

提醒：请诚信应考，考试违规将带来严重后果！

教务处填写：

____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____；考试形式：____闭卷____；考试时间：____120____分钟。

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
应得分											100
实得分											
评卷人											

(请在答题纸内作答！)

一、单项选择题（每小题 2 分，共计 10 分）

- 1、贪心算法不能解决下列哪个问题（ ）
- A.最优装载问题 B.0-1 背包问题 C.哈夫曼编码问题 D.最小生成树问题
- 2、备忘录方法是下列哪种算法的变形。（ ）
- A.分治法 B.动态规划法 C.贪心法 D.回溯法
- 3、使用分治法求解不需要满足的条件是（ ）。
- A. 子问题必须是一样的 B. 子问题不能够重复
- C. 子问题的解可以合并 D. 原问题和子问题使用相同的方法解
- 4、下面关于 NP 问题说法正确的是（ ）
- A. NP 问题都是不可能解决的问题 B. NP 完全问题是 P 类问题的子集
- C. P 类问题包含在 NP 类问题中 D. NP 类问题包含在 P 类问题中
- 5、蒙特卡罗算法是（ ）的一种。
- A、分支界限算法 B、回溯算法 C、贪心算法 D、随机化算法

二、简答题（每小题 5 分，共计 20 分）

- 1、动态规划算法的两个基本要素是什么？
- 2、请回答：(1)优先队列式分支限界法中活结点表采用什么数据结构实现？(2)简单描述优先队列插入算法基本思想。
- 3、解下列递推方程：

$$\begin{cases} x(n) = 3x(n-1), & \text{当 } n > 1 \text{ 时} \\ x(1) = 4, & \text{当 } n = 1 \text{ 时} \end{cases}$$

4、请填写下列程序中空缺部分（背包问题的贪心算法）

```
void Knapsack(int n,float M,float v[],float w[],float x[])
{
    Sort(n,v,w);
    int i;
    for (i=1;i<=n;i++) x[i]=0;
    float c=M;
    for (i=1;i<=n;i++) {
        if (w[i]>c) break;
        x[i]=1;
        (1) _____;
    }
    (2) _____;
}
```

三、算法应用题（每小题 7 分，共计 35 分）

1. 请画出 $n=4$, $m=3$ 时图的 m 着色问题的解空间树（ n 是图中的顶点个数， m 是可用颜色个数）

2. 已知输入为 8 个整数构成的序列：(10, -2, 15, -6, 13, -5, 6, 8)。请列出用动态规划法求解最大子段和问题的递推式，并求解该输入时的最大子段和及相应子段。

3. 请对如下活动集合给出最大相容活动子集。请用贪心算法针对如下活动进行安排。只需写出或画出计算过程及结果，无需编写算法伪代码。

活动序号	1	2	3	4	5	6	7	8
开始时间	1	12	25	27	36	46	38	50
结束时间	23	28	35	43	50	57	60	65

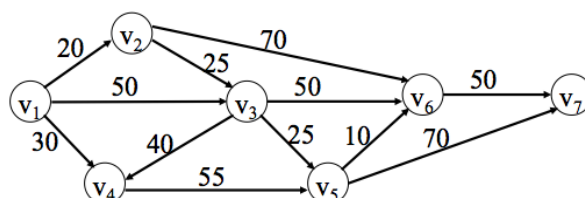
4. 请用分治法设计一个 $n=8$ 时的循环赛日程表。

要求：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 $n-1$ 个选手各赛一次；
- (2)每个选手一天只能赛一次；
- (3)循环赛一共进行 $n-1$ 天。

5. 请用优先队列式分支限界法对下图求解从 v_1 到 v_7 的最短路径。

请给出搜索树及优先级队列，以及最短路径和长度。



四、算法设计题（共 2 题，第 1 题 20 分，第 2 题 15 分，共 35 分）

1. 设有一批 n 个集装箱要装上艘载重量为 c 的轮船，其中集装箱 i 的重量为 w_i 。找出一种最优装载方案，将轮船尽可能装满，即在装载体积不受限制的情况下，将尽可能重的集装箱装上轮船。

（1）请设计回溯算法求解该问题，分析其时间复杂度。（本小题 14 分，要求先说明剪枝策略，写出伪代码，然后分析复杂度）

（2）考虑 $n=5$ 和 $c=10$ ，且 5 个集装箱的重量分别为 7,2,6,5,4，请根据上述算法画出解空间搜索树。（6 分）

2. 有 n 个矩形，每个矩形可以用 a,b 来描述，表示长和宽。矩形 $X(a,b)$ 可以嵌套在矩形 $Y(c,d)$ 中当且仅当 $a < c, b < d$ 或者 $b < c, a < d$ （相当于旋转 90 度）。例如 $(1,5)$ 可以嵌套在 $(6,2)$ 内，但不能嵌套在 $(3,4)$ 中。请设计一个动态规划算法选出尽可能多的矩形排成一行，使得除最后一个矩形外，每一个矩形都可以嵌套在下一个矩形内。（本题 15 分，请先给出算法思路和递推式，再写伪代码，分析复杂度）

输入：

第一行是一个正数 $N(0 < N)$ ，表示测试数据组数，

每组测试数据的第一行是一个正整数 n ，表示该组测试数据中含有矩形的个数($n \leq 1000$)。

随后的 n 行，每行有两个数 $a,b(0 < a,b < 100)$ ，表示矩形的长和宽。

输出：

每组测试数据都输出一个数，表示最多符合条件的矩形数目，每组输出占一行

样例输入：

```
1
10
1 2
2 4
5 8
6 10
7 9
3 1
5 8
12 10
9 7
2 2
```

样例输出：

```
5
```