

SQL语句

```
SELECT name,class_name
FROM student S, course C, sc SC
WHERE S.sno=SC.sno AND C.cno=SC.cno
AND C.cno=22;
```

SQL结果

name	class_name
刘星	西方经济学
张立东	西方经济学

(2行记录)

查询语句分析、优化与执行

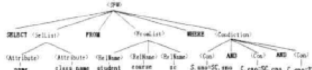
[P1-1]

[M1] Parser
语法分析模块

[P1-2]

查找对象定义等

语法查询树 (Query)



[P1-3]

查找对象定义

[M2] Rewrite
查询重写模块

返回结果

系统表

pg_class

pg_statistic

单表页数 (IO)

元组数 (CPU) 花费

求选择度

单表, 限制条件

两表, 连接条件

返回结果

视图被替换为基表

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

[P4]

[M4] Executor
查询执行器

[P3-2]

获取数据

查询执行计划 (PlannedStmt)

typed struct PlannedStmt

struct Plan *planTree

List *subplans

PlannedStmt

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

返回结果

查询优化器模块

用关系代数原理进行逻辑查询优化

生成最优的查询执行计划 (Plan)

[M3-S1] Planner
查询优化器——逻辑查询优化

语法树转换为关系代数表示的查询树

[M3-S2-1] 求解单表扫描方式

[M3-S2-2] 求解两表连接方式

[M3-S2] Planner
查询优化器——物理查询优化

[M3-S2-3] 求解多表连接
动态规划算法、遗传算法
生成多个连接路径

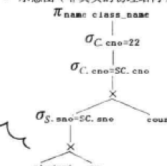
grouping_planner的输入

关系查询树 (PlannerInfo)

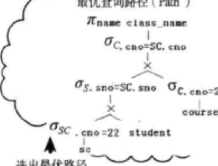
```

PlannerInfo
{
  Query *parse;           --指向语法树 (目标列位于此)
  struct RelOptInfo **simple_rel_array; --指向基表student, course, sc
  List *baserestrictinfo; --指向限制条件
  List *joininfo;         --指向连接条件
  List *joinrel_list;     --指向各种类型连接中间结果
  List *left_join_clauses; --指向左外连接限制条件
  List *right_join_clauses; --指向右外连接限制条件
  List *full_join_clauses; --指向全外连接限制条件
}
PlannerInfo
  
```

等价的关系代数查询树逻辑示意图 (非真实的物理结构)



物理优化后的最优查询路径 (Path)



选出最优路径

查询路径1

 $\pi_{name, class_name}$ $\sigma_{S.sno=SC.sno}$ $\sigma_{C.cno=SC.cno}$ $\sigma_{SC.cno=22}$ σ_{sc}

查询路径2

 $\pi_{name, class_name}$ $\sigma_{C.cno=SC.cno}$ $\sigma_{S.sno=SC.sno}$ $\sigma_{SC.cno=22}$ σ_{sc}

查询路径N

 $\pi_{name, class_name}$ $\sigma_{S.sno=SC.sno}$ $\sigma_{C.cno=SC.cno}$ $\sigma_{SC.cno=22}$ σ_{sc}