

北京理工大学  
计算机学院  
毕业设计（论文）  
开题报告

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 3 月 21 日

# 一 毕业设计（论文）内容

## 1. 题目内容：

图嵌入的问题来源于并行计算和多处理器排列。从超立方体到链的嵌入性质已有很好的结果，而从超立方体到环的嵌入还是一个开问题。本项目将研究超立方体到环的嵌入性质。首先将学习已有的嵌入前沿研究，其次是计算 3 阶超立方体到环的嵌入，然后计算 4 阶超立方体到环的嵌入性质，希望通过 4 阶情形的研究得到一般情况的规律。4 阶超立方体将有较大的计算量，我们将尝试并行或分布式计算。

## 2. 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。

## 3. 理解：

首先是对题目内容的理解。本项目要研究的是超立方体到环的嵌入性质，即寻找一个从超立方体到环的映射（顶点编号方式），使得在该映射下超立方体有最小的线长。由于一个  $d$  阶超立方体有  $2^d$  个顶点，因此存在  $2^d!$  个映射。当  $d = 3$  时， $2^d! = 8! = 40320$  还是一个较小的数目，可以通过单机运算得到解决。然而  $d = 4$  时， $2^d! = 16! = 20922789888000$  就是一个较大的计算量了，更不用说  $d > 4$  时的情况了，这就需要依赖于时下热门的并行/分布式计算。根据最后得到的 3 阶和 4 阶超立方体的计算结果，我们将研究任意阶的超立方体到环的嵌入性质，希望借此得到一个一般性的规律。

接下来是对任务书的理解。

- (1) 第一阶段，通过相关文献的搜索、阅读和翻译，对要研究的问题形成全面、系统的理解，包括：
  - 超立方体、环、映射等概念的定义，线长问题及一系列衍生问题的定义与应用；
  - 目前已得到确切解的问题（如超立方体到链的嵌入）的解决方法或证明思路；
  - 超立方体到环的嵌入问题上目前最新的研究成果；
  - 并行/分布式程序设计原理与方法。
- (2) 第二阶段，设计程序，计算 3 阶超立方体到环的嵌入，并对结果进行简单的分析。
- (3) 第三阶段，设计适用于该问题的并行/分布式计算模型，计算 4 阶超立方体到环的嵌入。
- (4) 第四阶段，分析前几阶段产生的计算结果，撰写论文。

## 二 研究方案

1. 对于 3 阶超立方体到环的嵌入，我们采用单机穷举的方式计算其最小线长和对应的映射。
2. 对于 4 阶（或更高阶）超立方体到环的嵌入，我们将利用现有的分布式计算框架，编写运行在该框架上的分布式计算程序，同时采取一些优化策略（如剪枝、合理化任务分配等）来降低整体时间复杂度，以期在可接受的时间和资源配置下求解该问题。
3. 对于最终结果分析，目前暂无可确定的研究方案。将视结果而定。

### 三 导师意见

导师对开题报告的审阅意见

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