

Proyecto SIG

Fases de realización I

Esperanza Ayuga (2008)

Proyecto SIG

- INTORUCCIÓ:
- La información geográfica
- Cuestiones previas
- El proyecto SIG
- FASES DE UN PROYECTO SIG:
 - Captura de datos
 - Creación de la base de datos
 - Edición y depuración de la información.
 - Análisis de la información, modelización o simulación
 - Representación gráfica de resultados.

La información geográfica

Conviene definir qué se entiende por información geográfica.

En primer lugar hay que distinguir entre datos geográficos e información geográfica.

Cuestiones previas a considerar en el empleo de S.I.G.

Los SIG se emplean para estudiar diferentes cuestiones o problemas técnicos en que la información geográfica juega un papel relevante para tomar decisiones.

- Para abordar con garantías de éxito la aplicación de un SIG a un determinado problema es recomendable plantearse una serie de preguntas:

Cuestiones previa a considerar en el empleo de S.I.G.

- ¿Qué problema se pretende abordar y cuales son los objetivos del estudio?
- ¿Cual es la metodología de trabajo mas adecuada?
- ¿Qué tipo de información geográfica se va a necesitar?
- ¿Está disponible toda la información geográfica requerida para el estudio?,

Cuestiones previa a considerar en el empleo de S.I.G.

- ¿En que formato?
- ¿Cuánto cuesta?
- Si no existe la adecuada, ¿qué medios y técnicas son necesarios para conseguirla?
- ¿Qué funciones analíticas de los SIG me permiten aplicar la metodología propuesta?
- ¿Qué tipo de información pretendo obtener del estudio y cual es la forma de representación idónea para mostrar los resultados?

Cuestiones previa a considerar en el empleo de S.I.G.

- Resolver las cuestiones anteriores debe permitirnos tomar una serie de **decisiones**, previas a la aplicación del SIG propiamente dicha.
- La validez de éstas será de notable trascendencia para el éxito de la aplicación:

Cuestiones previa a considerar en el empleo de S.I.G.

1. Confirmar que el empleo de SIG es la técnica más idónea para abordar el estudio planteado.
2. Seleccionar el modelo de datos más adecuado:
 - Ráster
 - Vectorial
 - Ambos.

Cuestiones previa a considerar en el empleo de S.I.G.

3. Seleccionar el SIG comercial con **capacidades** que se adapten a las exigencias de nuestro estudio, considerando, sobre todo:

- La compatibilidad con los formatos en que está nuestra información.
- Capacidad analítica adecuada a los fines perseguidos
- Adecuación de las salidas graficas del sistema.

Cuestiones previa a considerar en el empleo de S.I.G.

4. Determinar las fuentes de información más adecuadas para obtener los datos geográficos requeridos.
5. Determinar las tareas y técnicas necesarias (teledetección, fotointerpretación, trabajos de campo, etc.) para producir aquellos datos geográficos no disponibles.

Cuestiones previa a considerar en el empleo de S.I.G.

6. Determinar la metodología de trabajo y la planificación de su ejecución.
7. Contrastar la viabilidad económica de la aplicación del SIG al estudio.
8. Determinar la forma de presentación de los resultados

El proyecto SIG

Una vez que se han estudiado de forma adecuada los puntos anteriores, y que se ha decidido aplicar los SIG a un determinado problema, comienza propiamente el proyecto SIG

Un proyecto SIG es el conjunto de técnicas a aplicar y tareas a desarrollar para, de una forma lógica y organizada, implementar la metodología de análisis espacial propuesta sobre una determinada zona de estudio, obteniendo una serie de resultados.

El proyecto SIG

Se desarrolla de forma organizada. Independientemente del tema y los objetivos del estudio, siempre nos encontraremos con una serie de fases o etapas consecutivas

FASES DE UN PROYECTO SIG

Captura de datos

Como se ha mencionado, una tarea previa al trabajo con SIG consiste en recopilar la información existente necesaria para el trabajo.

Esta información puede estar disponible en distintos formatos (papel, archivos informáticos, imágenes. etc.) o puede no estar disponible, por lo que deberemos generarla con distintas técnicas (trabajos de campo, fotointerpretación y teledetección de imágenes, etc.)

Captura de datos

Una vez recopilada y generada esta información debe ser introducida en el SIG. En la captura de información se emplean distintas técnicas, en función del formato de la información de partida, que se pueden clasificar como:

- *Captura de datos analógicos:
Digitalización y escaneado*

Captura de datos

- *Captura de datos digitales:*

- Datos obtenidos en campo*

- Levantamiento topográfico*

- Sistema de posicionamiento global (GPS)*

- Datos obtenidos a través de sensores remotos*

- Fotogrametría*

- Fotointerpretación*

- Teledetección*

Captura de datos

- Cuando la Información de partida se encuentra en formato analógico (generalmente planos y ortofotos en papel), la captura de datos consiste en convertir esta información al formato digital (archivos informáticos).
- Para ello tradicionalmente se ha empleado la técnica de digitalización sobre tableta.
- La digitalización almacena vectores gráficos por sus coordenadas, a partir de una tableta digitalizadora.

Captura de datos

- Los SIG disponen de las funciones adecuadas para conectar directamente con este tipo de dispositivo y almacenar los datos que le envía
- La técnica de digitalización sobre tableta casi ha sido reemplazada por la digitalización sobre pantalla .
- El proceso es semejante al anterior, pero en lugar de reproducir los datos recogidos sobre un papel se reproducen los datos recogidos en una imagen digital obtenida mediante un proceso de escaneado.

Captura de datos

- Posteriormente se reproduce esta imagen en la ventana grafica del SIG (en un segundo plano) y sobre ella se realiza el proceso de digitalización utilizando el ratón como cursor.
- El escaneado de una imagen consiste en la medida de un valor para todos y cada uno de los puntos del plano mediante un barrido electrónico, obteniendo el equivalente a una copia digital en formato ráster del mismo.
- Si trabajamos con formatos vectoriales será necesario realizar el citado proceso de digitalización en pantalla.

Captura de datos

- Actualmente existen técnicas automáticas de digitalización sobre pantalla, también denominados algoritmos de transformación ráster-vector.
- Estos algoritmos, una vez que un elemento lineal se ha rasterizado, convierten la imagen ráster a formato vectorial por medio de un proceso de estructuración del ráster, reconstrucción de topología y filtrado para borrar los puntos aislados o suavizar los elementos.

Captura de datos

- La estructura del ráster esta basada en diferentes algoritmos, de los cuales los mas habituales son:
 - Método de refinado
 - Método de engrosamiento
 - Método de Rosenfeld Pfaltz

Captura de datos

- **Método de refinado:**

Consiste en un proceso iterativo en el que se va adelgazando cada línea en un ancho de pixel por cada pasada. Se examinan las relaciones de conexión de cada uno de los píxeles con sus vecinos, considerando como pixel significativo el que define el eje de línea y eliminando los que no lo son.

Captura de datos

- **Método de engrosamiento:**

Consiste en un proceso iterativo en el que las superficies entre las líneas se van extendiendo hasta encontrarse.

Como en cada caso considera solo una superficie a un lado de la línea, se puede producir un desplazamiento de los nodos.

Captura de datos

- **Algoritmo de Rosenfeld y Pfaltz:**

Los píxeles que determinan cada línea, considerados en su sección transversa, llevan asignados un valor en función de su distancia al eje central.

Este procedimiento es más rápido que los anteriores pero produce incertidumbres en la determinación de intersecciones.

Captura de datos

Cuando la información de partida ya se encuentra en formato digital (imágenes digitales imágenes multispectrales, levantamientos topográficos con instrumentación digital o GPS restitución fotogramétricas) nos podemos encontrar con tres tipos de tareas:

- **Síntesis de la información.**
- **Interpretación y digitalización en pantalla.**
- **Conversión de formatos.**

Captura de datos

Síntesis de la información:

A veces, estas imágenes constituyen una fuente bruta de información que debemos elaborar para poder sintetizar la información que necesitamos.

*A las imágenes remotas multispectrales, obtenidas generalmente con satélites (LANDSAT, SPOT, METEOSAT, etc.), se les somete a técnicas de **teledetección** para generar la información que realmente necesitamos.*

Captura de datos

Interpretación y digitalización en pantalla.

El trabajo con imágenes requiere, muchas veces, de una interpretación de la información contenida en la misma, por parte del operador.

Por ejemplo, cuando vamos a realizar una cobertura digital de usos y aprovechamientos del suelo, a partir de una ortofoto digital, debemos asignar sobre la pantalla el tipo de categoría corresponde a cada "mancha" o "región" de la foto, para posteriormente digitalizar sobre la pantalla una entidad gráfica que la defina (un polígono en este caso).

Captura de datos

Conversión de formatos:

Los datos digitales se almacenan en distintos formatos en función del programa con el que se generan o elaboran.

Desgraciadamente, por ahora, no existe un estándar para la transferencia de ficheros gráficos, aunque el formato .dxf esta tan extendido que realiza esa función por lo que será necesario disponer en el SIG funciones suficientes para la lectura de los formatos en que se encuentra nuestra información digital.

Captura de datos

Finalmente, una vez capturados los datos geográficos que van a constituir la base de datos gráfica de nuestro SIG, puede ser necesario realizar algunas operaciones bastante complejas para que toda la información almacenada forme un sistema coherente.

Son las siguientes:

- *Georreferenciación*
- *Cambios de proyección*
- *Fusión de mapas*

Captura de datos

Georreferenciación:

Puede ocurrir que los datos geográficos que se han digitalizado o escaneado carezcan de coordenadas geográficas, estando referidos a un sistema de coordenadas propio de la tableta o escáner con los que han sido generados.

Para poder trabajar con ellos se deben georreferenciar. Es decir, dotarlos de coordenadas correspondientes a un mismo sistema de referencia para poder superponer correctamente la información correspondiente a cada posición geográfica del mundo real.

Captura de datos

Cambios de proyección:

Ocurre a menudo que, a pesar de disponer de georreferenciación para nuestras coberturas de información, éstas se han obtenido a partir de fuentes con sistemas de proyección cartográfica distintos (Lambert, UTM. etc.).

Deberemos transformar los elementos geográficos a un mismo sistema de proyección, para lo cual, el SIG tiene las correspondientes funciones.

Captura de datos

Fusión de mapas:

En ocasiones un determinado tipo de información de partida se encuentra recogida en varios mapas o imágenes, por lo que una vez digitalizados cada uno de ellos debemos de unir el mosaico de mapas para obtener una única cobertura temática.

La unión de estos mapas puede dar lugar a una serie de problemas como la falta de coincidencia en líneas y polígonos, la repetición y superposición de líneas, la incoherencia de atributos, etc., que deben ser resueltos mediante la aplicación de las operaciones pertinentes con el SIG.

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

Una vez que se ha capturado toda la información gráfica, se ha georreferenciado en el sistema coordinado seleccionado y se ha proyectado, se procede a la creación de la topología.

La creación de topología varía mucho de unos SIG a otros. En ocasiones existen funciones específicas para esta tarea y en otras se el que realiza la función de forma automática, en el propio SIG, durante el proceso de creación de la cobertura

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

En síntesis la creación de topología se limita a seleccionar el tipo de entidades a crear (puntos, líneas o polígonos) y a revisar los avisos generados en el SIG, una vez se ha realizado esta tarea.

Puede ser necesario repetir esta operación en varias ocasiones para eliminar incoherencias en la topología (polígonos incorrectamente cerrados, líneas discontinuas etc...).

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

Una vez creada la topología, la base de datos gráfica del SIG ya está completa, pasándose a trabajar en la base de datos alfanumérica.

Disponemos de un conjunto de coberturas con entidades gráficas: (puntos, líneas y polígonos) con un identificador para cada una de ellas, pero a las que todavía no hemos asignado ningún atributo, que son los que realmente conforman la información geográfica.

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

La base de datos alfanumérica almacena la información con todo tipo de características y atributos de los elementos que se representan en el SIG.

La estructura que se utiliza para almacenar los datos es la tabla, con los campos colocados en columnas, para cada uno de los registros de entrada que se colocan en las filas.

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

- Cada fila representa una entidad individual (punto, línea, polígono), que se caracteriza por la información contenida en los campos.
- Un SGBD esta formada por una o varias tablas, las relaciones existentes entre ellas y un gestor de información que permite realizar operaciones como, entre otras, introducir, editar, modificar, buscar, consultar, agrupar o eliminar registros en varias tablas.

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

La extracción de información a partir de la información contenida en varias tablas implica la existencia de relaciones entre alguno o algunos de los campos que las componen.

Las relaciones se clasifican en función de cuantos registros pueden ser asociados mediante la relación en ambas tablas.

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

- A la propiedad de relacionar varias tables se la denomina cardinalidad y basándose en ella se pueden construir tres tipos de relaciones:
 - Relación uno a varios
 - Relación uno a uno
 - Relación varios a varios

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

Relaciones uno a varios:

Los registros de la tabla principal se corresponden con uno solo de la tabla asociada.

Por ejemplo, en la base de datos sobre espacios protegidos, cada espacio protegido pertenece a una sola categoría y a una Comunidad Autónoma.

Estas relaciones son las mas comunes y se utilizan cuando muchos registros tienen información común.

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

Relaciones de uno a uno:

Cada registro de una de las tablas se corresponde solo con un registro de la otra tabla.

Este tipo de relaciones son poco utilizadas porque son prácticamente equivalentes a tener todos los datos reunidos en una tabla única. Sólo son útiles, por lo tanto, cuando los datos de una de ellas no tienen porque completarse siempre.

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

Relaciones de varios a varios:

Son las relaciones mas flexibles de todas. Un registro de una tabla puede relacionarse con varias de la tabla asociada y viceversa, con lo cual no existe ningún tipo de relación univoca.

La mayor parte de las veces, las relaciones varios a varios se sustituyen por dos relaciones una a varios introduciendo una tabla intermedia.

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

Cuando trabajamos con SIG, los SGBD pueden ser internos o externos, lo que nos permitirá gran flexibilidad a la hora de manejar información.

De esta forma, si no disponemos de ninguna base de datos sobre las entidades estudiadas, será necesario introducir la información manualmente, pero si ya existiese en otro SGBD, solo sería necesario vincular dicho SGBD al SIG.

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

- **SGBD internos:**

En los SIG siempre se encuentra un SGBD que permite relacionar los elementos gráficos con registros en una tabla alfanumérica, en cuyos campos se encuentran los atributos.

En el SIG hay un juego de comandos para cargar estos atributos y relacionarlos con los elementos gráficos, así como herramientas para añadir, modificar, y suprimir registros y campos. También permitirá efectuar búsquedas.

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

En el caso de SIG matriciales también pueden asociarse unos atributos a las celdas siempre que trabajemos con malla. Se asocian unos atributos a una categoría de celdas o a un rango de categorías.

Creación de la base de datos gráfica y alfanumérica

SGBD externos:

Debido a la existencia de grandes SGBD alfanumérico externos en los que se han impuesto algunas grandes marcas (ORACLE, INFORMIX, DBASE, etc.) los fabricantes de SIG los han dotado de interfases de conexión con estas bases externas remotas, evitando así la duplicación de bases de datos.

FUENTES

- **Sistemas de información Geográfica. Aplicación en ingeniería y medio ambiente con ArcView.**
Victoriano Martínez Álvarez y Justo Hernández Blanco. (2003). Ed. Moralea.