

同济大学 算法设计与分析 课程期末考试试卷（A卷） 2019 – 2020 学年第二学期

已开始： 7月8日 13:30

测验说明

课号：420341 课名：算法设计与分析 考试考查：考试

1. 每张答题纸上必须右上角写学号、姓名。
2. 考试结束前7分钟，停止答题，拍照答题纸并上传Canvas，务必提交原图。
3. 考试过程中不允许界面切换，只允许Canvas和Zoom两个程序运行。

问题 1

1 分

一. 单选题 1) 算法必须具备输入、输出和（ ）等四个特性。(1分)

- ☐ A. 可行性和安全性
- ☐ B. 确定性和易读性
- ☐ C. 有穷性和安全性
- ☒ D. 有穷性和确定性

问题 2

1 分

一. 单选题 2) 二分查找算法可以归类为（ ）算法。(1分)

- ☐ A. 变治 或 减一的减治
- ☐ B. 变治 或 减可变规模的减治
- ☐ C. 分治 或 减一的减治
- ☒ D. 分治 或 减可变规模的减治

问题 3

1 分

一. 单选题 3) 求二项式在某一点的值的霍纳（Horner）法则，属于下列哪种类型的算法（ ）。(1分)

- ☐ A. 分治法
- ☐ B. 减治法
- ☒ C. 变治法
- ☐ D. 蛮力法

问题 4

1 分

一. 单选题 4) 回溯法的搜索方式是 ()。(1分)

- ☐ A. 广度优先
- ☐ B. 最小耗费优先
- ☐ C. 最大效益优先
- ☒ D. 深度优先

问题 5

1 分

一. 单选题 5) 如下问题，哪一个用贪心算法得不到最优解。() (1分)

- ☐ A. 任务分配问题
- ☐ B. 最小生成树问题
- ☒ C. 0-1背包问题
- ☐ D. 找零钱问题

问题 6

1 分

一. 单选题 6) 如果要求用最少的乘法个数来求解多个矩阵的链乘问题，可以采用如下哪一类算法()。(1分)

- ☐ A. 贪心法
- ☐ B. 分治策略
- ☐ C. 回溯法
- ☒ D. 动态规划法

问题 7

2 分

一. 单选题 7) 对于函数 $f(n) = 10^n$ 和 $g(n) = \log(n^2)$, 当 n 趋于无穷大时, 分析函数的渐进阶, 确定 $f(n)$ 和 $g(n)$ 的关系属于 ()。(2分)

- ☐ A. $f(n) = O(g(n))$
- ☐ B. $f(n) = \Theta(g(n))$
- ☒ C. $f(n) = \Omega(g(n))$
- ☐ D. $f(n) = o(g(n))$

问题 8

2 分

一. 单选题 8) 如下为快速排序的算法伪代码, 请问下列选项中哪一个关于快速排序算法的描述是**错误**。() (2分)

////////////////////////////////////

ALGORITHM Quicksort(int A[l..r])

//Sorts a subarray by quicksort

//Input: A subarray A[l..r] of A[0..n-1], defined by its left and right indices l and r

//Output: The subarray A[l..r] sorted in nondecreasing order

if l < r

 s <--- **Partition** (A[l..r]) // s is a split position

Quicksort(A[l..s-1]);

Quicksort(A[s+1..r]);

////////////////////////////////////

int **Partition** (int a[], int l, int r)

{ int i = l, j = r + 1;

 Type x = a[l];

 while (true) {

 while (a[++i] < x);

 while (a[--j] > x);

 if (i >= j) break;

 Swap(a[i], a[j]);

 }

 a[l] = a[j]; a[j] = x;

```
return j;
```

```
}
```

```
////////////////////////////////////
```

- ☐ A. 平均情况时间复杂度是最好情况和最坏情况的综合考虑, 该算法为 $\Theta(n \log n)$
- ☐ B. s 点选择不好使得算法退化是导致该算法最坏情况下的时间复杂度为 $\Theta(n \times n)$ 的主要原因
- ☐ C. 最好情况时间复杂度是 $\Theta(n \log n)$
- ☐ D. 该算法与合并排序算法在最优情况下具有相同的时间复杂度

问题 9

10 分

二. 简答题 1. 算法的时间复杂度分析按照程序是否含有递归, 分成非递归算法的时间复杂度分析和递归程序的时间复杂度分析。请简述递归算法的时间复杂度分析步骤。 (10分)

[HTML 编辑器](#) 

B *I* U A **A** *I*_x      x^2 x_2  
        12pt  段落 





0 字 

问题 10

10 分

二. 简答题 2. 请简述三种求最短路径问题的算法的区别和联系: 多段图法、Floyd算法和迪杰斯特拉(Dijkstra)算法。 (10分)

[HTML 编辑器](#) 

B *I* U A **A** *I*_x      x^2 x_2  
        12pt  段落 

0字

问题 11

25 分

三. 算法应用题 1. (25分) 利用分支限界(Branch-and-Bound)算法求解如下的0-1背包问题。其中背包最大重量限制为 $W=10$ ，物体个数为 $n=4$ ；各物品的具体信息如下表所示：

Item	Weight	Value	Value Density
1	4	40	10
2	7	42	6
3	5	25	5
4	3	12	4

- (1) 简述分支限界算法的基本思想。（5分）
- (2) 定义当前0-1背包问题的解空间和解空间树。（5分）
- (3) 利用背包所含物体的最大价值作为上界，在解空间树基础上画出该问题利用分支限界算法的求解过程。（10分）
- (4) 给出该背包问题的最优解和最优值。（5分）

上传

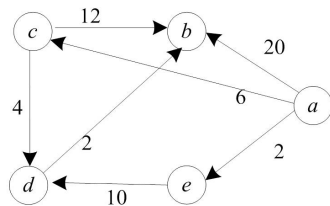
选择文件

问题 12

25 分

三. 算法应用题 2. (25分) 利用贪心算法求解如下的最短路径问题。

- 1) 有向带权图 G 如下图所示，列出其权重矩阵。（5分）



2) 用Prim算法求上述实例的最短路径。以任一结点如a为源节点，设置结点集合S并用Prim算法不断扩充这个集合。要求按照下表中所示，给出Prim算法的具体迭代过程。其中下表中的b(a,3)为示例：括号中的第一个元素a代表从结点集合S中到结点b具有最短路径的结点；括号中的第二个元素代表从结点a到结点b的最短路径长度。(10分)

迭代结点	剩余结点
a(-,0)	b(a,3),

3) 画出各结点的最短路径图并给出最短路径上的代价。(5分)

4) 简述该算法所体现的贪心选择性。(5分)

上传

选择文件

问题 13

20 分

四. (20分) 算法设计题 请根据如下问题的描述，设计算法进行求解。

最大子段和问题：给定由n个整数（可能含有负数）组成的序列a1,a2,...,an，求该序列形如 $\sum_{k=i}^j a_k$ 的子段和的最大值。当所有整数均为负数时定义其最大子段和为0。依此定义，所求的最优化值为：

$$\max\{0, \max_{1 \leq i \leq j \leq n} \sum_{k=i}^j a_k\}.$$

- (1) 假设时 $(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6) = (-2, 11, -4, 13, -5, -2)$ ，求这6个整数的最大子段和是多少，并且给出是哪个子段即和j的值分别是多少？(5分)
- (2) 给出穷举法求解该问题的描述以及其时间复杂度分析。(5分)
- (3) 针对上述问题，请设计一个动态规划算法求解的过程，使得所设计的算法时间复杂度要远低于穷举法的时间复杂度，并给出相应的时间复杂度分析。(10分)

上传

选择文件

正在保存...

提交测验