

武汉大学 2021-2022 学年第 2 学期  
期末考试试卷

课程名称: 算法分析与设计

试卷类型: A 卷 共 2 页

考试形式: 开卷

适用范围: 计算机学院人工智能专业 本科

(所有答案必须填写在答题纸上, 写在试卷上无效, 不能拆散试卷。)

一、(10 分)按照阶从高到低排序以下函数, 给出推导过程。

$$f(n) = (n^2 + n)/2, \quad g(n) = 10n, \quad h(n) = 1.5^n, \\ t(n) = n^{1/2}, \quad d(n) = n^{1/\log n}$$

二、(每小题 5 分, 2 小题共 10 分)求解以下递推方程的增长次数(使用渐近符号  $\Theta$ )。

(1)  $T(n) = 7T(n/2) + n^3$

(2)  $T(n) = T(2n/3) + 1$

三、(16 分)分别给出至少三种方法来计算公式  $a^n$ 。分别给出这些不同技术对应的乘法次数, 同时说明哪一个技术效率最高。

四、(16 分)设有  $n$  个自然数(正整数)的集合  $N = \{a_1, \dots, a_n\}$  和整数  $k$  ( $1 < k < n$ ), 要求将整数集  $N$  划分为  $k$  个等价类  $S_i$  ( $i = 1, \dots, k$ )。

(1) 给出划分等价类的关系  $R$ , 并证明其为等价关系。

(2) 设计一个算法求出  $S_1, \dots, S_k$ , 并将它们分别按非降顺序排序, 分析算法的复杂性。

注意事项:

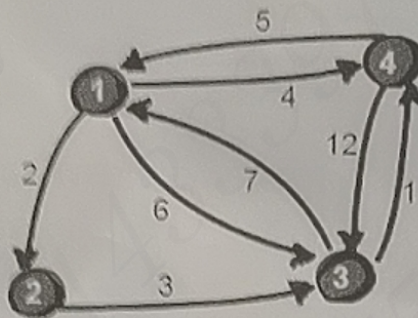
1. 考生将姓名、学号等信息写在试卷相应位置;
2. 必须使用蓝(黑)色钢笔或签字笔在规定位置答题;
3. 注意字迹清楚,保持卷面整洁;
4. 算法设计题可以采用一种计算机语言、伪代码或者流程图来实现。

A

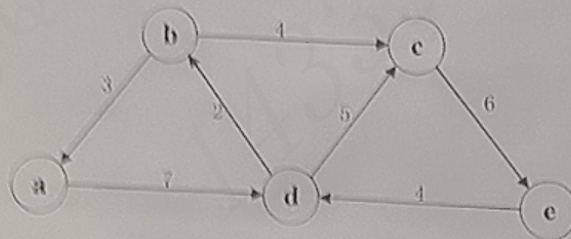
※考试作弊者,不授予学士学位

五、(16分) 分配问题: 给定  $n$  项工作由  $n$  个人来完成, 每个人完成对应工作的成本矩阵  $C$  给定。采用分支定界法求解该问题, 给出你设计的限界函数是什么? 并设计相应的求解算法。

六、(16分) 给出具有权重矩阵的有向图, 求解所有点对之间的最短路径问题, 要求: 详细写出每一步迭代的结果。



七、(16分) 使用 Prim 算法求解下面图的最小生成树, 以顶点  $a$  做起点。



This is the end!