

Reglas de transformación de expresiones

Reglas generales de transformación

1. Una secuencia de restricciones sobre una relación A puede transformarse en una sola restricción

$$\sigma_{c_1}(\sigma_{c_2}(A)) \equiv \sigma_{c_1 \text{ AND } c_2}(A)$$

2. En una secuencia de proyecciones contra una relación A pueden ignorarse todas, salvo la última (si cada atributo mencionado en la última, también aparece en las demás)

$$\pi_{p_2}(\pi_{p_1}(A)) \equiv \pi_{p_2}(A), \text{ si } p_2 \subseteq p_1$$

3. Una restricción de una proyección puede transformarse en una proyección de una restricción

$$\sigma_c(\pi_p(A)) \equiv \pi_p(\sigma_c(A))$$

Es una buena idea hacer **restricción antes que proyección**, pues la restricción reduce el tamaño de la entrada para la proyección (el número de filas que considerar)

4. σ es distributivo respecto de la **UNIÓN, INTERSECCIÓN y DIFERENCIA**

$$\sigma_c(R \Theta S) \equiv (\sigma_c(R)) \Theta (\sigma_c(S))$$

donde $\Theta \in \{ \cup, \cap, - \}$

5. π es distributivo respecto de la **UNIÓN**

$$\pi_p(R \cup S) \equiv (\pi_p(R)) \cup (\pi_p(S))$$

6. σ es distributivo respecto de **JOIN** si la condición de selección c...

- contiene atributos que sólo pertenecen a una relación

$$\sigma_{\text{num}=2(\text{EMPLEADO} \bowtie_{\text{NSS}=\text{NSSE}} \text{TRABAJA_EN})} \equiv \text{EMPLEADO} \bowtie_{\text{NSS}=\text{NSSE}} (\sigma_{\text{num}=2(\text{TRABAJA_EN})})$$

- o puede escribirse como (c1 AND c2), y en c1 sólo intervienen atributos de R1 y en c2 sólo hay atributos de R2

$$\sigma_c(R1 \bowtie_J R2) \equiv (\sigma_{c_1}(R1)) \bowtie_J (\sigma_{c_2}(R2))$$

se reduce el número de tuplas examinadas en la siguiente operación en secuencia: join (así, esa operación será más rápida y también producirá menos tuplas)

7. π es distributivo respecto de **JOIN** si en la condición de reunión J sólo intervienen atributos incluidos en la lista de proyección P

$$\pi_P(R1 \bowtie_J R2) \equiv (\pi_{P_{R1}}(R1)) \bowtie_J (\pi_{P_{R2}}(R2))$$

si $P = (P_{R1} \cup P_{R2})$ y P incluye todo atributo de reunión que aparece en J

se reduce el nº de columnas que tratar en la siguiente operación en secuencia: join (por tanto, esa operación necesitará menos tiempo para su ejecución y producirá menos columnas)

© Conmutatividad

Sea \otimes un operador binario, \otimes es conmutativo si $A \otimes B = B \otimes A$, $\forall A, B$

8. En Álgebra Relacional, son conmutativas: **UNIÓN, INTERSECCIÓN y JOIN** y no conmutativas: **DIFERENCIA y DIVISIÓN**

© Asociatividad

Sea \otimes un operador binario, \otimes es asociativo si $A \otimes (B \otimes C) = (A \otimes B) \otimes C$, $\forall A, B, C$

9. En Álgebra Relacional, son asociativas: **UNIÓN, INTERSECCIÓN y JOIN** y no asociativas: **DIFERENCIA y DIVISIÓN**

© Idempotencia

Sea \otimes un operador binario, \otimes es idempotente si $A \otimes A = A$, $\forall A$

10. En Álgebra relacional, son idempotentes : **UNIÓN, INTERSECCIÓN y JOIN** y no idempotentes: **DIFERENCIA y DIVISIÓN**

Reglas heurísticas

• Algunas **buenas heurísticas** que pueden ser aplicadas durante el procesamiento de consultas:

1. Ejecutar **operaciones de restricción σ tan pronto como sea posible**
2. Ejecutar **primero las restricciones σ más restrictivas** (las que producen menor nº de tuplas)
3. **Combinar un producto cartesiano X con una restricción σ subsiguiente cuya condición represente una condición de reunión, convirtiéndolas en un join $|X|$**
4. **Ejecutar las operaciones de proyección π tan pronto como sea posible**

Ejemplo:

```
SELECT LNAME
FROM EMPLOYEE, WORKS_ON, PROJECT
WHERE PNAME='Aquarius' AND PNUMBER=PNO AND ESSN=SSN AND BDATE>'1957-12-31'
```

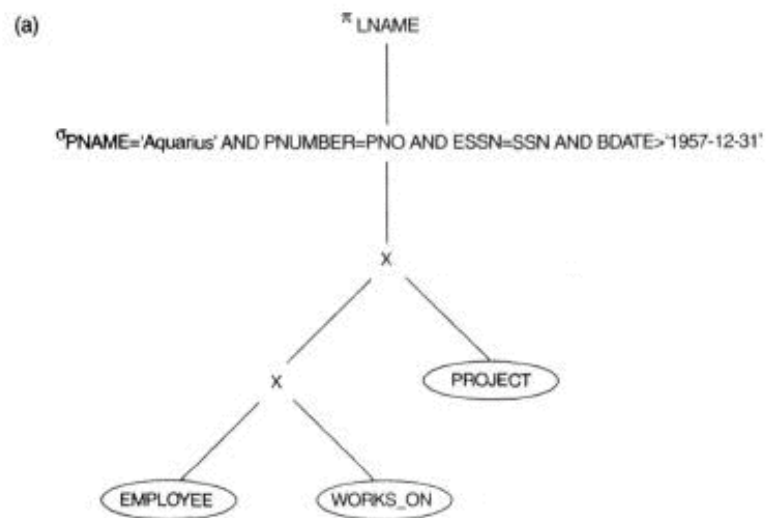
$$\pi_{LNAME}(\sigma_{PNAME='Aquarius' \wedge PNUMBER=PNO \wedge ESSN=SSN \wedge BDATE>'1957-12-31'}(EMPLOYEE \times WORKS_ON \times PROJECT))=$$

$$\pi_{LNAME}(\sigma_{C1 \wedge C2 \wedge C3 \wedge C4}(E \times W \times P))$$

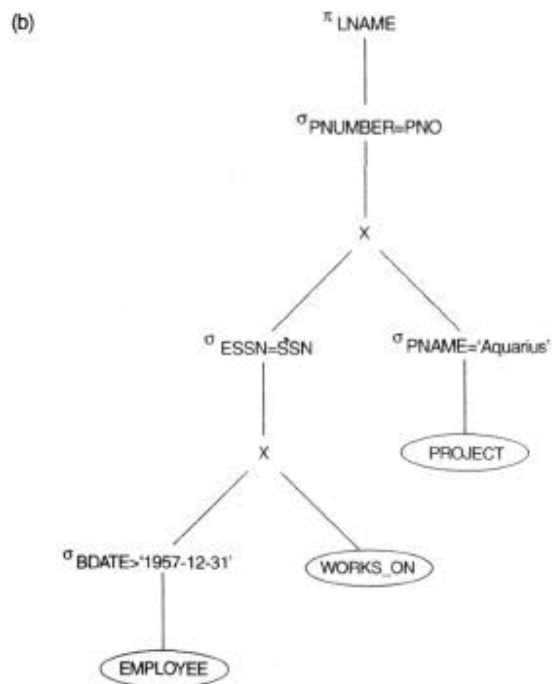
```
C1 = PNAME='Aquarius'
C2 = PNUMBER=PNO
C3 = ESSN=SSN
C4 = BDATE>'1957-12-31'
```

E= EMPLOYEE
W= WORKS_ON
P= PROJECT

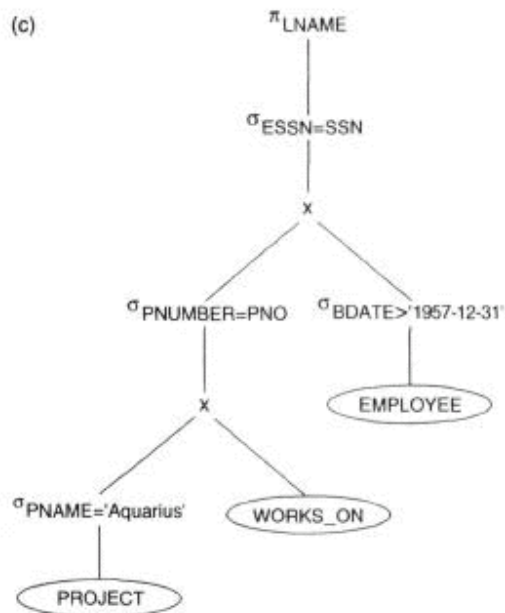
$$\pi_{LNAME}(\sigma_{C1 \wedge C2 \wedge C3 \wedge C4}(E X W X P))$$



$$\pi_{\text{LNAME}}(\sigma_{\text{C2}}(\sigma_{\text{C3}}(\sigma_{\text{C4}}(E) \times W) \times \sigma_{\text{C1}}(P)))$$



$$\pi_{\text{LNAME}}(\sigma_{\text{C3}}(\sigma_{\text{C2}}(\sigma_{\text{C1}}(P) \times W) \times \sigma_{\text{C4}}(E)))$$



$\pi_{\text{LNAME}}((\sigma_{\text{C1}}(P) \mid X_{\text{c2}} W) \mid X_{\text{c3}} (\sigma_{\text{C4}}(E)))$

