

Unidad 1

Modelo Jerárquico, de Red y Relacional de Base de Datos

Introducción y Componentes

Sistema de Base de Datos

- Un sistema de base de datos es un sistema utilizado para almacenar registros, es decir, es un sistema cuya finalidad general es almacenar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar esa información
- La información puede ser cualquier cosa que sea de importancia para el usuario que la está manejando o para una organización

Beneficios de los Sistemas de BD

- La principal ventaja es tener la información centralizada para un manejo multiusuario, en donde cada aplicación podría tener su propio conjunto de archivos
- De esta forma todas las aplicaciones estarán accediendo a un solo repositorio de información

Operaciones

- Las operaciones que se pueden realizar sobre estos registros incluyen de manera general:
 - Agregar nueva información a la base de datos
 - Recuperar información
 - Modificar información ya existente
 - Eliminar información

Componentes de un Sistema de BD

- Un sistema de Base de Datos está formado por cuatro componentes principales:
 - Datos
 - Hardware
 - Software
 - Usuarios

Datos

- Los datos en una base de datos son tanto integrados como compartidos
- Por dato integrado se entiende a la base de datos como una unificación de archivos que de otra forma serían distintos

Datos Integrados

- Un archivo EMPLEADO que tiene información de los empleados y un archivo SECCION que indica a que sección de una cierta empresa pertenece ese empleado
- En vez de tener estos dos archivos, se tendría toda esta información en una Base de Datos además de que se pueden tener ciertas relaciones entre los datos de estos dos “archivos”

Datos Compartidos

- Por compartido, se entiende que las piezas individuales de datos en la base pueden ser compartidas entre diferentes usuarios y que cada uno de ellos puede tener acceso a la misma pieza de datos

Persistencia

- Se entiende por persistente que el tipo de dato de la base de datos difiere de otros datos más efímeros como los datos de entrada, los datos de salida, las instrucciones control, etc.
- Los datos de la base de datos persisten ya que una vez insertados dentro de la base de datos, solo pueden ser removidos de la misma por alguna solicitud explícita, no como un efecto de que el programa finaliza

Hardware

- Los componentes de hardware del sistema constan de:
 - Los volúmenes de almacenamiento secundario – normalmente discos magnéticos – que se emplean para contener los datos almacenados, junto con los dispositivos asociados de E/S, controladores de dispositivos, etc.
 - Los procesadores de hardware y la memoria principal asociada usados para apoyar la ejecución del software del sistema de base de datos

Software

- Entre la base de datos física y los usuarios del sistema, hay una capa de software conocida de manera indistinta como el administrador de base de datos o servidor de base de datos, también llamado el Sistema de Administración de Base de Datos (*Data Base Management System*)

Objetivo de DBMS

- Todas las solicitudes de acceso a la base de datos son manejadas por el DBMS, su principal función consiste en ocultar a los usuario de la base de datos los detalles a nivel de hardware

Usuarios

- Se consideran tres grandes clases de usuarios: programadores de aplicaciones, usuarios finales, administradores de la base de datos

Programador de Aplicaciones

- Son responsables de escribir los programas de aplicación de base de datos en algún lenguaje de programación como COBOL, C++, Java, etc.
- Estos programas acceden a la base de datos a través de una solicitud apropiada al DBMS

Usuarios Finales

- Interactúan con el sistema desde estaciones de trabajo o equipos en línea
- Un usuario final puede acceder a la base de datos a través de las aplicaciones o interfaces, la mayoría de los sistemas de base de datos incluyen un procesador de lenguaje de consulta, mediante el cuál el usuario puede emitir solicitudes a la base de datos (conocidas como instrucciones o comandos)

Administradores de Base de Datos

- También conocido como DBA (*Data Base Administrator*)
- Decide exactamente qué contendrá la base de datos información
- Identifica las entidades de interés y la información a registrar de esas entidades
- A este proceso se le conoce como diseño lógico o conceptual de la base de datos

Modelos de Bases de Datos

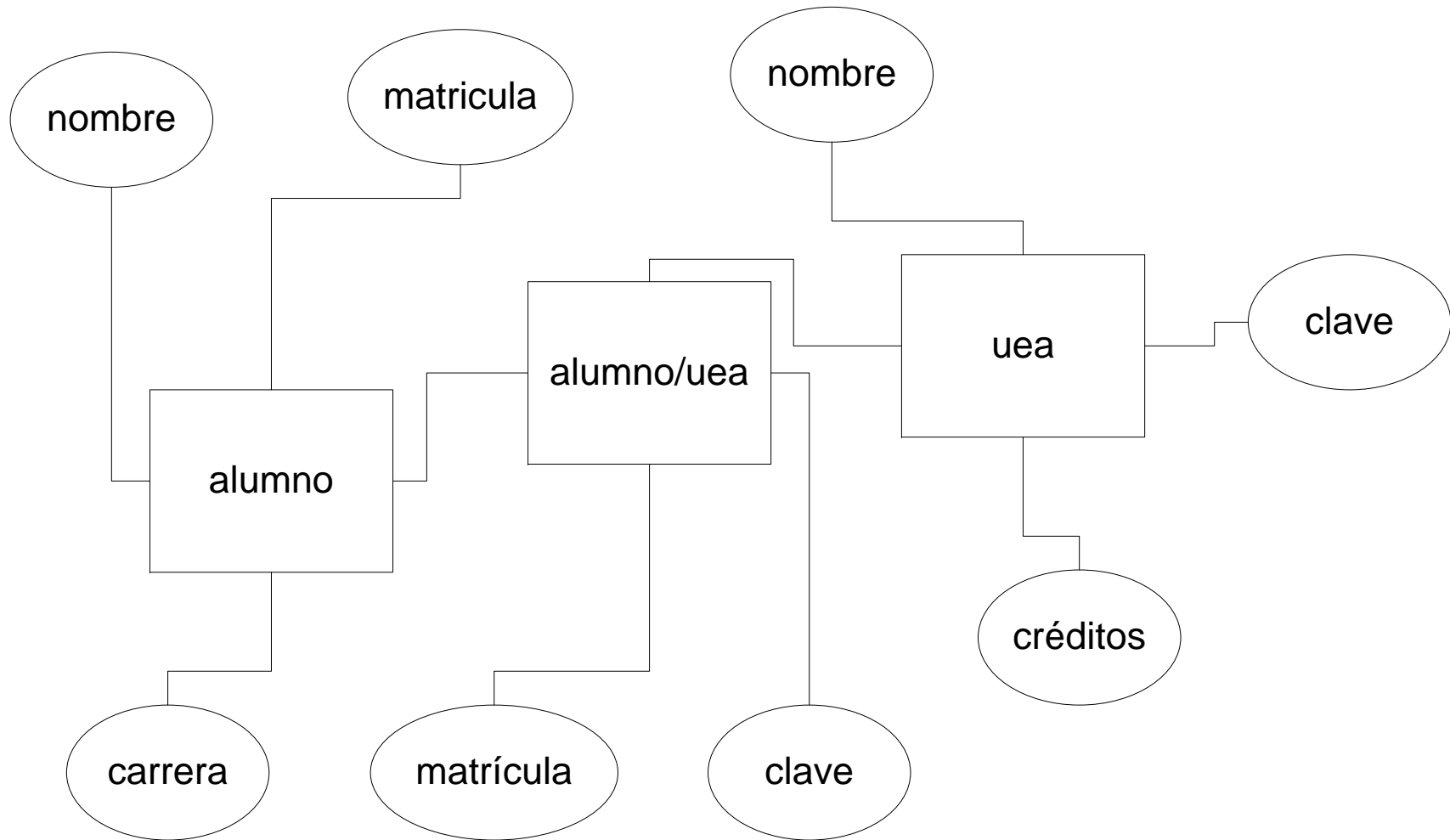
Historia

- El modelo Jerárquico, el de Red y el Relacional son los modelos utilizados para diseñar y modelar bases de datos
- El modelo Jerárquico y el de Red fueron los primeros en utilizarse en bases de datos comerciales entre fines de los años 60 y principios de los 70 y poco a poco fueron reemplazados por el modelo relacional

Modelo Relacional

- En este modelo se representan los datos y las relaciones entre estos a través de una colección de tablas, en las cuales los renglones equivalen a cada uno de los registros de la base de datos y las columnas a sus propiedades (atributos)
- La relación se da a partir de la definición de atributos como llaves primarias, secundarias o foráneas que relacionan a las diferentes tablas (registros) que componen a la base de datos

Modelo Relacional



Modelo de Red

- El modelo de redes es un modelo de E/R limitado a relaciones binarias de muchos a uno, sus dos elementos principales son:
 - Registros Lógicos
 - Vínculos

Registros Lógicos

- Se asemejan a los conjuntos entidad, ya que están constituidos por el nombre del tipo y por una lista de atributos. Los miembros que lo integran reciben el nombre de registro; se parecen a las entidades del modelo E/R

Vínculos

- Los vínculos, enlaces o ligas, son relaciones binarias de muchos a uno, conectan dos conjuntos entidad, uno de los cuales es el tipo propietario y el otro el tipo miembro
- El vínculo es de muchos a uno del tipo miembro al tipo propietario y los registros de éste tipo “poseen” cero, uno o más registros del tipo miembro

Consideraciones

- Se considera que un modelo de red es una relación entre registros través de apuntadores y no a través de llaves en tablas como el modelo relacional
- Esto hacía que el desarrollar sistemas que usaran este modelo fuera muy complejo debido a la relación entre apuntadores que se tenía que manejar tanto en memoria como en los archivos en los que se encontraba almacenada la información

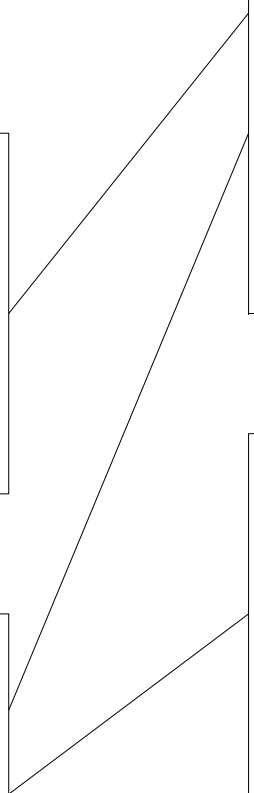
Modelo Red

nombre	matrícula	carrera
--------	-----------	---------

nombre	matrícula	carrera
--------	-----------	---------

nombre	clave	créditos
--------	-------	----------

nombre	clave	créditos
--------	-------	----------



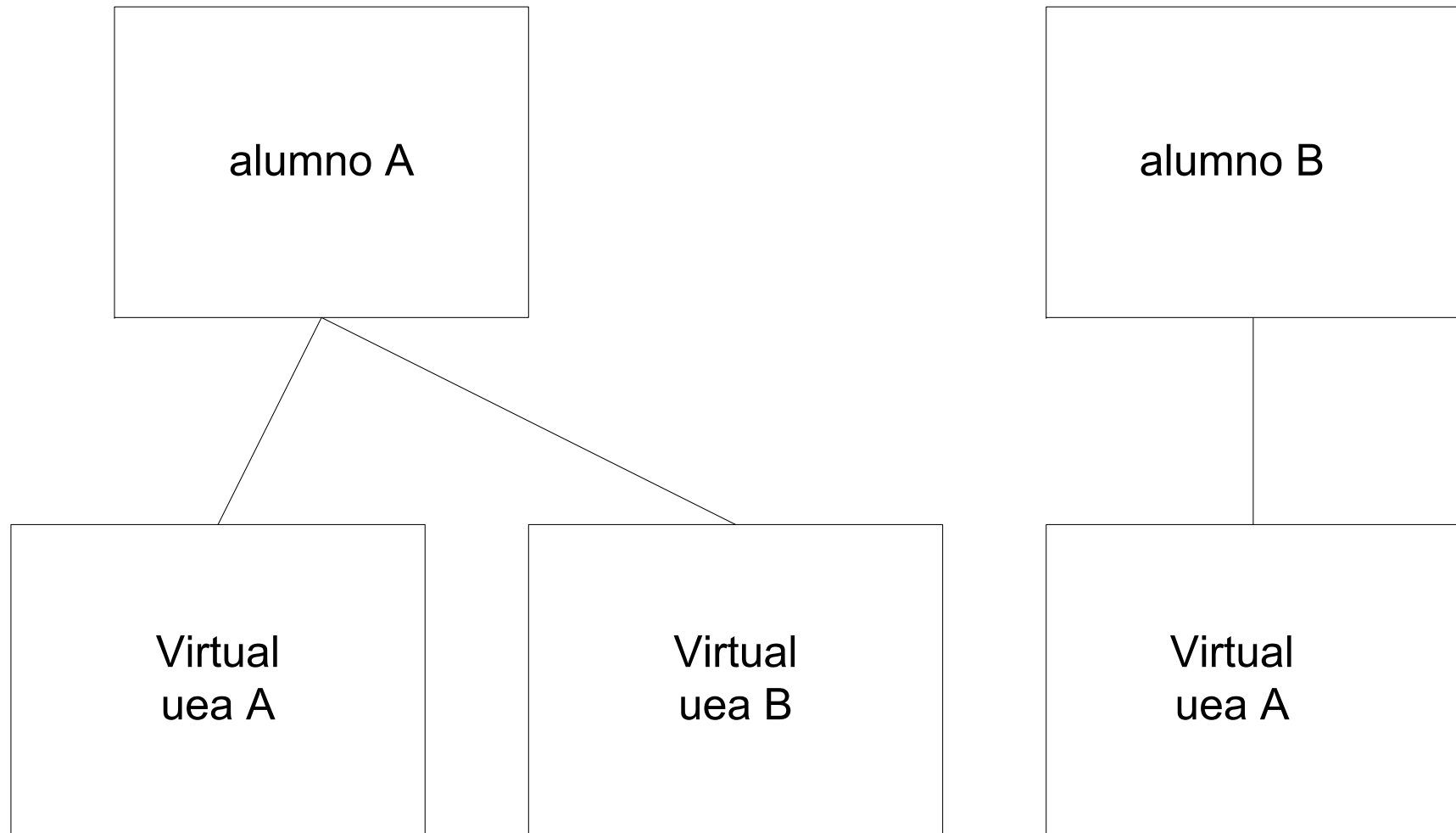
Modelo Jerárquico

- El modelo jerárquico se concibe como una restricción del modelo de redes, en la cuál, los tipos de registro lógico y los vínculos forman un bosque (colección de árboles)
- Se considera que cada vínculo indica que el tipo propietario es el padre del tipo miembro, los tipos de registro lógicos forman un bosque

Consideraciones

- Las relaciones de uno a muchos se representarían exactamente igual que en un modelo Relacional, sin embargo cuando se desea modelar una relación de muchos a muchos se piensa en copias virtuales de los tipos relacionados, esta copia virtual representa un apuntador al registro del tipo real, los tipos virtuales permiten representar cualquier red como jerarquía

Modelo Jerárquico

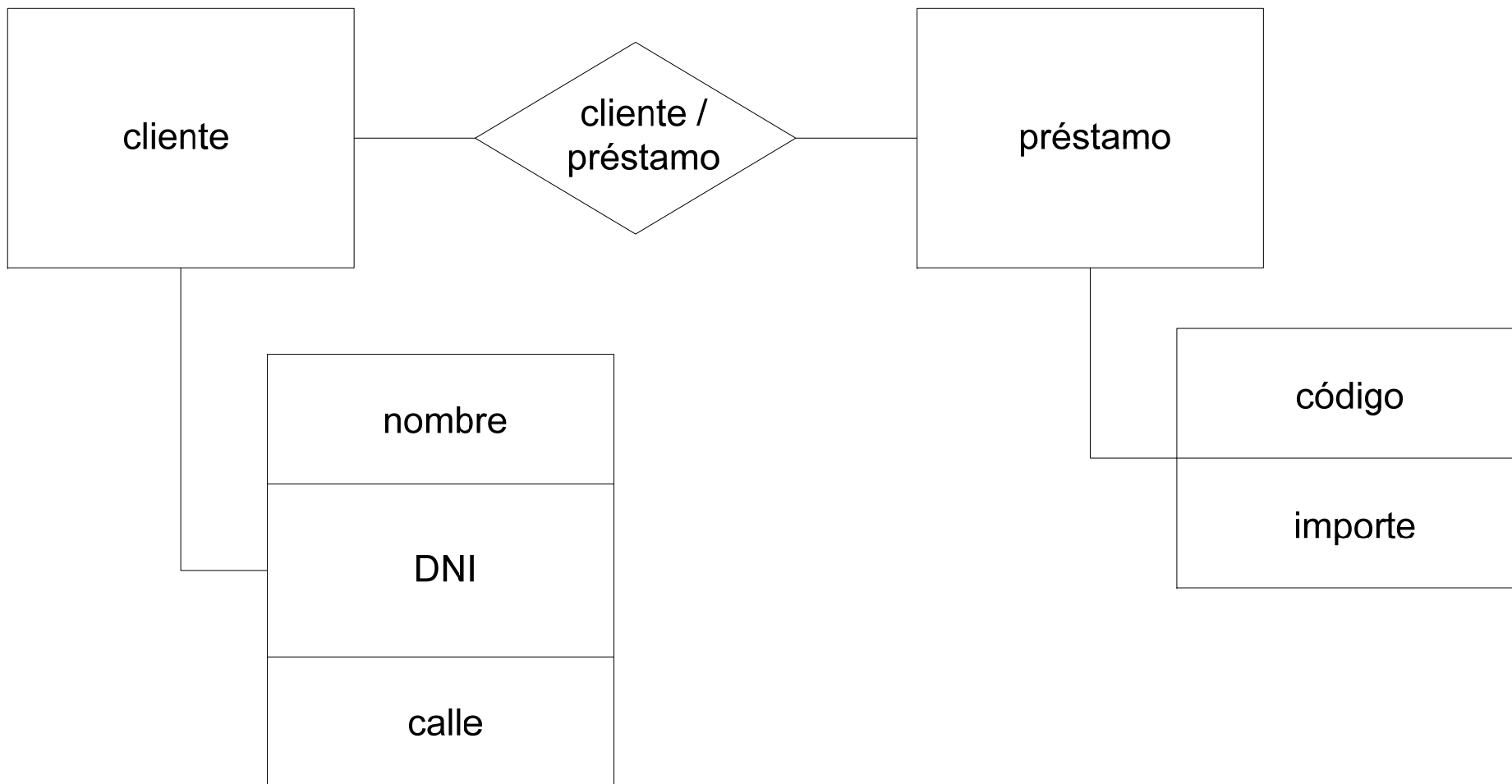


Modelos de Datos

Entidades, Vínculos y Propiedades

- Se entiende por entidad a la información que se desea almacenar y por vínculo a asociación entre entidades
- Cada una de estas entidades posee ciertas propiedades, la combinación de estos elementos da origen al llamado Diagrama de entidad/vínculo

Diagrama de Entidad Vínculo



Datos y Modelos de Datos

- Los sistemas de bases de datos relacionales se han vuelto tan utilizados es por que manejan en forma muy directa la interpretación de los datos
- Los sistemas relacionales están basados en una teoría formal denominada el modelo de datos relacional según el cuál:
 - En las tablas, los datos son representados por medio de filas y estas filas pueden interpretarse directamente como proposiciones verdaderas

Ejemplo de Modelo de Datos

- La Fila NICH0# 72 puede interpretarse como: “El nicho número 72 contiene dos botellas de Zinfandel Rafanelli 1995 y estarán listas para su consumo en el año 2003”

Nicho	Vino	Productor	Año	Botellas	Listo
2	Chardonnay	Buena Vista	1997	1	1999
21	Fumé Blanc	Robt. Mondavi	1996	4	1998
72	Zinfandel	Rafanelli	1995	2	2003

Modelo de Datos e Implementación

- Un modelo de datos es una definición lógica, independiente y abstracta de los objetos, operadores y demás que en conjunto constituyen la máquina abstracta con la que interactúan los usuarios
- La implementación de un modelo de datos es una realización física en una máquina real, de los componentes de la máquina abstracta que en conjunto constituyen ese modelo

Elementos Almacenados

- Los elementos que se almacenan en una base de datos son:
 - Campos
 - Registros
 - Archivos

Campo Almacenado

- Un campo es la unidad más pequeña de datos almacenados, la base de datos contendrá muchas ocurrencias de los diversos tipos de campos almacenados
- Por ejemplo, si se considera almacenar partes para maquinaria, podría haber un campo llamado “número de parte” y varias de las partes tendrán ese campo

Registro Almacenado

- Un registro almacenado es un conjunto de campos almacenados relacionados, una ocurrencia de registro almacenado consta de un grupo de ocurrencias de campos relacionados
- Por ejemplo una ocurrencia de registro almacenado podría consistir de los campos “número de parte”, “peso”, “longitud”, “material”, etc.

Archivo Almacenado

- Es la colección de todas las ocurrencias existentes actualmente para un tipo de registro almacenado

Arquitectura de un Sistema de Bases de Datos

Componentes de la Arquitectura

- Un sistema de base de datos puede verse como la unión de tres niveles: nivel interno, externo y conceptual

Nivel Interno

- El nivel interno también es conocido como el nivel físico, es el que está más cerca del almacenamiento físico; es decir, es el que tiene que ver con la forma en que los datos están almacenados físicamente.

Nivel Externo

- El nivel externo también conocido como el nivel lógico de usuario es el más próximo a los usuarios; es decir, el que tiene que ver con la forma en que los usuarios individuales ven los datos

Nivel Conceptual

- El nivel conceptual también conocido como el nivel lógico de la comunidad, o en ocasiones sólo como el nivel lógico es un nivel de interacción entre los otros dos

Ejemplo

- Considerar una base de datos que contiene información sobre un EMPLEADO
- Cada empleado tiene un NUMERO_EMPLEADO (de seis caracteres), un NUMERO_DEPARTAMENTO (de cuatro caracteres) y un SALARIO (de cinco dígitos decimales)

Ejemplo de Nivel Interno

- En el nivel interno, los empleados están representados por un tipo de registro denominado EMP_ALMACENADO de 20 bytes de longitud, contiene cuatro campos almacenados:
 - Un prefijo de seis bytes (con información como indicadores o apuntadores) y tres campos de datos correspondientes a las propiedades del empleado
- Además contienen un índice EMPX sobre el campo EMP#

Ejemplo Nivel Conceptual

- En el nivel conceptual se tiene que los objetos serán tablas con una representación de la información que está almacenada en el nivel interno
- Por ejemplo se tendrá que un empleado es una tabla con una columna que es `NUMERO_EMPLEADO` `character(6)` o `SALARIO` es algún tipo numérico

Ejemplo Nivel Externo

- Un usuario en un lenguaje, por ejemplo Java tiene una vista externa de la base de datos en la que cada empleado está representado por un objeto en lenguaje Java y otro usuario tiene una vista de una estructura en lenguaje C y otro un objeto en lenguaje C#

Transformaciones entre Niveles

- Además de estos niveles, la arquitectura contiene varias transformaciones, una conceptual/interna y varias externas/conceptuales

Transformación Conceptual - Interna

- Define la correspondencia entre la vista conceptual y la base de datos almacenada y especifica cómo están representados los registros y campos conceptuales en el nivel interno

Transformación Externa - Conceptual

- Define la correspondencia entre una vista externa en particular y la vista conceptual, las diferencias que puedan existir entre estos dos niveles son análogas a aquellas que puedan existir entre la vista conceptual y la base de datos almacenada

Peticiones a una Base de Datos

Manejo de Peticiones

- El Sistema de Administración de Base de Datos (DBMS) es el software que maneja todo acceso a la base de datos

Procedimiento de una Petición

- Un usuario realiza una petición de acceso utilizando algún sub lenguaje de datos específico
- El DBMS intercepta esa petición y la analiza
- El DBMS inspecciona el esquema externo para ese usuario, la transformación externa - conceptual, el esquema conceptual, la transformación interna - conceptual y la definición de la estructura de almacenamiento
- El DBMS ejecuta las operaciones necesarias sobre la base de datos

Funciones del DBMS

- Las funciones del DBMS incluyen el manejo de las siguientes operaciones:
 - Definición de datos
 - Manipulación de datos
 - Optimización y ejecución
 - Seguridad e integridad de los datos
 - Recuperación de los datos

Manipulación de Datos

- El DBMS debe ser capaz de manejar peticiones para recuperar, actualizar o eliminar datos existentes en la Base de Datos o agregar nuevos datos a ésta
- En otras palabras, el DBMS debe incluir un componente para tratar con el lenguaje de manipulación de datos

Optimización y Ejecución

- Las peticiones deben ser procesadas por el componente optimizador cuya finalidad es determinar una forma eficiente de implementar la petición

Seguridad e Integridad de los Datos

- El DBMS debe vigilar las peticiones del usuario y rechazar todo intento de violar las restricciones de seguridad y de integridad definidas por el DBA

Recuperación de los Datos

- EL DBMS debe contar con ciertos controles de recuperación y concurrencia