**数据库优化器研究**

**1、背景**

当前主流的关系型数据库产品都有自己的查询优化器，它是决定数据库查询性能的关键因素。优化器包括逻辑优化和物理优化。逻辑优化是基于规则的优化，例如子查询消除、子查询拉平、DISTINCT算子消除等。物理优化是指用最小时间完成查询语句的执行。**这里我们只讨论物理优化**。

查询优化器最终输出的是SQL语句的执行计划：表的执行顺序和表访问记录的方法。

例如查询语句“SELECT \* FROM t1 JOIN t2 JOIN t3 JOIN t4 where t1.id>10 and t2.id<20 and t3.id =t2.id and t4.id = 10”输出的执行计划是：t4(index\_scan)、t2(index\_scan)、t3(index\_scan)、t1(table\_scan)。

**2、现有解决方案**

当前主流关系型数据库优化器都是基于cost-model(成本模型)实现的：首先确定单表访问的cost，再去计算不同的连接顺序和连接算法下整个语句的cost，cost最小的执行计划就是优化器最终输出的最优计划。

**3、问题**

请结合自身知识，结合数据库领域的最新成果，调研业内各种产品的现状和进展，提出一种cost-model，并提出一种确定最优执行计划的算法。

说明：

1、cost-model可以用公式表示，要说清楚每个符号的含义和公式的原理；

2、确定最优执行计划的算法可以用文字叙述，也可以用伪代码表示，说清楚即可。

要求：请您以Word输出整体运作方案，并将其中要点以PPT形式进行输出，在极致挑战环节进行宣讲。