

Bases de datos

Procesamiento de consultas

Análisis sintáctico

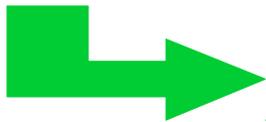
Procesamiento de consultas en SQL

Ejecución de consultas

Consulta SQL

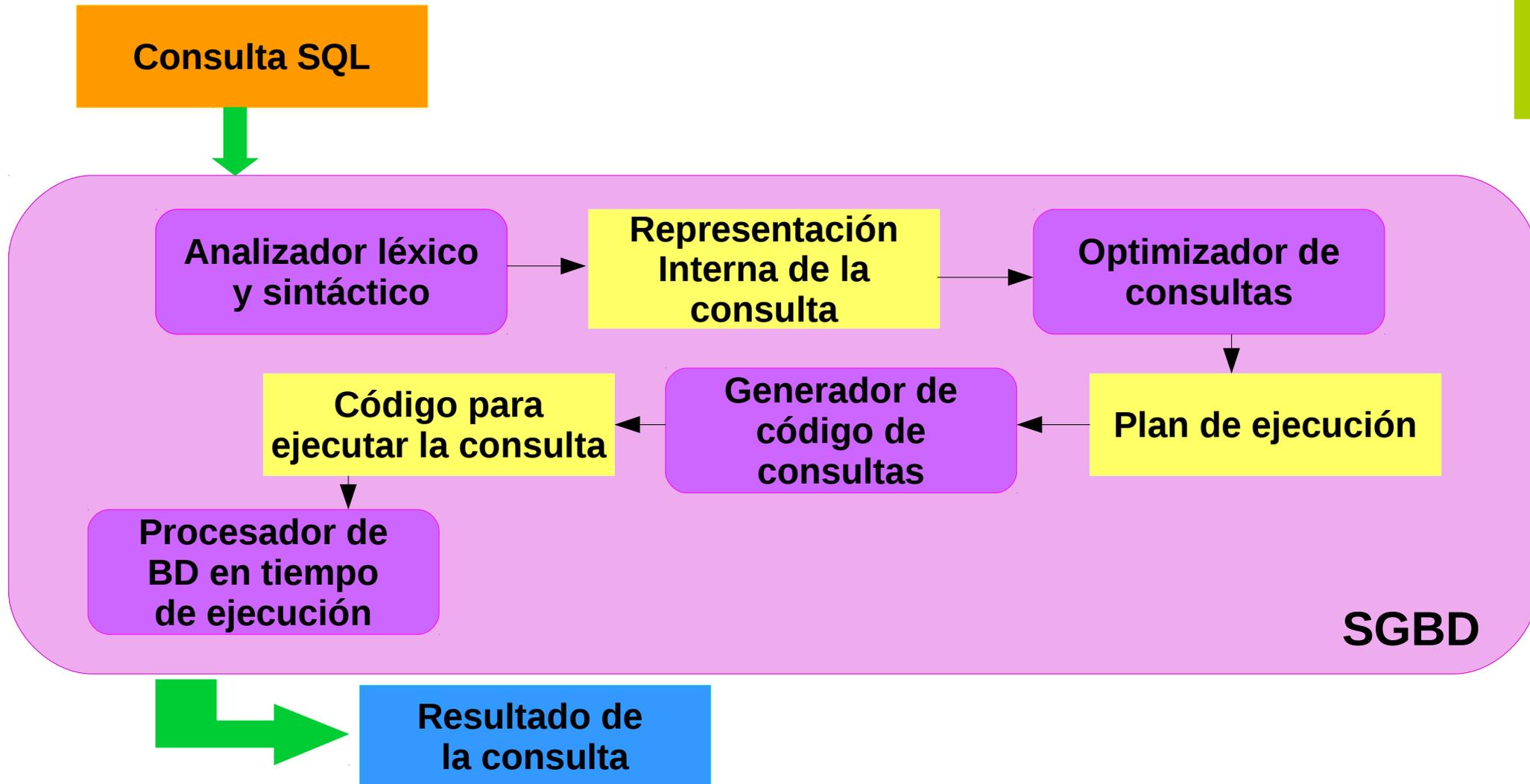


SGBD



Resultado de
la consulta

Ejecución de consultas

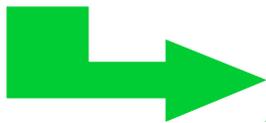


Ejecución de consultas

Consulta SQL



- 1.- Análisis léxico
- 2.- Análisis sintáctico
- 3.- Validación
- 4.- Representación interna
- 5.- Selección de estrategia de ejecución
- 6.- Generación de código para ejecución
- 7.- Ejecución del código de la consulta



Resultado de
la consulta

Optimización de consultas

Representación interna se puede optimizar con reglas heurísticas y/o estimaciones de costo.

El optimizador usando las reglas heurísticas elige rutinas de acceso para ejecutar grupos de operaciones con base a los caminos de acceso disponibles para los archivos.

**Optimizador de
consultas**

Reglas heurísticas para la optimización

- Aplicar todas las operaciones de *selección* y *proyección* antes de aplicar la *reunión* u otras *operaciones binarias*.

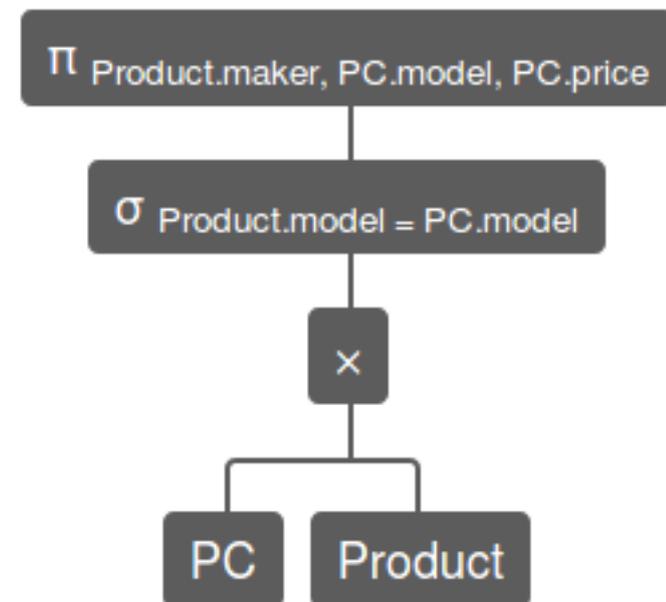
Optimizador de
consultas

Árbol de consulta

Es una estructura de árbol correspondiente a una expresión del álgebra relacional.

- Relaciones de entrada – nodos hojas
- Operaciones del álgebra relacional – nodos internos

```
SELECT Product.maker,  
PC.model, PC.price FROM  
PC, Product WHERE  
Product.model=PC.model
```



Árbol de consulta equivalente

Árbol de ejecución eficiente que resulta de la transformación del árbol original aplicando reglas de equivalencia entre expresiones del álgebra relacional guiadas por las reglas heurísticas.

Transformación de operaciones de AR

1) Cascada de σ

$$\sigma_{\text{cond1} \wedge \text{cond2}}(R) \equiv \sigma_{\text{cond1}}(\sigma_{\text{cond2}}(R))$$

2) Conmutatividad de σ

$$\sigma_{\text{cond1}}(\sigma_{\text{cond2}}(R)) \equiv \sigma_{\text{cond2}}(\sigma_{\text{cond1}}(R))$$

3) Cascada de π

$$\pi_{\text{lista1}}(\pi_{\text{lista2}}(\dots(\pi_{\text{listan}}(R))\dots)) \equiv \pi_{\text{lista1}}(R)$$

4) Conmutatividad de σ con π

$$\pi_{\text{lista1}}(\sigma_{\text{cond1}}(R)) \equiv \sigma_{\text{cond1}}(\pi_{\text{lista1}}(R))$$

Transformación de operaciones de AR

5) Conmutatividad de \bowtie

$$R \bowtie_{c_1} S \equiv S \bowtie_{c_1} R$$

6) Conmutatividad de σ con \bowtie

$$\sigma_{\text{cond}_1}(R \bowtie S) \equiv (\sigma_{\text{cond}_2}(R)) \bowtie S$$

7) Conmutatividad de π con \bowtie

si en c solo hay atributos de lista1:

$$\pi_{\text{lista}_1}(R \bowtie_c S) \equiv (\pi_{\text{sublistaA}_1}(R)) \bowtie_c (\pi_{\text{sublistaB}_1}(S))$$

sino:

$$\pi_{\text{lista}_1}(R \bowtie_c S) \equiv (\pi_{\text{sublistaA}_1, \text{atA1}, \text{atA2}}(R)) \bowtie_c (\pi_{\text{sublistaB}_1, \text{atB1}, \text{atB2}}(S))$$

Transformación de operaciones de AR

8) Conmutatividad de operaciones de conjuntos
Unión e Intersección

9) Asociatividad de \bowtie , \times , unión e intersección
 $(R \alpha S) \alpha T \equiv R \alpha (S \alpha T)$

10) Conmutatividad de σ con unión, intersección y diferencia de conjuntos

$$\sigma_{\text{cond}}(R \theta S) \equiv (\sigma_{\text{cond}}(R)) \theta (\sigma_{\text{cond}}(S))$$

Transformación de operaciones de AR

11) Conmutatividad de π con \cup

$$\pi_{\text{lista}}(R \cup S) \equiv \pi_{\text{lista}}(R) \cup \pi_{\text{lista}}(S)$$

12) Otras transformaciones con las condiciones de selección o de reunión

$$\text{NOT}(\text{cond1 AND cond2}) \equiv (\text{NOT cond1}) \text{ OR} \\ (\text{NOT cond2})$$

$$\text{NOT}(\text{cond1 OR cond2}) \equiv (\text{NOT cond1}) \text{ AND} \\ (\text{NOT cond2})$$

Optimización algebraica heurística

- 1) Descomponer las selecciones que tengan condiciones conjuntivas en una cascada de operaciones de selección
- 2) Usando las transformaciones 2, 4, 6 y 10 desplazar cada operación de selección tan abajo en el árbol de consulta como lo permiten los atributos
- 3) Usando la regla 9 reacomodar los nodos hoja del árbol de modo que se ejecuten primero las relaciones de nodo hoja con operaciones de selección más restrictivas (aquellas que producen una relación con el menor número de tuplas)
- 4) Combinar una operación producto cartesiano con una operación seleccionar subsecuente cuya condición represente una condición de reunión para convertirla en una operación reunión.
- 5) Usando las reglas 3,4, 7 y 11 descomponer las listas de atributos de proyección y desplazarlas lo más abajo posible en el árbol creando nuevas operaciones de proyectar según sea necesario
- 6) Identificar subárboles que representen grupos de operaciones que se puedan ejecutar con un solo algoritmo.

Optimización consulta

```
SELECT Laptop.price FROM PC, Product, Laptop  
WHERE Product.model=PC.model AND  
Laptop.model=PC.model AND Product maker LIKE  
'M%'
```

Árbol de consulta

