

用模拟退火算法求解下面的问题：

某推销员要从城市  $v_1$  出发，访问其它城市  $v_2, v_3, \dots, v_6$  各一次且仅一次，最后返回  $v_1$ 。各城市间的距离信息由矩阵  $D$  给出。

问：该推销员应如何选择路线，才能使总的行程最短？

$$D = \begin{matrix} & \begin{matrix} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 & v_6 \end{matrix} \\ \begin{matrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ v_5 \\ v_6 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 10 & 20 & 30 & 40 & 50 \\ 12 & 0 & 18 & 30 & 25 & 21 \\ 23 & 19 & 0 & 5 & 10 & 15 \\ 34 & 32 & 4 & 0 & 8 & 16 \\ 45 & 27 & 11 & 10 & 0 & 18 \\ 56 & 22 & 16 & 20 & 12 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

请参照课件中的模拟退火算法以及示例“工件加工顺序”，写出算法的求解过程，要求：

- ◆ 状态表达：用顺序编码 ( $v_1$  固定处于编码第一位)；
- ◆ 邻域动作：交换任意两个城市 ( $v_1$  不参与交换)；
- ◆ 初始解：可任意给定初始解；
- ◆ 初始温度：以本人学号的最后 4 位作为初始温度；
- ◆ 降温控制：采用等比法，每次降低 40% 的温度 (假如初温 1000 度，则下一轮 600 度)；
- ◆ 恒温过程：内循环 4 次。每次循环中，首先计算出转移概率  $p_{ij} = \exp\left(\frac{-\Delta f}{T_k}\right)$ ，然后自行模拟“轮盘赌”以决定是否从状态  $i$  转移至状态  $j$ ；
- ◆ 结束条件：算法执行 4 轮。