

一. 选择题（1-5, 12 单选, 每小题 3 分, 6-11 双选, 每小题 4 分）

(1) 动态规划算法包括所有具有如下特征的算法: 首先将原问题分成更小的子问题, 保存这些子问题的解, 并由它们来计算原问题的一个解。下列的问题求解中什么不能使用动态规划算法? ()

- A. 最长公共子序列问题
- B. 图像无损压缩问题
- C. 0-1背包问题
- D. 二分搜索问题

(2) 程序块 () 是回溯法中遍历排列树的算法框架程序。

A.

```
void backtrack (int t)
{
    if (t>n) output(x);
    else
        for (int i=t;i<=n;i++) {
            swap(x[t], x[i]);
            if (legal(t)) backtrack(t+1);
            swap(x[t], x[i]);
        }
}
```

B.

```
void backtrack (int t)
{
    if (t>n) output(x);
    else
        for (int i=0;i<=1;i++) {
            x[t]=i;
            if (legal(t)) backtrack(t+1);
        }
}
```

C.

```
void backtrack (int t)
{
    if (t>n) output(x);
    else
        for (int i=0;i<=1;i++) {
            x[t]=i;
            if (legal(t)) backtrack(t-1);
        }
}
```

D.

```
void backtrack (int t)
{
    if (t>n) output(x);
    else
        for (int i=t;i<=n;i++) {
            swap(x[t], x[i]);
            if (legal(t)) backtrack(t+1);
        }
}
```

(3) 用数量级形式表示的算法执行时间称为算法的: ()

- A. 时间复杂度
- B. 空间复杂度
- C. 处理器复杂度
- D. 通信复杂度

(4) n 个人拎着水桶在一个水龙头前面排队打水, 水桶有大有小, 水桶必须打满水, 水流恒定。如下 () 说法不正确?

- A. 让水桶大的人先打水, 可以使得每个人排队时间之和最小。
- B. 让水桶小的人先打水, 可以使得每个人排队时间之和最小。
- C. 让水桶小的人先打水, 在某个确定的时间 t 内, 可以让尽可能多的人打上水。
- D. 若要在尽可能短的时间内, n 个人都打完水, 按照什么顺序其实都一样。

(5) 旅行商问题的解可表示成解空间树, 此解空间的状态空间有 () 个结点, 此解空间树被称为 ()。

- A. n^n
- B. $n!$
- C. 2^n
- D. n
- E. 排列树
- F. 子集树

(6) 解决问题时间的复杂性为多项式界的有: ()

- A. 快速排序算法
- B. n -后问题
- C. 单源最短路径问题
- D. 骑士巡游问题

(7) 以下说法正确的是: ()

- A. 贪心法通过分阶段地挑选最优解, 对所有问题都能很快获得问题的最优解。
- B. 一个问题是否适合用动态规划算法要看它是否具有重叠子问题。
- C. 分治法通过把问题化为较小的问题来解决原问题, 从而简化或降低了原问题的复杂程度。

D. 回溯法是一种深度优先搜索算法。

(8) 具有最优子结构的算法有：()

A. 贪心算法 B. 回溯法 C. 分支限界法 D. 动态规划法

(9) 以下说法错误的是：()

A. 数值概率算法总能求解得到问题的一个解，而且所求得解总是正确的。

B. 舍伍德算法不是避免算法的最坏情况，而是以较大的概率消除最坏情形。

C. 蒙特卡罗算法可以求得问题的一个解，但该解未必正确。

D. 拉斯维加斯算法有时以一定概率给出错误答案。

(10) 适于递归实现的算法有：()

A. 随机化算法 B. 近似算法 C. 分治法 D. 回溯法

(11) 分治法的适用条件是，所解决的问题一般具有这些特征：()

A. 该问题的规模缩小到一定的程度就可以容易地解决；

B. 该问题不可以分解为若干个规模较小的相同问题；

C. 利用该问题分解出的子问题的解可以合并为该问题的解

D. 该问题所分解出的各个子问题不是相互独立的。

(12) 下面那条规则是正确的？()

A. $\{f(n) = O(F(n)), g(n) = O(G(n))\} \Rightarrow f(n) / g(n) = O(F(n) / G(n))$

B. $\{f(n) = O(F(n)), g(n) = O(G(n))\} \Rightarrow f(n) / g(n) = \Theta(F(n) / G(n))$

C. $\{f(n) = \Omega(F(n)), g(n) = \Omega(G(n))\} \Rightarrow f(n) / g(n) = \Omega(F(n) / G(n))$

D. $\{f(n) = \Theta(F(n)), g(n) = \Theta(G(n))\} \Rightarrow f(n) / g(n) = \Theta(F(n) / G(n))$

二. 算法设计分析题 (61 分)

1、(12 分) 用 O 、 Ω 、 Θ 表示函数 f 与 g 之间的关系：

(1) $f(n)=50$ $g(n)=3n$

(2) $f(n)=6n+10n\lfloor\log n\rfloor$ $g(n)=2\sqrt{n}$

(3) $f(n)=n/\log n-1$ $g(n)=\log_3 n$

(4) $f(n)=n^2$ $g(n)=3^n$

2、(6 分) 代码填空题：

Hanoi (n, a, b, c)

if (n==1) move (a, c) ;

else

{ 1 ;

2 ;

Hanoi (n-1, b, a, c) ;

}

3、(8 分) 一个机器人每步可以走 1 米、2 米或 3 米。要计算机器人走 n 米，有多少种走法。写出相应的递归求解方程即可。

4、(13 分) 在黑板上写了 N 个正整数作成的一个数列，进行如下操作：每一次擦去其中的两个数 a 和 b ，然后在数列中加入一个数 $a \times b + 1$ ，如此下去直至黑板上剩下一个数。在所有按这种操作方式最后得到的数中，最大的记作 \max ，最小的记作 \min ，该数列的极差定义为 $M = \max - \min$ 。请写出算法计算极差。

5、(12 分) 请在不排序的情况下，用分治法解最大最小问题，写出算法伪代码，并描述数组 $A=(48,12,61,3,5,19,32,7)$ 中求最大最小的过程。

6、(10 分) n 个人参加拔河比赛，每个人有自己的重量。现在需要把他们分成两组进行比赛，每个人属于

其中的一个组，两组的人员个数相差不能超过 1。为使比赛公平，请设计算法找出分配方案，使两组重量差最小。写出算法设计思想，列出伪代码并配备必要的注释，并分析算法的复杂度。