

多元连接中最小生成树法的改进

杨书华

(山东胜利职业学院, 山东 东营 257000)

摘要: 文章对最小生成树法在分布式数据库多元连接中的应用进行了阐述和分析, 并利用分布式数据库数据的分布性对最小生成树法进行了改进。提出了基于最小生成树法的连接图划分方法将连接图划分成多个子连接图, 提高连接操作的并行性, 从而使得响应时间得到减少。

关键词: 分布式数据库; 多元连接; 查询优化; 最小生成树
中图分类号: TP391 **文献标识码:** A

文章编号: 1674-1145 (2010) 05-0181-02

分布式查询处理是用户与分布式数据库系统的接口, 也是分布式数据库主要研究的问题之一。在分布式数据库系统中, 常以两种不同的目标来考虑查询优化, 一种目标是以总代价最小为标准, 总代价包括CPU代价、I/O代价和数据通过网络传输的代价, 另一种目标是以每个查询的响应时间最短为标准。在远程通信网络中, 因为各站点之间的数据传输速度比单机情况下内存与磁盘访问的数据传输速度要慢许多倍, 因此, 在基于远程通信网的分布式数据库系统的查询处理中, 常常以减少传输的次数和数据量作为优化的重要目标; 在高速局域网中传输时间比局部处理时间要短得多, 在这种情况下, 往往以响应时间作为优化目标。

连接和并操作是引起远程通信的主要原因, 另外连接操作还是最费时间、空间的操作, 如何处理连接操作来提高查询操作的速度, 一直是人们研究的重点。到目前为止, 关于连接的处理一般可分为两类: 基于半连接的查询优化算法和基于直接连接的查询优化算法。

在分布式数据库中, 分布式多元连接查询处理占有很大的比重, 一个连接算法的好坏直接关系到分布式数据库的执行效率。对于多元连接操作, 有人利用图论中的最小生成树算法来生成一种连接操作的顺序以使总代价最小, 但是这种方法并没有利用数据的分布性特点。本文将利用分布式数据库的这一特点, 在最小生成树法的基础上进行改进, 提高查询的并行性。

一、最小生成树法

给定查询Q, 设其所涉及到的待连接的关系为 $\{R_1, R_2, \dots, R_n\}$, 用图 $G(V, E)$ 来表示这个关系以及它们可能的连接, 其中 $V=\{R_1, R_2, \dots, R_n\}$, $E=\{<R_i, R_j>\}$, 估算连接代价作为边上的权。对于n个关系的连接图可以建立许多不同的生成树, 每一颗生成树都代表一种连接方案。

最小生成树法可分为如下两个过程: (1) 预处理。根据半连接操作和直接连接操作代价估算模型分别计算 R_i 和 R_j 的连接代价, 在所估算的两种代价中选取小的连接代价作为连接图相应边上的权值; (2) 构造最小生成树。对于边稀疏的连接图可选

择Kruskal算法构造最小生成树, 反之可用Prim算法构造最小生成树。

整个算法描述如下: (1) 计算并依据连接代价最小的原则确定连接图各边的权; (2) 输入连接图信息; (3) 用Kruskal算法求最小生成树。算法的主要步骤是每次从边集中选取一条未经处理的有最小权的边 $<R_i, R_j>$ 进行分析, 如果 R_i, R_j 同属于(是一个不相交的节点集合, 初始状态 $V_s=\{R_1\}, \{R_2\}, \dots, \{R_n\}$)的一个元素集, 则将 $<R_i, R_j>$ 删去, 如果 R_i, R_j 分别属于的两个元素集, 则将边 $<R_i, R_j>$ 加到 T_0 中, 并将这两个元素集并为一个元素集, 然后再从边集中另选取权最小的边进行处理, 直到找到一棵最小生成树为止; (4) 输出最小生成树 T_n 。

二、改进的最小生成树法

由于最小生成树法未利用到分布式数据库数据的分布性, 因此本文将提出一种基于最小生成树的连接图划分方法来将连接图划分为多个子连接图, 这样不同子连接图内的连接操作可以并行进行, 这样就提高了查询的并行性, 也就减少了响应时间。连接图的划分方法描述如下:

1. 根据半连接操作和直接连接操作代价估算模型分别计算各边的连接代价, 在所估算的两种代价中选取小的连接代价作为连接图相应边上的权值, 然后选择所有连接代价中最小的一个边(设为 $R_i R_j$), 将它划为一组 T_1 。

2. 在剩下的连接中选择代价最小的一个边(假设为 $R_m R_n$), 若该边的两个节点中有一个节点已属于已有的组 T_i , 而另一个节点不属于任何一组, 则将这一条边并入 T_i ; 若两个节点均不属于任何一组, 则单独作为新的一组 T_j ; 若两个节点均属于不同的组, 则去掉该边。

3. 重复步骤2直到所有的边都已分到相应的组。经过以上处理, 就将连接图划分为多个子连接图, 子连接图中的连接按照最小生成树法进行。所有子连接图中的连接操作都可以并行进行, 随着连接操作的进行, 子连接图中的节点最终将合为一个, 这样又形成一个连接图, 然后利用最小生成树法即可将整个查询操作进行完毕。整个过程如图1所示:

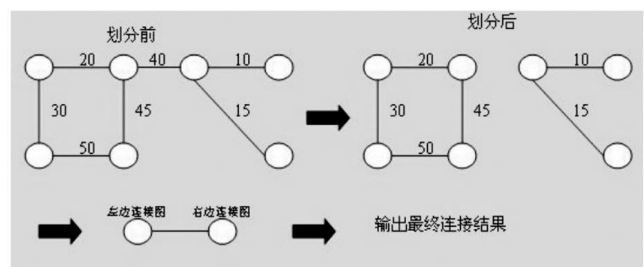


图1

改进最小生成树算法对连接图进行了划分, 提高了整个连

机电一体化特点及其应用分析

董哲, 张毅

(山东省邹城市兖矿集团公司, 山东 济宁 273516)

摘要: 机电一体化是机械、微电子、控制、计算机、信息处理等多学科的交叉融合, 其发展和进步有赖于相关技术的进步与发展, 文章讨论了机电一体化技术对于改变整个机械制造业面貌所起的重要作用, 并对其应用以及发展趋势进行了分析。

关键词: 机电一体化; 智能化控制; 交流调速

中图分类号: TH-39 **文献标识码:** A

文章编号: 1674-1145 (2010) 05-0182-02

一、机电一体化特点

机电一体化是机械、微电子、控制、计算机、信息处理等多学科的交叉融合, 其发展和进步有赖于相关技术的进步与发展, 其主要发展方向有数字化、智能化、模块化、网络化、人性化、微型化、集成化、带源化和绿色化。

(一) 数字化

微控制器及其发展奠定了机电产品数字化的基础, 如不断发展的数控机床和机器人; 而计算机网络的迅速崛起, 为数字化设计与制造铺平了道路, 如虚拟设计、计算机集成制造等。数字化要求机电一体化产品的软件具有高可靠性、易操作性、可维护性、自诊断能力以及友好人机界面。数字化的实现将便于远程操作、诊断和修复。

(二) 智能化

即要求机电产品有一定的智能, 使它具有类似人的逻辑思考、判断推理、自主决策等能力。例如在CNC数控机床上加人对话功能, 设置智能I/O接口和智能工艺数据库, 会在使用、操作和维护带来极大的方便。随着模糊控制、神经网络、灰色理论、小波理论、混沌与分岔等人工智能技术的进步与发

展, 为机电一体化技术发展开辟了广阔天地。

(三) 模块化

由于机电一体化产品种类和生产厂家繁多, 研制和开发具有标准机械接口、动力接口、环境接口的机电一体化产品单元模块是一项复杂而有前途的工作。如研制具有集减速、变频调速电机一体的动力驱动单元; 具有视觉、图像处理、识别和测距等功能的电机一体控制单元等。这样, 在产品开发设计时, 可以利用这些标准模块化单元迅速开发出新的产品。

(四) 网络化

由于网络的普及, 基于网络的各种远程控制和监视技术方兴未艾。而远程控制的终端设备本身就是机电一体化产品, 现场总线和局域网技术使家用电器网络化成为可能, 利用家庭网络把各种家用电器连接成以计算机为中心的计算机集成家用电器系统, 使人们在家里可充分享受各种高技术带来的好处, 因此, 机电一体化产品无疑应朝网络化方向发展。

(五) 人性化

机电一体化产品的最终使用对象是人, 如何给机电一体化产品赋予人的智能、情感和人性显得愈来愈重要, 机电一体化产品除了完善的性能外, 还要求在色彩、造型等方面与环境相协调, 使用这些产品, 对人来说还是一种艺术享受, 如家用机器人的最高境界就是人机一体化。

(六) 微型化

微型化是精细加工技术发展的必然, 也是提高效率的需要。微机电系统 (Micro Electronic Mechanical Systems, 简称MEMS) 是指可批量制作的, 集微型机构、微型传感器、微型执行器以及信号处理和电路, 直至接口、通信和电源等于一体的微

接操作的并行性, 减少了响应时间, 但由于各边的权值随着连接的进行是在动态变化的, 而改进最小生成树算法在划分连接图时将连接图划分为并行操作的多个连接图, 所以很有可能使总代价并非是最小的。不过由于整个方法从头至尾都遵循最小生成树法选择最小权值边的特点, 这样就保证了总的代价并不会是最大的。

三、结语

本文对最小生成树法在分布式数据库多元连接中的应用进行了阐述和分析, 并对最小生成树法进行了改进以提高连接操作的并行性, 由此来减少响应时间。这种方法不仅可以应用到局域网的查询中, 而且对于要求事务并行处理的系统同样适用。

参考文献

[1] 闫丽, 华彦涛, 王艳辉. 一种基于半连接的分布式数据库

多元连接查询优化算法[J]. 通化师范学院学报.

[2] 胡枫, 于福溪. 最小生成树算法在多元连接中的应用及算法分析[J]. 青海师范大学学报(自然科学版), 2004, (2).

[3] 胡枫, 陶世群. 一种分布式数据库多元连接查询优化算法及改进[J]. 计算机工程与应用, 2001, (16).

[4] 钟武, 胡守仁. 一种改进的多连接查询优化方法[J]. 软件学报, 1998, (2).

[5] 王意洁, 王勇军, 卢锡成. 基于半连接的并行查询处理算法的研究[J]. 软件学报, 2001, (2).

作者简介: 杨书华(1962-), 女, 山东东营人, 山东胜利职业学院高级教师, 硕士, 研究方向: 电子商务。