

Algebra Relacional

Universidad Católica Ntra. Sra. de la Asunción
Informática 5

Modelo Relacional. Dinámica

- La dinámica del modelo relacional se define por el Algebra Relacional.
- El algebra relacional esta compuesta por un conjunto de 8 operadores, divididos en grupos de 4, los denominados tradicionales (union, intersección, diferencia y producto) y los denominados especiales (restringir, proyectar, juntar y dividir).
- El Algebra relacional consiste en tomar una o mas relaciones base (tablas de usuario), aplicar los operadores y obtener una nueva relación
- Las operaciones pueden ser aplicadas en forma anidada.

Operadores Especiales

Restringir

Proyectar

Juntar

$a1$	$b1$	$b1$	$c1$	$=$	$a1$	$b1$	$c1$
$a2$	$b1$	$b2$	$c2$		$a2$	$b1$	$c1$
$a3$	$b2$	$b3$	$c3$		$a3$	$b2$	$c2$

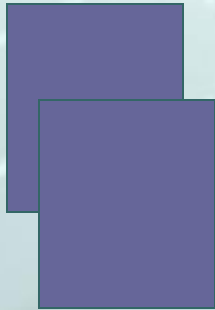
Atributo en común

Dividir

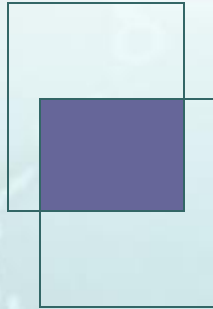
a	x	$/$	$\begin{matrix} x \\ y \\ z \end{matrix}$	$=$	$\begin{matrix} a \end{matrix}$
a	y				
a	z				
b	x				
c	y				

Operadores Tradicionales

Union



Intersección



Producto

$$\begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline b \\ \hline c \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline y \\ \hline z \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|} \hline a & y \\ \hline a & z \\ \hline b & y \\ \hline b & z \\ \hline c & y \\ \hline c & z \\ \hline \end{array}$$

Diferencia



Base de Datos - Facultad

ALUMNOS

Matricula	Documento	Nombres	Apellidos	Genero	Fecha Nacimiento
C02121	1111222	Jose	Perez	Masculino	09/09/1999
C01212	2223444	Maria	Gonzalez	Femenino	08/08/1998
C03344	6677999	Pedro	Martinez	Masculino	07/07/1997

FACULTADES

Facultad	Nombre
CT	Ciencias y Tecnologia
CC	Ciencias Contables

MATERIAS

Codigo Materia	Nombre	Semestre	Carrera
INF1	INFORMATICA 1	1	ANA-SIS
MAT1	MATEMATICA 1	1	ANA-SIS
ORG1	ORGANIZACION 1	1	ANA-SIS
INF2	INFORMATICA 2	2	ANA-SIS
MAT2	MATEMATICA 2	2	ANA-SIS
ORG2	ORGANIZACION 2	2	ANA-SIS
INF3	INFORMATICA 3	3	ANA-SIS
MAT3	MATEMATICA 3	3	ANA-SIS
ORG3	ORGANIZACION 3	3	ANA-SIS

INSCRIPCIONES

Codigo Inscripcion	Fecha Inscripción	Matricula	Materia
1111	02/05/2014	C02121	INF3
2222	02/05/2014	C02121	MAT3
3333	02/05/2014	C02121	ORG3
4444	02/05/2014	C03344	INF2
5555	02/05/2014	C03344	ORG2
6666	02/05/2014	C01212	INF2
7777	02/05/2014	C01212	ORG2
8888	02/05/2014	C01212	MAT3

PROFESORES

Legajo	Documento	Nombres	Apellidos	Genero	Fecha Nacimiento
33333	887788	Martin	Avila	Masculino	02/02/1974
44444	991199	Luis	Gomez	Masculino	03/03/1976
55555	6677999	Pedro	Martinez	Masculino	07/07/1990

CARRERAS

Codigo Carrera	Nombre	Facultad
ANA-SIS	Analisis de Sistemas	CT
ING-INF	Ingenieria Informatica	CT
CONTAB	Contabilidad	CC

Restringir

DEFINICIÓN

- Regresa una relación que contiene todas las tuplas de una relación especificada que satisfacen una condición especificada.

IMPLEMENTACIÓN EN SQL

Clausula WHERE

EJEMPLO:

- Seleccionar todos los alumnos de genero Masculino de la relacion de ALUMNOS

Restringir

RESOLUCIÓN

SELECT *

FROM ALUMNOS

WHERE GENERO = "Masculino"

Restringir

ALUMNOS					
Matricula	Documento	Nombres	Apellidos	Genero	Fecha Nacimiento
C02121	1111222	Jose	Perez	Masculino	09/09/1999
C01212	2223444	Maria	Gonzalez	Femenino	08/08/1998
C03344	6677999	Pedro	Martinez	Masculino	07/07/1997



Restringir

RESULT-ALUMNOS					
Matricula	Documento	Nombres	Apellidos	Genero	Fecha Nacimiento
C02121	1111222	Jose	Perez	Masculino	09/09/1999
C03344	6677999	Pedro	Martinez	Masculino	07/07/1997

Proyectar

DEFINICIÓN

- Regresa una relación que contiene todas las tuplas o subtuplas que quedan en una relación especificada después de quitar los atributos especificados.

IMPLEMENTACIÓN EN SQL

SELECT [LISTA-COLUMNAS]

EJEMPLO:

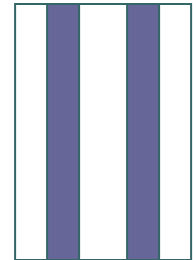
- Seleccionar las columnas de Legajo, Nombres y Apellidos de la relación de PROFESORES.

Proyectar

RESOLUCIÓN

SELECT Legajo, Nombres, Apellidos
FROM PROFESORES

Proyectar



PROFESORES					
Legajo	Documento	Nombres	Apellidos	Genero	Fecha Nacimiento
33333	887788	Jose	Perez	Masculino	02/02/1974
44444	991199	Luis	Gomez	Masculino	03/03/1976
55555	6677999	Pedro	Martinez	Masculino	07/07/1990



Proyectar

RESULT-PROFESORES		
Legajo	Nombres	Apellidos
33333	Jose	Perez
44444	Luis	Gomez
55555	Pedro	Martinez

Producto

DEFINICIÓN

- Regresa una relacion que contiene todas las tuplas posibles que son una combinacion de dos tuplas, una de cada una de dos relaciones especificadas.

IMPLEMENTACIÓN EN SQL

Clausula FROM [LISTA-TABLAS]

EJEMPLO:

- No es una condición deseable a nivel práctico.

Producto

RESOLUCIÓN

SELECT *

FROM FACULTADES JOIN CARRERAS

CARRERAS		
Codigo Carrera	Nombre	Facultad
ANA-SIS	Analisis de Sistemas	CT
ING-INF	Ingenieria Informatica	CT
CONTAB	Contabilidad	CC

FACULTADES	
Facultad	Nombre
CT	Ciencias y Tecnologia
CC	Ciencias Contables



Producto

RESULT-CARRERAS-FACULTADES				
Codigo Carrera	Nombre	Facultad	Codigo Facultad	Nombre
ANA-SIS	Analisis de Sistemas	CT	CT	Ciencias y Tecnologia
ANA-SIS	Analisis de Sistemas	CT	CC	Ciencias Contables
ING-INF	Ingenieria Informatica	CT	CT	Ciencias y Tecnologia
ING-INF	Ingenieria Informatica	CT	CC	Ciencias Contables
CONTAB	Contabilidad	CC	CT	Ciencias y Tecnologia
CONTAB	Contabilidad	CC	CC	Ciencias Contables

Juntar

DEFINICIÓN

- Regresa una relacion que contiene todas las tuplas posibles que son una combinacion de dos tuplas, una de cada una de dos relaciones especificadas, tales que las dos tuplas que contribuyen a cualquier combinación dada tengan un valor en común para los atributos comunes de las dos relaciones.

IMPLEMENTACIÓN EN SQL

Clausula JOIN

EJEMPLO:

- Seleccionar los datos de Código de Carrera y Facultad de las relaciones de FACULTADES y CARRERAS.

Juntar

RESOLUCIÓN

SELECT Codigo_Carrera, Facultad
FROM FACULTADES JOIN CARRERAS

CARRERAS		
Codigo Carrera	Nombre	Facultad
ANA-SIS	Analisis de Sistemas	CT
ING-INF	Ingenieria Informatica	CT
CONTAB	Contabilidad	CC

FACULTADES	
Facultad	Nombre
CT	Ciencias y Tecnologia
CC	Ciencias Contables



RESULT-CARRERAS-FACULTADES				
Codigo Carrera	Nombre	Facultad	Codigo Facultad	Nombre
ANA-SIS	Analisis de Sistemas	CT	CT	Ciencias y Tecnologia
ANA-SIS	Analisis de Sistemas	CT	CC	Ciencias Contables
ING-INF	Ingenieria Informatica	CT	CT	Ciencias y Tecnologia
ING-INF	Ingenieria Informatica	CT	CC	Ciencias Contables
CONTAB	Contabilidad	CC	CT	Ciencias y Tecnologia
CONTAB	Contabilidad	CC	CC	Ciencias Contables

RESULT-JOIN-CARRERAS-FACULTADES	
Codigo Carrera	Facultad
ANA-SIS	CT
ING-INF	CT
CONTAB	CC

Union

DEFINICIÓN

- Regresa una relacion que contiene todas las tuplas posibles que son una combinacion de dos tuplas, una de cada una de dos relaciones especificadas.

IMPLEMENTACIÓN EN SQL

Clausula UNION

EJEMPLO:

- Seleccionar los datos de Nombres y Apellidos tanto de la relacion de ALUMNOS como la relacion de PROFESORES.

Union

RESOLUCION

- SELECT Nombres, Apellidos FROM PROFESORES
UNION [ALL]
SELECT Nombres, Apellidos FROM ALUMNOS

CONSIDERACIONES

- La lista de columnas de ambas relaciones debe tener concordancia en cantidad de atributos y dominios.
- La opcion ALL es opcional y se utiliza para mostrar todas las tuplas de ambas relaciones incluidas las que coinciden en los valores de los atributos

Union

RESOLUCIÓN

- SELECT Nombres, Apellidos FROM PROFESORES
UNION [ALL]
SELECT Nombres, Apellidos FROM ALUMNOS

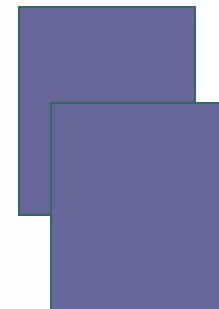
ALUMNOS	
Nombres	Apellidos
Jose	Perez
Maria	Gonzalez
Pedro	Martinez



Union

PROFESORES	
Nombres	Apellidos
Martin	Avila
Luis	Gomez
Pedro	Martinez

Union



Union

RESOLUCIÓN

Sin utilizar la opción ALL

RESULT-ALUMNOS-PROFESORES	
Nombres	Apellidos
Jose	Perez
Maria	Gonzalez
Pedro	Martinez
Martin	Avila
Luis	Gomez

Utilizando la opción ALL

RESULT-ALUMNOS-PROFESORES	
Nombres	Apellidos
Jose	Perez
Maria	Gonzalez
Pedro	Martinez
Martin	Avila
Luis	Gomez
Pedro	Martinez

- Observaciones: Pedro Martinez es Profesor Titular en la Carrera de Contabilidad y esta como Alumno en la Carrera de Analisis de Sistemas.

Intersección

DEFINICIÓN

- Regresa una relacion que contiene todas las tuplas que aparecen en las dos relaciones especificadas.

IMPLEMENTACIÓN EN SQL

Clausula INTERSECT

EJEMPLO:

Seleccionar los datos de Nombres y Apellidos de la relacion de ALUMNOS que son también PROFESORES.

Intersección

RESOLUCION

- SELECT Nombres, Apellidos FROM PROFESORES
INTERSECT
SELECT Nombres, Apellidos FROM ALUMNOS

CONSIDERACIONES

- La lista de columnas de ambas relaciones debe tener concordancia en cantidad de atributos y dominios.
- Dependiendo de cada DBMS puede tener implementado el operador INTERSECT.

Intersección

RESOLUCIÓN

- SELECT Nombres, Apellidos FROM PROFESORES
INTERSECT
SELECT Nombres, Apellidos FROM ALUMNOS

ALUMNOS	
Nombres	Apellidos
Jose	Perez
Maria	Gonzalez
Pedro	Martinez



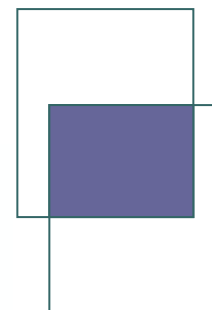
Intersección

PROFESORES	
Nombres	Apellidos
Martin	Avila
Luis	Gomez
Pedro	Martinez



RESULT-ALUMNOS-PROFESORES	
Nombres	Apellidos
Pedro	Martinez

Intersección



Diferencia

DEFINICIÓN

- Regresa una relacion que contiene todas las tuplas que aparecen en la primera pero no en la segunda de las dos relaciones especificadas.

IMPLEMENTACIÓN EN SQL

NOT IN para una sola columna

NOT EXISTS para más de una columna

EJEMPLO:

Seleccionar los datos de Matricula, Nombres y Apellidos de la relacion de ALUMNOS con las Materias de la relacion de INSCRIPCIONES con la condicion que no se hayan inscriptos a ninguna Materia del tercer semestre de la Carrera de Analisis de Sistemas

Diferencia

RESOLUCIÓN

- SELECT A.Matricula,A.Nombres, A.Apellidos, I.Materia
FROM ALUMNOS A, INSCRIPCIONES I
WHERE A.Matricula = I.Matricula
- AND A.Matricula NOT IN (SELECT A.Matricula
FROM ALUMNOS A, INSCRIPCIONES I,
MATERIAS M
WHERE A.Matricula = I.Matricula
AND I.Materia = M.Codigo_Materia
AND M.Semestre = 3)

Diferencia

RESOLUCIÓN

RESULT-ALUMNOS-INSCRIPCIONES-1			
Matricula	Nombres	Apellidos	Materia
C02121	Jose	Perez	INF3
C02121	Jose	Perez	MAT3
C02121	Jose	Perez	ORG3
C03344	Maria	Gonzalez	INF2
C03344	Maria	Gonzalez	ORG2
C01212	Pedro	Martinez	INF2
C01212	Pedro	Martinez	ORG2
C01212	Pedro	Martinez	MAT3

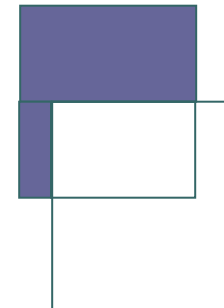
RESULT-ALUMNOS-INSCRIPCIONES-2			
Matricula	Nombres	Apellidos	Materia
C02121	Jose	Perez	INF3
C02121	Jose	Perez	MAT3
C02121	Jose	Perez	ORG3
C01212	Pedro	Martinez	MAT3



Diferencia

RESULT-ALUMNOS-INSCRIPCIONES-3			
Matricula	Nombres	Apellidos	Materia
C03344	Maria	Gonzalez	INF2
C03344	Maria	Gonzalez	ORG2

Diferencia



Dividir

DEFINICIÓN

- Toma dos relaciones una unaria y otra binaria y regresa una relacion que contiene todas las tuplas de la relacion binaria que aparecen en la relacion unaria.

IMPLEMENTACIÓN EN SQL

GROUP BY

HAVING

EJEMPLO:

Seleccionar los datos de Matricula de la relacion de ALUMNOS que se hayan inscripto a todas las materias del tercer semestre.

Dividir

CONSIDERACIONES

- Se buscan las tuplas de la relación binaria que coinciden con todas las tuplas de la relación unaria.
- Ejemplo:

$$\begin{array}{|c|c|} \hline a & x \\ \hline a & y \\ \hline a & z \\ \hline b & x \\ \hline c & y \\ \hline \end{array} / \begin{array}{|c|} \hline x \\ \hline y \\ \hline z \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array}$$

Dividir

CONSIDERACIONES

- El GROUP BY trabaja con las funciones de conjunto incorporadas en el DBMS SQL ANSI-99, tales como COUNT,SUM,AVG,MIN,MAX.
- Si se utilizan solamente funciones de conjunto sin otras columnas en la lista del SELECT, se obtienen valores escalares.
- Se establece que las columnas que se encuentran en la lista del SELECT que NO son funciones de conjunto deben estar incluidas en la clausula GROUP BY, el resultado son valores vectoriales.
- La clausula HAVING se utiliza para restringir las tuplas en la tabla de resultados agrupados.
- El DISTINCT es una funcion incorporada que permite retornar un solo resultado ante tuplas que contienen el mismo valor para un atributo especificado.

Dividir

RESOLUCIÓN

- Se obtiene la relación binaria, obteniendo los alumnos con la cantidad de materias inscriptas por semestre.
- ```
SELECT A.Matricula,
 COUNT(Distinct I.Materia) as Cantidad
FROM ALUMNOS JOIN INSCRIPCIONES JOIN MATERIAS
WHERE M.Semestre = 3
GROUP BY A.Matricula
```

| RESULT-ALUMNOS |          |
|----------------|----------|
| Matricula      | Cantidad |
| C02121         | 3        |
| C01212         | 0        |
| C03344         | 1        |

# Dividir

---

## RESOLUCIÓN

- Se obtiene la relación unaria, obteniendo la cantidad de materias del tercer semestre.
- ```
SELECT COUNT(Materia)
FROM MATERIAS
WHERE Semestre = 3
```

RESULT-MATERIAS
3

Dividir

RESOLUCIÓN

RESULT-ALUMNOS	
Matricula	Cantidad
C02121	3
C01212	0
C03344	1

RESULT-MATERIAS
3



Dividir

RESULT-ALUMNOS-MATERIAS	
Matricula	Cantidad
C02121	3