Diseño de Base de Datos

Dr. José Lázaro Martínez Rodríguez

¿Por qué necesitan este curso?

Un día cualquiera:

Un día cualquiera: 09:15

Me despierto

(Bostezo)

Un día cualquiera: 09:35

Reviso el correo

Nada urgente

Un día cualquiera: 09:50

Café: pago con tarjeta

Debito

Un día cualquiera: 10:15

Me meto al banco (¿me pagaron?)

Sí, me pagaron

Un día cualquiera: 10:20

Reviso teams (¿algo pendiente?)

No, me salvo ...

Un día cualquiera: 10:30

IMDb (*The Leftovers* … ¿es bueno?)

Quizás

Un día cualquiera: 10:35

Amazon (*The Leftovers* … ¿cuánto cuesta?)

Demasiado

Un día cualquiera: 10:36

ThePirateBay (me pagaron pero ...)

The Leftovers (TV Series | Amazon.co.uk: the leftov | The Pirate Bay - The gal

Es seguro | https://thepiratebay.org/search/the%20leftovers/0/99/0

Search Torrents | Browse Torrents | Recent Torrents | TV shows | Music | Top 100

the leftovers | Pirate Search

Audio Video Applications Games Porn Other All

Search results: the leftovers

Displaying hits from 0 to 30 (approx 516 found)

Type	Name (Order by: Uploaded, Size, ULed by, SE, LE) View: Single / Double	SE	LE
Video (HD - TV shows)	The Leftovers - Season 1 - 720p BRRiP - x264 - ShAaNiG Uploaded 04-24 2017, Size 5.02 GiB, ULed by ShAaNiG	217	44
Video (HD - TV shows)	The Leftovers - Season 2 - 720p BRRiP - x264 - ShAaNiG Uploaded 04-24 2017, Size 5.28 GiB, ULed by ShAaNiG	138	21
Video (HD - TV shows)	The Leftovers Season 3 Complete 720p HDTV x264 [i_c] Uploaded 07-13 2017, Size 7.04 GiB, ULed by ice_cracked	121	30
Video (TV shows)	The.Leftovers.S03E06.HDTV.x264-KILLERS[ettv] Uploaded 05-22 2017, Size 494.96 MiB, ULed by ettv	66	9
Video (TV shows)	The.Leftovers.S03E08.HDTV.x264-SVA[ettv] Uploaded 06-05 2017, Size 499.81 MiB, ULed by ettv	60	5
Video (TV shows)	The.Leftovers.S03E04.HDTV.x264-KILLERS[ettv] Uploaded 05-08 2017, Size 479.99 MiB, ULed by ettv	56	12
Video (TV shows)	The.Leftovers.S03E07.HDTV.x264-SVA[ettv] Uploaded 05-29 2017, Size 364.65 MiB, ULed by ettv	51	10
Video (TV shows)	The.Leftovers.S03E02.HDTV.x264-FUM[ettv] Uploaded 04-24 2017, Size 437.73 MiB, ULed by ettv	49	12
Video (TV shows)	The.Leftovers.S03E01.HDTV.x264-KILLERS[ettv] Uploaded 04-17 2017, Size 480.03 MiB, ULed by ettv	47	9
Video (TV shows)	The.Leftovers.S03E03.WEBRip.x264-FUM[ettv] Uploaded 05-01 2017, Size 664.38 MiB, ULed by ettv	47	11
Video (TV shows)	The Leftovers S01 Season 1 Complete HDTV 480p x264 AAC E-Subs [G Uploaded 09-24 2014, Size 2.06 GiB, ULed by canc232	44	6
Video (TV shows)	The.Leftovers.S03E05.WEB.h264-TBS[ettv] Uploaded 05-15 2017, Size 714.09 MiB, ULed by ettv	40	7
Video (TV shows)	The Leftovers S01E01 HDTV x264-KILLERS [eztv] Uploaded 06-30 2014, Size 614.75 MiB, ULed by eztv	36	2
Video (TV shows)	The Leftovers S01E02 HDTV x264-KILLERS [eztv] Uploaded 07-07 2014, Size 413.03 MiB, ULed by eztv	31	1
Video (TV shows)	The Leftovers S01E03 HDTV x264-KILLERS Uploaded 07-14 2014, Size 406.85 MiB, ULed by beta2008x	27	0

ES 30% 0:57 12-03-2018

Listo. Pero tengo hambre ...

Un día cualquiera: 10:52

Al supermercado (¿cuánto cuesta?)

Veinte varos

Un día cualquiera: 10:55

Al supermercado (esperando en la fila …)

¿Cero *likes*? ☹

Un día cualquiera: 10:57

Al supermercado (uso mi tarjeta de puntos)

¿Acumulas puntos? Sí.

Un día cualquiera: 11:00

Desayuno

Un día cualquiera: antes de las 11:00

¿Estas actividades tienen algo en común?

Un día cualquiera: 09:15
Me despierto

(Bostezo.)

Un día cualquiera: 10:15
Me meto al banco (me pagaron?)

Sí. Me pagaron.

Un día cualquiera: 10:35
Amazon (The Leftovers... ¿cuánto cuesta?)

Demasiado.

Un día cualquiera: 10:55
Al supermercado (esperando en la fila ...)

¿Cero likes?

Un día cualquiera: 09:35
Reviso el correo

Nada urgente, ¡uf!

Un día cualquiera: 10:20
Reviso u-cursos (algo en el foro?)

No, salvo ...

Un día cualquiera: 10:36
ThePirateBay (Me pagaron pero ...)

Listo. Pero tengo hambre ...

Un día cualquiera: 10:57
Al supermercado (uso mi tarjeta de fidelidad)

¿Acumulas puntos? Sí.

Un día cualquiera: 09:50
Café: pago con tarjeta

Es debito.

Un día cualquiera: 10:30
IMDb (The Leftovers ... ¿es bueno?)

Sí.

Un día cualquiera: 10:52
Al supermercado (¿cuánto cuesta?)

Dos lucas.

Un día cualquiera: 11:00
Desayuno

...

Bases de datos:

Interactuamos con bases de datos todo el tiempo, todos los días

- Especialmente con la Web:

¿Qué es una “base de datos”?

¿Una base de datos?

Un ejemplo de una base de datos?

¿Una base de datos?

	PersonID	Address	Address	City	City	FirstName	FirstName	Las
1	1	1040 East Street	1040 East Street	Plateau City	Plateau City	Loretta	Loretta	Bov
2	2	154 Baltic Walk	154 Baltic Walk	Excelsior	Excelsior	Evelyn	Evelyn	Ellio
3	3	952 Tennessee Avenue	952 Tennessee Avenue	Embarcadero	Embarcadero	Harold	Harold	Mcc
4	4	780 Fourth Lane	780 Fourth Lane	Tenderloin	Tenderloin	Chad	Chad	Harr
5	5	1079 Beach Way	1079 Beach Way	Cow Hollow	Cow Hollow	Sandra	Sandra	San
6	6	758 North Lane	758 North Lane	North Beach	North Beach	Kathleen	Kathleen	Rho
7	7	978 Eighth Walk	722 Arrow Lane	Miraloma Park	Columbus	Pamela	Pamela	Nea
8	8	247 Fifth Place	247 Fifth Place	Western Addition	Western Addition	Emily	Emily	Dav
9	9	843 States Street	843 States Street	Noe Valley	Noe Valley	Vernon	Vernon	Carl
10	10	749 Washington Street	749 Washington Street	Civic Center	Civic Center	William	William	Gor
11	11	360 Tennessee Place	360 Tennessee Place	Fisherman's Wharf	Fisherman's Wharf	Gladys	Gladys	Law
12	12	14 Oriental Place	14 Oriental Place	Buena Vista	Buena Vista	Margaret	Margaret	Cole
13	13	668 Lower Avenue	668 Lower Avenue	Diamond Heights	Diamond Heights	Kathleen	Kathleen	Guz
14	14	896 Third Street	896 Third Street	Civic Center	Civic Center	Bertha	Bertha	Pow
15	15	229 Kentucky Place	229 Kentucky Place	Ocean View	Ocean View	Kim	Kim	Gra
16	16	1019 Marvin Gardens Place	1019 Marvin Gardens Place	Potrero Hill	Potrero Hill	Steve	Steve	Cun

¿Una base de datos?

¿Una base de datos?

¿Qué es una “base de datos”?

Depende …

Aquí, una base de datos es:

- Una colección de datos

  (típicamente datos estructurados)

  (típicamente datos electrónicos)

  organizada de alguna forma

  para facilitar la evaluación de consultas

  de una forma eficiente

Una base de datos es:

- Una base de datos es un conjunto de información que se organiza de manera que se pueda acceder a ella, administrarla y actualizarla fácilmente.

Un sistema de bases de datos es:

- Un sistema (de software) general

  para *manejar*

  bases de datos …
- Facilita (de una forma general):
  - representar datos,
  - cargar datos,
  - organizar datos,
  - definir datos,
  - actualizar datos,
  - consultar datos,
  - …

Un sistema general implica que podamos resolver un problema general …

Un día cualquiera: 09:15
Me despierto

(Bostezo.)

Un día cualquiera: 10:15
Me meto al banco (me pagaron?)

Sí. Me pagaron.

Un día cualquiera: 10:35
Amazon (The Leftovers… ¿cuánto cuesta?)

Demasiado.

Un día cualquiera: 10:55
Al supermercado (esperando en la fila …)

¿Cero likes?

Un día cualquiera: 09:35
Reviso el correo

Nada urgente, ¡uf!

Un día cualquiera: 10:20
Reviso u-cursos (algo en el foro?)

No, salvo …

Un día cualquiera: 10:36
ThePirateBay (Me pagaron pero …)

Listo. Pero tengo hambre …

Un día cualquiera: 10:57
Al supermercado (uso mi tarjeta de fidelidad)

¿Acumulas puntos? Sí.

Un día cualquiera: 09:50
Café: pago con tarjeta

Es debito.

Un día cualquiera: 10:30
IMDb (The Leftovers … ¿es bueno?)

Sí.

Un día cualquiera: 10:52
Al supermercado (¿cuánto cuesta?)

Dos lucas.

Un día cualquiera: 11:00
Desayuno

…

¿Una base de datos?

	PersonID	Address	Address	City	City	FirstName	FirstName	Las
1	1	1040 East Street	1040 East Street	Plateau City	Plateau City	Loretta	Loretta	Bov
2	2	154 Baltic Walk	154 Baltic Walk	Excelsior	Excelsior	Evelyn	Evelyn	Ellio
3	3	952 Tennessee Avenue	952 Tennessee Avenue	Embarcadero	Embarcadero	Harold	Harold	Mcc
4	4	780 Fourth Lane	780 Fourth Lane	Tenderloin	Tenderloin	Chad	Chad	Harr
5	5	1079 Beach Way	1079 Beach Way	Cow Hollow	Cow Hollow	Sandra	Sandra	San
6	6	758 North Lane	758 North Lane	North Beach	North Beach	Kathleen	Kathleen	Rho
7	7	978 Eighth Walk	722 Arrow Lane	Miraloma Park	Columbus	Pamela	Pamela	Nea
8	8	247 Fifth Place	247 Fifth Place	Western Addition	Western Addition	Emily	Emily	Dav
9	9	843 States Street	843 States Street	Noe Valley	Noe Valley	Vernon	Vernon	Carl
10	10	749 Washington Street	749 Washington Street	Civic Center	Civic Center	William	William	Gor
11	11	360 Tennessee Place	360 Tennessee Place	Fisherman's Wharf	Fisherman's Wharf	Gladys	Gladys	Law
12	12	14 Oriental Place	14 Oriental Place	Buena Vista	Buena Vista	Margaret	Margaret	Cole
13	13	668 Lower Avenue	668 Lower Avenue	Diamond Heights	Diamond Heights	Kathleen	Kathleen	Guz
14	14	896 Third Street	896 Third Street	Civic Center	Civic Center	Bertha	Bertha	Pow
15	15	229 Kentucky Place	229 Kentucky Place	Ocean View	Ocean View	Kim	Kim	Gra
16	16	1019 Marvin Gardens Place	1019 Marvin Gardens Place	Potrero Hill	Potrero Hill	Steve	Steve	Cun

(hablando de los datos, no la aplicación ...) Aquí, sí.

¿Una base de datos?

(es un *sistema* de base de datos entonces ...) Aquí, no.

¿Una base de datos?

La aplicación, no. La colección, sí.

¿Por qué se necesitan sistemas de “bases de datos”?

Sé programar en Java, sé programar en Python,
… ¡puedo programar algo sin problema!

Intentemos implementar una aplicación sin un sistema de bases de datos (p.ej., en Java)

Tenemos información de profesores, auxiliares, integrantes y notas parciales en cada curso

profesores.csv

RUT	Nombre	Curso
...		
24.482.054-9	Aidan Hogan	CC3201
24.482.054-9	Aidan Hogan	CC5212
24.482.054-9	Aidan Hogan	CC6202
...		

alumnos.csv

RUT	Nombre	Curso
...		
10.323.634-4	Pia García	CC3201
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC6202
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC5212
...		

auxiliares.csv

RUT	Nombre	Curso
...		
12.412.412-4	Sebastián Ferrada	CC3201
12.412.412-4	Sebastián Ferrada	CC5208
13.123.024-9	Daniel Hernández	CC6202
...		

cursos.csv

Codigo	Nombre
...	
CC3201	Bases de Datos
CC5212	Proc. Masivo de Datos
...	

notas.csv

RUT	Nombre	Eval	Nota
...			
10.323.634-4	CC3201	Lab1	6.0
10.323.634-4	CC3201	Lab2	4.5
12.323.792-8	CC6202	Examen	3.9
...			

Queremos saber todos los códigos de los cursos que toma el alumno "12.323.792-8"

alumnos.csv

RUT	Nombre	Curso
...		
10.323.634-4	Pia García	CC3201
12.323.792-8	Juan Ramŕez	CC6202
12.323.792-8	Juan Ramŕez	CC5212
...		

- En Java, podemos leer todo el archivo, filtrar todas las filas con otros RUTs y entregar solo la información relevante

¿Algún problema aquí?

Bueno, si los usuarios son impacientes y los archivos son grandes …

Mapa en la memoria principal de alumnos.csv

Llave	$\mapsto$	**Valor**
…	$\mapsto$	…
10.323.634-4	$\mapsto$	{ (Pia García,CC3201) }
12.323.792-8	$\mapsto$	{ (Juan Ramírez,CC6202), (Juan Ramírez,CC5212) }
…	$\mapsto$	…

- En Java, podemos cargar los datos en la memoria principal, y utilizar un índice con RUTs como llaves (p.ej., un “hashmap”)

¿Algún problema aquí?

Bueno, si los usuarios son impacientes y los archivos no caben en la memoria …

- En Java, podemos crear bloques de datos ordenados por RUT, y utilizar un índice con el primer RUT en cada bloque

¿Algún problema aquí?

Bueno, si tenemos que actualizar la tabla con datos nuevos …

Indíce (m. principal)

RUT	Bloque
10.323.634-4	1
12.323.792-8	2
…	

alumnos.csv

RUT	Nombre	Curso	Del?
10.323.634-4	Pia García	CC3201	×
10.323.634-5	Jorge García	CC3201	
…			
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC6202	×
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC5212	
…			
…			

Inserciones (m. principal)

RUT	Nombre	Curso
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC4202
…		

- En Java, podemos crear un bloque en la memoria principal, o podemos dejar espacio en los bloques para datos nuevos o …

¿Algún problema aquí?

Bien, si a veces hay que consultar por el nombre del alumno entonces …

Índice (m. principal)

RUT	Bloque
10.323.634-4	1
12.323.792-8	2
…	

alumnos.csv

RUT	Nombre	Curso	Del?
10.323.634-4	Pia García	CC3201	×
10.323.634-5	Jorge García	CC3201	
…			
12.323.792-8	Juán Ramirez		
12.323.792-8	Juán Ramirez		
…			

Inserciones (m. principal)

RUT	Nombre	Curso
12.323.792-8	Juán Ramirez	CC4202

Índice (m. principal)

Nombre	Bloque
Adrian Arenas	1
Jorge García	2
…	

alumnos.csv

Nombre	RUT	Curso	Del?
Adrian Arenas	13.412.321-6	CC3201	
Adrian Arenas	13.412.321-6	CC3202	
…			
Jorge García	10.323.634-5	CC3201	
Juan Ramírez	12.323.792-8	CC6202	×
Juan Ramírez	12.323.792-8	CC5212	
…			
…			

- En Java, podemos crear otro índice ordenado por nombre …

¿Algún problema aquí?

ok ok, si a veces hay que consultar por los nombres de los cursos del alumno entonces …

alumnos.csv
(indexado por **RUT** y **Nombre**)

RUT	Nombre	Curso
…		
10.323.634-4	Pia García	CC3201
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC6202
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC5212
…		

cursos.csv
(indexado por **Codigo**)

Codigo	Nombre
…	
CC3201	Bases de Datos
CC5212	Proc. Masivo de Datos
…	

- En Java, podemos crear otro índice para cursos.csv e implementar "*joins*" entre ambos índices

¿Algún problema aquí?

… uum, si hay que verificar que los alumnos solo tengan cursos que aparecen en cursos.csv …

alumnos.csv
(indexado por **RUT** y **Nombre**)

RUT	Nombre	Curso
…		
10.323.634-4	Pia García	CC3201
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC6202
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC5212
…		

cursos.csv
(Indexado por **Codigo**)

Codigo	Nombre
…	
CC3201	Bases de Datos
CC5212	Proc. Masivo de Datos
…	

INSERT alumnos.csv (12.323.792-8,Juan Ramírez,CC3201) ✓
INSERT alumnos.csv (12.323.792-8,Juan Ramírez,BdeDatos) ✗

- En Java, antes de hacer una inserción en alumnos.csv, podemos consultar cursos.csv para verificar que el curso exista.

¿Algún problema aquí?

… pues, si hay que permitir quitar cursos …

alumnos.csv
(indexado por **RUT** y **Nombre**)

RUT	Nombre	Curso
...		
10.323.634-4	Pia García	CC3201
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC6202
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC5212
...		

cursos.csv
(Indexado por **Codigo**)

Codigo	Nombre
...	
CC3201	Bases de Datos
CC5212	Proc. Masivo de Datos
...	

DO

DELETE	alumnos.csv	(10.323.634-4,Pia García,CC3201)
...		
DELETE	cursos.csv	(CC3201,Bases de Datos)

- En Java, podemos agrupar inserciones y/o borrados para mantener la consistencia de los datos (transacciones)

¿Algún problema aquí?

… si hay múltiples usuarios actualizando la base de datos al mismo tiempo …

alumnos.csv
(indexado por **RUT** y **Nombre**)

RUT	Nombre	Curso
...		
10.323.634-4	Pia García	CC3201
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC6202
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC5212
...		

cursos.csv
(Indexado por **Codigo**)

Codigo	Nombre
...	
CC3201	Bases de Datos
CC5212	Proc. Masivo de Datos
...	

DO

DELETE	alumnos.csv	(10.323.634-4,Pia García,CC3201)
...		
DELETE	cursos.csv	(CC3201,Bases de Datos)

DO

INSERT	alumnos.csv	(14.234.723-3,Pablo Silva,CC3201)

- En Java, hay que aislar transacciones para evitar este tipo de situación (y otras similares)

¿Algún problema aquí?

… si hay que contar el número de cursos que cada alumno toma u otros tipos de consultas …

alumnos.csv
(indexado por **RUT** y **Nombre**)

RUT	Nombre	Curso
…		
10.323.634-4	Pia García	CC3201
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC6202
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC5212
…		

cursos.csv
(Indexado por **Codigo**)

Codigo	Nombre
…	
CC3201	Bases de Datos
CC5212	Proc. Masivo de Datos
…	

SELECT RUT, **COUNT**(Curso) **FROM** alumnos **GROUP BY** RUT

- En Java, podemos implementar un lenguaje de consulta general que cubra los rasgos más necesitados

¿Algún problema aquí?

… si el rendimiento de consultas no basta para los usuarios, podemos hacer optimizaciones …

alumnos.csv
(indexado por **RUT** y **Nombre**)

RUT	Nombre	Curso
…		
10.323.634-4	Pia García	CC3201
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC6202
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC5212
…		

cursos.csv
(Indexado por **Codigo**)

Codigo	Nombre
…	
CC3201	Bases de Datos
CC5212	Proc. Masivo de Datos
…	

SELECT RUT, **COUNT**(Curso) **FROM** alumnos **GROUP BY** RUT

- En Java, podemos implementar varias optimizaciones en un planificador de ejecución

¿Algún problema aquí?

¡Sí!

- A veces, faltan valores en las tablas
- Los cursos pueden tener más de un nombre
- Tenemos valores como fechas, booleanos, etc., que queremos comparar, ordenar, manipular, sumar …
- El rendimiento de algunas consultas todavía es pésimo
- La carga de datos todavía es demasiado lenta
- No hay suficiente memoria para mantener los índices
- Los administradores quieren agregar columnas nuevas como la carrera de los alumnos
- Los alumnos no deberían tener acceso para cambiar sus notas
- Hay *l33t h4cker$* que quieren *pwnear* nuestra base de datos para cambiar sus notas
- Tenemos que mantener respaldos de una forma segura

… y si pudiéramos solucionar estos problemas de una forma general …

… habríamos (re)implementado un sistema de bases de datos

Estos son problemas generales que se encuentran en muchas aplicaciones

Un día cualquiera: 09:15
Despierto

(Bostezo.)

Un día cualquiera: 10:15
Me meto al banco (me pagaron?)

Sí. Me pagaron.

Un día cualquiera: 10:35
Amazon (Mr. Robot ... ¿cuánto cuesta?)

Demasiado.

Un día cualquiera: 10:55
Al supermercado (esperando en la fila

...

Un día cualquiera: 09:35
Reviso el correo

Nada urgente, ¡uf!

Un día cualquiera: 10:20
Reviso u-cursos (algo en el foro?)

No, salvo ...

Un día cualquiera: 10:36
ThePirateBay (Mr. Robot ... cuesta dema

Listo. Pero tengo hambre ...

Un día cualquiera: 10:57
Al supermercado (uso mi tarjeta de fide

Mucha gente.

Un día cualquiera: 09:50
Café: pago con tarjeta

Mmm. Café.

Un día cualquiera: 10:30
IMDb (Mr. Robot ... ¿es bueno?)

Sí.

Un día cualquiera: 10:52
Al supermercado (¿cuánto cuesta?)

Barrato.

Un día cualquiera: 11:00
Desayuno

Un sistema de bases de datos es:

- Un sistema (de software) general

  para *manejar*

  bases de datos …
- Facilita (de una forma general):
  - representar datos,
  - cargar datos,
  - organizar datos,
  - definir datos,
  - actualizar datos,
  - consultar datos,
  - …

Con un DBMS …

Los usuarios se encargan de:

- diseñar la estructura de la base de datos,
- escribir consultas,
- actualizar los datos,
- …

… solo las cosas específicas en el contexto de la aplicación específica.

Con un DBMS …

Mientras tanto, el DBMS se encarga de:

- Almacenaje optimizado
- Indexación
- Procesamiento de consultas
- Optimización de consultas
- Manejo de transacciones
- Manejo de acceso concurrente
- Seguridad
- ¡*y mucho más*!

… las cosas generales que se necesitan en muchas aplicaciones.

Hay implementaciones con décadas de desarrollo por miles de expertos

Pero DBMS siempre están evolucionando: la tecnología cambia

Pero DBMS siempre están evolucionando:
los requisitos de las aplicaciones cambian

¿Una base de datos siempre modela datos como tablas?

… ¿son siempre modelados así?

profesores.csv

RUT	Nombre	Curso
…		
24.482.054-9	Aidan Hogan	CC3201
24.482.054-9	Aidan Hogan	CC5212
24.482.054-9	Aidan Hogan	CC6202
…		

alumnos.csv

RUT	Nombre	Curso
…		
10.323.634-4	Pia García	CC3201
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC6202
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC5212
…		

auxiliares.csv

RUT	Nombre	Curso
…		
12.412.412-4	Sebastián Ferrada	CC3201
12.412.412-4	Sebastián Ferrada	CC5208
13.123.024-9	Daniel Hernández	CC6202
…		

cursos.csv

Codigo	Nombre
…	
CC3201	Bases de Datos
CC5212	Proc. Masivo de Datos
…	

notas.csv

RUT	Nombre	Eval	Nota
…			
10.323.634-4	CC3201	Lab1	6.0
10.323.634-4	CC3201	Lab2	4.5
12.323.792-8	CC6202	Examen	3.9
…			

¿Se puede modelar una base de datos como un árbol?

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<bios>
  <person name="Mike Leigh">
    <dob>1943-02-20</dob>
    <nationality xml:lang="en">Great Britain</nationality>
    <award>
      <category xml:lang="en">Best Director</category>
      <event>Cannes</event>
      <year>1993</year>
      <movie>Naked</movie>
    </award>
    <award>
      <category xml:lang="fr">Palme d'Or</category>
      <event>Cannes</event>
      <year>1996</year>
      <movie>Secrets &amp; Lies</movie>
    </award>
  </person>
  <person name="Julius Avery">
    ...
  </person>
  ...
</bios>
```

```
<bios>
  |
<person>
  |
=name=  <dob>     <nationality>                    <award>
          |          |   |                           |
          *    .=xml:lang=  *        <category>  <event>  <year>  <movie>
                                          |          |       |       |
                                 =xml:lang=  *       *       *       *
```

```json
[
  {
    "name": "Mike Leigh",
    "dob": "1943-02-20",
    "nationality": {
      "lang": "en",
      "value": "Great Britain"
    },
    "award": [
      {
        "category": {
          "lang": "en",
          "value": "Best Director"
        },
        "event": "Cannes",
        "year": 1993,
        "movie": "Naked"
      },
      {
        "category": {
          "lang": "fr",
          "value": "Palme d'Or"
        },
        "event": "Cannes",
        "year": 1996,
        "movie": "Secrets & Lies"
      }
    ]
  },
  {
    ...
  }
]
```

¡Sí!

¿Se puede modelar una base de datos como un grafo?

¡Sí!

Base de Datos Relacional

- Tablas = Un modelo de bases de datos
  - *Bases de datos <u>relacionales</u>*
- El modelo más establecido
- Pero hablaremos también de otros modelos

Una diversidad de tipos de (sistemas de) bases de datos

Los sistemas más utilizados en la práctica …

354 systems in ranking, March 2020

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Mar 2020	Feb 2020	Mar 2019			Mar 2020	Feb 2020	Mar 2019
1.	1.	1.	Oracle	Relational, Multi-model	1340.64	-4.11	+61.50
2.	2.	2.	MySQL	Relational, Multi-model	1259.73	-7.92	+61.48
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server	Relational, Multi-model	1097.86	+4.11	+50.01
4.	4.	4.	PostgreSQL	Relational, Multi-model	513.92	+6.98	+44.11
5.	5.	5.	MongoDB	Document, Multi-model	437.61	+4.28	+36.27
6.	6.	6.	IBM Db2	Relational, Multi-model	162.56	-2.99	-14.64
7.	7.	↑ 9.	Elasticsearch	Search engine, Multi-model	149.17	-2.98	+6.38
8.	8.	8.	Redis	Key-value, Multi-model	147.58	-3.84	+1.46
9.	9.	↓ 7.	Microsoft Access	Relational	125.14	-2.92	-21.07
10.	10.	10.	SQLite	Relational	121.95	-1.41	-2.92
11.	11.	11.	Cassandra	Wide column	120.95	+0.60	-1.84
12.	12.	↑ 13.	Splunk	Search engine	88.52	-0.26	+5.42
13.	13.	↓ 12.	MariaDB	Relational, Multi-model	88.35	+1.01	+4.04
14.	14.	↑ 15.	Hive	Relational	85.38	+1.85	+12.38
15.	15.	↓ 14.	Teradata	Relational, Multi-model	77.84	+1.03	+2.63
16.	16.	↑ 21.	Amazon DynamoDB	Multi-model	62.51	+0.38	+8.02
17.	17.	↓ 16.	Solr	Search engine	55.09	-1.07	-4.92
18.	18.	↑ 20.	SAP HANA	Relational, Multi-model	54.27	-0.70	-1.24
19.	19.	↓ 18.	FileMaker	Relational	54.16	-0.72	-3.97
20.	↑ 21.	↓ 19.	SAP Adaptive Server	Relational	52.77	+0.04	-3.27

http://db-engines.com/en/ranking

¿QUÉ VAMOS A APRENDER?

Una *introducción* a las bases de datos:

- Hay tres tipos típicos de “usuarios” para un sistema de bases de datos:

  1. Usuarios finales del sistema
  2. Administradores del sistema
  3. Desarrolladores del sistema

- Nos enfocaremos en el primer tipo
- Hablaremos un poco también de tipos dos y tres

Una *introducción* a las bases de datos:

- Hay muchos tipos diferentes de bases de datos,
  - que van desde el enfoque más predominante, la base de datos relacional,
  - hasta una base de datos distribuida,
  - una base de datos en nube,
  - una base de datos de grafos o
  - una base de datos NoSQL

Bibliografía

- “Database Management Systems”
  - Ramakrishnan / Gehrke, Third Edition
- Connolly T.M. y Begg C.E. “Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation and Management”, 5ta ed. Pearson/Addison-Wesley, 2009.
- Leavitt, N. Will NoSQL Databases Live Up to Their Promise? In IEEE Computer, Vol. 43, No. 2, Febrero 2010.
-

¿Preguntas?