

2021 秋哈工大算法设计与分析期末考试题（回忆版）

编者注：自 2020 年秋起，本部算法设计与分析不再作为考试课，因而对应的试卷难度有所下降。本回忆试题仅供参考！本回忆试题仅供参考！

一、 判断题

TF 1. $n^{\frac{1}{5}} = O(\log n)$

TF 2. 获取一个序列中第 k 小的元素，有算法可以在 $O(n)$ 内实现

TF 3. 设 (u,v) 是 G 中权值最小的边，则必有一棵最小生成树包含边 (u,v)

TF 4. LCS 算法的时间复杂度为 $O(m+n)$ ，其中 m,n 分别为字符串的长度

TF 5. 背包问题不能用贪心算法求解

TF 6. A* 算法，基于 Best-First，如果已经得到了一个解，得到的解就是最优解

TF 7. 如果 G 是一个二部图，则 G 中最大匹配的大小等于 G 的最小顶点覆盖的大小

TF 8. 完美匹配是最大匹配，反之亦然

【还有 2 个题目，忆不起来了】

二、 简答题

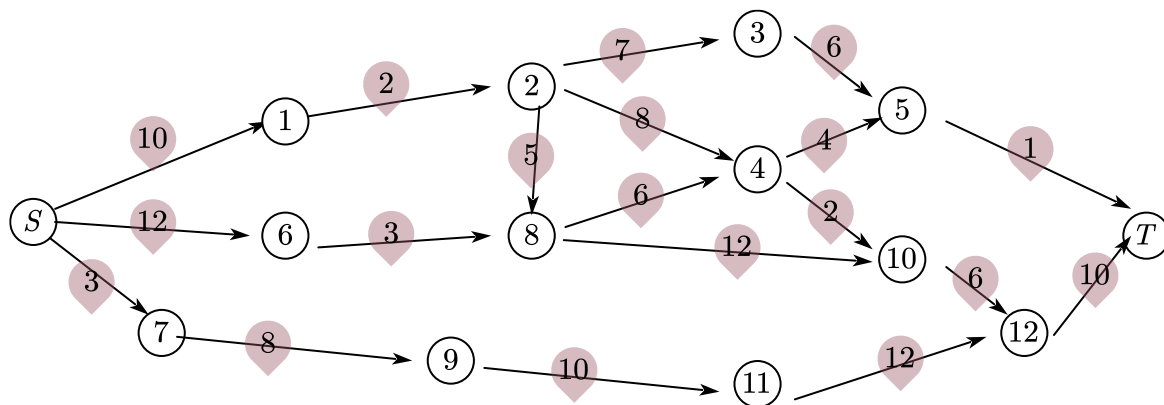
1. 证明 $\log(n!) = O(n \log n)$

2. $T(n) = 9T\left(\frac{n}{3}\right) + n, T(1) = 1$ ，求 $T(n)$

3. $T(n) = n + 3T\left(\frac{n}{4}\right)$, 使用迭代法求 $T(n)$

4. 简述 Best-First 树搜索策略并给出伪代码

三、 求出下列图的最大流，给出计算过程



四、 定义一种动态表：每当元素的个数达到 i^2 时，表扩张为 $(i+1)^2$ 个单位大小。例如当前已经有 4 个元素，此时如果再插入一个元素，表的大小应该扩张为 9。试计算 n 次插入操作的平摊代价。

- 五、 给出一个连通的无向图 G ， G 中边的权仅在 1, 2, 3 中随机取值。试设计一个贪心算法，使得在线性时间内可以生成最小生成树。给出伪代码并分析时间复杂度。

六、 n 个不同的整数（正负都有可能）组成数组 A ，并且已经排好序。试设计一个时间复杂度为 $O(\lg n)$ 的分治算法，判断 A 中是否有 $A[i]=i$ 这种情况的出现。给出伪代码并分析时间复杂度。

七、 n 个正整数集合 $S = \{a_1, \dots, a_n\}$ 和正整数 t ，试给出一个算法，可以判断是否有一个 S 的子集合，元素的和为 t 。给出递推方程、伪代码并分析时间复杂度。

惟愿时光清浅 将你温柔以待