

算法设计与分析20级期末考试题回忆版

L.C. 2022.6.9

一、选择题

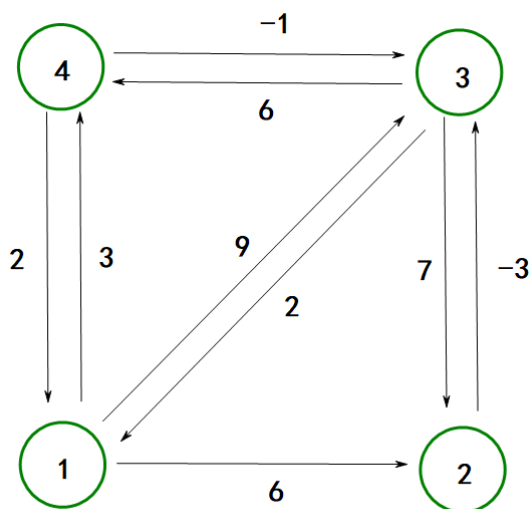
1. $f(n) = 1/100n^3 + 20n + 3$ 判断 $f(n) = O(n^3)$ 还是 $f(n) = \Theta(n^3)$ 还是都是都不是
2. DFS过程中不会出现什么边（选项是前向边后向边交叉边排列组合）
3. G 和 G^T 的强连通分支是否相同
4. 考了一个三角不等式
5. Bellman-Ford算法的时间复杂度

二、填空题

1. RAM包含哪三个基本指令
2. 在BFS过程中，对边 (u, v) 考察了 $\delta(s, u)$ 和 $\delta(s, v)$ 的关系
3. DFS的时间复杂度
4. 松弛后的状态（就考了松弛定理）
5. $l_{ij}^{(m)} = \min\{l_{ik}^{(m-1)} + w_{kj}\}$ 中 m 的含义

三、解答题

1. (10分) $T(n) = 2T(n/5) + n^2 \lg n$, 求 upper asymptotic bound. (英文题)
2. (10分) 给出多项式归约和传递性的定义，解释 $P = NP$ 问题的意义。
3. (15分) (1) 写出求MST的伪代码和时间复杂度
(2) 判断MST加一条边是否还是MST的伪代码、算法正确性证明和复杂度。 (英文题)
4. (15分) Floyd-Warshall算法，写出算法思想，补全矩阵 $D_{[4]}$ ，写出所有多源最短路径，并给出复杂度。 (英文题)



5. (25分) 算法设计题

(1) 用动态规划求出由 a, b, c 组成的 n 位不含连续两个 a 都字符串数目, 写出算法思想、伪代码、时间空间复杂度; (15分)

(2) **集合覆盖问题**, $F = \{A_1, \dots, A_n\}$, 其中 A_i 为包含 $\{1, \dots, k\}$ 中若干个连续整数的集合, $i = 1, 2, \dots, n$, 且对于 $a \leq b \leq c \leq d$, 若 $A_i = \{a, \dots, d\}$, $A_j = \{b, \dots, c\}$, 且 $A_i \in F$, 则 $A_j \in F$ 。要求用贪心算法实现从 F 中找最少数目的集合, 使得他们的并为 $\{1, \dots, k\}$, 求算法思想、伪代码并验证算法正确性. (10分)