

北京大学本科课程试卷(数据结构与算法)

2016~2017 学年第二学期末 (2017.6.19)

! 注 1: 请将所有解答写在考试专用纸上, 写在本试卷的解答无效! 注 2: 本卷可做稿纸, 考试后收回

一、 判断题 (每题 2 分, 共 20 分)

- 1、抽象数据类型可以有多种不同的实现方案;
- 2、Python 中的函数也是对象, 有自己的属性和方法;
- 3、在同一台机器用同一种编程语言实现算法, 处理同一组数据, 运行时间长的算法时间复杂度高;
- 4、 $O(n^2+n\log n)$ 和 $O(n^2)$ 是相同的大 O 数量级;
- 5、栈和队列的相同点在于, 都只能在线性表的同一端添加及移除数据项;
- 6、递归算法可能会导致巨大的重复计算, 可以采用函数值缓存技术来降低递归算法的时间复杂度;
- 7、基数排序是非比较型排序算法, 它不需要比较数据项的大小即可实现整数排序;
- 8、如果采用开放定址法来解决散列冲突, 则散列表的负载因子始终小于 1;
- 9、二叉堆就是平衡的二叉搜索树;
- 10、骑士周游问题的深度优先搜索算法, 应用了启发式规则后, 极大降低了算法的时间复杂度。

二、 名词解释与简答 (每题 6 分, 共 30 分)

- 1、程序设计语言中的基本控制结构有哪些? 请以 Python 语言的对应语句来说明。
- 2、请简述线性数据结构的顺序表和链表两种实现方案, 并分析各自的优缺点。
- 3、请对比冒泡排序和快速排序算法在最差、最好和平均状况下的时间复杂度, 并举例说明最差状况。
- 4、什么是遍历? 二叉树的遍历有几种? 表达式求值是哪种遍历?
- 5、请比较词梯算法和 Dijkstra 算法的异同?

三、 综合题 (每题 10 分, 共 50 分)

- 1、用递归实现函数 $\max_d(lst)$, 其中 lst 是不少于 2 个坐标的列表, 如“ $[(0,0), (1,2), (3,4)]$ ”, \max_d 返回 lst 中距离最远的两个坐标。请 (1) 按照递归“三定律”分析 \max_d ; (2) 写出 \max_d 算法。
- 2、百度网盘存在“秒传”的现象, 即采用客户端上传某些大文件时, 会出现与网络带宽不相称的“高速”, 极短的时间就完成上传, 显然文件数据并没有真正经过网络传输。请 (1) 解释这种“秒传”现象; (2) 设计数据结构, 并实现“秒传”的核心算法。
- 3、表达式的等价变换是指利用运算的交换律、结合律等将表达式变为等值的表达式, 现有表达式“ $((((6+5)+4)-3)$ ”, 请 (1) 画出表达式树, 并标注内部节点的值; (2) 等价变换为平衡树, 并写出表达式; (3) 等价变换为中间结果极小化的表达式, 即内部节点 (除根节点外) 最大值极小化。
- 4、请描述使用深度优先搜索 DFS 算法来解决“有向图是否存在回路”问题的数据结构和算法思路。
- 5、请结合你熟悉的专业课知识论述数据结构与算法的基本概念在其中的应用。

