

算法实现题 9-7 实现算法 greedySetCover (习题 9-13)

★问题描述:

集合覆盖问题的一个实例 $\langle X, F \rangle$ 由一个有限集 X 及 X 的一个子集族 F 组成。子集族 F 覆盖了有限集 X 。也就是说 X 中每一元素至少属于 F 中的一个子集, 即 $X = \bigcup_{S \in F} S$ 。对于 F 中的一个子集 $C \subseteq F$, 若 C 中的 X 的子集覆盖了 X , 即 $X = \bigcup_{S \in C} S$, 则称 C 覆盖了 X 。集合覆盖问题就是要找出 F 中覆盖 X 的最小子集 C^* , 使得 $|C^*| = \min\{|C| \mid C \subseteq F \text{ 且 } C \text{ 覆盖 } X\}$ 。

设计并实现算法 greedySetCover, 使其计算时间为 $O\left(\sum_{s \in F} |s|\right)$ 。

★编程任务:

实现集合覆盖问题的近似算法 greedySetCover。

★数据输入:

由文件 input.txt 给出输入数据。第一行有 2 个正整数 n 和 m , 分别表示有限集 X 中元素个数和子集族 F 中子集个数。 $X = \{0, 1, \dots, n-1\}$, $F = \{f_0, f_1, \dots, f_{m-1}\}$ 。接下来的 m 行中, 每行对应于 F 中一个子集 f_i 。第一个数是子集 f_i 中元素个数 k_i , 接着的 k_i 个数表示 f_i 中的元素。

★结果输出:

程序运行结束时, 将计算出的最小覆盖子集输出到文件 output.txt。第 2 行是最小覆盖子集数。第 2 行是最小覆盖子集。

输入文件示例

input.txt

12 6

6 0 1 2 3 4 5

4 0 3 6 9

4 1 4 7 10

4 4 5 7 8

4 2 5 8 11

2 9 10

输出文件示例

output.txt

4

0 4 2 1