**东 南 大 学 考 试 卷**（A 卷）

学号 姓名

密

封

线

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 算法设计基础 | | 考试学期 | | 2019-2020-2 | | 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. 判断题（共10分，每小题2分）    1. …………………………………………………… ……………( x )    2. P类问题可多项式时间验证一个解 ………………………………………………………( v )    3. K团问题可多项式时间内规约(到集合覆盖问题的实例………………………( v )    4. 近似算法的近似比可能小于1………………………………………………………………… ( x )    5. 随机算法是可能得到最优解的 ……………………………………………………………… ( v ) 2. 给定个班会活动，以及两个教室，每个班会活动可表示为[]，即开始时间和结束时间。请设计算法安排尽量多的班会活动到两个教室中，使得任意两个安排的班会活动不冲突。（共15分）   **参考：**截止时间最早的先安排   1. 给定一个正整数数组，现要从中选出一些数，要求数组中任意相邻的3个数最多有一个可被选中（即对任意，三个数最多可被选中一个）。请设计一算法使得选出的数总和最大。（共10分）   **参考：**f(i)=max{A[i]+f(j)}, 1<=j<i-3，表示A[i]被选中的最优解   1. 考虑这样一个出租车派单问题：给定一个网络, 其中表示节点，表示任意两个节点之间的行程距离，满足三角不等式，即，有。假设现在有辆出租车和个乘客，其中。每辆出租车的节点位置定义为，每个乘客的位置定义为。现在出租车平台公司希望为每个乘客安排一辆出租车，目标是最小化空载距离和，即所有的出租车到乘客的空载距离总和最小。如图所示，有两辆出租车和，他们所在节点分别是和，同时有两个乘客和，他们所在节点分别是和。如果将分配给，分配给，那么空载距离和为：。   现在某平台提出一种贪心方案，步骤如下：  Step1: 对于任意的乘客以及任意的出租车，如果他们之间的距离，最短，则匹配成功，即将出租车分配给乘客；  Step2：移除Step 1中匹配成功的出租车和乘客；  Step3: 重复Step 2~3，直到所有的乘客分配完毕。  如图所示，首先匹配成功的是乘客和出租车，因为他们之间的距离最短。然后匹配成功的是乘客和出租车。  试问该贪心方法是否为最优方法？如果不是，请给出一个反例并且设计最优方法；如果是，请给出证明。（共10分）  **参考：**最大匹配，或网络流     1. 某电路板两侧分别有个焊点，分别记做焊点，如图所示。根据电路设计图，现在需要将顶层的焊点与底层的焊点用导线联通，即需要条直线来连接对焊点。   两条直线 与相交，如果 但成立的话。反之亦然。两条直线的交点称为交叉点。如图所示的例子中，一共有9个交叉点。  请设计一个分治算法为任意给定的对焊点计算总共的交叉点个数。你设计的算法复杂度不能高于。（共15分）  **参考：**将n条线下焊点1,2,3…,n一分为二，划分成左边{1,2,…,n/2}条，右边{n/2+1,n/2+2,…,n}条。使用类似于归并排序的方法对上焊点{}和{}进行归并统计交叉点个数。     1. X数轴上从左到右有个不等间距的点，给定一根长度为的绳子，求绳子最多能覆盖其中的几个点。（共15分）   请设计一个时间的算法。  请问是否存在时间的算法？请尝试说明要点。  **参考：**用左右两个指针L和R表示点的下标，L到R的距离d(L,R)要<=L，R向右走，走到d(L,R)>L，则L向右走。保留最大值。   1. 假定0/1背包问题中，有3个背包，每个背包容量分别为，，，给定个物品，每个物品可表示为，即价值和重量。请设计一动态规划方法将物品装入这三个背包，使得每个背包装入物品重量不超过各自容量，且装入物品的总价值最大。（共15分）   **参考：**f(i,c1,c2,c3)=max{f(i-1),c1,c2,c3}, f(i-1,c1-wi,c2,c3), f(i-1,c1-wi,c2,c3), f(i-1,c1-wi,c2,c3)}表示物品a1至ai的最优解中不选ai，选中放入背包1，2，3的最大值。   1. 给定个物体，设计一个算法从这个物体中取个物体，使每种组合的出现概率都相等，给出算法思想及伪代码。（共10分）   **参考：**n个物体取m个物体的概率：c(n,m) |