

PERSPECTIVAS ACTUALES PARA EL TRABAJO AUTOMATICO MEDIANTE LA TECNOLOGIA SIG. MODELADO DE SECUENCIAS Y DIAGRAMAS DE SOLUCION

Gustavo D. Buzai¹

Osvaldo J. de la Cuétara²

1. Introducción

El objetivo de este trabajo es presentar de forma teórico-práctica las posibilidades con las que cuenta el usuario de la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para generar trabajos de manera automática realizando procedimientos de correlación espacial mediante la creación de archivos .bat que contengan la secuencia de tareas a ser realizada.

Bajo el concepto “modelado de secuencias” se incluyen los denominados “modelos de realización”, aquellos que comienzan el trabajo a partir de la base de datos original o en una segunda instancia con los “layers” generados al correr una primera aplicación, y los “modelos de presentación”, aquellos que sirven para apoyar la exposición oral del trabajo en la cual se determinará un tiempo específico para la aparición en el monitor de la computadora de cada resultado obtenido.

La demostración que se presenta se ha realizado a partir de la utilización del software OSU MAP-for-the-PC (version 4.0) y la base de datos aba.dat (Aglomeración de Buenos Aires) generada por geocodificación manual formando una matriz raster de celdas continuas de 140 x 140 pixels representativo del área de estudio. Esta base de datos ha sido presentada como modelo de evolución espacial en Buzai (1993a, 1994a), como modelo de distribución poblacional en Buzai (1993b), como modelo conceptual y metodológico en Buzai (1994b) y en el presente trabajo se avanza incorporando el “layer” topográfico como aproximación a la determinación de áreas de riesgos.

De todas formas, independientemente de la aplicación concreta, se intenta hacer resaltar conceptualmente dichos procedimientos como secuencias standard que pueden ser llevadas a cabo para el trabajo automático en diferentes tipos de aplicaciones y utilizando distintos procedimientos geoinformáticos (Buzai, 1992) como combinaciones eficaces para el tratamiento de bases de datos gráficas y alfanuméricas.

2. Características de las fuentes digitales

¹ Investigador. Centro de Estudios Avanzados. Universidad de Buenos Aires. J.E.Uriburu 950 piso 1, 1114 Buenos Aires, Argentina. buzai@cea.uba.ar

² Investigador. Instituto de Geografía. Universidad de Buenos Aires. Puán 480 piso 3, 1406 Buenos Aires. Argentina.dela@filo.uba.ar

Un modelado de secuencias representa la organización de las tareas a ser realizadas para la obtención de resultados mediante procedimientos en la correlación de “layers” o de aplicaciones de análisis espacial utilizando una única capa temática. Este tipo de tareas pueden realizarse mediante operaciones booleanas del tipo Add, Subtract, Divide o Multiply, del tipo Cross, donde se establecen valores de ponderación entre los pares de categorías que se cruzan, o del tipo Describe, Histo o Renumber para una única variable.

Por lo tanto, el modelado de secuencias puede representar los procedimientos obtenidos para la obtención de soluciones analíticas a cuestiones multitemáticas-monotemporales, unitemáticas-multitemporales o multitemáticas-multitemporales, no pudiendo ser realizadas para una única variable en un momento determinado si no es a través de procedimientos típicos del Procesamiento Digital de Imágenes (ej: mejora del contraste por modificación de histogramas o utilización de filtros).

En este sentido, las fuentes en su conjunto tienen características espacio-temporales (x, y, t) y temáticas (z) (Lagran, 1989; Cebrián, 1990; Peuquet, 1994) que son necesarias de analizar concretamente para realizar el más adecuado camino crítico y llegar a resultados satisfactorios.

3. Procedimientos del modelado de secuencias y presentación del diagrama de solución.

OSU MAP-for-the-PC (version 4.0) (OSU, 1994) permite realizar un modelado de secuencias dentro de un archivo de textos en ASCII (American Standard Code for Interchange Information) en el cual cada una de las líneas está formada por una orden específica utilizando el SIG bajo la filosofía denominada “toolbox”, es decir, considerando una definición basada en la funcionalidad (Marble, 1990; Goodchild, 1992).

La capa temática de inicio aba.dat contiene los pixels correspondientes a la aparición de cada uno de ellos como aglomeración en cada uno de los años considerados. El hecho de separar cada capa temática de dicha totalidad, es decir, despejar cada año de la totalidad multitemporal queda expresado de la siguiente manera:

```
Color ba
Renumber ba a 1 t 1 th 9 a 2 t 10 for 1869
Label 1869
00 Río de la Plata
01 Sin aglomeración
02 Aglomeración en 1869
-1
Color 1869
```

La secuencia muestra con Color la presentación de la base total, con Renumber el procedimiento de reclasificación y el despeje de los pixels con valores 2 como únicos integrantes de la aglomeración en 1869, con Label el etiquetado de las referencias en la cual aparecen las numeraciones y las categorías que representan, el -1 finaliza el

etiquetado y finalmente Color presenta el nuevo mapa para 1869. El mismo procedimiento fue realizado para 1895, 1914, 1939, 1947, 1960, 1970, 1980 y 1991.

Con la finalidad de realizar los procedimientos de cálculo de análisis espacial para poder captar el crecimiento de la aglomeración se han generado “layers” parciales a partir de una reclasificación de las categorías de la siguiente forma:

Renumber 1869 a 0 t 1 for a69
Renumber 1895 a 0 t 1 for b95
Renumber 1914 a 0 t 1 for c14
Renumber 1939 a 0 t 1 for d39
Renumber 1947 a 0 t 1 for e47
Renumber 1960 a 0 t 1 for f60
Renumber 1970 a 0 t 1 for g70
Renumber 1980 a 0 t 1 for h80
Renumber 1991 a 0 t 1 for i91

La secuencia generada mediante la utilización de Renumber genera nuevos mapas, uno por cada año considerado en donde lo que es “aglomeración” aparece con categoría DN=1 y el resto del área de estudio con DN=0. El procedimiento siguiente es comenzar a trabajar con los mapas parciales y realizar los cruces correspondientes con el comando Add de suma.

Add a69 t b95 for a69-b95
Add b95 t c14 for b95-c14
Add c14 t d39 for c14-d39
Add d39 t e47 for d39-e47
Add e47 t f60 for e47-f60
Add f60 t g70 for f60-g70
Add g70 t h80 for g70-h80
Add h80 t i91 for h80-i91

Previa eliminación de los layers parciales utilizados para realizar el análisis por superposición temática, usando el comando Zap de la forma Zap a69 hasta Zap i91 se ha procedido a generar los mapas finales de la expansión entre cada par de años.

Cover 1869 with a69-b95 for 1869-95
Label 1869-95
00 Río de la Plata
01 Sin amanzanar
02 Expansión
04 Aglomeración 1869
-1
Color 1869-95

El caso muestra el procedimiento seguido para la determinación de la expansión entre 1869-1995, en donde Cover realiza el cubrimiento de un mapa sobre otro, label realiza el etiquetado y Color presenta el resultado como ha sido descrito con anterioridad. Este mismo procedimiento se ha seguido para obtener las capas temáticas correspondientes a 1895-1914, 1914-1939, 1939-1947, 1947-1960, 1960-1970, 1970-1980 y 1980-1991.

Y finalmente, previo borrado de la segunda secuencia de mapas parciales, utilizando el comando Zap de la forma Zap a69-b95 hasta Zap h80-i91 se han obtenido los resultados alfanuméricos de cada “layer” formado, los cuales sirven para la formación de tablas.

- Describe 1869
- Describe 1895
- Describe 1914
- Describe 1939
- Describe 1947
- Describe 1960
- Describe 1970
- Describe 1980
- Describe 1991
- Describe 1869-1895
- Describe 1895-1914
- Describe 1914-1939
- Describe 1939-1947
- Describe 1947-1960
- Describe 1960-1970
- Describe 1970-1980
- Describe 1980-1991

La descripción de cada capa temática incluye el conteo de pixels según sus valores y la multiplicación por la superficie que representa cada uno de ellos permite obtener la superficie total de cada área, resultado que junto a los elementos gráficos correspondientes constituye la finalización de la tarea.

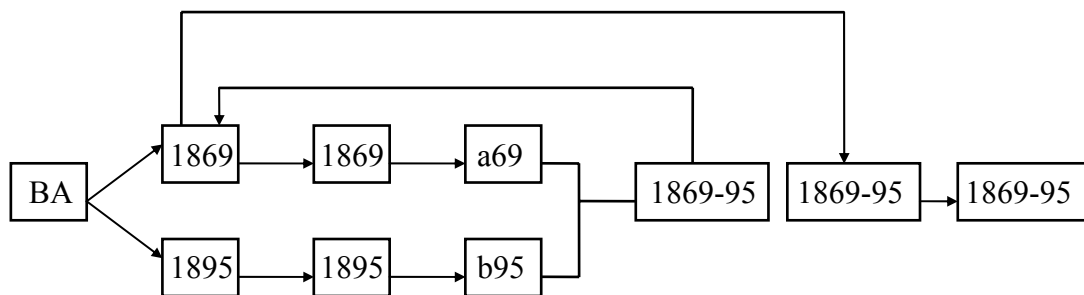


Figura 1: Parte del diagrama de solución que muestra el modelado de secuencias para el par de “layers” 1869 y 1895. Se parte de la base BA (Aglomeración de Buenos Aires), se separan las aglomeraciones de 1869 y 1895 con Renumber, se etiquetan con Label, se renumeran para formar los mapas parciales a69 y b95, se suman dichos mapas con Add para formar 1869-95, se cubre 1869 con el resultado para incorporar la categoría “sin amanzanar”, se etiqueta con Label y se han obtenido los siguientes resultados: a) mapa de 1869, b) mapa de 1895 y c) mapa de la expansión de la aglomeración entre 1869 y 1895. Similar procedimiento se ha realizado para la totalidad de los “layers” despejados.

3. La obtención de otras informaciones y su presentación

La base de datos total cuenta con tres capas temáticas con información de base: a) la aglomeración de Buenos Aires desde 1869 a 1991, b) la división político-administrativa del área de estudio, y c) la topografía.

Con la primera de ellas hemos ejemplificado la forma mediante la cual hemos realizado el modelado de secuencias para obtener “layers” correspondientes a la configuración espacial de la aglomeración en cada uno de los años considerados y a la expansión física entre cada par de años.

El trabajo se completa utilizando la información de b) para realizar el cálculo de la superficie aglomerada sobre cada una de las divisiones político-administrativas que contienen el área de estudio total, es decir, una forma para obtener el resultado de las categorías “rural-urbana” dentro de cada ciudad legal, y con c) para obtener mapas de riesgo, verificando sobre que zonas de altura se ha expandido la aglomeración.

Toda esta secuencia de tareas se presenta en los modelos 1, 2 y 3 que se hacen correr desde la línea de comandos mediante un proceso de lectura con Read from... Modelos que permiten la ejemplificación computacional de la tarea que se ha detallado anteriormente y con la cual apoyamos la exposición que realizamos.

4. Consideraciones finales

Hemos determinado que al nivel del “espacio geográfico”, tanto en una dimensión multitemática como temporal se verifica la aptitud que puede brindar una visión determinista de los hechos geográficos, es decir, aquella que a partir de cierto punto de partida brinda como finalización un resultado concreto. La flecha del tiempo, que en un eje x-y de coordenadas cartesianas se aleja del cero en estos casos se manifiesta como nivel de profundidad siendo que en una dimensión temporal la máxima profundidad nos conduce al tiempo actual y a partir de allí un recorrido inverso nos traslada a las condiciones iniciales. Manejamos entonces procedimientos espacio-temporales reversibles.

Lo anteriormente expuesto resulta ser la presentación de una característica fundamental que nos presenta la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica y de todos los software correspondientes a la Geoinformática en cuanto al manejo eficiente de información georreferenciada, no pudiéndose despegar fácilmente de las condiciones actuales que están presentando importantes cambios en la investigación científica a finales de siglo (Buzai, 1996).

En síntesis, las secuencias y demostraciones presentadas en este trabajo adquieren un importante valor como procedimientos “standard” a fin de no solamente realizar un tratamiento eficaz de la información de base en diferentes niveles espaciales y temporales, sino principalmente para organizar de forma conceptual las distintas prioridades en este tratamiento y así llegar a una transformación adecuada para que el mundo real pueda ser trabajado como modelo digital.

5. Bibliografía

Buzai, G.D. (1992) Geoinformática: Teoría y Aplicación. En: Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Buenos Aires. Tomo 19 pp. 11-17.

Buzai, G.D. (1993a) Buenos Aires 1869-1991. Analisis SIG de su evolución espacial. En: Anais IV Conferencia Latinoamericana sobre Sistemas de Informacao Geográfica e 2do. Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento. Escola Politécnica, USP. Sao Paulo.

Buzai, G.D. (1993b) Evolución Espacial y Distribución Poblacional en el Gran Buenos Aires. En: Geodemos. Buenos Aires. 1:113-138.

Buzai, G.D. (1994a) Buenos Aires 1869-1991. GIS Analysis of its spatial evolution. En: Proceedings of the Symposium on Mapping and Geographic Information Systems. ISPRS. The University of Georgia. Athens. pp. 64-68.

Buzai, G.D. (1994b) Sistemas de Información Geográfica raster aplicados al análisis evolutivo de la aglomeración. En: Información Tecnológica. La Serena. 5(4):49-53.

Buzai, G.D. (1996) El rol de la geotecnología en el proceso de transición sociocultural a finales del siglo XX. En: Anais GIS Brasil 96. Sagres Editora. Curitiba.

Cebrián, J.A. (1990) GIS Concepts. New York-Madrid.

Goodchild, M. (1992) NCGIA Core Curriculum. National Center for Geographic Information and Analysis. University of California. Santa Barbara.

Lagran, G. (1989) A Review of Temporal Database Research and Its Use in GIS Applications. En: International Journal of Geographic Information Systems. 3:215-232.

Marble, D. (1990) Geographic Information Systems. An overview. En: D.Marble and D.Peuquet (Eds) Introductory readings in Geographic Information Systems. Taylor & Francis. London.

OSU (1987) OSU MAP-for-the-PC (version 1.0) - Manual. The Ohio State University. Columbus. (Traducción es español de Victor Alvarez, Bogotá, 1988).

OSU (1994) OSU MAP-for-the-PC (version 4.0) - Workbook. The Ohio State University. Columbus.

Peuquet, D. (1994) Its About Time: A Conceptual Framework for the Representation of Temporal Dynamics in Geographic Information Systems. En: Annals of the Association of American Geographers. 84(3):441-461.