

Álgebra

Otimização

Carina F. Dorneles
dorneles@inf.ufsc.br

INE5423 – Banco de Dados I

Etapas do processamento

Consulta SQL



Exame, análise e validação



Representação Interna



Otimizador de Consulta



Plano de Execução



Gerador do Código da Consulta



Código de Execução



Processador *runtime* do Banco de Dados



Resultado



Etapas do processamento

Consulta SQL



Exame, análise e validação



Representação Interna



Otimizador de Consulta



Plano de Execução



Gerador do Código da Consulta



Código de Execução



Processador *runtime* do Banco de Dados



Resultado



Representação Interna

- ▶ Estrutura que representa a **árvore algébrica canônica** da consulta
 - Árvore algébrica:
 - nodos **folha**: **tabelas** (do BD ou resultados intermediários)
 - nodos **internos**: **operações da álgebra**
- ▶ Processamento da árvore
 - de baixo para cima
 - tabelas são substituídas pelas tabelas resultantes
 - a execução termina quando o nodo raiz é executado



Árvore canônica

- ▶ Nem sempre é a mais otimizada
- ▶ Otimizador considera
 - Ordem de execução dos operadores
 - Transformações na árvore original ←
 - Algoritmos para implementação de operações
 - Existência de índices
 - Estimativas sobre os dados
 - Recuperadas de catálogos do BD (tamanho de tabelas, seletividade, ...)



Algoritmo de transformação

Passo 1: Decompor operações de σ

Passo 2: Mover σ para o final da árvore

Passo 3: Arranjar os nodos folhas para aplicar o σ mais restrito primeiro

Passo 4: Formar \boxtimes a partir de σ e X subsequentes

Passo 5: Decompor π e mover para o + baixo da árvore possível

Passo 6: Identificar candidatos para operações combinadas



Exemplo de Otimização

► Esquema de um BD acadêmico:

Aluno (codAl, nomeAl,)

Disciplina (codDisc, nomeDisc, ...)

Historico (codAl, codDisc, xxxx, conceito...)

► Obter os nomes dos alunos que obtiveram conceito "E" em disciplina denominada "Programação I". SQL:



Exemplo de Otimização

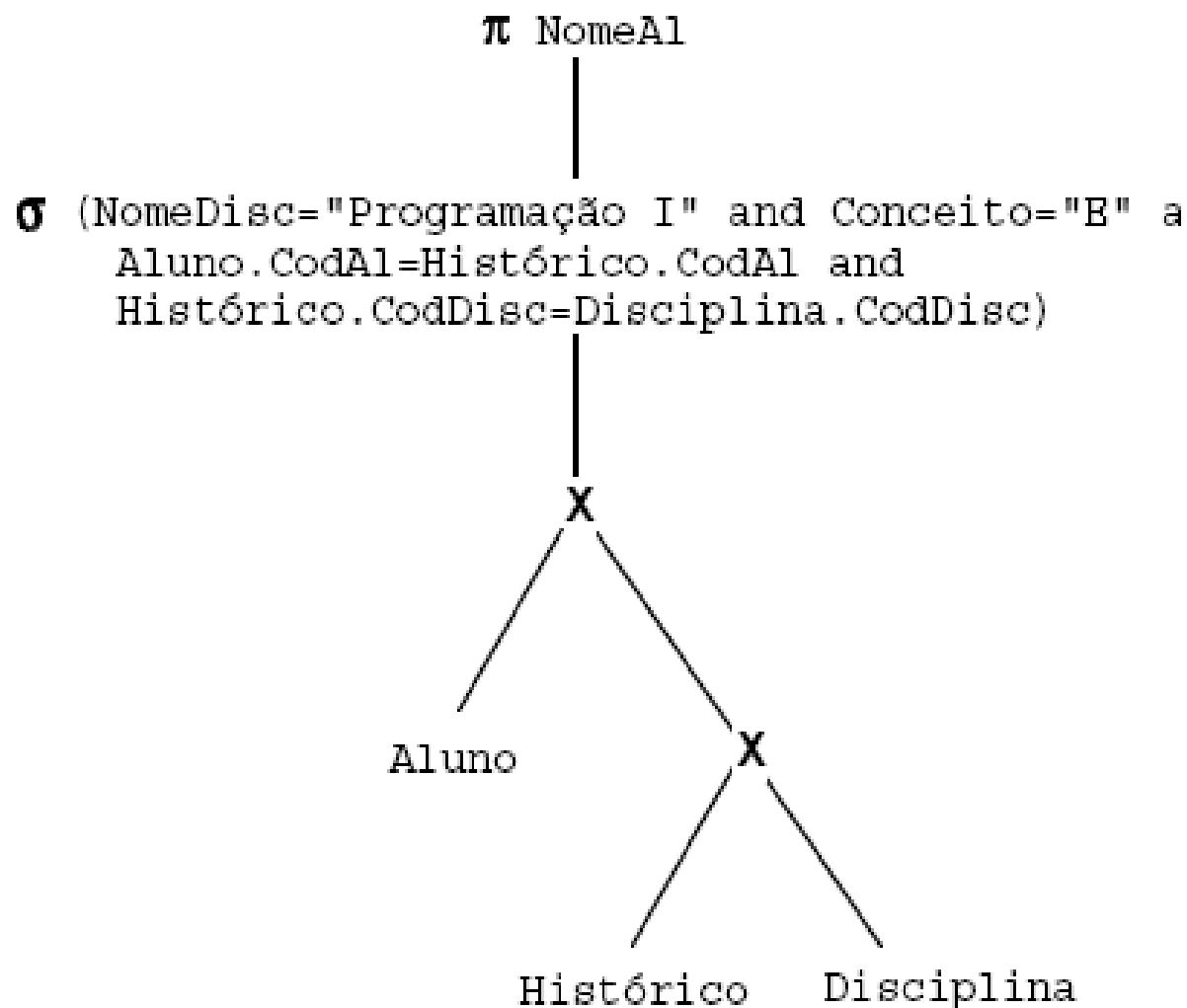
► Expressão algébrica:

π nomeAl

(σ NomeDisc = 'Programação I' AND Conceito = 'E'
AND Aluno.codAl=Historico.codAl
AND Historico.codDisc = Disciplina.codDisc
(Aluno X
 (Historico X Disciplina)
)

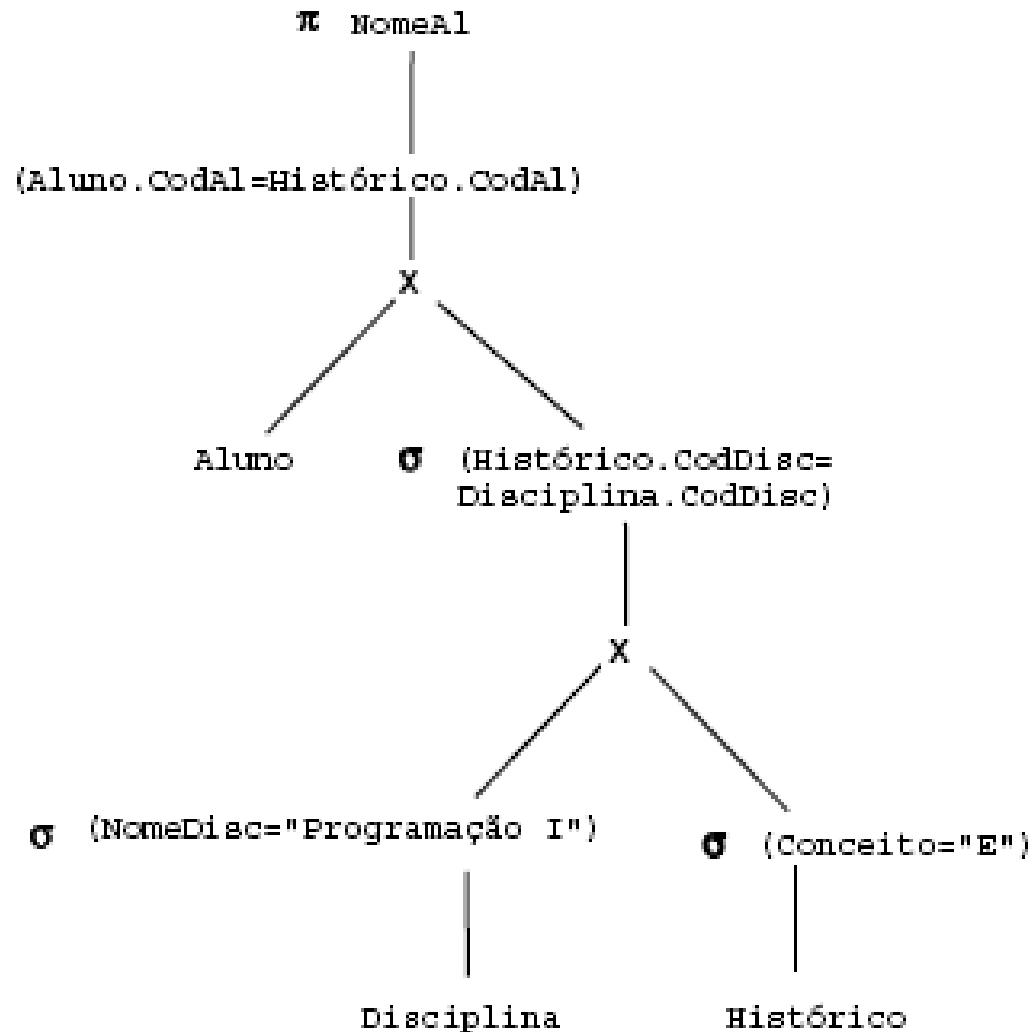
►)

Árvore canônica



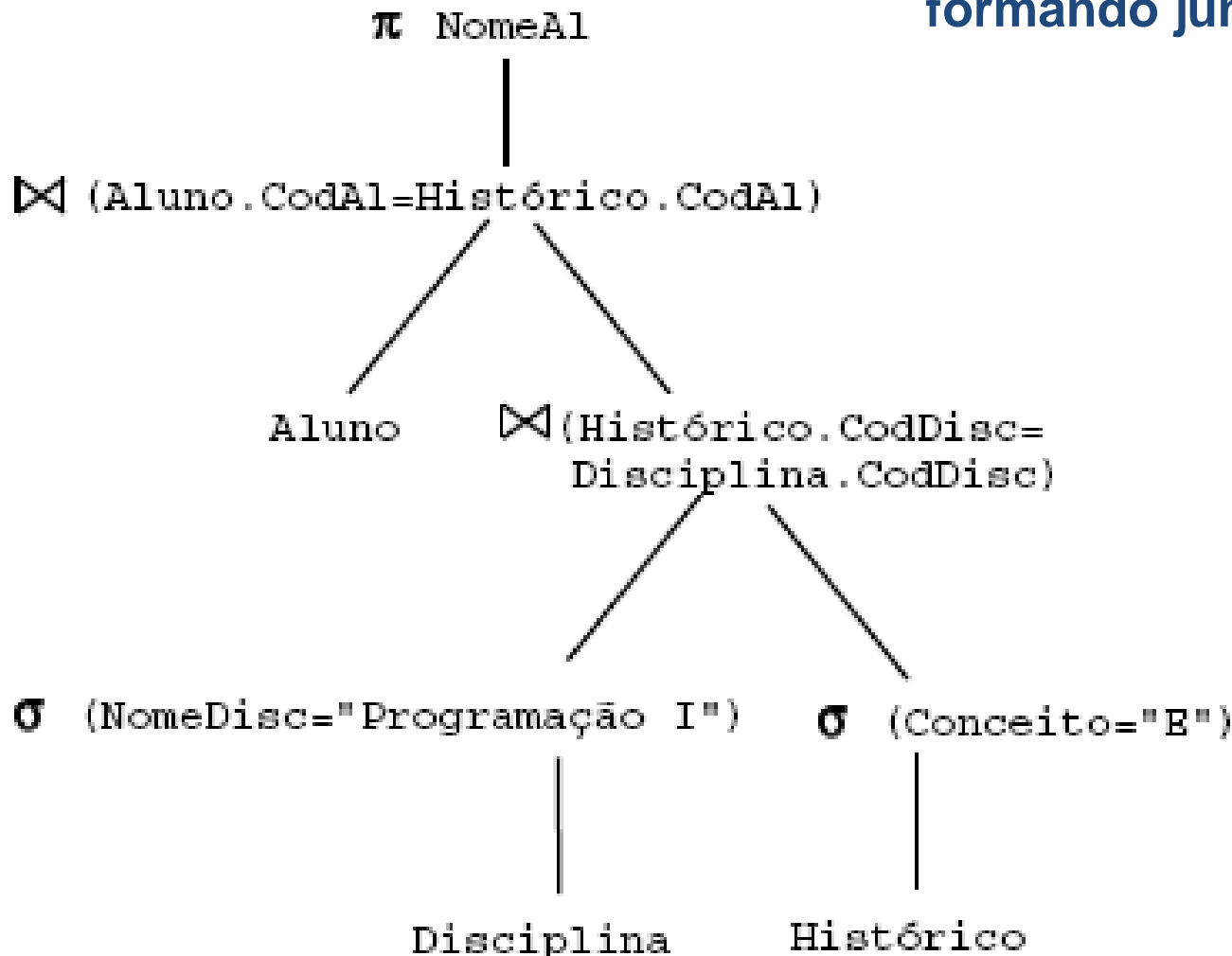
Árvore de consulta

Passos 1, 2 e 3:
Quebrar seleções e
mover para baixo.
Aplicar
seleções mais
restritas primeiro,
se houver



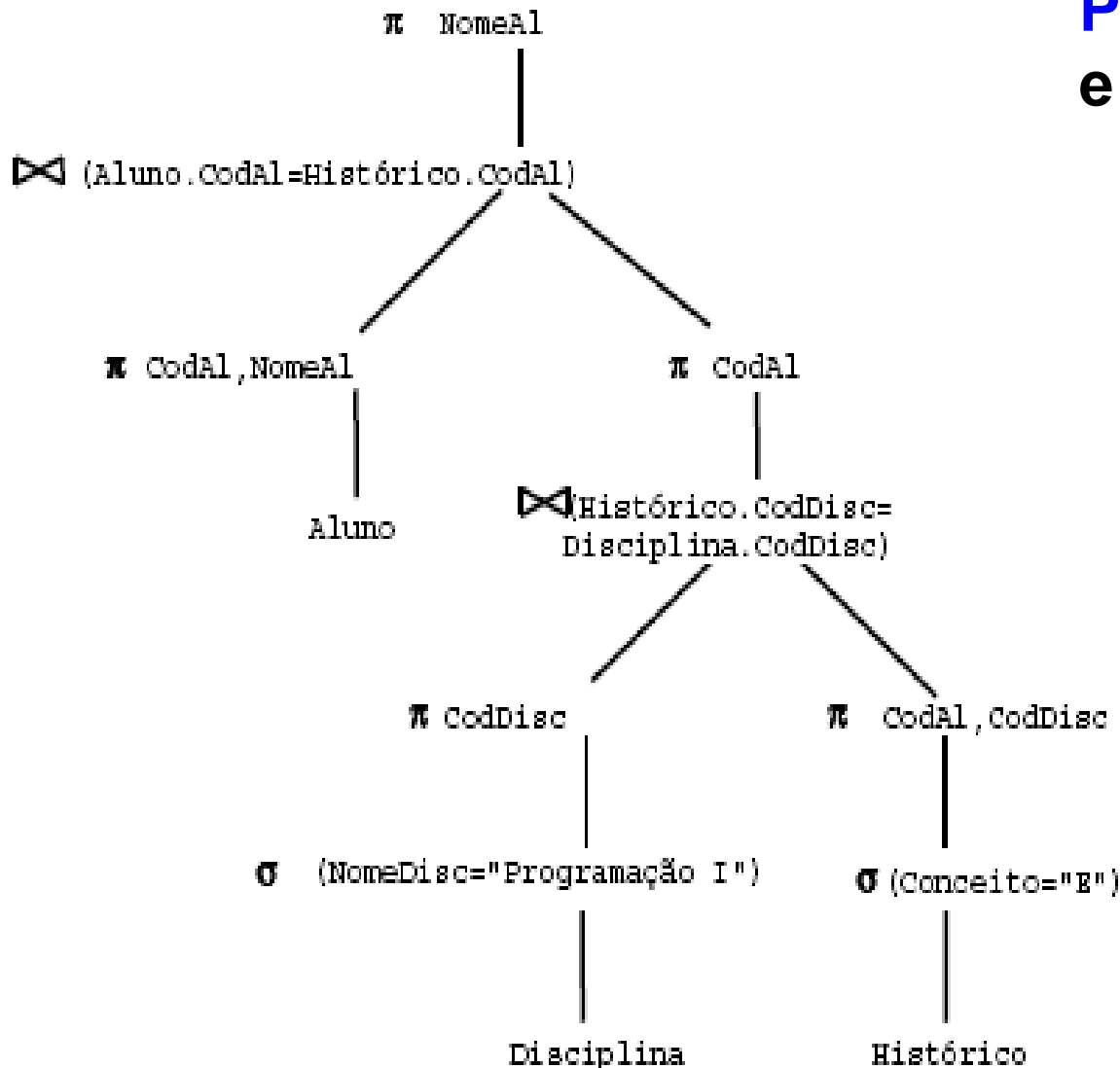
Árvore de consulta

Passo 4: Seleções são combinadas com produtos cartesianos, formando junções

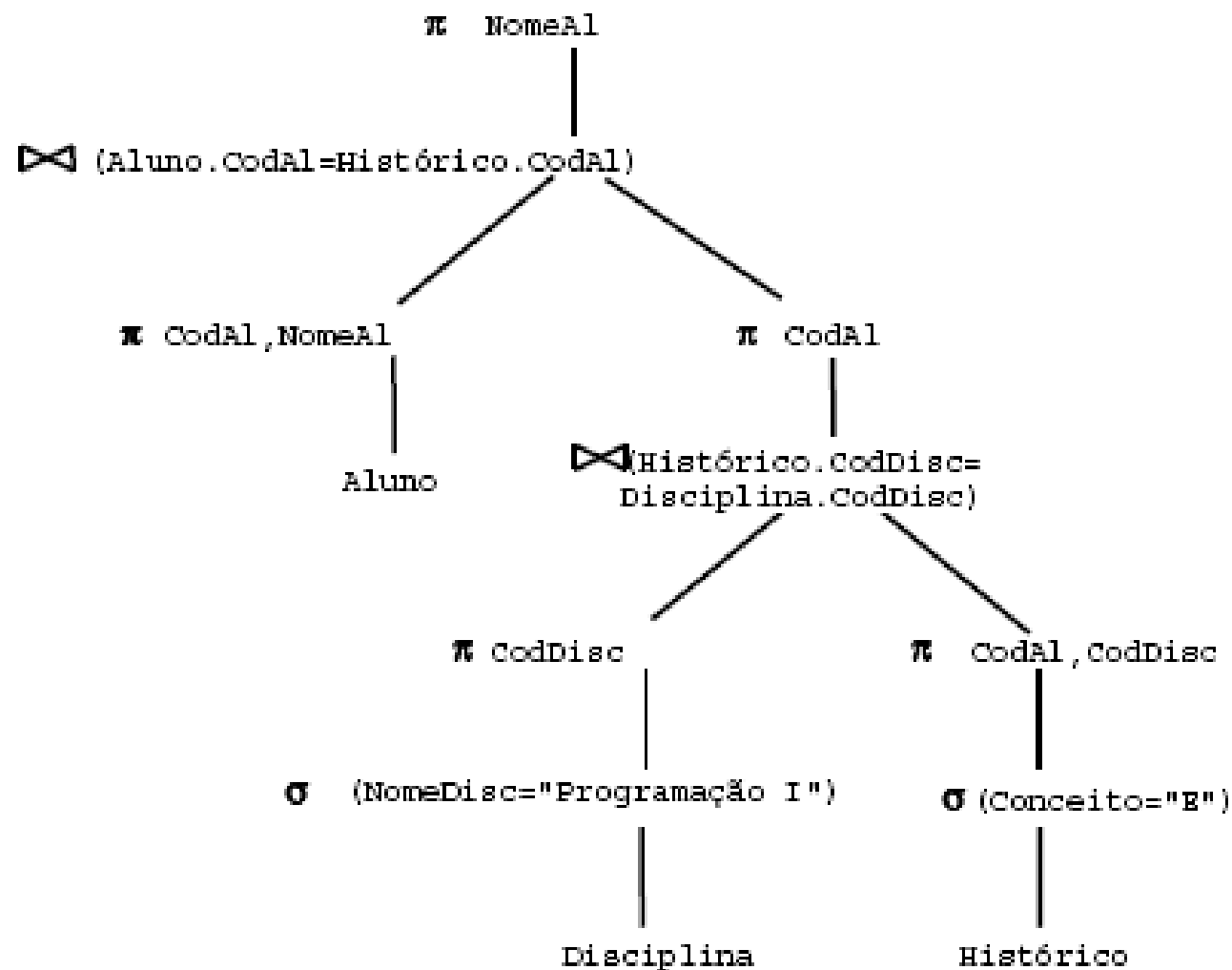


Árvore de consulta

Passo 5: desmembrar e descer projeções



Árvore final otimizada



Exercício

- Usando os mesmos exercícios das aulas de álgebra relacional, construa a árvore otimizada das questões
 - lista aula 1: questões 4, 6 e 7
 - lista aula 2: questão 3
- Mostre as árvores intermediárias, desde a sua árvore canônica.