山东财经大学2020-2021学年第二学期期末试题

课程代码： 18302361 试卷 (A)

学 号

课程名称： 算法分析与设计

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 九 | 十 | 总分 |
| 得分 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 签字 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

注意事项：所有的答案都必须写在答题纸（答题卡）上，答在试卷上一律无效。

学 院

班 级

姓 名

一、单选题（每题1分，共20分）

1. 通常我们讲的时间复杂度是（ ）情况下的时间复杂度。

A 平均 B 最好 C最坏 D任意

1. log2n=( )(logn+5)

A θ B O C Ω D o

1. 给定n个元素的数组A，n=106, 使用折半查找比使用顺序查找快（ ）倍。

A 5000 B 50000 C 500 D 10000

1. 最大独立集问题，如果在10亿次每秒的计算机上运行，当n=50时，需要计算的时间估计是？

A 1小时 B 24小时 C 1年 D 100年

1. A公司处理器速度是B公司的1000倍。对于复杂度为n3的算法，B公司的计算机可以在1小时内处理规模为n的问题，A公司的计算机在1小时能处理的问题规模是\_\_\_

A n B 10n C 100n D 10001/2n

1. （）生成子集，便于实现集合的操作。

A增量构造法 B 二进制法 C位向量法 D 法向量法

1. 把任意一个最优解逐渐变为贪心算法的解，不会影响其最优性。这种证明方法是（）

A 领先 B 反证 C 交换论证 D 界

1. 下面有关枚举算法说法错误的是（）

A 枚举法适用于问题的小规模实例

B 减少枚举变量可以减少枚举算法的时间复杂度。

C 在某些问题实例中枚举是唯一的解决方法。

D 蛮力是枚举算法的一种

1. 给定n个元素，使用分块查找一般设分块的长度（）

A n/3 B n1/3 C n1/2 D n/2

1. 下面关于时间复杂度的描述错误的是()

A 时间复杂度是最复杂部分的运行时间

B 时间复杂度是关键操作的运行时间

C 时间复杂度是在最坏情况下运行时间

D时间复杂度是在平均情况下的运行时间

1. 下面关于贪心算法的说法错误的是（）

A 贪心算法的思想是寻求局部最优解，逐步达到全局最优解

B 贪心算法总能找到可行解，但未必是最优解。

C 贪心算法的思想是依据贪婪准则作出决策，逐步构造解值。

D 未来不影响过去指的是无后效性的性质。

1. 下面有关说法错误的是（）

A 倒推法是从后向前推解问题的方法.

B 有些问题采用倒推法，容易理解和解决。

C 循环用于重复性的工作。循环体的特点是：“以不变应万变”

D 高阶递推方程需要使用换元迭代化简为一阶方程求解。

1. 减少子问题合并的时间，就是减少时间复杂度函数T(n)=aT(n/b)+f(n) 中的（）值。

A a B b C f（n） D n

1. 下列算法中通常以自底向上的方式求解最优解的是（ ）。

A、分治法  B、动态规划法  C、贪心法  D、回溯

1. 一个问题可用动态规划算法或贪心算法求解的关键特征是问题的（ ）。

A、重叠子问题 B、最优子结构性质

C、贪心选择性质 D、定义最优解

1. 下面不是动态规划算法特点的是（）

A 自底向上计算 B 无后效性

C子问题独立 D 子问题重叠

1. 对于含有n个元素的排列树问题，最坏情况下其解空间的叶结点数目为（ ）。

A．n! B．2n C．2n+1-1 D．

1. 回溯法和分支限界法的主要区别在于，回溯法求取（ ）。

A 一个解 B 极大解 C 极小解 D 一个解或所有解

1. 两个n/2长度的有序数组合并为新的有序数组的时间为（）

A n2 B nlogn C n D n/2

1. 获得解不一定是正确解的算法是（）。

A 蒙特卡罗算法 B 拉斯维加斯算法

C 舍伍德算法 D 数值随机算法

二、多选题（每题1分，共10分）

1、复杂度比较方法有（ ）

A对数 B积分 C极限 D放大

2、贪心算法的基本要素是（）

A贪心选择的性质 B无后效性性质

C 最优子结构性质 D独立子问题的性质

3、时间复杂度为O(nlogn)的排序算法有（）

A 堆排序 B 快速排序 C 合并排序 D 计数排序

4、分治算法的适用条件有（）。

A 问题可以分解为规模较小的子问题 B 小规模子问题可解

C 子问题可合并为问题的解 D 子问题相互独立

5、区间动态规划的计算次序是（）

A 先小区间后大区间 B 先大区间后小区间

C 自底向上 D 自顶向下

6、备忘录算法的特点（）

A 自底向上计算 B 自顶向下计算 C子问题独立 D 子问题重叠

7、回溯算法的效率在很大程度上依赖的因素有（）：

A产生x[k]的时间。 B满足显约束的x[k]值的个数。

C 计算可行性约束函数constraint和 上界函数bound的时间。

D满足可行性约束函数和上界函数的所有x[k]的个数。

8、属于最短路增广路算法的有（）

A FF算法 B EK算法 C Dinic算法 D ISAP算法

9、（ ）肯定获得最优解。

A回溯算法 B 贪心算法 C 随机算法 D 枚举算法

10、OPT(i，w): 从1-i种物品中选择，放入容量为w的背包时的最大价值。这是（）问题动态规划算法的递推函数。

A 0/1背包 B 恰好装满的0/1背包

C 完全0/1背包 D 多重0/1背包

三、判断题（每题1分，共20分）

1. 程序必须在有穷时间终止。
2. 算法可以使用自然语言描述，便于描述同一算法的多种含义。
3. 计算机每次求解只是针对一个实例求解，问题的描述针该问题的所有实例。
4. 
5. f=o(g)当且仅当g = ω (f)
6. 子集生成算法中一般需要对集合元素进行定序。
7. 如果e是图G中权重最小的边，它肯定是G的一颗最小生成树的边。
8. 贪心算法总能找到最优解。
9. 如果对于X的任意实例，通过多项式次的计算步骤，加多项式次调用Y的算法，可解决X，则 X可多项式时间归约到Y。
10. Bellman算法计算时，如果对于所有的v有OPT(n,v) = OPT(n-1,v) ，那么没有负环。
11. Floyd算法适用于多源最短路径,使用权矩阵代替邻接矩阵。
12. DAG动态规划算法中反推的开始点是无出边的顶点。
13. 回溯法搜索解空间时，在其它条件相当的前提下，让可取值最少的x[i]优先，可以减少计算。
14. 回溯法在任何时刻，算法只保存从根结点到当前扩展结点的路径。
15. 队列式分支限界以最大效益优先方式产生状态空间树的结点。
16. 使用限界函数作优先级, 第一个加入队列的叶子就是最优解
17. 如果存在割 (A, B) 使流值 v(f) = 割的容量cap(A, B)，f为最大流。
18. 图 G 是二分图当且仅当G中无奇数长的环.
19. 蒙特卡罗算法的结果未必正确，并且可能难以有效判定是否正确。
20. 如果一个NP完全问题能在多项式时间内得到解决，那么P=NP。
21. 算法分析题（每题5分，共10分）

1、分析下列程序的上界O和下界Ω，给出分析过程

p=1

for i=n to 1 do

p=p+i

i=i/2

2、分析下列方程的上界O和下界Ω，给出分析过程

T(*n*) = T(2*n*/5) + 1， T(1)=1

1. 算法理解题（每题5分，共10分）

给出算法的计算过程和计算结果。

背包问题，背包容量C=20，物品价值p =[5, 9，10, 3, 6，5], 物品重量w=[5, 3，2, 10, 4, 8]。

1. 如果是部分背包问题，求装入背包的最大价值和相应装入物品。
2. 如果是0-1背包问题，求装入背包的最大价值和相应装入物品。

六、算法设计题（每题10分，共30分）

要求：题1必做，从其余题目中任意选择其中2题，选择合适的算法策略,时间复杂度越好，得分越高。

要求： a.所使用的算法策略；

b.写出算法实现的主要步骤(伪代码+注释 或 自然语言)；

c.分析算法的时间、空间复杂性要求：

1. 给定n个数的数组S和i（i<=n1/2）， 求S中最小的i个数。请至少给出三种算法。
2. 8皇后问题：在n×n格的棋盘上放置彼此不受攻击的n个皇后。按照国际象棋的规则，皇后可以攻击与之处在同一行或同一列或同一斜线上的棋子，设计放置方案。如何改进其效率？
3. 调查设计问题：n个消费者m个产品，消费者使用过某产品可以参与该产品的问卷调查。消费者i参与调查的问卷数∈ [ci , ci' ].产品j需要调查的问卷数∈[ pj, pj' ] 。 如何安排？
4. 有一个地区需要设置一所所学校。该地区分为许多区域，区域pi和pj的距离为dij，每个区域pi入学数为ni，设计算法，如何设置学校使所有学生的总路程最短？

如果给定每个区域的坐标，区域之间只有水平方向和垂直方向的道路相连，每个区域pi入学数为ni，设计算法，如何设置学校使所有学生的总路程最短？

5. 两个人轮流报数，最少报一个数，最多报十个数，最先报到100获胜。获胜策略？