (時空基礎平台)

研究成員：孔慶大、中研院

文學地理資訊：主題圖應用與時空資訊 蘇軾文學地圖

研究成員：孔慶大、中研院

歷史：清末集市與聚落分佈

資料來源：《道光廣州府志》，卷首11-2

中國歷代行政地名資料庫 from CCTS (時空基礎平台)

歷史：清末集市與聚落的貿易網絡 (2)

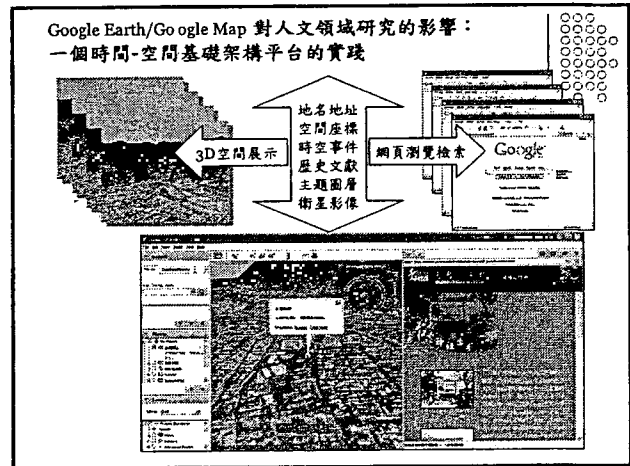
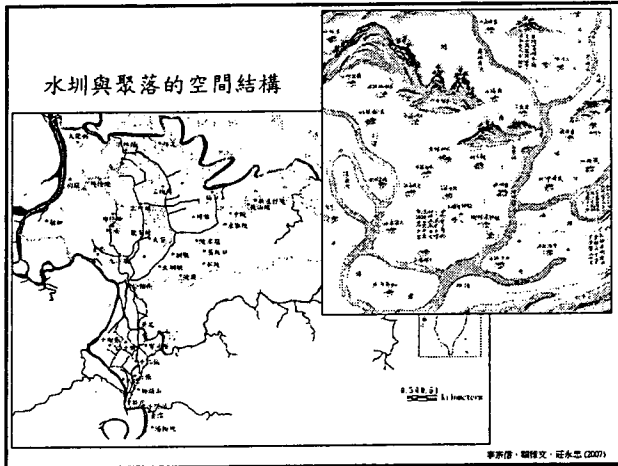
(a) 深州

日治時期的 竹北婚姻網絡

竹北區的戶籍資料

台灣歷史文化地圖平台 (THCTS)

(從竹北區輸出) (輸入竹北區)



Summary: Mapping as the Thinking Process for Humanities Research

Three key advantages that GIS can offer:

- (1) Discovering and managing historical sources through the explicit use of location.
- (2) Creating a new medium for publishing historical data and substantive works of historical scholarship.
- (3) New analytic methodologies that explicitly incorporate location.

西來庵事件日本行軍路線 (1915)

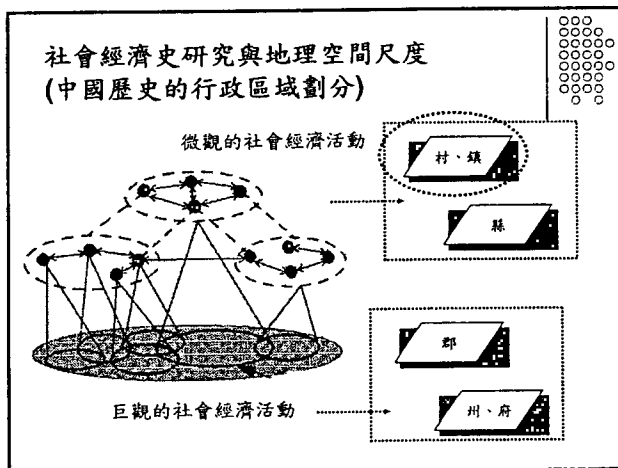
The application of GIS is limited only the imagination of those who use it.

Jack Dangermond, co-founder and president of ESRI, one of the largest GIS software companies.

研究來源：Katz, Paul R. (2005)

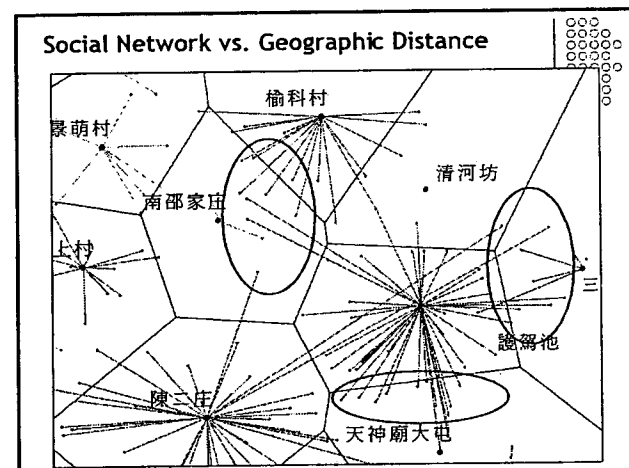
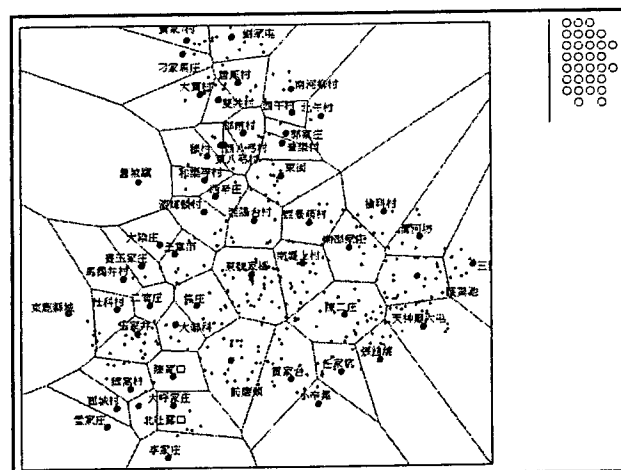
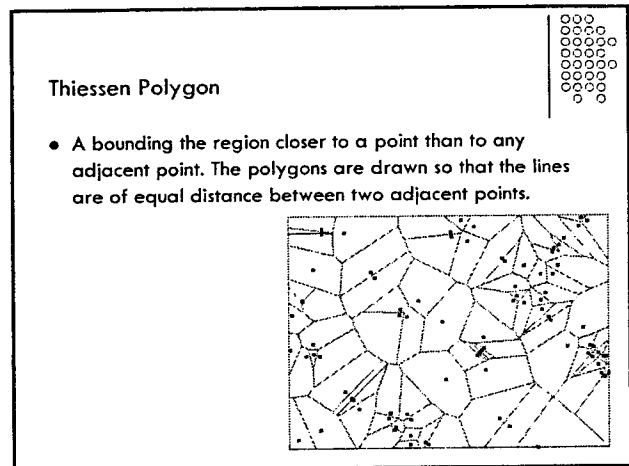
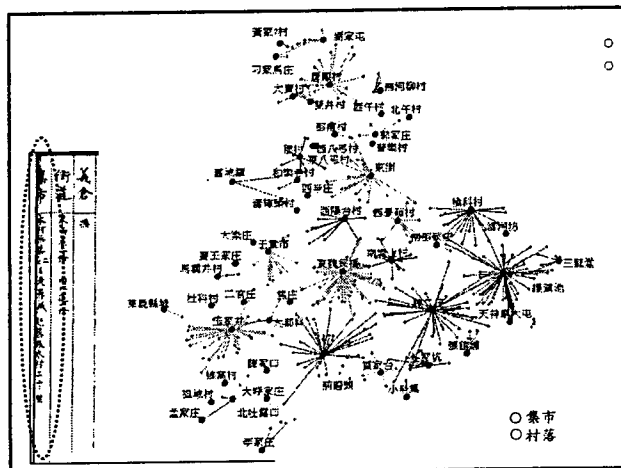
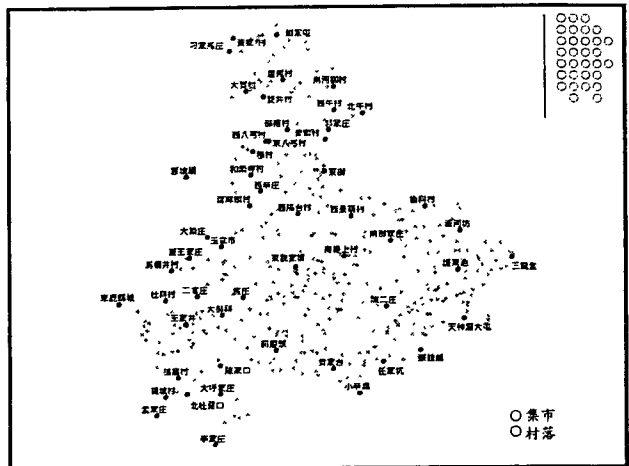
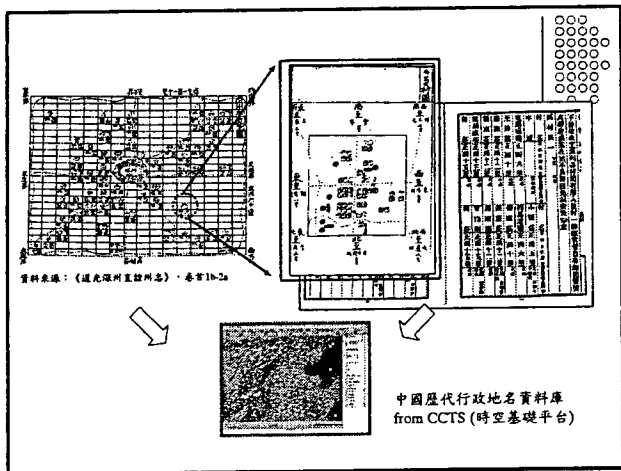
運用GIS於歷史地理學研究 ～以傳統中國農村集市分析為例

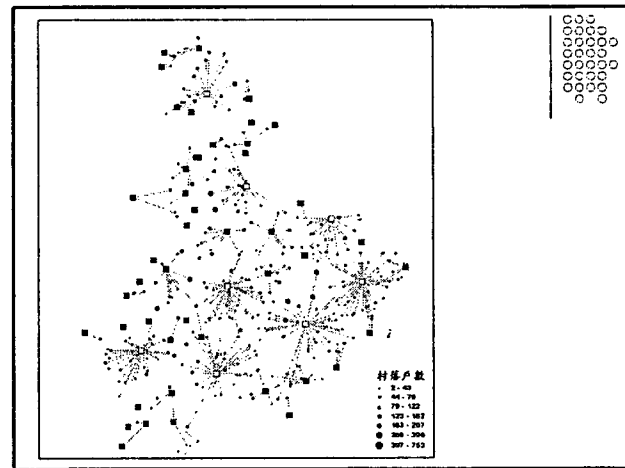
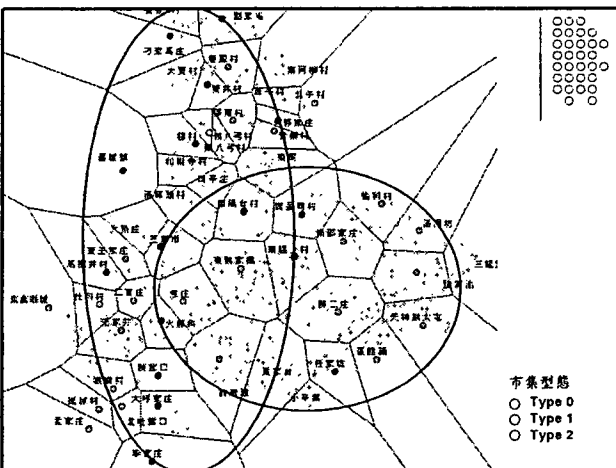
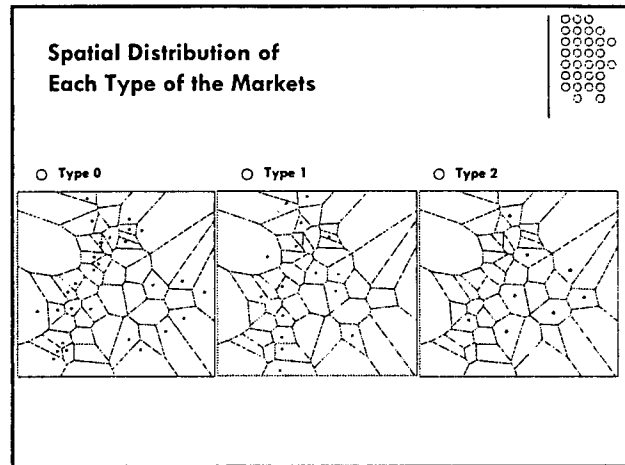
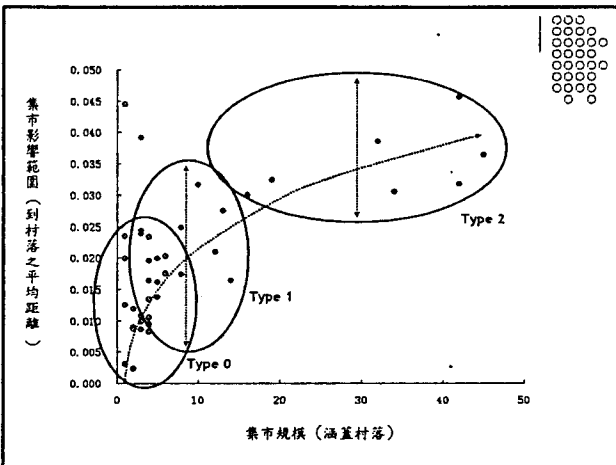
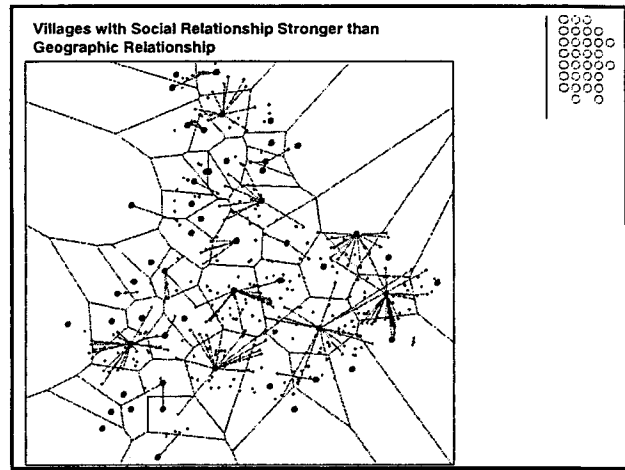
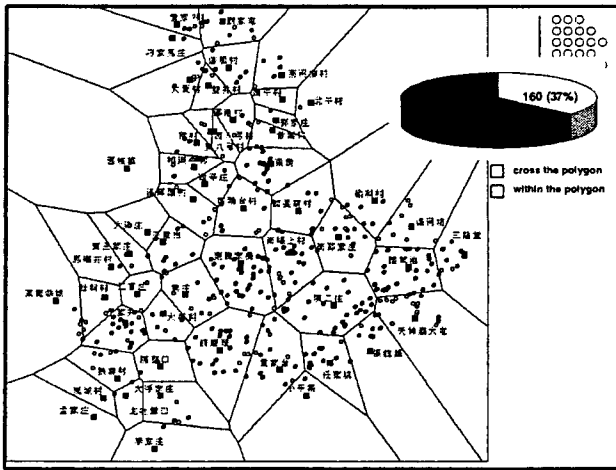
2007.07.03
中央研究院

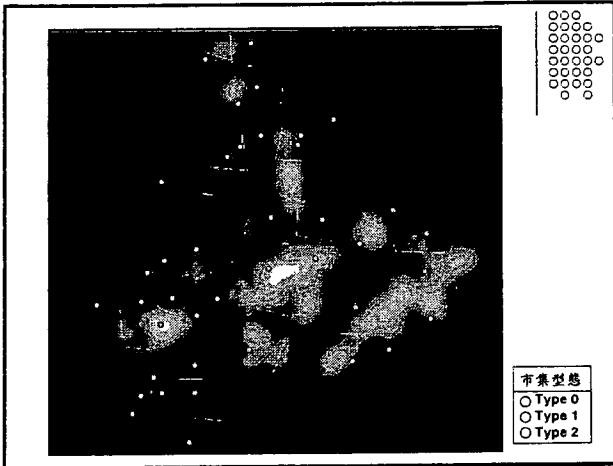


本研究採用的史料

- 河北《青縣村圖》、《深州村圖》
 - 明清深州含深州本州與武強、饒陽、安平三縣，但《深州村圖》僅涵蓋本州而已，因此與青縣、正定相同，其實都是縣級單位內的紀錄。
 - 《青縣村圖》與《深州村圖》本身均未注明其成冊年代，經過百瀨弘細密的考證，斷定前者約記光緒元年到六年（1875-1880）間的事，後者則記同治十二年到光緒元年（1873-1875）間的事。
 - 村圖是一整個縣的社會普查。







跨領域的歷史研究：整合計量分析的觀點

- 跨領域的歷史研究期刊 (SSCI Journals)
 - Journal of the Association for History and Computing
 - Historical Methods: A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History
 - Journal of Interdisciplinary History
 - Journal of Economic History
 - The Economic History Review
 - Journal of Historical Geography
- 跨領域的研究趨勢
 - Interdisciplinary approaches to new data sources
 - New approaches to older questions and material
 - Discussions of computer and statistical methodology, data collection, and sampling procedures.

Journal of Interdisciplinary History, Vol. 47, Number 4, Winter 2006
 Copyright © 2006 American Historical Association

Analyzing Spatiotemporal Change by Use of National Historical Geographical Information Systems

Population Change during and after the Great Irish Famine

TOMMY GREGORY
 PH.D., S. B.B.
 Center for Data Digitization and Analysis
 Queen's University Belfast

The first stage in our analysis was to interpolate all the data onto a standard set of target towns to allow all data to be directly compared. In this case, we used 1851 Poor Law unions. Once we interpolated the data onto these target areas, we calculated population loss as follows:

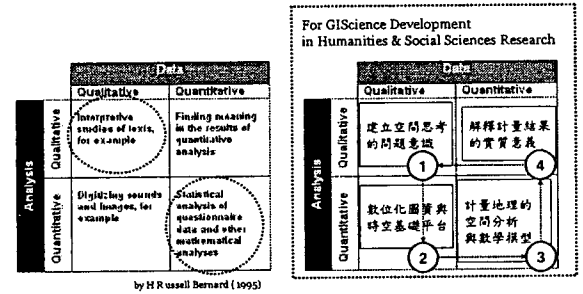
$$\Delta y = |y_1 - y_2 - \sum_{i=1}^n \Delta x_i| \times 100 \quad (1)$$

where Δy is the loss in population % between times 1 ($t = 1$), the start of the decade, and time 2 ($t = 2$), the end of the decade. We subtract the value from zero to give a measure

Missing values							
town-type	Small	Large	Few	School	Town	Parish	Manor
1245	-2.97	-11.54	-8.29				
1238	-1.57	-16.08	-8.24				
1239	-1.24	-16.27				-0.02	
1254	-2.38	-12.87					
1272	-2.26	-12.87					

Note: The intercepts normally are small, and large ones, and each of the 100 variables, or groups. Their numbers have been reduced for this article. Also, the average values for all 100 variables will be equal to that for a given variable. For details of the data and the method used to produce the data of certain 11 1/2 years. Estimates that of 'likely' are published in the 19th-century and are in a further step.

Bridging the Gap between Qualitative and Quantitative Approach: "Qualitative Data, Quantitative Analysis"



感謝您的參與及聆聽
 歡迎任何問題與指教

溫在弘
 中央研究院人文社會科學研究中心
 地理資訊科學研究專題中心
 E-mail: wenhung@gate.sinica.edu.tw

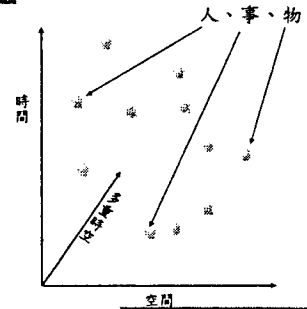
若對GIS Analysis有興趣，歡迎與我們聯絡：
 Center for Geographic Information Science,
 RCHSS, Academia Sinica
 http://gis.sinica.edu.tw/

中國與臺灣歷史文化時空基礎架構

報告人：蘇文榮
九十六年十二月二十六日

楔子

- 人、事、物涵攝時間與空間屬性。
 - 時空座標。
- 傳統方法與工具對整合事物的時空屬性進行分析與表達有侷限性。

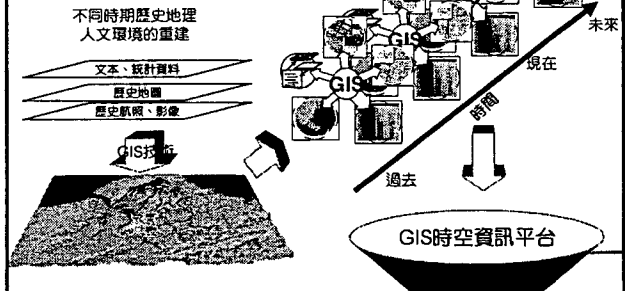


緣起與目的

- 時間與空間自然構成歷史文化與環境變遷的兩大重要屬性
- 中國及臺灣地區研究迄今尚缺適宜的歷史、文化與自然資源地圖集，可供學界或一般關懷鄉土研究者按圖索驥、參考引用
- 藉助電腦科技，傳統形式的紙圖可以轉化成一種虛擬實境，不但可隨時更新，更可以和各種資料庫整合，做時空交錯的查詢檢索以及展現等

時空GIS的概念

- 中研院的研究團隊嘗試以最新的GIS技術，首先整合不同時期之文本、統計資料，以及歷史地圖與航照影像，打造出不同時期的GIS整合應用環境。



版本說明

- Web Ver.
1997年起陸續開發，主要希望提供使用者開放且免費的平台，透過網路進行資圖套疊及瀏覽
- PC Ver.
2007年與SuperGIS合作推出，增強展現及分析功能，並提升系統穩定度。

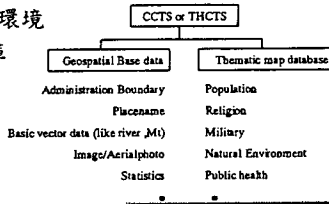
系統簡介-Web Ver.

- 兩個虛擬的時空架構平台：
 - 「中華文明之時空基礎架構」
(Chinese Civilization in Time and Space, CCTS)
 - 「臺灣歷史文化地圖」
(Taiwan History and Culture in Time and Space, THCTS)
- 旨在以各種數值化的歷史文化與自然資源地圖為基礎，進而發展成一個可供跨學科研究與應用的時空基本平臺

系統內容

此系統可分三大部分：

- 空間性基本圖資
- WebGIS整合應用環境
- 專題性地圖資料庫



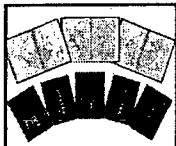
系統簡介-PC Ver.

- 整合SuperGIS軟體，將原Web Ver.所有圖資，透過網路存取，避免瀏覽器版本差異影響。
- 更專業的分析及展現功能
- 加強圖層邊修功能
- 提供更穩定的作業環境

中華文明時空基礎架構(CCTS)

中華文明之時空基礎

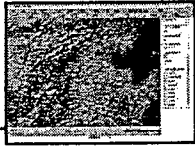
- 中華文明時空基礎架構以譚其驤《中國歷史地圖集》、1930年代中國的《申報地圖》與當代《中國數字地圖》(1:1,000,000) (Arc/China) 套疊，構成上古至現代，縱深逾兩千年的歷史時空框架。



中國歷史地圖集

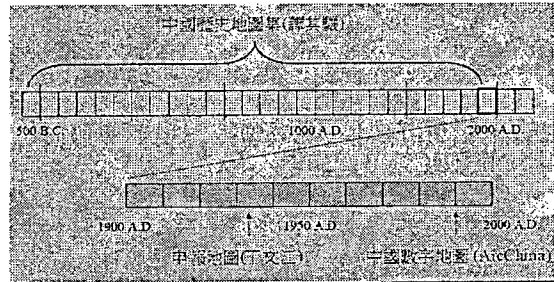


中國數字地圖

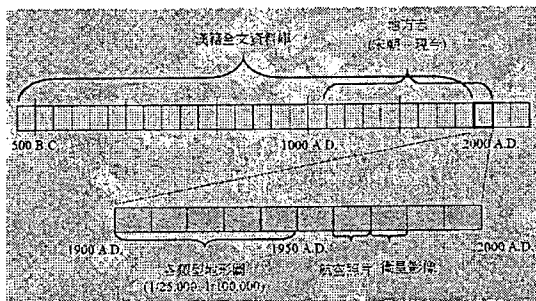


使用介面

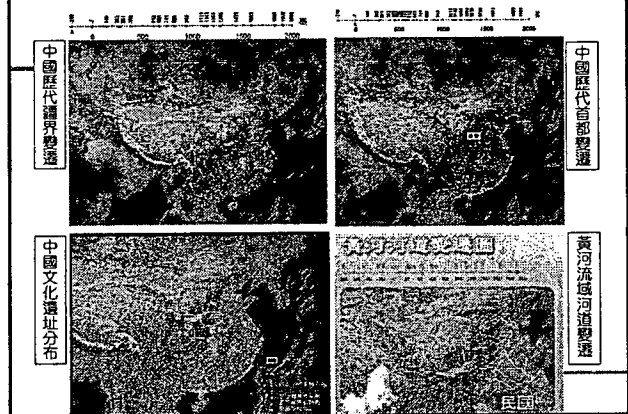
CCTS的時間尺度

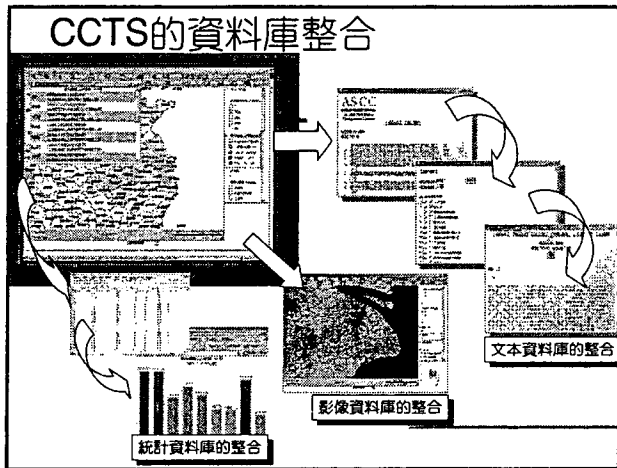


CCTS的圖資種類



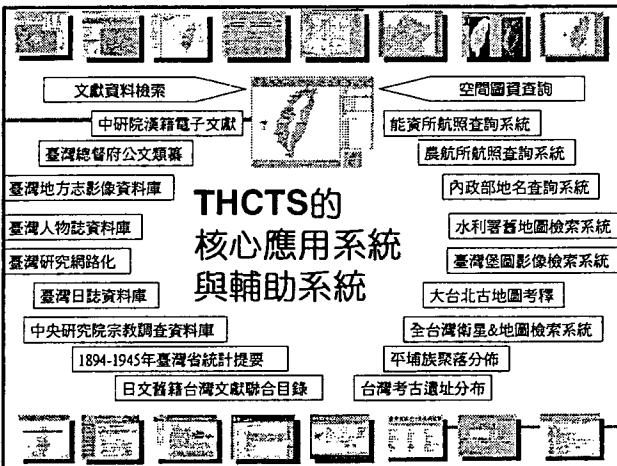
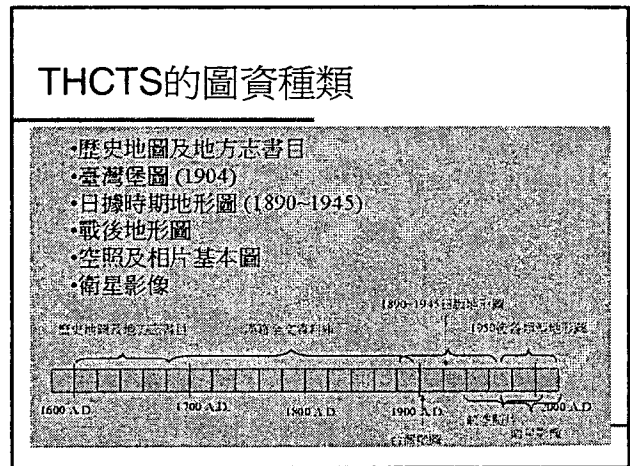
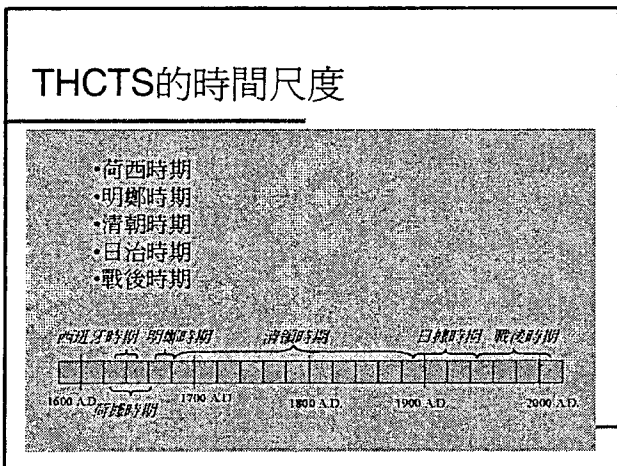
CCTS的時空資訊的應用





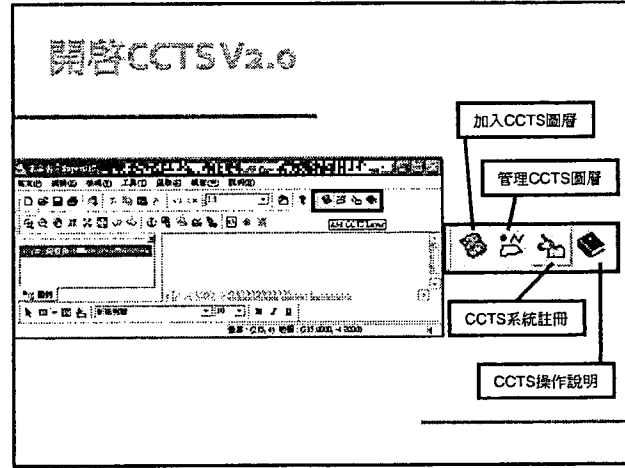
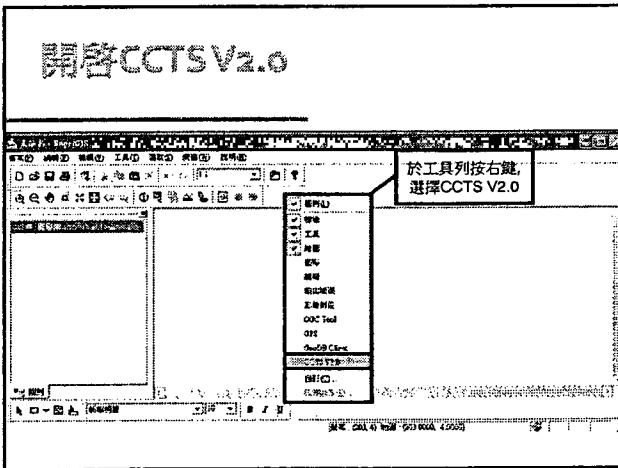
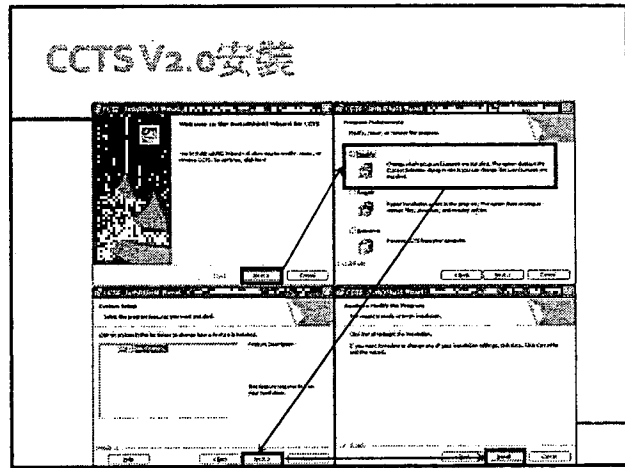
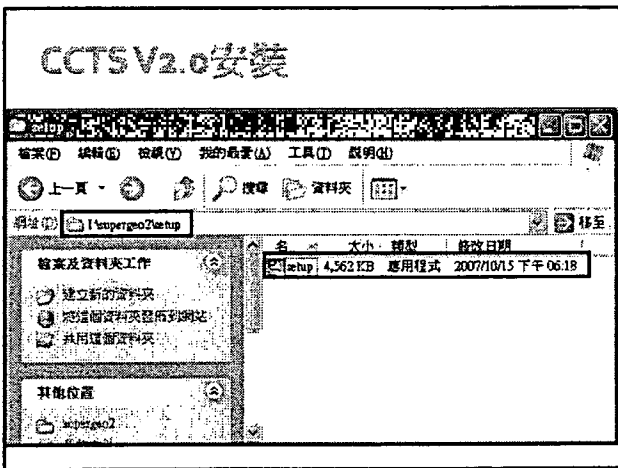
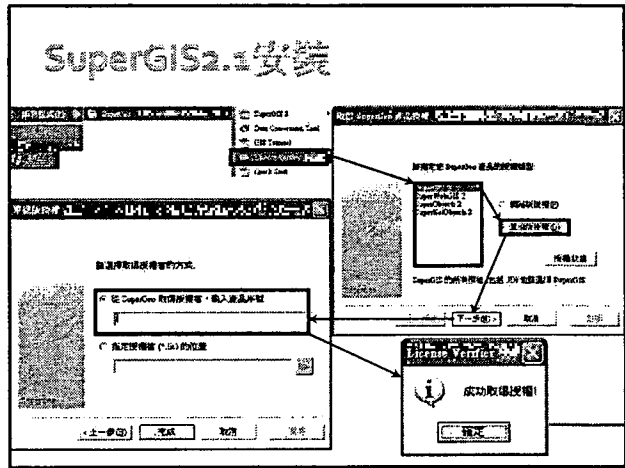
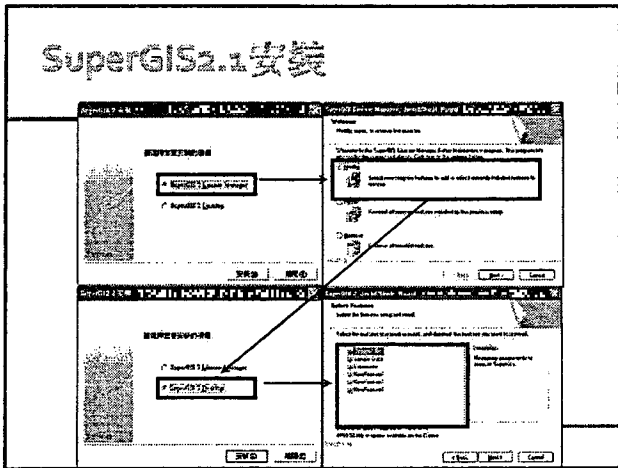
臺灣歷史文化地圖平台 (THCTS)

- 1904年的兩萬分之一比例尺的《臺灣堡圖》，1920年的兩萬五千分之一比例尺的《臺灣地形圖》以及近年發行的台灣地形圖、相片基本圖，以及遙測影像等作為系統的基礎架構。
- 結合相關研究圖資如：歷代海岸變遷、清代人口資料、日治時期各機構分佈圖、語言地圖、等三百多個圖層。
- 整合漢籍全文檢索系統、地方誌檢索系統、古今地名系統、等大型檢索系統，提供相關歷史研究、文獻參考資料、等整合應用。



■ 專題性地圖資料庫

在基本圖資與系統環境基礎上，結合現有台灣歷史文化相關研究成果，初步規劃人口分佈、宗教信仰、學校教育、原住民與東臺灣。等九大類主題圖，並成為《臺灣歷史文化與自然資源地圖系統》的一部份。未來期望在各學門專家學者的參與下，可以將更多資訊整合進這一時空基礎架構中，以發揮更大的作用。



CCTS V2.0註冊

請使用下列網址使用註冊

使用者帳號* 限用英文+數字

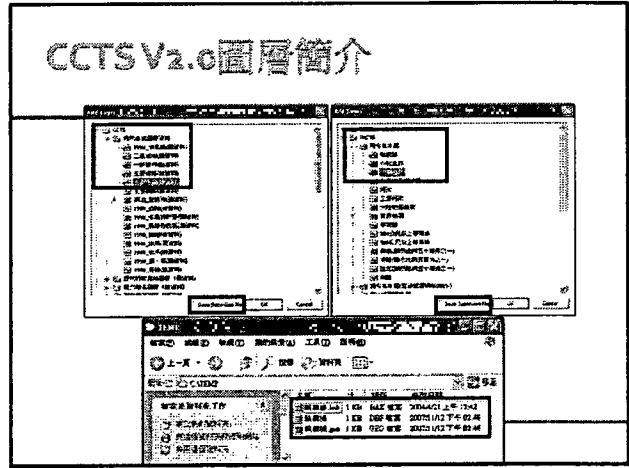
申請人*

申請單位*

E-Mail*

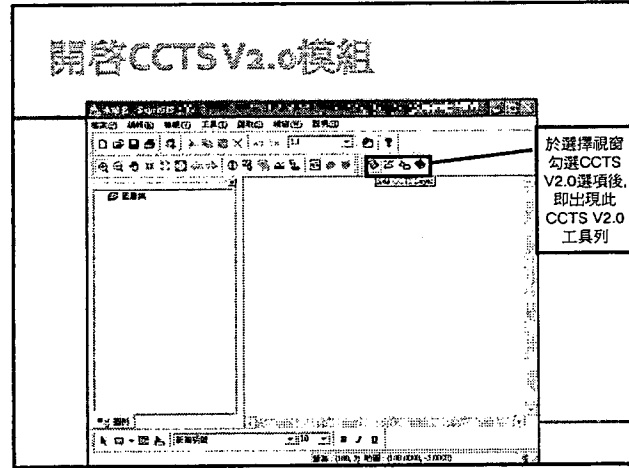
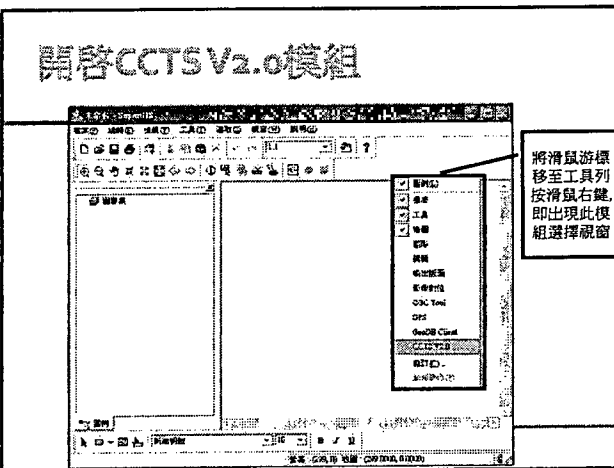
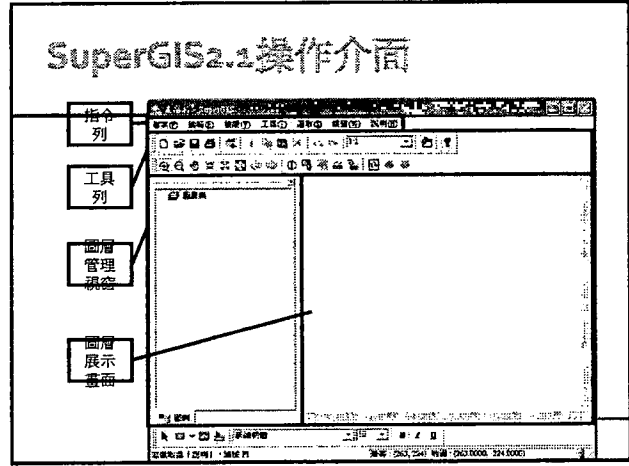
聯絡地址

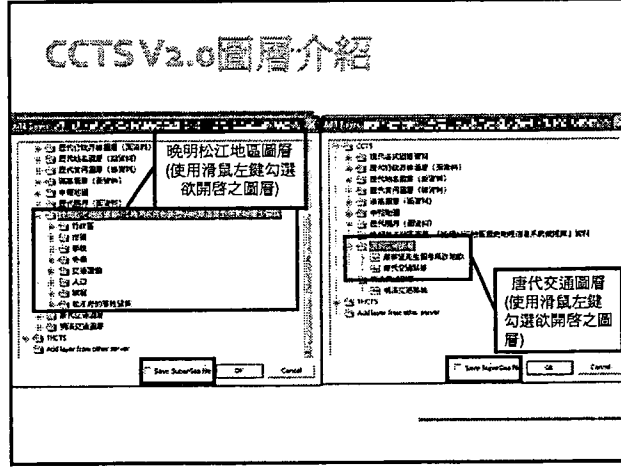
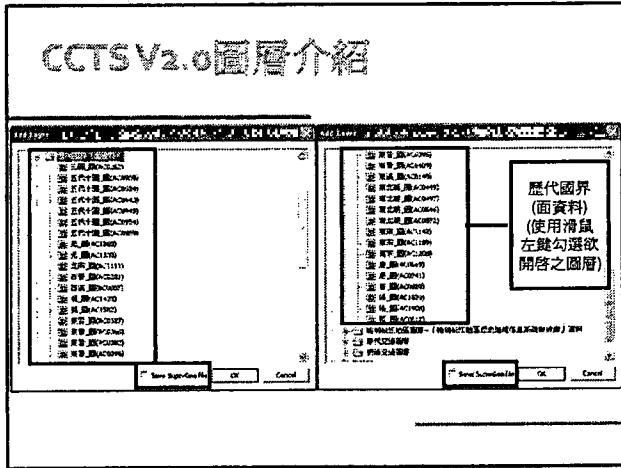
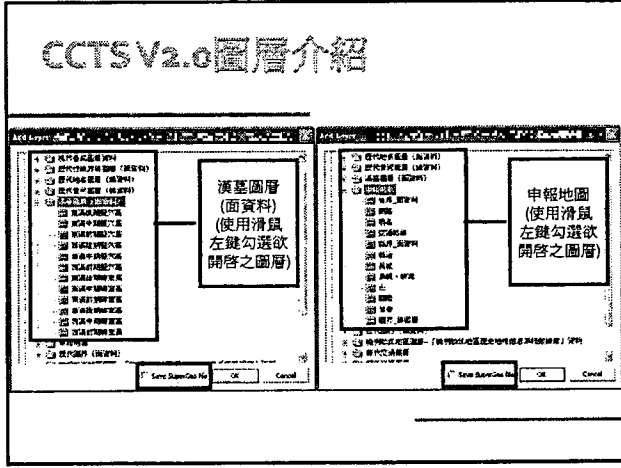
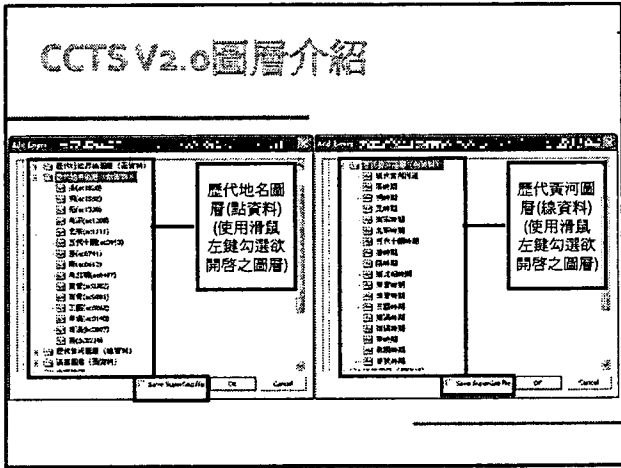
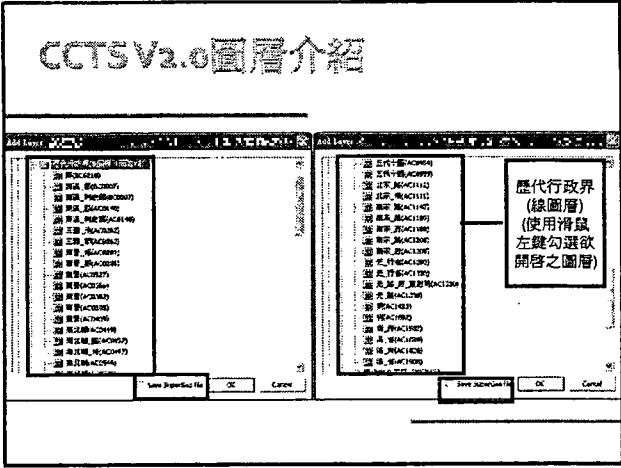
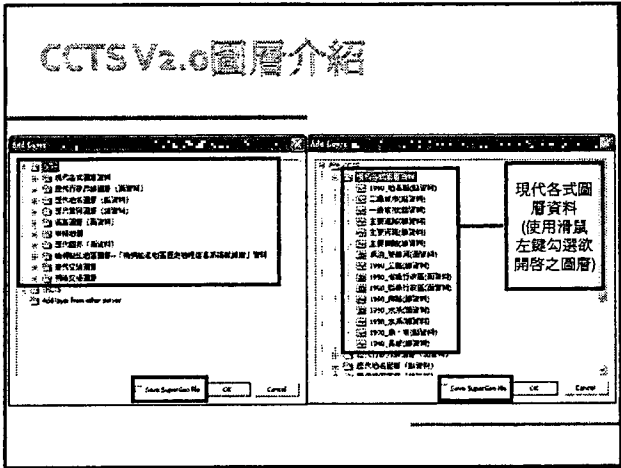
聯絡電話*

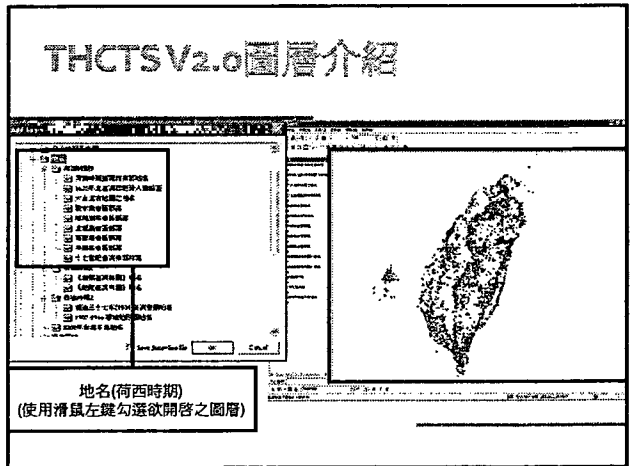
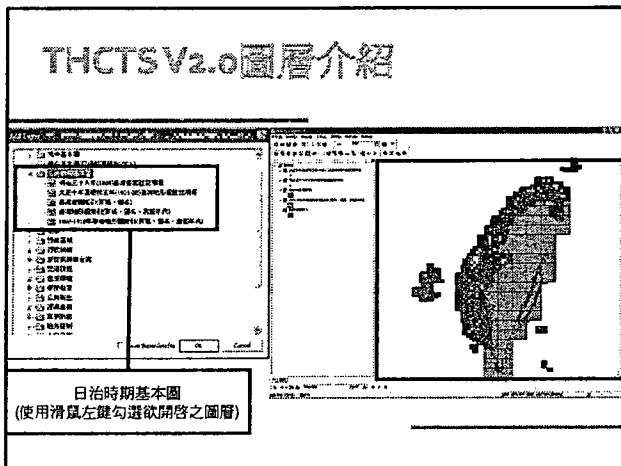
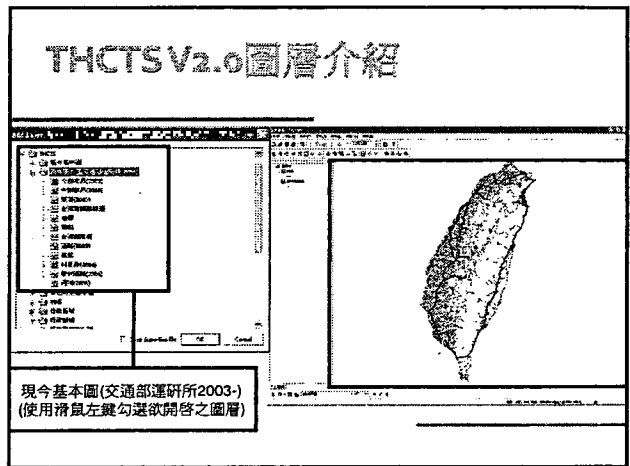
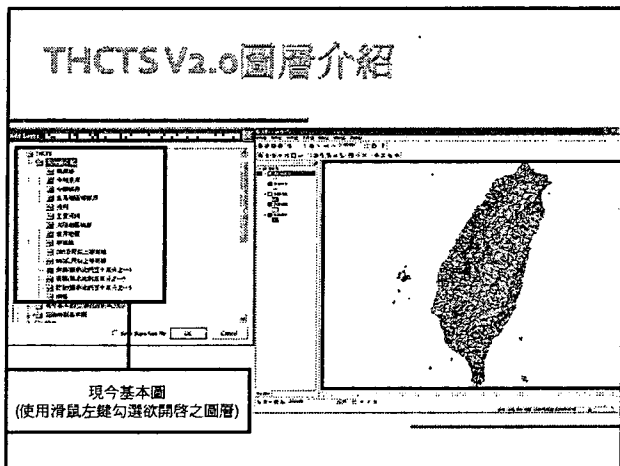
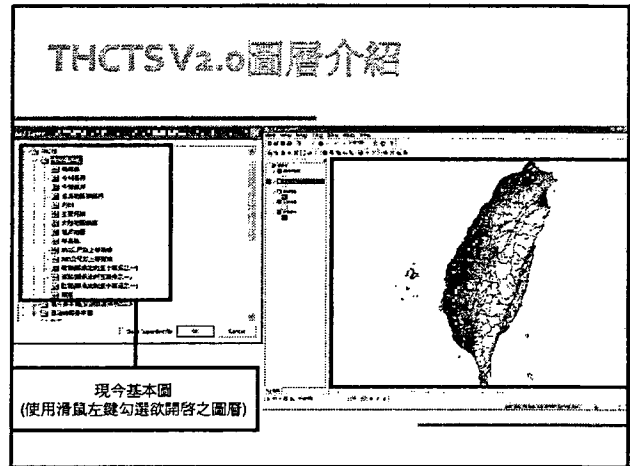
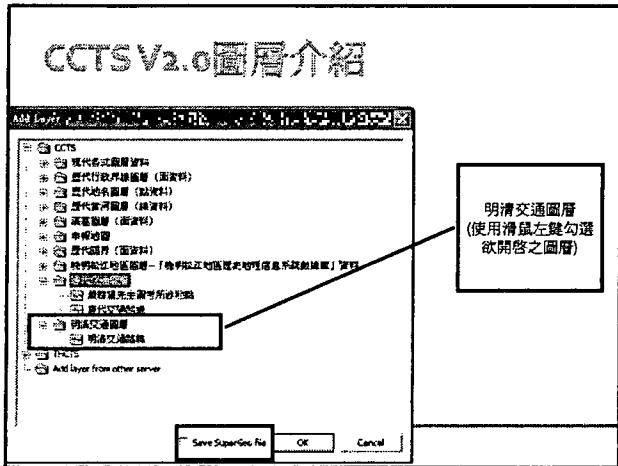


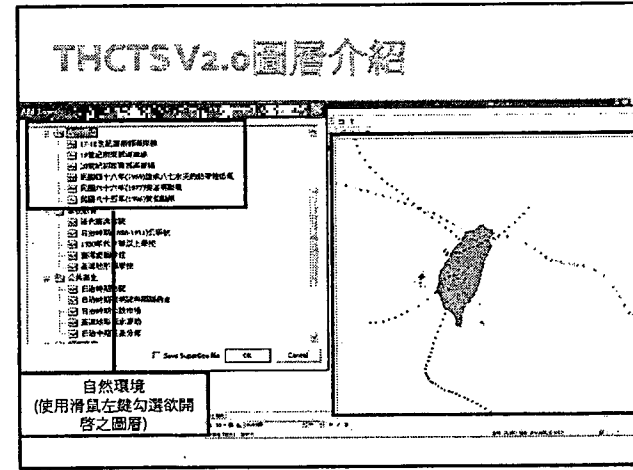
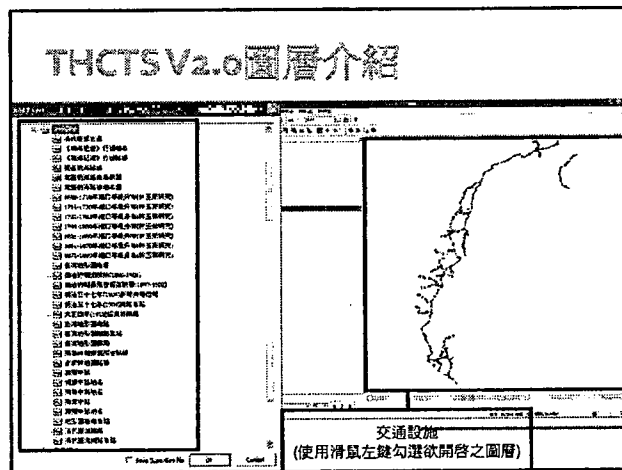
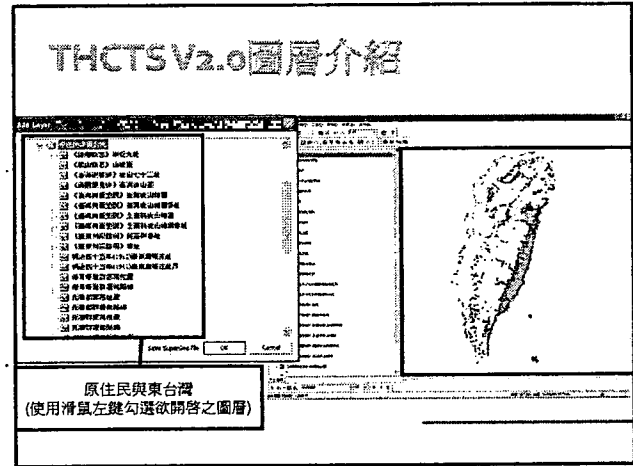
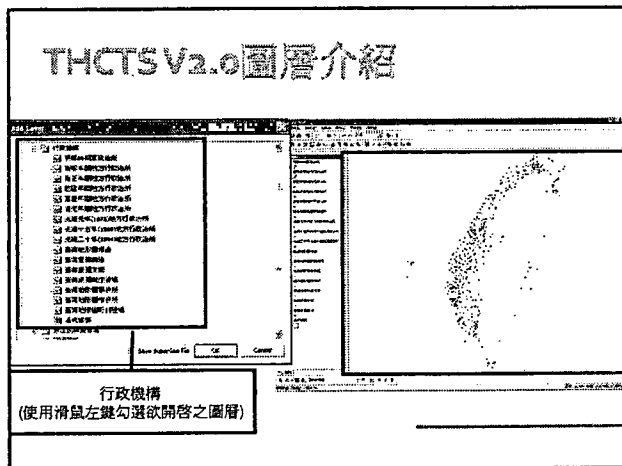
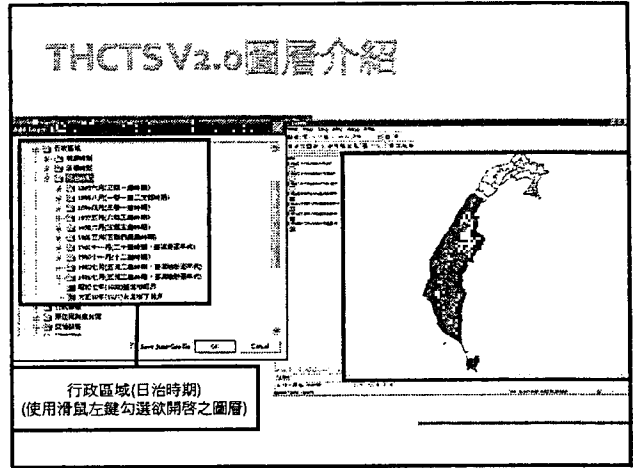
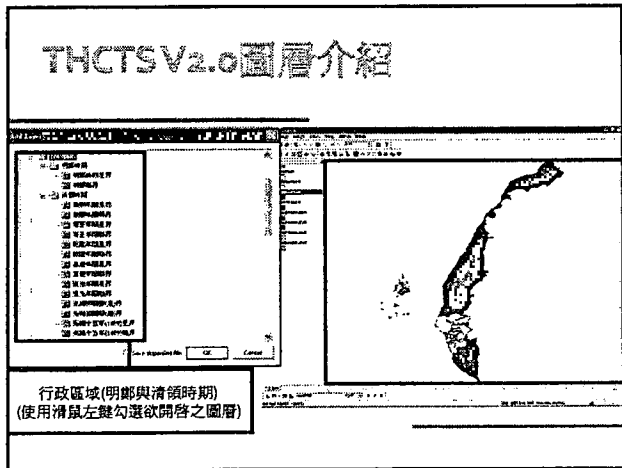
GIS圖資來源-

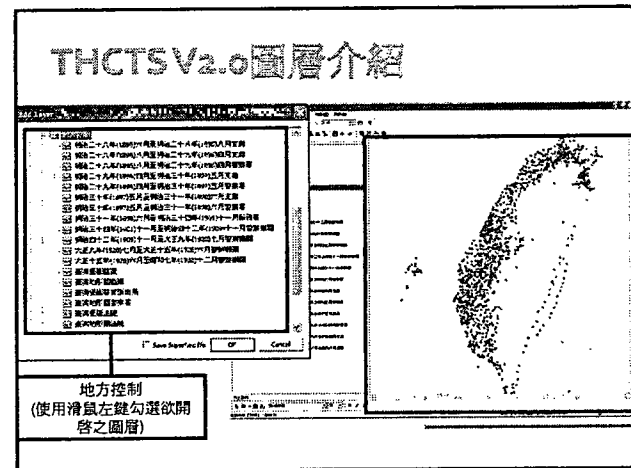
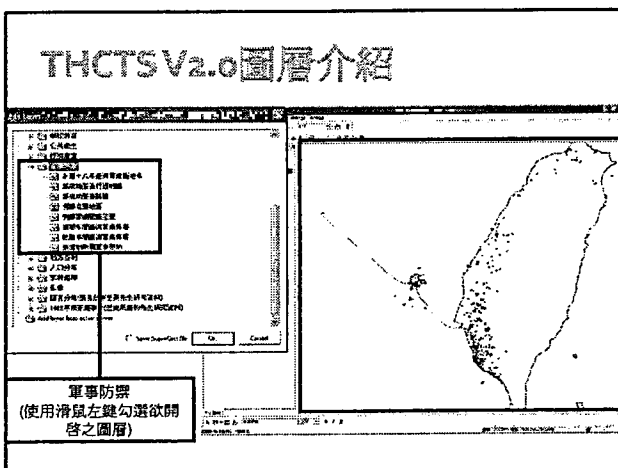
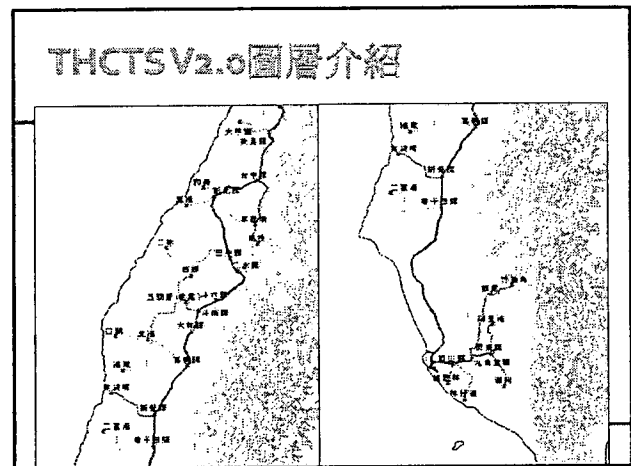
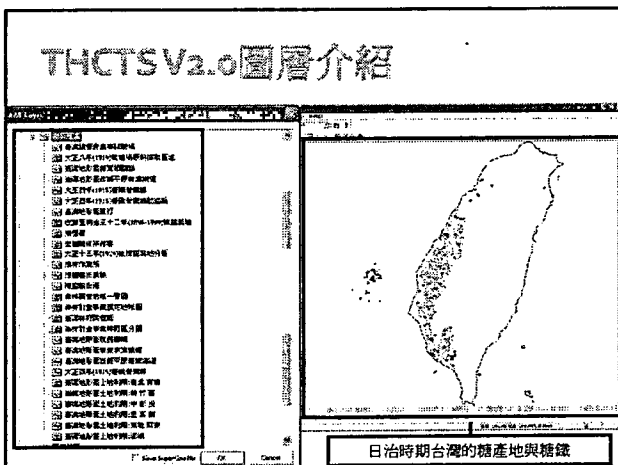
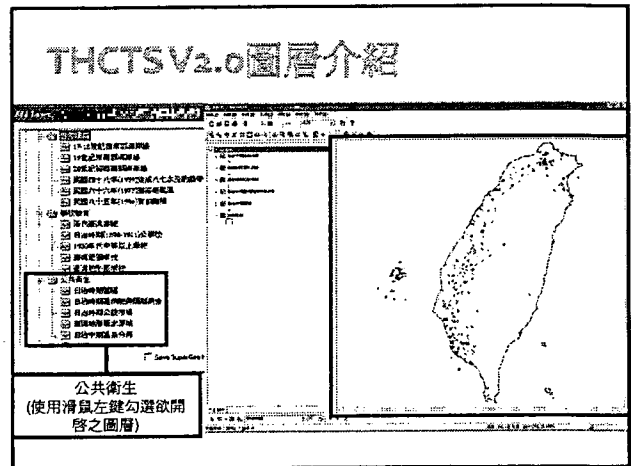
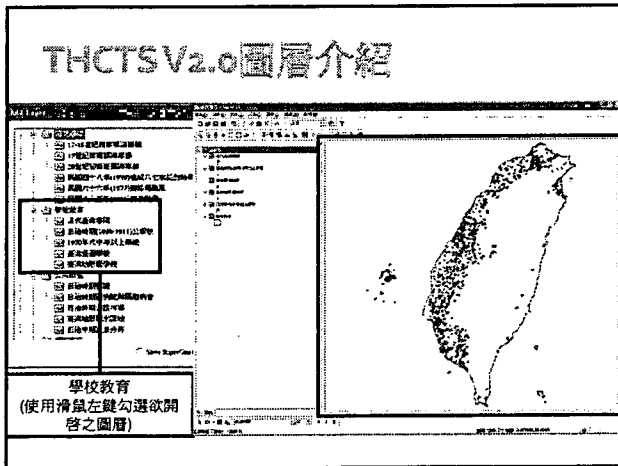
載入中研院歷史文化圖資 (CCTS2)與空間資料之數化



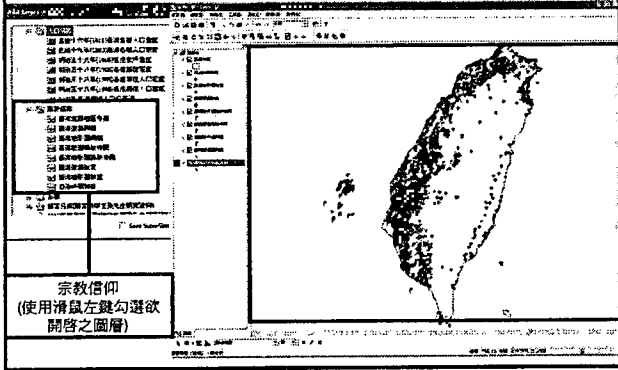




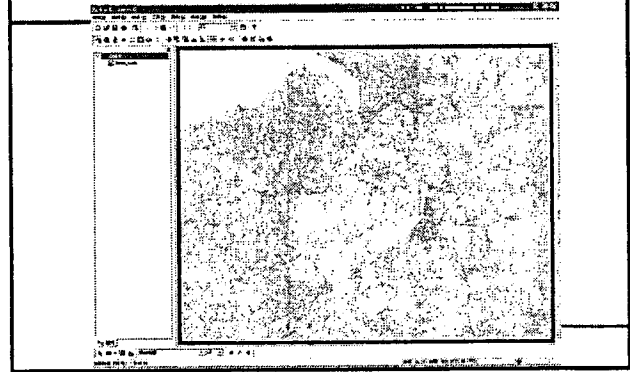




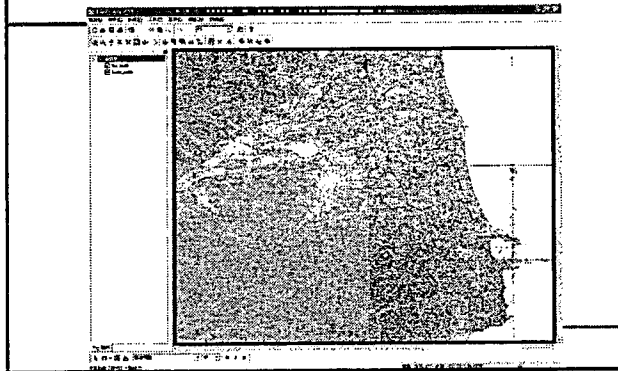
THCTS V2.0圖層介紹



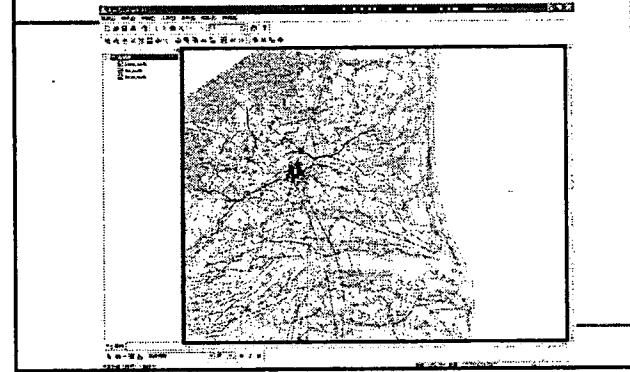
THCTS V2.0圖層介紹



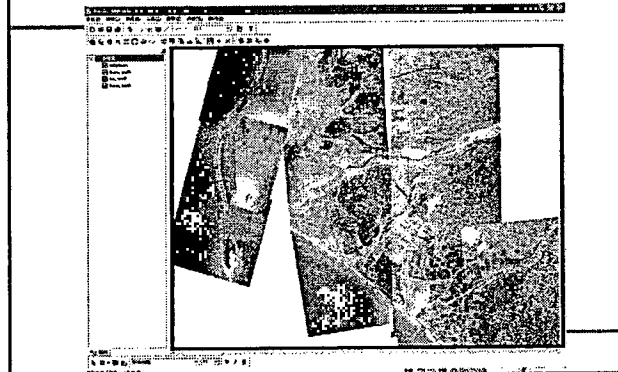
THCTS V2.0圖層介紹



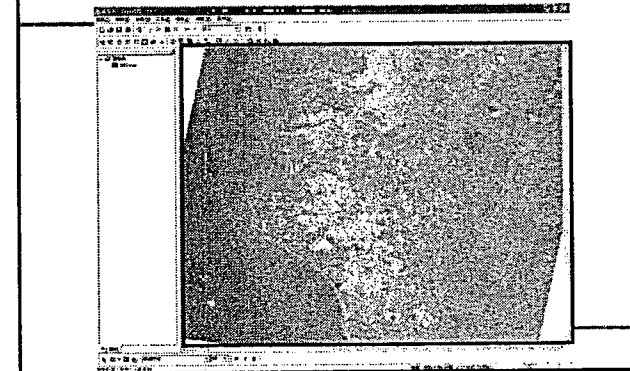
THCTS V2.0圖層介紹

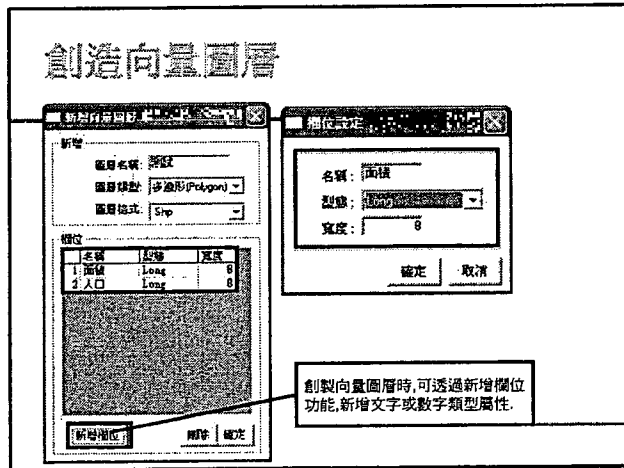
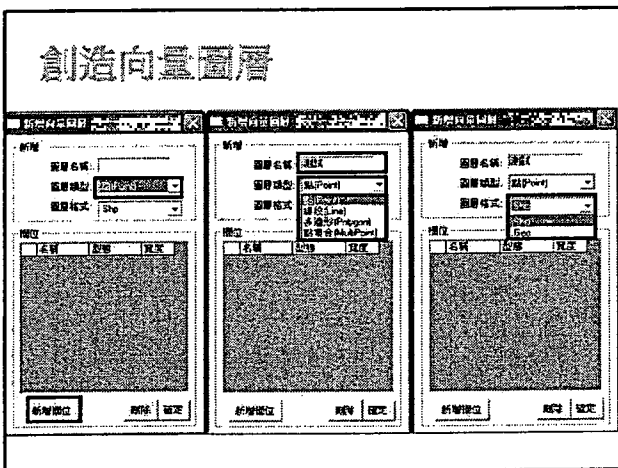
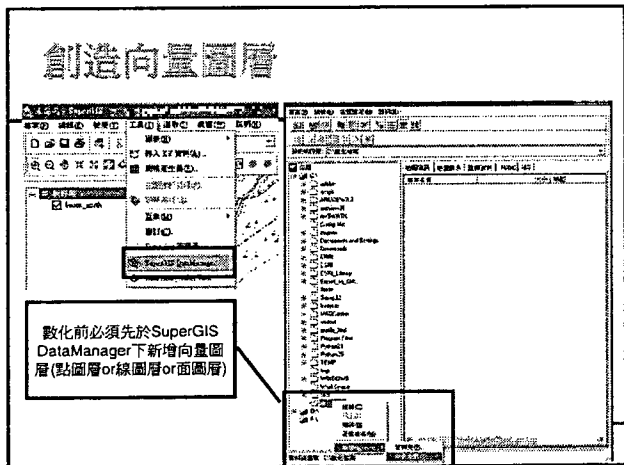
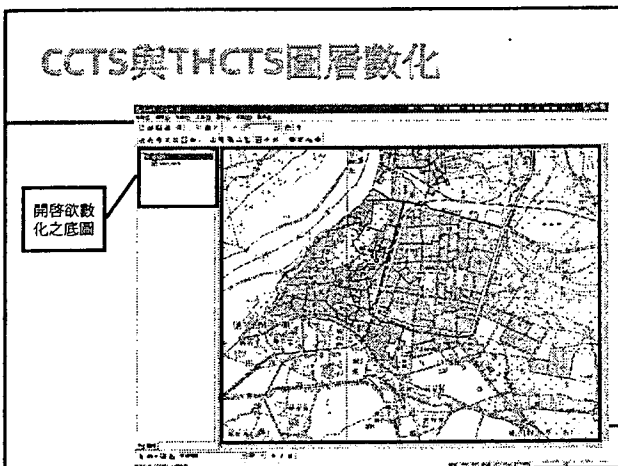
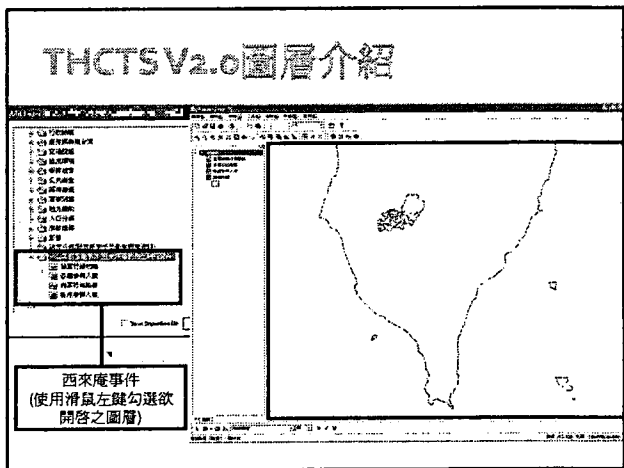
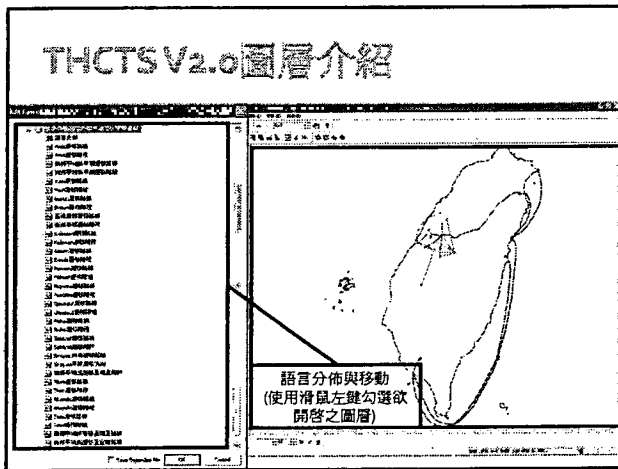


THCTS V2.0圖層介紹

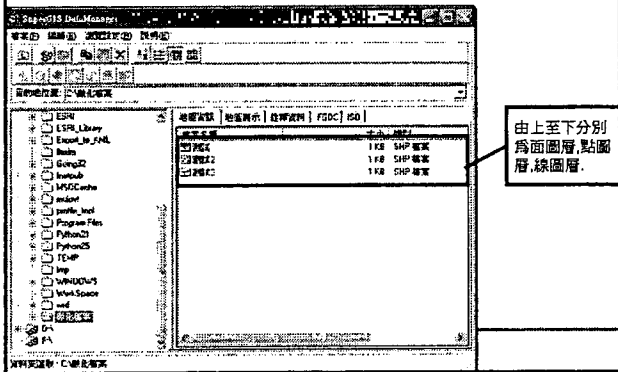


THCTS V2.0圖層介紹



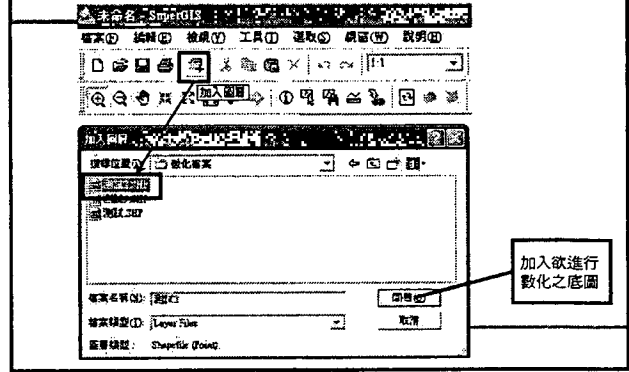


創造向量圖層



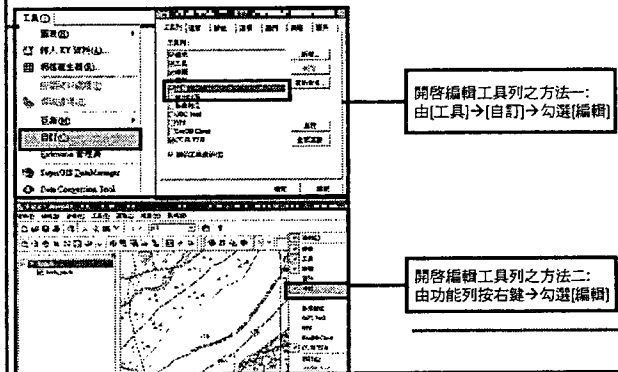
由上至下分別
為面圖層,點圖
層,線圖層。

開啓欲數化之底圖



加入欲進行
數化之底圖

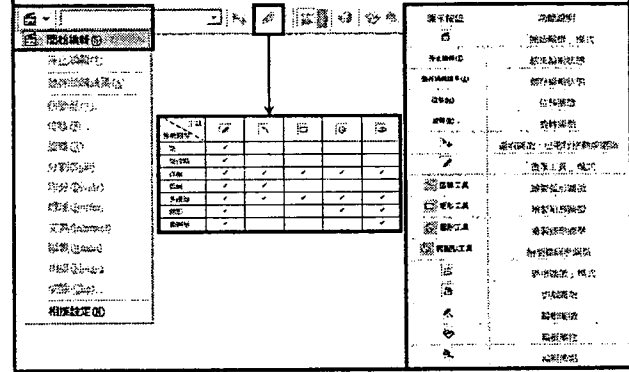
開啓CCTS與THCTS圖層數化工具



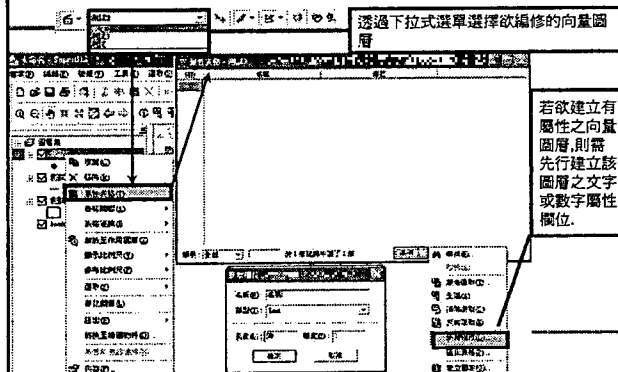
開啓編輯工具列之方法一:
由[工具]→[自訂]→勾選[編輯]

開啓編輯工具列之方法二:
由功能列按右鍵→勾選[編輯]

CCTS與THCTS圖層數化工具列



CCTS與THCTS點圖層數化



若欲建立有
屬性之向量
圖層,則需
先行建立該
圖層之文字
或數字屬性
欄位。

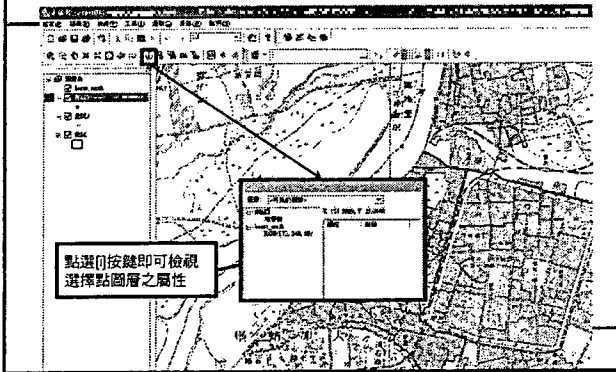
CCTS與THCTS點圖層數化



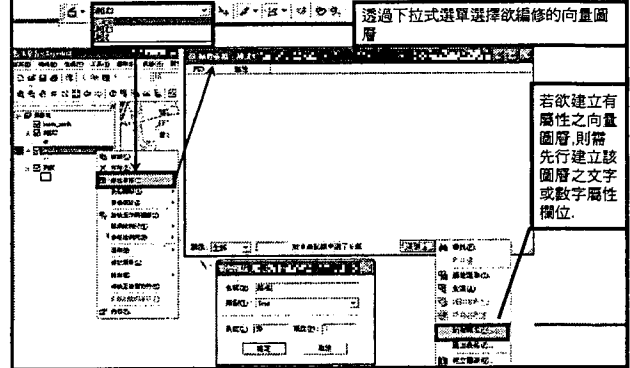
於編輯工具列選擇
欲編修之圖層,並
使用[畫筆工具]進
行點圖層之創建

於編輯工具列選
擇欲編修之圖層,
並使用[屬性編輯
工具]進行文字屬
性之新增與編修

CCTS與THCTS點圖層屬性查詢



CCTS與THCTS線圖層數化



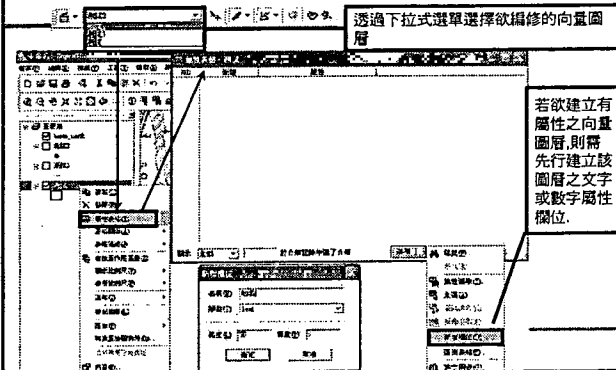
CCTS與THCTS線圖層數化



CCTS與THCTS線圖層屬性查詢



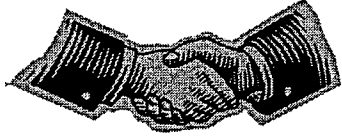
CCTS與THCTS面圖層數化



CCTS與THCTS面圖層數化



本日課程結束 敬請指教



聯絡資訊:

蘇文榮 spidersu@gate.sinica.edu.tw

宋人與宋詩地理資訊系統之設計與應用
**The Design and Application of the Geographical
Information System for Writers and Poems of Song Dynasty**

羅鳳珠
Feng-ju Lo
元智大學

范毅軍
I- chun Fan
中央研究院

鄭錦全
Chin-Chuan Cheng
台灣師範大學

【摘要】

文學的內容涵蓋了人、事、時、地、物等元素，文學的創作與地理環境關係密切。地理環境對文學的影響，可從作家、作品、文體三方面觀察。影響及於作家者，如文人面對不同景觀所引發的物我互動，文人的流動與聚集對文學發展的影響；影響及於作品者，如北方文學風格的豪放直率，南方文學風格的婉轉含蓄；影響及於文體者，如某些文體產自於某些地區，發展的過程帶有強烈的地方色彩等等皆是。宋代文學極為發達，詩詞文三種文體交互發揮光芒。文人或因遷徙、仕宦、貶謫、遊歷、戰亂而移居，使得宋代的文人、文學與地理交互的影響更為顯著。傳統的文學研究曾以計量方法對作家的分布與不同時期各地區文學發展的情況做過統計，但是都只以文人的籍貫分析研究，未將文人流動的區域列入考量。本研究計畫所建置的「宋人與宋詩地理資訊系統」的內容，包含以昌彼得、王德毅主編的《宋人傳記資料索引》為底本增補的25,589位宋人傳記資料及從35,696首宋代名家詩所擷取的地名，彙整出宋代行政地名資料、宋詩地名資料，宋人傳記地名資料、行政地名與通俗地名對照資料等，所解決的問題包括同名異地與異地同名、行政地名與通俗地名、地名全名與地名縮寫的判斷，以及釐清地名所屬朝代與行政層級的混亂、建築物名與行政地名的混淆、地名使用避諱字、以地名作為人名引起誤判等等。

關鍵詞：宋人傳記、宋詩、地理資訊

【Abstract】

Literature covers people, events, time, space, and objects. Spatial environments affect literature as can be seen in the viewpoints of the author, works, and style. Different sceneries trigger various interactions between the author and the objects. Relocation and gathering of writers may cause new development of literature. With regard to writings, it is often said that in China northern literature is bold and unconstrained and southern literature is subtle and implicit. In terms of style, writings originate from a certain locale often show local characteristics. Literature flourished in the Song Dynasty (960-1279). Poems, Lyrics, and prose writings all shone brilliantly. Men of literature showed more notably the interaction between literature and geography as they relocated because of moving, official appointment, exile, journey, or war. Traditional literature studies used a quantitative method to tabulate the geographical distribution of writers and the development of literature in various places at different times. But they mostly used only the native places of the authors and did not take into consideration the various places the authors visited.

The "geographical information system for Song writers and poems" that we have established takes into account the 25,589 records which we compiled on the basis of the biographies of Song writers from the *Index to Song Biography Database* by Pide Chang and Deyi Wang. It also includes the place names from 35,696 Song poems. From these and other resources we compiled the databases of the names of the administrative districts, places names in the Song poems, place names in the Song biographies, and common place names. The issues we deal with are problems in determining alias names, names in abbreviation, old historical names, building names used as place names, avoidance characters and confusion of personal names with place names.

Keywords: Biographies of Song writers, Song poems, geographical information system

一、前言

文學的內容涵蓋了人、事、時、地、物等元素，文學的創作與地理環境關係密切。地理環境對文學的影響，可從作家、作品、文體三方面觀察。影響及於作家者，如文人面對不同景觀所引發的物我互動，文人的流動與蒼聚對文學發展的影響；影響及於作品者，如北方文學風格的豪放直率，南方文學風格的婉轉含蓄；影響及於文體者，如某些文體產自於某些地區，發展的過程帶有強烈的地方色彩等等皆是。宋代文學極為發達，詩詞文三種文體交互發揮光芒。文人或因遷徙、仕宦、貶謫、遊歷、戰亂而移居，使得宋代的文人、文學與地理交互的影響更為顯著。

歷史文化與地理的交叉研究，已有一些成果，但是歷來文學研究，鮮有論及文學與地理之關係及文人受地理環境影響之深入研究，南京大學卞孝萱教授在為他所指導的學生胡阿祥教授所著《魏晉本土文學地理研究》一書之序言曰：「中國歷史文學地理的具體內涵尚有待於建構，但至少應包括以下內容：文學發展程度的地區差異（以文學家和文學作品的多寡為主要指標），各類文體的區域異同及受地理環境影響的深淺，文學題材與風格的地域特色，個別地區文學的地理背景，地理環境對文人靈感的培育與文人創作的影響，形成文學地域差異的自然地理環境因素等等。」¹卞教授所指出的重點包括「文學的發展及文體、題材、區域特色、風格與地理的關係」、「作者生長及寫作環境與地理的關係」二個方向。

歷來的研究，雖已從大的範圍指出所謂的北方文學《詩經》與南方文學《楚辭》的差異，「宋詞屬於南方文學，『江南多水』幫助造就了詞境的柔媚性、『斜橋紅袖』幫助造就了詞情的香豔性、『江南小氣』幫助造就了詞風的軟弱性。」²袁行霈教授在《中國文學概論》第三章也論述了「中國文學的地域性與文學家的地理分佈」³，書中指出中國文學的地域性「包括兩方面的意思：一、某些文學體裁是從某個地區產生的，在它發展的初期不可避免地帶著這個地區的特點；二、不同地區的文學各具不同的風格特點。」⁴中國文學家的地理分佈「包括以下三種情況：一、在某個時期，同一地區

¹. 參見胡阿祥著，《魏晉本土文學地理研究》，南京大學出版社，2001年5月第一版，卞孝萱〈序〉第1頁。

². 參見楊海明著，《唐宋詞史》，麗文文化公司，1996年2月第一版，第一章序論，第12-24頁。

³. 參見袁行霈著，《中國文學概論》，五南圖書出版公司，1994年5月2版，第41-60頁。

⁴. 同註3。

集中出現一批文學家，使這個地區成為人文薈萃之地；二、在某個時期，文學家們集中活動於某一地區，使這裡成為文學的中心；三、在某個時期，各地區出現的作家數量的統計分析。」⁵袁教授並列舉了歷代文學發達的地區，並推演出文學發達地區的環境特色以及中國文學沿著現在的津浦線和京廣線南北移動的現象，袁教授也認為「中國文學的研究……還有一個被忽視的重要方面，就是地域研究。」⁶南京大學胡阿祥教授兼具文學與歷史地理雙學術專業背景，所著《魏晉本土文學地理研究》可說是文學與地理結合研究的先驅，其研究的基本思路是：「選擇能夠代表文學發展狀況的各類因子，進行統計比較與定量分析；再以此為基礎，與文獻記載相映證，……文學因子最重要者，不外文學家（文學活動的主體）與文學作品（文學活動的成果）。」⁷胡文標舉了三個研究思路的方向，其一是：由文學作品入手確認文學家，以此彌補文學家標準的「主觀」缺陷；其二是：由文學家籍貫的考定，製作相應的魏晉時期文學家籍貫分佈表、魏晉時期文學家籍貫分佈圖，用以顯示文學家籍貫的地理分佈。其三、由文學家籍貫的地理分佈，認定各別時期各別地區本土文學的發展程度及彼此間的差異。⁸

胡文大規模整理了魏晉時期文學家及其作品，依文學家籍貫分析其地理分佈之位置，建立文學家籍貫分佈圖，並以此分析文學發展情況，為文學與地理結合研究跨出一大步。但是胡文的研究裡有二處可再深化者，其一是以籍貫建立文學家籍貫分佈，如果要探討的是「不同籍貫的文學家」所代表的「文學家地域特性」，及對其寫作或文學發展的相關性研究，恐怕不能只考慮籍貫，必須再區分為籍貫地與出生地。有些文學家不在籍貫地出生，也可能從未回到籍貫地，以此作為二者關係的探討，細緻性與客觀性都不足。其二是絕大多數的文學家們都不是終生守著籍貫地生老病死，他們會因各種因素四處遷移，在不同的地區面對不同的地理環境寫作，只以籍貫地做為文學作品與地理關係的研究，未能兼顧文學家寫作地點變更的問題，同樣有細緻性與客觀性都不足的問題。

首都師範大學周文業教授2005年12月在北京大學主辦的第二屆文學與信息科技國際研討會發表的〈中國文學歷史地理信息系統的設想與開發〉文中，將文學與歷史、地理跨學科整合，將文學家之生平、年譜、親屬關係、職官與文學作品結合，建立文學事件地圖，如《三國演義》黃巾起義事件地圖、關羽過五關事件圖、文學家行蹤圖、交往圖、籍貫圖、卒地圖、墓地圖等等。周文更細緻的呈現了文學家的行蹤圖及文本內容所描述的地理位置與地理資訊的結合。

筆者於2001年執行教育部「網路學習模式範例—時空之旅人物篇—蘇軾」⁹研究計畫及2002年執行國科會「以XML(eXtensible Markup Language)可延伸式標注語言建立文章標誌(Content Markup)系統研究—以蘇軾詩詞為範圍」¹⁰研究計畫，將蘇軾詩詞逐篇標示其明確之寫作時間與地點，建構

⁵. 同註3。

⁶. 同註3。

⁷. 參見胡阿祥著，《魏晉本土文學地理研究》，南京大學出版社，2001年5月第一版，第4-5頁。

⁸. 同註7，第5-6頁。

⁹. 羅鳳珠，【網路學習模式範例—時空之旅人物篇—蘇軾】，教育部，2001年12月1日至2002年5月31日。網址：http://cls.hs.yzu.edu.tw/su_shih/。

¹⁰. 羅鳳珠、李錫捷，【以XML(eXtensible Markup Language)可延伸式標注語言建立文章標誌

文學家及其文學作品的時空架構，以深入探討文學、文人與地理關係的研究。

二、研究範圍及方法

本研究以國科會研究計畫所建立的「宋人與宋詩地理資訊系統」網站¹¹，所收宋代二十三位詩人之 35,696 首詩作及依據昌彼得、王德毅主編的《宋人傳記資料索引》的宋人傳記資料 24,889 筆，【宋人與宋詩地理資訊系統】研究計畫依據唐圭璋主編《全宋詞》增補 701 人，總計 25,589 人為範圍¹²，利用地理資訊系統 (Geographic Information System; GIS) 記錄宋詩及宋人的時空資料，以作為宋詩及宋人地理分佈之研究。本研究所採用的電子地圖，是中央研究院人文中心地理資訊科學研究專題中心所建立的「中華文明之時空基礎架構平台」¹³ (Chinese Civilization Time and Space)，該架構平台包含基本空間圖資、WebGIS 整合應用環境、以及主題化的屬性資訊三大部分。基本空間圖資以譚其驥先生主編之《中國歷史地圖集》¹⁴為主要的基礎，提供上古至清代，上下逾二千年的中國歷代基本底圖，並輔之以持續整理蒐集之各類歷史地圖、遙測影像等基礎圖資。¹⁵

本研究所使用的地名資料庫，包括《中國歷史地圖集》的中國歷代行政地名資料 54,136 筆、《中國古典詩詞地名辭典》地名資料 18,206 筆¹⁶、以及從《辭源》所整理的 2,662 筆通俗地名資料等，作為基本的地名資料庫，並參考魏嵩山主編的《中國歷史地名大辭典》¹⁷、李德清主編《中國歷史地名避諱考》¹⁸，相互印證。

研究的進行方式是將上述的地名資料，以程式與「宋詩詩題及詩序」、《宋人傳記資料索引》比對，抽取地名資料，再進行人工校正，建立「宋詩(含詩題、詩序)地名資料庫」及「宋人傳記地名資料庫」；「宋詩詩作內容地名

(Content Markup)系統研究—以蘇軾詩詞為範圍】，國科會，2002年7月1日至2003年6月30日(計畫編號：91-2422-H-155-3401-)

- ¹¹ 羅鳳珠、鄭錦全、范毅軍，【宋人與宋詩地理資訊系統】，國科會數位典藏國家型科技計畫：94年度第二期數位典藏創意學習計畫，2005年12月1日至2006年11月30日。計畫編號：NSC94-2422-H-155-003，收宋代蘇軾、晁補之、陸游、范成大、楊萬里、王禹偁、范仲淹、晏殊、梅堯臣、歐陽修、蘇舜欽、蘇洵、王安石、蘇轍、鄧忠臣、秦觀、黃庭堅、賀鑄、陳師道、張耒、李廌、晁說之、王令等宋代名家詩 33,943 首
- ¹² 昌彼得、王德毅、程元敏、侯俊德主編《宋人傳記資料索引》，鼎文書局印行，1984年4月第2版，收宋人傳記資料 24,889 筆。【宋人與宋詩地理資訊系統】研究計畫依據唐圭璋主編《全宋詞》增補 701 人，總計 25,589 人
- ¹³ 參見中央研究院歷史語言研究所范毅軍教授主持的「地理資訊科學研究專題中心」(網址：<http://pgis.sinica.edu.tw/research.html>)之「中華文明之時空基礎架構平台」(網址：<http://ccts.ascc.net/index.php?lang=zh-tw>)
- ¹⁴ 譚其驥主編，《中國歷史地圖集》，上海市，地圖出版社出版，1982年10月出版。
- ¹⁵ 本段文字引自「中華文明之時空基礎架構平台」網站簡介。
- ¹⁶ 魏嵩山主編，《中國古典詩詞地名辭典》，江西教育出版社出版，1989年4月第1版。
- ¹⁷ 魏嵩山主編，《中國歷史地名大辭典》，廣東教育出版社出版，1995年5月第1版。依據〈前言〉所述：「收錄地名9萬餘條，分列6萬餘目。凡歷史文獻所涉及之縣級以上政區、唐代方鎮、明代衛所以及重要山川島嶼、城鎮堡寨、關津橋樑、道路驛站、鄉村墟集、街市坊巷、宮苑園囿、亭榭臺閣、寺觀陵墓、水利工程和曠野遺址等，都廣泛收錄，力求條目齊全。」本書的前身是復旦大學歷史地理研究所編纂，《中國歷史地名辭典》，江西教育出版社出版，1986年8月第1版。
- ¹⁸ 李德清主編，《中國歷史地名避諱考》，華東師範大學出版社，2002年10月第1版。

資料」則以建立語意資料庫的方式處理，分述如下。

(一) 宋詩詩題及詩序地名資料

詩作裡寫到的地名資料，有些是作者當時的「寫作地點」，有些是作品的「寫及地點」，二者需要予以區分，才能建立精確的寫作地點與地理關係。每一首詩一定有當時的寫作地點，但是未必出現在詩題及詩序中，當然也有很多詩的寫作地點不可考的情形。「寫及地點」有時正是「寫作地點」，但也有很多的情況是作者身在甲地，或因懷念某地友人，或因神遊某地，或因回憶舊遊蹤而寫及某地。¹⁹以蘇軾〈送表忠觀錢道士歸杭，並引〉詩為例，詩題的「寫及地點」是杭州，蘇軾當時（宋神宗元豐二年，1079）在湖州任上，不在詩題所寫的杭州，因此宋詩詩題及詩序的地理標記如下：

寫作時間（皇帝紀年）	宋神宗元豐二年
寫作時間（西曆）	1079年
寫作年紀	44歲
寫作地點	湖州
精確時間（西曆）	1079年5月至7月
寫作精確地點	湖州（湖州，兩浙路）
寫及地點	杭州
詩題	送表忠觀錢道士歸杭，並引
詩序	熙寧十年，詔以龍山廢佛祠為表忠觀。元豐二年，通教自杭來，見予於吳興。問：「觀亦卒工乎？」曰：「未也，杭人比歲不登，莫有助我者。」余曰：「異哉，杭人重施輕財，是不獨為福田也，將自託於不朽，今歲成矣，子其行乎？」及還，作詩送之。
詩句	先王舊德在民心，著令稱忠上意深。墮淚行看會祠下，挂名爭欲刻碑陰。淒涼破屋塵凝坐，憔悴雲孫雪滿簷。未信諸豪容郭解，卻從他縣施千金。

寫作地點再進一步區分為「寫作地點」、「寫作精確地點」，因為有些作品只知寫於某一個大範圍，如詩人從甲地到乙地途中，但無法考證其精確地點，便只著錄範圍地點，含括的範圍比較大。

經過以上的標記，每一首詩的「寫作地點」及「寫及地點」被著錄在作品上，便可以據以建立宋詩作品地理資訊，如下圖：

¹⁹ 參見拙作，〈文學地理時空資訊系統設計與應用：以蘇軾詩為例〉，第二屆數位地球國際研討會，2004年5月27-28日，中央研究院、國家實驗研究院、中國文化大學主辦。收於「網路展書讀」網站：<http://cls.hs.yzu.edu.tw>

(二) 宋詩詩句地名及地理資訊語意概念資料

文學作品與地理資訊的關係，除了文人當時的寫作地點之外，寫作地點的地理景觀對文學作品的內容與風格具有舉足輕重的影響。文人除了在作品裡描寫景觀，心境也會隨著景觀的變化而改變。

地理位置及景觀對文學作品的影響，其表現的媒介不全然是地名，還包含自然景觀及更大範圍的地理環境。地名的訊息不足以呈現地貌景觀，因此須從詩作內容擷取作品內容與地理交互關係的資訊，擷取的方法與詩題詩序不一樣。

本研究所使用的方法是先對詩作內容進行詞彙切分、語意標記及語意概念分類²⁰，再依據語意概念的詞群，與地理資訊結合。地理相關概念之分類如下表：

大類	小類	詞群 (範例)
地名	行政地名	永州、永嘉、甘肅、合肥、合浦、安陽、安溪、并州
地名	山嶺地名	七星山、玉屏山、赤城山、武夷山、祁連山、首陽山
地名	河湖地名	大夏河、北香湖、西湖、汨羅江、烏龍江、珠江、華清池、雲夢澤、黃河
地名	島嶼地名	四角嶼、布嶼、目嶼、西吉嶼、花嶼、虎嶼、荷芭嶼
地名	關津地名	丁卯橋、七盤關、玉門關、居庸關、虎豹關、旅順港、雁門關、榆關
地名	地名代稱	巴蜀 (四川)、芙蓉城 (成都)、五陵 (長安)、西京 (長安)、鳳城 (長安)、石頭城 (建業)、北岳 (恆山)、鯉魚城 (泉州)、岱宗 (泰山)
地名	地名合稱	京綏 (北京、綏遠)、伊洛 (伊水、洛水)、吳會 (吳興、會稽)、沂泗 (沂水、泗水)、函嶠 (函谷關、嶠山)
地理	區域範圍	江東、江南、吳越、吳楚、荊吳、陝右、漢北、漢中
地理	邦國都城	州、州縣、庄、邑、邦、邦縣、里、里州、里社、京、府城、社稷、南柯國、城、城鄉、省、郡、國、國土、域、都、堡、鄉、鄉里、鄉國、鄉縣、畿、縣、鎮、疆
地理	郊原村野	市、市井、市朝、田、田園、地、址、村、村市、村社、村莊、村郭、甸、町、坪、社、垌、畝、垠、垓、畎畝、畋、郊、郊郭、郊野、郊畿、陔、原、圃、埔、畝、荒、荒陬、荒隅、草地、圍、埤、畦、莊、郭、野、場、陸、菑、塞、寨、墟、疇、隴
地理	街道巷弄	阡、阡陌、巷、陌、逕、途、街、街巷、街、路、道、道路、塍、塹、隧、蹊、衢
地理	特殊場域	牛欄、外家、市舶、市廛、伏櫪、杏壇、災區、阜、京師、庖、家鄉、酒家、酒肆、酒樓、盜藪、菜市、詞林、鄉關、賊窟

²⁰ 參見羅鳳珠、張智星、許介彥，〈植基於語意學及使用者認知行為的資訊檢索系統設計：以全唐詩網站為例〉，第三屆文學與信息科技國際研討會，2007年3月19-20日，日本學藝大學主辦，會議地點：東京。論文收於「網路展書讀」網站：<http://cls.hs.yzu.edu.tw/>

物		磚、門牆、垣、柱、架、柵、砌、門、烏、宮門、梯、廊、扉、棟、窗、階、堞、觚稜、楹、楣、椽、蓋、墉、棖、齋、墀、樞、樑、牖、閭、壁、甍、磚、檐、牆、磴、檻、礎、簷、櫺、欄、欄杆、櫺、闌、籬
建築物	軍事攻防	牙門、阱、砲臺、堠、營、壘、穿

(三) 宋人傳記資料庫

宋人傳記資料的地名資訊包括：籍貫、出生地、活動地區三部分，時間資訊包括生卒年、及第年、活動時期。《宋人傳記資料索引》所收資料詳略不一，列出「活動地區」與「活動時期」的用意是增加其時空資訊。如果某人的籍貫及出生地不詳，但傳略中載有他曾在某地做官或遊歷的資料，便收入「活動地區」；同樣的，對於生卒年不詳的人，如傳略中收有某年在某地做官等時間訊息，亦收入「活動時期」欄位，使時空資訊更完整。

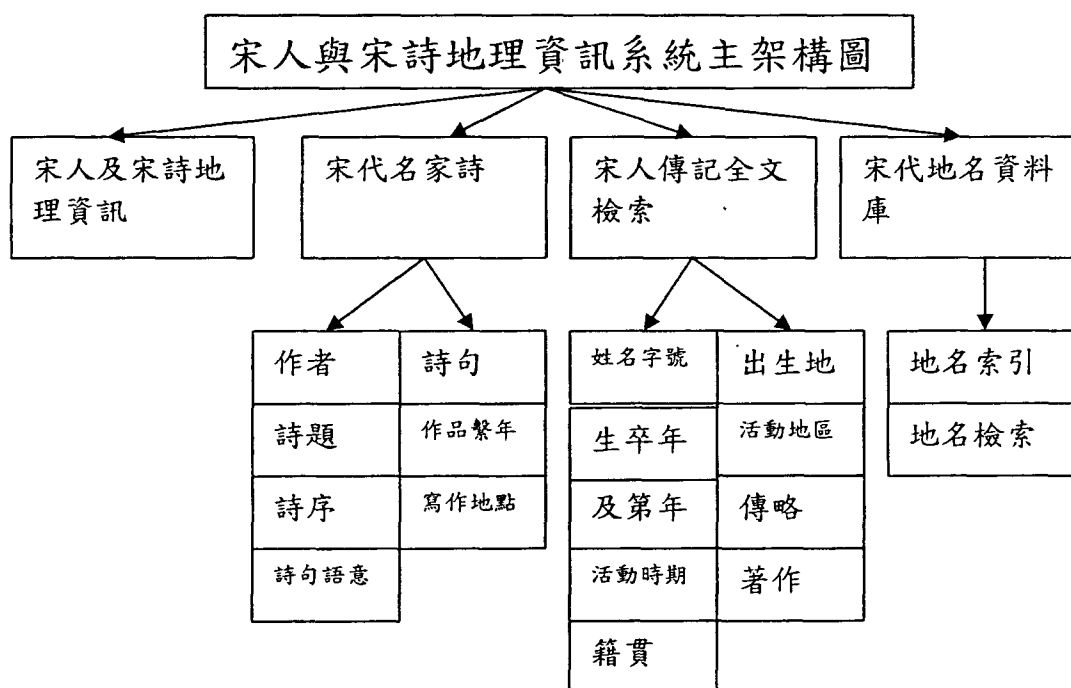
依據以上標記，即可在地圖上顯示每一個行政地區有那些人的籍貫在此、出生地在此、那些人曾在此做官，曾在此遊歷，產生過那些作品。以歐陽修為例，描述欄位如下：

姓名：	歐陽修 (1007~1072)
別名字號：	字：永叔；諡：文忠；自號：醉翁；晚號：六一居士；
追封贈爵：	贈：太子太師；
出生年：	1007
卒年：	1072
籍貫：	廬陵
出生地：	廬陵
及第年：	天聖八年進士甲科
活動地區：	廬陵、滁州、揚州、潁州
活動時期：	景德、大中祥符、天禧、乾興、天聖、明道、景祐、寶元、康定、慶曆、皇祐、至和、嘉祐、治平、熙寧
著作：	昌黎遺稿、新唐書、新五代史七十四卷、毛詩本義十卷、集古錄、歸田錄、洛陽牡丹記、試筆、居士集、六一詩話、六一詞、文忠公集一百五十三卷
著作電子版：	歐陽修詩、歐陽修詞
傳略：	字永叔，自號醉翁，廬陵人，觀子。天聖八年舉進士甲科，慶曆初召知諫院，改右正言，知制誥，時杜衍、韓琦、范仲淹、富弼相繼罷去，修上疏極諫，出知滁州。徙揚州、潁州，還為翰林學士。在翰林八年，知無不言。嘉祐間拜參知政事，與韓琦同心輔政。熙寧初，與王安石議不合，以太子少師致仕歸。五年閏七月卒，年六十六。贈太子太師，諡文忠。修博極群書，得昌黎遺稿，苦心探索，遂以文章冠天下。晚號六一居士，謂集古錄一千卷、書一萬卷、琴一張、棋一局、酒一壺、鶴一雙也。有新唐書、新五代史七十四卷、毛詩本義十卷、集古錄、歸田錄、洛陽牡丹記、試筆、居士集、六一詩話、六一詞。今詩文雜著多種，

	合為文忠公集一百五十三卷。
資料來源：	1. 三忠堂記 (南宋文範 43/14 下) 2. 三朝名臣言行錄 2/2 3. 六一先生祠堂碑 (誠齋集 121/19) 4. 六一居士集跋 (北湖集 5/5 下) 5. 六一居士傳 (歐陽文忠公集 44/7) ……略

三、系統功能

「宋人與宋詩地理資訊系統」網站內容包括「宋人及宋詩地理資訊」、「宋代名家詩」、「宋人傳記全文檢索」、「宋代地名資料庫」四個單元，網站架構圖如下：



網站提供的功能，文本內容與地理資訊可以雙向檢索。從「宋代名家詩」及「宋人傳記全文檢索」所查詢到與地名相關的資料，都可以連結到「宋人與宋詩地理資訊系統」，反之，從「宋人與宋詩地理資訊系統」也可以依據地名為檢索點，查詢文本內容。

四、所遭遇的困難及解決的方法

本研究所遭遇的最大困難是地名的考證與確認。文學典籍的地名著錄方式與其他文獻最大的不同是其他典籍多半以行政地名著錄，文學典籍地名的著錄方式，有時使用當代行政地名，有時使用前代行政地名，有時使用通俗地名或簡稱及合稱地名，有時因避諱而更改用字，有時是文本撰述者書寫錯誤，有時是以地名指稱人名²¹，造成處理及判斷上的困難，宋詩地名所遭遇之問題及解決方法，

²¹ . 同註 19。

已在〈文學地理時空資訊系統設計與應用：以蘇軾詩為例〉文中詳述²²，今就宋人傳記資料地名判斷及本研究所產生之困難分列如下：

- (一) 地名著錄體例不統一：撰寫者所撰錄的地名，可能會使用到撰寫者當朝或其他朝代的地名，而非該文獻主體所屬朝代的地名。如宋人傳記之「程揆(1104~1164)，字瑞卿，眉州武陽人，後徙犍為。」經查宋代無「武陽」，這是唐代地名。又如「楊諱，字淳夫，霞浦人。紹定五年進士，官崇安令。」經查南宋該地為長溪，霞浦乃今地名。又如「王澡(1166~?)，字身甫，號瓦全，四明人，一云寧海人。」經查宋代無「四明」，依《中國歷史地名辭典》考證：「四明，即舊寧波府(治所在鄞縣，今浙江寧波市)的別稱。」南北宋均有鄞縣，即今之寧波市。
- (二) 縣級以下地名之判斷困難：縣級以下地名無法判斷其上一層級之行政單位，層級越低之地名，同名異地之狀況越多，加上南、北兩宋的行政劃分不盡相同，雖有《中國歷史地圖集》可參考對照，判斷仍然困難。若遇到某鎮或縣級以下的地名，無從參考比對時，需輔以經緯度位置判斷。
- (三) 無法準確分辨南北宋地名：若傳記資料不完整，無法得知當事人是北宋或南宋人，加上地名著錄體例不一，只能從：「某乃某人之子」、「某乃某人之父」等旁證資料推測其明確之時空資訊。
- (四) 無法準確分辨同名異地之正確位置：宋代行政層級分為四級，縣以下層級同名異地的情形很多，如無其他佐證資料，難以準確分辨。如：「田佐，字德賢，武寧人。」經查北宋洪州、萬州，南宋龍興府、萬州都有武寧，未知孰是，無法標記地理位置。
- (五) 建築名或地名難以分辨：以「亭」字為例，宋代地名字尾有「亭」字者，有「宛亭」、「粟亭」、「華亭」、「歷亭」、「鹽亭」。詩詞裡常寫到的「華亭」，多數引用「華亭鶴」的典故，雖仍與華亭之地有關，但是唐杜甫詩〈重題鄭氏東亭〉：「華亭入翠微，秋日亂清暉。」的「華亭」只是一座亭台建築，不是地名。
- (六) 地名簡稱與縮寫判斷困難：這種情況多數出現在詩詞裡，同名異地的判斷尚且困難，更何況地名縮寫與略稱，往往需要輔以作者資料，以為佐證。
- (七) 地名與普通名詞混合，判斷困難：宋代有「大江」、「長江」之江河專名，但詩詞中寫及「大江」、「長江」，有時是作者眼前所見某條河面很寬廣、河道很長的其他江河之泛稱，不一定是「大江」、「長江」之專稱。
- (八) 通俗地名對應困難：詩詞等文學作品，因受限於字數及平仄聲韻，常使用通俗地名，目前並無完整的通俗地名與行政地名對應工具書，查核考證費時。
- (九) 地名合稱：詩詞等文學作品，因受限於字數及平仄聲韻，除了使用通俗地名，也常使用地名合稱，而地名合稱的指向內容不統一，在在造成考證上的困難。以「五嶠」為例，依據《辭源》的解釋：「即五嶺」，再查「五嶺」：「2. 大庾、始安、臨賀、桂陽、揭陽五嶺。見《漢書·張耳傳》注引裴淵《廣州記》」²³；《漢語大辭典》：「大庾嶺、越城嶺、騎田嶺、萌渚嶺、都龐嶺的總稱。……一說，指大庾、始安、臨賀、桂陽、揭陽。」²⁴

²² . 同註 19。

²³ . 參見《辭源》，台灣商務印書館，1989年10月台灣初版，第139、140頁。

²⁴ . 參見羅竹風主編，《漢語大辭典》，上海商務印書館，1990年12月第1版。第一冊，第3908頁：「1. 大庾嶺、越城嶺、騎田嶺、萌渚嶺、都龐嶺的總稱，位於江西、湖南、廣東、廣西

(十) 作品繫年：文獻所記載之地名若有上述狀況時，作品之寫作時間、寫作繫年之排序，是考證寫作地點的重要線索，反之，寫作地點也是考證作品繫年的線索，若是文獻不足，二者皆難。

基於以上所遭遇的困難，本研究除了建立歷代行政地名及地名行政層級資料庫以資比對，以正確之地名修訂文本之錯誤。詩詞地名資料的處理比較困難，需先以詞彙切分的方式正確切分詞組，以免誤將人名作為地名²⁵。比較困難的部分是地名簡稱、縮寫、合稱、通俗地名，本研究逐一抽取文本的地名相關詞彙資料，建立與行政地名對應資料庫。地名資料庫建立方式如下：

(一) 行政地名資料庫：以北宋兩浙路部分地名為例

筆數	朝代	路(行政區域)	州、道、軍、監、氏、部	縣、軍監	鄉、鎮、里、保
1	北宋	兩浙路	潤州	丹徒、丹陽、金壇	大港鎮、丹徒鎮、延陵鎮、丁角鎮、呂城鎮
2	北宋	兩浙路	常州	江陰、武進、晉陵、無錫、宜興	青城鎮、利城鎮、萬歲鎮、奔牛鎮、石湑鎮、望亭鎮、張渚鎮、湖洑鎮
3	北宋	兩浙路	蘇州	蘇州、常熟、昆山、長州、吳縣、吳江、通州	慶安鎮、福山鎮、梅里鎮、水瀆鎮
4	北宋	兩浙路	秀州	華亭、崇德、海鹽	陳鎮、青墩鎮
5	北宋	兩浙路	湖州	長興、安吉、歸安、烏程、武康、德清	水口鎮、四安鎮、梅溪鎮、烏墩鎮、新市鎮

(二) 地名簡稱、縮寫、合稱、通俗地名與行政地名對應資料庫

序號	地名	類別	通俗地名	說明
1	大孤山	山名	鞋山	江西鄱陽湖中
2	太行	山名	五行山、王母山、女媧山	
3	玉水	水名	琨瑞水，舊名琨瑞溪	山東歷城縣南六十里
4	蕪城	古城名	廣陵城、邗溝城	江蘇江都縣境
5	蠡臺	古臺名	升臺、虎圈臺	河南商丘縣
6	嘉禾嶼	地名	鷺嶼	今福建廈門市
7	苑城	地名	臺城	今江蘇南京市江寧縣北
8	天池	池名	祈連泊池	山西寧武縣西南管涔山上
9	車水渦	車水渦	車水渦	陝西華陰縣西南
10	兩湖	省名	湖廣	合稱，湖南湖北兩省，簡稱兩湖，又稱湖廣

四省之間，是長江與珠江流域的分水嶺。《史記·張耳陳餘列傳》：「北有長城之役，南有五嶺之戍。」《漢書·張耳傳》作「五嶺」，顏師古注引鄧德明《南康記》：「大庾嶺一也，桂陽騎田嶺二也，九真都龐嶺三也，臨賀萌渚四也，始安越成嶺五也。」「五嶺，猶言五嶺，即大庾嶺、騎田嶺、都龐嶺、萌渚嶺、越城嶺。……一說，指大庾、始安、臨賀、桂陽、揭陽五嶺，見《文選》陸機〈贈顧交趾公真〉詩：『伐鼓五嶺表』李善注。」

²⁵ 詞彙切分的方法，參見拙作，〈詩詞語言詞彙切分與語意分類標記之系統設計與應用〉，第四屆數位典藏技術研討會，中央研究院主辦，2005年9月1-2日。

五、結語

從詩詞作品及宋人傳記資料裡，更細緻的分析宋人籍貫、出生地、活動地區，作為文學作品與文人分佈研究，並在地圖上顯示其分佈位置，然而，因為比例尺的關係，《中國歷史地圖集》無法顯示更精細的位置圖，如能輔以方志、府志或縣志地圖，可以更精細的顯示詩人活動地區及寫作地區的位置圖。以蘇軾為例，蘇軾貶謫黃州時謫居之居所淮南西路黃州黃岡為範圍，旁及蘇軾足跡所到之鄰近鄉鎮。依據蘇軾所留下的文獻記載，對應明清時代的黃州古地圖，所到過的地方包括黃州府附近幾個縣市，表列如下：

附圖編號	地圖版本	地圖／城市名	蘇軾所留文獻記載的地名	
			地圖上顯示的蘇軾遺跡地名	地圖上未顯示的蘇軾遺跡地名
01	明弘治版黃州府志	黃岡縣圖	赤壁磯、東坡祠、雪堂、安國寺、黃泥坂、定惠院、巴河口	快哉亭、臨泉亭、棲霞樓、團封、四望亭、趙氏園、尚氏第、定惠僧舍、任公亭、何氏竹園、韓氏竹園、何氏小圃、師中菴、乾明寺、東坡、古黃州
02	明弘治版黃州府志	麻城縣圖	岐亭、萬松亭、女王城	東禪莊院、麻橋
03	明弘治版黃州府志	蘄水縣圖	洗筆池	清泉寺
04	清光緒版黃岡縣志	縣城圖	赤壁、雪堂、快哉亭、安國寺、臨泉亭	東坡祠、黃泥坂、定惠院、棲霞樓、四望亭、趙氏園、尚氏第、定惠僧舍、任公亭、何氏竹園、韓氏竹園、何氏小圃、師中菴、乾明寺、東坡、古黃州
05	清光緒版黃岡縣志	赤壁新圖	快哉亭	棲霞樓
06	清光緒版黃岡縣志	縣境全圖	巴河口、樊口	
07	清光緒版黃岡縣志	長江水師圖	巴河上口、樊口、武昌、西山	
08	清光緒版武昌縣志	縣市圖	寒溪寺、西山寺、九曲亭	
09	清光緒版武昌縣志	縣境全圖	慈湖港、車湖	
綜合上表				
一、蘇軾在黃州期間，文獻上出現過的地名，計有：赤壁、東坡祠、雪堂、安國寺、黃泥坂、定惠院、巴河口、岐亭、萬松亭、女王城、洗筆池、快哉亭、臨泉亭、樊口、武昌、西山、寒溪寺、西山寺、九曲亭、慈湖港、車湖、棲霞樓、團封、四望亭、趙氏園、尚氏第、定惠僧舍、任公亭、何氏竹園、韓氏竹園、何氏小圃、師中菴、乾明寺、東坡、古黃州（疑為齊安				

- 驛)、東禪莊院、麻橋、清泉寺、黃陂
- 二、古地圖上可查到的地名，計有：赤壁、東坡祠、雪堂、安國寺、黃泥坂、定惠院、巴河口、岐亭、萬松亭、女王城、洗筆池、快哉亭、臨泉亭、樊口、武昌、西山、寒溪寺、西山寺、九曲亭、慈湖港、車湖、黃陂
- 三、尚無法確定正確位置的地名：秋風亭、天慶觀、江亭、沙湖、承天寺、大別寺、歐陽院、石田驛、程氏草堂

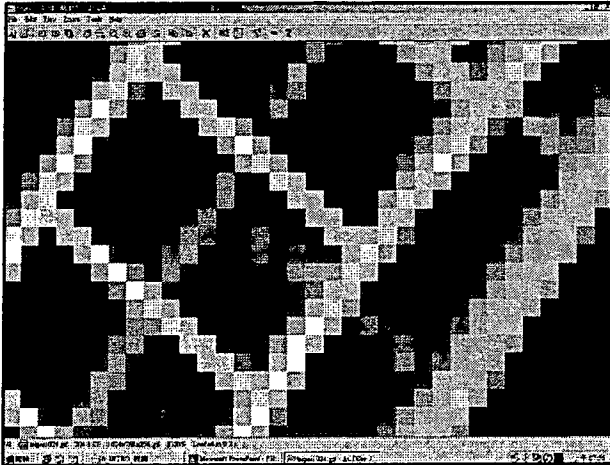
以〈弘治黃州府志黃岡縣圖〉為例，在這張縣圖上，橘色地名是蘇軾足跡所到之地。



由蘇軾的例子可知，文學作品與文人分佈地圖，未來應該朝向以更詳細的方志地圖顯示，再從方志地圖所在位置的經緯度，還原在當今地圖的位置，以作為建置文學作品與文人分佈地理資訊之用，也可以使文學與文人分佈的研究更精緻。

感謝：

本文由羅鳳珠執筆。本研究感謝范毅軍、鄭錦全共同主持之【宋人與宋詩地理資訊系統】，國科會數位典藏國家型科技計畫：94年度第二期數位典藏創意學習計畫，2005年12月1日至2006年11月30日。計畫編號：NSC94-2422-H-155-003之經費資助。感謝中央研究院數位典藏國家型科技計畫技術研發分項計畫--時空座標-歷史地圖運用的推動計畫協助製作地理資訊系統，感謝參與計畫之助理，程式設計：陳駿銘、李元萍；資料分析整理：詹錦麗、吳侑攸、黃詩媛、劉怡姍；網頁視覺設計：陳憶玟。



Why Using Raster Data ?

- Easier data structure
- Analysis operations are more easily implemented
- Good for representing continuous variation
 - Temperature
 - Elevation
 - Nutrient levels in soils

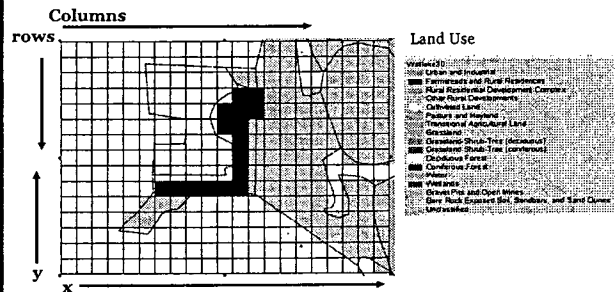
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Raster Data Model

- Every cell in a data set has a numeric value
Depending on the type of data the cell values can be represented as Integer, or Floating Point
- 1. Categorical/Discrete Data (usually Integer)
 - Data that have well defined boundaries
 - Land use and cover, Soils
 - Cell values are related to a categorical description
- 2. Continuous, measured data (usually floating point)
 - Temperature, precipitation, population density

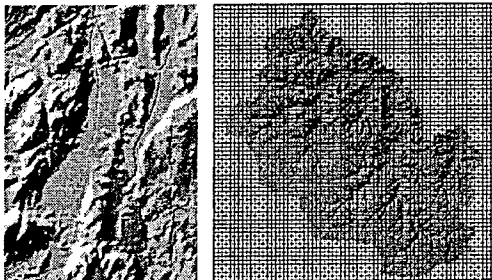
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Raster Data : Categorical or Discrete



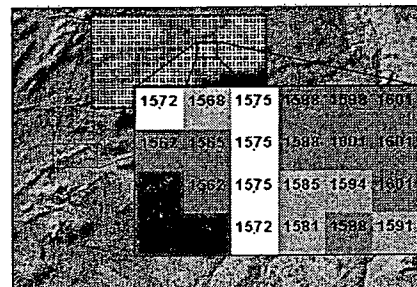
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Raster Data : Continuous

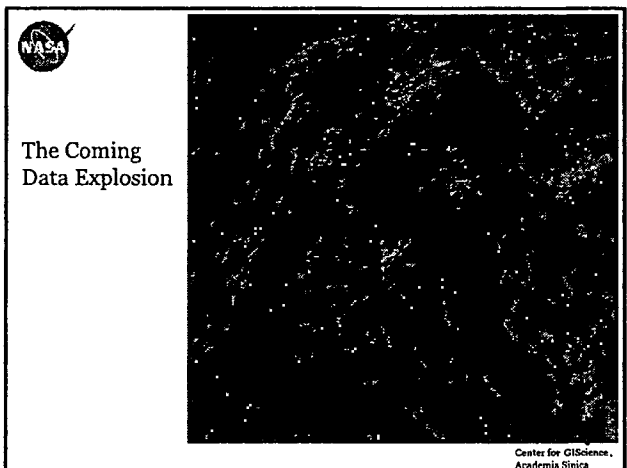
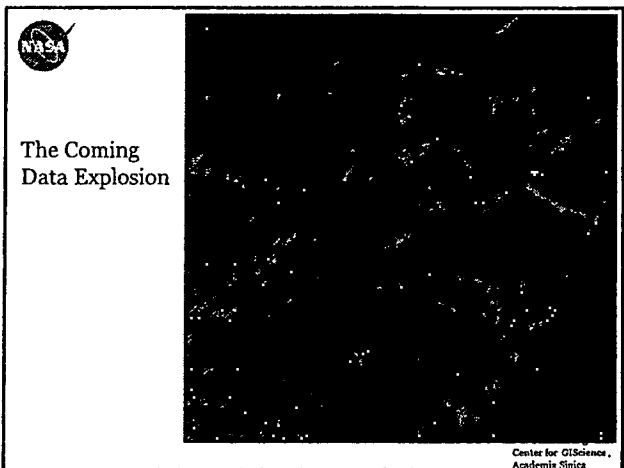
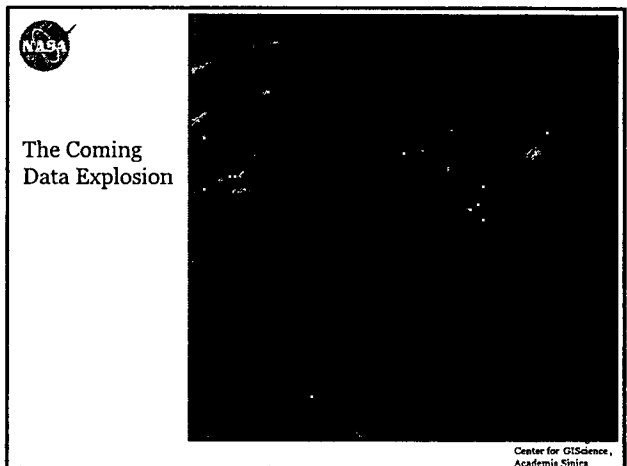
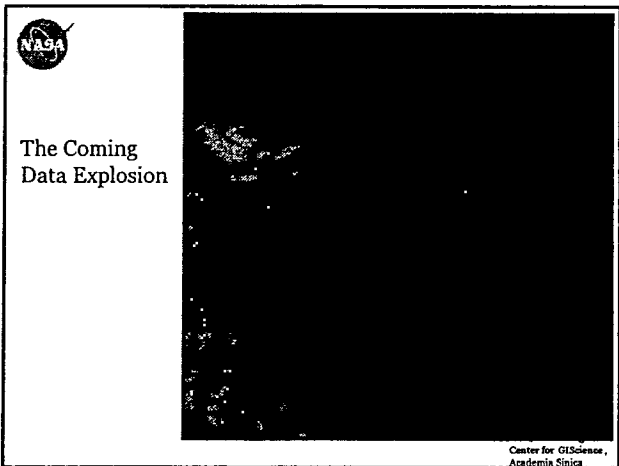
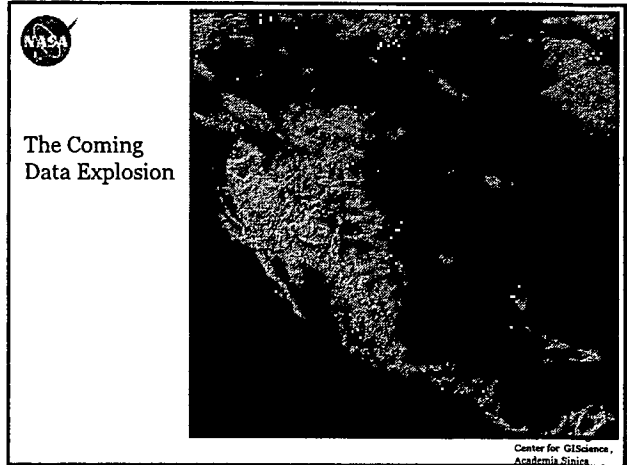
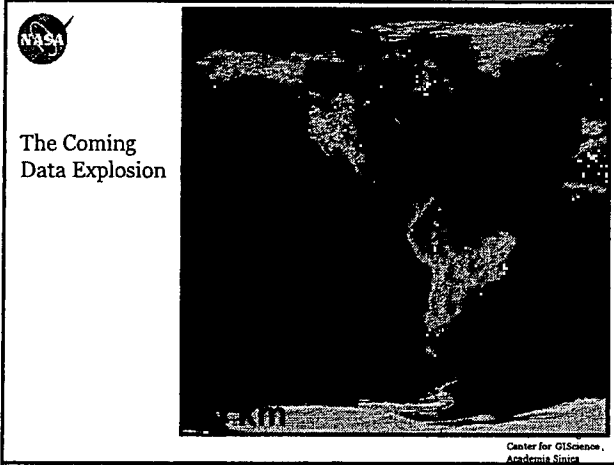


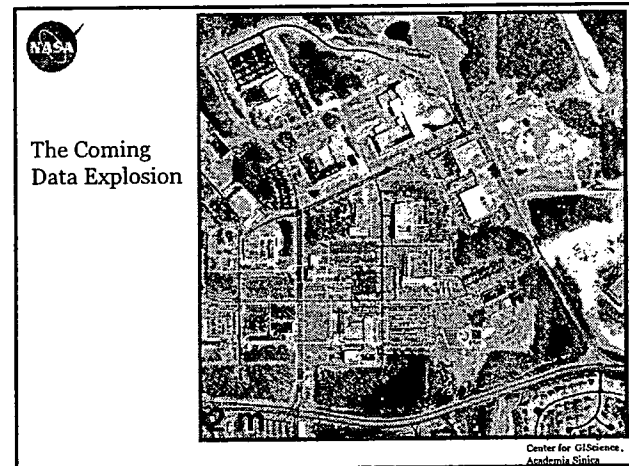
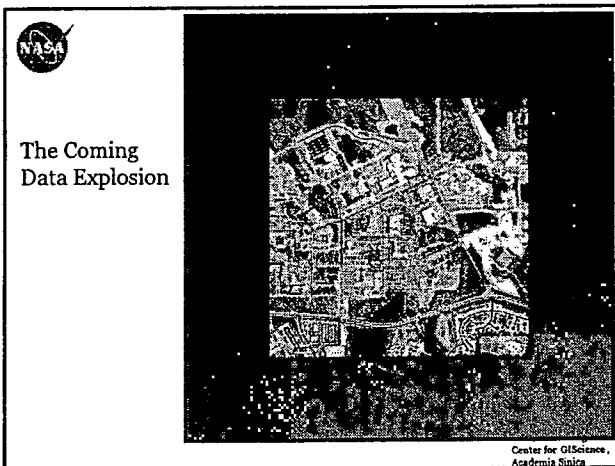
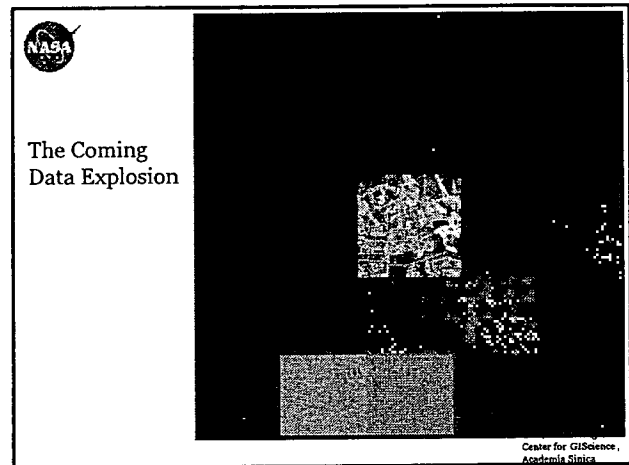
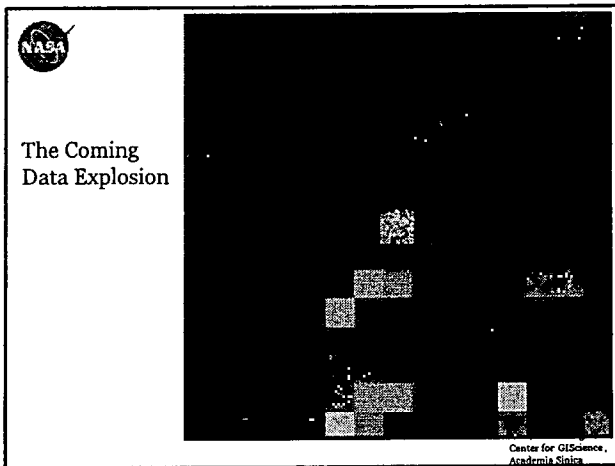
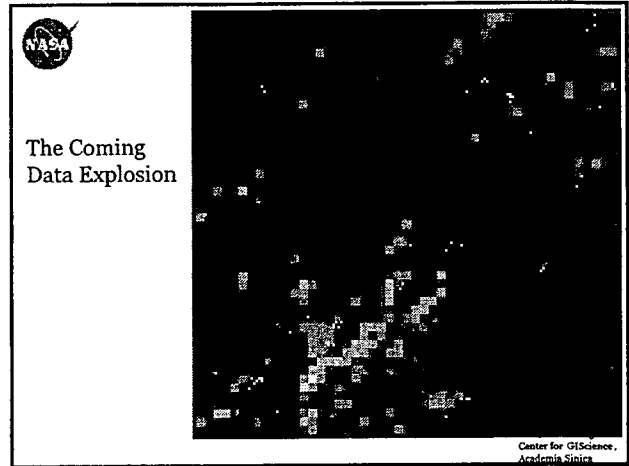
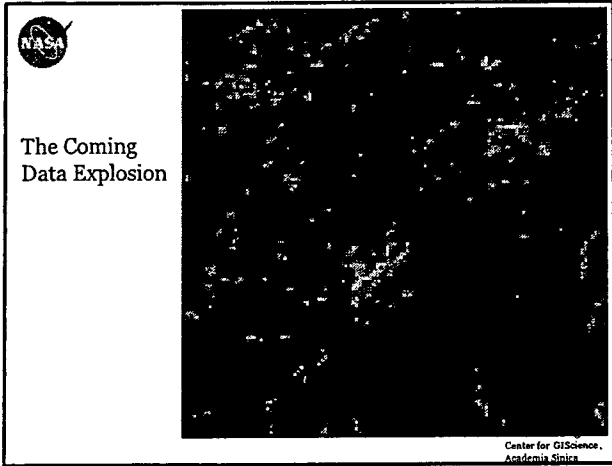
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Resolution



Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

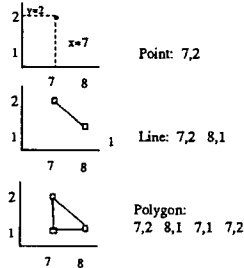




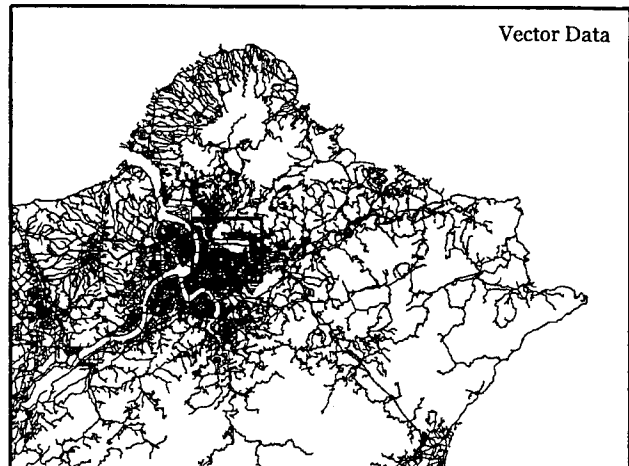
Vector Data Model

Representing Data using the Vector Model: formal application

- point (node): 0-dimension
 - single x,y coordinate pair
 - zero area
 - trees, oil well, label location
- line (arc): 1-dimension
 - two (or more) connected x,y coordinates
 - road, stream
- polygon: 2-dimensions
 - three or more ordered and connected x,y coordinates
 - first and last x,y pairs are the same
 - encloses an area
 - census tracts, county, lake



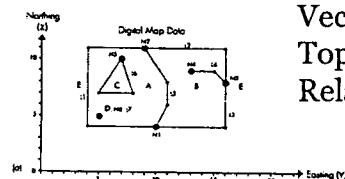
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica



Vector Data

Vector Data

Vector Model: Topological Relationships



POLYGON TOPOLOGY		NODE TOPOLOGY	
Polygon	Links	Node	Links
A	11, 13	N1	11, 13, 15
B	12, 13, 15	N2	11, 12, 15
C	16	N3	12, 13, 14
D	17	N4	14
E	11, 12, 13	N5	16
F		N6	17

LINK TOPOLOGY			
Link	Start node	End node	Link polygon
11	N1	N2	A
12	N2	N3	B
13	N3	N1	B
14	N3	N4	B
15	N2	N1	B
16	N5	N3	A
17	N6	N4	A

LINK COORDINATES				
Link	Coordinates			
11	4,10	4,4	11,4	11,9
12	11,9	11,16	8,16	
13	8,16	4,16	4,10	
14	8,10	9,15	9,13	
15	11,9	8,11	6,11	4,10
16	10,7	7,8	7,5	
17	3,5			

Bernhardt, Tor. (1999). 2nd Ed. *Geographic Information Systems: An Introduction*, p. 62, Fig. 4.12.

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Why Topology Matters

- Connections & relationships between objects are independent of their coordinates
- Requires all lines be connected, polygons closed, loose ends removed.

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Raster Data Structures/Models

- Advantages
 - Simple data structures
 - Location-specific manipulation of attribute data is easy
 - Many kinds of spatial analysis and filtering may be used
 - Mathematical modeling is easy because all spatial entities have a simple, regular shape
 - The technology is cheap
 - Many forms of data are available

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Raster Data Structures/Models

- Disadvantages
 - Large data volumes
 - Using large grid cells to reduce data volumes reduces spatial resolution; loss of information & inability to recognize phenomenologically defined structures
 - Crude raster maps are inelegant though graphic elegance is becoming less of a problem
 - Coordinate transformations are difficult & time consuming unless special algorithms & hardware are used and even then may result in loss of information or distortion of grid cell shape.

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Vector Data Structures/Models

- Advantages
 - Good representation of entity data models
 - Compact data structure
 - Topology can be described explicitly – therefore good for network analysis
 - Coordinate transformation & rubber sheeting is easy
 - Accurate graphic representation at all scales
 - Retrieval, updating and generalization of graphics & attributes are possible

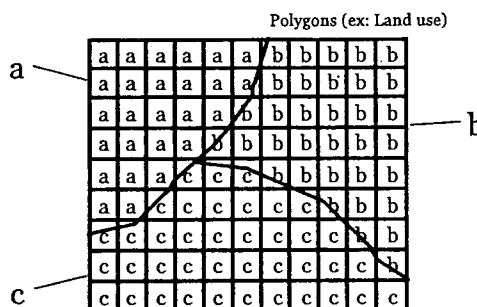
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Vector Data Structures/Models

- Disadvantages
 - Complex data structures
 - Combining several polygon networks by intersection & overlay is difficult; uses considerable computer power
 - Display & plotting often time consuming and expensive; especially high quality drawings, coloring, and shading
 - Spatial analysis within basic units such as polygons is impossible without extra data because they are considered to be internally homogeneous
 - Simulation modeling of processes of spatial interaction over paths not defined by explicit topology is more difficult than with raster structures because each spatial entity has a different shape & form.

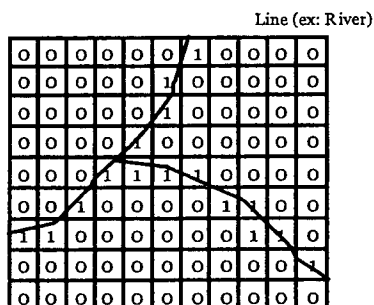
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Vector to Raster conversion



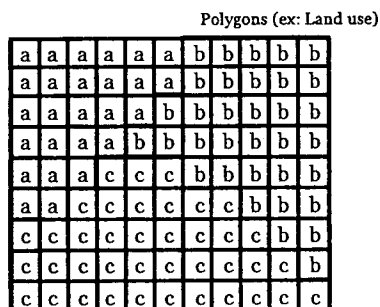
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Vector to Raster conversion



Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Raster to Vector conversion



Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Raster to Vector conversion

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Triangulated Irregular Network (TIN)

- Vector model used to represent continuous surfaces (elevation)

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Data Model: TIN

Vertex	X	Y	Z
1	1	1	5
2	2	1	6
3	3	1	4
4	4	1	3
5	5	1	2
6	1	2	4
7	2	2	5
8	3	2	6
9	4	2	7
10	5	2	8
11	1	3	3
12	2	3	4
13	3	3	5
14	4	3	6
15	5	3	7
16	1	4	2
17	2	4	3
18	3	4	4
19	4	4	5
20	5	4	6
21	1	5	1
22	2	5	2
23	3	5	3
24	4	5	4
25	5	5	5

Figure 4.19 TIN model. In a vector system surfaces are represented by connecting points of known elevation into triangulated flat surfaces. The model is called a triangulated irregular network (TIN) model, a specific form of tessellation.

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Data Model: TIN

- Advantages
 - Can capture significant slope features (ridges, etc)
 - Efficient since require few triangles in flat areas
 - Easy for certain analyses: slope, aspect, volume
- Disadvantages
 - Analysis involving comparison with other layers difficult

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Contour (isolines) Lines

Contour lines, or isolines, of constant elevation at a specified interval.

valley hilltop ridge

Advantages

- Familiar to many people
- Easy to obtain mental picture of surface
 - Close lines = steep slope
 - Uphill V = stream
 - Downhill V or bulge = ridge
 - Circle = hill top or basin

Disadvantages

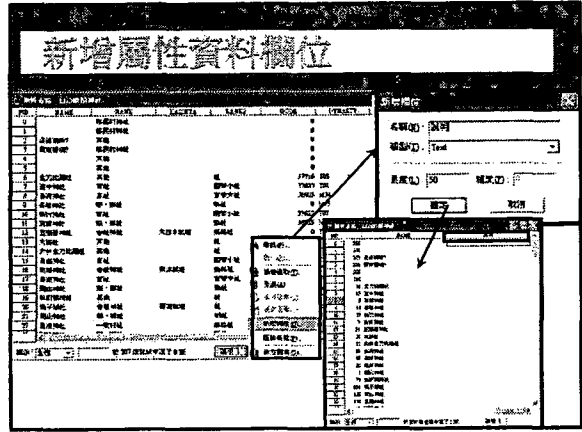
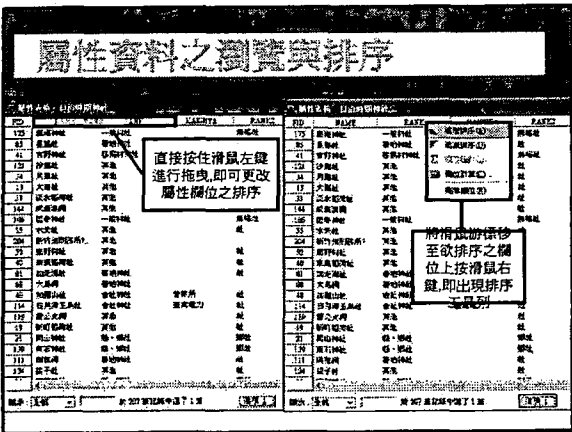
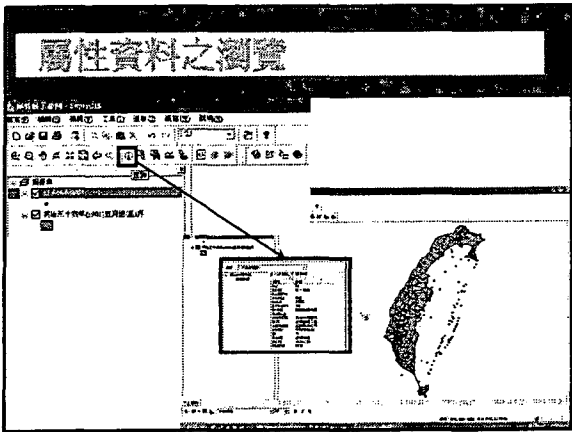
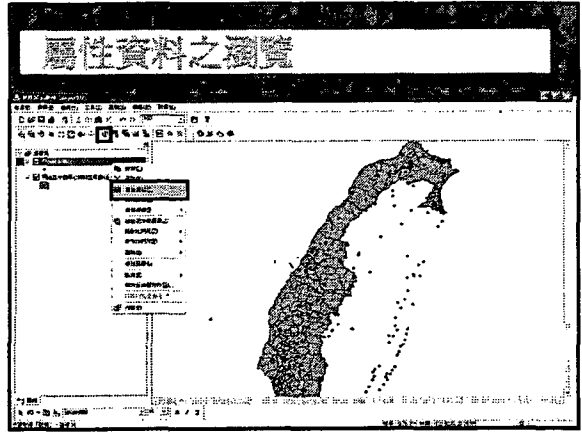
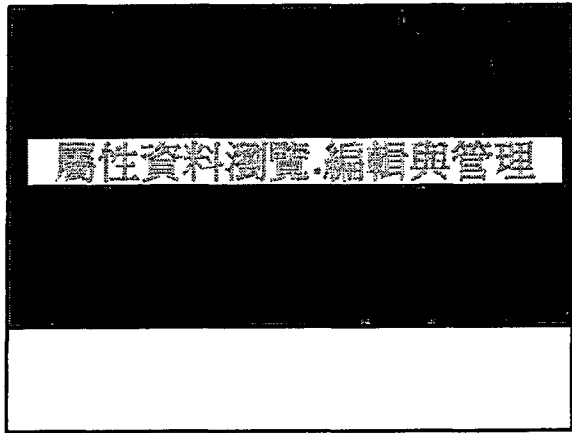
- Poor for computer representation: no formal digital model
- Must convert to raster or TIN for analysis
- Contour generation from point data requires sophisticated interpolation routines, often with specialized software such as Surfer from Golden Software, Inc., or ArcGIS Spatial Analyst extension

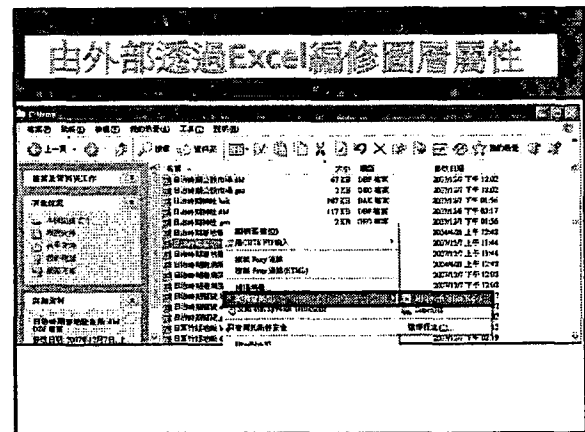
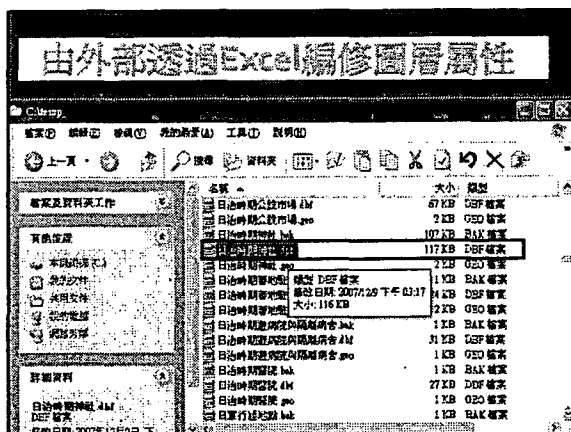
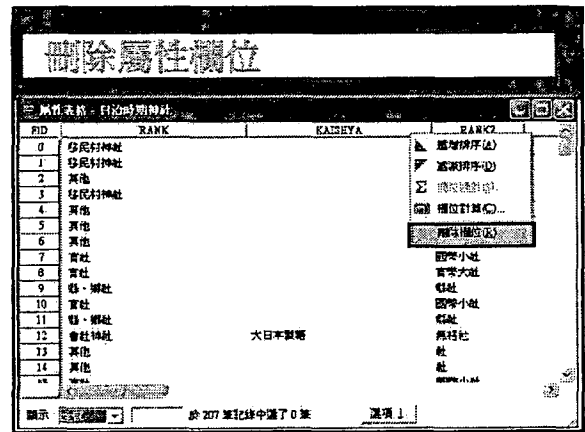
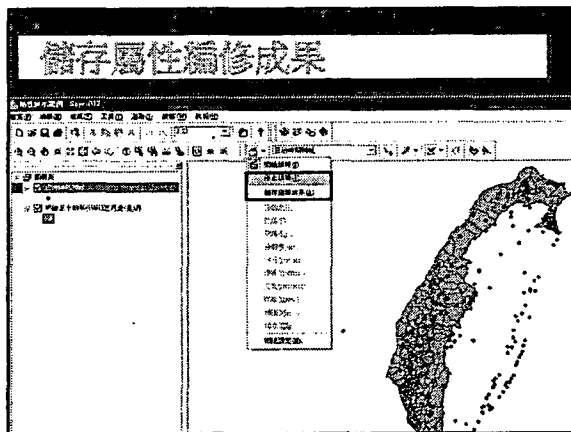
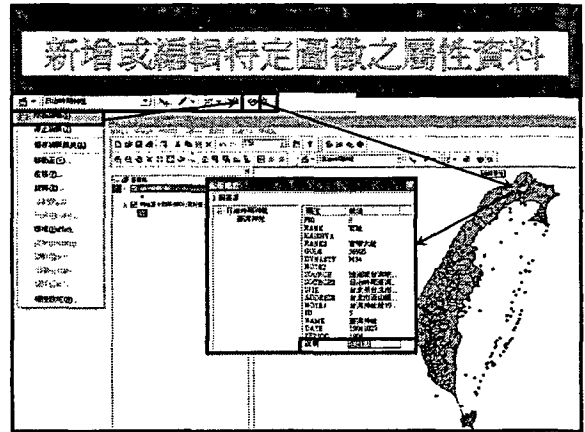
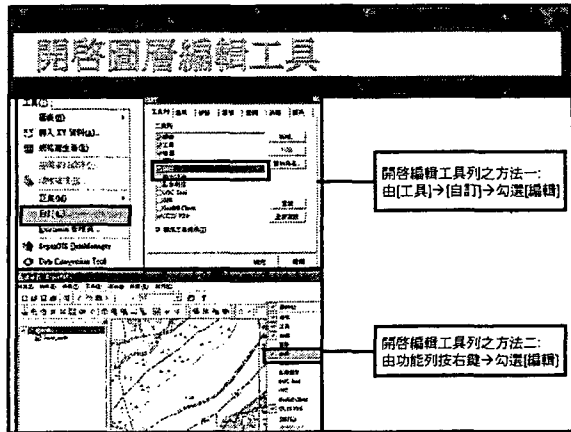
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

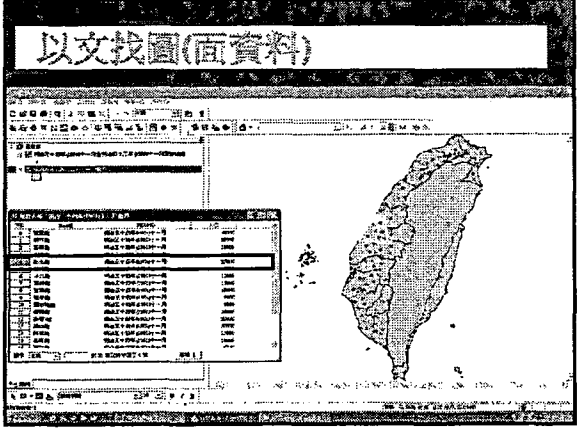
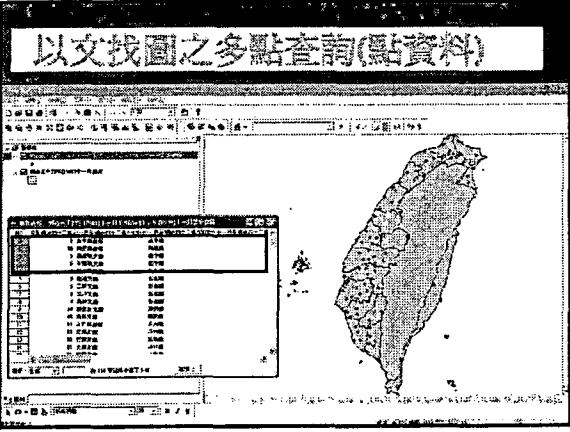
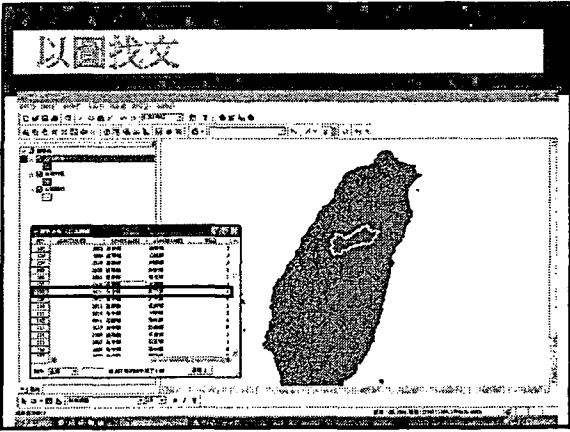
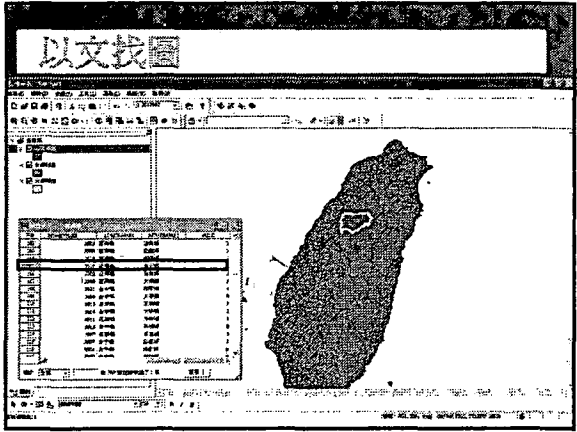
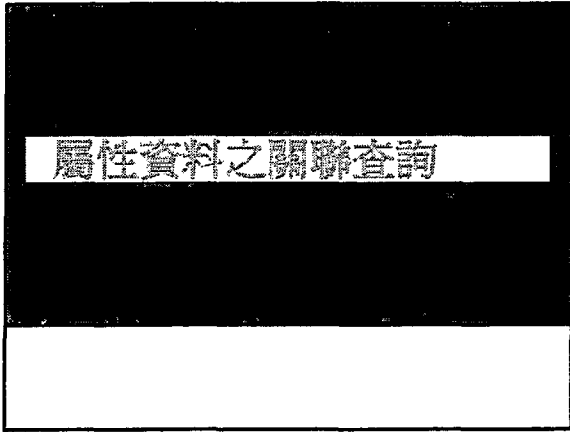
Thanks for your listening. Any questions are welcomed.

溫在弘
中央研究院人文社會科學研究中心
地理資訊科學研究專題中心
E-mail: wenthung@gate.sinica.edu.tw

若對GIS Analysis有興趣，歡迎與我們聯絡：
Center for Geographic Information Science,
RCHSS, Academia Sinica
http://gis.sinica.edu.tw/







案例:若欲透過點資料(警察機關)直接查詢到該警察機關所在位置面資料(縣界)之人口數,該如何設定?

案例:若欲透過點資料(警察機關)直接查詢到該警察機關所在位置面資料(縣界)之人口數,該如何設定?

可建立屬性表格之連結,未來即可於A圖層瀏覽到與B圖層關聯之屬性。

屬性連結結果

警察機關(點資料)之屬性

縣界(面資料)之屬性,如此直接點選某警察機關圖層時,即可知該警察機關所在之縣,以及該縣所對應之人口數。

古代謫官與放逐的地理理念

鄭錦全

台灣師範大學華語文教學研究所

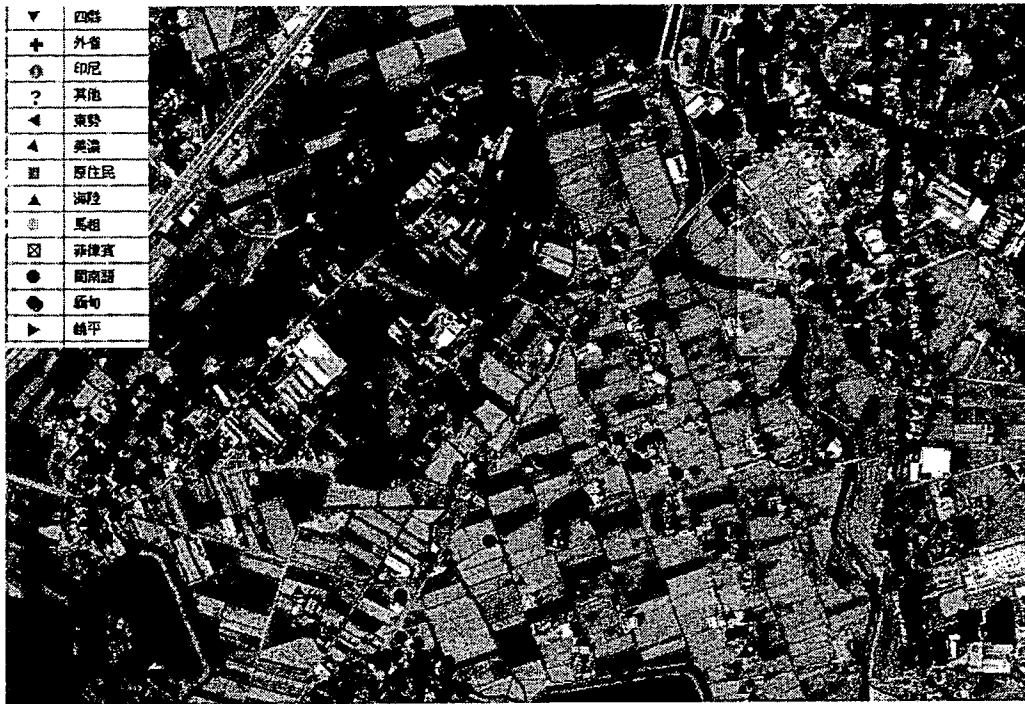
摘要 台灣人口密集，閩南與客家族群比鄰而居，閩客語言互動頻繁，但是同樣是閩南語或客家話，幾十里外社區的方音有所變異。我們以地理資訊系統，度量方言的範圍，而語言社區源自人群的互動，因而把研究延伸到人際互動的距離。過去考察兩周春秋的金文所記載女子出嫁的遠近，發現一般人間交際不超過七百公里。漢代揚雄《方言》所陳述的方言區域及應劭《風俗通義》所記載的口耳相傳的怪異故事流傳的範圍，也都在七百公里之內。本文聚焦於中原與邊陲，提出七百公里也是這兩者劃分的隱性準則。同時古代貶謫與放逐也是以七百公里為分野。本文以地理資訊系統，依據譚其驤《中國歷史地圖集》，畫出謫官的歷史事件的地理分布，更深入論證古代華夏人際七百公里的隱性理念。

關鍵字：地理資訊系統，語言互動，人際互動距離，貶謫放逐，中原與邊陲

1. 語言互動的空間

過去三年中央研究院語言學研究所在新竹縣新豐鄉調查了一萬多戶的家庭語言，用 ESRI(2002)的地理資訊系統及航空照相，建置家戶的語言資料庫，畫出當地居民的語言別，呈現出閩南、客家及其他族群比鄰而居，形成多元文化的語言社區（鄭錦全 2005, 2007a, 2007b）。部分社區語言地圖如圖 1。這項工作啟動了台灣語言地理分布的微觀研究，我們接著進入雲林縣崙背鄉，調查逐漸流失的詔安客家的分布，已經建立了約七千戶的語言地理信息庫（蔡素娟等 2007）。

從圖 1 可以看出語言社區裡人們互動的緊密空間，語言靠人際互動而存活，那麼，一個語言社區能有多大？台灣從北到南一共大約 400 公里，在這範圍內，因為幾百年來移民的關係，閩、客、南島語言等的分布參差錯落，沒有構成一個單純的語言社區。在中國大陸南方，百里甚至十里不同音，長江以北的北方方言地區，一個方言的範圍也不超過幾百公里。例如，從北京往西去，兩百多公里就進入晉語地區，從晉語區西行，三百多公里就到西北方言區。方言的範圍都在三、四百公里之內，其內部還有地方性的差別。漢代揚雄《方言》列出各地詞匯的差別，所表達的現象也是兩三百公里的方言範圍（周祖謨吳曉鈴 1972）。語言互動是人際間密切的行為，我們的結論是，這密切互動的範圍在歷史上交通的環境及制約下，不會超過三四百公里。



<圖1>台灣新竹縣新豐鄉語言分布家戶微觀

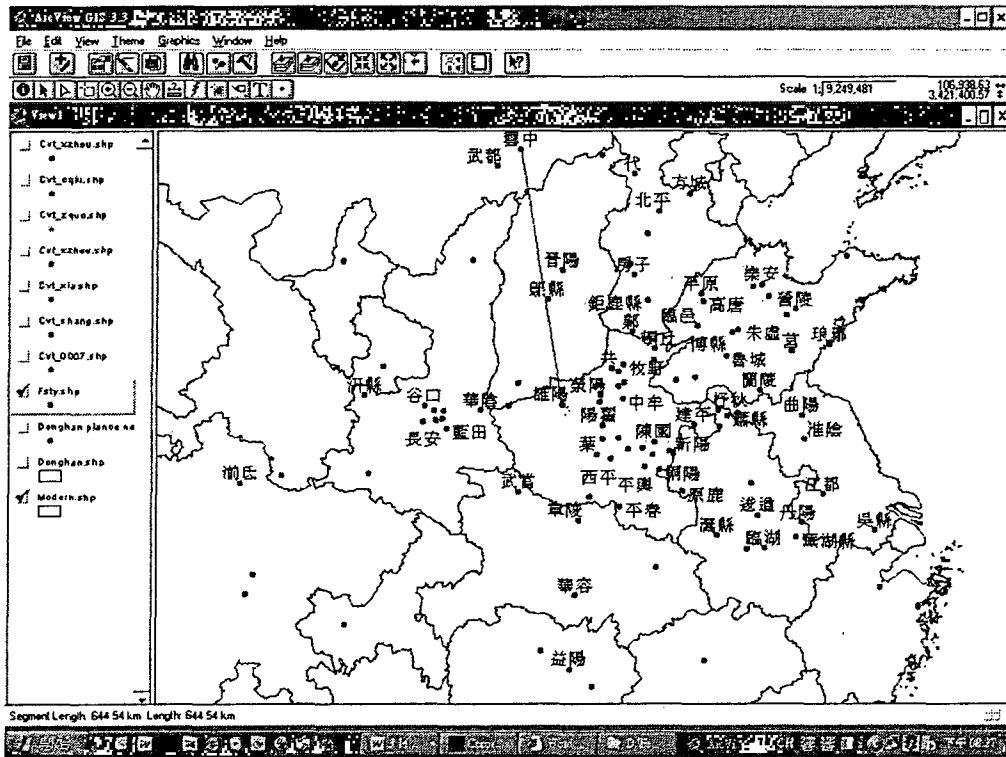
語言之外，人際還有其他互動，例如故事口耳相傳，可以跨越語言社區，婚嫁也不局限於同一語言的族群。因此我們從語言開始，把人際關係加以延伸，看人間互動的遠近。

2. 口耳相傳的距離

漢代應劭《風俗通義》記載不少口耳相傳的怪異故事(應劭撰王利器校注 1981)，我把故事發生的地點及內容文字建成地理資訊資料庫，圖 2 所展示的是故事的發生地點。應劭約公元 178 年前後在世，是河南汝南人，從小隨父在雒陽生活，後來拜泰山太守，他聽聞記頌當在雒陽。以雒陽為中心，度量其與故事地點的距離，最遠如圖 2 所示，大致不超過 700 公里。

圖2是根據譚其驤(1991)《中國歷史地圖集》及中央研究院《中華文明之時空基礎架構(CCTS)圖層》，用ESRI(2002)畫出來的。本文的歷史地圖繪製，也都同樣利用這些資源。

婚嫁也是人際互動關係，在古代華夏的地理交通環境中，聯姻的遠近也表示人們互動的距離。以下檢查西周春秋戰國金文所記錄的這類人際關係。



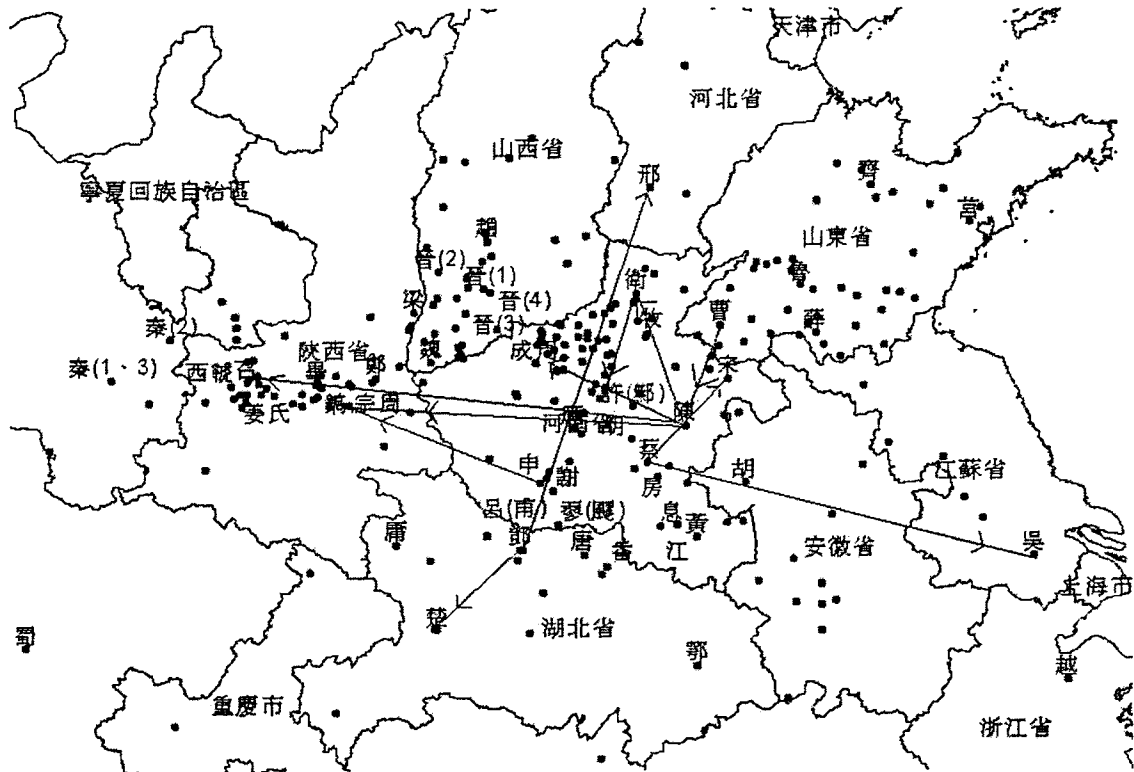
<圖 2>漢代《風俗通義》口耳相傳故事發生地點

3. 先秦婚嫁距離

有些先秦青銅器是侯國世家為女子出嫁而作，例如〈陳侯作王媯媵簋〉是周朝陳國女子名字叫媯，嫁宗周王室，所以稱王媯。器物1976年在陝西臨潼零口出土。陳國與宗周的距離約600公里。陳昭容(2004)從西周春秋戰國金文媵器（嫁妝）所示婚嫁，得出當時漢淮一帶侯國女子往北出嫁為多，以取得北方聯盟來對抗逐漸強大的楚國。我利用那篇論文的資料，在地理資訊系統上量出婚嫁距離，最遠大都不超過700公里，部分婚嫁如下：

時代	女國	男國	出嫁方向	公里
西周早期	鄧	邢	東北	690
西周晚期	陳	周王室	西北	550
春秋早期	鄧	楚	西南	200
春秋中期	陳	王室成周	西北	250
春秋中期	陳	召	西北	650
春秋晚期	蔡	吳	東南	600

圖 3 是所我畫的地圖，可以看出當時諸侯的地理位置。媵器所表現的是侯國世家的婚嫁關係，不是一般平民的活動範圍，世家有資源遠行，但是，最遠也不超過 700 公里。



〈圖 3〉西周春秋戰國世家婚嫁關係

許倬雲（1982）根據《詩經·小雅·大東》“周道如砥，其直如矢；君子所履，小人所視”與“佻佻公子，行彼周行”以及其他詩句認為周道或周行是貴人車駕的馳道，又從近年發掘的古車遺物，認為周代用牛車載貨，馬車載人，一車能乘兩三人，更引《韓非子難勢篇》“夫良馬固車，五十里而一置”解釋為五十里設一驛站，五十里即 25 公里大約是一日的行程。七百公里最大距離可以有不同的詮釋，可以解釋為當時人間互動範圍的上限，也可以是當時政治聯盟的需要。上古時期，殷商起於山東，周人來自陝西，春秋戰國時，侯國世家大多分布在現在的河南一帶，從文化層面看，以河南為中心來度量，700 公里外古代認為是北狄、西戎、東夷和南蠻化外。這 700 公里就是中原與邊陲的分野。

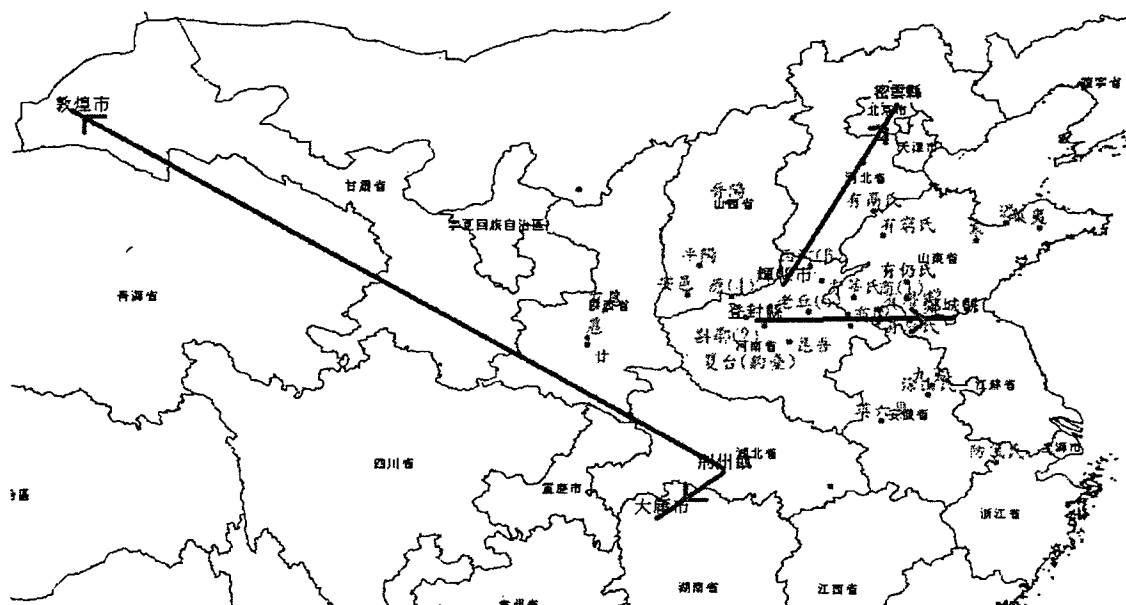
中原與邊陲的概念，左右著中國歷史上許多思考與設施，官場昇降是其中之一，下面延續這個理念討論貶謫與放逐的距離。

4. 貶謫與放逐於 700 公里外

罪犯流放到外地，從上古開始。四千年前《尚書·堯典》帝舜時：

流共工于幽州，放驩兜于崇山，竄三苗于三危，殛鯀于羽山；四罪而天下咸服。

根據屈萬里(1972)《尚書今註今譯》，幽州在今河北密雲縣境，崇山在今湖南大庸縣西南，三危相傳在今甘肅敦煌縣南，羽山有二說，一說在山東鄒城縣，一說在山東蓬萊縣東南，譚其驥(1991)夏時期全圖標有羽山，在鄒城一帶，今從其說。這四個流竄的地方確定了，可是，從哪裡開始流竄？三苗根據臧勵穌(1993)《中國古今地名大辭典》在今湖南岳陽、湖北武昌及江西九江一帶，《史記·五帝本紀》謂“三苗在江淮、荊州數為亂”。其他三人本來在什麼地方？共工居住地是今河南輝縣，堯封鯀為嵩伯——今河南登封，驩兜是傳說中的三苗族首領，這四件流放的地理位置如圖4。



〈圖4〉《尚書》四罪流放地點

流放的直線距離是：

共工	從河南輝縣到河北密雲	650 公里
驩兜	從湖北荊州到湖南大庸	230 公里
三苗	從湖北荊州到甘肅敦煌	1,920 公里
鯀	從河南登封到山東鄒城	480 公里

驩兜從湖北荊州流放到湖南大庸，只有230公里，雖然不算遠，但是當時湖南山區應該是蠻荒地帶。春秋戰國以後，流放多有記載。尚永亮(1993)把貶官分為好人與壞人，壞人做奸犯科，被流放罪有應得；好人大都是直言敢諫、冒犯君主或因小人讒毀而被發放到偏遠地區。他聚焦於被流放的文士好人的思想性格、文化創造和精神風貌。我在本文裡也只列出先秦(屈原)、漢(賈誼)、唐(韓愈、

柳宗元、劉禹錫、元稹、白居易、李德裕)、宋(范仲淹、蘇軾、黃庭堅)幾個文人的流放距離。這些人的生卒年與貶謫居地大都取自譚嘉定(1985),相對應的現今地名則參考譚其驤(1991)、中央研究院《中華文明之時空基礎架構(CCTS)圖層》及臧勵蘇(1993)判定。

屈原本來就在楚國,楚的政治中心是郢都,在今湖北江陵,到長沙不算太遠,賈誼則被發放到700公里外:

屈原(前343-前290)	從郢都今湖北江陵到湖南長沙	330 公里
賈誼(前201-前169)	從長安到長沙	800 公里

盛唐時期,流放特別多,有些被發放到離上都長安五千華里外。《唐會要》(宋朝人王溥1960)卷四一唐穆宗長慶四年四月刑部奏文:

四年四月。刑部奏,准其年三月三日起,請准制。以流貶量移,輕重相懸,貶則降秩而已,流為擯死之刑。…今謹詳赦文。流為減死,貶乃降資。量移者卻限年數,流放者便議歸還。准今年三月赦文,放還人其中有犯贓死,及諸色免死配流者,如去上都五千里外,量移校近處。如去上都五千里以下者,則約一千里內,與量移近處。如經一度兩度移,六年未滿者,更與量移,亦以一千里為限。如經三度兩度量移,如本罪不是減死者,請准制放還。

韓愈在〈左遷至藍關示侄孫湘〉(徐北文 李永祥評注 1995)的詩裡說:

一封朝奏九重天,夕貶潮陽路八千。
願為聖明除弊事,肯將衰朽惜殘年?
雲橫秦嶺家何在,雪擁藍關馬不前。
知汝此來應有意,好收吾骨瘴江邊。

潮陽在被發放的人的心目中是在8,000里外。柳州在柳宗元(1999)〈別舍弟宗一〉的詩裡,認為是去國6,000里:

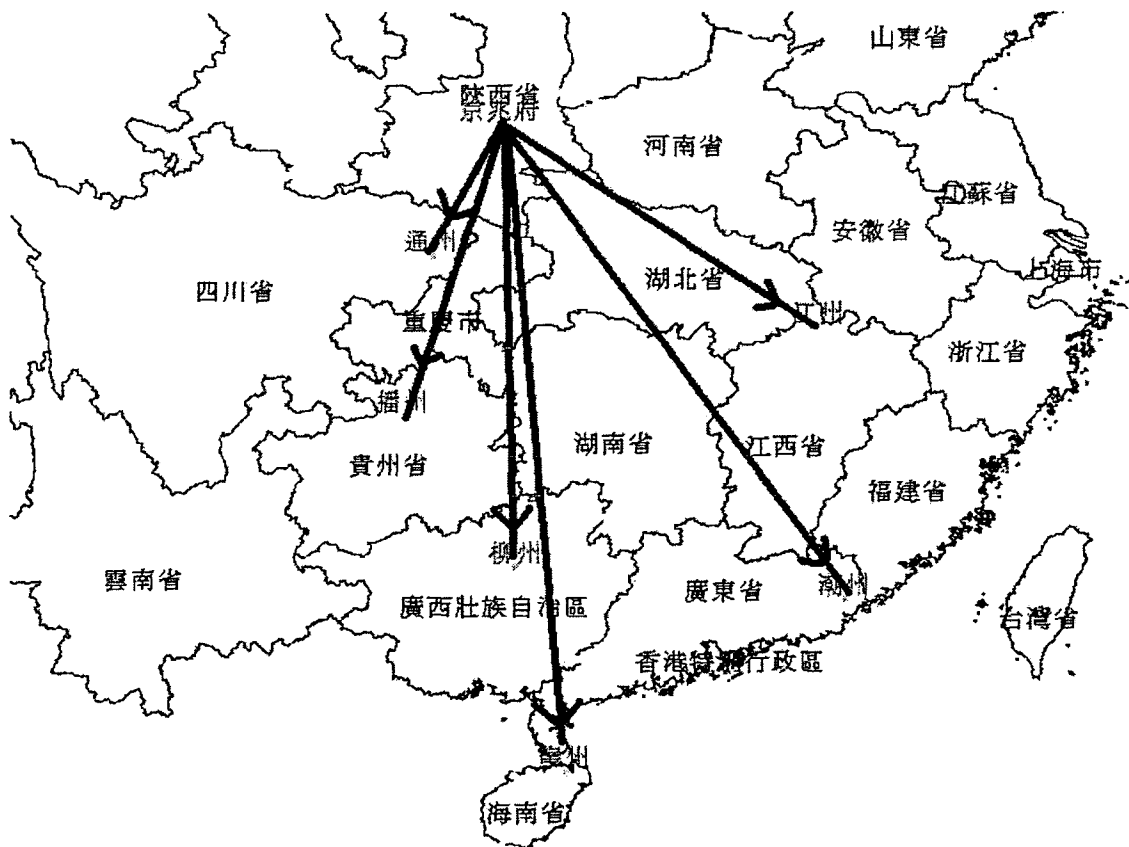
零落殘紅倍黯然,雙垂別淚越江邊。
一身去國六千里,萬死投荒十二年。
桂嶺瘴來雲似墨,洞庭春盡水如天。
欲知此後相思夢,長在荊門郢樹煙。

尚永亮(1993:5)引唐人楊炎〈流崖州至鬼門關作〉，把崖州投射到10,000華里外：

一去一萬里，千知千不還；
崖州何處在，生度鬼門關。

從京兆府長安發放到海南的直線距離應該不到10,000華里或5,000公里，不過陸路彎曲，水道艱難，一去一萬里的感受是可以理解的。嚴耕望(1969)研究陝西藍田武關驛程，細說路途，出長安東南行，經藍田縣，出藍田關，經商州商洛縣，出武關，經鄧州，經南陽縣，南行經鄧城縣至襄陽，凡一千一百餘里。我們以地理資訊系統量長安與襄陽的直線距離是380公里，就是760華里，而道路崎嶇，嚴耕望量出的1,100華里，比直線距離的760華里多出340華里。文人感受的“路八千”、“去國六千里”、“一去一萬里”表達了路途艱難的程度。

圖5是韓愈、柳宗元、劉禹錫、元稹、白居易、李德裕流放地點地圖。



〈圖5〉韓愈、柳宗元、劉禹錫、元稹、白居易、李德裕流放地點

他們流放的距離是：

韓愈(768-824)	從京兆府長安到廣東潮州	1,400 公里
柳宗元(773-819)	從京兆府長安到廣西柳州	1,090 公里
劉禹錫(772-842)	從京兆府長安到播州今貴州遵義	750 公里
元禎(779-831)	從京兆府長安到通州今四川達縣	370 公里
白居易(772-846)	從京兆府長安到江州今江西九江	850 公里
李德裕(787-849)	從京兆府長安到崖州今海南海口	1,600 公里

元禎之外，其他流放距離都超過700公里。大唐盛世，邊陲已經向外延伸，流放的距離也更遠了。可是，中原與邊陲的理念還是深植人心，在大家所熟悉的《琵琶行》裡，白居易寫著，“潯陽地僻無音樂，終歲不聞絲竹聲”，這是中原上層文化在邊陲失落的感受。

宋朝文人學士范仲淹、蘇軾、黃庭堅被貶到南方，謫官地點如圖6。



<圖6>范仲淹、蘇軾、黃庭堅謫居地

他們的謫居地都離開京城六、七百公里以上：

范仲淹(989-1052)	從開封到饒州今江西鄱陽	660 公里
蘇軾(1036-1101)	從開封到瓊州今海南海口	1,700 公里
黃庭堅(1045-1105)	從開封到永州今湖南永州	990 公里

以上漢、唐、宋文人學士謫居的地區都在南方，為什麼沒有大量放逐到北邊？本文所論證的是，700公里從西周開始已經被理解為人間交際範圍的上限，流遠就是發放到700公里外的遠方。商朝發跡於東方齊魯等地，春秋戰國時期人文會萃，文化上不是邊遠地區。各代京城以北或以西700公里，已經到了外國或是到了沒有管理設施的廣漠，難以發放，因此南方是各朝代謫居的首選。到了元朝，版圖擴大，明朝人宋濂(1981)《元史》刑法多處制定罪罰是“杖一百七，流遠”。流放多遠？《元史》卷一百二志第五十刑法一：

流則南人遷於遼陽迤北之地，北人遷於南方湖廣之鄉。

誰是北人？誰是南人？《元史》卷一百三志第五十一刑法二職制下：

諸流遠囚徒，惟女直、高麗二族流湖廣，餘並流奴兒干及取海青之地。

元朝京城是大都，現在的北京。湖廣離北京至少1,200公里，奴兒干在元代遼陽迤北今大興安嶺以東一帶，離北京直線距離2,200公里。兩地離政治中心都超過700公里。女直就是女真，女真、高麗本來就出自東北，流放自然不能發放回鄉。

5. 結論

我們從台灣語言的分布看人際語言互動的緊密空間，因為語言是靠口耳相傳來維繫共同的社區，語言互動的範圍不會超過幾百公里。從西周春秋戰國的媿器金文檢驗出當時的婚嫁距離不超過700公里，這是古代交通環境裡人際活動範圍的上限。我們以700公里的理念來理解歷史上的中原與邊陲的分野，同時用來解釋謫官放逐的距離。

參考文獻

- (宋)王溥. 1960. 《唐會要》。台北：世界書局。
(明)宋濂. 1981. 《元史》。台北：中華書局。
(唐)柳宗元. 1999. 《柳河東全集》。台北：世界書局。
(漢)應劭撰王利器校注. 1981. 《風俗通義校注》。北京：中華書局。
中央研究院. 《中華文明之時空基礎架構(CCTS)圖層》。資料庫。

- 周祖謨校吳曉鈴編. 1972. 《方言校箋附通檢》。臺北：鼎文書局。
- 尚永亮. 1993. 《元和五大詩人與貶謫文學考論》。台北：文津出版社。
- 屈萬里. 1972. 《尚書今註今譯》。台北：商務印書館。
- 徐北文, 李永祥評注. 1995. 《唐詩觀止》。濟南：濟南出版社。
- 許倬雲. 1982. 《求古編》。台北：聯經出版事業公司。
- 陳昭容. 2004. <從青銅器銘文看兩周漢淮地區諸國婚姻關係>，《中央研究院歷史語言研究所集刊》75:635-697。
- 臧勵蘇. 1993. 《中國古今地名大辭典》。台北：商務印書館。
- 蔡素娟 鄭錦全 郭彧岑 黃菊芳. 2007. <崙背鄉客家話地理分布>，第五屆數位地球國際研討會論文 601-612。台北：中國文化大學。
- 鄭錦全. 2005. <台灣語言地理分布微觀>，《中央研究院 94 年重要研究成果》90-93。台北：中央研究院。
- 鄭錦全. 2007a. <華夏人間交際七百公里>，第五屆數位地球國際研討會論文 593-600。台北：中國文化大學。
- 鄭錦全. 2007b. <語言典藏：台灣多元文化互動的空間>，鄭錦全等編《語言政策的多元文化思考》373-377。台北：中央研究院語言學研究所。
- 譚其驥. 1991. 《中國歷史地圖集》。台北：曉園出版社。
- 譚嘉定. 1985. 《中國文學家大辭典》。台北：世界書局。
- 嚴耕望. 1969. <唐藍田武關道驛程考>，《中央研究院歷史語言研究所集刊》39 下：1-26。
- ESRI (Environmental Systems Research Institute). 2002. ArcView GIS 3.3. Software.

Geographic Information Systems in Humanities Research : Basic GIS Functionality

Tzai-Hung Wen (溫在弘)
Center for Geographic Information Science,
RCHSS, Academia Sinica

中央研究院人文社會科學研究中心
地理資訊科學研究專題中心
E-mail: wenhung@gate.sinica.edu.tw

Table of Content

- What Is GIS Analysis
 - Geographic Patterns & Relationships
- Basic GIS Functionality
 - Mapping
 1. Where Things Are
 2. The Most and Least
 3. Density
 - Finding
 4. What's Inside
 5. What's Nearby
- How to Lie with Maps

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

GIS Analysis

- Objective
 - Looking at geographic patterns in your data and at relationships between features
- Methods
 - Visualization
 - Exploratory Analysis
 - Statistical Analysis
 - Dynamic Modeling

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

The Process of Analyzing Geographic Data

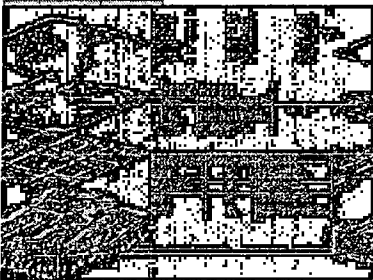
```

    graph TD
      A[Frame the question] --> B[Understand your data]
      B --> C[Choose a method]
      C --> D[Process the data]
      D --> E[Look at the results]
      A --- AF[Problem Formulation]
      B --- BF[Data Preparation]
      C --- CF[Methodology]
      D --- DF[Techniques]
      E --- EF[Results & Discussion]
  
```

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Geographic Data

descriptive data spatial data

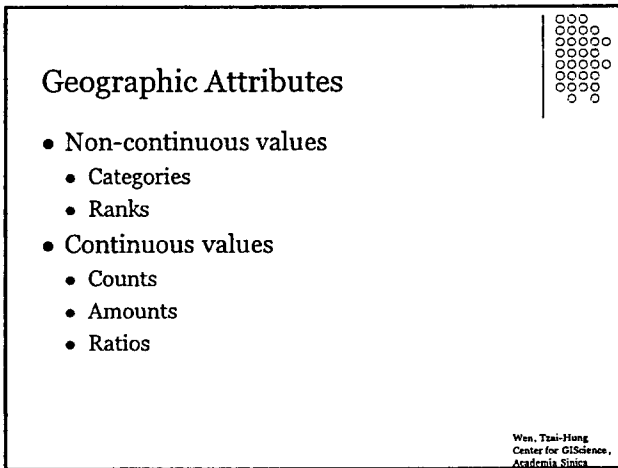
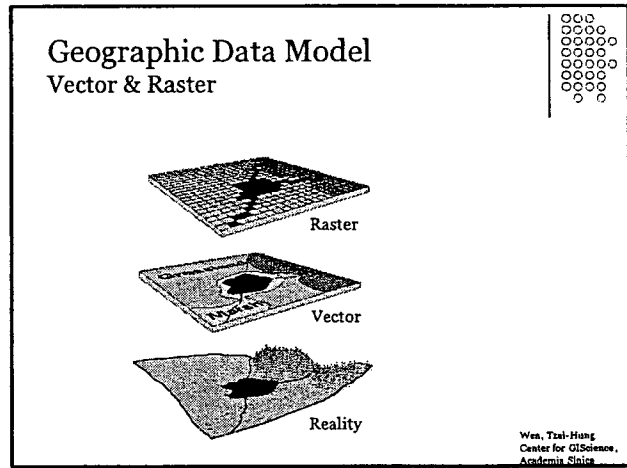
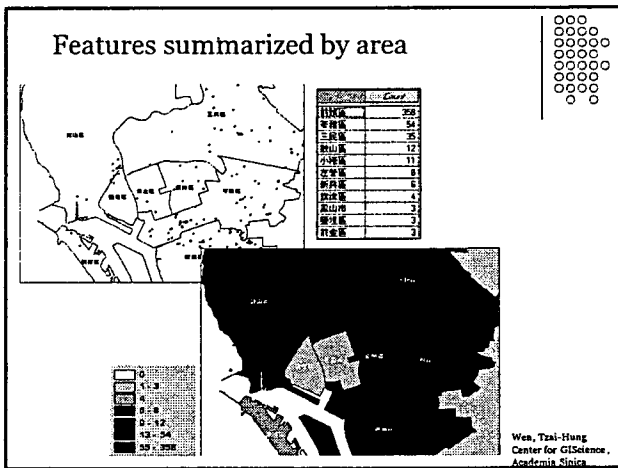
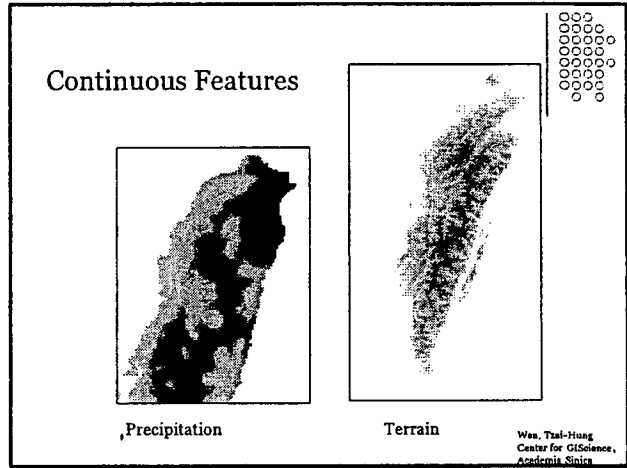
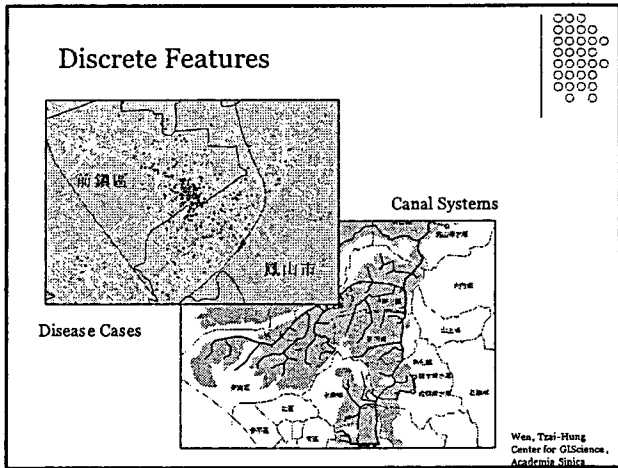


Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Geographic Features

- Discrete
- Continuous
- Summarized by Area

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica



Categories

TOWN	COUNTY	縣市代號	ID	POPULATION	M	F	用水型態
太極鎮	嘉義縣	10	4	36364	18977	17387	High
溪口鄉	嘉義縣	10	6	18186	9718	8468	High
阿田山鄉	嘉義縣	10	18	6333	3444	2889	High
阿田山鄉	嘉義縣	10	15	23719	12726	10993	High
新鎮鄉	嘉義縣	10	7	35995	19116	16879	High
西鎮鄉	嘉義縣	10	5	69753	36116	33637	High
六腳鄉	嘉義縣	19	8	29630	15674	13956	High
竹筒鄉	嘉義縣	19	14	41392	22094	19298	High
東石鄉	嘉義縣	18	9	30336	16352	14086	High
東區	嘉義市	24	19	129543	65213	64330	Low
太保市	嘉義縣	18	1	31544	16538	14986	High
四區	嘉義市	25	20	134743	69057	65686	Low
高橋鄉	嘉義縣	18	16	12245	6674	5771	High
朴子鎮	嘉義縣	18	2	44495	23010	21485	High
林埤鄉	嘉義縣	18	84	4792	2625	2167	Low
水上鄉	嘉義縣	10	12	55488	29185	26303	High
中港鄉	嘉義縣	10	13	48498	25462	23036	High
布袋鎮	嘉義縣	10	3	33554	17670	15884	High
麻豆鄉	嘉義縣	10	11	18616	10008	8608	High
白河鎮	台南縣	11	23	35467	19021	16446	Medium
義竹鄉	嘉義縣	10	10	23825	12474	11351	High
佳里鎮	台南縣	11	25	28575	14999	13576	Medium

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Amount & Count Ratio

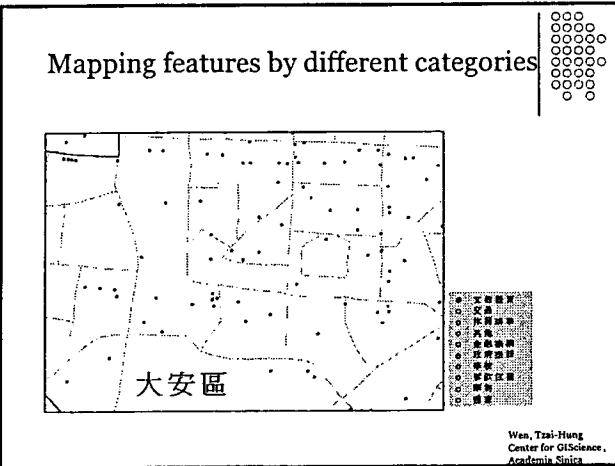
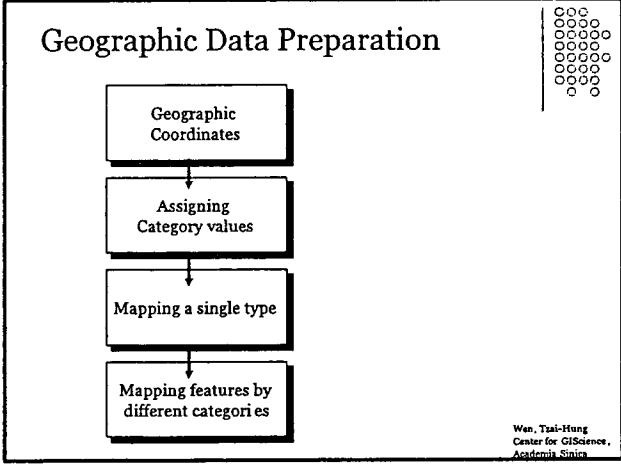
Province	City	County	Area	Population	Ratio
234	890	207	1506	2	0.00013222
145	274	126	371	2	0.00072694
456	462	281	1545	8	0.00051971
264	324	410	422	8	0.00236843
500	1290	136	234	24	0.00010081
195	270	298	614	22	0.00017715
338	446	471	1119	27	0.00024702
363	420	434	837	1	0.00012177
736	593	671	1290	13	0.00010117
332	837	521	1113	18	0.00016486
241	363	224	387	18	0.00045582
873	610	218	770	8	0.00011630
242	250	287	437	26	0.00057166
855	2641	1220	5214	25	0.00047122
871	2611	2708	5318	24	0.00043120
1308	576	381	863	7	0.00013040
270	876	120	180	26	0.00014474
210	370	261	387	4	0.00010354
211	142	168	227	4	0.00017280
143	221	220	330	9	0.00026913
177	274	281	485	18	0.00037054
246	401	424	685	7	0.00012771
875	418	217	720	5	0.00013911
301	715	813	132	15	0.00011454
710	256	211	300	9	0.00030514
737	521	497	1044	18	0.00016973
145	404	218	374	17	0.00045200
567	877	653	1180	21	0.00042070
146	427	264	474	7	0.00013402
304	683	884	873	30	0.00044071
306	420	328	410	12	0.00028708
371	623	523	1102	14	0.00043119
308	547	460	1070	7	0.00025480
241	448	271	468	11	0.00032711
747	424	446	868	14	0.00032015
867	2481	1241	2211	17	0.00014011

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

1. Mapping Where Things Are

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

- ## Why Map Where Things Are ?
- See spatial patterns that help you better understand the area you're mapping
 - Then, explore causes for the patterns you see
 - Show you where you need to take actions, or where areas are that meet your criteria
- Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

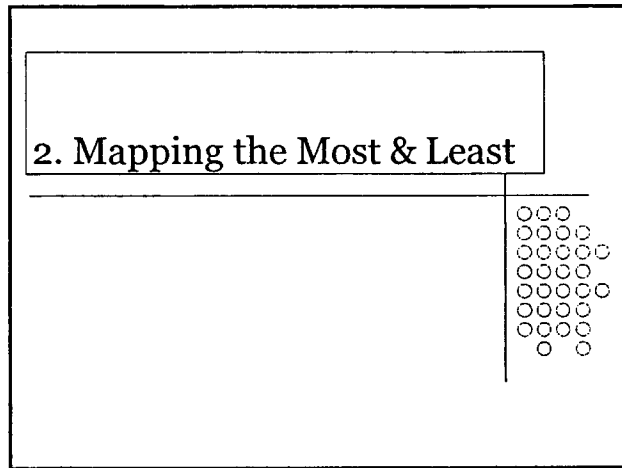
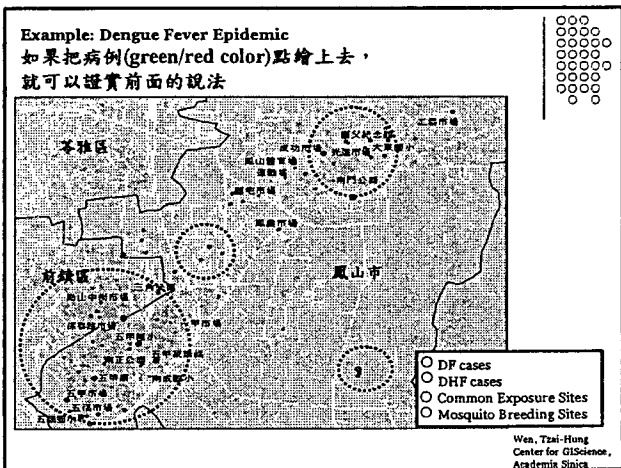
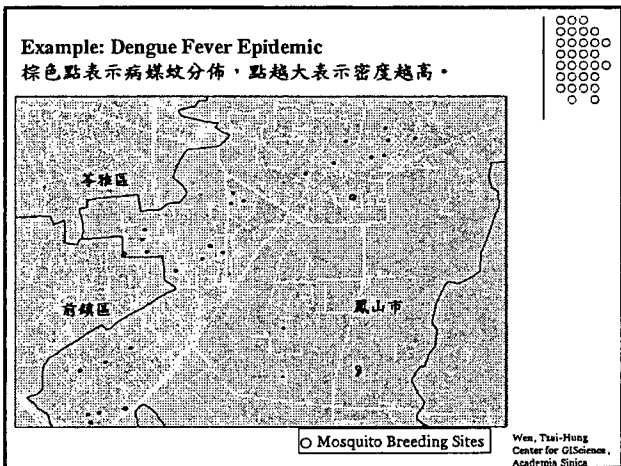
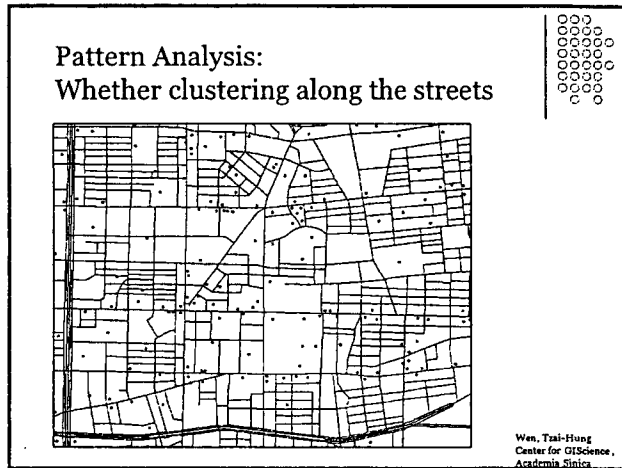
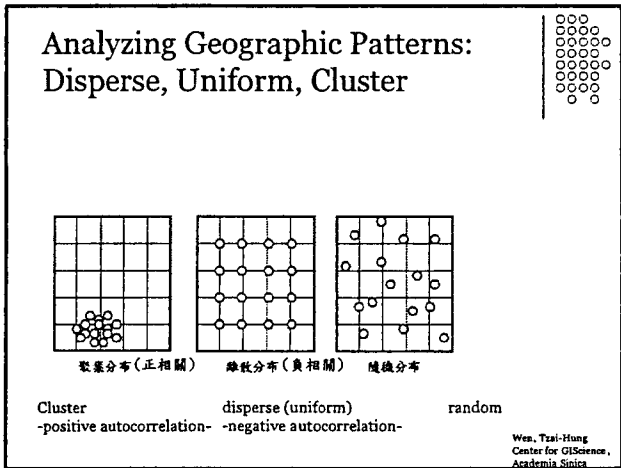


分類	標號	加總
交通	鐵路	10
交通	公路	67
交通	機場	1
交通	機場跑道	14
交通	機場圍欄	1
交通	捷運站	29
交通	停車場	36
交通	客運站	13
交通	交流道	5
交通	加油站	63
交通	火車站	4
休閒娛樂	觀光樂園	2
休閒娛樂	電影院	37
休閒娛樂	溫泉	3
休閒娛樂	高爾夫球場	5
休閒娛樂	國家名勝	21
休閒娛樂	公園	126
金融機構	銀行	223
金融機構	農漁會	4
金融機構	郵局	70
政府機關	縣市政府	119
政府機關	縣級單位	22
政府機關	政府機構	131

Large-scale map: Fewer categories

Small-scale map: More categories

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica



Why Mapping

- See spatial patterns that help you better understand the area you're mapping
- Then, explore causes for the patterns you see
- Show you where you need to take actions, or where areas are that meet your criteria

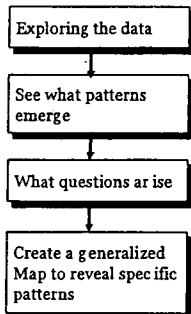
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Why Map the Most & Least

- Mapping features based on quantities adds an additional level of information beyond simply mapping the locations of features.

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

The Process of GIS Analysis



Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Mapping Features based on Quantities

- Non-continuous values
 - Categories
 - Ranks
- Continuous values
 - Counts & Amounts
 - Ratios

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica



Presenting the data values accurately

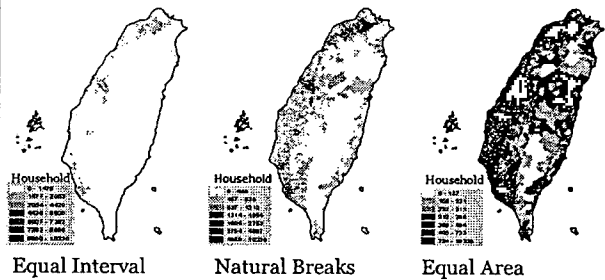


Generalizing the values to see patterns



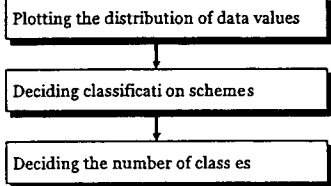
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Issues of Mapping Features based on Quantities: Class Break



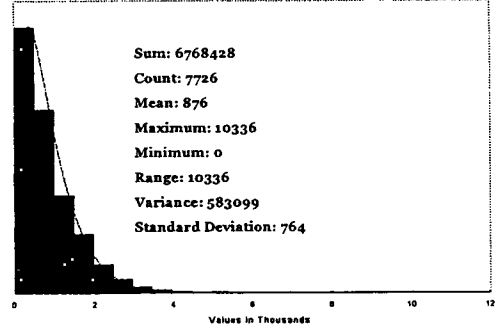
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Steps of Mapping Features based on Quantities

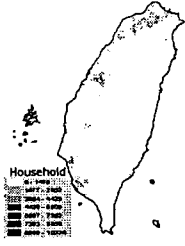
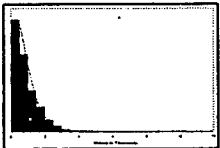


Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

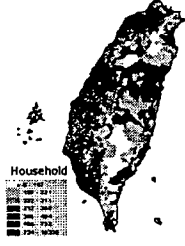
Distribution of sum of households in each Li



i-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica



Equal Interval



Equal Area

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

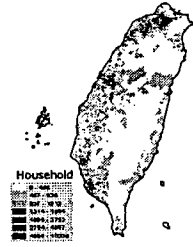
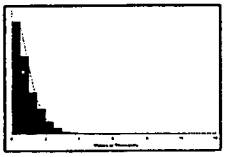
Standard classification schemes

- Natural breaks
- Quantile
- Equal Interval
- Standard Deviation

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Natural Breaks: good for ...

If data values are not evenly distributed ...

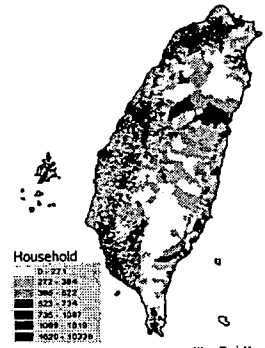


Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Quantile: good for ...

Emphasizing the relative position of a feature among other features

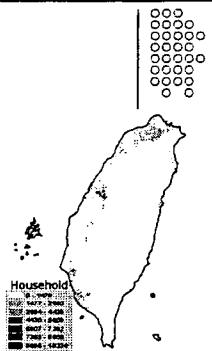
- Disadvantage:**
1. Features with close value may end up in different classes.
 2. If the areas vary greatly in size, it's easy to skew the patterns



Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Equal Interval

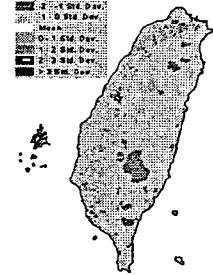
- Good for...
 - Easy for non-technical audience
 - Mapping continuous data
- Disadvantage
 - Not suitable for data values not evenly distributed



Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Standard Deviation

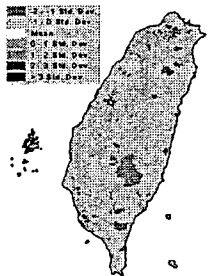
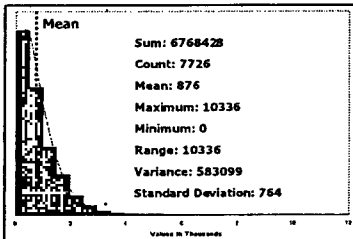
- Good for
 - Seeing which features are above or below an average value
 - Suitable for data values normally distributed (a bell curve)
- Disadvantage
 - Doesn't show the actual values
 - Outliers can skew the mean.



Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Standard Deviation

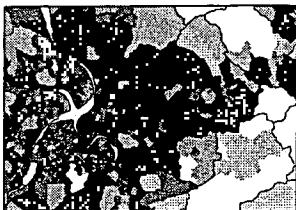
1. Suitable for data values normally distributed
2. Outliers can skew the mean.



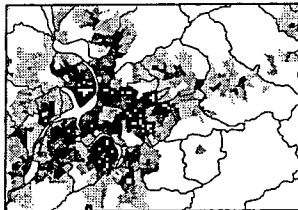
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

3.Mapping Density

Why Map Density



Population



Population Density

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Two ways of mapping density

- Mapping density for defined areas
 - Shaped fill map
 - Dot density map
- Creating a density surface
 - Shaped density surface
 - Contour map

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Mapping density for defined areas

Shaped fill map Dot density map

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Dot Density Map

Population density by Li Population density by town

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Creating a dot map

Appropriate Dot size is too large

Number of dot is too large Number of dot is too small

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Creating a density surface

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Issues of Creating a density surface

- Cell size
- Search radius
- Calculation method
- Units
- Displaying
 - Graduated colors
 - contours

Kernel Estimation
It is difficult to derive hot spot by usual approaches of point pattern. The method is used to analyze a given point pattern in each cell in a regular grid. But we can easily derive hot spot.

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Example: Crime Analysis

Experimental Crime Analysis System
This room equips several GIS software, statistic software, spatial data, PC projector and plots. The experimental crime system enables forensic and exploratory analysis of crime trend and patterns.

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Search radius

Too large Appropriate Too small

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Calculation Method

Simple Kernel

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Kernel Density Estimation

Construction of Kernel Density

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

From density summarized by defined area to a density surface

Population density summarized by defined area Population density surface

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

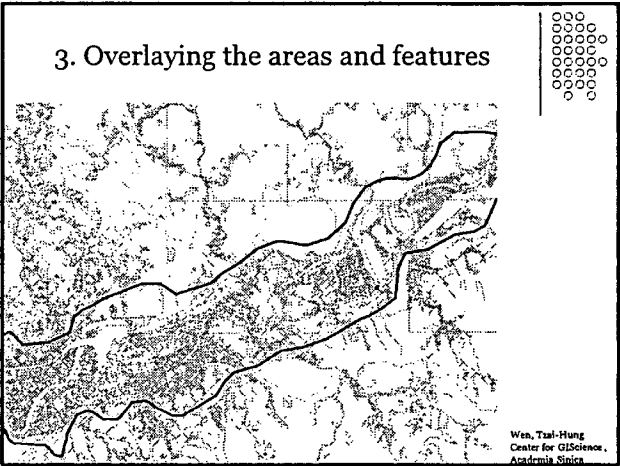
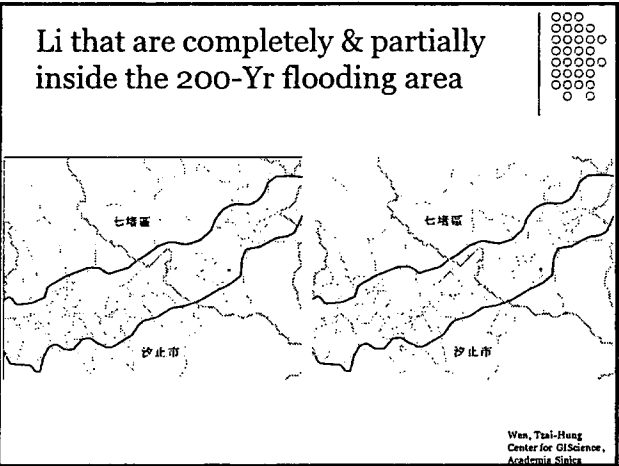
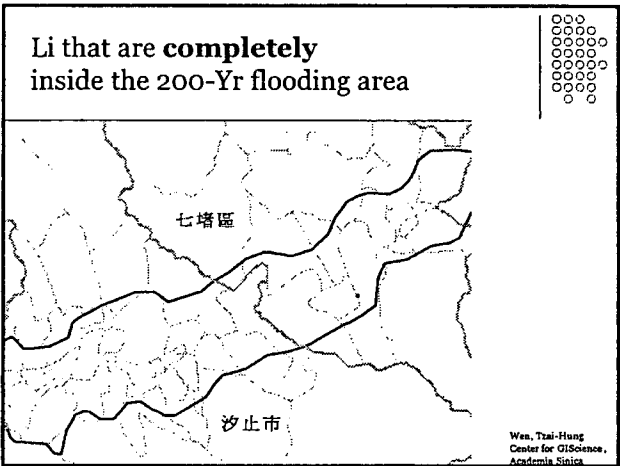
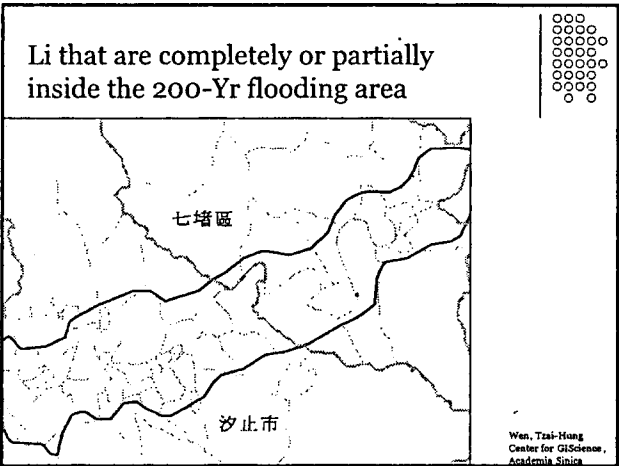
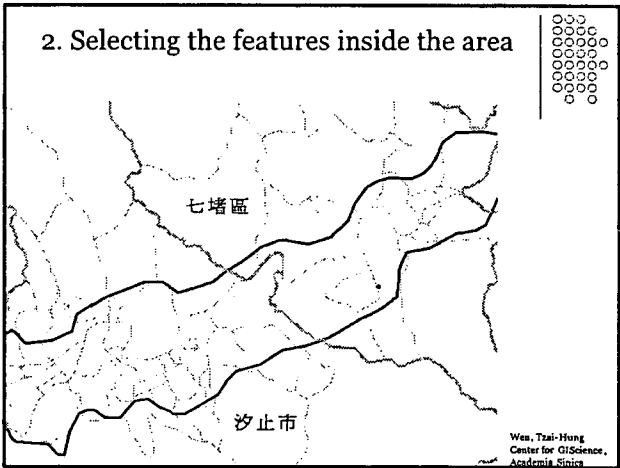
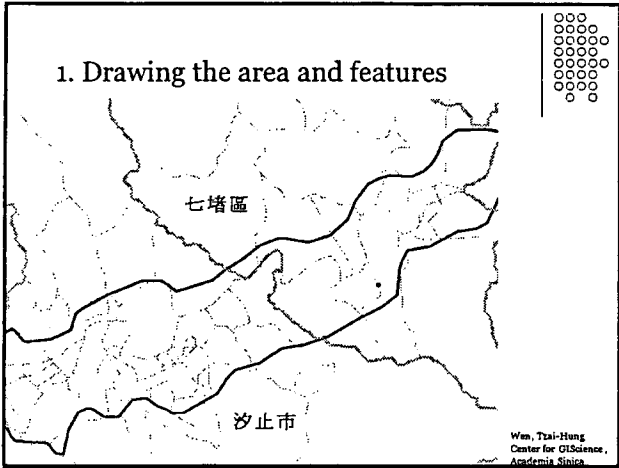
4. Finding What's Inside

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

3 ways of finding what's inside

- Drawing the area and features
- Selecting the features inside the area
 - Count & Frequency
- Overlaying the areas and features
 - With discrete features
 - eg. disease cases
 - With continuous categories and classes
 - eg. land use
 - With continuous values
 - eg. terrain

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

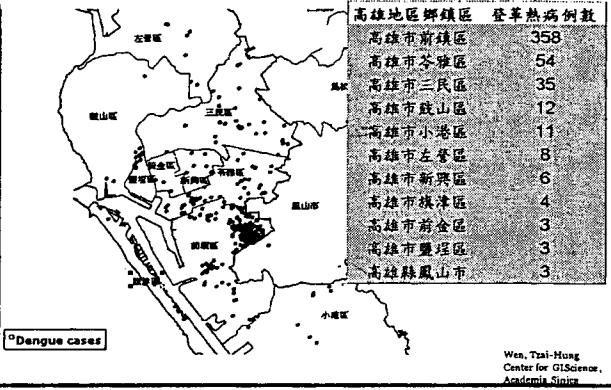


Overlaying the areas and features

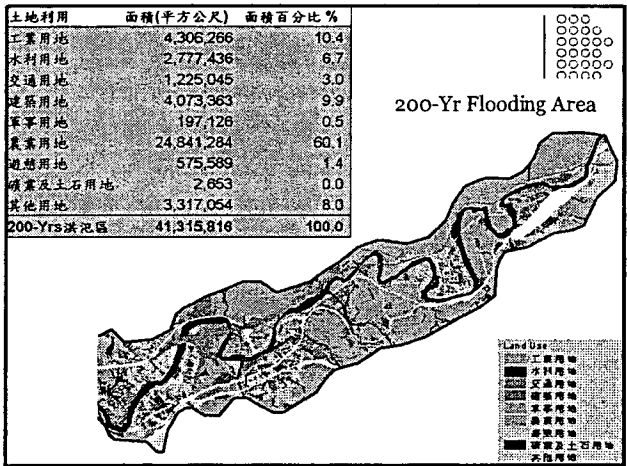
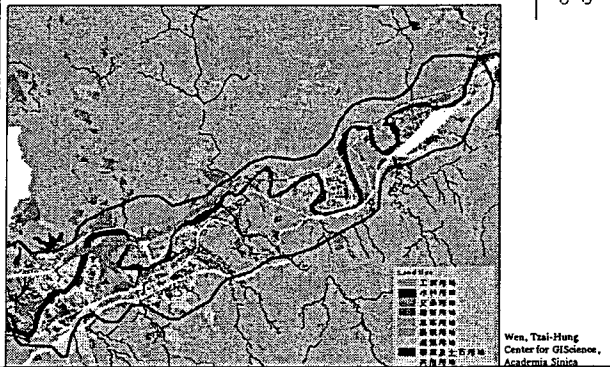
- With discrete features
 - eg. disease cases
- With continuous categories and classes
 - eg. land use
- With continuous values
 - eg. terrain

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

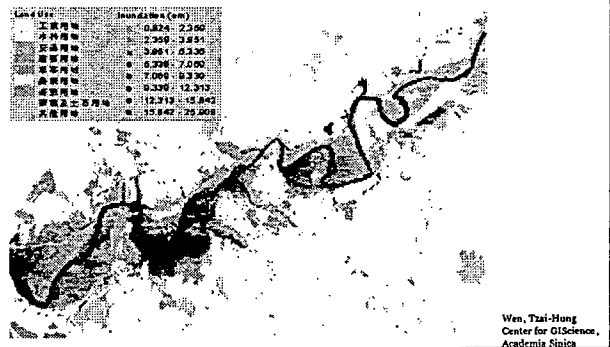
Overlaying the areas with discrete features [Overlaying town map with dengue cases]



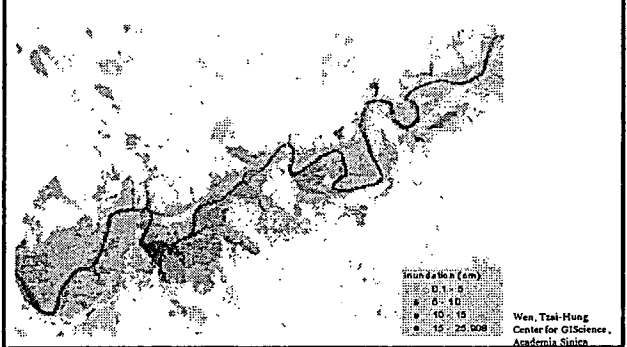
Overlaying the areas with continuous categories [Overlaying 200-Yr flooding area with land use map]



200-Yr Inundation Potential Map

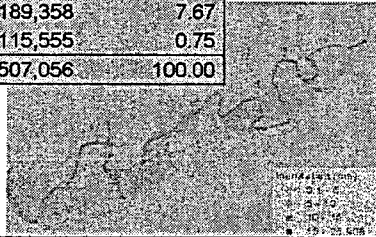


Reclassifying Inundation Depth



Summarizing area by different inundation depth

	洪水淹沒面積	面積百分比 %
小於5 cm	10,312,488	66.50
5-10 cm	3,889,655	25.08
10-15 cm	1,189,358	7.67
15-26 cm	115,555	0.75
200-Yrs 洪氾區	15,507,056	100.00

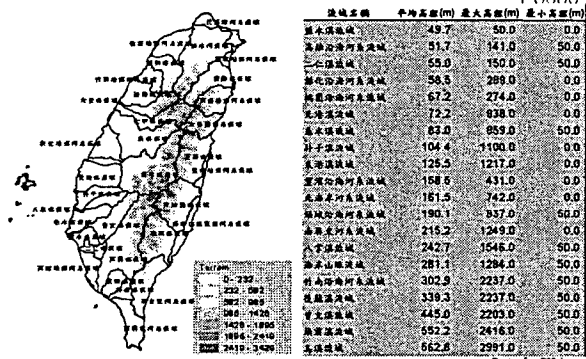


Summarizing land use patterns by different inundation depth

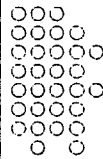
土地利用 / 淹水深度	小於5 cm	5-10 cm	10-15 cm	15-26 cm	淹水面積 (平方公里)
工業用地	1,644,814	408,837	6,836	0	2,058,487
水利用地	440,783	958,183	841,913	85,017	2,323,876
交通用地	793,640	126,423	27,662	0	947,724
建築用地	2,323,457	797,133	71,197	5,960	3,197,776
軍事用地	77,154	25,713	0	0	102,867
農業用地	3,091,893	818,581	120,144	12,185	4,042,783
礦業用地	287,854	185,023	32,260	3,368	508,483
墳墓及土石用地	780	628	0	0	1,408
其他用地	1,652,126	573,154	89,326	8,997	2,323,602
淹水面積 (平方公里)	10,312,488	3,889,655	1,189,358	115,555	15,507,056



Overlaying the areas with continuous values [Overlaying watershed map with terrain surface]



5. Finding What's Nearby



Why map what's near by

- Identifying the area -and the features inside the area- affected by an event and activity.
- Defining the area served by a facility.
- Delineating areas that are suitable for -or capable of supporting- a specific use.

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

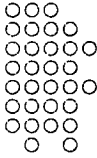
Defining and measuring NEAR

- Straight-line distance
- Distance and cost over a network
- Cost over a surface

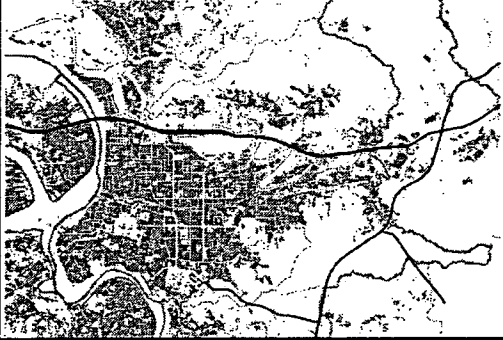
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Using Straight-line Distance

- Finding What's Nearby

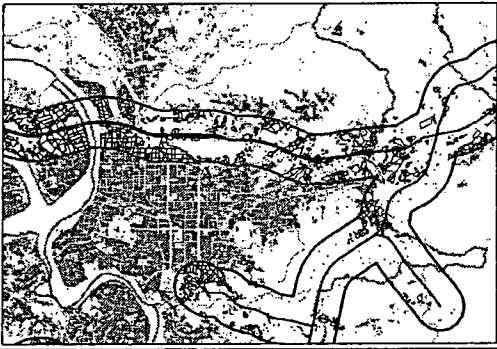


Creating a Buffer



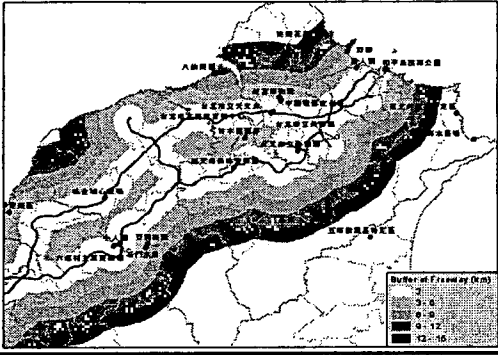
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Creating a Buffer: the Result



Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Create a Buffer from Freeway



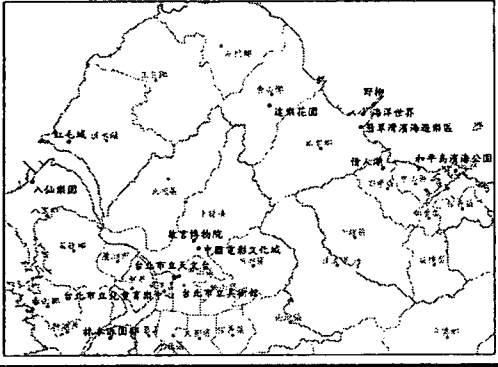
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Selecting features within a distance

距离范围 [m]	地点名称	地点类型	地址
0-3	十人園	市鎮文化型	桃園縣龍潭鄉廣興村橋下 60-2 號
	中國電影文化城	市鎮文化型	台北市亞答街二號 34 號
	加福村五福通廟	通廟型	新竹縣新港鎮仁安里新平路 30 號
	台北市立天文台	市鎮文化型	台北市中山北路四段 5 號
	台北市兒童育樂中心	通廟型	台北市中山北路二段 66 號
	台北下水道博物館	市鎮文化型	台北市中山北路二段 181 號
	台北市立動物園	通廟型	台北市文山区湖坑里湖坑路二段 30 號
	味香爐心爐場	通廟型	桃園縣楊梅鎮高第里 13 鄰 3-1 號
	和平島濱海公園	海岸型	基隆市平一路
	南大帝森林遊樂區	通廟型	台北市松山區南京東路 171 巷 28 號
怪人湖	湖泊型	基隆市武庫街	
3-6	石門水庫	湖泊型	桃園縣大溪鎮
	日月潭	通廟型	桃園縣大溪鎮義和里角花 1 號
	林美塔園	市鎮文化型	台北市松山區南京東路 171 巷 28 號
6-9	延聖佛院	市鎮文化型	台北市亞答街二號 221 號
	海洋世界	海岸型	台北市松山區南京東路 167-3 號
	野柳	海岸型	台北市松山區南京東路 167-3 號
9-12	皇家海洋海邊戲園	海岸型	台北市松山區南京東路 167-3 號
	八仙巖	通廟型	台北市八里鄉下寮村下寮子 1-6 號
12-15	知毛城	市鎮文化型	台北市淡水區中正路 28 巷 1 號
	大鼻	山岳型	台北市松山區南京東路 167-3 號
	通廟型	台北市松山區南京東路 167-3 號	

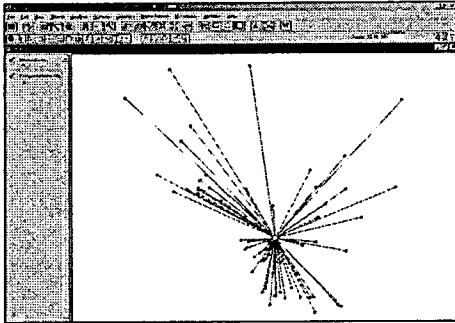
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Feature to feature: Finding the nearest tourist spot of each town.



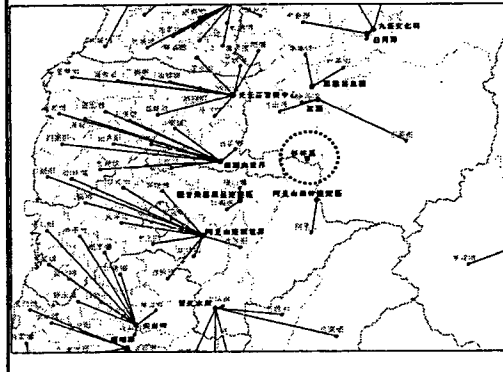
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Spider Diagram: a line between each location and its nearest sources



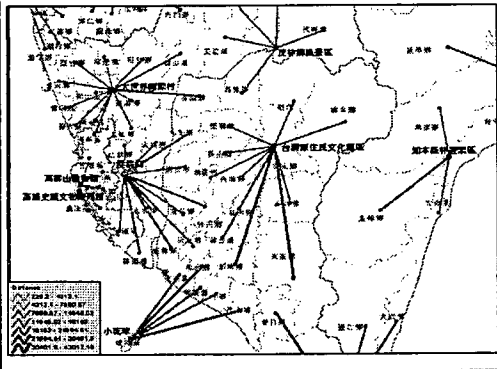
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Spider Diagram: Tourist spots



Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

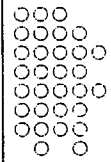
Spider Diagram: Tourist spots



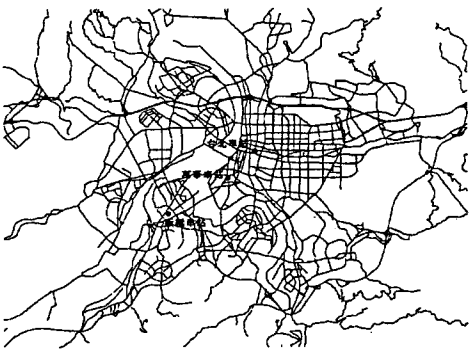
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Using Distance or Network over a Network

- Finding What's Nearby



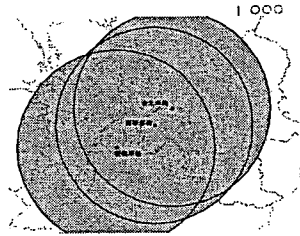
Finding the area within 9.5 km of three stations



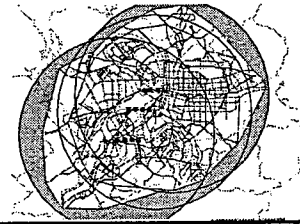
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Comparison two methods

Creating a 9.5 km Buffer



Finding service area over
the road network



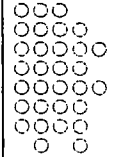
Considering Travel Parameters

- Using distance or cost
 - Time, money, and effort expended
- Setting stops or turns
 - Stops, such as traffic lights
 - Turns, such as one-way street, closed segments

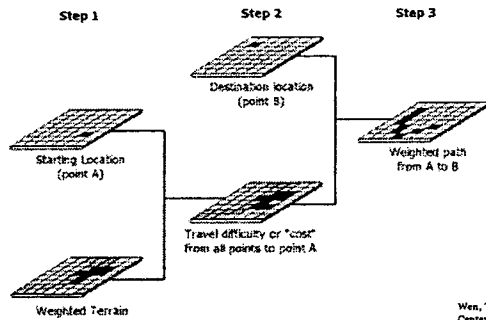
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Using Cost over a Surface

- Finding What's Nearby

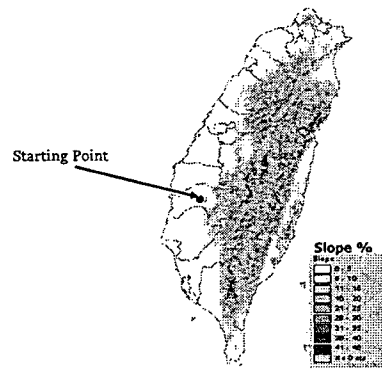


Cost Distance Measure: Least Cost Path



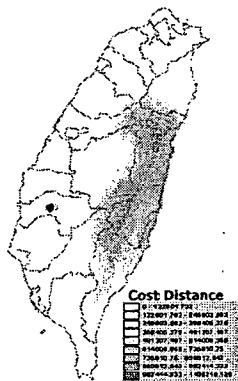
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Starting Location & Cost Grid



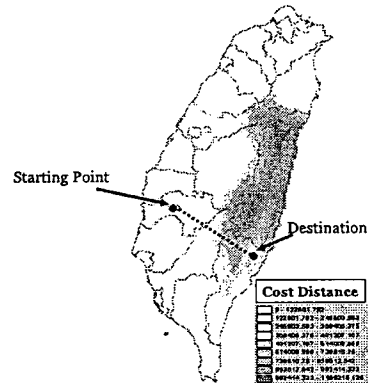
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Result: a Cost Distance Grid

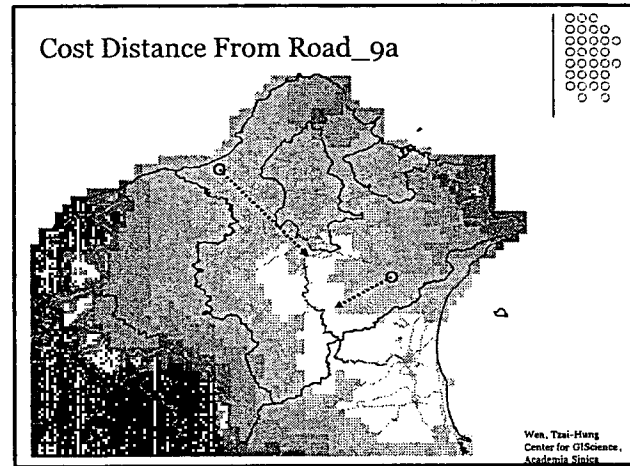
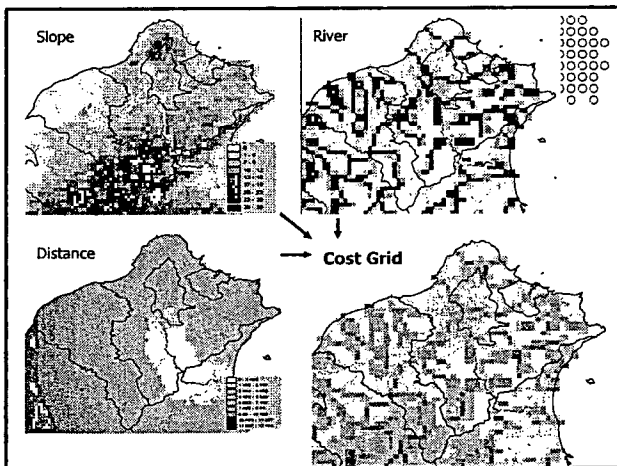
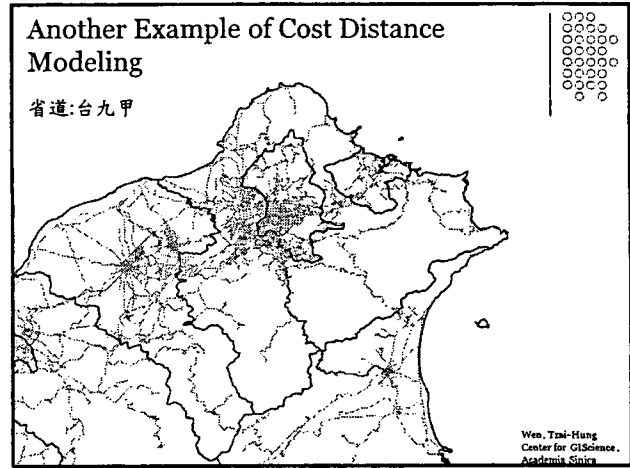
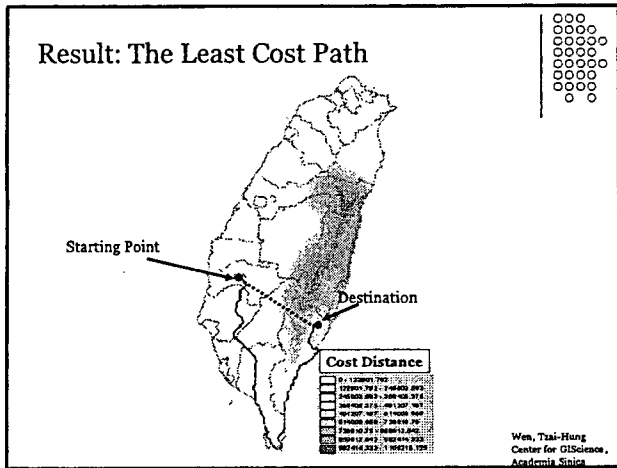


Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Creating Destination Grid



Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica



How to Lie with Maps: Blunders that Mislead The Range of Blunders

- Graphic Scales
- Incompatible Sources
- Misspelled place-names
- Poor printing or planning
- etc.

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Cartographic Carelessness

- Occurred on Derivative Maps
- From large-scale to small-scale maps
- Misrepresentation
- Misspelled
- Missing, misplaced, mis-indexed, mislabeled, or badly misshaped...

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Misrepresentation

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Deliberate Blunders

- Copyright Protection
- "Trap Streets"

敬告同業編輯同仁

本地圖集每一幅地圖及附錄、索引……等資料，
均設有著作權保護期限，即使局部之抄襲或仿製，
我們都有辦法舉證，依法追究。不論出於你的
本意，或老闆、主管授意的抄襲和模仿，在審判
之前都請你務必三思，因為實際編輯的行人絕對
對無法逃脫嚴厲的法律責任。

戶外生活圖書股份有限公司 敬啟

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Other Blunders

- Distorted Gray-tones
 - Poor printing
- Temporal Inconsistency
 - The information portrayed is volatile, eg. temperature, weather maps
 - Statistical maps from surveyed data, eg. Dividing 1995 income totals by 1990 populations
- Silver polygons result from overlay of two inaccurately digitized coverage.

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

中山高應該是在
高級的西邊

How to Lie with Maps

Data Maps: Making Nonsense of the Census

Mark Monmonier
How to Lie with Maps
Second Edition

- The effects of
 - Areal aggregation
 - Zoning
 - Scaling
 - Data classification

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Modifiable Area Unit Problem

Original data (individuals living in households)

2	4	6	1
3	6	3	5
1	5	4	2
5	4	5	4

村里

Zoning

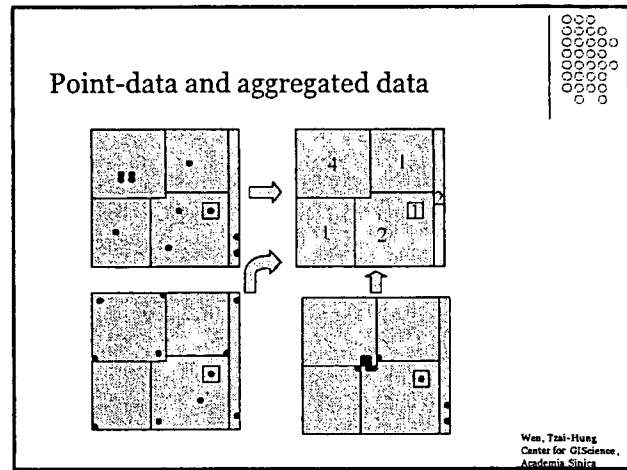
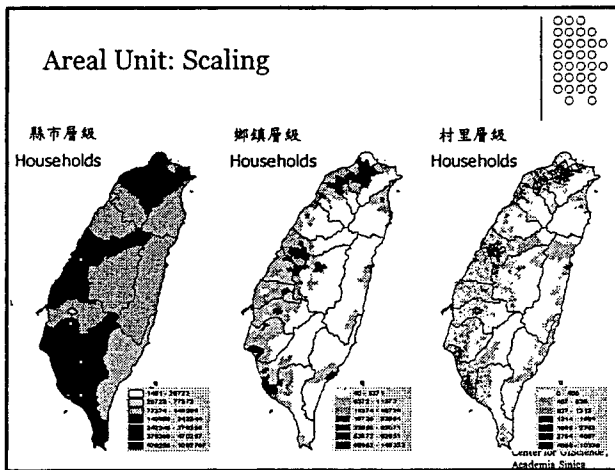
Scaling

鄉鎮		縣市	
3	3.5	3.75	3.75
4.5	4	3.75	3.75
3	3	3.75	3.75
4.5	4.5		

2.5	5	3
	4.5	
3	4.5	3
	4.5	

4	1
4	3.7

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica



Problems of Scaling

- What scale is appropriate to study a particular geographic phenomenon?
- How can we adequately transfer information from one spatial scale to another?

Center for GIScience, Academia Sinica

Issues of Scaling

- (1950) Robinson introduced concept of "Ecological Fallacy."
- (1984) Openshaw's Modifiable Areal Unit Problem (MAUP).

Center for GIScience, Academia Sinica

Ecological Fallacy

Robinson (1950)

- Describes the error resulting from making statistical inferences from aggregate to individual relationships.

Center for GIScience, Academia Sinica

Modifiable Areal Unit Problem (MAUP)

Openshaw (1984 ad infinitum)

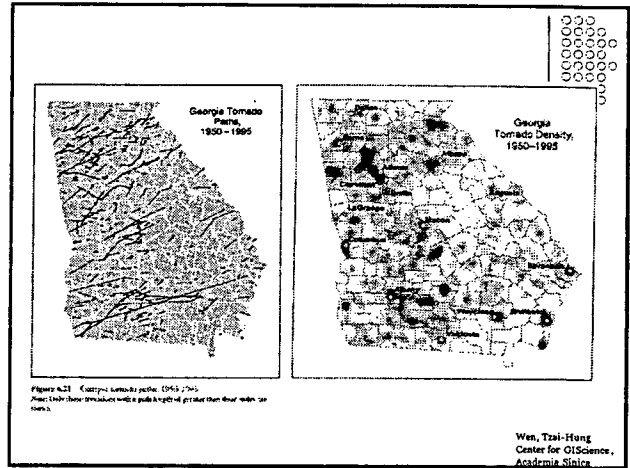
- problems of zoning and problems of scale
- MAUP arises because there are many possible system of zones for grouping together individual level counts
- each zoning system will give different results
- it is important, but overlooked
- most geographers tend to ignore the problem and assume it does not affect their analysis

Center for GIScience, Academia Sinica

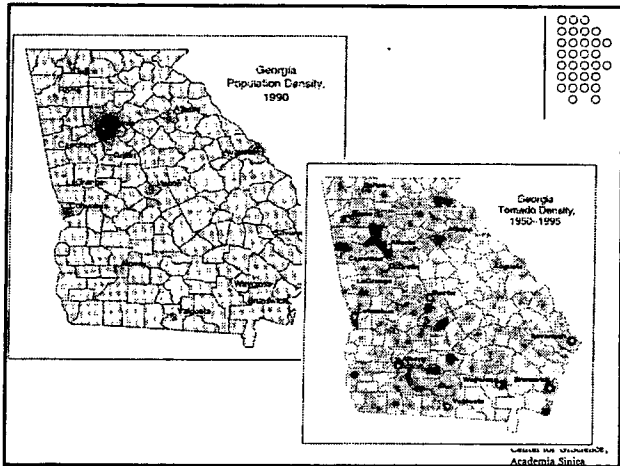
Areal Aggregation

- Effect on the mapped patterns of rates and ratios
- Spatial boundaries
- Polygon-based data vs. Point-based data
- Aggregated census data provide an **average** for the place but say **little** about **individual data**.

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica



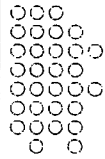
Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica



Labels for Washington,
Academia Sinica

Mapping the Changes

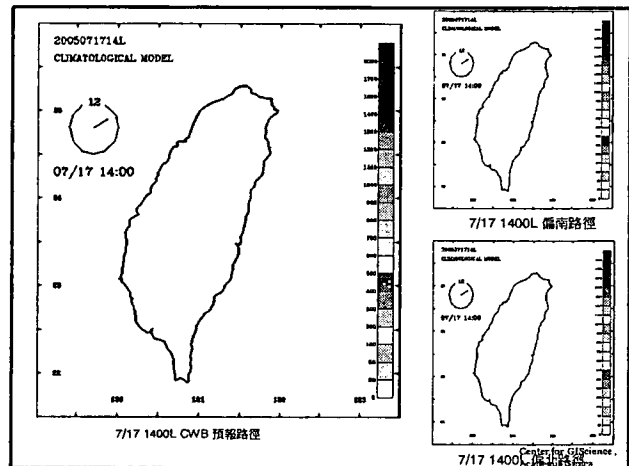
Space, Time, and Geo-visualization



Why Mapping the Changes

- Gain insights of the behaviors
- Anticipate future needs
- Evaluate the impacts

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica



Center for GIScience,
Academia Sinica

How to show the changes?

- Showing location/condition of features at different dates
 - Path of a typhoon
- Calculate the difference in values between two or more dates
 - with/without evaluation

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Types of Change

- Change location
 - Population Migration
 - Occurrence of Disease
- Change in magnitude and characters
 - Spatial Diffusion of Epidemics

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Geographic Features

- Features that move
 - Change in location
- Features that change in character or Magnitude
 - Changes both in location and extent

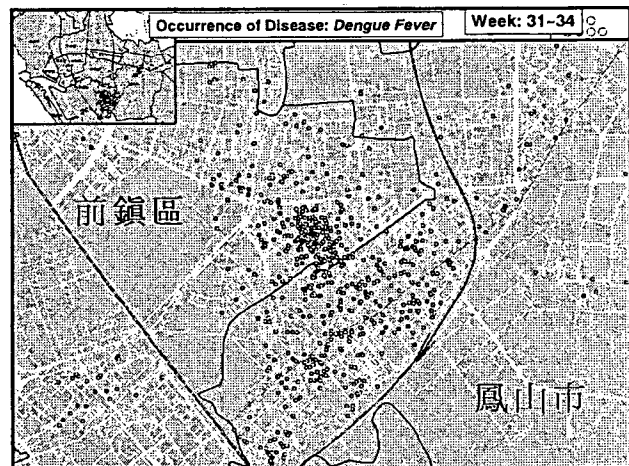
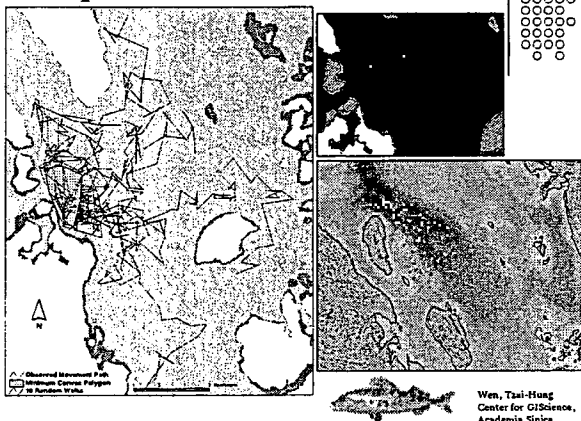
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Features that move

- Discrete features
 - Point: Car, typhoon, animal
 - Linear: River channel
 - Area: Extent of a forest fire
- Events
 - Crimes, disease, or earthquakes...

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Example: Animal Movement

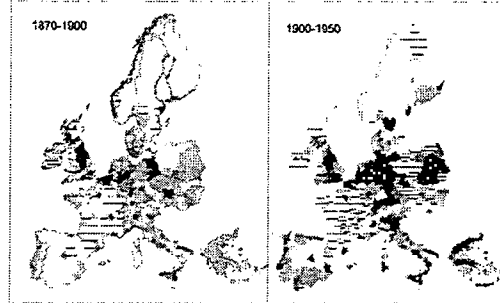


Change in Character and Magnitude

- **Discrete features**
 - 資料的某些屬性的量會隨時間改變
 - 商店的營業額 (點)
 - 道路交通流量 (線)
 - 土地使用型態 (面)
- **Data summarized by area**
 - population
- **Continuous categories**
 - land cover
- **Continuous values**
 - pollution, epidemics

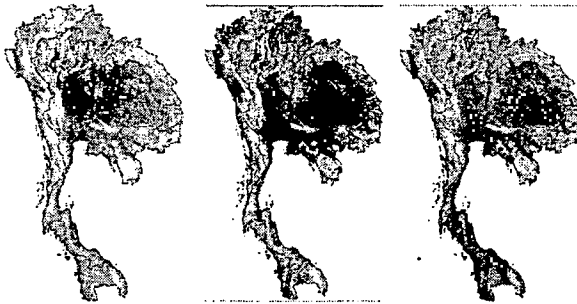
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Population Concentration in Europe



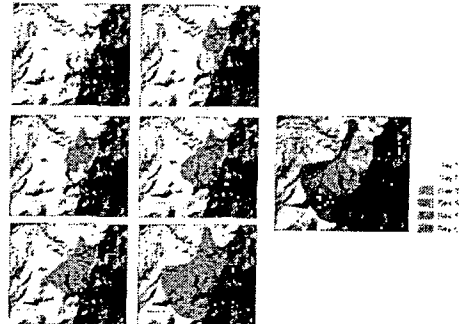
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Spatial Diffusion of Epidemics



Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Forest Fire



Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Measuring Time: Time Patterns

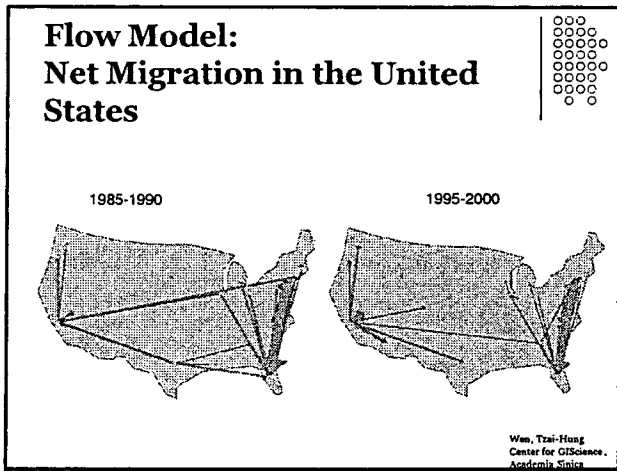
- **Trends**
 - Change between two time points
- **Cycles**
 - Change over a recurring time period
- **Impact**
 - Change between before and after

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

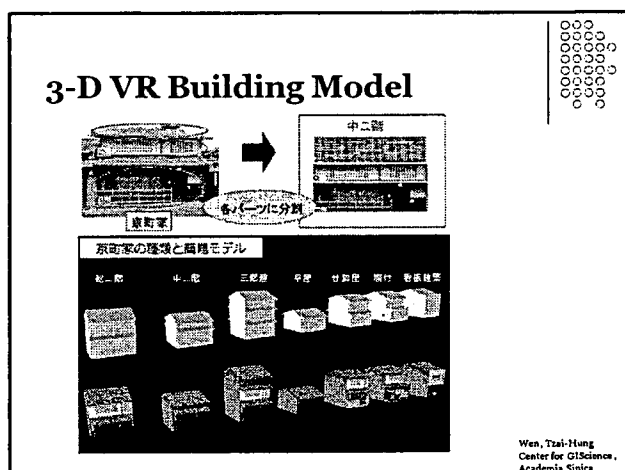
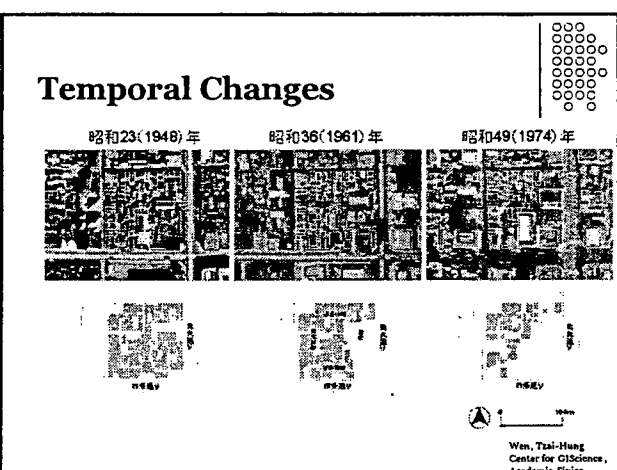
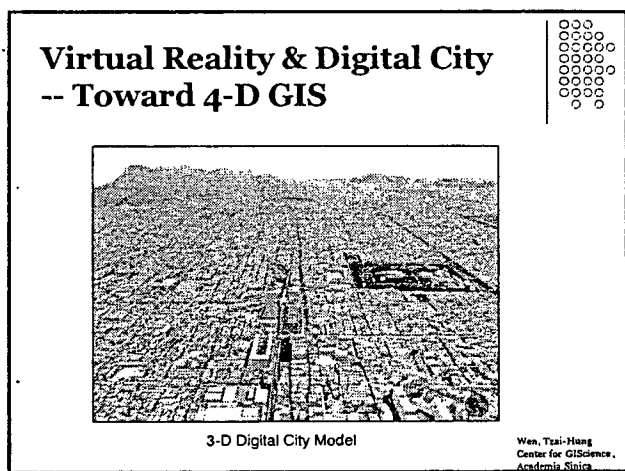
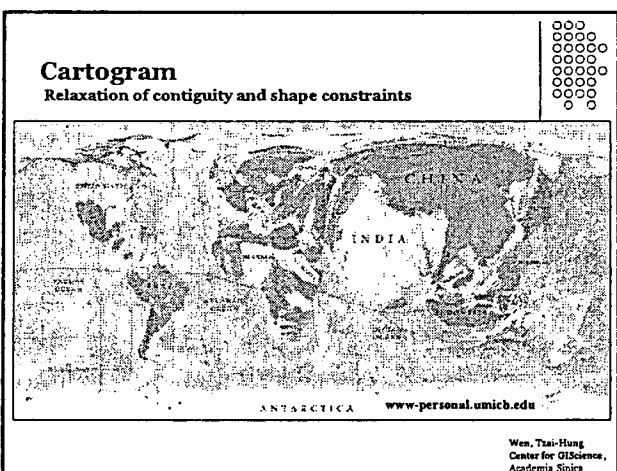
Identifying Space-Time Patterns

		Spatial patterns		
		Dispersed	Clustered	Hotpoint
Temporal patterns	Diffused			
	Focused			
	Acute			

Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica



Geo- visualization



4-D Landscape Changes

1928
1948
1961

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

4-D Landscape Changes

1974
1987
2000

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Review of the GIS Workshop

- GIS Basics: What is GIS
- GIS Data Model
 - Vector, Raster
- GIS Basic Functionality
 - Mapping
 - Where things are (Location)
 - Where the most and least (Attributes)
 - Density
 - Finding
 - What's inside (overlay)
 - What's nearby (buffer)
- Space-Time Patterns
 - Mapping the changes
 - Geo-visualization, 4-D GIS

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

學生的期末報告

1. 從地理資訊看中國風水
2. 大盜李師科: 搶銀行最佳逃亡路線的規劃

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

1. 從地理資訊看中國風水

龍、砂、水、穴配置

Academia Sinica

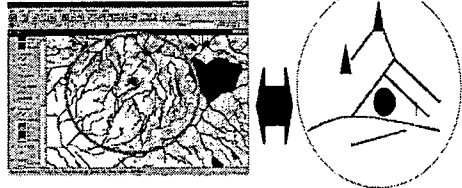
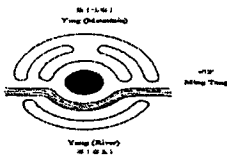
水: 產生河川湖泊

龍: 產生山脈脊線

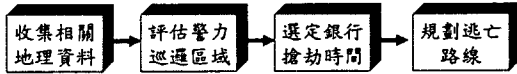
穴: 群山環繞的平原

Wen, Tzai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

尋找風水福地之空間決策模式



大盜李師科: 搶銀行最佳逃亡路線的規劃



Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica



銀行分布與交通路網



距離警局500公尺範圍



警力巡邏頻率



找出搶劫成功率較高之銀行



Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica



最快到達被搶銀行之四個警局

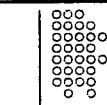
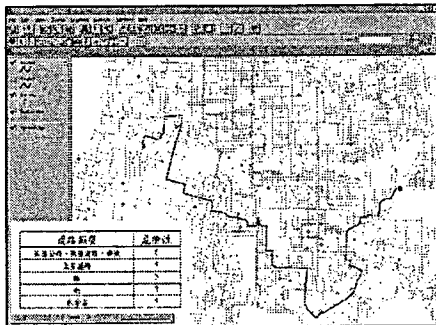


不同時間下搶匪所能到達範圍
及警網部署



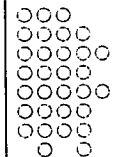
Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

最佳逃亡路線之規劃



Wen, Tsai-Hung
Center for GIScience,
Academia Sinica

Thanks for your listening.
Any questions are welcomed.



溫在弘
中央研究院人文社會科學研究中心
地理資訊科學研究專題中心
E-mail: wenhung@gate.sinica.edu.tw

若對GIS Analysis有興趣，歡迎與我們聯絡：
Center for Geographic Information Science,
RGHSS, Academia Sinica
<http://gis.sinica.edu.tw/>

環境分析

環境分析之功能

1. 影響範圍劃設
2. 可及範圍分析
3. 生態保護規劃
4. 疾病擴散分析
5. 市場重疊性分析

環境分析前置工作-設定座標系統

此對話框用於設定座標系統，包含以下欄位：

- 座標系統 (Coordinate System): 選擇座標系統。
- 投影 (Projection): 選擇投影方式。
- 單位 (Unit): 選擇單位。
- 縮尺 (Scale): 輸入縮尺值。

啟動環境分析

此對話框用於啟動環境分析，包含以下欄位：

- 分析範圍 (Analysis Area): 選擇分析範圍。
- 分析類型 (Analysis Type): 選擇分析類型。
- 輸出格式 (Output Format): 選擇輸出格式。
- 輸出路徑 (Output Path): 指定輸出文件的路徑。

環境分析之設定

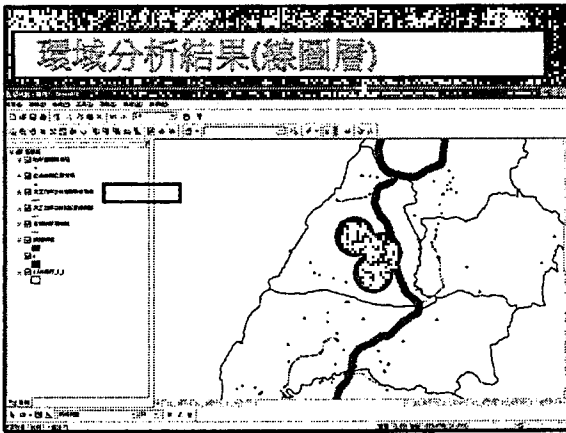
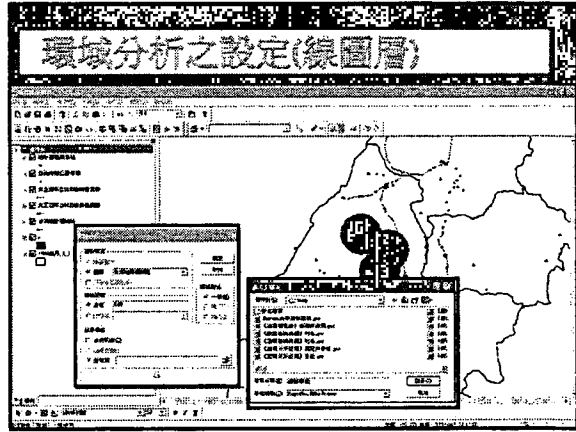
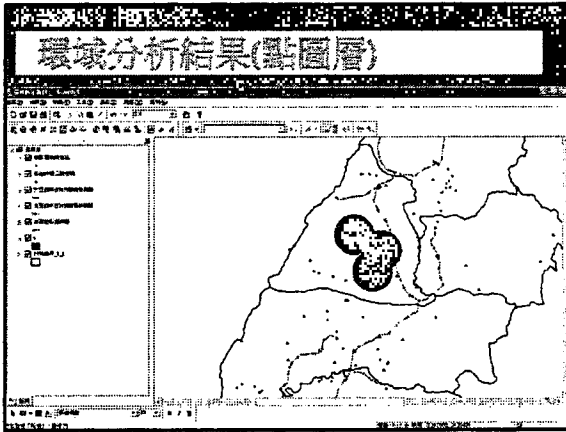
此對話框用於設定環境分析的各項參數，包含以下欄位：

- 分析範圍 (Analysis Area): 選擇分析範圍。
- 分析類型 (Analysis Type): 選擇分析類型。
- 輸出格式 (Output Format): 選擇輸出格式。
- 輸出路徑 (Output Path): 指定輸出文件的路徑。

環境分析結果輸出

此對話框用於輸出環境分析結果，包含以下欄位：

- 輸出格式 (Output Format): 選擇輸出格式。
- 輸出路徑 (Output Path): 指定輸出文件的路徑。
- 輸出名稱 (Output Name): 指定輸出文件的名称。



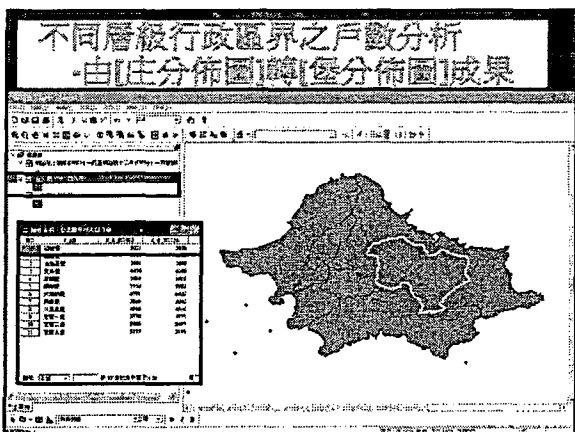
空間分析



空間分析範例(1) -不同層級行政區界之戶數分析

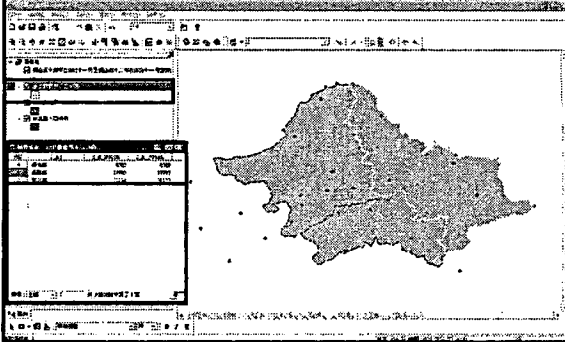
行政區	戶數	面積	人口	人口密度
臺北市	2,500,000	267.2	2,500,000	9,350
新北市	3,500,000	1,263.4	3,500,000	2,770
桃園市	2,000,000	1,220.9	2,000,000	1,630
臺中市	2,000,000	1,000.0	2,000,000	2,000
臺南市	1,500,000	753.6	1,500,000	1,990
高雄市	2,000,000	2,934.0	2,000,000	680
基隆市	300,000	253.9	300,000	1,180
新竹市	400,000	221.9	400,000	1,800
嘉義市	300,000	204.0	300,000	1,470
屏東市	200,000	900.0	200,000	220
花蓮市	100,000	3,333.3	100,000	30
台東市	100,000	2,800.0	100,000	36
澎湖縣	100,000	1,191.0	100,000	84
金門縣	100,000	391.0	100,000	256
馬祖縣	100,000	2,934.0	100,000	34

不同層級行政區界之戶數分析 -由[主分佈圖]轉[堡分佈圖]

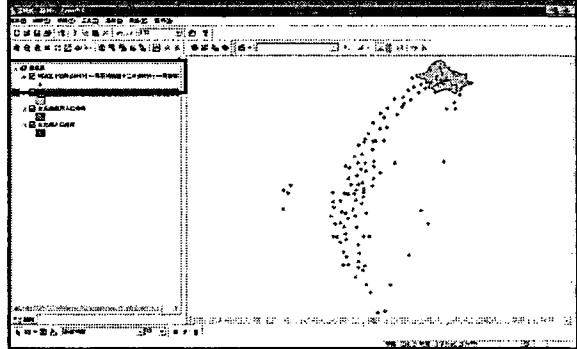


不同層級行政區界之戶數分析 -由[堡分佈圖]轉[鄉分佈圖]

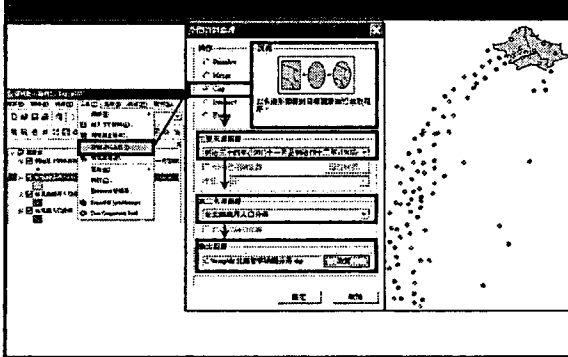
不同層級行政區界之戶數分析
-由[區分佈圖]轉[縣分佈圖]成果



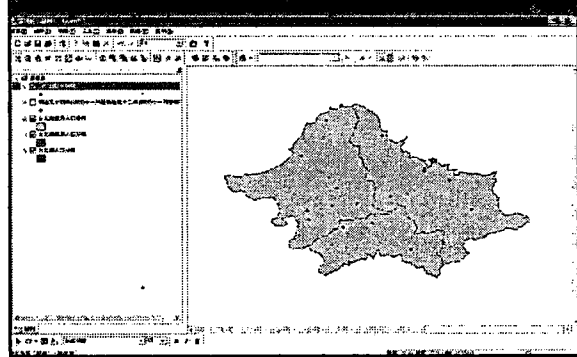
將不同層級行政區界戶數分析成果
與警察機關圖層進行屬性連結與交叉查詢



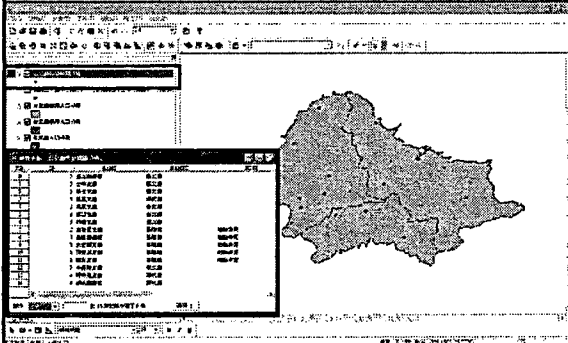
切割出台北廳範圍內之警察機關



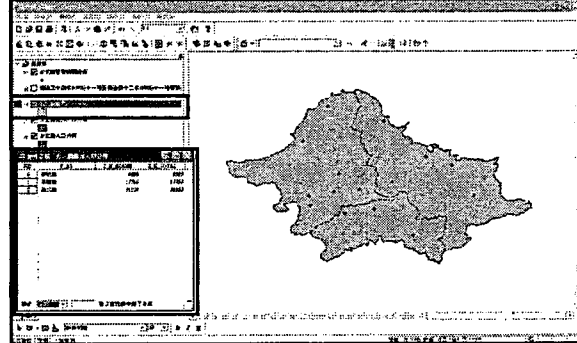
台北廳範圍內之警察機關(切割成果)



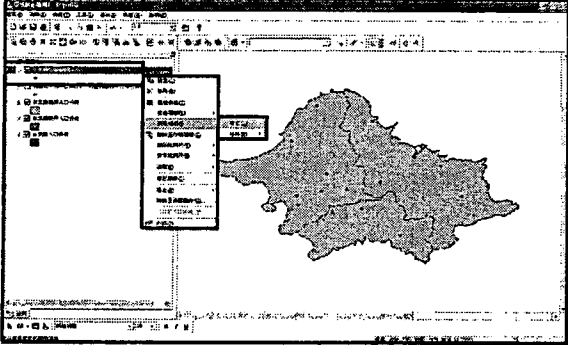
將警察機關屬性與廳戶數屬性進行連結
-警察機關分佈圖層與其屬性表



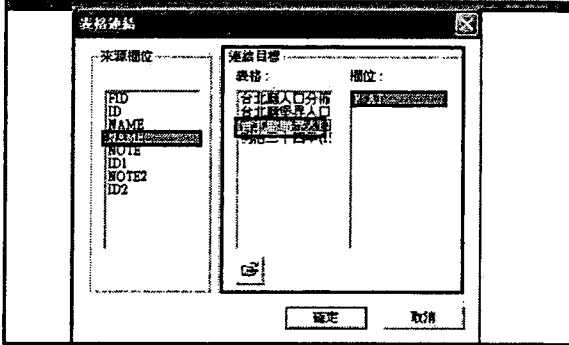
將警察機關屬性與廳戶數屬性進行連結
-台北廳圖層與其戶數屬性表



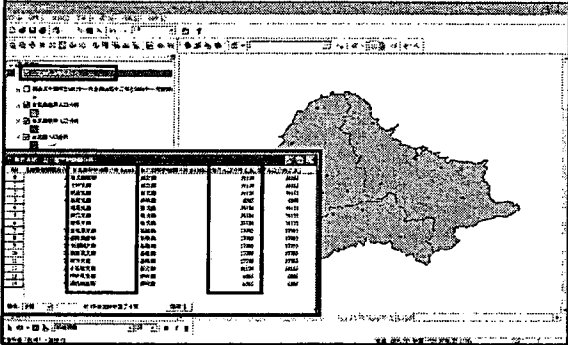
將警察機關屬性與聽戶數屬性進行連結
-建立表格連結



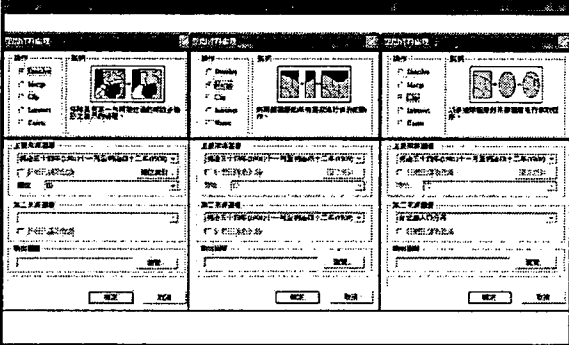
將警察機關屬性與聽戶數屬性進行連結
-設定連結目標



將警察機關屬性與聽戶數屬性進行連結
-連結成果



空間分析工具一覽



空間分析工具一覽

