

研讨主题 (2) 集合与关系

说明:

本次研讨学习主要涉及集合、关系理论与应用。

选题1探讨关系的计算机表示、算法设计及其在关系数据构建基础上的交通查询的应用（要关注关系闭包运算及其算法设计，根据实际情况选择是否编程实现）；

选题2探讨偏序关系在数据关系表达方面的应用（如演化计算），以及偏序关系的计算机表示（包括Hasse图的构建）与算法设计，以及基于偏序关系的任务调度问题；

选题3探讨偏序关系理论（组合理论）中非常优美的Dilworth 定理的证明及应用实践；

选题4-5侧重于新的理论知识学习与相关工程应用了解，知识拓展显然是必要的也是重要的。关于粗糙集、模糊集，同学们可在图书馆查阅电子文献（论文），以及查阅馆藏图书（如，模糊集与粗糙集，李丽红等著，类似图书仅有1-2本，建议就在图书馆查看阅读，以便其他学习小组也可以使用）。

至于研讨过程，建议每个小组成员独自初步了解相关主题，后集中讨论，组长确定后续研讨任务分工，每个小组还可分为2组，同步学习，再讨论，相互学习，以求更高效；最后总结阶段，如果分工困难，可以根据实际先确定本次研讨主要写作人，其他成员配合。

研讨学习选题是开放的，不做强制性约束，同学们可以根据小组与个人情况拓展或调整研讨具体内容，并决定仅是初步了解还是深入研究学习，但每个成员对选题或相关内容有所初步了解与思考是必须也是重要的。如，可以系统地介绍相关知识（如第3选题可以从偏序关系、链、反链，到2个对偶定理，以及具体问题求解算法等，系统地介绍Dilworth定理及其应用），也可以在初步了解基础上仅仅是简要综述有关理论及其应用。

1 集合、关系的计算机表示与应用

- (1) 集合、关系在计算机中的表示；
- (2) 集合运算、关系运算（包括闭包）的算法（以及实现）；
- (3) 尝试用集合、关系描述、表达、设计（实现）一个简单的交通信息查询服务系统（如两地是否有通勤）。

2 偏序关系及其应用

- (1) 偏序关系在演化算法中的应用；
- (2) 偏序关系在任务调度中的应用（包括拓扑排序算法）。

如，何俊, 张彩庆等：基于偏序集的数据清洗规则链自动生成方法, 计算机应用研究, 2021
曾三友, 康立山, 丁立新, 基于偏序关系的演化算法, 任务调度

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/142743586>, 赵明, 满足偏序约束的在线调度, 等.

关于任务调度，请具体考虑求解如下问题的相关算法设计（问题表达与求解）：

假设一个系统设计了大量模块，各个模块间存在某系调用关系，请设计算法检测系统设计中是否存在循环调用的情况，如果不存在，请画出其哈斯图并求解其他拓扑排序。

3 Dilworth定理及其应用

(1) 证明Dilworth定理，并探讨其应用;

(2) 应用示例，如导弹拦截问题（设计相关算法，若时间允许则考虑其具体实现）。

问题描述：某国为了防御敌国的导弹袭击，发展出一种导弹拦截系统。但是这种导弹拦截系统有一个缺陷：虽然它的第一发炮弹能够到达任意的高度，但是以后每一发炮弹都不能高于前一发的高度。某天，雷达捕捉到敌国的导弹来袭。由于该系统还在试用阶段，所以只有一套系统，因此有可能不能拦截所有的导弹。

输入：输入导弹依次飞来的高度（雷达给出的高度数据是不大于30000的正整数）

输出：输出这套系统最多能拦截多少导弹，如果要拦截所有导弹最少要配备多少套这种导弹拦截系统。

样例输入：389 207 155 300 299 170 158 65

样例输出：6 2

4 粗糙集及其应用

(1) 粗糙集;

(2) 基于粗糙集的数据分类/属性约简.

<https://www.wushuai.net/archives/1210>， 邬阳阳，汤建国，[大数据背景下粗糙集属性约简研究进展](#)

周涛，基于粗糙集的属性约简算法综述.

5 模糊等价关系及其应用

(1) 模糊集合、模糊关系;

(2) 模糊等价关系应用（综述即可，在知网等查询资料，了解应用，简单综述，如基于模糊等价关系的聚类分析方法在鱼类种群鉴定和海洋强风暴潮灾害评估中的应用研究，等）。

https://blog.csdn.net/qq_29831163/article/details/89892822