

# Base de Datos I

Dr. Edward Hinojosa C.

Dr. Edgar Sarmiento C.

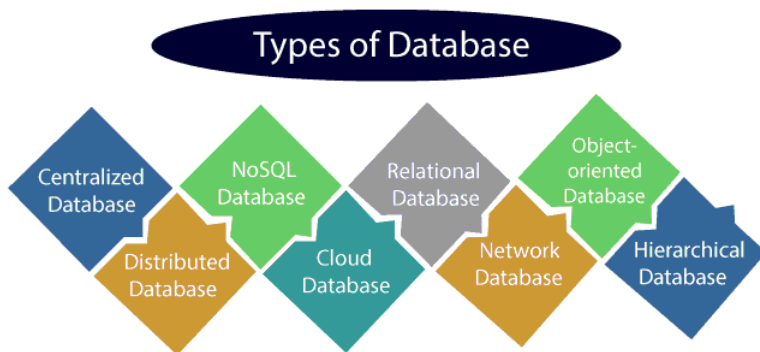
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

2020/Semestre Par

- 1 Base de Datos Relacionales
- 2 Finalidad de los Sistemas de Bases de Datos
- 3 Sistemas de Base Datos

# Tipos de Base de Datos

- Existen diferentes divisiones y tipos de Base de Datos:



# Base de Datos Relacionales

- Las BD relacionales almacenan datos en tablas.
- Una tabla tiene filas y columnas, como en una hoja de cálculo.
- Una BD usualmente tiene varias tablas relacionadas entre si.
- Cada tabla contiene datos acerca de diferentes tipos de cosas u objetos.

# Base de Datos Relacionales

- Las BD relacionales tienen datos y relaciones.
- Por ejemplo, la siguiente figura muestra una BD de una Universidad con dos tablas: la tabla STUDENT que guarda datos de los estudiantes, y la tabla CLASS que guarda datos de las clases.

# Base de Datos Relacionales

The STUDENT and CLASS Tables

The STUDENT table

This row stores the data for Sam Cooke

The CLASS table

This column stores the ClassName for each class

StudentNumber	LastName	FirstName	EmailAddress
1	Cooke	Sam	Sam.Cooke@OurU.edu
2	Lau	Marcia	Marcia.Lau@OurU.edu
3	Harris	Lou	Lou.Harris@OurU.edu
4	Greene	Grace	Grace.Greene@OurU.edu
(New)			

ClassNumber	ClassName	Term	Section
10	CHEM 101	2014-Fall	1
20	CHEM 101	2014-Fall	2
30	CHEM 101	2015-Spring	1
40	ACCT 101	2014-Fall	1
50	ACCT 101	2015-Spring	1
(New)			

# Base de Datos Relacionales

- La siguiente figura continua mostrando datos en la BD, relacionadas a los estudiantes, clases y notas.

The STUDENT table

StudentNumber	LastName	FirstName	EmailAddress
1	Cooke	Sam	Sam.Cooke@OurU.edu
2	Lau	Marcia	Marcia.Lau@OurU.edu
3	Harris	Lou	Lou.Harris@OurU.edu
4	Greene	Grace	Grace.Greene@OurU.edu

The CLASS table

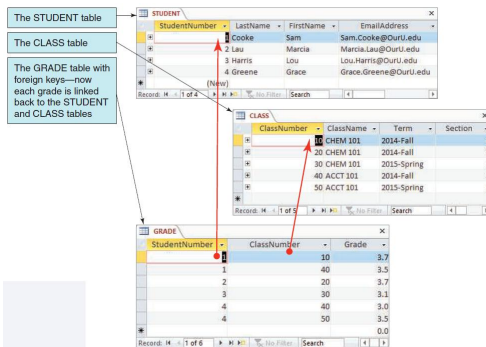
ClassNumber	ClassName	Term	Section
10	CHEM 101	2014-Fall	1
20	CHEM 101	2014-Fall	2
30	CHEM 101	2015-Spring	1
40	ACCT 101	2014-Fall	1
50	ACCT 101	2015-Spring	1

The GRADE table  
—but who do these grades belong to?

Grade
3.5
3.7
3.1
3.0
3.5
0.0

# Base de Datos Relacionales

- La BD anterior no está completa si no muestra las relaciones entre las tablas, específicamente entre los datos.
- La siguiente figura muestra una BD completa, datos y relaciones, donde ponemos obtener información.





# Base de Datos Relacionales

- La figura anterior muestra una característica importante de la BD.
- Cada registro en una tabla es identificado por una llave primaria (primary key), y los valores de esas llaves son usados para crear las relaciones entre las tablas.
- Por ejemplo, en la tabla STUDENT el campo StudentNumber es la clave primaria. Cada valor de StudentNumber es único e identifica un estudiante en particular.

# Base de Datos Relacionales

- De igual forma, ClassNumber en la tabla CLASS identifica cada clase.
- Es importante resaltar que las claves primarias de las tablas STUDENDT y CLASS son adicionadas a la tabla GRADE para conformar la clave primaria que identifica cada fila.
- Cuando más de una columna en la tabla forma parte de la clave primaria, es llamada de clave compuesta. En el caso de la tabla GRADE las columnas StudentNumber y ClassNumber sirven como claves foráneas y permite las relaciones con las otras tablas.

# Sistemas de Procesamiento de Archivos

- Una manera de almacenar la información en una computadora es almacenarlo en archivos del sistema operacional.



# Sistemas de Procesamiento de Archivos

- Para permitir que los usuarios manipulen la información, el sistema posee varios programas de aplicación que manipulan los archivos. Por ejemplo, para el caso de una universidad, necesitaríamos:
  - Adicionar nuevos estudiantes, profesores y carreras.
  - Registrar nuevos estudiantes a las carreras y generar lista de clases.
  - Generar expedientes para cada estudiante.

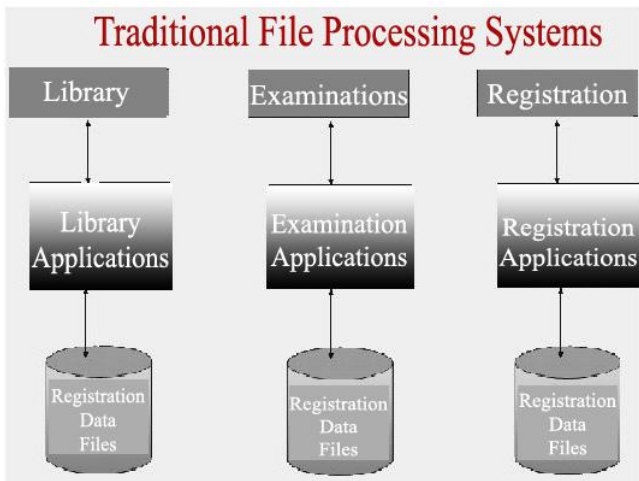
# Sistemas de Procesamiento de Archivos

- Los programadores del sistema deberían implementar los programas o aplicativos según la necesidad de la Universidad.
- Nuevos programas son adicionados al sistema según aumentan las necesidades.
- Suponiendo que la universidad decida ingresar un nuevo estudiante, por ejemplo, Ciencia de la Computación. Se debe crear la nueva carrera con los archivos que permitan almacenar información de los profesores de la carrera, estudiantes, cursos ofrecidos, grados requeridos, etc.

# Sistemas de Procesamiento de Archivos

- La universidad tendría que escribir nuevos programas que permitan manejar la información de la nueva carrera.
- Así, según pase el tiempo, tendríamos que almacenar más archivos y más programas que manejen esos archivos.
- Los file-processing system o sistema de procesamiento de archivos son soportados por sistemas operativos convencionales.
- El sistema almacena permanentemente registros en varios archivos, y se necesitan diferentes aplicaciones para extraer, adicionar, etc. esos registros.

# Sistemas de Procesamiento de Archivos



# Sistemas de Procesamiento de Archivos

- Utilizar un sistema de procesamiento de archivos trae las siguientes desventajas:
- **Redundancia de datos e inconsistencia:** Dado que diferentes programadores crean los archivos y las aplicaciones en un largo periodo de tiempo, varios archivos tienen diferente estructura y los programadores pueden haber escrito los programas en diferentes lenguajes de programación. Además, si un estudiante tiene dos carreras, se puede duplicar la información en dos lugares (Matemática y Música).



# Sistemas de Procesamiento de Archivos

- **Dificultad en acceder a la información:** Suponga que la universidad quiera mostrar todos los estudiantes que viven en un determinado distrito.
- **Aislamiento de Datos:** Debido a que los datos están dispersos en varios archivos, y los archivos pueden estar en diferentes formatos, es difícil escribir nuevos programas de aplicación para recuperar los datos apropiados.

# Sistemas de Procesamiento de Archivos

- **Anomalías en el acceso concurrente:** Suponga que el límite para una sección es 40 alumnos, y dos alumnos en el mismo momento realizan el registro en una sección con 39 alumnos, se puede generar una inconsistencia.
- **Problemas de seguridad:** No todos los usuarios debería tener acceso a toda la información. Por ejemplo, un profesor de un curso no tendría que poder ver las notas de otros curso. Implementar seguridad en un sistema de procesamiento de archivos puede ser difícil

# Finalidad de los Sistemas de Base de Datos

- El uso de Sistemas de Base de Datos es solucionar las desventajas mencionadas anteriores en el uso de Sistemas de Procesamiento de Archivos.
  - Redundancia de datos e inconsistencia
  - Dificultad en acceder a la información
  - Aislamiento de Datos
  - Anomalías en el acceso concurrente
  - Problemas de seguridad

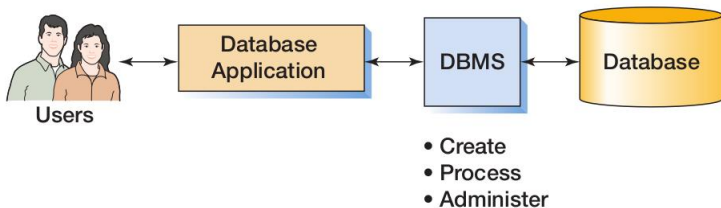
# Sistemas de Base Datos

- Los Sistemas de Bases de Datos (SBD) están diseñados para gestionar grandes volúmenes de información.
- La gestión de datos implica tanto la definición de estructuras para el almacenamiento de información como la provisión de mecanismos para la manipulación de información.
- Además, el sistema de base de datos debe garantizar la seguridad de la información almacenada, a pesar de las fallas del sistema o los intentos de acceso no autorizado.

# Sistemas de Base Datos

- Un SBD es ayudar a las personas y a las organizaciones a llevar un registro de las cosas, de aquellos objetos acerca de los cuales les interesa guardar datos.
- Un SBD clásico (el tipo de SBD que veremos en el curso) contiene cuatro componentes: Lo usuarios, la aplicación de BD, Sistema Gestor de BD (SGBD) y la BD.

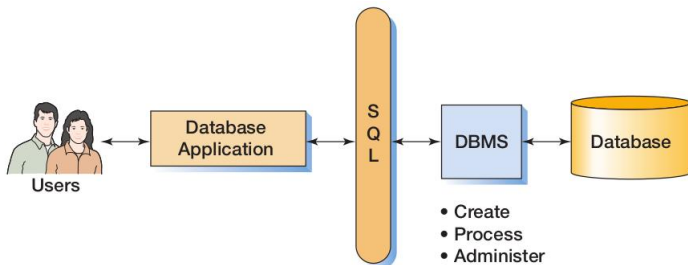
# Sistemas de Base Datos



# Sistemas de Base Datos

- Sin embargo, dada la importancia del SQL (Structured Query Language), un lenguaje considerado como estándar internacional que es utilizado por todos los SGBD comerciales, utilizado en el procesamiento de la BD y dado el hecho de generalmente las aplicaciones de BD envían declaraciones SQL a los SGBD para ser procesadas.
- podemos redefinir nuestra imagen de la siguiente manera:

# Sistemas de Base Datos





# Aplicaciones de BD y SQL

- La figura anterior muestra que los usuarios interactúan directamente con las aplicaciones de BD.
- La siguiente figura muestra la funciones básicas de la aplicaciones de BD:

Basic Functions of Application Programs
Create and process forms
Process user queries
Create and process reports
Execute application logic
Control the application itself

- CS1702226

A set of small navigation icons typically found in Beamer presentations, including symbols for back, forward, search, and other slide controls.

# Aplicaciones de BD y SQL

- Podemos notar que el formulario oculta la estructura de la BD para el usuario.
- El objetivo de este formulario, así como de otros formularios, es presentar los datos en un formato que ayude a los usuarios, sin considerar la estructura de la BD.
- Detrás del formulario, la aplicación procesa la BD de acuerdo a las acciones del usuario. La aplicación genera declaraciones SQL de inserción, actualización o eliminación de datos hacia la BD.

# Aplicaciones de BD y SQL

- La segunda función de la aplicaciones de BD es procesar las solicitudes del usuario. La aplicación primero genera un declaración de solicitud y la envía al SGBD. El resultado es formateado y mostrado al usuario.
- Las aplicaciones usan declaraciones SQL las cuales son procesadas por el SGBD. Un ejemplo sencillo de una declaración SQL para mostrar la información de un estudiante es mostrada a continuación:

# Aplicaciones de BD y SQL

```
SELECT      LastName, FirstName, EmailAddress
FROM        STUDENT
WHERE       StudentNumber > 2;
```



LastName	FirstName	EmailAddress
Harris	Lou	Lou.Harris@OurU.edu
Greene	Grace	Grace.Greene@OurU.edu

Record: 1 of 2 No Filter Search

# Aplicaciones de BD y SQL

- La tercera función de una aplicación de BD es crear y procesar reportes. Esta función es similar a la segunda, porque la aplicación primero consulta el SGBD usando SQL, y después la aplicación formatea el resultado de la consulta.
- La siguiente figura muestra el reporte que muestra los estudiantes en una clase.
- Podemos notar que el reporte muestra lo que le usuario necesita, y no como es almacenado en la BD.

# Aplicaciones de BD y SQL

- Además de generar formularios, consultas y reportes, la aplicación toma en cuenta otras acciones para actualizar la BD de acuerdo con la lógica específica de la aplicación.
- Por ejemplo, suponiendo que un usuario, basado en un pedido requiere de 10 unidades de un artículo determinado. Suponga además que, cuando la aplicación consulta la BD (vía el SGBD), encuentra que solo 8 unidades existen en stock. Qué debería suceder? Eso depende la lógica particular de cada aplicación.

# Aplicaciones de BD y SQL

- Finalmente, la última función de la aplicación es el control de la aplicación.
- La aplicación debe escribirse de manera que solo se presenten opciones lógicas para el usuario.
- Por ejemplo, la aplicación puede generar un menú con opciones de usuario. En este caso, la aplicación debe garantizar que solo estén disponibles las opciones adecuadas.



# EI SGBD

- El Database Management System (DBMS), o Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD), crea, procesa y administra la BD.
- Un SGBD es un producto amplio y complicado que casi siempre tiene licencia de un proveedor de software. Los siguientes son ejemplos de SGBD:



# EI SGBD

- La siguiente figura enumera las funciones de un SGBD:

Functions of a DBMS
Create database
Create tables
Create supporting structures (e.g., indexes)
Modify (insert, update, or delete) database data
Read database data
Maintain database structures
Enforce rules
Control concurrency
Perform backup and recovery

# EI SGBD

- Un SGBD se usa para crear una BD y para crear las tablas y otras estructuras de soporte dentro de esa BD.
- Por ejemplo, crear y manipular la base de datos Universidad y tablas que vimos anteriorme sobre los estudiantes y clases.

# EI SGBD

- También, suponiendo que tenemos una gran cantidad de alumnos y clases, y si quisieramos saber la cantidad de clases que ha tomado un alumno, realizar una búsqueda lineal llevaría mucho tiempo.
- Para mejorar el rendimiento, podemos crear un índice (similar al índice en un libro) para el código de los alumnos, así utilizar diferentes estructuras de búsqueda, para obtener la información necesaria de una forma eficiente.

# EI SGBD

- Las funciones de leer y modificar los datos de la BD, por lo general son realizadas mediante sentencias SQL, esas solicitudes en acciones en los archivos de la BD.
- Otra función es mantener toda la estructura de las tablas de la BD. Por ejemplo, de vez en cuando podría ser necesario cambiar la estructura de una tabla u otra estructura de soporte. Los desarrolladores usan el SGBD para hacer tales cambios.

# EI SGBD

- Con la mayoría de SGBD, es posible declarar reglas sobre valores de datos y hacer que el SGBD los aplique.
- Por ejemplo, en las tablas de la BD de Student-Class-Grade que vimos anteriormente, ¿qué pasaría si un usuario ingresara erróneamente un valor de 9 para StudentNumber en la tabla GRADE? No existe tal estudiante, por lo que tal valor causaría numerosos errores.

# EI SGBD

- Para evitar esta situación, es posible decirle al DBMS que cualquier valor de StudentNumber en la tabla GRADE ya debe ser un valor de StudentNumber en la tabla STUDENT.
- Si no existe tal valor, la solicitud de inserción o actualización debe ser rechazada. El DBMS aplica estas reglas, que se llaman restricciones de integridad referencial.

# EI SGBD

- Las últimas funciones de un DBMS enumeradas en la figura anterior tienen que ver con la administración de la BD.
- Un SGBD controla la concurrencia asegurando que el trabajo de un usuario no interfiera de manera inapropiada con el trabajo de otro usuario.



# EI SGBD

- Además, un DBMS contiene un sistema de seguridad que garantiza que solo los usuarios autorizados realicen acciones autorizadas en la BD.
- Por ejemplo, se puede evitar que los usuarios vean ciertos datos.
- De forma similar, las acciones de los usuarios pueden limitarse a hacer solo ciertos tipos de cambios de datos en datos especificados.
- Finalmente, un SGBD proporciona recursos para realizar copias de seguridad de los datos de la BB y recuperarlos de las copias de seguridad cuando sea necesario. Recordemos la importancia de los datos.

# La BD

- Una base de datos es una colección autodescriptiva de tablas integradas.
- Tablas integradas son tablas que almacenan datos y relaciones entre los datos. Como vimos anteriormente.
- La BD es autodescriptiva porque contiene la descripción de si misma. Entonces, las base de datos no solo contienen tablas de datos del usuario sino también datos que describen los datos del usuario. Esos datos descriptivos son llamados de metadatos, porque es datos de los datos.

# La BD

- La forma y el formato de los metadatos varían de SGBD a SGBD.
- Lo metadata es importante cuando escribamos consulta SQL.
- Posteriormente, veremos como ver esos metadatos en un SGBD.
- La siguiente figura muestra de forma genérica tablas de metadatos que describen las tablas y columnas de la BD que vimos anteriormente.

## La BD

USER\_TABLES Table

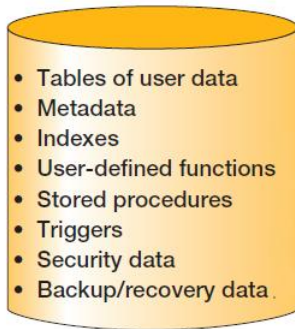
TableName	NumberColumns	PrimaryKey
STUDENT	4	StudentNumber
CLASS	4	ClassNumber
GRADE	3	(StudentNumber, ClassNumber)

USER\_COLUMNS Table

ColumnName	TableName	DataType	Length (bytes)
StudentNumber	STUDENT	Integer	4
LastName	STUDENT	Text	25
FirstName	STUDENT	Text	25
EmailAddress	STUDENT	Text	100
ClassNumber	CLASS	Integer	4
Name	CLASS	Text	25
Term	CLASS	Text	12
Section	CLASS	Integer	4
StudentNumber	GRADE	Integer	4
ClassNumber	GRADE	Integer	4
Grade	GRADE	Decimal	(2, 1)

# La BD

- Por último, además de las tablas y metadata, las base de datos contienen otros elementos, como muestra la siguiente figura:



# ¡GRACIAS!

