

## 算法设计题

### 习题 4-1 会场安排问题

- 问题描述：假设要在足够多的会场里安排一批活动，并希望使用尽可能少的会场。设计一个有效的贪心算法进行安排（这个问题实际上是著名的图着色问题。若将每个活动作为图的一个顶点，不相容活动间用边相连。使相邻顶点着不同颜色的最小着色数，相应于要找的最小会场数）。
- 算法设计：对于给定的 $k$ 个待安排的活动，计算使用最少会场的时间表。
- 数据输入：由文件 input.txt 给出输入数据，第 1 行有 1 个正整数 $k$ ，表示 $k$ 个待安排的活动。接下来的 $k$ 行中，每行有 2 个正整数，分别表示 $k$ 个待安排的活动开始时间和结束时间。时间以 0 点开始的分钟计。
- 结果输出：将计算的最少会场数输出到文件 output.txt。

输入文件示例      输出文件示例

input.txt              output.txt

5                      3

1 23

12 28

### 习题 4-2 最优合并问题

- 问题描述：给定 $k$ 个排好序的序列 $s_1, s_2, \dots, s_k$ ，用 2 路合并算法将 $k$ 个序列合并成一个序列。假设所采用的 2 路合并算法合并 2 个长度分别为 $m$ 和 $n$ 的序列需要 $m+n-1$ 次比较。试设计一个算法确定合并这个序列的最优合并顺序，使所需的总比较次数最少。为了进行比较，还需要确定合并这个序列的最差合并顺序，使所需的总比较次数最多。
- 算法设计：对于给定的 $k$ 个待合并序列，计算最多比较次数和最少比较次数合并方案。
- 数据输入：由文件 input.txt 给出输入数据。第 1 行有 1 个正整数 $k$ ，表示有 $k$ 个待合并序列。接下来的 1 行中，有 $k$ 个正整数，表示 $k$ 个待合并序列的长度。
- 结果输出：将计算的最多比较次数和最少比较次数输出到 output.txt。

输入文件示例      输出文件示例

input.txt              output.txt

4                      78 52

5 12 11 2

### 习题 4-9 汽车加油问题

- 问题描述：一辆汽车加满油后可行驶 $n$ km。旅途中有若干个加油站。设计一个有效算法，指出应在哪些加油站停留加油，使沿途加油站次数最少。并证明算法能产生一个最优解。
- 算法设计：对于给定的 $n$ 和 $k$ 个加油站位置，计算最少加油次数。
- 数据输入：由文件 input.txt 给出输入数据。第 1 行有 2 个正整数 $n$ 和 $k$ ，表示汽车加满油后可行驶 $n$ km，且旅途中有 $k$ 个加油站。接下来的 1 行，有 $k+1$ 个整数，表示第 $k$ 个加油站与第 $k-1$ 个加油站之间的距离。第 0 个加油站表示出发地，汽车已加满油。第 $k+1$ 个加油站表示目的地。
- 结果输出：将计算的最少加油次数输出到文件 output.txt。如果无法到达目的地，则输出“No Solution”。

输入文件示例      输出文件示例

input.txt              output.txt

## 算法实现题

### 习题 4-4 磁盘文件最优存储问题

- 问题描述：设磁盘上有 $n$ 个文件 $f_1, f_2, \dots, f_n$ ，每个文件占用磁盘上的1个磁道。这 $n$ 个文件的检索概率分别是 $p_1, p_2, \dots, p_n$ ，且 $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ 。磁头从当前磁道移动到被检信息磁道所需时间可用这2个磁盘之间的径向距离来度量。如果文件 $f_i$ 存放在第 $i$ 个道上，则检索这 $n$ 个文件的期望时间是 $\sum_{1 \leq i \leq j \leq n} p_i p_j d(i, j)$ 。式中， $d(i, j)$ 是第 $i$ 道和第 $j$ 道之间的径向距离 $|i - j|$ 。

磁盘文件的最优存储问题要求确定这 $n$ 个文件在磁盘中的存储位置，使期望检索时间达到最小。试设计一个解此问题的算法，并分析算法的正确性与计算复杂性。

- 算法设计：对于给定的文件检索概率，计算磁盘文件的最优存储方案。
- 数据输入：由文件 input.txt 给出输入数据。第1行是正整数 $n$ ，表示文件个数。第二行有 $n$ 个正整数 $a_i$ ，表示文件的检索概率。实际上第 $k$ 个文件的检索概率 $a_k / \sum_{i=1}^n a_i$ 。
- 结果输出：将计算的最小期望检索时间输出到文件 output.txt。

输入文件示例      输出文件示例

input.txt              output.txt

5                      0.547396

33 55 22 11 9