

# Introducción a las Bases de Datos

Mariano Beiró

Dpto. de Computación - Facultad de Ingeniería (UBA)

# Temas

- 1 Bases de datos
- 2 Sistemas de Gestión de Bases de Datos
- 3 Arquitectura de 3 capas ANSI/SPARC
- 4 Funciones de los SGBDs
- 5 Bibliografía

# 1 Bases de datos

## 2 Sistemas de Gestión de Bases de Datos

## 3 Arquitectura de 3 capas ANSI/SPARC

## 4 Funciones de los SGBDs

## 5 Bibliografía

# Definición de base de datos

## Base de datos

Una base de datos es un conjunto de datos interrelacionados.

Pero, ¿qué es para nosotros un dato?

## Dato

Un dato es un hecho que puede ser representado y almacenado de alguna forma, y que tiene un sentido implícito.

Ejemplos:

- La mesa 5 consumió 2 milanesas napolitanas y 1 botella de vino.
- Alberto Malatesta tiene turno para oftalmología el 15/03.
- El Nissan GT-R alcanza una velocidad máxima de 315 km/h.
- 100 gramos de chocolate poseen 546 calorías.

# Bases de datos tradicionales vs. no tradicionales

## Bases de datos tradicionales. Predicados

Las bases de datos tradicionales almacenan datos de texto o numéricos, que pueden enunciarse a través de *proposiciones*.

Por ejemplo:

- Juan Martín Del Potro ganó el Abierto de Estados Unidos en 2009.
- Gabriela Sabatini ganó el Abierto de Estados Unidos en 1990.
- Roger Federer ganó el Abierto de Australia en 2018.
- ...
- *[persona] ganó [torneo] en [año]*

Un conjunto de proposiciones que tienen la misma estructura puede tipificarse a través de un *predicado*.

## Predicado

Es una función que toma uno o más argumentos y devuelve un valor de verdad.

En el caso anterior, podemos definir la función *GanadorDelGrandSlam(persona, torneo, año)*. Entonces:

- $\text{GanadorDelGrandSlam}(\text{Roger Federer}, \text{Abierto de Australia}, 2018) = V$
- $\text{GanadorDelGrandSlam}(\text{Marin Čilić}, \text{Abierto de Australia}, 2018) = F$

Atención: Las bases de datos sólo almacenan proposiciones verdaderas.

Lectura sugerida: "What a database really is: Predicates and propositions", H. Darwen, Warwick University, 1994.

<http://www.dcs.warwick.ac.uk/~hugh/M359/What-a-Database-Really-Is.pdf>

# Bases de datos tradicionales vs. no tradicionales

## Bases de datos no tradicionales

Actualmente, las bases de datos también almacenan tipos de datos más complejos como imágenes, audio, video, o datos geoespaciales.

En este curso centraremos nuestra atención en las bases de datos tradicionales.

1 Bases de datos

2 Sistemas de Gestión de Bases de Datos

3 Arquitectura de 3 capas ANSI/SPARC

4 Funciones de los SGBDs

5 Bibliografía



# Sistemas de Gestión de Bases de Datos

## Un poco de historia

### ¿Cómo organizar el acceso a los datos?

Hasta los **años '50**, la forma más común de almacenamiento de datos eran los *ficheros manuales*.



Title: <b>ALICE IN WONDERLAND</b>		#C-5	TUNE-DEX (Trade Mart) Reg. U. S. Pat. Off.	
Performing Rights licensed through	<b>ASCAP</b>	Date of this issue		<b>May 1951</b>
Writers: <b>W: Bob Hilliard</b>				
<b>M: Sammy Fain</b>				
Copyright <b>1951</b> by <b>Walt Disney Productions - Copyright assigned to Walt Disney Music Company, R.K.G. Bldg., *</b>				
Dance ork arr by		Price		
Vocal orks in (keys)		Price		
Piano copies in (keys)	<b>Eb</b>	Price	<b>35¢</b>	
Other information	<b>*Radio City, New York, N.Y.</b>			
<b>From Walt Disney's "ALICE IN WONDERLAND"</b>				
<small>Int'l copyr't secured. All rights reserved, inc. the right of arrangement &amp; public performance for profit.          This copy is intended for PROFESSIONAL use ONLY, and anyone found reselling it          will be prosecuted under the copyright law by the copyright owners.</small>				
<b>Warning!</b> <small>Litho'd by Tune-Dex, Inc. 1619 B'way, N. Y. 19, N. Y. by permission of the copyright owners.          Copyright 1951 George Goodwin, 1619 Broadway, New York City Litho'd in U.S.A.</small>				



# Sistemas de Gestión de Bases de Datos

## Un poco de historia



- El procesamiento de las cintas (ordenamiento, *merge*, búsqueda) se realizaba típicamente en COBOL.
- Sin embargo, las cintas imponían fuertes restricciones en cuanto a la forma serial de acceso para lectura y escritura, ya que sólo permitían *acceso secuencial*.

# Sistemas de Gestión de Bases de Datos

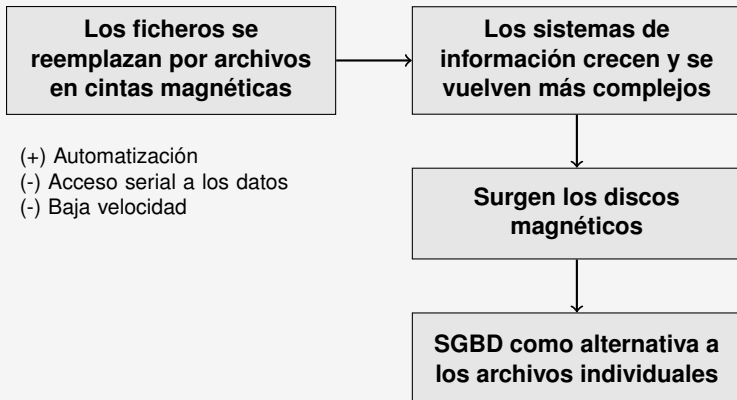
## Un poco de historia

- En los **años '60** surgen los discos magnéticos, y con la posibilidad de *acceso directo* a los datos aparecen los primeros SGBD's:
  - El **IMS** (Information Management System) de IBM, que utilizaba un *modelo de datos jerárquico*.
  - El **IDS** (Integrated Data Store) de General Electric, que usaba un *modelo de datos en red*.
- Si bien el IMS fue superado por los SGBDs relacionales en cuanto a sus limitaciones, aún se encuentra presente en numerosos mainframes, ATM's, y bancos.

# Sistemas de Gestión de Bases de Datos

## Resumen

(-) Se hace evidente que la relación directa entre programas y datos es una gran desventaja



# Sistemas de Gestión de Bases de Datos

## Definición

¿Qué es entonces un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) o *Database Management System (DBMS)*?

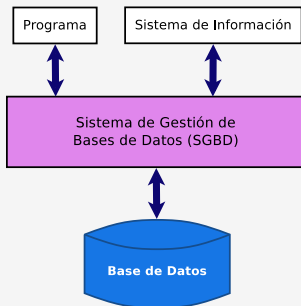
### Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD)

Es un conjunto de programas que gestiona y controla la creación, manipulación y acceso a la base de datos.

El SGBD provee un nivel de abstracción entre los programas o sistemas de información y los datos, resolviendo el problema conocido como *dependencia de datos*.

# Sistemas de Gestión de Bases de Datos

## Independencia de datos



## Independencia de datos

Es la propiedad del SGBD consistente en que cambios en la estructura de la base de datos no repercutan en los programas o sistemas de información que la utilizan.

# Sistemas de Gestión de Bases de Datos

## Algunos hitos

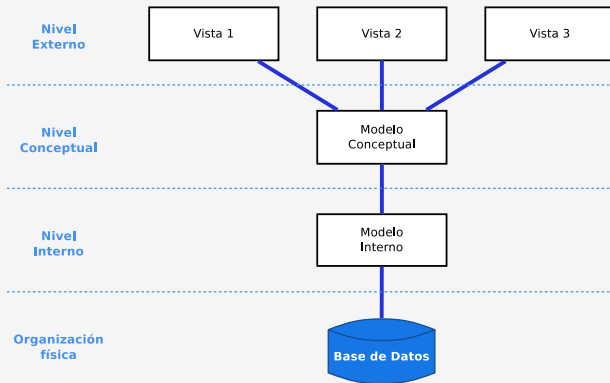
- 1964 • General Electric crea el IDS (Information Data Store), un SGBD con un *modelo de red*.
- 1966 • IBM crea el IMS (Information Management System), basado en un *modelo jerárquico*.
- 1970 • Codd –trabajando en IBM– propone el *modelo relacional*, que se impondrá en la década siguiente.
- 1975 • El ANSI/SPARC propone una *arquitectura de 3 capas* para los SGBDs.
- 1976 • Chen propone el modelo Entidad-Interrelación que dominará el diseño conceptual de bases de datos.
- 1980 • Surgen SGBDs comerciales basados en el modelo relacional, como DB2 (IBM), y Oracle.
- 1990s • Surgen los primeros SGBDs orientados a objetos.
- 1992 • Se estandariza el lenguaje SQL (estándar SQL-92).
- 1993 • Surgen los Data Warehouses y OLAP (Online Analytical Processing) como sistemas de soporte para la toma de decisiones.
- 1998 • Se estandariza XML como lenguaje de intercambio de datos.
- 2000 • Los ERPs (Enterprise Resource Planning) aparecen en escena como una capa de negocio por sobre el SGBD.  
*Ejemplos:* SAP ERP, Oracle ERP.
- 2005 • De la mano del *cloud computing* se crean SGBDs distribuidos de alta performance.  
*Ejemplos:* BigTable (Google, 2005) y Cassandra (Facebook, 2008) → Movimiento NoSQL.
- 2010 • Surge el concepto de Database-as-a-Service.  
*Ejemplos:* Microsoft Azure SQL (2010), Google Cloud Datastore (2013), Google Cloud SQL(2014).



- 1 Bases de datos
- 2 Sistemas de Gestión de Bases de Datos
- 3 Arquitectura de 3 capas ANSI/SPARC**
- 4 Funciones de los SGBDs
- 5 Bibliografía

# Arquitectura de 3 capas ANSI/SPARC

- El ANSI-SPARC propuso en 1975 una arquitectura en 3 niveles de abstracción para la descripción/representación de los datos de una base de datos.



# Arquitectura de 3 capas ANSI/SPARC

- **Modelo interno:** Representa la forma en que los datos se almacenan utilizando estructuras de datos y organizaciones de archivos. Representa cómo perciben los datos el sistema operativo y el SGBD.
- **Modelo conceptual:** Describe la semántica de los datos, abstrayéndose de su implementación física. Describe entidades, tipos de datos, operaciones y restricciones de seguridad y de integridad.
- **Modelo externo:** Representa la forma en que los usuarios perciben los datos.

Esta arquitectura asegura la *independencia de datos*, tanto física como lógica.

- 1 Bases de datos
- 2 Sistemas de Gestión de Bases de Datos
- 3 Arquitectura de 3 capas ANSI/SPARC
- 4 Funciones de los SGBDs**
- 5 Bibliografía

# Funciones de los SGBDs

- Almacenamiento y Consulta
  - Ofrecer estructuras eficientes.
  - Ofrecer un lenguaje de consulta (aumenta la productividad).
- Integridad
  - Asegurar la integridad de datos a través de restricciones.
- Seguridad
  - Evitar accesos no autorizados.
- Concurrencia
  - Permitir el acceso en simultáneo de muchos usuarios.
- Recuperación
  - Ofrecer herramientas para la recuperación ante fallas.
- Soporte transaccional

- 1 Bases de datos
- 2 Sistemas de Gestión de Bases de Datos
- 3 Arquitectura de 3 capas ANSI/SPARC
- 4 Funciones de los SGBDs
- 5 Bibliografía**

# Bibliografía

[ELM16] Fundamentals of Database Systems, 7th Edition.

R. Elmasri, S. Navathe, 2016.

Capítulo 1, Capítulo 2.2

Será nuestra referencia principal.

[SILB19] Database System Concepts, 7th Edition.

A. Silberschatz, H. Korth, S. Sudarshan, 2019.

Capítulo 1

[GM09] Database Systems, The Complete Book, 2nd Edition.

H. García-Molina, J. Ullman, J. Widom, 2009.

Capítulo 1.1

[CONN15] Database Systems, a Practical Approach to Design, Implementation and Management, 6th Edition.

T. Connolly, C. Begg, 2015.

Capítulo 1, Capítulo 2.1, 2.3