

DISSENY LÒGIC DE BASE DE DADES



CONTINGUTS



- El model relacional
 - Terminologia i estructura del model relacional
- Transformació d'un diagrama E/R al model relacional
- Formes normals
- Normalització de models relacionals

INTRODUCCIÓ



- El model lògic és més tècnic que l'anterior (model conceptual → model E/R) perquè està orientat al personal informàtic i generalment té traducció directa al model físic que entén el SGBD.
- S'obté a partir del model conceptual i dependrà de la implementació de la BD. Així, no és el mateix implementar una base de dades jeràrquica o orientada a objectes que una BD relacional.
- El model que es farà servir en aquest mòdul és el **Model Relacional**.

INTRODUCCIÓ



- E.F. Codd és el pare del **model relacional** i el va definir en un article publicat el 1970.
 - Aquest model està basat en dues teories matemàtiques: la **teoria de conjunts** i la **lògica de predicats de primer ordre**. Però no cal aprendre aquestes teories per poder utilitzar el model relacional.
- En el model relacional l'eix són les **relacions** que es donen entre els atributs. Són els atributs els que donen origen a les taules i les taules les que formen les bases de dades.

1. EL MODEL RELACIONAL

- L'**objectiu principal** del model relacional és **evitar** a l'usuari l'**obligació de conèixer les estructures físiques** amb les que es representa la informació d'una base de dades.
- Desvincular aquestes estructures de dades del disseny lògic (Model Relacional), permet que la base de dades es puga implementar en qualsevol gestor de bases de dades relacional (Oracle, MySQL, PostgreSQL, etc.) .
- → És independent de l'emmagatzematge físic i de les aplicacions.

1. EL MODEL RELACIONAL

- Per aconseguir aquest objectiu, Codd introdueix el concepte de **relació** (taules) com estructura bàsica del model.
- Totes les dades d'una base de dades relacional s'organitzen i es representen en forma de relacions.
- Cal **no confondre** la idea de relació segons el model de Codd, **amb** el que significa una **relació en el model Entitat / Relació** de Chen. **No tenen res a veure!**

1.1. EL MODEL RELACIONAL. ESTRUCTURA.

- Una base de dades relacional és una col·lecció de relacions [taules] , el contingut de les quals varia en el temps.

Modelo relacional

Relación

Tupla

Atributo

Teoria

Representación lógica



Tabla



Fila



Columna

SGBD Relacionals
(implementació)

Representación física

Archivo secuencial

Registro

Campo

Sistema de
fitxers clàssic

1.2. EL MODEL RELACIONAL. ELEMENTS BÀSICS.

- **RELACIÓ**: És l'estructura bàsica del model relacional. Es representa mitjançant una **taula** i té un nom que la diferencia de la resta.
- **DOMINI**: És el conjunt vàlid de valors que pren un **atribut**. És a dir, els valors que poden figurar a cada columna.
- **ATRIBUT**: Representa les propietats de la relació. Es representa mitjançant una **columna**.
- **TUPLA**: És una ocurrència de la relació. Es representa mitjançant una **fila**.

1.2. EL MODEL RELACIONAL. ELEMENTS BÀSICS.

- Representació d'una relació en forma de taula.

NOMBRE

atributo 1	atributo 2	...	atributo n
XXX	XXX	...	XXX
XXX	XXX	...	XXX
...
XXX	XXX	...	XXX

→ tupla 1

→ tupla 2

...

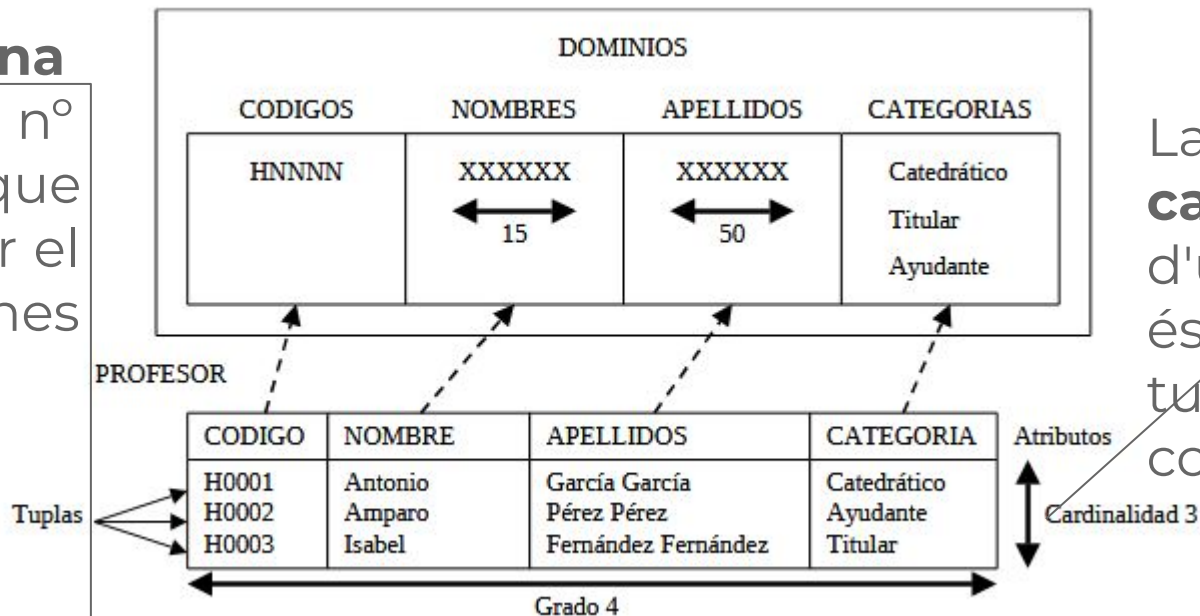
→ tupla m

- Conseqüències de la definició de relació:
 - No existeixen tuples duplicades (concepte de clau primària).
 - No existeix ordre a les tuples (ni als atributs).

1.2. EL MODEL RELACIONAL. ELEMENTS BÀSICS.

Exemple: Representació de la relació professor

El **grau d'una relació** és el n° d'atributs que conté, és a dir el n° de columnes de la taula.



La **cardinalitat** d'una relació és el n° de tuples que conté.

Les taules són planes, és a dir, en la intersecció fila-columna **només** hi pot haver **un valor**, no s'admeten atributs multivaluats.

1.3. EL MODEL RELACIONAL. TERMINOLOGIA.

- **Claus:** elements que **impedeixen la duplicitat de registres**, un dels grans desavantatges que presenten altres models d'organització i gestió de bases de dades.
- Hi ha **dos grans tipus de claus**: les claus primàries i les secundàries, forànies o externes.
 - **Clau primària o principal:** És la clau candidata escollida pel dissenyador com clau definitiva per identificar les tuples de la relació.
 - **Claus externes o secundàries:** És un atribut d'una relació que és clau en una altra relació. Per exemple, la nota en un mòdul d'una assignatura corresponent a un DNI d'un alumne, que és clau d'altra entitat. En aquest cas, DNI és una clau forànea en la taula Notes.

1.3. EL MODEL RELACIONAL. TERMINOLOGIA.

- **Restriccions:** límits i restriccions que s'imposen a les relacions, imprescindibles per mantenir el significat correcte de la base de dades. Condició que han de complir les dades pel seu correcte emmagatzemament.
- Trobem diferents tipus de restriccions:
- **Inherents:** Són restriccions pròpies del model (no requereixen que s'establisquen de manera explícita) i indiquen les característiques pròpies d'una relació, per tant **han de complir-se obligatòriament**.
 - Absència de tuples repetides.
 - Irrellevància de l'ordre de les tuples.
 - Irrellevància de l'ordre dels atributs.
 - Cada atribut només pot prendre un únic valor del domini al qual pertany.

1.3. EL MODEL RELACIONAL. TERMINOLOGIA.

- **Restriccions semàntiques:** Són facilitats que el model ofereix als dissenyadors perquè puguin reflectir a l'esquema, el més fidelment possible, la semàntica del món real. Són les més importants i són fonamentals perquè la informació de la base de dades siga coherent i eficient.

Per establir aquestes condicions disposem de les següents restriccions:

- ▶ Clave Primaria (**PRIMARY KEY**)
- ▶ Unicidad (**UNIQUE**)
- ▶ Obligatoriedad (**NOT NULL**)
- ▶ Integridad Referencial (**FOREIGN KEY**)
- ▶ Verificación (**CHECK**)
- ▶ Aserción (**CREATE ASSERTION**)
- ▶ Disparador (**TRIGGER**), incluido en SQL:1999

1.3. EL MODEL RELACIONAL. TERMINOLOGIA.

- **Restriccions de clau primària (PRIMARY KEY)**: És el conjunt d'atributs que identifiquen de forma única a una entitat i prohibeix que les columnes que en formen part puguin contindre valors repetits.
- Claus principals ideals:
 - Textos curts i de mida fixa
 - Nombres (Nº)
 - Dates



Claus principals ideals

cod_trabajador	DNI	Teléfono	Nombre	Apellido1	Apellido2
1	12345678Z	992100200	Álvaro	Garrigues	Crespo
2	X7654321J	999123456	Youssuf	Belahbib	
3	23443298L	998765432	Sandra	Fernández	Colomer
4	33344455K	997345212	Marcos	Serna	Villegas
5	22211991V		Marisa	Losada	Pereira

1.3. EL MODEL RELACIONAL. TERMINOLOGIA.

- **Restricció d'integritat de clau o d'entitat:** és una restricció que exigeix que tots els atributs de la clau primària han de contenir valors **no nuls**.
- **Restricció d'unicitat (UNIQUE):** Impedeix que els valors dels atributs marcats d'aquesta forma, puguin repetir-se en diferents files. És a dir, en aquesta columna els valors han de ser diferents per a cada fila, o bé quedar buits. Tots els atributs clau compleixen aquesta condició.


cod_trabajador	DNI	Teléfono	Nombre	Apellido1	Apellido2
1	12345678Z	992100200	Álvaro	Garrigues	Crespo
2	X7654321J	999123456	Youssuf	Belahbib	
3	23443298L	998765432	Sandra	Fernández	Colomer
4	33344455K	997345212	Marcos	Serna	Villegas
5	22211991V		Marisa	Losada	Pereira

1.3. EL MODEL RELACIONAL. TERMINOLOGIA.

- **Restricció d'obligatorietat (NOT NULL)**: permet declarar si un o diversos atributs poden prendre valors nuls. Per definició una clau principal no pot contenir valors nuls en cap dels atributs que la componen (integritat de clau) per tant es definiran com NOT NULL.



NOT NULL

cod_trabajador	DNI	Teléfono	Nombre	Apellido1	Apellido2
1	12345678Z	992100200	Álvaro	Garrigues	Crespo
2	X7654321J	999123456	Youssuf	Belahbib	
3	23443298L	998765432	Sandra	Fernández	Colomer
4	33344455K	997345212	Marcos	Serna	Villegas
5	22211991V		Marisa	Losada	Pereira

1.3. EL MODEL RELACIONAL. TERMINOLOGIA.

- **Clau alternativa**

 Unique
Not Null

cod_trabajador	DNI	Teléfono	Nombre	Apellido1	Apellido2
1	12345678Z	992100200	Álvaro	Garrigues	Crespo
2	X7654321J	999123456	Youssuf	Belahbib	
3	23443298L	998765432	Sandra	Fernández	Colomer
4	33344455K	997345212	Marcos	Serna	Villegas
5	22211991V		Marisa	Losada	Pereira

1.3. EL MODEL RELACIONAL. TERMINOLOGIA.

- **Restricció d'integritat referencial (FOREIGN KEY)**: es dona quan en una taula te una referència a algun valor d'altra taula. En aquest cas, la restricció exigeix que existisca el valor referenciat a l'altra taula.
 - Per exemple, no es pot posar una nota a un alumne que no existeix.

Alumno	Cod Alumno
Juanjo	1
Ana	2
Sonia	3

?

Cod alumno	Cod asignatura	Nota
15	1	9
1	2	9
1	3	7
2	1	8
2	2	6
2	3	5
3	2	7
3	3	1

1.3. EL MODEL RELACIONAL. TERMINOLOGIA.

- **Restriccions de verificació (CHECK):** comproven si el valor d'un atribut és vàlid en relació a una expressió. Per exemple: Que l'edat d'un treballador siga més gran o igual a 16, que el preu siga major a 0. **CHECK (fecha_fin >= fecha_ini)**
- **Restricció de domini:** exigeix que el valor que pot prendre un camp estiga dins del domini definit. Per exemple: si s'estableix que un camp DNI pertany al domini dels n° de 9 dígit + 1 lletra, no és possible inserir un DNI sense lletra, ja que el domini obliga a posar una lletra.

1.4. EL MODEL RELACIONAL. OPERACIONS

- En relació amb la **integritat referencial** (FOREING KEY):
- A més de definir les claus alienes, cal determinar les conseqüències que es produeixen en les **operacions d'esborrat i actualització** que es realitzen sobre les tuples d'una relació.
- **NO ACTION (o RESTRICT)**: rebutjar l'operació d'esborrament o modificació.
- **CASCADE**: propagar la modificació (o esborrat) de les tuples de la taula quina referència.
- **SET NULL**: posar valor nul a la clau aliena de la taula que fa referència.
- **SET DEFAULT**: posar un valor per defecte a la clau aliena de la taula quina referència.
- Els modes esborrar i modificar són independents, és a dir, cadascun prendrà una de les quatre opcions per separat.

2. REPRESENTACIÓ ESQUEMA RELACIONAL

- La manera clàssica de representar esquemes relacionals és usant aquesta notació:

TAULA (Columna1, Columna2, ...)

- On les claus primàries es representen subratllades i les alternatives amb un subratllat discontinu. Exemple:

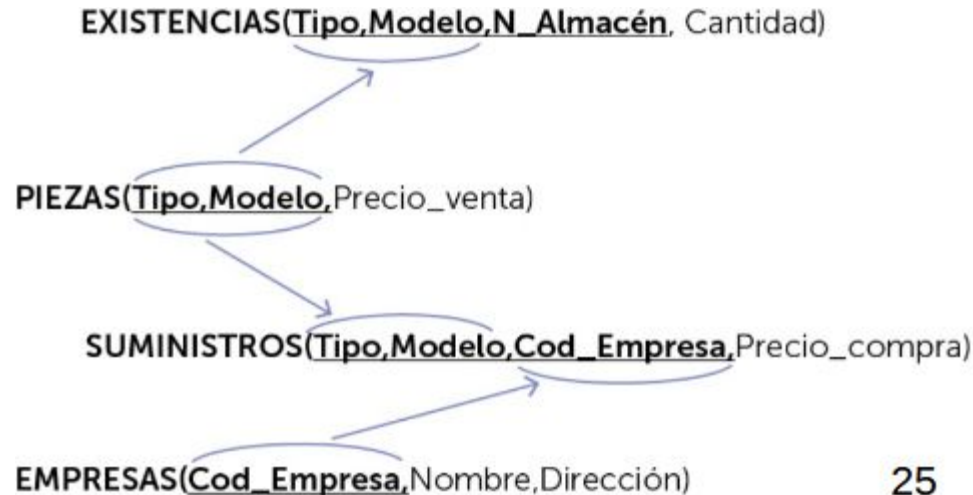
```
PIEZAS(Tipo, Modelo, Nombre, Apellido1, Apellido2)  
EMPRESAS(CIF, Cod_Empresa, Nombre, Dirección)  
SUMINISTROS(Tipo, Modelo, Cod_Empresa, Precio)  
EXISTENCIAS(Tipo, Modelo, N_Almacen, Cantidad)
```

- A més es poden indicar amb altres símbols les restriccions d'unicitat (UNIQUE) – amb *- i d'obligatorietat (NOT NULL) – amb °

2. REPRESENTACIÓ ESQUEMA RELACIONAL

- En aquest tipus d'esquemes és difícil veure les relacions en les dades, cosa que sí es veu molt bé en els esquemes entitat relació.

Per això se solen complementar els esquemes clàssics amb línies que enllacen les claus principals amb les secundàries per representar millor les relacions



3. TRANSFORMACIÓ DIAGRAMA E-R A MODEL RELACIONAL

- Una vegada hem obtingut l'esquema conceptual mitjançant el model E-R cal definir el model lògic de dades.
- Les **regles bàsiques** per a transformar un esquema conceptual E-R a un esquema relacional són les següents:
 - Tota **entitat** (forta) es transforma en una **taula** (nom en plural)
 - Tot **atribut** es transforma en **columna** dins d'una taula.
 - L' **identificador** únic de l'entitat esdevé **clau primària** i es subratlla o s'indica amb PK (PRIMARY KEY).
 - Els **identificadors alternatius**, si hi han, passen a ser **claus alternatives** (tindran restriccions UNIQUE i NOT NULL) i es subratllen en discontinu.

3. TRANSFORMACIÓ DIAGRAMA E-R A MODEL RELACIONAL

- Entitat feble: creem una taula amb les columnes corresponents als atributs de l'entitat feble i afegim també el/s atribut/s clau de l'entitat forta de la qual depèn.
- Relacions → Veure full resum

3. TRANSFORMACIÓ DIAGRAMA E-R A MODEL RELACIONAL

- Jerarquies
- **Opció A)** Englobar tots els atributs de l'entitat i els seus subtipus a UNA SOLA RELACIÓ quan els subtipus es diferencien en molt pocs atributs i les interrelacions que els associen siguin les mateixes per a tots els subtipus.
- **Opció B)** Crear una relació per al supertipus i tantes relacions com subtipus hi haja, amb els seus atributs corresponents. Aquesta és la solució quan hi ha molts atributs diferents entre els subtipus i es volen mantenir els atributs comuns a tots ells en una relació.
- **Opció C)** Considerar relacions diferents per a cada subtipus, que continguin a més els atributs comuns. S'escolliria aquesta opció quan es donen les mateixes condicions que en el cas anterior –molts atributs diferents– i els accessos realitzats sobre les dades dels diferents supertipus sempre afecten els atributs comuns.