

2015-2016 学年第 1 学期考试试题 (A) 卷

课程名称 《算法设计与分析》 任课教师签名 _____

出题教师签名 _____ 审题教师签名 _____

考试方式 (闭) 卷 适用专业 2013 级计算机科学与技术

考试时间 (120) 分钟

题号	一	二	三	四				总分
得分								
评卷人								

一. 单选题 (每题 2 分, 共 30 分)

1. 函数 $32^n + 10n \log n$ 的渐进表达式是()。

A、 2^n B、 32^n C、 $n \log n$ D、 $10n \log n$

2. 下列是动态规划算法基本要素的是()。

A、定义最优解 B、构造最优解 C、算出最优解 D、子问题重叠性质

3. 以下不可以使用分治法求解的是()。

A、棋盘覆盖问题 B、选择问题 C、归并排序 D、0/1 背包问题

4. 下面问题()不能使用贪心法解决。

A、单源最短路径问题 B、N 皇后问题
C、最小花费生成树问题 D、背包问题

5. 归并排序算法是利用()实现的算法。

A、分治策略 B、动态规划法 C、贪心法 D、回溯法

6. 分支限界法解最大团问题时, 活结点表的组织形式是()。

A、数组 B、栈 C、最大堆 D、最小堆

7. 下列算法中通常以自底向上的方式求解最优解的是()。

A、备忘录法 B、动态规划法 C、贪心法 D、回溯法

8. 下面不是分支界限法搜索方式的是()。

A、广度优先 B、最小耗费优先 C、最大效益优先 D、深度优先

9. 有序列 $X=\{B,C,A,D,B,C,D\}$, $Y=\{A,C,B,A,B,D,C,D\}$, 关于 X 与 Y 的最长公共子序列的说法正确的是()。

① BABCD ② CABCD ③ CADCD

A、只有①是 B、②③是, ①不是

C、①③是, ②不是 D、三个都是

10. 贪心算法与动态规划算法的主要区别是()。

A、贪心选择性质 B、最优子结构 C、构造最优解 D、定义最优解

11. 下列算法中通常以深度优先方式系统搜索问题解的是()。

A、回溯法 B、动态规划法 C、贪心法 D、备忘录法

12. 采用贪心算法的最优装载问题的主要计算量在于将集装箱依其重量从小到大排序, 故算法的时间复杂度为()。

A、 $O(n^2)$ B、 $O(2^n)$ C、 $O(n \log n)$ D、 $O(n)$

13. 矩阵连乘问题的算法可由()设计实现。

A、分支界限法 B、贪心法 C、动态规划法 D、回溯算法

14. 回溯法解旅行售货员问题时的解空间树是()。

A、子集树 B、排列树 C、深度优先生成树 D、广度优先生成树

15. 下面哪种函数是回溯法中为避免无效搜索采取的策略()。

A、递归函数 B、搜索函数 C、剪枝函数 D、随机数函数

二. 填空题 (每题 1 分, 共 10 分)

1. 已知 2^n $n \log n$ n^2 10^3 四个复杂性函数，写出其偏序关系（即按照渐进阶从低到高排序）_____。

2. 递归函数的本质是在不同名字空间上的循环，所以在定义递归函数时，一定要设置_____，否则会引起死循环。

3. 算法所需的计算时间为 $f(n) = \begin{cases} 1, & n=1 \\ 8f(3n/7)+n, & n^3 \geq 2 \end{cases}$, 则算法的时间复杂度为_____。

4. 序列 $a[1], a[2], a[3], \dots, a[n]$, 其最大字段和的定义为:

$$\text{Max}\{0, a[i] + a[i+1] + a[i+2] \dots + a[j]\}, \quad 1 \leq i \leq j \leq n.$$

已知整数序列 $\{-2 \quad 11 \quad -4 \quad 13 \quad -5 \quad -2\}$ ，其最大子段和是_____。

5.0-1 背包问题：物品数量为 $n=4$ ，背包容量为 $c=11$ ，4 个物品的重量依次为 $w=\{2,4,6,7\}$ ，价值依次为 $p=\{6,10,12,13\}$ ，则装入背包中物品的最大总价值为：_____。

6. 回溯法搜索解空间树时，常用的两种剪枝函数为 限界函数 和 可行性函数。

7. 通常可以用“_____原理”提高回溯法的效率。在其它条件相当的前提下, 在搜索试探时选取 $x[i]$ 的值顺序让可取值最少的 $x[i]$ 优先。

8. 按照活结点表的组织方式的不同，分支限界法包括_____分支限界法和优先队列式分支限界法两种形式。

9. 从楼上走到楼下共有 h 个台阶，每一步有 3 种走法：走 1 个台阶；走 2 个台阶；走 3 个台阶。当 $h=5$ 时，有_____种走法。

10.将输入 n 个整型数到数组 a 中的函数补充完整（不使用循环语句，不改变已有代码）

```
void input(int a[],int n)
```

```
{
    if(n>0)
    {
        _____;
        scanf("%d",&a[n-1]);
    }
}
```

三. 算法应用题 (每题 8 分, 共 40 分)

1. 在一个 $2^k \times 2^k$ 个方格组成的棋盘中，恰有一个方格与其它方格不同，称该方格为一特殊方格，且称该棋盘为一特殊棋盘。在棋盘覆盖问题中，要用 4 种不同形态的三个方格组成的 L 型骨牌覆盖给定的特殊棋盘上除特殊方格以外的所有方格，且任何 2 个 L 型骨牌不得重叠覆盖。

给出如下 8*8 的特殊棋盘的一个覆盖方案，其中阴影方格为特殊方格（标注出 L 型骨牌序号，从 0 号开始）。

An 8x8 grid with the cell at row 6, column 4 shaded gray.

2. 有 8 个作业{1,2,...,8}要在由 2 台机器 M1 和 M2 组成的流水线上完成加工。每个作业加工的顺序都是先在 M1 上加工，然后在 M2 上加工。M1 和 M2 加工作业 i 所需的时间分别为：

M1	10	2	8	12	6	9	4	14
M2	5	7	1	15	16	3	11	13
作业	1	2	3	4	5	6	7	8

给出一个最优调度方案，使得从第一个作业在机器 M1 上开始加工，到最后最后一个作业在机器 M2 上加工完成所需的时间最少，并计算所需的最少时间。

3. 某体育馆有一羽毛球场出租，现在总共有 10 位客户申请租用此羽毛球场，每个客户所租用的时间单元如下表所示，s(i)表示客户 i 开始租用时刻，f(i)表示客户 i 结束租用时刻，10 个客户的申请如下表所示：

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
s(i)	0	3	1	5	3	5	11	8	8	6
f(i)	6	5	4	9	8	7	13	12	11	10

同一时刻，该羽毛球场只能租借给一位客户。请设计一个租用安排方案，在这 10 位客户里面，使得体育馆尽可能满足多位客户的需求；并指出上表的 10 个客户申请，哪几位客户的申请得到满足，最多可以安排几位客户的申请。

4. 已知正整数集 A={2, 3, 5, 9}，目标值 M=14，用回溯法求解 A 的所有和等于 M 的子集，请画出状态空间树，并写出回溯求解的过程。

5. 设有 n 个程序{1, 2, 3..., n}要存放在长度为 L 的磁带上。程序 i 存放在磁带上的长度是 Li，1≤i≤n。 程序存储问题要求确定这 n 个程序在磁带上的

存储方案，其一，使得能够在磁带上存储尽可能多的程序，其二，要求磁带的利用率达到最大。

- (1) 给出求解存储最多程序的算法，并证明算法的正确性；
- (2) 给出求解使磁带的利用率达到最大的方案的算法思路。

四. 算法设计题（使用 C 或 C++或 Java 语言实现）（每题 10 分，共 20 分）

1. 背包问题: 有 n 件物品和一个容量为 M 的背包。第 i 件物品的重量是 w[i]，价值是 v[i]。求解将哪些物品装入或者部分装入背包可使这些物品的重量总和不超过背包容量，且价值总和最大。

- (1) 算法设计：设计一个算法给出背包问题的解；
- (2) 算法分析：给出算法的时间复杂度，并说明原因。

例如，物品数量为 3，背包容量为 50，3 个物品的重量依次为 20 30 10，价值依次为 100 120 60，则解向量为 1.00 0.67 1.00

2. 如下图所示的一个数塔，从顶部出发，在每一结点可以选择向左走或向右走，一直走到底层，设计算法求数塔的一条路径，使路径上的数值和最大。

