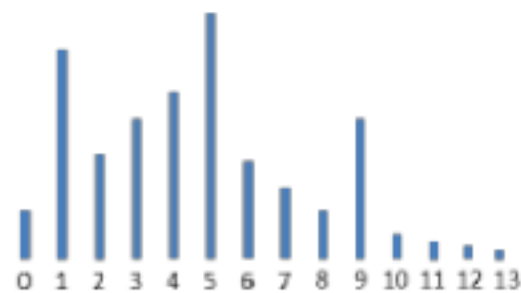
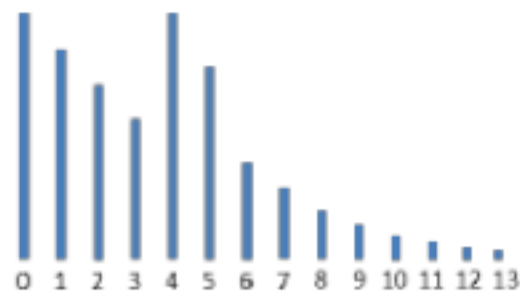


东南大学考试卷 (A 卷)

课程名称 算法设计与分析 考试学期 2017-2018-2 得分
适用专业 计算机 考试形式 开卷 考试时间长度 150 分钟
(可携带纸质教材、课件、讲义、笔记)

1. 算法 A 的时间复杂度为 $O(n^2)$ ，那么用 $O(n^2)$ 表示算法 A 的时间复杂度 (即 $O(n^2)$) 的写法正确吗？(7 分)
2. 已知一个 NP 完全问题 A 和一个 NP 问题 B，假设现已证明 A 可多项式时间规约到 B 问题的一个实例，那么 B 可多项式时间规约到 A 的一个实例吗？为什么？(10 分)
3. 对于有些问题为何需要设计近似算法求解。(8 分)
4. 在建滑雪道时，需要铲掉道上凸起小丘以形成坡道，一条坡道的高度递减或递增。现考虑简化的一维滑雪道问题。给定 14 个整数 h_0, h_1, \dots, h_{13} ，分别表示雪道上的高度，请设计一种算法，降低最少的整数，使之成为只有一条或只有两条坡道的滑雪道。如下左图所示，降低 2 个整数 (将下标为 4 处和 5 处的高度降低到比 3 处低，比 6 处高，且 4 处比 5 处高)，则可形成一条滑雪坡道。又如下右图所示，降低 2 个整数 (将 1 处的高度降低到比 0 处高，比 2 处低；将 9 处的高度降低到比 8 处低，比 10 高)，则可形成两条滑雪坡道 (15 分)



5. 给定一个由 n 个整数构成的集合 S 和另一个整数 x ，判断 S 中是否有两个元素的和为 x 。试设计一个时间复杂度为 $O(n^2)$ 的算法求解上述问题。(15 分)
6. 对一棵树进行着色，每个结点可着黑色或白色，相邻结点不能着相同颜色。令树的根为 r ，请设计一种算法对树中尽量多的节点着黑色。(15 分)
7. 某公司有个工厂和仓库。由于原材料等价格波动，工厂每个月的生产成本也会波动，令第 i 个月产品的单位生产成本为 c_i (该月生产一个产品的成本为 c_i)。仓库储存产品的成本也会波动，令第 i 个月产品的单位储存成本为 s_i (该月存储一个产品的成本为 s_i)。令第 i 个月需要供应给客户的产品数量为 d_i ，仓库里的和生产的產品均可供应给客户。假设仓库的容量无限大，供应给客户剩余的产品可储存在仓库中。若已知 n 个月中各月的单位生产成本 c_i 、单位储存成本 s_i ，以及产品供应量 d_i ，请设计一时间复杂度为 $O(n^2)$ 算法求这 n 个月的最低总成本。(15 分)
8. 下图是一个流网络。请计算 s 到 t 的最大流值是多少？并标示出一种流方式。(15 分)

