

Fundamentos de Bases de Datos



Los Del DGIIM, losdelldgiim.github.io

Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas
Universidad de Granada



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

Eres libre de compartir y redistribuir el contenido de esta obra en cualquier medio o formato, siempre y cuando des el crédito adecuado a los autores originales y no persigas fines comerciales.

Fundamentos de Bases de Datos

Los Del DGIIM, losdeldgiim.github.io

Arturo Olivares Martos

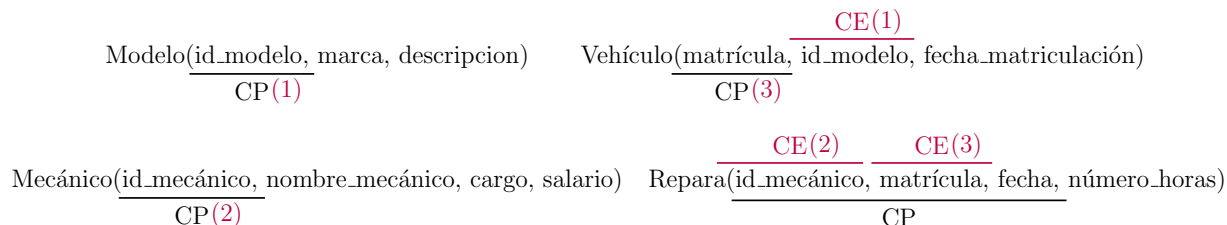
Granada, 2024-2025

Índice general

1. Seminarios	5
1.1. Álgebra Relacional	6

1. Seminarios

Ejercicio 1.1.1. Considere el esquema de base de datos relacional de la Figura 1.1.



Cada vehículo tiene asignado un modelo de una marca determinada. La tabla *Repara* registra reparaciones indicando qué mecánico repara qué vehículo en qué fecha y cuántas horas dura la reparación.

1. Reparaciones de más de 20 horas.

$$\sigma_{\text{número_horas} > 20}(\text{Repara})$$

2. Códigos de mecánicos que han reparado el vehículo de matrícula 1234ABC.

$$\pi_{\text{id_mecánico}}(\sigma_{\text{matrícula}=1234ABC}(\text{Repara}))$$

3. Parejas de mecánicos que se pueden hacer en la empresa.

$$\rho(\text{Mecánico}) = \text{Mecánico}_1, \text{Mecánico}_2$$

$$\sigma_{\text{Mecánico}_1.\text{id mecánico} < \text{Mecánico}_2.\text{id mecánico}}(\text{Mecánico}_1 \times \text{Mecánico}_2)$$

Notemos que, si tenemos dos mecánicos, A y B , debemos:

- Evitar las parejas de un mismo mecánico repetido, como A, A o B, B . Esto se consigue obligando a que los id sean distintos.
- Evitar parejas duplicadas, ya que A, B y B, A en realidad son distintas. Debido a que el orden en \mathbb{N} es un orden total¹, esto se consigue obligando a que el código de uno de ellos (sea este el mecánico 1) sea menor que el del otro.

4. Marca de los vehículos matriculados después del 1/1/20.

$$\pi_{\text{marca}}(\sigma_{\text{fecha_matriculación} > \text{fecha}(1/1/20)}(\text{Vehículo}) \bowtie \text{Modelo})$$

¹Suponemos que el dominio del código es \mathbb{N} . Si fuese alfanumérico, el orden alfabético también es total.

5. Parejas $\langle \text{carga}, \text{marca} \rangle$ entre las que se ha dado alguna reparación.

$$\pi_{\text{carga}, \text{marca}} [\pi_{\text{id_mecánico}, \text{carga}} (\text{Mecánico}) \bowtie \pi_{\text{id_mecánico}, \text{matrícula}} (\text{Repara}) \bowtie \pi_{\text{matrícula}, \text{id_modelo}} (\text{Vehículo}) \bowtie \pi_{\text{id_modelo}, \text{marca}} (\text{Modelo})]$$

Notemos que esto sería equivalente a la siguiente consulta, solo que anteriormente hemos ido reduciendo el número de tuplas a manejar:

$$\pi_{\text{carga}, \text{marca}} (\text{Mecánico} \bowtie \text{Repara} \bowtie \text{Vehículo} \bowtie \text{Modelo})$$

6. Vehículos que o tienen una fecha de matriculación posterior al 1/1/22 o han sido reparados con posterioridad a esa misma fecha.

$$\sigma_{\text{fecha_matriculación} > \text{fecha}(1/1/22)} (\text{Vehículo}) \cup \pi_{\substack{\text{matrícula} \\ \text{id_modelo} \\ \text{fecha_matriculación}}} (\text{Vehículo} \bowtie \sigma_{\text{fecha} > \text{fecha}(1/1/22)} (\text{Repara}))$$

7. Vehículos con fecha de matriculación posterior al 1/1/22 que han sido reparados alguna vez.

$$\pi_{\substack{\text{matrícula} \\ \text{id_modelo} \\ \text{fecha_matriculación}}} (\sigma_{\text{fecha_matriculación} > \text{fecha}(1/1/22)} (\text{Vehículo}) \bowtie \text{Repara})$$

8. Marca de los vehículos que no han tenido ninguna reparación en el año 2022.

$$\pi_{\text{marca}} [(\text{Vehículo} - \pi_{\substack{\text{matrícula} \\ \text{id_modelo} \\ \text{fecha_matriculación}}} (\text{Vehículo} \bowtie \sigma_{\text{fecha}(01/01/22) \leq \text{fecha} \leq \text{fecha}(31/12/22)} (\text{Repara}))) \bowtie \text{Modelo}]$$

9. Código de los mecánicos que han reparado vehículos de, al menos, dos marcas distintas.

Obtenemos en primer lugar todas las parejas de mecánicos con las marcas de los vehículos que han reparado; es decir:

$$\rho(\pi_{\text{id_mecánico}, \text{marca}} (\text{Repara} \bowtie \text{Vehículo} \bowtie \text{Modelo})) = A, B$$

La consulta sería:

$$\pi_{\text{id_mecánico}} (\sigma_{A.\text{marca} \neq B.\text{marca}} (A \bowtie B))$$

10. Vehículos que tienen una sola reparación.

Buscamos en primer lugar los vehículos con más de una reparación. Para ello, tras hacer el producto cartesiano, exigimos que sea el mismo vehículo pero, o bien haya sido reparado en fechas distintas, o bien haya sido reparado por mecánicos distintos.

$$\begin{aligned} \rho(\text{Repara}) &= A \\ \rho(\text{Repara}) &= B \\ \rho \left[\pi_{\text{matrícula}} \left(A \bowtie \begin{array}{c} A.\text{matrícula} = B.\text{matrícula} \\ (A.\text{fecha} > B.\text{fecha} \vee A.\text{id_mecánico} > B.\text{id_mecánico}) \end{array} \bowtie B \right) \right] &= C \end{aligned}$$

Notemos que tras proyectar habríamos llegado a la misma tabla estableciendo solo \neq en vez de $>$, pero usamos $>$ ya que así obtenemos la mitad de las tuplas antes de proyectar.

Por tanto, la consulta sería:

$$\pi_{\text{matrícula}, \text{id_modelo}, \text{fecha_matriculación}}(\text{Vehículo} \bowtie C)$$

11. Vehículos que han sufrido las reparaciones con la duración más alta.

Este caso es obtener un máximo, algo que es muy común en álgebra relacional. Obtener el máximo no es fácil, pero podemos obtener los que *no* cumplen la condición de el máximo.

$$\begin{aligned} \rho(\text{Repara}) &= A, B \\ \rho[\sigma_{A.\text{número_horas} < B.\text{número_horas}}(A \times B)] &= C \quad \rho(\pi_{A.\text{número_horas}}(C)) = D \end{aligned}$$

Por tanto, tenemos que en D obtenemos los que no son el máximo, y por tanto, la duración más alta:

$$\pi_{\text{número_horas}}(\text{Repara}) - D$$

Por tanto, los vehículos que han sufrido las reparaciones con la duración más alta serían:

$$\pi_{\text{matrícula}}(\text{Repara} \bowtie D)$$

12. Mecánicos que tienen el salario más bajo.

En primer lugar, obtenemos los que no son candidatos a mínimo:

$$\begin{aligned} \rho(\text{Mecánico}) &= A, B \\ \rho[\sigma_{A.\text{salario} > B.\text{salario}}(A \times B)] &= C \quad \rho(\pi_{B.\text{salario}}(C)) = D \end{aligned}$$

Por tanto, el salario mínimo es:

$$\pi_{\text{salario}}(\text{Mecánico}) - D$$

Por tanto, los mecánicos que tienen el salario más bajo son:

$$\pi_{\text{id_mecánico}}(\text{Mecánico} \bowtie D)$$

13. Mecánicos cuyo salario es uno de los dos salarios más bajos.
 14. Vehículos que han sido reparados alguna vez por cada uno de los mecánicos.
 15. Mecánicos que han reparado vehículos de todas las marcas.
 16. Vehículos a los que el mecánico de id 123 les ha hecho todas las reparaciones.
 17. Marcas para las que todos sus vehículos han sido reparados alguna vez por un empleado con un salario superior a 30000.

18. Vehículos que, para todos los cargos que hay en la empresa, han tenido al menos una reparación de más de 2 horas de duración con un empleado de ese cargo.
19. Marcas para las que todos sus vehículos han sido reparados alguna vez por el mismo mecánico.
20. Mecánico más joven que ha reparado vehículos de todas las marcas.

Proveedor(<u>codpro, nompro, status, ciudad</u>)	Pieza(<u>codpie, nompie, color, peso, ciudad</u>)
CP(1)	CP(2)
	CE(1) CE(2) CE(3)
Proyecto(<u>codpj, nompj, ciudad</u>)	Ventas(<u>codpro, codpie, codpj, cantidad</u>)
CP(3)	CP

Indique qué consulta debe realizar en álgebra relacional para obtener la información solicitada en cada uno de los siguientes puntos:

- 10

15. Pieza con más peso entre las que pesan menos de 100.
16. Entre los proyectos de Jaén, mostrar el que ha suministrado la pieza de mayor peso (puede haber más de uno).
17. Proyectos para los que la lista de piezas que han suministrado tiene al menos dos piezas distintas.
18. Proyectos para los que la lista de piezas que han suministrado tiene exactamente dos piezas distintas.
19. Proveedores que han hecho una o dos ventas (y no más).
20. Proveedores en los que todos sus suministros son de una pieza roja o de una pieza de Granada.