

离散课程程序设计习题

2011 年3 月15 日

1 集合代数

1.1 需求描述

设全集 E 为可打印字符，包含且只包含大小写英文字母和数字，请设计一段程序，能够实现如下功能：

1. 能够从控制台接受一个集合；
2. 能够从文件接受一个集合；
3. 能够输出一个集合到控制台或者文件；
4. 能够判断两个集合是否相等，比如分别按照如下序列输入的两个集合： $a \rightarrow b \rightarrow c$ 和 $b \rightarrow c \rightarrow a$ 应该是相等的；
5. 能够实现基本的集合运算，包括两个集合的交，并，相对补和一个集合的绝对补。

1.2 要点

1. 因为已经限定全局并且它的势比较小，可以不过分关注集合存储的效率，比如用一个布尔数组或者一个比特位表示一个一个元素是否存在于一个集合中都是允许的；
2. 学会分而治之的程序设计，从需求描述中提取出完成不同功能的子过程；
3. 程序要有一定的鲁棒性，比如意外输入的处理，重复输入元素的去重等等。

2 二元关系

2.1 需求描述

设集合 $A = \{x | x \in N^+ \wedge x \leq n\}$ ，其中 n 可预先设定，请设计一段程序，能够实现如下功能：

1. 能够接受从控制台输入的一个 A 上的关系或者随机生成一个 A 上的关系;
2. 能够从文件接受一个集合;
3. 能够输出一个关系到控制台或者文件;
4. 能够实现关系的集合运算, 包括复合和逆;
5. 能够计算一个关系的自反, 对称和传递闭包

2.2 要点

1. 可以考虑用矩阵来表示关系;
2. 学会分而治之的程序设计, 从需求描述中提取出完成不同功能的子过程;
3. 这里的关系复合运算沿用教材的约定, 请计算右复合;
4. 注意体会在计算传递闭包时 *Warshall* 算法和一般矩阵乘法相比的效率优势;
5. 程序要有一定的鲁棒性.