

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ORIENTADOS A OBJETOS.

Juan Pedro GARCÍA PALOMO
Responsable de Universidades de ESRI España Geosistemas

RESUMEN: En el mundo de los SIG., en estos últimos años se ha conseguido poner patas arriba todas las teorías tradicionales. Esto es debido a la "*nueva moda*" surgida con la orientación a objetos. En la actualidad la tendencia en los SIG. es un modelo híbrido entre el modelo georelacional y estas nuevas estructura de datos. Existe un gran desconocimiento en los conceptos que se manejan en esta nueva tendencia tecnológica. Ej.: Sus límites, beneficios y problemas de esta innovación.

ABSTRACT: Actually new trends on SIG environment are referred to objects, so, the traditional theories have been mostly changed. Nowadays, SIGs tend to be hybrid between georelational models and those new data bases structures, although they still are very unknown.

Es necesario por tanto, fijar de forma rigurosa los términos que se definen en la orientación a objetos, tales como ¿que son objetos?, ¿como se trabaja con ellos?. Es de ley dar a conocer los beneficios de estas nuevas herramientas así como de sus posibles limitaciones que se implementan a los SIG. más extendidos. Con este artículo se intentara delimitar toda esta terminología.

CONCEPTOS BÁSICOS DE LA ORIENTACIÓN A OBJETOS.

Objeto.

Es la unidad básica de organización de esta tecnología. Se encuentra formado por dos elementos fundamentales:

- 1.- Propiedades, son los datos, propios de cualquier SIG. tradicional, puntos líneas polígonos u otras entidades con referencia geográfica. Ej. un pentágono.
- 2.- Métodos o procesos; son las órdenes que se encargan de manejar las propiedades o datos que se modificarán según los procesos que se arrancan

al activar un método. Ej. la acción de mover un objeto.

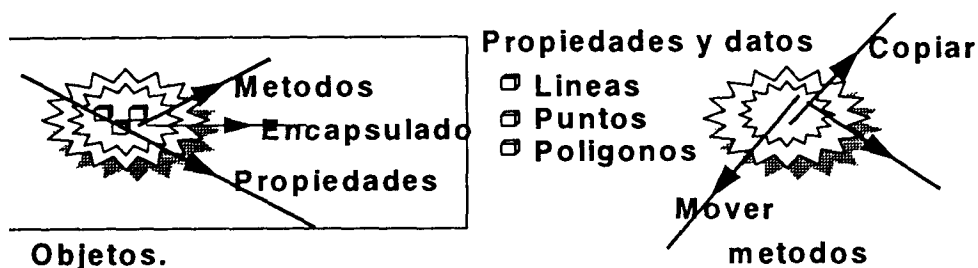


fig.- 1

Encapsulamiento.

La estructura que modeliza y protege los elementos que forman un objeto (propiedades + métodos). Los objetos se encuentran recubiertos por una capa denominada encapsulado, que les permite preservar a los componentes de los objetos del borrado, alteración de su estructura por parte de otros objetos del sistema y también oculta todos los datos que forman el objeto del resto del sistema (seguridad).

Abstracción de los datos.

Una vez definidos los objetos base del sistema, ya pueden ser utilizados en los diferentes programas, como simples datos de cualquier aplicación, que se encargue de gestionar información. Son el principio para comenzar a construir nuevos objetos sobre esta base inicial.

Una buena definición para esta manera de trabajar es: la abstracción de la realidad, que se convierte en objetos virtuales que pueden ser manipulados dentro de un ordenador.

La base de la orientación a objetos para los programadores, es que esta técnica les permite afrontar los problemas de forma intuitiva, olvidándose de los tipos de programa a utilizar.

Mensajes.

Los objetos una vez formados pueden comunicar entre ellos mediante el envío de mensajes. Un mensaje está compuesto por el nombre de el objeto receptor y por el método (modificador) a emplear. Este método es necesario que esté disponible en el objeto receptor. Por tanto implica arrancar un método (una

acción) en el objeto receptor.

El resultado del mensaje puede ser desde modificar al objeto receptor, al emisor o incluso crear uno nuevo.

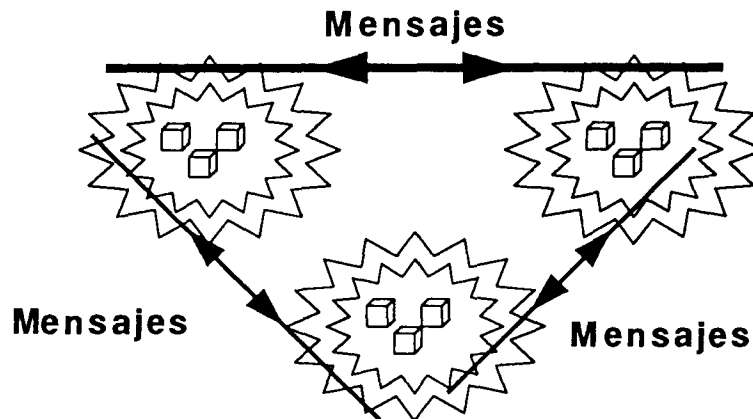


fig.-2

Polimorfismo.

Un número determinado de objetos pueden recibir un mensaje con un método implícito a ejecutar en ellos, cada uno lo interpretará de acuerdo con sus propias características intrínsecas .

Esto les va a permitir a ellos recibir mensajes que se ejecutaran de diferente forma dependiendo de las características de los objetos receptores. Por tanto el sistema solo se debe preocupar de mandar el mensaje y no de como se ejecutara dentro del objeto.

Esto añade flexibilidad a la orientación a objetos ya que permite nuevos tipos de objetos que se añaden y complementan sin reescribir los actuales procedimientos (mensajes específicos para cada sistema.). Ej. Si tenemos varias figuras geométricas objetos. cuadrado, círculo elipse y se les intenta girar 30° grados desde el eje z, el resultado será diferente en cada uno de ellos. aunque el método empleado sea el mismo.

Clases.

Los objetos se ordenan según una característica común que se denomina clase. Las clases deben ser definidas con anterioridad a los objetos, ya que ellas

están compuestas por los métodos a utilizar y por la estructura de atributos que tendrán los objetos definitivos. Por tanto las clases son un prototipo que describe las características (métodos y estructura de atributos) común entre objetos similares.

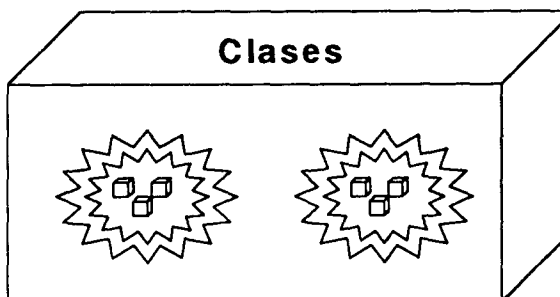


fig.-3

Las clases permiten definir a los objetos de diferentes maneras. Al crear la clase se definen el método y las variables que la forman, este proceso se realiza de una sola vez, Ej. un objeto es una instancia de una clase en la orientación a objeto y registro es una instancia de una tabla en el modelo georelacional.

Subclases.

Son como su nombre indica un subconjunto de la clase, una división jerárquica de su nivel superior. La subclase. Se definen de forma independiente a la clase, no repite por tanto todos los componentes que forman la clase madre, pero si pueden hacer uso de los métodos y variables de la clase generatriz.

La herencia.

Un vez definida las clases, subclases y objetos del sistema, se pueden empezar a construir elementos de orden superior a estos iniciales. La estructura de los componentes de un SOO, (Sistema orientado a objetos) hereda un conjunto de funcionalidades y habilidades que se heredan de padres a hijos, según un árbol de descendencia y ascendencia.

La tendencia es a construir grandes clases, lo que proporciona que solo se necesiten crear objetos comunes una sola vez.

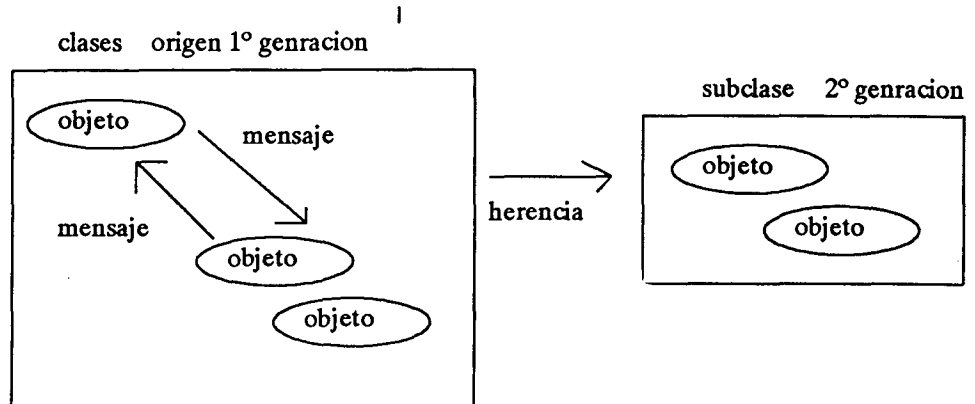


fig.-4

TIPOS DE ORIENTACIÓN A OBJETOS QUE EXISTEN.

OODM. Object - Oriented data modelling. Modelo de datos orientados a objeto.

Las entidades que se utilizan desde el principio, son objetos que se construyen a partir de los datos de un SIG. relacional. Esto presenta un problema, ya que la existencia de un SIG. orientado a objetos solo será tal, cuando existan bases de datos que también sigan esta filosofía. En la actualidad existen bases de datos orientada a objeto, pero ninguna se ha utilizado con SIG. Por tanto todos los Sistemas de Información Geográfica comerciales son más o menos híbridos (estructura relacional y orientada a objetos).

OOPLA - Object - Oriented Programming Language. Lenguaje de programación orientado a objeto.

Es la base de los Sistemas orientados a objeto, ya que a partir de el se construyen las ordenes que controlan el Sistema.

Estos programas se encargan de proveer los comandos que crean los objetos, los manipulan e interactúan con ellos. Ej. la programación orientada a objeto, es el molde que genera objetos a partir de volúmenes inconexos de arcilla.

Este tipo de OO (orientación a objetos), es también uno de los elementos que induce a error a muchos usuarios, ya que decir que un SIG. es orientado a objeto porque esta programado con un software de programación orientado a objeto es una falacia. La mayoría de los sistemas actuales utilizan para su construcción C++ o cualquier otro software Ej. Avenue.

OODBMS - Object - Oriented data base management system. Sistema de gestión de bases de datos orientados a objetos.

Es el estadio donde se encuentra más atrasado este área de trabajo, ya que existe grandes complicaciones para crear un sistema de almacenamiento de información de ese tipo.

Los pocos que existen tienen la posibilidad de crear y cambiar clases, soportar almacenaje y consultas contra los objetos, y es capaz de controlar los acceso a la base de datos, su mantenimiento, así como de la seguridad de los datos.

No se debe olvidar que la sistemática de creación, almacenamiento y gestión de la información alfanumérica orientada a objeto, es relativamente sencillo, pero todo se complica si se tiene que manejar grandes bases de datos, combinando información gráfica con alfanumérica, sin perder coherencia en sus tablas y en el resultado de sus consultas.

La mejor aproximación a estas inexistentes bases de datos orientadas a objetos, es ***la gestión de los datos espaciales según un modelo orientado a objeto/elemento***. Esta realidad se conoce como Arcstorm o Arc Storage Management System. Los gestores de información que siguen esta tendencia deben cumplir los siguientes puntos.

- 1.- Base de datos continua.
- 2.- Procesos espaciales que se realizan sobre todos los elementos de la base de datos, conservando la topología de la estructura de los datos.
- 3.- Bloqueo topológico a nivel de elemento. El sistema es capaz de bloquear todos los elementos relacionados con el elemento editado en ese momento.
- 4.- Integridad entre los elementos gráficos y alfanuméricos.
- 5.- Completo sistema cliente/servidor.
- 6.- Diccionario de datos.
- 7.- Interfase de desarrollo API, como constructor de aplicaciones.
- 8.- Históricos de procesos, Almacenamiento de los procesos acaecidos sobre la base de datos, pudiendo datar por fechas de modificación.
- 9.- Mecanismo de ROLL BACK (vuelta atrás), pudiendo recuperar la estructura de la base de datos, fechas anteriores.
- 10.- Manejo de transacciones de la base de datos de larga duración.
- 11.- Acceso/protección multiuso con la posibilidad de manejar bases de datos distribuida a lo largo de múltiples servidores en un sistema cliente/servidor heterogéneos.

OOUI - Object - Oriented user interface. Interfase de usuario orientadas a objeto.

Es donde más se ha avanzado en la forma de operar con los datos. Este apartado a diferencia del anterior, es el que más a evolucionado y donde los

Sistemas de Información Geográfica híbridos (relacional - objetos) han implementado esta tecnología (vistas y temas).

MODELO DE DATOS.

Otra de las batallas que se libran en el mundo de los SIG. es, que estructura de datos predominara en el futuro. No debe olvidarse cuales son las principales funcionalidades que se le piden a un SIG.

Funcionalidades del modelo de datos orientados a objetos.

Los Sistemas orientados a objetos presentan una buena disposición para aplicaciones de tipo Utilities Ej. eléctricas , agua etc., en las cuales, están contruidos a partir de objetos iniciales que son la base de los elementos de orden superior. Estos sistemas crecen de manera muy rápida la estructura de sus datos, hacia entidades de orden superior.

Características:

- Automatización en la creación de los datos complejos.
- Programación rápida a partir de un prototipo inicial.
- Intuitivos a la hora de referirse a objetos geográficos reales.

El problema surge al intentar mantener de forma coherente la base de datos ya que al intentar modificar un elemento base padre, todos los objetos que se encuentran relacionados con él, deben seguir las líneas maestras que marca los objetos progenitores.

Estructura Jerárquica.

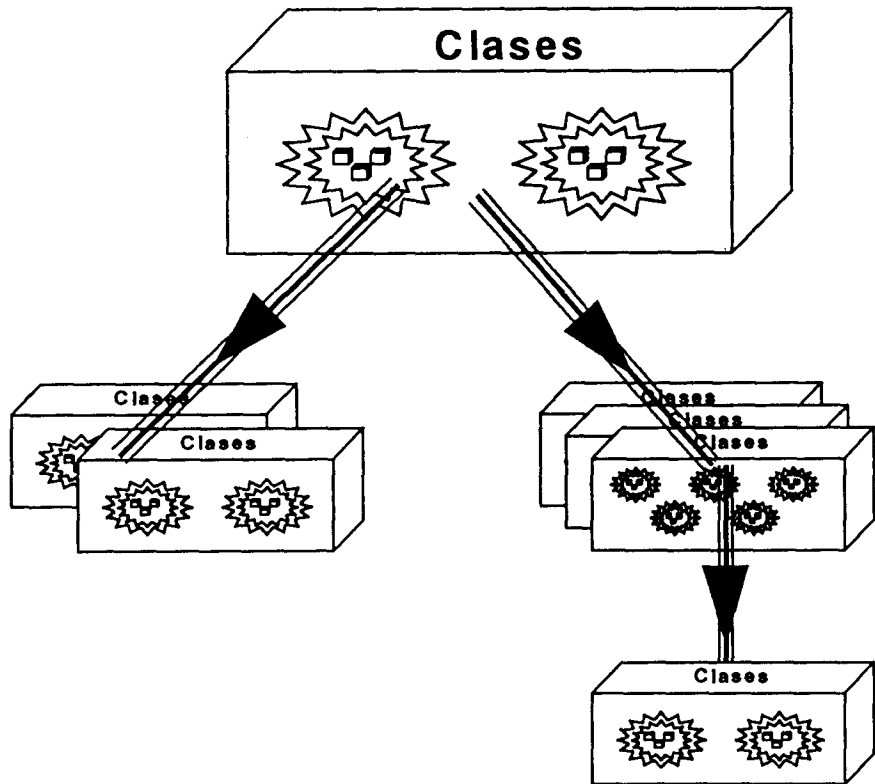


fig.-5

Es complicado hacer con estos sistemas análisis de tipo espacial tales como los overlay topológicos, segmentación dinámica, etc.

Funcionalidades del modelo georrelacional.

El modelo georrelacional es más sencillo de comprender por su propia estructura de datos, basada en identificadores, que relacionan unos elementos con otros. Tiene el inconveniente, de provocar un crecimiento excesivo de los campos de la base de datos.

Características:

- Procesado de polígonos - posibilidad de trabajar con polígonos como entidades a través de la creación de la regiones.
- Análisis espacial - Overlays topológicos.
- Modelado y análisis raster.
- Modelado y consultas Ad hoc.
- Generación de cartografía y salidas gráficas de alta calidad.
- Modelos digitales del terreno y análisis de superficies.
- Manipulación de coordenadas espaciales georeferenciadas.
- Modelo de datos espaciales sólidos.

CONCLUSIÓN.

Después de esta pequeña introducción sobre la tecnología de orientación a objetos y de haber fijado los puntos principales de estas futuras funcionalidades.

Cabe destacar que la tecnología de orientación a objeto es una buena aproximación a el futuro de los SIG.

Todavía queda mucho camino por recorrer y es posible que en los próximos años, se implante como base de tecnología de los SIG., pero la última palabra lo tendrán las bases de datos y su posibilidad de orientarse a objetos.

Como casi siempre la mejor solución es mixta entre ambos tipos de datos los basados en una estructura relacional y los basados en objetos.

La explicación a este último apartado es sencilla, en una aplicación que gestione información geográfica orientada a objetos, surgen inconvenientes al modificar los objetos ya creados, es decir mantener la base de datos.

La posibilidad de variación de los elementos geográficos del mundo real (a los que se refiere los objetos) es casi inherente al los tipos de datos que se manejan en los SIG.

Es por tanto en la tecnología orientada a objeto TOO, es básico definir objetos lo más perfecto posible para evitar este evento.

Si lo que se busca, es una aplicación rígida de objetos, donde la variabilidad sea nula, es posible que un sistema orientado a objetos sea la solución correcta. Estos casos son poco comunes en el mundo de la geografía.

La principal diferencia en este punto final entre los sistemas orientados a objeto y los modelos relacionales es que en la TOO los objetos son dependientes unos de otros a través de la herencia.

En cambio en el modelo relacional los elementos se pueden relacionar pero son independientes.

REFERENCIAS.

- MAGUIRE, D. J., WORBOYS, M. F. (1994), *An Introduction to Object - Oriented GIS*.
- AYBET, J. (1994), *The object - oriented approach : What does it mean to GIS users?*, GIS Europe, May.
- TAYLOR, D.A. (1994), *Object - Oriented technology , A Manager's Guide*. Ph. D..
- CAMARATA, S.J. (1994) *Jr, The Object - Oriented The new future*. ESRI.