

命题教师:

王良君

江苏大学京江学院试题 A

(2022-2023 学年第一学期)

课程名称 算法设计与分析 开课学院 计算机学院

使用班级 J 软件工程 20 级及重修 考试日期

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分	核查人签名
得分										
阅卷教师										

说明：1. 请将所有答案写在答题纸上，写在试卷上无效；  
2. 交卷时请将答题纸与试题纸一起交上来。

一、选择题（2×5 = 10分）

1. 以下哪项说法正确（ ）
- A. 算法和程序是一回事  
B. 01 背包问题可以用贪心算法获得最优解  
C. 动态规划适合求解其子问题相互重叠的问题  
D. 分支限界法中剪枝函数设计越复杂越好
2. 教材中采用回溯法求解 0-1 背包问题，其状态树属于（ ）
- A. 集合树                      B. 子集树                      C. 序列树                      D. 排列树
3. 算法分析中，以下哪个符号表示渐进上界（ ）。
- A.  $O$                               B.  $o$                               C.  $\theta$                               D.  $\Omega$
4. 二分搜索属于（ ）
- A. 贪心算法                      B. 动态规划                      C. 穷举法                      D. 减治法
5. 分支限界法在问题的解空间树中，按（ ）策略，从根结点出发搜索解空间树。
- A. 广度优先                      B. 活结点优先                      C. 扩展结点优先                      D. 深度优先

二、简述题（5×4 = 20分）

1. 算法的描述方法有哪些？
2. 什么是最优子结构性质，请列举一个满足最优子结构性质的问题。
3. 请简要介绍一下回溯法中活结点、死结点和扩展节点概念。
4. 简单描述分支限界法基本思想。

### 三、综合题（70 分）

1. 将下列表达式按渐进阶从低到高顺序排列： $4n, 2n^3, n^2 \log n, n^4, 2^{2n}, 10^{\sqrt[2]{n}}, n!, (\log n)^2$ 。  
(8 分)

2. 请求解流水作业调度问题。研究一组实例：

$$A=(3,2,5,7,6,9,1)$$

$$B=(4,7,3,2,8,5,10)$$

用 Johnson 算法给出最优调度过程及完工时间（需提供详细步骤,10 分）

3. 王先生写了  $n$  封信，塞在了  $n$  个信封里。他的儿子调皮，把这些信全都取了出来，又随机塞在了信封里。王先生回来后发现所有信都塞在了错误的信封里。他就在想，像这种所有的信都装在了错误的信封里共有多少种组合。你能帮帮他吗？如果你能列出问题的递推关系式和分析过程可以获得 6 分，如果你继续写出伪代码，可以再得到 6 分。

4. 王先生最近又参加了一个综艺节目。节目组给他一艘小艇，最大载重 85kg，让他驾驶小艇去一个小岛狩猎兔子。如果猎获 29 只兔子，即可获得奖金 10 万美元。王先生可以带上 5 种狩猎工具。分别为弩(含 10 枝短箭)，飞镖（6 支），猎枪（3 发子弹），狙击枪（11 发子弹），弓箭（含 12 枝箭）。武器的重量分别为 3kg, 1kg, 4kg, 5kg 和 3kg。节目组要求，每只猎获的兔子都由节目组回收，不允许王先生接触。王先生目前体重 75 公斤，且精通所有武器，百发百中，每次出手只猎杀一只兔子，请问他如何选择工具，才能猎获尽可能多的兔子？他能获得大奖吗？(10 分)

5. 现有待编码信源由 6 个符号组成，各符号出现频数如下：

符号	M	R	W	A	N	G
频数	2	7	16	11	3	13

请给出各符号哈夫曼编码。（需画出编码树 10 分）

6.  $n$  后问题，在  $n \times n$  格棋盘上放置彼此不受攻击的  $n$  个皇后，按照国际象棋规则，皇后可以攻击与之在同一行或同一列或同一斜线上的棋子。 $n$  后问题要求在  $n \times n$  格棋盘上放  $n$  个皇后，任何 2 个皇后不放在同一行或同一列或同一斜线上。要求：（1）给出解向量、搜索树的类型；（3 分）（2）给出显示约束和隐式约束；（3 分）（3）若  $n = 4$ ，画出一个解所生成的部分搜索树，并给出这个解；（4 分）

7. 设一个三角形的三条边分别为  $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ ，而且  $Z_1 + Z_2 + Z_3 = 15$ 。请问有多少个不同的等腰三角形？采用回溯法给出解答过程。要求：

（1）数学化描述该问题，给出解向量的形式与搜索树的类型，并阐述每个变量的含义；（3 分）

（2）定义并描述剪枝函数；（3 分）

（3）给出回溯法的算法伪代码；（2 分）

（4）利用回溯法搜索到一个等腰三角形，画出这个等腰三角形的所生成的部分搜索树。（2 分）。--试卷完--