

一、选择题(共10个小题, 每小题2分, 共20分)

1、用计算机解决问题的步骤一般为: (D)

①编写程序 ②设计算法 ③分析问题 ④调试程序

A、①②③④

B、③④①②

C、②③①④

D、③②①④

2、以下描述不正确的是 (C)

A、组成算法的每条指令是没有歧义的

B、算法中每条指令的执行时间是有限的

C、在算法的循环结构中, 指令的执行次数可以无限

D、组成算法的每条指令是清晰的

3、将一个难以直接解决的大问题, 分解成一些规模较小的相同问题, 以便各个击破。这属于 **B** 的解决方法。

A、动态规划

B、分治法

C、贪心算法

D、分支界限法

4、以下对于动态规划描述不正确的是 (D)

A、动态规划法与分治法类似, 其基本思想也是将待求问题分解成若干子问题

B、适合于用动态规划求解的问题, 经分解得到的子问题往往不是互相独立的

C、具体的动态规划算法多种多样, 但是他们具有相同的填表格式

D、动态规划求解问题时和分治法一样, 对子问题重复计算多次

5、

有3个矩阵A维数是{10*100}, B维数是{100*5}, C维数是{5*50}, 若按 ((AB) C) 计算, 3个矩阵连乘积

需要的乘法次数是 (A)

A、7500

B、75000

C、750

D、750000

$(AB)C$ $10 \times 100 \times 5 = 5000$
 $(AB)C$ 2500

10×5
 10×5

6、以下增长最快的是 (D)

A、 $\log_2 n$

B、 $n \log_2 n$

C、 n^2

D、 2^n

7、以下描述正确的是 (B)

A、递归算法只能直接调用自身

B、递归函数是由函数自身给出定义的

C、每个递归函数不一定都要有非递归定义的初始值

D、以上都不正确

8、以下哪种算法是以深度优先策略进行搜索的 (A)

A、回溯法

B、分支界限法

C、贪心算法

D、随机化算法

9、动态规划算法适用于解最优化问题, 以下哪个不是动态规划法解决问题的步骤 (C)

A、找出最优解的性质, 并刻画其结构特征

B、递归地定义最优值

- C、以自顶向下的方式计算出最优值
D、根据计算最优值时得到的信息，构造最优解
- 10、算法分析中，记号O表示 (B)
- A. 渐进下界
B. 渐进上界
C. 非紧上界
D. 紧渐进界
- 11、下面关于算法的错误说法是 (B)
- A、算法必须有输出
B、算法必须在计算机上用某种语言实现
C、算法不一定有输入
D、算法必须在有限步执行后能结束
- 12、以下哪种算法是以广度优先策略进行搜索的 (B)
- A、回溯法
B、分支界限法
C、贪心算法
D、随机化算法
- 13、以下增长最慢的是 (A)
- A、 $\log_2 n$
B、 $n \log_2 n$
C、 n^2
D、 2^n
- 14、二分搜索算法是利用 (A) 实现的算法。
- A、分治策略
B、动态规划法
C、贪心法
D、回溯法
- 15、0-1背包问题的回溯算法所需的计算时间为 (A)
- A、 $O(2^n)$
B、 $O(n \log n)$
C、 $O(2n)$
D、 $O(n)$
- 16、下列不是动态规划算法基本步骤的是 (C)。
- A、找出最优解的性质
B、构造最优解
C、算出最优解
D、定义最优解
- 17、设序列 $X=\{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ 和 $Y=\{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ 的最长公共子序列为 $Z=\{z_1, z_2, \dots, z_k\}$ ，则以下描述不正确的是 (D)
- A、若 $x_m=y_n$ ，则 $z_k=x_m=y_n$ ，且 Z_{k-1} 是 X_{m-1} 和 Y_{n-1} 的最长公共子序列
B、若 $x_m \neq y_n$ 且 $z_k \neq x_m$ ，则 Z 是 x_{m-1} 和 Y 的最长公共子序列
C、若 $x_m \neq y_n$ 且 $z_k \neq y_n$ ，则 Z 是 X 和 y_{n-1} 的最长公共子序列
D、若 $x_m=y_n$ ，则 $z_k \neq x_m=y_n$ ，且 Z_{k-1} 是 X_{m-1} 和 Y_{n-1} 的最长公共子序列
- 18、下列算法中通常以深度优先方式系统搜索问题解的是 (D)。
- A、备忘录法
B、动态规划法
C、贪心法
D、回溯法

二、填空题(共10空，每空2分，共20分)

- 递归与分治算法应满足条件：____最优子结构性质____与____子问题独立____
- 按照渐近阶从低到高的顺序排列下列表达式：____，结果为 $n, n \log n, 4n^3, 2^n$
- 回溯法中的解空间树结构通常有两种，分别是____子集树和____排列树____
- 算法满足的性质：____输入____、输出、____确定性____、有限性。
- 一个直接或间接地调用自身的算法称为____递归____，它有两个条件，一个是要直接或间接地调用自身，另一个是必

须有 边界条件。

6. 以广度优先或以最小耗费方式搜索问题解的算法称为 分支限界法

7. 最优子结构和重叠子问题是采用动态规划算法的两个基本要素。

8. 按照渐近阶从低到高的顺序排列下列表达式: $n^2, \log n, 3n, 45n, 6, 3n^{3/2}, n!$, 结果为 $6, \log n, 45n, 3n^{\frac{3}{2}}, n^2, 3^n, n!$

9. 多项式

的上界为 $O(n^m)$

10.

使用回溯法进行状态空间树裁剪分支时一般有两个标准: 约束条件和目标函数的界, N皇后问题和0/1背包问题正好是两种不同的类型, 其中同时使用约束条件和目标函数的界进行裁剪的是 0/1背包问题, 只使用约束条件进行裁剪的是 N皇后问题

11. $f(n)=n^3+10*n+1000000$ 的时间复杂度是 $O(n^3)$

12. 算法的复杂性有 时间复杂性和空间复杂性之分。

13. 程序是 算法用某种程序设计语言的具体实现。

14. 算法的“确定性”指的是组成算法的每条 指令是清晰的, 无歧义的。

15. 从分治法的一般设计模式可以看出, 用它设计出的程序一般是 递归算法

16. 动态规划算法的两个基本要素是最优子结构性质和 重叠子问题性质。

17. 分治法的基本思想是首先将待求问题分解成若干 子问题。

18. 回溯法搜索解空间树时, 常用的两种剪枝函数为约束函数和 限界函数

19. 解决0/1背包问题可以使用动态规划、回溯法, 其中不需要排序的是 动态规划, 需要排序的是 回溯法。

20. $9, 10000*n^2+10*n+1$ 的时间复杂度是 $O(n^2)$ 。

三、简答题(2个小题, 每小题5分, 共10分)

1、简述利用回溯法解决问题的一般步骤。

①针对所给问题, 定义问题的解空间。

②确定易于搜索的解空间结构。

③以深度优先方式搜索解空间, 并在搜索过程中用剪枝函数避免无效搜索。

2、动态规划算法的基本思想是什么? 请简述动态规划算法主要设计步骤。

3、简述分治法的基本步骤。

4、比较贪心算法与动态规划算法的异同, 它们都有那些优势和劣势?

5、简述分支限界法和回溯法的异同

相同点: 二者都是一种在问题的解空间树上搜索问题解的算法。

不同点:

(1)求解目标不同

回溯法的目标是找出解空间树满足约束条件的所有解；而分支限界法的目标是尽快地找出满足约束条件的一个解或在某种意义下的最优解。

(2)搜索方式不同

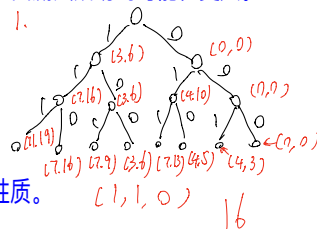
回溯法采用深度优先方式搜索解空间；而分支限界法一般采用广度优先或以最小耗费优先的方式搜索解空间。

(3)对扩展结点的扩展方式不同

回溯法中，如果当前的扩展结点不能再向纵深方向移动，则当前扩展结点就成为死结点，此时回溯到最近一个活结点处，并使此活结点成为扩展结点；而在分支限界法中，每一次活结点只有一次机会成为扩展结点。活结点一旦成为扩展结点，就一次性产生其所有儿子结点。

(4)存储空间的要求不同

分支限界法的存储空间比回溯法大得多，当内存容量有限时，回溯法成功的可能性更大。



6、简述分治法所能解决的问题一般具有的特征。

- ①该问题的规模缩小到一定的程度就可以容易地解决。
- ②该问题可以分解为若干个规模较小的相同问题，即该问题具有最优子结构性质。
- ③利用该问题分解出的子问题的解可以合并为该问题的解。
- ④该问题所分解出的各个子问题是相互独立的，即子问题之间不包含公共的子问题。

四、应用题 (1个小题，共10分)

1.使用回溯法解0/1背包问题：n=3, C=9, V={6,10,3}, W={3,4,4},其解空间有长度为3的0-1向量组成，要求用一棵完全二叉树表示其解空间（从根出发，左1右0），并画出其解空间树，计算其最优值及最优解。

2.用动态规划策略求解最长公共子序列问题：

- (1) 给出计算最优值的递归方程。(4分)
- (2) 给定两个序列X={B,A,B,A}, Y={A,B,C,B}, 请采用动态规划策略求出其最长公共子序列，要求给出过程（画出求解表格）。(4分)

(2)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | B | X |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| B | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| A | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| B | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | |
| A | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | Y |

3.某国为了防御敌国的导弹袭击，发展出一种导弹拦截系统。但是这种导弹拦截系统有一个缺陷：虽然它的第一发炮弹能够到达任意的高度，但是以后每一发炮弹都不能高于前一发的高度。某天，雷达捕捉到敌国的导弹来袭。由于该系统还在试用阶段，所以只有一套系统，因此有可能不能拦截所有的导弹。现输入导弹依次飞来的高度，计算这套系统最多能拦截多少导弹及拦截的各导弹高度是多少，并写出推导过程。输入：389 154 155 302 299 170 158 65 320 296 111 222 555 68 189

五、算法实现题(4个小题，每小题10分，共40分)

注：在对算法实现时，编程语言不限 各算法需要用子函数实现，并在main函数中测试。

1、超级楼梯问题：有一楼梯共M级，刚开始时你在第一级，若每次只能跨上一级或二级h或三级，要走上第M级，共有多少种走法？要求时间复杂度为O(n)，空间复杂度为O(1)。

2、请用递归算法判断一个整数数组是否是对称的，比如数组为{1,2,2,1}就是对称的。要求递归函数返回bool类型。

4、最大子段和问题：给出一个序列，其子段为该序列的一个连续的区间。例如：(1 -1 2 2 3 -3 4 -4)，(2 2 3 -3 4)为他的一个子段。给出一个序列，求出数字求和最大的一个子段。例如上面的序列，(2 2 3 -3 4)就是一个最大的子段，数字的总和为8。

4、将正整数 n 表示成一系列正整数之和： $n=n_1+n_2+\dots+n_k$ ，其中 $n_1\geq n_2\geq\dots\geq n_k\geq 1$ ， $k\geq 1$ 。正整数 n 的这种表示称为正整数 n 的划分。输出正整数 n 的不同划分个数及具体的划分形式。

例如正整数6有如下11种不同的划分：

6;
5+1;
4+2, 4+1+1;
3+3, 3+2+1, 3+1+1+1;
2+2+2, 2+2+1+1, 2+1+1+1+1;
1+1+1+1+1+1

5.请用分支限界法实现：

八皇后问题：在 8×8 的国际象棋盘上，放置八个皇后，使任何一个皇后都不能吃掉另一个

国际象棋规则中，皇后可以吃到任何一个与他在同一行、同一列或者同一斜线上的敌方棋子，所以八皇后问题的所有解满足：

8个皇后都不在同一行、同一列，或者同一斜线上；或者任意行、列或者斜线上 有且仅有一个皇后。

6、给定一个高度为 n 的“数字三角形”，其中第 i 行 ($1\leq i\leq n$) 有 i 个数。（例子如下图所示）

1
2 3
4 5 6
7 8 9 10

初始时，你站在“数字三角形”的顶部，即第一行的唯一一个数上。每次移动，你可以选择移动到当前位置正下方或者当前位置右下方的位置上。即如果你在 (i,j) （表示你在第 i 行从左往右数第 j 个数上，下同），你可以选择移动到 $(i+1,j)$ 或 $(i+1,j+1)$ 。

你想让你经过的所有位置（包括起点和终点）的数字总和最大。求这个最大值。

7、用回溯法解决：给定 n 个正整数 w_i 和一个正整数 m ，在这 n 个正整数中找出一个子集，使得子集中的正整数之和等于 m 。

8 给定一个存放整数的数组，重新排列数组使得数组左边为偶数，右边为奇数。

如对数组：1,2,3,4,5,6,7,8,9处理后，该数组变为：2,4,6,8,1,3,5,7,9。

9、编写函数double getRestul(int n)并测试，它的功能是：根据以下公式计算结果 S 。

$$\text{Double getRestul}(\text{int } n) \{$$
$$\text{if } (n == 1)$$

Return 13

return getResult(n-1) + (-1)⁽ⁿ⁺¹⁾ * $\frac{1}{2^{n+1}}$