

北京理工大学
计算机学院
毕业设计（论文）
中期报告

选题名称 从超立方体到环的嵌入性质研究

学 号 1120121928

姓 名 沈卓佳

专 业 计算机科学与技术

班 级 07111203

导 师 刘庆晖

学 院 计算机学院

研究所（中心）

2016 年 4 月 18 日

一 毕业设计（论文）进展情况

1. 毕业设计任务书：

- (1) 3月初至3月中旬，学习指导教师提供的最新文献，搜集、阅读大量相关文章和资料；
- (2) 3月中旬至3月下旬，计算 3 阶超立方体到环的嵌入；
- (3) 3月下旬至4月底，设计计算模型，计算 4 阶超立方体到环的嵌入；
- (4) 5月初至5月中旬，分析计算结果，写出论文初稿；
- (5) 5月中旬至5月下旬，论文修改；
- (6) 5月底，论文定稿及提交。

2. 前期任务完成情况（参考毕业设计任务书）：

(1) 文献学习：阅读了大量相关文献，如

- K. H. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications 7th edition, McGraw-Hill Education, 2012
- L. H. Harper, Global Methods for Combinatorial Isoperimetric Problems, Cambridge University Press, 2004
- A. J. Bernstein, Maximally connected arrays on the n -cube, SIAM J. Appl. Math., vol. 15, pp. 1485 - 1489, 1967
- L. H. Harper, Optimal assignments of numbers to vertices, J. SIAM, vol. 12, pp. 131-135, 1964

等，学习掌握了 LaTeX 的使用方法，翻译了 Harper 的《Global Methods for Combinatorial Isoperimetric Problems》的第 1 章并给出了书中练习的解答；

- (2) 3 阶情况的计算：设计并实现了一个简单（未做任何优化）的 Java 程序，用其完成了 3 阶超立方体到环嵌入的计算；
- (3) 4 阶情况的计算：利用 Spark 分布式计算框架和 Map/Reduce 的思想，设计并实现了一个经过剪枝优化的 Java 分布式计算程序，用其提前完成了 4 阶超立方体到环嵌入的计算。

3. 后期工作安排：

- (1) 设计辅助程序，分析 3 阶和 4 阶情况的计算结果；
- (2) 归纳总结前期工作的具体细节，开始初步撰写论文；
- (3) 阅读与学习 Ching-Jung Guu 的博士毕业论文《The Circular Wirelength Problem for Hypercubes》。

二 取得成果和存在问题

1. 取得的成果:

- (1) 利用离散数学中关于群论的知识, 设计出有效的初始算法, 排除旋转对称和翻转对称的重复情况, 将问题规模由 $2^d!$ 压缩至 $(2^d - 1)!/2$;
- (2) 利用简单的剪枝策略, 将计算 4 阶情况原先所需要的运行时间 (大约为 3360 小时) 优化至 1 小时左右;
- (3) 发现了 Harper 的《Global Methods for Combinatorial Isoperimetric Problems》一书和 Bernstein 的《Maximally connected arrays on the n-cube》一文中的一处关键的纰漏, 并由导师给出了对应的补充证明。

2. 存在的问题:

无。

三 导师意见

导师对中期报告的审阅意见

导师签字：
年 月 日

四 专业责任教授意见

专业责任教授意见

责任教授签字：
年 月 日