**西安交通大学考试题**

**课 程 算法设计与分析**

系 别 考 试 日 期 年 月 日

专业班号

姓 名 学 号 期中 期末

**成绩**

**西安交通大学考试题**

注：所有答案都写在答卷纸上

一、判断题（正确的填√，不正确的填×）(10分)：

1、算法和程序都必须满足有限性，即在执行有限时间后结束。（ ）

2、若f(n)=O(g(n))，且f(n)=Ω(g(n))，则f(n)= Θ(g(n))。（ ）

3、递归算法就是指一个直接调用自身的算法。（ ）

4、二分法搜索算法是运用了分治策略设计的。（ ）

5、动态规划适合求解动态不确定性问题。（ ）

6、最优子结构性质是指问题的最优解包含了子问题的最优解。（ ）

7、回溯法和分支限界法都是在问题解空间树上搜索问题解的算法。（ ）

8、概率算法就是一种近似算法。（ ）

9、若问题A的计算时间上界为O(n2)，且问题A可在O(n)时间内变换为问题B，则问题B的计算时间上界也O(n2)。（ ）

10、若问题A是一个P类问题，则A也是一个NP类问题。（ ）

二、选择填空（每题2分，共20分)：

1、设f(N)和g(N)是定义在正数集上的正函数，如果存在正的常数c和自然数N0，使得当N≥N0时有f(N)≥cg(N)，则称函数f(N)当N充分大时有下界g(N)，记作f(N)=Ω(g(N))，即f(N)的阶（ ）g(N)的阶。

A．不高于 B．不低于 C．等价于 D．逼近

2、假设算法A在输入规模为n时计算时间为T(n)=7×2n，在某台机器上用算法A完成输入规模为n的计算时间为t秒。则在2t秒时间内用该机器和算法A能完成的输入规模为（ ）。

A．n+1 B．2n C．n2 D．7×4n

3、在利用贪心法求解非0/1背包问题时，为了获得最优解应采用的贪心策略为（ ）。

A．价值最大法 B．占用容量最小法

C．最小代价法 D．价值与占用容量的比率最大法

4、回溯法在解空间树T上的搜索方式是（ ）。

A．深度优先 B．广度优先

C．最小耗费优先 D．活结点优先

5、哈夫曼树的构造算法的设计方法是采用了（ ）。

A．分治法 B．动态规划 C．贪心法 D．回溯法

6、关于数值概率算法，下列叙述中不正确的是（ ）。

A．常用于求解最优化问题

B．所求得的往往是近似解

C．解的精度随计算时间的增加而提高

D．两次运行的结果可能不同

7、可用动态规划算法求解的问题应该具备（ ）性质。

A．递归子结构和贪心选择 B．最优子结构和重叠子问题

C．子集树和排列树 D．最优子结构和最优选择

8、为提高回溯法和分支界限法的效率，通常可使用界限函数剪去（ ）。

A．不包含问题解的子树 B．不满足约束的子树

C．得不到最优解的子树 D．优先级较低的子树

9、通常证明一个问题Q是NP完全问题步骤是，首先证明Q∈NP，然后再使用一个已知的NP完全问题L，证明（ ）即可。

A．Q∝pL B．L∝pQ C．Q∈L D．L∈Q

10、下列方法中求解旅行商问题效率最好的是（ ）。

A．回溯法 B．队列式分支界限法

C．栈式分支界限法 D．优先队列式分支界限法

三、简述(10分)

1、请简述线性时间选择算法的基本思想。

2、什么是算法？算法应满足的标准是什么？

四、解答（共45分)：

1、（8分）设有有n个硬币，其中1个是假币，且假币重量较轻。现用一个天平要找出其中的假币。

（1）若n=27，请设计一种方案，用天平称量3次可找出假币。

（2）若n=3k，请设计一个算法（可用自然语言描述），用较少的称量次数找到其中的假币，并推证你所设计的算法的时间复杂度。

2、（10分）在求解0/1背包问题的动态规划算法中，为了解决物品重量为实数和背包容量很大的问题，可仅存储全部跳跃点。设包容量为20，每个物品的重量为(5,12,6,7,10)，每个物品的价值为(3,4,7,9,2)。

（1）请根据动态规划算法，给出每一步所求得的跳跃点序列。

（2）根据所求出的跳跃点序列，给出其最优解和最优解的值。

3、（8分）对于n皇后问题，如果想用回溯法求解：

（1）请定义问题解向量，并说明每个分量的含义。

（2）请给出显约束和隐约束条件。

（3）当n=4时，画出问题的解空间树。

4、（10分）一个正整数可以分解成若干个正整数之和，如10=2+2+3+3。若希望分解出来的所有正整数乘积最大，请：

（1）请设计一种贪心选择策略。

（2）证明你所设计的选择策略满足贪心选择性质。

5、（8分）（稠密子图问题DEN-SG）给定无向图G，判定G中是否存在一个子图H，它有k个顶点，且至少有y条边。已知k团问题CLIQUE是NP完全问题，请证明稠密子图问题DEN-SG是NP完全问题。

五、算法设计（共16分)：

设有n中不同面值为整型的邮票，各种面值按递增序存储于数组x[1..n]中，且x[1]=1。现要用这些面值的邮票贴出给定的邮资，可以使用的各种面值的邮票个数不限。

（1）设c[i,j]表示使用x[1..i]中的面值贴出邮资j所需的最少邮票张数。请给出c[i,j]的递归表达式及初始条件。

（2）若邮票面值分别为1,2,4,5，使用（1）给出的递归关系计算贴出邮资为8所需要的最少邮票数。给出矩阵c的计算结果。

（3）编写算法求解贴出给定邮资m所需要的最少邮票数。