

INTRODUCCION A LAS BASES DE DATOS ESPACIALES

Índice

- Introducción
- ¿Qué es un SIG?
- Arquitectura de un SIG
- La información en un SIG
- Uso y aplicación de los SIG
- Bases de datos

Introducción

■ Antecedentes:

- Se pueden encontrar esbozos de SIG, hasta los años '70, que surgieron como iniciativas individuales aisladas, y en los '70 se impone una actitud corporativa en su desarrollo.
- En los '80 surge su fase comercial, su uso se hizo más frecuente gracias al desarrollo de una tecnología informática adecuada, que fomentó la aparición de productos SIG en el mercado.
- Hoy en día, se están produciendo fuertes inversiones en el desarrollo de bases de datos de información geográfica y en sistemas SIG, apoyados en las nuevas TIC's.

Introducción

- El uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ha aumentado enormemente en las últimas décadas pasando del total desconocimiento a la práctica cotidiana.
- Factores que han fomentado el desarrollo de los SIG:
 - ◆ La masividad del equipamiento informático.
 - ◆ Utilización de la información geográfica como ayuda a la toma de decisiones.
 - ◆ La sociedad de la información que demanda cada vez más datos de cualquier ámbito.

¿Qué es un SIG?

- En un sentido genérico, los SIG son herramientas que permiten a los usuarios crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones.
- En el sentido más estricto, es cualquier *sistema de información* capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada.

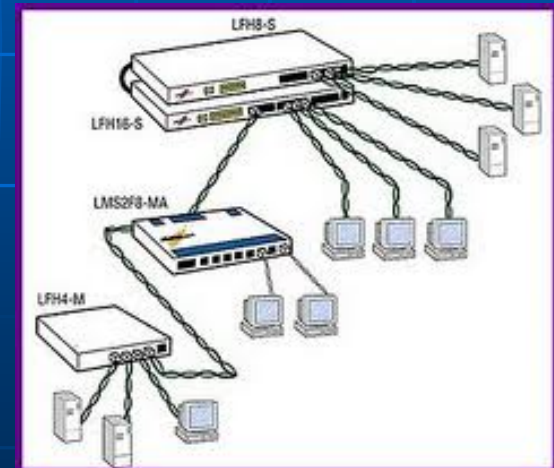
Arquitectura de un SIG

- Un SIG está formado por cinco componentes:
 - Hardware
 - Software
 - Datos geográficos
 - Recurso humano
 - Procedimientos



Arquitectura de un SIG: Hardware

- Equipamiento informático utilizado para operar el SIG.



Arquitectura de un SIG: Software

- Son los programas.
- Proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar la información geográfica.
- Los principales componentes son:
 - DBMS
 - Interfaz gráfica de usuarios
 - Herramientas para captura y manejo de información geográfica.
 - Herramientas para consulta, análisis y visualización.

Arquitectura de un SIG: Datos

- Lo más importante.
- La información geográfica es el elemento diferenciador de un Sistema de Información Geográfica.
- La información geográfica tiene tres atributos:
 - Espacial: delimitación espacial de cada uno de los objetos geográficos.
 - Temático: datos asociados a una localización.
 - Temporal: describir los cambios ocurridos en el transcurso del tiempo.

Arquitectura de un SIG: Datos

- Base de datos geográfica (o espacial):
 - Es el conjunto de datos geográficos relacionados entre sí.
 - Cartografía + Datos (BD temáticas) = Bases de datos geográfica
 - El SIG integra datos espaciales con otros tipos de datos
 - Se pueden utilizar los manejadores de base de datos más comunes para manejar la información geográfica.

Arquitectura de un SIG: Recursos humanos

- Personal que opera, desarrolla y administra el sistema y establece los planes para aplicarlo en el mundo real.
 - Resuelve los problemas de E/S de datos
 - Diseña el modelo de BD

Arquitectura de un SIG: Procedimientos

- Un SIG operará adecuadamente si:
 - está basado en un buen diseño
 - con unas reglas claras sobre la actividad del negocio

Función de los componentes de un SIG

Contiene la información que garantiza el funcionamiento

Procedimientos acordes a la lógica de negocios de la organización

Permiten la I/O de la información geográfica en diversos medios y formas



Resuelve los problemas de entrada de los datos, modeliza los datos

Provee una base funcional que sea adaptable y expandible

Función de los componentes de un SIG

- Las principales funciones que se llevan a cabo en un SIG son:
 - Captura de la información: normalmente mediante de digitalización, procesamiento de imágenes de satélite, fotografías, videos y aerofotogramétricos.
 - Análisis: se realiza tanto con los datos gráficos como no gráficos.
 - Contigüidad de objetos sobre un área determinada
 - Coincidencia en la superposición de objetos sobre un mapa.

La información en un SIG

- La información más importante, es la información geográfica en términos científicos y económicos.
- La realidad geográfica es muy compleja por tres motivos:
 - diversidad de las partes que la integran
 - existe un gran número de relaciones
 - ambiente en continuo cambio
- La unidad elemental de información geográfica tiene las siguientes características:
 - Espacial
 - Temática
 - Temporal
- Los datos geográficos tienen propiedades especiales que justifican el desarrollo de sistemas de información para su tratamiento.

Bases de Datos

¿Qué es una base de datos?

Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

Ejem. Biblioteca

Bases de Datos

Inconvenientes en el uso cotidiano de archivos

- Redundancia e inconsistencia de datos
- Dificultad en el acceso a los datos
- Aislamiento de datos
- Problemas de integridad
- Problemas ante fallas
- Anomalías en el acceso concurrente
- Problemas de seguridad

Bases de datos vs Archivos

ARCHIVOS	BASES DE DATOS
Datos repetidos	Puede controlar la redundancia de datos
Falta de seguridad en los datos	Posibilidad de mantener integridad y seguridad sobre los datos
Inconsistencias en los datos	Bajo costo de no tener inconsistencia en los datos
Dificultad para compartir los datos	Poder compartir los datos, soporte multiusuario
No se manejan muchos estándares	Mantenimiento de estándares
	Más información sobre la misma cantidad de datos

Estructura

- Tipos de datos
- Vínculos o relaciones
- Restricciones que deben cumplir los datos

La estructura de datos se diseña empleando algún tipo de modelo de datos

- Modelo de Red
- Modelo Jerárquico
- Modelo Relacional

Estructura

Modelo Relacional

Representamos los conceptos del mundo real como tablas relacionadas entre sí por medio de columnas comunes.



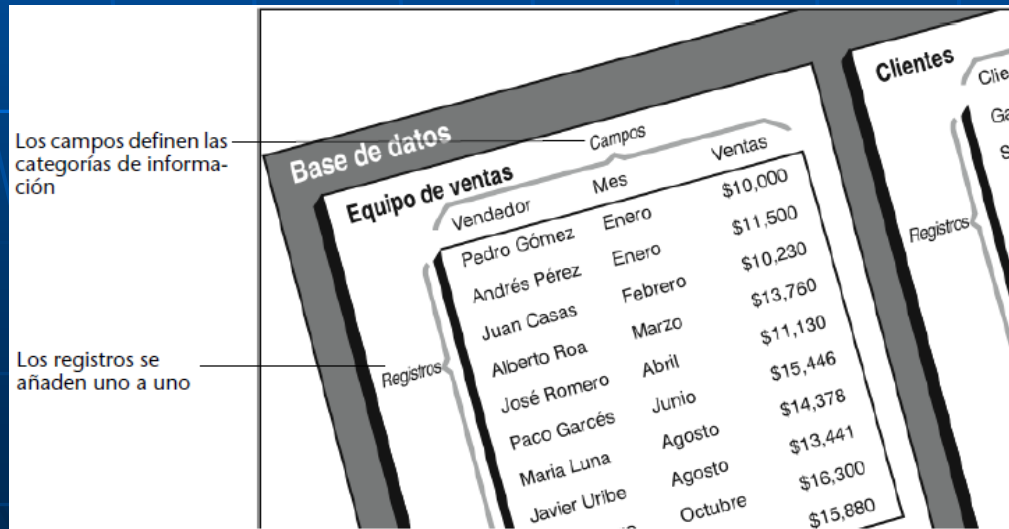
Estructura

Componentes de una Base de Datos

- Tablas
- Registros
- Campos
- Claves primarias
- Índices
- Vistas
- Procedimientos almacenados
- Triggers (disparadores)

Estructura

Tabla: Es una estructura en forma de cuadrante donde se almacenan registros. Cada tabla creada debe tener un nombre único en la cada Base de Datos, haciéndola accesible mediante su nombre o su seudónimo (Alias) . En terminos simples puede imaginarse una tabla como formada por filas y columnas, las primeras son los registros, las segundas los campos



Estructura

Registro: (fila o tupla) representa un objeto único de datos estructurados en una tabla, cada fila de una tabla representa un conjunto de datos relacionados (la instanciación de una entidad), y todas las filas de la misma tabla tienen la misma estructura.

The screenshot displays three overlapping database tables in a windowed application. The top table, 'Productos', lists items with their IDs, names, and suppliers. The middle table, 'Clientes', lists company names and employee names. The bottom table, 'Pedidos', lists orders with their IDs, customer names, and employee names. The 'Pedidos' table is currently selected and highlighted.

Id. de pro...	Nombre de pr...	Proveedor
1	Chai	Exotic Liquids
2	Chang	Exotic Liquids

Nombre de la compañía	Nombre del ...
Alfreds Futterkiste	Maria Anders
Ana Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo

Id. de p...	Cliente	Empleado
10248	Wilman Kala	Buchanan, Ste
10249	Tradição Hipermercados	Suyama, Mich
10250	Hanari Carnes	Peacock, Marg

Registro 1 de 830

Estructura

Campo: (columna) es un conjunto de valores de datos de un simple tipo particular, uno por cada fila de la tabla, representa los atributos que puede tener una entidad, y contiene el valor que se asigna a un atributo de esa entidad, un conjunto de campos proporcionan la estructura que componen cada fila.

SID	ACTIVIDAD	CUOTA
100	ESQUI	200
150	NATACION	50
175	SQUASH	50
200	NATACION	50

Estructura

Clave primaria: un campo o una combinación de campos que identifica de forma única a cada registro de una tabla, no puede haber dos filas en una tabla que contengan la misma clave primaria.



Estructura

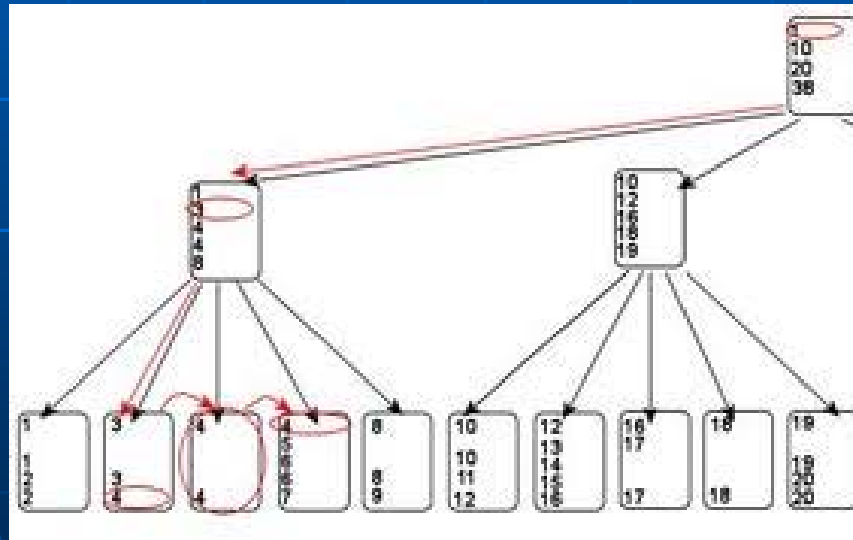
Preguntas

Si se realizara una tabla que contenga todos los datos de los habitantes de la R. Argentina, ¿cual sería la clave primaria que se podría utilizar?

Para una facultad de una casa de altos estudios , ¿esta clave primaria permitiría identificar a cada uno de sus alumnos?

Estructura

Índice: es una estructura de datos que mejora la velocidad de las operaciones, tiene un funcionamiento similar al índice de un libro. Los índices pueden ser creados usando una o más columnas, pueden existir más de un índice por cada tabla



Estructura

Vistas: tiene la misma estructura de una tabla (filas y columnas, registros y campos), la diferencia es que sólo se almacena de ellas su definición, no los datos, si no se sabe que se está trabajando con una vista, nada hace suponer que es así.

Table EmployeeMaster

EmployeeID	FirstName	AddressID	ShiftID	LastName	MiddleName	SSN	***
1	Shen	1	1	Nowner	E	245797867	***
2	Derrick	2	1	Whelply	R	509647174	***
3	Michael	3	1	Spence	C	42487730	***
4	Maya	4	1	Gutierrez	Y	56920285	***
5	Roberta	5	1	Damara	B	895256908	***

View

FirstName	LastName	Description
Shen	Nowner	Engineering
Derrick	Whelply	Engineering
Michael	Spence	Engineering

Table Department

DepartmentID	Description	rowguid
1	Engineering	39FD2603-EB6E-43B2-A8EF-C4F5C3064026
2	Tool Design	AE948718-C48F-40E0-8ECD-2D9F4A08211E
3	Sales	702C0EE3-03E6-4P95-9AB8-99F4F25921F3
4	Marketing	3E3C4475-89EC-43CB-AA13-1E7A140A71A4
5	Purchasing	D6C63891-93B5-4F43-AD68-348689A3C4A3

Estructura

Procedimiento almacenado: en un procedimiento, el cual es almacenado físicamente en una base de datos, al ser ejecutado se realiza directamente sobre el motor de base de datos, accediendo directamente a los datos, y si es necesario devuelve los resultados

Triggers: (disparadores) es un procedimiento que se ejecuta cuando se cumple alguna condición establecida al realizar una operación

Normalización

El proceso de normalización de bases de datos consiste en aplicar una serie de reglas a las relaciones que representan la vinculación entre las entidades que componen nuestra base de datos.

Conceptos:

- Dependencia funcional: es una conexión entre uno o más atributos (DNI -> nombre)
- Claves:
 - Clave primaria: identifica unicamente a una fila
 - Clave foranea: columna que existiendo como dependiente en una tabla, es a su vez clave primaria en otra tabla
- Forma normal: conjunto de reglas que deben ser verificadas

Normalización

El proceso de normalización de bases de datos consiste en aplicar una serie de reglas a las relaciones que representan la vinculación entre las entidades que componen nuestra base de datos.

Permite:

- Evitar la redundancia de los datos.
- Evitar problemas de actualización de los datos en las tablas.
- Proteger la integridad de los datos.

Beneficios de la normalización

- Integridad de datos.
- Consultas optimizadas.
- Creación y ordenación de índices más rápidas.
- Ejecución más rápida de la instrucción UPDATE.
- Resolución de concurrencias mejorada.

Lenguaje SQL

Es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas.

Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional que permiten efectuar consultas con el fin de recuperar de forma sencilla información de interés de bases de datos, así como hacer cambios en ella.

SQL Básico

Realizar una consulta

SELECT (columnas que se desean mostrar)

FROM (tablas de donde provienen los datos)

WHERE (condición a cumplir)

Ejemplo

SELECT documento,nombre **FROM** persona **WHERE** edad=30

SQL Básico

Actualización de datos

UPDATE (tabla que contiene los datos)

SET (campo a actualizar) = (valor)

WHERE (condición a cumplir)

Ejemplo

```
UPDATE persona SET nombre='Ruben', apellido='Olea'  
WHERE documento=22429911
```

SQL Básico

Eliminar datos

DELETE FROM (tabla que contiene los datos)
WHERE (condición a cumplir)

Ejemplo

DELETE FROM persona **WHERE** documento >= 22429911

Motores de B.D

¿Cómo accedemos a los datos?

Un motor de B.D es el servicio principal para almacenar, procesar y proteger datos. Proporciona, además, acceso controlado y procesamiento de transacciones para cumplir con los requisitos de las aplicaciones.



Motores de B.D

Objetivos

- Abstracción de la información
- Independencia
- Consistencia
- Seguridad
- Manejo de transacciones

Motores de B.D

Objetivos

- Proveen facilidades para la manipulación de grandes volúmenes de datos. Entre éstas:
 - Simplifican la programación de consistencias.
 - Garantizan que los cambios de la base serán siempre consistentes.
 - Organizan los datos con un impacto mínimo en el código de los programas.
 - Disminuyen drásticamente los tiempos de desarrollo y aumentan la calidad del sistema desarrollado.
- Proveen interfaces y lenguajes de consulta que simplifican la recuperación de los datos

Motores de B.D

Desventajas

- Capital humano dedicado
- Complejidad
- Tamaño
- Coste del hardware adicional

Motores de B.D

- SQLServer
- Oracle
- MySQL
- PostgreSQL



PostgreSql



Es un SGBD relacional orientado a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD.

Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una empresa y/o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, altruista, libre y/o apoyados por organizaciones comerciales. Dicha comunidad es denominada el PGDG (*PostgreSQL Global Development Group*).

Postgis



Es una extensión que convierte al sistema de base de datos de PostgreSQL en una base de datos espacial.

Desarrollada por una empresa canadiense.

Se publica bajo la licencia publica general de GNU.

Es un producto veterano (2000/2001) que ha demostrado su eficiencia.

Ha demostrado ser muy superior a la nueva extensión geográfica de MySQL. Según algunos expertos emparda a Oracle.

Ha sido certificada en el año 2006 por el Open Spatial Consortium (OSG), garantizando interoperabilidad.

Postgis

Algunas características

- PostGIS es software libre.
- Es compatible con los estándares de OGC.
- Soporta tipos de datos espaciales, índices espaciales y funciones.
- Permite importar y exportar datos.
- Soporta clientes SIG de escritorio (QGIS, gvSIG, ArcGIS 9.3+) y web (Mapserver, GeoServer, ArGIS Server, etc) para visualizar datos PostGIS.

Postgis

Objetos SIG

Los objetos SIG soportados por PostGIS son de características simples definidas por OpenGIS. Actualmente PostGIS soporta las características y el API de representación de la especificación OpenGIS pero no tiene varios de los operadores de comparación y convolución de esta especificación.

Ejemplos de la representación en modo texto:

- POINT(0 0 0)
- LINESTRING(0 0,1 1,1 2)

Postgis

Forma CANONICA vs ESTANDAR.

OpenGIS define dos formas de representar los objetos espaciales:

1. (WKT)Well-know text.

```
MULTILINESTRING((0 0 0,1 1 0,1 2 1),(2 3 1,3 2 1,5 4 1))
```

2. (WKB)Well-know binary

```
"0101000020E6100000548D976E125F50C03BDC03ADC0303AC0"
```

Las dos formas guardan información del tipo de objeto y sus coordenadas. También se requiere que incluyan el identificador del sistema de referencia espacial (SRID)