

作业

注：

1. 以下题目为开放式作业，不做特别严格的限定。但评分会根据工作量和创新程度来进行。
另外，每一个题目都需要写对应的实验报告，包括采用的算法、流程、运行配置、运行结果和最反映自己工作量和创新性的地方等；
2. 以下题目中标定的分数标为最高分数，例如第 7 个题目最高分为 40。如果只做这个题目则无法及格；
3. 在后续课程中还会出一些题目；
4. 严禁抄袭，一经发现双方全部为 0 分；
5. 如果对题目有任何疑问，欢迎讨论；
6. 在相同功能下，评分将考虑美观性、实用性、用户使用是否方便等。

题目：

1. 集合运算器（满分 90 分）

程序功能：

实现最多包含三个集合的运算，运算符包括： \cap , \cup , $-$, \oplus , \sim , $P()$ ；

输入：集合元素，集合的运算符；（集合名称为 A, B, C, E, \emptyset ，集合运算符可以自行选择）；

输出：运算结果的集合。

要求：

- (1) 有 Windows 界面，界面上可以选择不同的集合运算；界面上可以输入三个集合的元素。

评分：

- (1) 算法和数据结构描述（满分 30 分）；
- (2) 程序实现（满分 60 分）。

注：如果最多包括两个集合的运算，则满分为 70 分；如果最多包括四个集合的运算，则满分为 100 分。

2. 集合恒等式证明器（满分 100 分）

程序功能：

实现最多包含三个集合运算构成的恒等式证明，集合运算包括 \cap , \cup , $-$, \oplus , \sim , 集合可以包括 E（全集）和 \emptyset （空集）。例如： $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$;

输入：两个集合运算式（集合名称为 A, B, C, E, \emptyset ，集合运算符可以自行选择）;

输出：这两个运算式是否相等。

要求：

- (1) 有 Windows 界面，界面上可以选择不同的集合运算；界面上可以输入三个集合的元素。

评分：

- (1) 算法和数据结构描述（满分 40 分）；
- (2) 程序实现（满分 60 分）。

注：如果最多包括两个集合的运算，则满分为 80 分。

3. 命题逻辑公式类型判断器（满分 90 分）

程序功能：

任意输入一个命题逻辑公式（最多三个命题变项），判断其为矛盾式、重言式还是可满足式。

输入：命题逻辑公式；

输出：公式类型。

要求：

- (1) 有 Windows 界面，界面上可以输入三个命题逻辑公式。

评分：

- (1) 算法和数据结构描述（满分 30 分）；
- (2) 程序实现（满分 60 分）。

注：如果最多包括四个或以上命题变项，则满分为 100 分。

4. 范式计算器（满分 100 分）

任意输入一个命题逻辑公式（最多三个命题变项），求得其析取范式或者合取范式。

输入：命题逻辑公式；

输出：范式。

要求：

(1) 有 Windows 界面，界面上可以选择不同的集合运算；界面上可以输入三个集合的元素。

评分：

(1) 算法和数据结构描述（满分 40 分）；

(2) 程序实现（满分 60 分）。

注：如果最多包括四个或以上命题变项，相应加分。

5. 二元关系基本运算器（满分 100 分）

任意输入两个二元关系，求得其逆、合成、限制、象、自反闭包、传递闭包、对称闭包，并可以判断其是否为单根、单值，是否自反、对称和传递。

输入：两个二元关系；

输出：运算结果或者判断结果。

要求：

(1) 有 Windows 界面，界面上可以选择不同的运算或者判断性质；界面上可以输入两个二元关系。

评分：

(1) 算法和数据结构描述（满分 30 分）；

(2) 程序实现（满分 60 分）。

注：要求最好有界面可以选择不同的运算和判断性质。

6. 关系矩阵和关系图生成器（满分 80 分）

任意输入一个集合表示的二元关系，可以求得并显示其关系矩阵，并在 Windows 窗口上绘出关系图。

输入：一个二元关系；

输出：运算结果或者判断结果。

要求：

(1) 有 Windows 界面，界面上关系矩阵和关系图的显示布局要合理美观。

评分：

(1) 程序实现（满分 80 分）。

注：因为本题目算法很简单，所以写出算法和数据结构不给分。。

7. 图的矩阵表示（满分 90 分）

任意输入一个图(可以是有向图也可以是无向图),可以采用在 Dialog 形式输入,但需要在 Windows 窗口上有显示,然后计算其关联矩阵。

输入：一个图，包括结点信息和变的信息；

输出：关联矩阵、邻接矩阵、相邻矩阵、可达矩阵、连通矩阵。

要求：

(1) 有 Windows 界面，界面上图和矩阵的显示布局要合理美观。

评分：

(1) 程序实现（满分 80 分）。

注：因为本题目算法很简单，所以写出算法和数据结构不给分。。

8. 特殊图的判断（满分 100 分）

任意输入一个无向图，可以采用在 Dialog 形式输入，但需要在 Windows 窗口上有显示。

输入：一个图，包括结点信息和变的信息；

输出：判断其是否为平凡图、二部图、欧拉图、哈密顿图或者平面图。

要求：

(1) 有 Windows 界面，界面上图和矩阵的显示布局要合理美观。

评分：

(1) 算法和数据结构描述（满分 40 分）；

(2) 程序实现（满分 100 分）。

9. 欧拉通路/回路计算（满分 100 分）

任意输入一个无向图，可以采用在 Dialog 形式输入，但需要在 Windows 窗口上有显示。

输入：连通图 G , 起点 v , 终点 w ;

输出：从 v 到 w 的欧拉通路/欧拉回路。

要求：

(1) 有 Windows 界面，界面上图和通路/回路的显示布局要合理美观。

评分：

(1) 算法和数据结构描述（满分 40 分）；

(2) 程序实现（满分 100 分）。

10. 单源最短路径问题计算（满分 100 分）

任意输入一个无向图，可以采用在 Dialog 形式输入，但需要在 Windows 窗口上有显示。

输入：带权图 $G=\langle V, E, W \rangle$, W 非负, $s \in V$

输出：以 s 为根的最短路径树。

要求：

(1) 有 Windows 界面，界面上图和最短路径的显示布局要合理美观。

评分：

(1) 算法和数据结构描述（满分 40 分）；

(2) 程序实现（满分 100 分）。

11. 最小生成树计算（满分 70 分）

任意输入一个无向图，可以采用在 Dialog 形式输入，但需要在 Windows 窗口上有显示。

输入：带权图 $G=\langle V, E, W \rangle$, W 非负

输出：最小生成树。

要求：

(1) 有 Windows 界面，界面上图和最小生成树的显示布局要合理美观。

评分：

(3) 算法和数据结构描述（满分 20 分）；

(4) 程序实现（满分 70 分）。

12. 二叉树的周游

任意输入一个二叉图，可以采用在 Dialog 形式输入，但需要在 Windows 窗口上有显示。

输入： 二叉树 $T=<V,E>$ ；

输出： 前序，中序和后序三种行遍法对节点的访问次序。

要求：

(1) 有 Windows 界面，界面上图的显示布局要合理美观。

评分：

(1) 算法和数据结构描述（满分 30 分）；

(2) 程序实现（满分 100 分）。

13. 论文作业（满分 40 分，任选其一）

(1) 用离散数学中的相应知识来解决一类航空或航天问题，需要阐述所用到的知识点和具体方法；（满分 40 分。评分与问题的复杂程度有关，字数 3000 字以上）

(2) 谈一谈离散数学的学习体会及在自动化中专业的教学模式建议。（满分 20 分。字数 2000 字以上）