

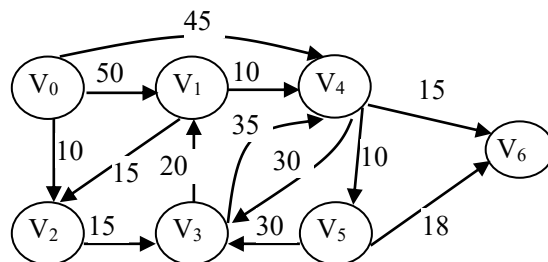
试题专用纸

姓名_____

学号_____

成绩_____

一. (15 分) 用 Dijkstra(迪杰斯特) 算法求解下面的单点源最短路径问题的实例：

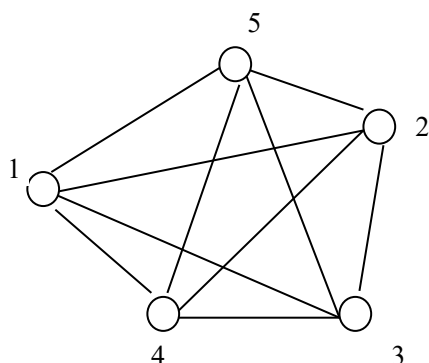


其中，单点源是 V_0 。陈述算法的基本思想，给出 V_0 到其它各个顶点的最短路径。

二. (15 分) 在一份文件中只出现了 9 个字符 $a, b, c, d, e, f, g, h, k$ ，它们出现的频率依次是 0.3, 0.2, 0.16, 0.1, 0.08, 0.06, 0.05, 0.03, 0.02，试给出该份文件的 Huffman 编码，要求画出 Huffman 编码树。

三. (15 分) 试用动态规划算法求解 0/1 背包问题：背包的容量为 $M = 12$ ，物品重量和价值分别是： $W = (3, 5, 7, 4)$ 和 $P = (7.5, 12, 14, 8)$ 。写出计算过程，并说明算法基本思想。

四. (20 分) 用 LC-分枝限界算法求解下面的对称旅行商问题实例：



$$A = \begin{pmatrix} \infty & 20 & 30 & 10 & 11 \\ 20 & \infty & 16 & 4 & 2 \\ 30 & 16 & \infty & 6 & 7 \\ 10 & 4 & 6 & \infty & 12 \\ 11 & 2 & 7 & 12 & \infty \end{pmatrix}$$

旅行商问题示意图

邻接矩阵

- 1) 画出算法执行过程中生成的状态空间树；
- 2) 在状态空间树上标出各节点的优先级函数值及该节点被访问的次序；
- 3) 给出最短环游路径。

五. (25 分) 0/1 背包判定问题:

例: 给定一个有限集合 U , 对于每个 $a \in U$, 对应一个值 $w(a) \in \mathbb{Z}^+$, 和另一个值 $v(a) \in \mathbb{Z}^+$ 。

另外给定一个约束值 $B \in \mathbb{Z}^+$ 和目标值 $K \in \mathbb{Z}^+$ 。

问: 是否存在 U 的一个子集 U' , 使得 $\sum_{a \in U'} w(a) \leq B$, 而且 $\sum_{a \in U'} v(a) \geq K$ 。

- 1) 说明 0/1 背包判定问题是 NP-类问题;
- 2) 以划分问题为参照物, 证明 0/1 背包判定问题是 NPC-问题;
- 3) 说明 0/1 背包问题不是 NP-类问题, 但是 NP-难问题。

六. (10 分) 证明: 求解 ε -近似旅行商问题是 NP-难问题。