

- (1) 只准讨论思路，严禁抄袭，查重时发现重合度极高的实验代码取消当次实验分数。
- (2) 只能阅读 bb 上的材料和教材算法导论。严禁网上搜寻任何材料，答案或者帮助。
- (3) 禁止直接使用库函数实现实验题目的主要算法。

问题 1 (25 分). 设 $G = (V, E, w)$ 为一个带权重的有向图，权重函数为 $w : E \rightarrow R$ ，设 $|V| = n$ 。定义 E 中边的环路 $c = \langle e_1, e_2, \dots, e_k \rangle$ 的平均权重为

$$\mu(c) = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k w(e_i)$$

设计算法找到图 G 中平均权重最小的环 S^* 。

提示：参考算法导论第 3 版思考题 24-5 题。

问题 2 (25 分). 给定二分图 $G = (V, E)$ ，且每条边 e 上都有一定的代价 C_e 。如果边子集 $S \subseteq E$ 中任意两条边都没有公共端点，则称 S 是图 G 的一个匹配。

设计算法，找到图 G 中的最大匹配 $\{S^* \mid |S^*| = \max_S |S|\}$ 中代价 $\sum_{e \in S^*} w(e)$ 最小的一个。

问题 3 (25 分). 对于一个未知的大整数 N ，我们只知道它在 p_i 进制下的尾数为 r_i 。给定 $(r_1, p_1), (r_2, p_2), \dots, (r_k, p_k)$ 。设计算法，找到满足这些条件的最小正整数 N_0 。（此题禁止使用 STL）

问题 4 (25 分). 设 x^r 表示一个由某个子串 x 重复 r 次产生的字符串。给定一个字符串 P ，设计算法，在 $O(n)$ 时间内输出所有存在子串 x ，满足 $P = x^r$ 的重复因子 r 。