

Cuestiones de Sistemas de Información Espacial

Todos los temas

Rafael Gómez Cañizares



Sistemas de Información Espacial
Grado en ingeniería informática.
Universidad de Jaén.

Índice

1	Tema 1.	5
1.1	Indica con algunos ejemplos la importancia del dónde en la gestión de información. ¿Cómo justificarías a los directivos de una institución o empresa la necesidad de gestionar la información espacial?	5
1.2	Indica algunos aspectos, y pon ejemplos relacionados, que justifiquen que la información geográfica es especial.	5
1.3	¿Qué quiere decir que la información espacial es multi-dimensional y voluminosa?	6
1.4	¿Por qué la información geográfica requiere análisis especiales? ¿Qué significa que se necesite la integración de los datos? Pon un ejemplo.	6
1.5	¿Qué significa herramientas "qué pasa si"?	6
1.6	Indica alguna de las características de la información y pon ejemplos concretos para el caso de la información geográfica.	6
1.7	Dibuja y comenta el "tetraedro" SIE.	7
1.8	Comenta brevemente cuatro significados posibles del término SIE/SIG	7
1.9	Indica y comenta algunas definiciones breves y alguna extensa de SIE/SIG.	8
1.10	Indica aspectos importantes de los SIG en la actualidad.	8
1.11	Comenta algunas características de marcas comerciales de software SIE/SIG.	9
1.12	Comenta algunas características de software libre de SIE/SIG	10
1.13	Indica una institución o empresa y justifica qué software SIG le recomendarías.	10

1.14	Señala posibles líneas de investigación, innovación y desarrollo en SIE/sig.	10
1.15	Indica algunos portales SIE y algún aspecto destacable de ellos.	11
2	Tema 2	12
2.1	Justifica el por qué del crecimiento de los SIG en los últimos años.	12
2.2	Las aplicaciones de los SIG/SIE se pueden resumir en 5M: enuméralas y coméntalas. ¿Alguna M más?	12
2.3	Haz un resumen del contenido de "Aplicaciones" del "Geospatial Resource Portal": http://www.gisdevelopment.net	12
2.4	Describe qué es Spatial Data Mining. Herramientas. . .	13
3	Tema 3	14
3.1	Indica algunos ejemplos en los que se dan las representaciones y por qué son necesarias.	14
3.2	¿Por qué se han extendido las representaciones digitales?	14
3.3	Se puede afirmar que las representaciones son siempre exactas? Por qué? ¿Cómo afecta este hecho a las TIG? Indica algunos ejemplos.	15
3.4	Definición y aspectos de la representación ráster.	15
3.5	Indicar y comentar algunos ejemplos de datos vectoriales usados en SIE	15
3.6	Indicar ventajas e inconvenientes de las representaciones ráster y vector.	16
3.7	Comenta las 6 formas de representar un campo en un SIG. Ejemplos y cuándo usarlos.	17
3.8	Explica con ejemplos algunas de las formas de generalización.	17
3.9	Describe el algoritmo de Douglas-Peucker	18
3.10	¿Qué significa dimensión 2.5?	18
3.11	¿Qué es muestrear e interpolar? Indica algunas aplicaciones de estos procesos. ¿Cómo se puede verificar la calidad de una interpolación?	18

4	Tema 5	19
4.1	Comenta alguno de los elementos individuales en la arquitectura SIE de 5 bloques funcionales: ENTRADA, EDICIÓN, GESTIÓN DE DATOS, ANÁLISIS, SALIDA. Indica y comenta algunos ejemplos de aplicaciones.	19
4.2	Definición y algunos ejemplos de metadatos	20
4.3	Comenta Inspide, IDEE; IDEA; IDEJ...	20
4.4	Comenta y describe los servicios web WMS, WFS, WFS-T, WCS, WPS	20
4.5	Servidores de mapas. Acceso a los datos.	21
5	Tema 6	22
5.1	Comenta los términos: Mundo real, modelos conceptual, modelo lógico, modelo físico en relación a los SIE.	22
5.2	Concepto de capa. ¿En una capa puede haber diferentes tipos de objetos?	22
5.3	Relaciona modelo de datos y aplicaciones indicando algún ejemplo.	22
5.4	Técnicas de representación del ráster. Comenta algunas características: Multibanda, análisis, LOD, coordenadas imagen-mundo, etc.	23
5.5	Concepto de topología. Ejemplos. Comenta algunas aplicaciones prácticas, para las consultas, de una adecuada topología.	23
5.6	Validación de datos y topología.	24
6	Tema 7	25
6.1	Comenta, con algunos ejemplos, las ventajas y posibles desventajas de las bases de datos sobre los ficheros: Ejemplos en SIE.	25
6.2	¿Cuál es el tipo de datos más adecuado para un SIE? .	25
6.3	Describe al menos 6 unidades espaciales y posibles aplicaciones en SIE.	27
6.4	¿Qué algoritmos básicos son necesarios para implementar las relaciones espaciales? Describe alguno de ellos. .	28
6.5	Describe un algoritmo punto en polígono. Posibles aplicaciones.	29

6.6	Describe un algoritmo de intersección entre polígonos.	
	Casos especiales. Ejemplos de aplicaciones.	29
6.7	Explica la indexación Quadtree.	29

1 Tema 1.

1.1 Indica con algunos ejemplos la importancia del dónde en la gestión de información. ¿Cómo justificarías a los directivos de una institución o empresa la necesidad de gestionar la información espacial?

La gestión del dónde podría ser muy útil en la gestión de carreteras y rutas. Cuando se desea ir desde un punto A a un punto B a través de un camino necesitas saber dónde estás, dónde está el destino y dónde están los caminos para poder seleccionar una ruta. También es esencial conocer el dónde para tendidos eléctricos o tuberías de agua (para localizar averías, por ejemplo).

Gestionar los datos espaciales es importante para una empresa porque obtienes un conocimiento más amplio que si no los gestionas. Estos datos pueden ser muy útiles para reducir costes, facilitar el mantenimiento de las instalaciones de la empresa o realizar márketing especializado (geomarketing).

1.2 Indica algunos aspectos, y pon ejemplos relacionados, que justifiquen que la información geográfica es especial.

La información geográfica es especial porque es multidimensional, voluminosa, tiene diferentes escalas, métodos de representación, etc. Se necesitan métodos concretos para hacer análisis de esta información. La actualización de los datos es más cara y requiere más tiempo y la visualización de estos datos requiere una recuperación muy rápida de los datos.

Por ejemplo, un sistema de información espacial que almacene el lugar de residencia de todos los ciudadanos de España ocupa más espacio que simplemente almacenar su nombre y su calle, más voluminoso y

su visualización es distinta.

1.3 ¿Qué quiere decir que la información espacial es multidimensional y voluminosa?

Multidimensional quiere decir que la información se puede almacenar en más de una dimensión (X e Y, en ocasiones Z)

Voluminosa porque requiere más espacio físico para almacenar estos datos multidimensionales.

1.4 ¿Por qué la información geográfica requiere análisis especiales? ¿Qué significa que se necesite la integración de los datos? Pon un ejemplo.

Los datos geográficos están representados de forma distinta a los datos normales y a través de ellos se puede inferir mucha información nueva. Por eso se requieren análisis especiales.

Se necesitan integrar los datos para poder realizar análisis de datos provenientes de distintas fuentes de forma correcta. Los datos podrían estar en diferente proyección o escala antes de ser integrados.

Por ejemplo, si deseamos estudiar la relación entre la posición de unos municipios y el relieve de la zona y tenemos una fuente de datos para cada uno necesitaríamos combinarlos.

1.5 ¿Qué significa herramientas "qué pasa si"?

Son herramientas para responder preguntas en base a la información que se posee. Por ejemplo, "¿Qué pasa si se bloquea este camino? se obtiene una ruta alternativa"

1.6 Indica alguna de las características de la información y pon ejemplos concretos para el caso de la información geográfica.

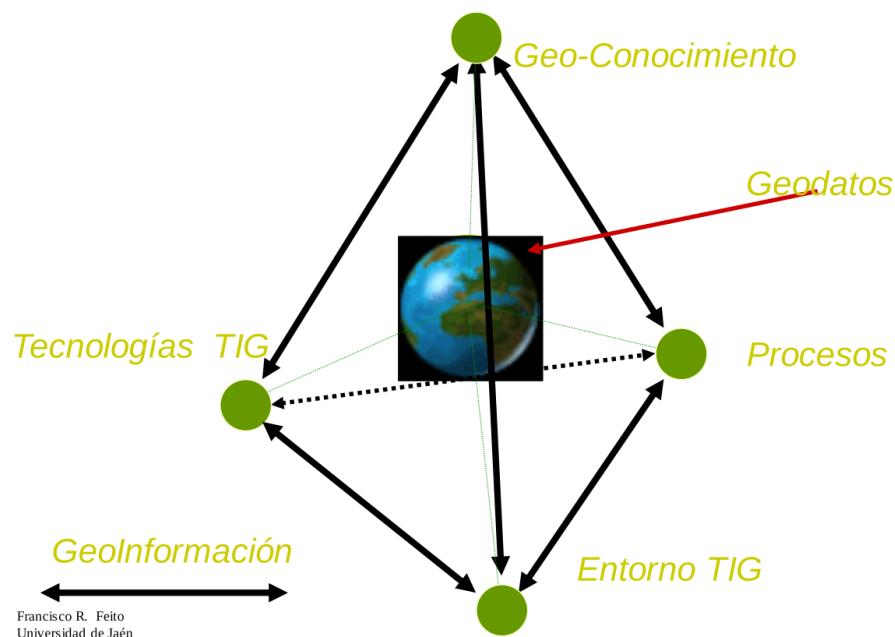
Todas las características.

- Exacta: Precisa y libre de errores.
- Completa: Contiene todos los hechos relevantes.
- Económica: Menor coste posible.

- **Fiable:** Garantiza la calidad de los datos y de las fuentes utilizadas.
- **Relevante:** Útil para la toma de decisiones.
- **Minuciosa:** Con el detalle adecuado para la función que se destina.
- **Oportuna:** Dirigida a la persona adecuada en el momento adecuado.
- **Verificable:** Debe poder ser contrastada y comprobada.

Ejemplo: La posición de los cables de la luz en el subsuelo debe ser precisa y oportuna para evitar dañarlos por error en una obra.

1.7 Dibuja y comenta el "tetraedro" SIE.



Obtenemos geodatos a través del mundo que nos rodea y a través de unos procesos realizados a estos geodatos en un entorno TIG mediante unas tecnologías TIG podemos alcanzar un conocimiento nuevo.

1.8 Comenta brevemente cuatro significados posibles del término SIE/SIG

1. Producto software diseñado para capturar, almacenar, manipular y desplegar en todas sus formas la información geográficamente

referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión.

2. Es como una base de datos con información geográfica que se encuentra asociada a un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital.
3. Comunidad de personas que trabajan con herramientas de información geográfica para extraer información georreferenciada.
4. Actividad de la ciencia avanzada y para la resolución de problemas mediante una serie de operaciones espaciales.

1.9 Indica y comenta algunas definiciones breves y alguna extensa de SIE/SIG.

- Contenedor de mapas: Podemos disponer de diferentes mapas para obtener información de cada uno de ellos.
- Herramientas informáticas para la resolución de problemas espaciales: Un SIE dispone de las suficientes herramientas para resolver problemas espaciales.
- Inventario automático de entidades y elementos geográficamente distribuidos: Dispone de una base de datos con todas las entidades como podrían ser, por ejemplo, las calles de un municipio y elementos asociados a estas calles.

1.10 Indica aspectos importantes de los SIG en la actualidad.

- Objetivo o fin: a menudo maximizar o minimizar (coste, distancia).
- Tangible (medible) e intangible (calidad de vida, impacto medioambiental)
- Múltiples objetivos. Ej: Coste e impacto medioambiental.
- Técnicas multicriterio para la toma de decisiones.

1.11 Comenta algunas características de marcas comerciales de software SIE/SIG.

- MapInfo Professional:
 - **Visión general sobre la creación de mapas:** Hoy más que nunca tiene a su disposición gran cantidad de información. Los datos llenan hojas de cálculo, registros de ventas y archivos de márketing. Gran cantidad de información sobre clientes, tiendas, personal, equipo y recursos se almacenan en papel y discos.
 - **Uso de los datos propios: Puede utilizar datos ya existentes en la forma en la que se encuentran** (hojas de cálculo, bases de datos, paquetes CAD de uso común, servidores de mapas, etc.)
- ArcGIS
 - **Crear, compartir y utilizar mapas inteligentes:** ArcGIS permite crear una amplia variedad de mapas, entre ellos, mapas Web accesibles en navegadores y dispositivos móviles, diseños de mapa impresos de gran formato, mapas incluidos en informes y presentaciones, libros de mapa, atlas, mapas integrados en aplicaciones, etc.
 - **Crear y administrar bases de datos geográficas:** Una base de datos geográfica hace posible que la información geográfica se almacene en un formato estructurado que simplifica la administración, la actualización y el uso compartido de los datos. ArcGIS permite diseñar, crear, mantener y utilizar las bases de datos geográficas, tanto si se es usuario individual como si se trabaja en una gran empresa.
- Clark University GIS
 - **Usos del suelo:** Para delimitar los cambios que se pueden producir por ejemplo en el suelo agrícola.
 - **Mapeo derivado:** Un conjunto completo de herramientas de modelado matemático y relacional para derivar nuestras capas de datos en función de las capas existentes.

1.12 Comenta algunas características de software libre de SIE/SIG

- **GVSIG**
 - **Permite compartir fácilmente información geográfica en la nube.**
 - **Generar mapas y aplicaciones 2D y 3D** gracias a sencillas herramientas de administración.
- **QGIS**
 - **Visualizar combinaciones de datos vectoriales y ráster** en diferentes formatos y proyecciones sin conversión a un formato interno o común.
 - **Crear, editar, administrar y exportar capas vectoriales y ráster** en varios formatos.
 - **Realizar análisis de datos espaciales** en múltiples formatos compatibles con OGR.

1.13 Indica una institución o empresa y justifica qué software SIG le recomendarías.

A una empresa agroforestal le recomendaría **Clask University GIS** para gestionar su terreno agrícola porque presenta la característica de poder delimitar diferentes tipos de suelo de forma digital.

1.14 Señala posibles líneas de investigación, innovación y desarrollo en SIE/sig.

- Conocimiento de la información geográfica.
- Adquisición de datos espaciales y su integración.
- Análisis espacial.
- Interoperabilidad de la información geográfica.
- Computación distribuida.
- Futuro de la infraestructura de datos espaciales.
- Sistemas de información geográfica y sociedad.

- Tratamiento de la incertidumbre en datos geográficos y procesos basados en SIE/SIG.
- Extensión de las representaciones geográficas.
- Escala.
- SIE y Ciencias Sociales.

1.15 Indica algunos portales SIE y algún aspecto destacable de ellos.

- Geospatialworld.net
- Giscafe.com
- Gisloung.net

2 Tema 2

2.1 Justifica el por qué del crecimiento de los SIG en los últimos años.

El crecimiento de los SIG se debe a que podemos conseguir aplicaciones que nos faciliten resolver problemas de diferentes campos y nos ayudan a obtener un mayor conocimiento sobre aquello que estamos estudiando.

2.2 Las aplicaciones de los SIG/SIE se pueden resumir en 5M: enuméralas y coméntalas. ¿Alguna M más?

- **Mapas:** Información visual y georreferenciada sobre algún ámbito.
- **Medidas:** En qué escala podemos obtener la información espacial.
- **Monitorizar:** Ser consciente de los cambios que pueden producirse a lo largo del tiempo. Atributos espaciales que puedan cambiar..
- **Modelar:** Podemos obtener diferentes visualizaciones acerca de la información espacial según convenga más al problema a resolver.
- **Manejar:** Fácilmente manejable, para obtener conocimiento de la información ante la que nos encontramos.

2.3 Haz un resumen del contenido de "Apliaciones" del "Geospatial Resource Portal": <http://www.gisdevelopment.net>

Podemos ver en este portal numerosas aplicaciones relacionadas con las infraestructuras de una ciudad como por ejemplo el subsuelo. Debido a la escasez de disponibilidad de mapas precisos que obstaculizaba a los ingenieros y topógrafos en el proceso de construcción por lo

tanto era necesario implantar el mapeo digital de sistemas de servicios públicos existentes y complejos, tumbas, infraestructura subterránea.

Todos los proyectos de construcción requieren la geolocalización de las redes de servicios subterráneos antes y durante el flujo de trabajo de construcción. Es una parte crucial del diseño, planificación, construcción y mantenimiento de cualquier proyecto sobre la superficie. Las redes de servicios subterráneos ocultas han puesto en peligro históricamente la vida de muchas personas. Para los propietarios de construcción y excavadoras, la falta de información sobre la presencia, la naturaleza y la ubicación de las redes subterráneas a menudo crea situaciones complicadas.

Aplicación de exploración para ayudar a los agricultores a proteger los cultivos para obtener mayores rendimientos con Agrosout. El sistema Agrosout monitorea y detecta de forma eficiente enfermedades combinando datos de múltiples sensores que cubren todo el campo. Esto incluye datos externos del clima, satélites, sensores locales, aprendizaje automático y aprendizaje profundo para la detección y monitoreo precisos de enfermedades y otros problemas agronómicos en el campo.

2.4 Describe qué es Spatial Data Mining. Herramientas.

La minería de datos espaciales es el proceso de descubrir patrones interesantes y previamente desconocidos, pero potencialmente útiles de grandes conjuntos de datos espaciales. Extraer patrones interesantes y/o útiles de conjuntos de datos espaciales es más difícil que extraer los patrones correspondientes de datos numéricos y categóricos tradicionales debido a la complejidad de los tipos de datos espaciales, las relaciones espaciales y la autocorrelación espacial.

3 Tema 3

3.1 Indica algunos ejemplos en los que se dan las representaciones y por qué son necesarias.

Un ejemplo puede ser la representación esquemática de la vida de tres personas en un espacio (dos ejes horizontales) y tiempo (eje vertical), son necesarias las representaciones para manejar la información, es necesario ajustar la información dentro de formas estándares y modelos:

- En los diagramas de tiempo iniciales las trayectorias coloreadas consisten sólo en unas pocas líneas rectas que conectan puntos.
- Casi siempre se simplifica la realidad que se está queriendo representar.
- No hay información en la representación sobre los viajes diarios al trabajo o de compras o viejas de vacaciones fuera de la ciudad: ESPACIO-TIEMPO.

Se dan en la mente humana, cuando la información se adquiere por medio de los sentidos y se guarda en la memoria o en fotografías.

3.2 ¿Por qué se han extendido las representaciones digitales?

Es la base de casi toda la comunicación humana moderna. Muchos estándares permiten varios tipos de información expresada de forma digital (MP3, JPEG, etc.). SIE debe tratar de estándares para datos geográficos.

Lo digital por: Economía de escala. Simplicidad. Fiabilidad. Facilidad de copiar y transmitir.

3.3 Se puede afirmar que las representaciones son siempre exactas? Por qué? ¿Cómo afecta este hecho a las TIG? Indica algunos ejemplos.

No, las representaciones nunca pueden ser exactas. Entre un punto y otro hay una cantidad infinita de puntos, y no se pueden representar todos. Siempre hay un límite que no puedes representar. Además, se suelen omitir detalles irrelevantes o demasiado caros y voluminosos. Las representaciones pueden dejar incertidumbres sobre el mundo real.

3.4 Definición y aspectos de la representación ráster.

- Tamaño del píxel.
- Tamaño de la celda, que define el nivel del detalle espacial.
- Toda variación dentro del píxel se pierde.
- Esquemas de asignación:
 - El valor de una celda puede ser media de la celda o un total dentro de la celda o valores comunes en la celda.
 - También puede ser el valor en el punto central de la celda.

3.5 Indicar y comentar algunos ejemplos de datos vectoriales usados en SIE

- Todos los ejemplos se representan mediante coordenadas.
 - Una por punto.
 - Áreas como polígonos.
 - * Líneas rectas entre puntos, conectándolos desde el comienzo hasta el final (cerrados).
 - * Las localidades puntuales se registran como coordenadas.
- Las líneas como polilíneas.
 - Líneas rectas entre puntos.

3.6 Indicar ventajas e inconvenientes de las representaciones ráster y vector.

Ejemplos de ventajas de raster:

- El modelo ráster es un modelo sencillo y básico.
- Los modelos ráster pueden simular tridimensionalmente la realidad de forma más fiable.
- Representan mejor la realidad.

Desventajas raster:

- El raster más voluminoso cuando se disminuye el tamaño de la celda.
- Son poco precisos cuando se calculan superficies y distancias.
- Cuando hay que asignar atributos cuantitativos y cualitativos presentan poca facilidad de edición.

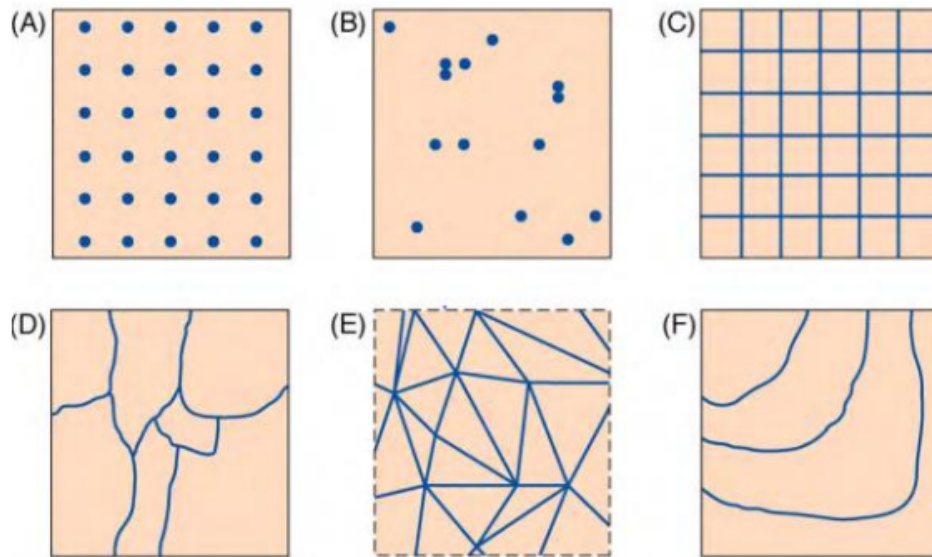
Ventajas del formato vector:

- La gran capacidad de compactar información utilizando el menor volumen de datos posible del SIG.
- Permiten tener límites más precisos al tratarse de líneas y puntos de fácil definición y distribución, favoreciendo las relaciones de vecindad entre elementos y haciendo a estos archivos los más óptimos cuando se quiere realizar un análisis entre unidades espaciales.
- Los archivos vectoriales tienen mayor facilidad a la hora de desarrollar reglas y condiciones topológicas.

Desventajas del formato vector:

- Tienen un carácter plano y no están capacitados para ser representados de forma tridimensional.
- No representan muy bien la realidad.

3.7 Comenta las 6 formas de representar un campo en un SIG. Ejemplos y cuándo usarlos.



A) Muestra regularmente los puntos espaciados: puede representar los olivos correspondientes a una parcela por ejemplo.

B) Espaciado irregular de los puntos de muestra: puede representar los diferentes bares de una ciudad, por ejemplo.

C) Celdas rectangulares: Representación de modelos raster en los que cada celda puede representar un color que representa un dato como podría ser la densidad de población, por ejemplo.

D) Forma irregular de polígonos: Podría representar diferentes regiones de una provincia o comunidad, por ejemplo.

E) Red irregular de polígonos, con lineal variación sobre cada triángulo: podría representar terrenos.

F) Polilíneas que representan contornos: Podrían representar pendientes, es decir, la inclinación de un terreno.

3.8 Explica con ejemplos algunas de las formas de generalización.

- **Combinación:** Se agregan áreas adyacentes, las áreas pequeñas se pueden generalizar por eliminación debajo de un valor de usuario (conocido como unidad mínima de mapa) y tales áreas se combinan con las áreas vecinas. Un ejemplo podría ser una ciudad que

hay al lado de una montaña y se desea estudiar ambas a la vez. En este caso deberían unirse.

- **Desplazamiento:** Denota el movimiento de un objeto completo; su forma permanece sin cambios.

3.9 Describe el algoritmo de Douglas-Peucker

Se utiliza para reducir los puntos de una polilínea o un polígono. Haciendo uso de una medida "tolerancia" preestablecida.

Se traza una línea desde el punto inicial hasta el punto final y a continuación comprobamos si la distancia entre cada punto y el punto más cercano de la línea trazada es menor que la tolerancia preestablecida. En caso negativo, trazaremos una línea desde ese punto hasta el final de la polilínea y repetiremos el proceso con la nueva línea trazada hasta haber comprobado todos los puntos.

3.10 ¿Qué significa dimensión 2.5?

Son proyecciones gráficas en 2D y técnicas que hacen que una serie de imágenes o escenas parezcan ser de 3 dimensiones.

3.11 ¿Qué es muestrear e interpolar? Indica algunas aplicaciones de estos procesos. ¿Cómo se puede verificar la calidad de una interpolación?

Muestrear significa coger un subconjunto de valores en un conjunto de datos.

Interpolar significa obtener nuevos datos a partir de unos datos ya conocidos.

Un ejemplo de interpolar podría ser obtener la altura de un punto teniendo la altura de uno o varios puntos cercanos.

4 Tema 5

4.1 Comenta alguno de los elementos individuales en la arquitectura SIE de 5 bloques funcionales: ENTRADA, EDICIÓN, GESTIÓN DE DATOS, ANÁLISIS, SALIDA. Indica y comenta algunos ejemplos de aplicaciones.

1. Entrada

- Importar datos: SIE posee la capacidad de importar datos en diferentes formatos.

2. Edición

- Edición manual de atributos: SIE posee la capacidad de modificar atributos referentes a una instancia en concreto.

3. Gestión de datos.

- Copiar, subconjunto, fusionar datos: Posee la capacidad de copiar datos, crear subconjuntos de datos, crear subconjuntos de datos con un conjunto de datos en general y fusionar datos de diferentes sitios.

4. Análisis

- Interpolación: Permite obtener nuevos datos a partir de los datos actuales.

5. Salida

- Generación de formato de exportación: Permite exportar los datos en diferentes formatos.

4.2 Definición y algunos ejemplos de metadatos

Los metadatos son datos que dan información sobre otros datos. Un ejemplo es el título de un texto es parte del texto pero a la vez es un dato referente al texto (metadato).

4.3 Comenta Inspide, IDEE; IDEA; IDEJ...

- Inspire: Es una propuesta del Parlamento Europeo y del Consejo de Europa por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Union Europea.
- IDEE: Obligación de los diversos estados miembros de desarrollar en cada uno de ellos las iniciativas correspondientes a la gestión de la información espacial. Este es el caso de España.
- IDEA: Obligación de los diversos estados miembros de desarrollar en cada uno de ellos las iniciativas correspondientes a la gestión de la información espacial. Este es el caso de Andalucía.
- IDEJ: Obligación de los diversos estados miembros de desarrollar cada uno las iniciativas correspondientes a la gestión de la información espacial. Este es el caso de Jaén.

4.4 Comenta y describe los servicios web WMS, WFS, WFS-T, WCS, WPS

- WMS: Provee una interfaz HTTP simple para solicitar imágenes de mapas geo-registrados de una o más bases de datos geoespaciales distribuidas. Una solicitud WMS define las capas geográficas y el área de interés a procesar. La respuesta a la solicitud es una o más imágenes de mapa georegistradas (JPEG, PNG, etc.) que se puede mostrar en un navegador. También se puede especificar si las imágenes devueltas deben ser transparentes para que las capas de múltiples servidores se puedan combinar o no.
- WFS: Las operaciones WFS admiten **INSERTAR, ACTUALIZAR, ELIMINAR, BLOQUEAR, CONSULTAR** y operaciones de **DESCUBRIMIENTO** en características geográficas utilizando HTTP como plataforma informática distribuida. En el contexto

de este documento, una transacción es una unidad lógica del trabajo que se compone de uno o más operadores de manipulación de datos.

- WFS-T: Esta especificación se aplica a la creación y uso de documentos que describa sin ambigüedades el estado o "contexto" de un cliente WMS aplicación de manera independiente de un cliente particular y que podrían ser utilizados por diferentes clientes para recrear el estado de la aplicación.
- WCS: Define un lenguaje independiente del protocolo para la extracción, procesamiento y análisis de coberturas cuadrículas multidimensionales representando datos de sensores, imágenes o estadísticas.
- WPS: Interfaz estándar que proporciona reglas para estandarizar cómo las entradas y salidas (solicitudes y respuestas) para servicios de procesamiento geoespecial. El estándar también define cómo un cliente puede solicitar ejecución de un proceso y cómo maneja la salida del proceso.

4.5 Servidores de mapas. Acceso a los datos.

Comerciales: ArcIMS, ArcGIS Server, Autodesk MapGuide, MapXtreme, GeoMedia Web, Manifold 8.

Código abierto: Geoserver, UMN, MapServer, MapGuide, Mapnik, Deegree.

5 Tema 6

5.1 Comenta los términos: Mundo real, modelos conceptual, modelo lógico, modelo físico en relación a los SIE.

- Mundo real: Son los diferentes objetos que existen sobre algún tema en concreto y las relaciones que tienen entre ellos dichos objetos.
- Mundo conceptual: Representación mediante puntos, líneas, polígonos o celdas sobre algo en concreto.
- Modelo lógico: Representaciones mediante diagramas.
- Modelo físico: Esquema de la base de datos que muestra el estado de cada uno de los objetos que lo conforman.

El nivel de abstracción aumenta desde el mundo real, modelo conceptual, modelo lógico y hasta el modelo físico, que es el más abstracto.

5.2 Concepto de capa. ¿En una capa puede haber diferentes tipos de objetos?

Una capa es el mecanismo que se utiliza para visualizar conjuntos de datos geográficos. Cada capa representa los datos con símbolos (puntos, polilíneas, polígonos) y etiquetas de texto. En una capa **NO** pueden haber distintos tipos de objetos.

5.3 Relaciona modelo de datos y aplicaciones indicando algún ejemplo.

Modelo de datos de un sistema de agua.

- Se comienza con objetos y relaciones.
- Modelo como tipos de objetos y relaciones.

- Red topológica.
- Jerarquía: 'tipo de'
- Colección: 'compuesto de'
- Se añaden tablas de atributos relacionados.

5.4 Técnicas de representación del ráster. Comenta algunas características: Multibanda, análisis, LOD, coordenadas imagen-mundo, etc.

- Multibanda: se puede utilizar para crear composiciones RGB. Al visualizar bandas juntas como composiciones RGB a veces se puede recabar más información del dataset que si fuese a trabajar con sólo una banda.
- Análisis: Permite transformaciones espaciales:
 - Coincidencia espacial.
 - Proximidad.
 - Análisis de superficie.
 - Coincidencias.
 - Caminos mínimos.
- Coordenadas imagen-mundo: Permite la transformación de las coordenadas de la imagen en coordenadas del mundo real. Esta información se almacena comúnmente con la imagen.

5.5 Concepto de topología. Ejemplos. Comenta algunas aplicaciones prácticas, para las consultas, de una adecuada topología.

Topología: Es la relación entre distintas unidades geométricas. Modelado del comportamiento en entidades gráficas comunes o parcialmente comunes. Edición adecuada: Compartición entre elementos, rubberbanding, "snapping"-ajuste, auto-closure, trazabilidad. Consultas optimizadas (análisis): Análisis de redes, adyacencia, conectividad, intersección, contenido...

Ejemplo: Análisis de las diferentes conexiones del tranvía de una ciudad.

5.6 Validación de datos y topología.

- Validación de datos (calidad y usabilidad)i
- Conectividad
- Intersección de líneas ("espagueti";2D-3D)
- Superposición.
- Líneas - elementos duplicados.

6 Tema 7

6.1 Comenta, con algunos ejemplos, las ventajas y posibles desventajas de las bases de datos sobre los ficheros: Ejemplos en SIE.

Ventajas:

- Evita la redundancia y duplicación de datos.
- Reduce los costes de mantenimiento de datos.
- Se separan las aplicaciones de los datos.
 - Las aplicaciones persisten en el tiempo.
 - Soporta múltiples aplicaciones concurrentes.
- Mejor compartición de datos.
- La seguridad y los estándares pueden ser definidos y reforzados.

Desventajas:

- Las bases de datos son más caras.
- Las bases de datos son más complejas.
- Tienen menor rendimiento en tipos de datos complejos.
- La integración con otros datos puede ser más difícil.

6.2 ¿Cuál es el tipo de datos más adecuado para un SIE?

El más adecuado es DBMS Relacional porque de esta manera se pueden establecer las relaciones entre los diferentes objetos que pueden coexistir en un SIE, como por ejemplo podrían ser las paradas de un autobús y las calles.

6.3 Describe al menos 6 unidades espaciales y posibles aplicaciones en SIE.

- **Equals (A, B):** Las geometrías son iguales desde un punto de vista topológico
- **Disjoint (A, B):** No tienen ningún punto en común, las geometrías son disjuntas
- **Intersects (A, B):** Tienen por lo menos un punto en común. Es el inverso de Disjoint
- **Touches (A, B):** Las geometrías tendrán por lo menos un punto en común del contorno, pero no puntos interiores
- **Crosses (A, B):** Comparten parte, pero no todos los puntos interiores, y la dimensión de la intersección es menor que la dimensión de al menos una de las geometrías
- **Contains (A, B):** Ningún punto de B está en el exterior de A. Al menos un punto del interior de B está en el interior de A
- **Within (A, B):** Es el inverso de Contains. $\text{Within}(B, A) = \text{Contains}(A, B)$
- **Overlaps (A, B):** Las geometrías comparten parte pero no todos los puntos y la intersección tiene la misma dimensión que las geometrías.
- **Covers (A, B):** Ningún punto de B está en el exterior de A. B está contenido en A.
- **CoveredBy (A, B):** Es el inverso de Covers. $\text{CoveredBy}(A, B) = \text{Covers}(B, A)$

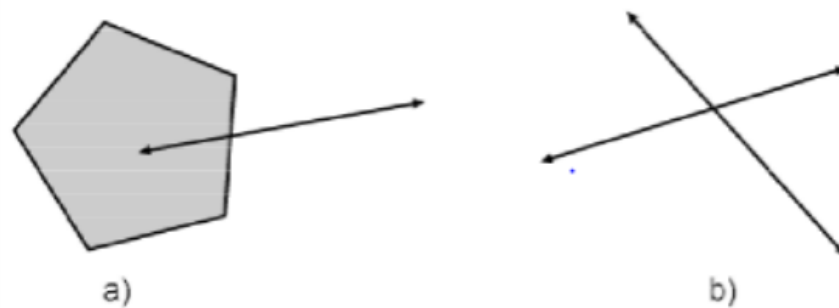
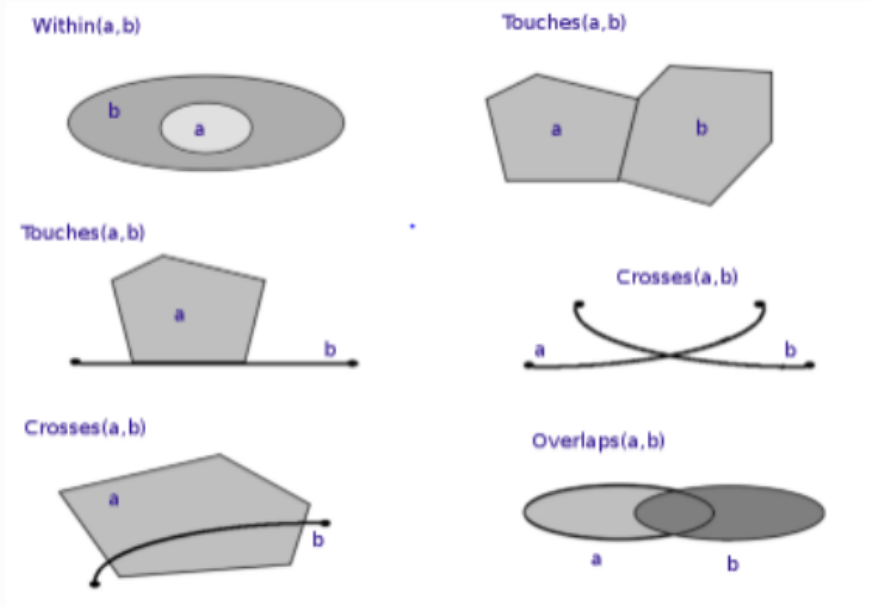


Figure 21: Examples of the Crosses relationship
Polygon/LineString (a)
and LineString/LineString (b)

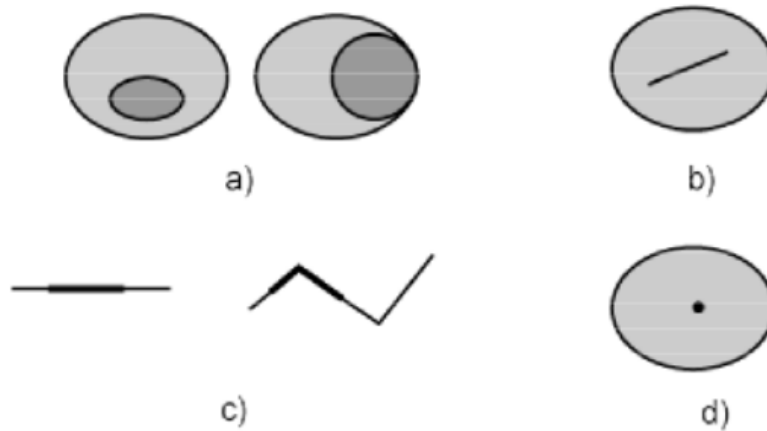


Figure 22: Examples of the "Within" relationship
Polygon/Polygon (a), Polygon/LineString (b), LineString/LineString (c), and Polygon/Point (d)



Figure 23: Examples of the Overlaps relationship
Polygon/LineString (a)
and LineString/LineString (b)

6.4 ¿Qué algoritmos básicos son necesarios para implementar las relaciones espaciales? Describe alguno de ellos.

- Distance: Obtiene la distancia más corta a un punto.
- Buffer: buffer geométrico que significa el radio de geometrías obtenidas.
- ConvexHull: Polígono convexo más pequeño que contiene una geometría.
- Intersection: Puntos comunes a dos geometrías.
- Union: Unión de dos geometrías.

6.5 Describe un algoritmo punto en polígono. Posibles aplicaciones.

El algoritmo punto en un polígono permite comprobar mediante programación si un punto está dentro de un polígono o está fuera de él. Una forma común de abordar el problema es contar cuántas veces una línea trazada desde el punto (en cualquier dirección) se cruza con el borde del polígono. Si lo cruza un número par de veces (o ninguna), entonces el punto está fuera. Si lo cruza un número impar de veces el punto está dentro. Funciona incluso para formas complejas.

6.6 Describe un algoritmo de intersección entre polígonos. Casos especiales. Ejemplos de aplicaciones.

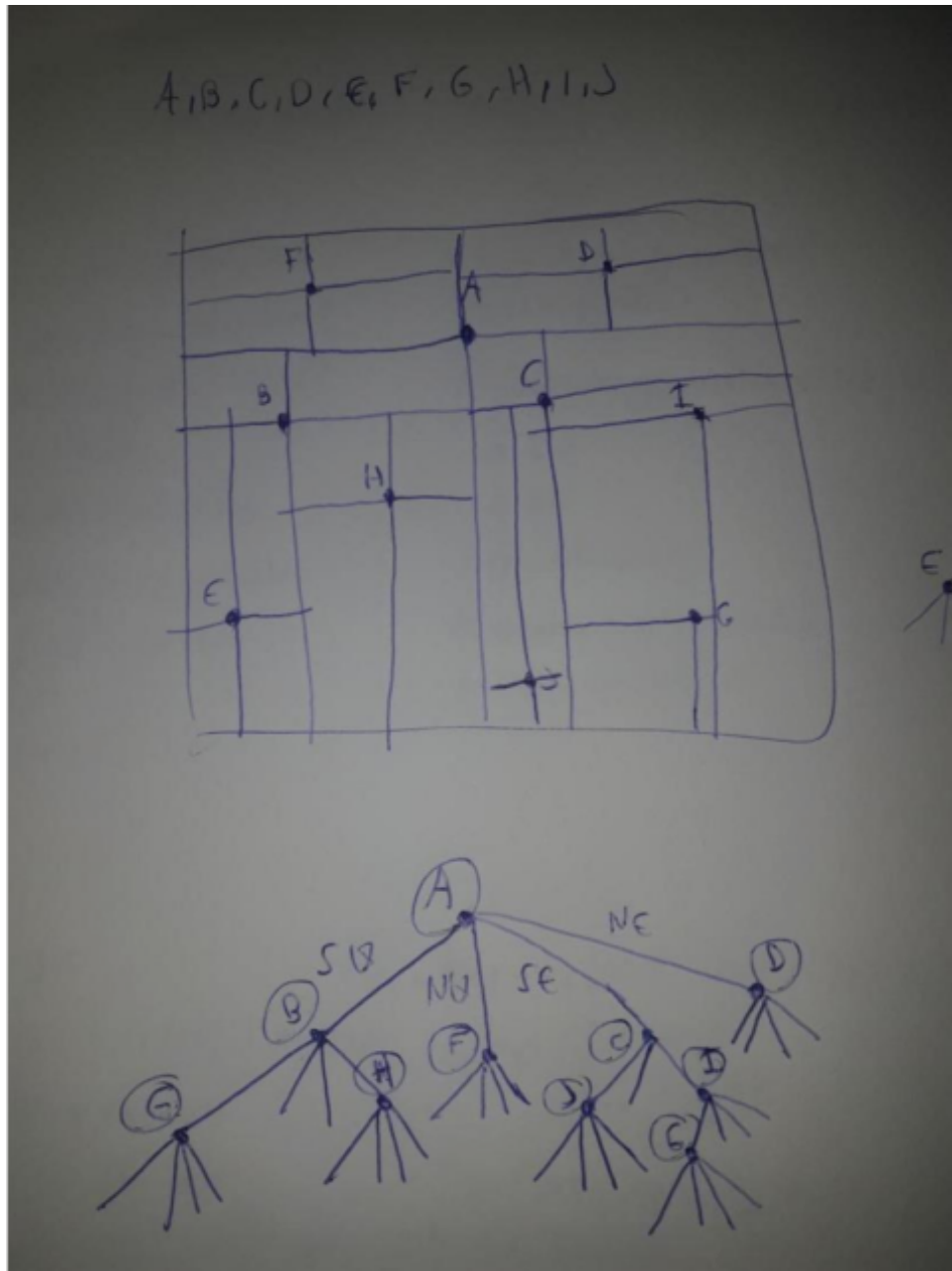
Dado el polígono A como la región de recorte y el polígono B como el polígono sujeto a recortar, el algoritmo consta de los siguientes pasos:

- Liste los vértices del polígono A de la región de recorte y los del polígono B.
- Etiquete los vértices enumerados del polígono B sujeto como dentro o fuera de la región de recorte A.
- Encuentre todas las intersecciones de polígonos e insértelas en ambas listas, vinculando las listas en las intersecciones.
- Genere una lista de intersecciones "entrantes": las intersecciones donde el vector desde la intersección hasta el vértice posterior del polígono B sujeto comienza dentro de la región de corte.
- Siga cada intersección en el sentido horario alrededor de las listas vinculadas hasta que se encuentre la posición de inicio.

6.7 Explica la indexación Quadtree.

El quadtree es la representación de un árbol binario usado para representar datos de dos dimensiones del punto. Comparte las características de todos los quadtrees pero es un árbol verdadero mientras que el centro de una subdivisión está siempre en un punto. Se procesa la forma del árbol dependiendo de el orden de los datos. Es a menudo

muy eficiente para comparar los puntos de referencia pedidos en dos dimensiones, funcionando generalmente en tiempo $O(\log n)$.



6.8 Explica la indexación R-tree.

El método de acceso del árbol R acelera el acceso a los datos multidimensionales. Organiza los datos en una estructura en forma de árbol, con recuadros delimitadores en los nodos. Los recuadros delimitadores indican la extensión más lejana de los datos que está conectada con el

subárbol que está por debajo.

