**东 南 大 学 考 试 卷 及 参 考 答 案**（A 卷）

学号 姓名

密

封

线

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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，那么用表示算法A的时间复杂度（即）的写法正确吗？（7分）   **参考答案：**可以，表示渐近意义上的上界。   1. 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）   **参考答案：**可以，因为B是NP问题，已知的NP完全问题A可多项式时间规约到B的一个实例，说明B是NP完全问题。故B也可多项式时间规约到A问题。   1. 对于有些问题为何需要设计近似算法求解。（8分）   **参考答案：**开放题目。   1. 假设A向B发送数据M，如何使用非对称加密算法实现对M的加解密以及签名过程？（15分）   **参考答案：**  非对称加密算法中，A和B各有一个公钥和一个私钥。  A用B的公钥对M加密后发送给B，B收到之后用B的私钥解密，可实现对M的加解密。  A用A的私钥对M加密后发送给B，B收到之后用A的公钥解密，可实现对M的签名过程。   1. 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。给定个整数，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）     **参考答案：**  f(i,k,j,h)表示在数据a[i,…,j]中以k为最高点且a[k]高度要降低h建立滑雪道的最优解，  f(i,k,j,h)=f(i,k-1,k-1,x) + f(k+1,k+1,j,y)+b,  其中h=0,则b=0; h>0,则b=1。  a[k]-h>a[k-1]，则x=0; 否则x=a[k-1]-(a[k]-h)。  a[k]-h>a[k+1]，则y=0; 否则y=a[k+1]-(a[k]-h)。   1. 给定一个由个整数构成的集合和另一个整数，判断*S*中是否有两个元素的和为。试设计一个时间复杂度为的算法求解上述问题。（15分）   **参考答案：**  从小到大排序，划分成两部分，对左边求解，对右边求解，若左右边都不存在，判断一个在左边，一个在右边的情况，使用从两头向中间走的类似归并排序方法。   1. 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，请设计一种算法对树中尽量多的节点着黑色。（15分）   **参考答案：**  令为子树的根，为对着黑色的最优解，为对着白色的最优解。则  最终结果为。   1. 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，令第个月产品的单位生产成本为（该月生产一个产品的成本为）。仓库储存产品的成本也会波动，令第个月产品的单位储存成本为（该月存储一个产品的成本为）。令第个月需要供应给客户的产品数量为，仓库里的和生产的产品均可供应给客户。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。若已知个月中各月的单位生产成本、单位储存成本，以及产品供应量，请设计一时间复杂度为算法求这个月的最低总成本。（15分）   **参考答案：**  主要思想就是比较本月现生产成本低，还是前面某个月多生产点但储存到本月的成本低。可时间完成。  C:\Users\Administrator\AppData\Roaming\Tencent\Users\34253990\QQ\WinTemp\RichOle\GM_VVEBUWFIIRXA]K[$NQG1.png   1. 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）      1. 下图是一个流网络，每条边上权值为f/c，其中f为容量，c为单位流量费用。请计算*s*到*t*的最小费用最大流值是多少？并标示一种流方式。（15分） |