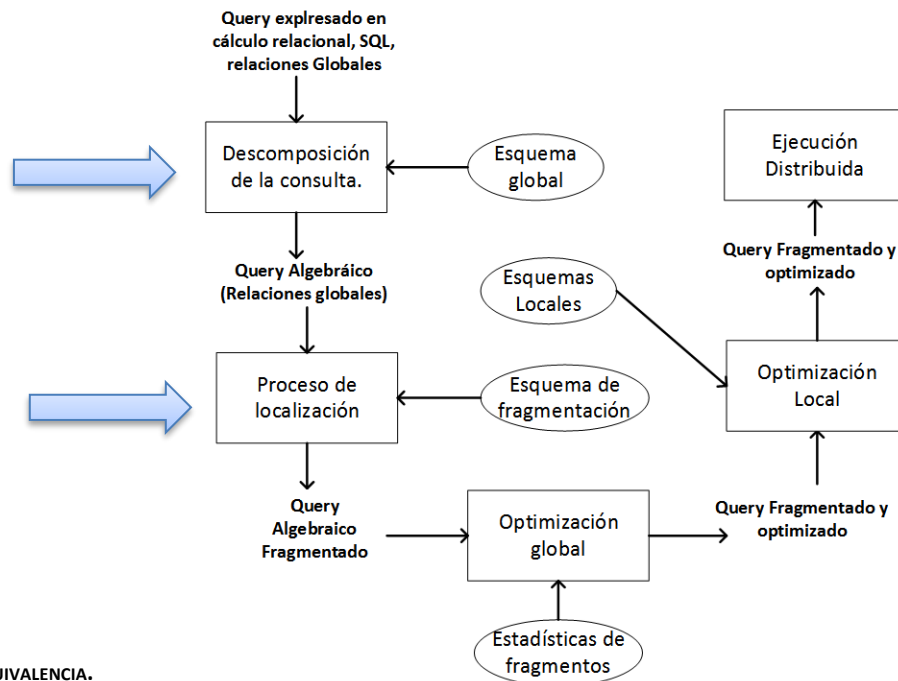


TEMA 4.  
DESCOMPOSICIÓN Y LOCALIZACIÓN DE CONSULTAS DISTRIBUIDAS

Material para revisar en clase.

1. DIAGRAMA GENERAL.



2. NORMALIZACIÓN: REGLAS DE EQUIVALENCIA.

1.  $p_1 \vee p_2 \Leftrightarrow p_2 \vee p_1$
2.  $p_1 \wedge p_2 \Leftrightarrow p_2 \wedge p_1$
3.  $p_1 \wedge (p_2 \wedge p_3) \Leftrightarrow (p_1 \wedge p_2) \wedge p_3$
4.  $p_1 \vee (p_2 \vee p_3) \Leftrightarrow (p_1 \vee p_2) \vee p_3$
5.  $p_1 \wedge (p_2 \vee p_3) \Leftrightarrow (p_1 \wedge p_2) \vee (p_1 \wedge p_3)$
6.  $p_1 \vee (p_2 \wedge p_3) \Leftrightarrow (p_1 \vee p_2) \wedge (p_1 \vee p_3)$
7.  $\neg(p_2 \wedge p_3) \Leftrightarrow \neg p_2 \vee \neg p_3$
8.  $\neg(p_2 \vee p_3) \Leftrightarrow \neg p_2 \wedge \neg p_3$
9.  $\neg(\neg p_1) \Leftrightarrow p_1$

Ejemplo: Expresar la siguiente sentencia en su FND.

Mostrar los nombres de los empleados del proyecto\_id=10 con duración igual a 12 o 24 meses .

3. ANÁLISIS.

Ejemplo:

Mostrar los nombres y roles de los empleados con puesto 'Lider' que han trabajado en el proyecto 'NoSQL' por más de 3 años:

A) Generar la gráfica de conexiones para detectar posibles errores semánticos.

4. ELIMINACIÓN DE REDUNDANCIA, REGLAS BÁSICAS:

1.  $p \wedge p \Leftrightarrow p$
2.  $p \vee p \Leftrightarrow p$
3.  $p \wedge true \Leftrightarrow p$
4.  $p \vee false \Leftrightarrow p$
5.  $p \wedge false \Leftrightarrow false$
6.  $p \vee true \Leftrightarrow true$
7.  $p \wedge \neg p \Leftrightarrow false$
8.  $p \vee \neg p \Leftrightarrow true$

$$9. \quad p_1 \wedge (p_1 \vee p_2) \Leftrightarrow p_1$$

$$10. \quad p_1 \vee (p_1 \wedge p_2) \Leftrightarrow p_1$$

Ejemplo:

Eliminar la redundancia de la siguiente sentencia SQL:

```
select nombre
from empleado e
where (
    nombre <> 'juan'
    and (nombre = 'juan' or nombre = 'paco' )
    and nombre <> 'paco'
) or nombre = 'julio'
```

**5. REESCRITURA: REGLAS DE TRANSFORMACIÓN**Ejemplo:

Mostrar los nombres de los empleados con nombre distinto a 'juan' que han trabajado en proyectos de 'migración' con duración de 12 a 24 meses.

**6. REESCRITURA: REGLAS DE TRANSFORMACIÓN**

Considerar las siguientes 3 relaciones:

*R con sus atributos*  $A = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$

*S con sus atributos*  $B = \{B_1, B_2, \dots, B_n\}$

*T con sus atributos*  $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$

**Regla 1:** Conmutatividad de operadores binarios

A. Producto cartesiano de 2 relaciones.

$$R \times S \Leftrightarrow S \times R$$

B. Join entre 2 relaciones

$$R \bowtie S \Leftrightarrow S \bowtie R$$

C. Aplica también para Unión, intersección, no para diferencia y semi-Join

**Regla 2:** Asociatividad de operadores binarios.

A. El producto y el Join son asociativos.

$$(R \times S) \times T \Leftrightarrow R \times (S \times T)$$

$$(R \bowtie S) \bowtie T \Leftrightarrow R \bowtie (S \bowtie T)$$

**Regla 3:** Idempotencia de operadores unarios

$$\pi_A(\pi_A(R)) = \pi_A(R)$$

Selección subsecuente aplicada a los atributos de la misma relación

$$\sigma_{p1(A1)}(\sigma_{p2(A2)}(R)) = \sigma_{p1(A1) \wedge p2(A2)}(R)$$

Notación:  $\sigma_{p1(A1)}$  Selección de un predicado p1 aplicado a un atributo A1

**Regla 4:** Selección conmutativa con proyección

Selección y proyección sobre la misma relación pueden ser conmutadas de la siguiente forma:

$$\pi_{A1, \dots, An}(\sigma_{p(Ap)}(R)) \Leftrightarrow \pi_{A1, \dots, An}(\sigma_{p(Ap)}(\pi_{A1, \dots, An, Ap}(R)))$$

**Regla 5:** Selección conmutativa con operadores binarios.

A. Selección y producto pueden ser conmutados.

$$\sigma_{p(A_i)}(R \times S) \Leftrightarrow (\sigma_{p(A_1)}(R)) \times S$$

B. Selección y Join

$$\sigma_{p(A_i)}(R \bowtie_{p(A_j, B_k)} S) \Leftrightarrow (\sigma_{p(A_1)}(R)) \bowtie_{p(A_j, B_k)} S$$

C. Selección y unión

$$\sigma_{p(A_i)}(R \cup T) \Leftrightarrow (\sigma_{p(A_1)}(R)) \cup \sigma_{p(A_i)}(T)$$

D. Aplica similar para selección y diferencia.

**Regla 6:** Proyección conmutativa con operadores binarios.

$$\pi_C(R \cup S) \Leftrightarrow \pi_{A'}(R) \cup \pi_{B'}(S)$$

$$\pi_C(R \times S) \Leftrightarrow \pi_{A'}(R) \times \pi_{B'}(S)$$

$$\pi_C(R \bowtie_{p(A_j, B_k)} S) \Leftrightarrow \pi_{A'}(R) \bowtie_{p(A_j, B_k)} \pi_{B'}(S)$$

$$C = A' \cup B'$$

$$A' \subseteq A$$

$$B' \subseteq B$$

## 7. LOCALIZACIÓN - REDUCCIÓN POR FRAGMENTACIÓN HORIZONTAL PRIMARIA

Ejemplo:

Reducción por selección

Suponer el siguiente esquema de fragmentación y consulta a procesar.

$$EMP_1 = \sigma_{emp-id \leq 100}(E)$$

$$EMP_2 = \sigma_{emp-id > 100 \text{ and } emp-id \leq 200}(E)$$

$$EMP_3 = \sigma_{emp-id > 200}(E)$$

```
select *
from emp
where id = 150
```

A. Obtener la expresión de reconstrucción

B. Generar la consulta algebraica

C. Obtener la consulta localizada.

Ejemplo:

Reducción por Join

Suponer el siguiente esquema de fragmentación y consulta a procesar.

$$EMP_1 = \sigma_{emp-id \leq 100}(E)$$

$$EMP_2 = \sigma_{emp-id > 100 \text{ and } emp-id \leq 200}(E)$$

$$EMP_3 = \sigma_{emp-id > 200}(E)$$

$$AE_1 = \sigma_{emp-id \leq 200}(AE)$$

$$AE_2 = \sigma_{emp-id > 200}(AE)$$

```
select *
from e, ae
where e.emp_id = ae.emp_id
```

- A. Obtener la expresión de reconstrucción
- B. Generar la consulta algebraica
- C. Obtener la consulta localizada.

#### 8. REDUCCIÓN POR FRAGMENTACIÓN HORIZONTAL DERIVADA.

##### Ejemplo:

Suponer el siguiente esquema de fragmentación y consulta a procesar.

$$EMP_1 = \sigma_{puesto-id=10}(E)$$

$$EMP_2 = \sigma_{puesto-id \neq 10}(E)$$

$$AE_1 = AE \bowtie_{emp-id} EMP_1$$

$$AE_2 = AE \bowtie_{emp-id} EMP_2$$

```
select *
from e, ae
where e.emp_id=ae.emp_id
and puesto_id =5
```

- A. Obtener la expresión de reconstrucción
- B. Generar la consulta algebraica
- C. Obtener la consulta localizada.

#### 9. REDUCCIÓN POR FRAGMENTACIÓN VERTICAL.

##### Ejemplo:

Suponer el siguiente esquema de fragmentación y consulta.

$$EMP_1 = \pi_{emp-id, nombre}(E)$$

$$EMP_2 = \sigma_{emp-id, titulo}(E)$$

```
select nombre
from emp
```

- A. Obtener la expresión de reconstrucción
- B. Generar la consulta algebraica
- C. Obtener la consulta localizada.

#### 10. REDUCCIÓN POR FRAGMENTACIÓN HÍBRIDA.

##### Ejemplo:

Suponer el siguiente esquema de fragmentación y consulta.

$$E_1 = \sigma_{emp-id \leq 500}(\pi_{emp-id, e.nombre}(E))$$

$$E_2 = \sigma_{emp-id > 500}(\pi_{emp-id, e.nombre}(E))$$

$$E_3 = \pi_{emp-id, puesto-id}(E)$$

```
select e.nombre
from emp
where emp_id =600
```

- A. Obtener la expresión de reconstrucción
- B. Generar la consulta algebraica
- C. Obtener la consulta localizada.