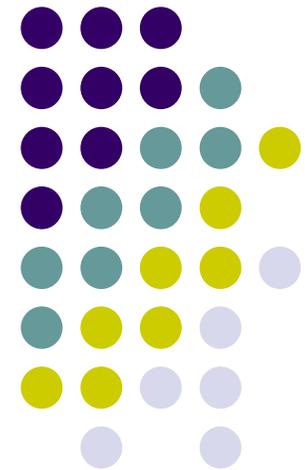
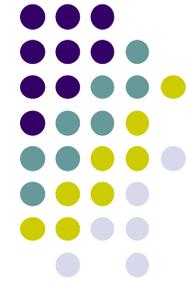


Diseño de Bases de Datos

Normalización



Un ejemplo



Proveedores (cod-proveedor, nom-proveedor, cod-insumo, precio)

| CodProv | NomProv | CodInsumo | Precio |
|----------------|----------------|------------------|---------------|
| #1 | Silva | 100 | 200 |
| #1 | Silva | 103 | 70 |
| #2 | Morales | 201 | 200 |
| #3 | Gallardo | 305 | 100 |
| #3 | Gallardo | 390 | 70 |

Un ejemplo

Proveedores (cod-proveedor, nom-proveedor, cod-insumo, precio)
se divide en:

DatosProveedor (cod-proveedor, nom-proveedor)

Suministros (cod-proveedor, cod-insumo, precio)



| CodProv | NomProv | CodInsumo | Precio |
|----------------|----------------|------------------|---------------|
| #1 | Silva | 100 | 200 |
| #1 | Silva | 103 | 70 |
| #2 | Morales | 201 | 200 |
| #3 | Gallardo | 305 | 100 |
| #3 | Gallardo | 390 | 70 |

| CodProv | NomProv |
|----------------|----------------|
| #1 | Silva |
| #2 | Morales |
| #3 | Gallardo |

| CodProv | CodInsumo | Precio |
|----------------|------------------|---------------|
| #1 | 100 | 200 |
| #1 | 103 | 70 |
| #2 | 201 | 200 |
| #3 | 305 | 100 |
| #3 | 390 | 70 |

Un ejemplo

Para la consulta: *“nombre del proveedor que vende el insumo del producto con código 103”*

- Join Natural entre **DatosProveedor** y **Suministros** teniendo en cuenta si hay atributos iguales

| CodProv | NomProv |
|---------|----------|
| #1 | Silva |
| #2 | Morales |
| #3 | Gallardo |

| CodProv | CodInsumo | Precio |
|---------|-----------|--------|
| #1 | 100 | 200 |
| #1 | 103 | 70 |
| #2 | 201 | 200 |
| #3 | 305 | 100 |
| #3 | 390 | 70 |

| CodProv | NomProv | CodInsumo | Precio |
|---------|----------|-----------|--------|
| #1 | Silva | 100 | 200 |
| #1 | Silva | 103 | 70 |
| #2 | Morales | 201 | 200 |
| #3 | Gallardo | 305 | 100 |
| #3 | Gallardo | 390 | 70 |



Sin embargo ...



Una división mal hecha puede traer problemas:

IP (cod-insumo, precio)

NDP (cod-proveedor, nom-proveedor, precio)

| CodProv | NomProv | CodInsumo | Precio |
|---------|----------|-----------|--------|
| #1 | Silva | 100 | 200 |
| #1 | Silva | 103 | 70 |
| #2 | Morales | 201 | 200 |
| #3 | Gallardo | 305 | 100 |
| #3 | Gallardo | 390 | 70 |

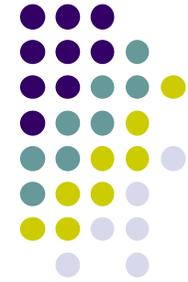
PI

| CodInsumo | Precio |
|-----------|--------|
| 100 | 200 |
| 103 | 70 |
| 201 | 200 |
| 305 | 100 |
| 390 | 70 |

NDP

| CodProv | NomProv | Precio |
|---------|----------|--------|
| #1 | Silva | 200 |
| #1 | Silva | 70 |
| #2 | Morales | 200 |
| #3 | Gallardo | 100 |
| #3 | Gallardo | 70 |

Quiero hacer la misma consulta...



PI

| CodInsumo | Precio |
|-----------|--------|
| 100 | 200 |
| 103 | 70 |
| 201 | 200 |
| 305 | 100 |
| 390 | 70 |

NDP

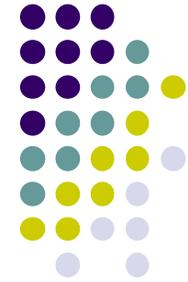
| CodProv | NomProv | Precio |
|---------|----------|--------|
| #1 | Silva | 200 |
| #1 | Silva | 70 |
| #2 | Morales | 200 |
| #3 | Gallardo | 100 |
| #3 | Gallardo | 70 |

Unión entre IP
y NDP
considerando
atributos con el
mismo nombre

| CodProv | NomProv | CodInsumo | Precio |
|---------|----------|-----------|--------|
| #1 | Silva | 100 | 200 |
| #1 | Silva | 201 | 200 |
| #1 | Silva | 103 | 70 |
| #1 | Silva | 390 | 70 |
| #2 | Morales | 100 | 200 |
| #2 | Morales | 201 | 200 |
| #3 | Gallardo | 305 | 100 |
| #3 | Gallardo | 103 | 70 |
| #3 | Gallardo | 390 | 70 |

Hay más información
que en la tabla original

Otro ejemplo: Proyección

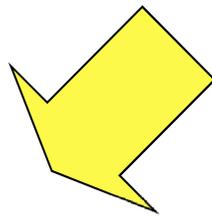


Auto

| Patente | Marca | Modelo | Color |
|---------|--------|-----------|--------|
| MBO34L | Ford | Ka | verde |
| LDA75K | Toyota | CorollaXL | blanco |
| ADA89A | Fiat | Siena | gris |
| LBF78G | Toyota | CorollaXL | blanco |
| XSA67D | Ford | Ka | rojo |

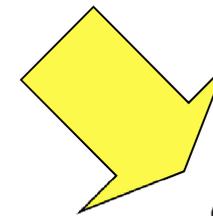
Genero una relación con patente y marca
Genero una relación marca, modelo y color

Se eliminan todas salvo una de las tuplas repetidas (Ej, *<Toyota, corollaXL, blanco>*)



R

| Patente | Marca |
|---------|--------|
| MBO34L | Ford |
| LDA75K | Toyota |
| ADA89A | Fiat |
| LBF78G | Toyota |
| XSA67D | Ford |



Q

| Marca | Modelo | Color |
|--------|-----------|--------|
| Ford | Ka | verde |
| Fiat | Siena | gris |
| Toyota | CorollaXL | blanco |
| Ford | Ka | rojo |

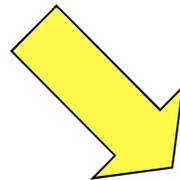
Regeneramos Auto



Auto = R * Q con atributos del mismo nombre

R

| Patente | Marca |
|---------|--------|
| MBO34L | Ford |
| LDA75K | Toyota |
| ADA89A | Fiat |
| LBF78G | Toyota |
| XSA67D | Ford |

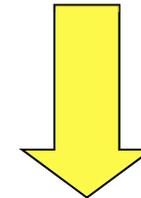


Auto

| Patente | Marca | Modelo | Color |
|---------|--------|-----------|--------|
| MBO34L | Ford | Ka | verde |
| LDA75K | Toyota | CorollaXL | blanco |
| ADA89A | Fiat | Siena | gris |
| LBF78G | Toyota | CorollaXL | blanco |
| XSA67D | Ford | Ka | rojo |

Q

| Marca | Modelo | Color |
|--------|-----------|--------|
| Ford | Ka | verde |
| Fiat | Siena | gris |
| Toyota | CorollaXL | blanco |
| Ford | Ka | rojo |



Auto

| Patente | Marca | Modelo | Color |
|---------|--------|-----------|--------|
| MBO34L | Ford | Ka | verde |
| MBO34L | Ford | Ka | rojo |
| LDA75K | Toyota | CorollaXL | blanco |
| ADA89A | Fiat | Siena | gris |
| LBF78G | Toyota | CorollaXL | blanco |
| XSA67D | Ford | Ka | verde |
| XSA67D | Ford | Ka | rojo |

Descomposición



- Es el reemplazo de una relación $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$, por una colección de relaciones R_1, R_2, \dots, R_n obtenidas de las **proyecciones** de R y tal que la relación resultado de los productos naturales de $R_1 * R_2 * \dots * R_n$ tiene el mismo esquema que R .

- Ej: Si tenemos:

R_1 = Una relación de Auto con patente, modelo y marca

R_2 = Un relación de Auto con modelo y marca

...resulta que:

$R_1 * R_2 = \text{Auto ?}$

R * Q ≠ Auto



¿¿¿ Auto = R * Q ???

Auto

| Patente | Marca | Modelo | Color |
|---------|--------|-----------|--------|
| MBO34L | Ford | Ka | verde |
| MBO34L | Ford | Ka | rojo |
| LDA75K | Toyota | CorollaXL | blanco |
| ADA89A | Fiat | Siena | gris |
| LBF78G | Toyota | CorollaXL | blanco |
| XSA67D | Ford | Ka | verde |
| XSA67D | Ford | Ka | rojo |

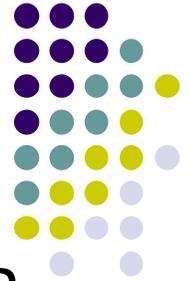
La relación original

¿Qué sucedió aquí?

Auto

| Patente | Marca | Modelo | Color |
|---------|--------|-----------|--------|
| MBO34L | Ford | Ka | verde |
| LDA75K | Toyota | CorollaXL | blanco |
| ADA89A | Fiat | Siena | gris |
| LBF78G | Toyota | CorollaXL | blanco |
| XSA67D | Ford | Ka | rojo |

Descomposición sin Pérdida



- Es la descomposición de una relación R en R_1, R_2, \dots, R_n tal que **para toda extensión de R** se tiene que $R = R_1 * R_2 * \dots * R_n$.
- El problema de la concepción de bases de datos relacionales se reduce a la descomposición sin pérdida de las relaciones universales con todos sus atributos, en subrelaciones que no tengan anomalías

Descomposición sin Pérdida



¿A dónde nos puede llevar una mala descomposición?

¿Y una descomposición insuficiente?

Anomalías

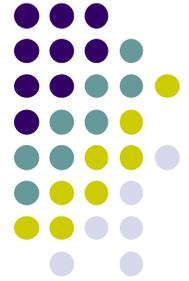


| DNI | Nombre_Prof | Fecha_Nac | Cod_Depto | Nombre_Depto |
|------------|-----------------|-----------|-----------|---------------|
| 9.980.623 | Pedro Perez | 1/6/73 | 01 | Computación |
| 10.334.890 | Maria Lopez | 1/6/76 | 02 | Control |
| 12.334.222 | Mario Lobo | 1/6/77 | 01 | Computación |
| 13.434.122 | Laura Gonzalez | 1/6/78 | 03 | Investigación |
| 13.566.002 | Josefina Garcia | 1/12/78 | NULL | NULL |
| 17.544.672 | Miguel Bravo | 1/6/84 | 02 | Control |
| 18.244.670 | Andres Leon | 1/6/85 | 01 | Computación |

¿Qué problemas o anomalías se pueden producir en esta relación?

¿Qué “cosas malas” pueden ocurrir?

Normalización



¿Qué es normalizar una base de datos?

Es encontrar una descomposición adecuada de la “relación universal” de la base de datos que nos permite cumplir con los criterios de eficacia, ausencia de redundancia, evolución, comprensión, flexibilidad enunciados anteriormente

Normalización



NUEVAMENTE:

¿Qué es normalizar una base de datos?

Es llevar el esquema de la base de datos a alguna de las formas normales . . .

. . . y para eso, necesitamos conocer y comprender el concepto de “formas normales” y “dependencia funcional”

Formas Normales Basadas en Clave Primaria



- Superclave, clave, clave candidata, atributo primo
- Formas normales sin DFs
 - 1 FN
- Formas normales con DFs
 - Dependencias Funcionales
 - 2 FN
 - 3 FN
 - 4 FN

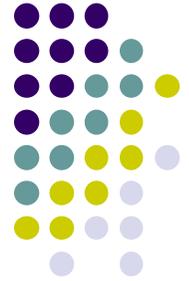


Primera Forma Normal (1NF)

Una relación \mathcal{R} está en 1NF si los dominios utilizados sólo contienen valores atómicos o escalares

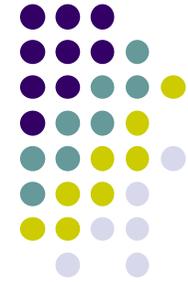
| nss | apellido | puesto | salario | emails |
|-----|--------------|----------------|---------|--|
| 111 | Juan Perez | Jefe | 3000 | juanp@ecn.es , jefe2@ecn.es |
| 222 | José Sanchez | Administrativo | 1500 | jsanchez@ecn.es |
| 333 | Ana Diaz | Administrativo | 1500 | adiaz@ecn.es , ana32@gmail.com |
| ... | ... | ... | ... | ... |

Otro ejemplo: Clientes con deudas



| rut_cliente | deuda |
|-------------|--|
| 1111-1 | (10.000,30/4/93) , (10.000,30/5/93) , (10.000,30/6/93) |
| 9999-9 | (20.000,30/4/93) , (10.000,30/5/93) |

Otro Ejemplo: Una biblioteca



| <i>CodLibro</i> | <i>Titulo</i> | <i>Autor</i> | <i>Editorial</i> | <i>NombreLector</i> | <i>FechaDev</i> |
|-----------------|-------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------|-----------------|
| 1001 | Variable compleja | Murray Spiegel | McGraw Hill | Pérez Gómez, Juan | 15/04/2005 |
| 1004 | Visual Basic 5 | E. Petroustsos | Anaya | Ríos Terán, Ana | 17/04/2005 |
| 1005 | Estadística | Murray Spiegel | McGraw Hill | Roca, René | 16/04/2005 |
| 1006 | Oracle University | Nancy Greenberg y Priya Nathan | Oracle Corp. | García Roque, Luis | 20/04/2005 |
| 1007 | Clipper 5.01 | Ramalho | McGraw Hill | Pérez Gómez, Juan | 18/04/2005 |

Formas Normales Basadas en Clave Primaria



- Superclave, clave, clave candidata, atributo primo
- Formas normales sin DFs
 - 1 FN
- Formas normales con DFs
 - Dependencias Funcionales
 - 2 FN
 - 3 FN
 - 4 FN

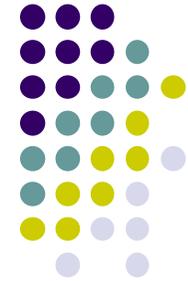
Dependencias Funcionales



- Son ***restricciones de integridad*** que permiten conocer que ***relaciones*** existen entre dos o más atributos del mundo real.
- Son propiedades ***inherentes*** al ***contenido semántico*** de los datos, que se han de cumplir para cualquier extensión del esquema de relación.
- Informalmente, Y **depende funcionalmente** de X si ***cada valor*** de X tiene asociado ***siempre el mismo*** valor de Y en una relación R que contiene a X y Y como atributos.

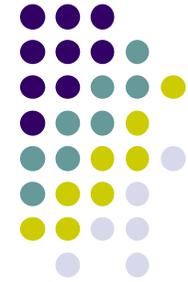
Dependencias Funcionales

Supongamos que un profesor puede trabajar para varios deptos . . .



| DNI | Nombre_Prof | Fecha_Nac | Sexo | Cod_Depto | Nombre_Depto |
|------------|-----------------|-----------|------|-----------|---------------|
| 9.980.623 | Pedro Perez | 1/6/73 | M | 01 | Computación |
| 10.334.890 | Maria Lopez | 1/6/76 | F | 01 | Computación |
| 18.244.670 | Andres Leon | 1/6/85 | M | 03 | Investigación |
| 12.334.222 | Mario Lobo | 1/6/77 | M | 02 | Control |
| 13.566.002 | Josefina Garcia | 1/12/78 | F | 02 | Control |
| 10.334.890 | Maria Lopez | 1/6/76 | F | 02 | Control |
| 12.334.222 | Mario Lobo | 1/6/77 | M | 01 | Computación |
| 13.434.122 | Laura Gonzalez | 1/6/78 | F | 03 | Investigación |
| 13.566.002 | Josefina Garcia | 1/12/78 | F | 03 | Investigación |
| 17.544.672 | Miguel Bravo | 1/6/84 | M | 02 | Control |
| 18.244.670 | Andres Leon | 1/6/85 | M | 01 | Computación |

Dependencias Funcionales



| DNI | Nombre_Prof | Fecha_Nac | Sexo | Cod_Depto | Nombre_Depto |
|------------|-----------------|-----------|------|-----------|---------------|
| 9.980.623 | Pedro Perez | 1/6/73 | M | 01 | Computación |
| 10.334.890 | María Lopez | 1/6/76 | F | 01 | Computación |
| 18.244.670 | Andres Leon | 1/6/85 | M | 03 | Investigación |
| 12.334.222 | Mario Lobo | 1/6/77 | M | 02 | Control |
| 13.566.002 | Josefina Garcia | 1/12/78 | F | 02 | Control |
| 10.334.890 | María Lopez | 1/6/76 | F | 02 | Control |
| 12.334.222 | Mario Lobo | 1/6/77 | M | 01 | Computación |
| 13.434.122 | Laura Gonzalez | 1/6/78 | F | 03 | Investigación |
| 13.566.002 | Josefina Garcia | 1/12/78 | F | 03 | Investigación |
| 17.544.672 | Miguel Bravo | 1/6/84 | M | 02 | Control |
| 18.244.670 | Andres Leon | 1/6/85 | M | 01 | Computación |

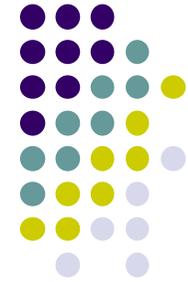
¿Qué características destacan en la información de los profesores?

¿Se repite la información de los profesores?

¿Que sucede con los atributos Fecha_Nac y Sexo con respecto al DNI?

¿Qué relaciones existen?

Otra forma de ver ...



| DNI | Nombre_Prof | Fecha_Nac | Sexo | Cod_Depto | Nombre_Depto |
|------------|-----------------|-----------|------|-----------|---------------|
| 10.334.890 | Maria Lopez | 1/6/76 | F | 01 | Computación |
| 10.334.890 | Maria Lopez | 1/6/76 | F | 02 | Control |
| 12.334.222 | Mario Lobo | 1/6/77 | M | 02 | Control |
| 12.334.222 | Mario Lobo | 1/6/77 | M | 01 | Computación |
| 13.434.122 | Laura Gonzalez | 1/6/78 | F | 03 | Investigación |
| 13.566.002 | Josefina Garcia | 1/12/78 | F | 02 | Control |
| 13.566.002 | Josefina Garcia | 1/12/78 | F | 03 | Investigación |
| 17.544.672 | Miguel Bravo | 1/6/84 | M | 02 | Control |
| 18.244.670 | Andres Leon | 1/6/85 | M | 03 | Investigación |
| 18.244.670 | Andres Leon | 1/6/85 | M | 01 | Computación |
| 9.980.623 | Pedro Perez | 1/6/73 | M | 01 | Computación |

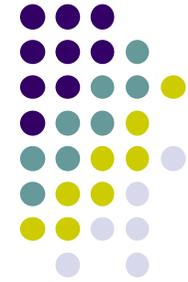
¿Qué características destacan en la información de los profesores?

¿Se repite la información de los profesores?

¿Que sucede con los atributos Fecha_Nac y Sexo con respecto al DNI?

¿Qué relaciones existen?

Dependencias Funcionales



| DNI | Nombre_Prof | Fecha_Nac | Sexo | Cod_Depto | Nombre_Depto |
|------------|-----------------|-----------|------|-----------|---------------|
| 9.980.623 | Pedro Perez | 1/6/73 | M | 01 | Computación |
| 10.334.890 | Maria Lopez | 1/6/76 | F | 01 | Computación |
| 18.244.670 | Andres Leon | 1/6/85 | M | 03 | Investigación |
| 12.334.222 | Mario Lobo | 1/6/77 | M | 02 | Control |
| 13.566.002 | Josefina Garcia | 1/12/78 | F | 02 | Control |
| 10.334.890 | Maria Lopez | 1/6/76 | F | 02 | Control |
| 12.334.222 | Mario Lobo | 1/6/77 | M | 01 | Computación |
| 13.434.122 | Laura Gonzalez | 1/6/78 | F | 03 | Investigación |
| 13.566.002 | Josefina Garcia | 1/12/78 | F | 03 | Investigación |
| 17.544.672 | Miguel Bravo | 1/6/84 | M | 02 | Control |
| 18.244.670 | Andres Leon | 1/6/85 | M | 01 | Computación |

¿Y con respecto a la información de los departamentos?

¿Se repite?

¿Qué ocurre con los atributos de las distintas filas?

Otra forma de ver ...



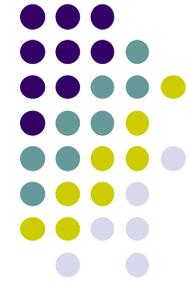
| DNI | Nombre_Prof | Fecha_Nac | Sexo | Cod_Depto | Nombre_Depto |
|------------|-----------------|-----------|------|-----------|---------------|
| 10.334.890 | Maria Lopez | 1/6/76 | F | 01 | Computación |
| 12.334.222 | Mario Lobo | 1/6/77 | M | 01 | Computación |
| 18.244.670 | Andres Leon | 1/6/85 | M | 01 | Computación |
| 9.980.623 | Pedro Perez | 1/6/73 | M | 01 | Computación |
| 10.334.890 | Maria Lopez | 1/6/76 | F | 02 | Control |
| 12.334.222 | Mario Lobo | 1/6/77 | M | 02 | Control |
| 13.566.002 | Josefina Garcia | 1/12/78 | F | 02 | Control |
| 17.544.672 | Miguel Bravo | 1/6/84 | M | 02 | Control |
| 13.434.122 | Laura Gonzalez | 1/6/78 | F | 03 | Investigación |
| 13.566.002 | Josefina Garcia | 1/12/78 | F | 03 | Investigación |
| 18.244.670 | Andres Leon | 1/6/85 | M | 03 | Investigación |

¿Y con respecto a la información de los departamentos?

¿Se repite?

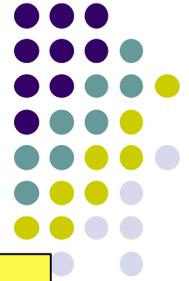
¿Qué ocurre con los atributos de las distintas filas?

Dependencias Funcionales



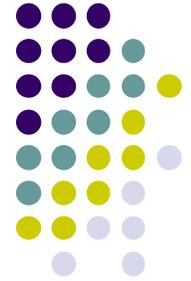
| DNI | Nombre_Prof | Fecha_Nac | Sexo | Cod_Depto | Nombre_Depto |
|------------|-----------------|-----------|------|-----------|---------------|
| 9.980.623 | Pedro Perez | 1/6/73 | M | 01 | Computación |
| 10.334.890 | Maria Lopez | 1/6/76 | F | 01 | Computación |
| 18.244.670 | Andres Leon | 1/6/85 | M | 03 | Investigación |
| 12.334.222 | Mario Lobo | 1/6/77 | M | 02 | Control |
| 13.566.002 | Josefina Garcia | 1/12/78 | F | 02 | Control |
| 10.334.890 | Maria Lopez | 1/6/76 | F | 02 | Control |
| 12.334.222 | Mario Lobo | 1/6/77 | M | 01 | Computación |
| 13.434.122 | Laura Gonzalez | 1/6/78 | F | 03 | Investigación |
| 13.566.002 | Josefina Garcia | 1/12/78 | F | 03 | Investigación |
| 17.544.672 | Miguel Bravo | 1/6/84 | M | 02 | Control |
| 18.244.670 | Andres Leon | 1/6/85 | M | 01 | Computación |

Dependencias Funcionales



Son restricciones de integridad que permiten conocer que interrelaciones existen entre los atributos del mundo real

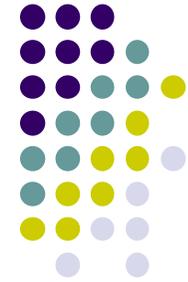
Otra vez, el Auto



Auto

| Patente | Marca | Modelo | Color |
|----------------|--------------|---------------|--------------|
| MBO34L | Ford | Ka | verde |
| LDA75K | Toyota | CorollaXL | blanco |
| ADA89A | Fiat | Siena | gris |
| LBF78G | Toyota | CorollaXL | blanco |
| XSA67D | Ford | Ka | rojo |

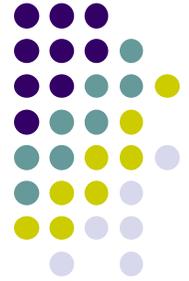
Las DFs de casos de Auto



Auto

| Patente | Marca | Modelo | Color |
|----------------|--------------|---------------|--------------|
| MBO34L | Ford | Ka | verde |
| MBO34L | Ford | Ka | rojo |
| LDA75K | Toyota | CorollaXL | blanco |
| ADA89A | Fiat | Siena | gris |
| LBF78G | Toyota | CorollaXL | blanco |
| XSA67D | Ford | Ka | verde |
| XSA67D | Ford | Ka | rojo |

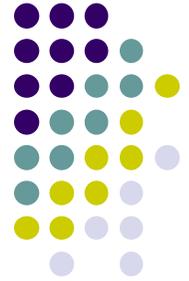
Las DFs de casos de Auto



Auto

| Patente | Marca | Modelo | Color |
|---------|--------|-----------|--------|
| MBO34L | Ford | Ka | verde |
| LDA75K | Toyota | CorollaXL | blanco |
| ADA89A | Fiat | Siena | gris |
| LBF78G | Toyota | CorollaXL | blanco |
| XSA67D | Ford | Ka | rojo |

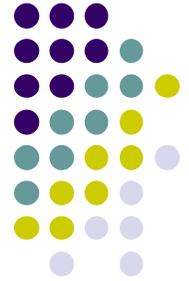
Las DFs de casos de Auto



Auto

| Patente | Marca | Modelo | Color |
|---------|-----------------|------------------|--------|
| MBO34L | Ford | Ka | verde |
| XXR34L | Chrysler | Ka | rojo |
| LDA75K | Toyota | CorollaXL | blanco |
| ADA89A | Fiat | Siena | gris |
| LBF78G | Toyota | CorollaXL | blanco |

Dependencia Funcional



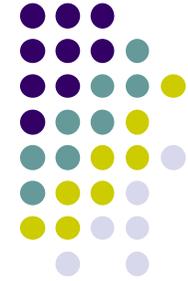
Sea \mathcal{R} una relación con atributos (a_1, a_2, \dots, a_n) , y sean \mathcal{X} e \mathcal{Y} dos subconjuntos de los atributos a_i . Se dice que \mathcal{Y} depende funcionalmente de \mathcal{X} y se anota

$$\mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$$

Si para todo par de tuplas t_1 y t_2 se cumple

$$t_1[\mathcal{X}] = t_2[\mathcal{X}] \Rightarrow t_1[\mathcal{Y}] = t_2[\mathcal{Y}]$$

Otra vez, los proveedores ...



| CodProv | NomProv | CodInsumo | Precio |
|---------|----------|-----------|--------|
| #1 | Silva | 100 | 200 |
| #1 | Silva | 103 | 70 |
| #2 | Morales | 201 | 200 |
| #3 | Gallardo | 305 | 100 |
| #3 | Gallardo | 390 | 70 |

cod-proveedor \rightarrow nom-proveedor
(cod-proveedor, cod-insumo) \rightarrow precio

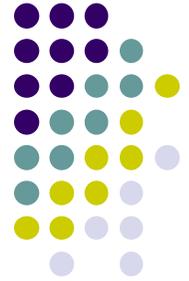
Otra interpretación? Es válido?

cod-proveedor \rightarrow nom-proveedor
cod-insumo \rightarrow precio

Las dependencias funcionales

- sirven para capturar propiedades del mundo real
- dan semántica a las tablas
- definen restricciones

Clave



Un subconjunto \mathcal{K} de los atributos (a_1, a_2, \dots, a_n) , de una relación \mathcal{K} es **clave** si:

- $\mathcal{K} \rightarrow (a_1, a_2, \dots, a_n)$, y
- no existe $\mathcal{Y} \subset \mathcal{K}$ tal que $\mathcal{Y} \rightarrow (a_1, a_2, \dots, a_n)$

Nota: si existe $\mathcal{K} \subset \mathcal{X}$ y $\mathcal{X} \rightarrow (a_1, a_2, \dots, a_n)$ y

$$\mathcal{K} \rightarrow (a_1, a_2, \dots, a_n),$$

entonces \mathcal{X} es superclave o clave candidata

Superclave, clave, clave candidata, clave primaria

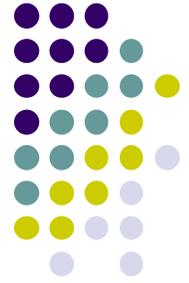


$$R = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

Una clave K es superclave y además si se le quita un atributo cualquiera deja de ser clave

- *Clave primaria* es un clave elegida arbitrariamente entre las *claves candidatas*
- *Atributo primo*, es un atributo que pertenece a alguna clave *candidata*

Propiedades Deseables de la Descomposición



- No pérdida de información
- Conservar las dependencias funcionales
- Perder dependencias funcionales significa perder restricciones.