Otimização Algébrica

Carina F. Dorneles
dorneles@inf.ufsc.br

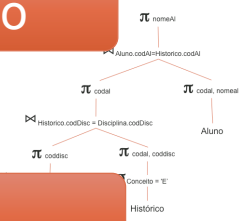
Processamento de uma consulta

```
SELECT nome,
FROM aluno JOIN matricula
     ON codigo=codal
     JOIN disciplina ON codigo=coddis
WHERE conceito = 'E'
```

Consulta SQL

Exame, análise e verificação

Representação Interna



Otimizador de consulta

Plano de execução

Gerador do código da consulta

Código de execução

Processador runtime do SGBD

Resultado

Codigo	Titulo	Ano	NrPaginas
LI005	Web e Banco de dados	2013	330
LI670	Introdução a Banco de Dados	2000	500
LI340	Programação C	2012	250
LI003	Algoritmos e Lógica	2000	700
LI888	Computação Engenharia	2012	1050

Representação Interna

- Estrutura que representa a consulta SQL original, chamada árvore algébrica canônica
  - Árvore algébrica:
    - nodos folha: relações do banco de dados
    - nodos internos: operações da álgebra
- Processamento da árvore
  - execução é feita de baixo para cima
  - resultados das operações intermediárias são relações
  - 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 orginal
    - Geração de várias árvores, que formam o planos de execução
  - Algoritmos para implementação dos operadores
  - Existência de índices
  - Estimativas sobre os dados
    - Recuperadas do catálogo do BD (tamanho das tabelas, seletividade de atributos, etc…)

Árvore canônica

- Nem sempre é a mais otimizada
- Otimizador considera
  - Ordem de execução dos operadores
    - Transformações na árvore orginal
    - Geração de várias árvores, que formam o planos de execução
  - Algoritmos para implementação dos operadores
  - Existência de índices
  - Estimativas sobre os dados
    - Recuperadas do catálogo do BD (tamanho das tabelas, seletividade de atributos, etc…)

Chamada de fase de "otimização heurística"

Algoritmo de otimização algébrica

- Executado em 6 passos:

1. Decompor operações de σ mais restritivas
2. Mover σ para o final da árvore
3. Arranjar os nodos folhas para aplicar o σ mais restrito primeiro
4. Formar $\bowtie$ a partir de σ e X subsequentes
5. Decompor π e mover para o mais baixo da árvore possível
6. Identificar candidatos para operações combinadas, para criar várias árvores

Exemplo de otimização

- Relações de um banco de dados 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”

Expressão algébrica

π nomeAl

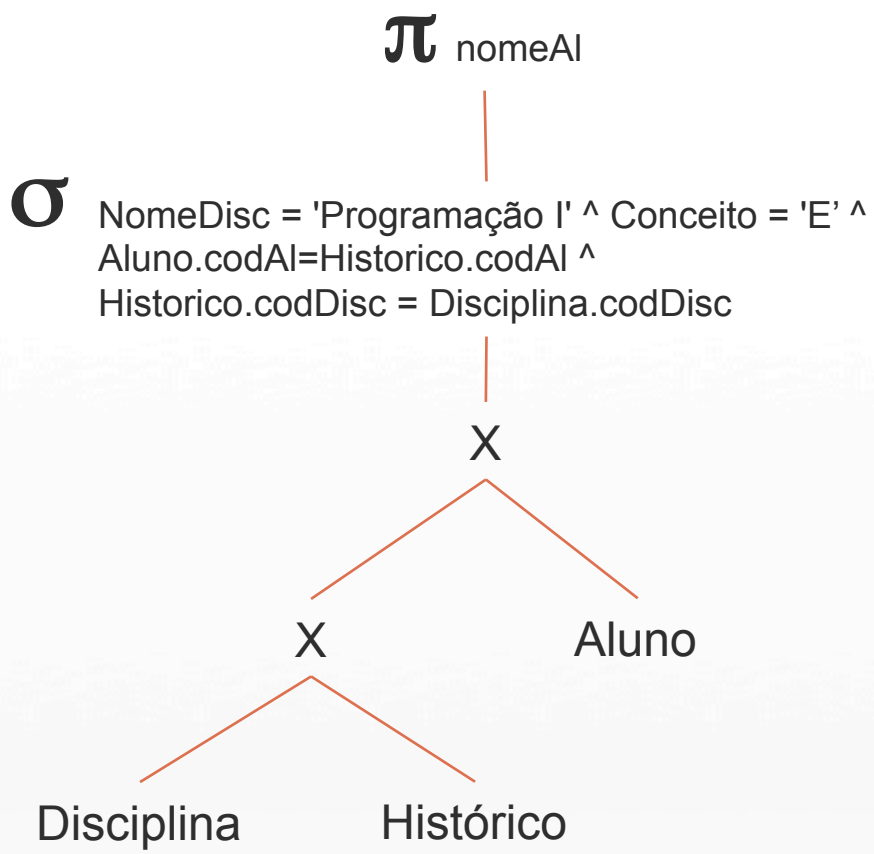
(σ NomeDisc = 'Programação I' ^ Conceito = 'E' ^ Aluno.codAl=Historico.codAl

^ Historico.codDisc = Disciplina.codDisc

(Aluno X

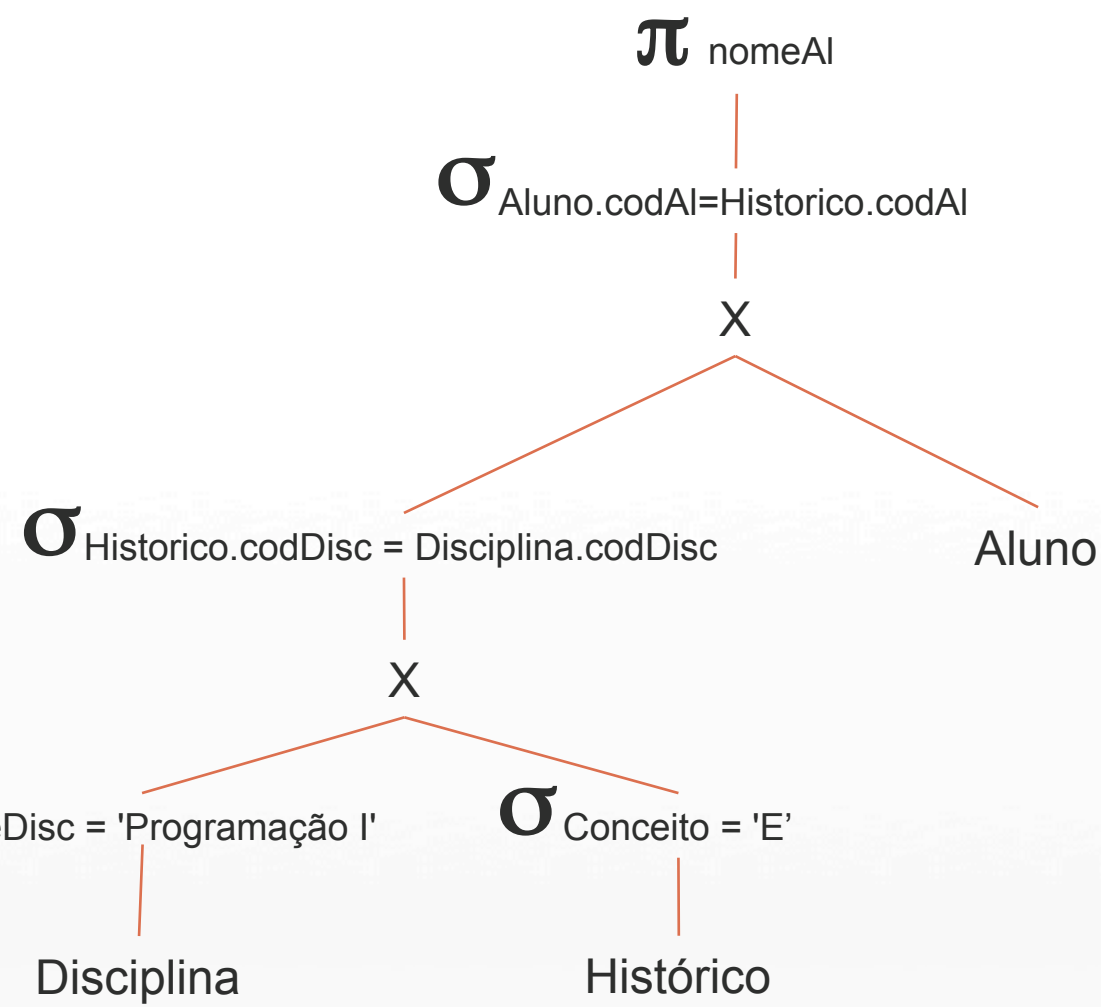
(Historico X Disciplina)))

Árvore Algébrica - Canônica



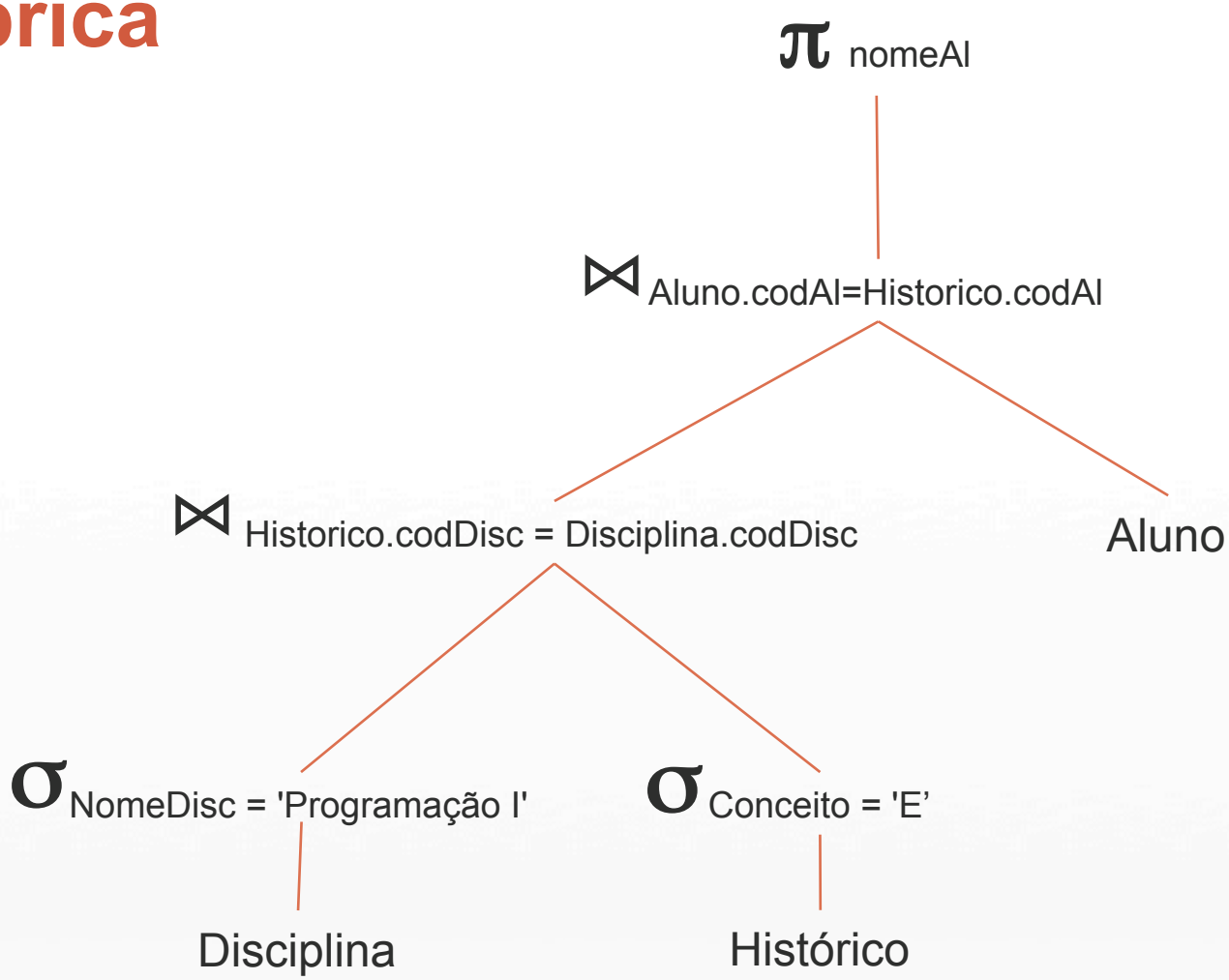
Árvore Algébrica

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



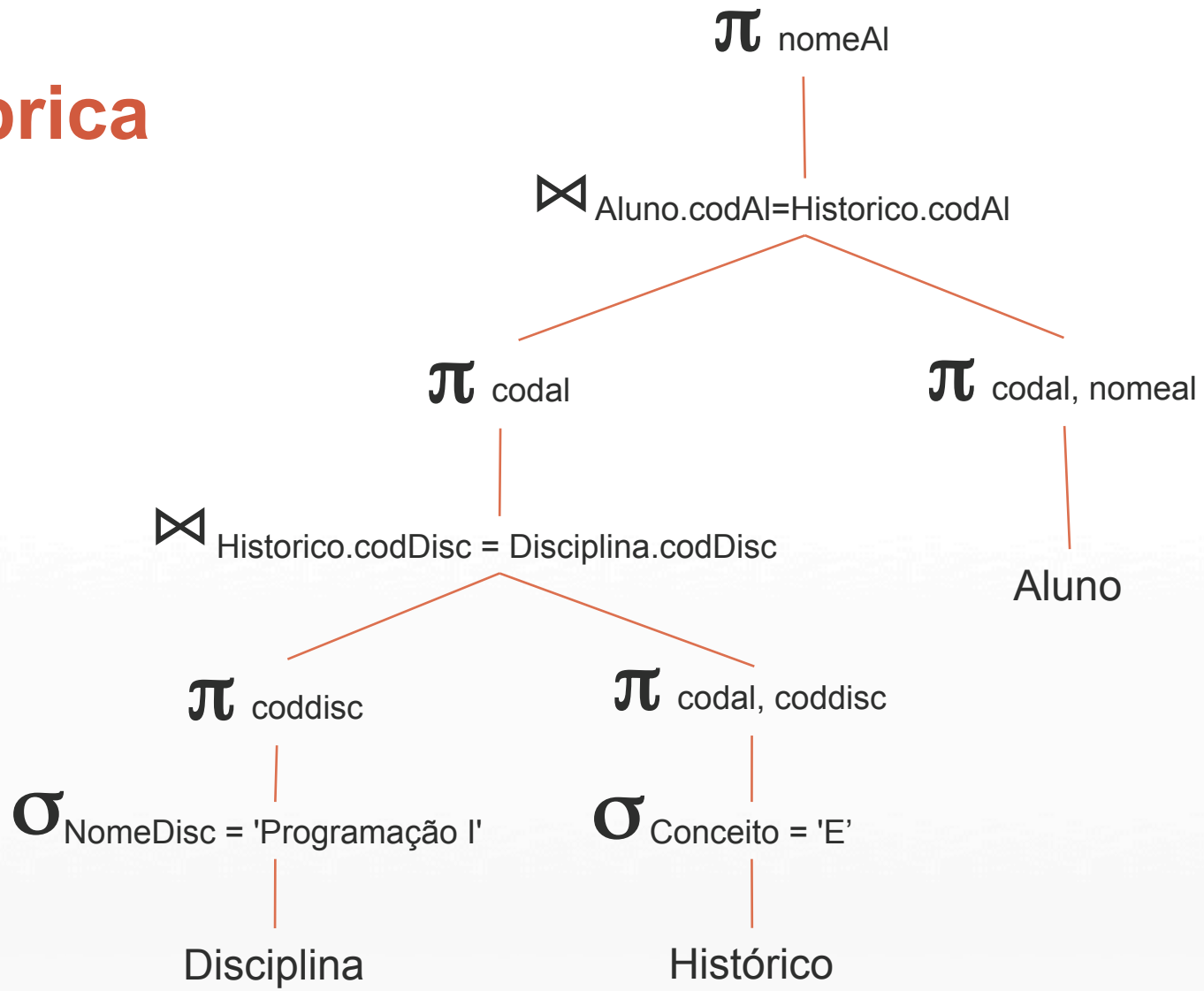
Árvore Algébrica

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



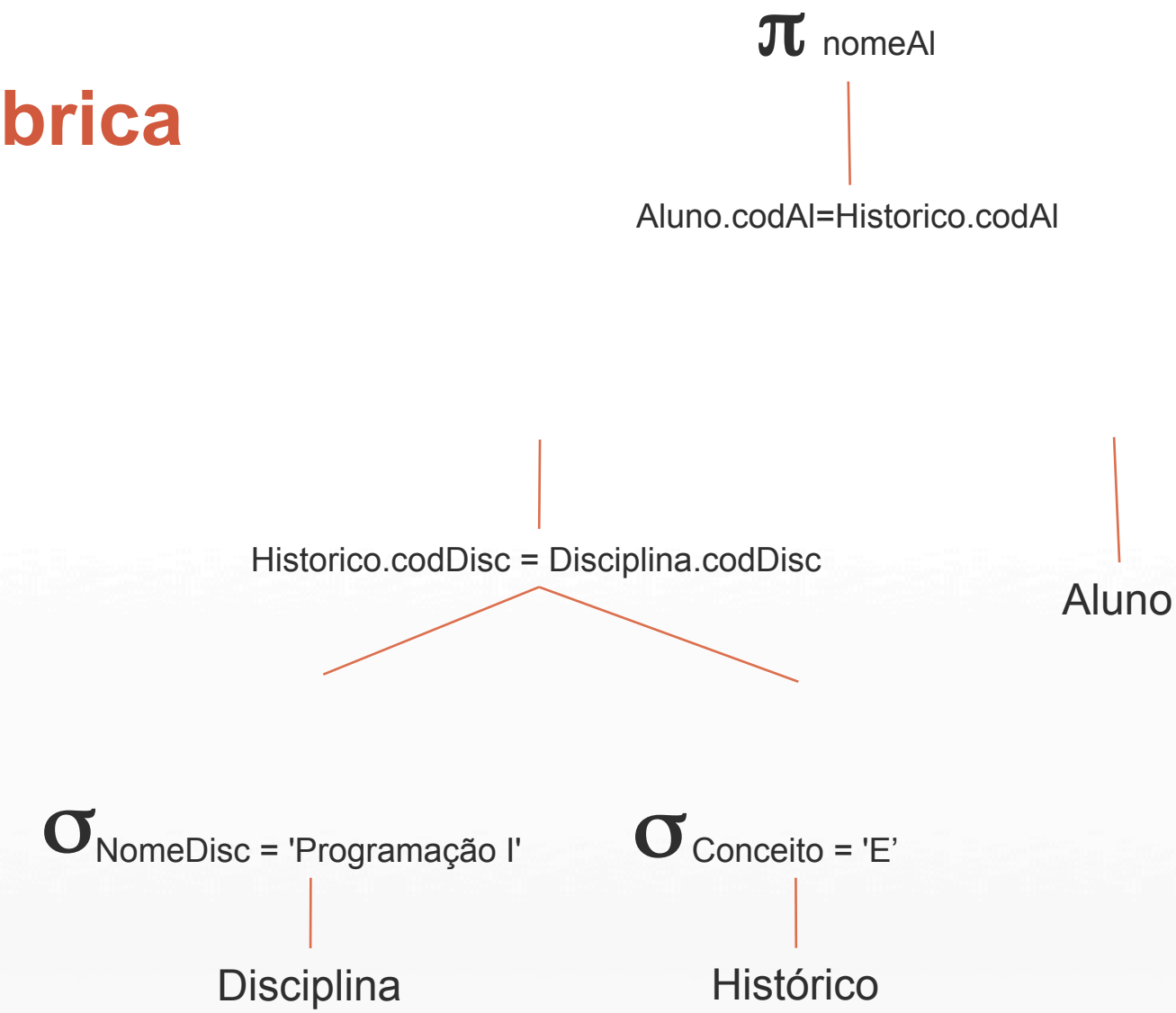
Árvore Algébrica

Passo 5:
desmembrar e
descer projeções



Árvore Algébrica

Passo 6:
Identificar candidatos para operações combinadas, para criar várias árvores



Árvore Otimizada!!

Gerada no Passo 5