

诚信应考,考试作弊将带来严重后果!

考试中心填写:

____年____月____日

考 试 用

湖南大学课程考试试卷

课程名称: 算法分析与设计 H; 课程编码: CS05052 试卷编号: A; 考试时间: 120 分钟

所有题目的答案请写在答题纸上, 试卷上的答案一律不记分!

一、单项选择题(本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分), 在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 错选、多选或未选均无分。

- Strassen 矩阵乘法是利用 () 实现的算法。
A、分治策略 B、动态规划法 C、贪心法 D、回溯法
- 动态规划算法的基本要素为 ()
A. 最优子结构性质与贪心选择性质
B. 重叠子问题性质与贪心选择性质
C. 最优子结构性质与重叠子问题性质
D. 预排序与递归调用
- 常见的两种分支限界法为 ()
A. 广度优先分支限界法与深度优先分支限界法
B. 队列式 (FIFO) 分支限界法与堆栈式分支限界法
C. 排列树法与子集树法
D. 队列式 (FIFO) 分支限界法与优先队列式分支限界法
- 背包问题的贪心算法所需的计算时间为 ()
A、 $O(n^2)$ B、 $O(n \log n)$
C、 $O(2^n)$ D、 $O(n)$
- 在对问题的解空间树进行搜索的方法中, 一个活结点最多有一次机会成为活结点的是 ()。
A、回溯法 B、分支限界法

专业班级:

学号:

姓名:

C、回溯法和分支限界法

D、回溯法求解子集树问题

6. 解决活动安排问题，最好用（ ）算法

A、分治法

B、贪心法

C、动态规划

D、穷举法

7. 回溯法的效率不依赖于以下哪一个因素？（ ）

A、产生 $x[k]$ 的时间

B、满足显约束的 $x[k]$ 值的个数

C、问题的解空间的形式

D、计算上界函数 bound 的时间

8. 下列哪种随机算法得出的解不一定正确的是？（ ）

A、蒙特卡罗算法

B、拉斯维加斯算法

C、舍伍德算法

D、三者都不是

9. 舍伍德算法的特点，错误的是（ ）。

A、一定能得到一个解

B、不一定能得到正确的解

C、是一种概率算法

D、以上都不对

10. 下列算法中通常以深度优先方式系统搜索问题解的是（ ）。

A、分治法

B、动态规划法

C、贪心法

D、回溯法

二、简答题(本大题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分)。

1. 请根据所学算法设计内容，简要描述你对“问题同构”的理解，并举例说明。

2. 请解释什么是最优子结构性质，并举例哪些算法设计思想要求问题具有最优子结构性质。

3. 请根据自己的理解，举例说明拉斯维加斯算法和蒙特卡罗算法的特点。

三、算法应用题(本大题共 4 小题，每小题 8 分，共 32 分)

1. 设有 $n=2^k$ 个运动员要进行循环赛，现设计一个满足以下要求的比赛日程表：

①每个选手必须与其他 $n-1$ 名选手比赛各一次；

②每个选手一天至多只能赛一次；

③循环赛要在最短时间内完成。

请完成以下两个问题：

(1) 如果 $n=2^k$ ，循环赛最少需要进行几天？

(2) 当 $n=2^2=4$ 时，请画出循环赛日程表。

2. 对于矩阵连乘所需最少数乘次数问题，其递推关系式为：

$$m[i, j] = \begin{cases} 0 & i = j \\ \min_{i \leq k < j} \{m[i, k] + m[k+1, j] + p_{i-1}p_kp_j\} & i < j \end{cases}$$

其中 $m[i, j]$ 为计算矩阵连乘 $A_i \dots A_j$ 所需的最少数乘次数， p_{i-1} 为矩阵 A_i 的行数，

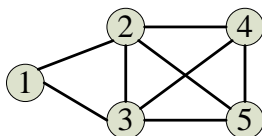
p_i 为矩阵 A_i 的列数。现有四个矩阵，其中各矩阵维数分别为：

A_1	A_2	A_3	A_4
10×100	100×5	5×50	50×10
$p_0 \times p_1$	$p_1 \times p_2$	$p_2 \times p_3$	$p_3 \times p_4$

请根据递推关系，计算出矩阵连乘积 $A_1A_2A_3A_4$ 所需要的最少数乘次数（请给出两个表格分别表示最小乘法次数 $m[i, j]$ 和最佳断点 $s[i, j]$ ）。

3. 最大团问题：给定无向图 $G=(V, E)$ ，其中 V 是非空顶点集， E 是边集。如果 $U \subseteq V$ ，且对任意两个顶点 $u, v \in U$ 有 $(u, v) \in E$ ，则称 U 是 G 的完全子图。 G 的完全子图 U 是 G 的团。 G 的最大团是指 G 的最大完全子图。已知如图所示的无向图，用回溯法求解该图的最大团。请完成以下两个问题：

(1) 画出搜索树；(2) 画出最大团。



4. 已知待排序序列 $A=<10, 5, 2, 13, 9, 1, 7, 6>$ ，采用归并排序法进行排序，画出合并排序的过程示意图。

四、算法设计题(本大题共 1 小题，共 20 分)

【提示：算法设计题，请先用文字阐述算法设计思想，然后用伪代码的形式给出算法，最后进行算法时间复杂度分析】

1. 最长上升子序列问题：对于给定的一个序列 (a_1, a_2, \dots, a_N) ， $1 \leq N \leq 1000$ 。

我们可以得到一些递增上升的子序列 $(a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ik})$ ，这里 $1 \leq i1 < i2 < i3 < \dots < ik \leq N$ 。比如，对于序列 $(1, 7, 3, 5, 9, 4, 8)$ ，有它的一些上升子序列，如 $(1, 7)$ ， $(3, 4, 8)$ 等等。这些子序列中最长的长度是 4，比如子序列 $(1, 3, 5, 8)$ 。请完成如下任务：对于给定的序列，求出其最长上升子序列的长度。要求写出算法设计思想、递推函数的公式表达、关键伪代码及时间复杂度。

五、论述题(本大题共 1 小题，共 10 分)

1. 请根据本课程的学习及自己的体会，谈谈算法在解决实际问题中的作用。

温馨提示：本试卷共五道大题。请务必将答案填在答题纸上。

湖南大学课程考试试卷答题纸

课程名称： 算法分析与设计 H； 课程编码： CS05052 试卷编号： A； 考试时间： 120 分钟

所有题目的答案请写在答题纸上，试卷上的答案一律不记分！

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
应得分											
实得分											
评卷人											

专业班级：

学号：

姓名：