

北京大学本科课程试卷(数据结构与算法)

2014~2015 学年第二学期末 (2015.6.29)



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、构成算法的每个步骤都必须能够机械地精确执行, 而不需要智慧和灵感;
- 2、不可计算数很少, 如圆周率 π 和自然对数的底 e 都是不可计算数;
- 3、抽象的实质是在某种层次上屏蔽实现细节, 只关心对象的行为和功能;
- 4、 $O(n^2+n)$ 与 $O(n^2)$ 是相同的大 O 数量级;
- 5、同一个算法, 采用不同的编程语言, 放在不同的机器上运行, 其执行时间大 O 数量级也不同;
- 6、队列 Queue 是具有 FIFO 特性的数据结构;
- 7、快速排序需要额外一倍的存储空间来用于暂存数据项;
- 8、如果按照从根往下、从左往右的次序输出二叉堆中的数据项, 可以得到排好序的数列;
- 9、如果要用 Python 内置函数 `sort` 对自定义类的对象进行排序, 可以实现特殊方法 `__cmp__()`;
- 10、Python List 类型的 `index(d)` 方法返回的是列表中第 d 个数据项。

二、 名词解释与简答 (每题 6 分, 共 30 分)

- 1、什么是抽象数据类型? 有何作用?
- 2、为什么一般采用赋值语句的数量作为算法执行时间复杂度的度量指标?
一个算法所实施的操作数量或步骤数可作为独立于具体程序/机器的度量指标。
- 3、什么是散列冲突? 如何解决散列冲突?
需要一种通用的基本操作来作为运行步骤的计量单位, 这个通用的基本操作我们选择为赋值语句
- 4、什么是遍历? 二叉树的遍历有哪些?
所谓遍历(Traversal)是指沿着某条搜索路线, 依次对树中每个结点均做一次且仅做一次访问。
- 5、什么是拓扑排序? 拓扑排序问题可以用什么算法来解决?
简单的说, 由某个集合上的一个偏序得到该集合上的一个全序, 这个操作称之为拓扑排序。

三、 综合题 (每题 10 分, 共 50 分)

- 1、给定一个 Queue, 请写算法移除其中最小的数据项, 而保持其它数据项不变, 要求算法只能用 ADT Queue 所提供的接口。
- 2、按照列表 [5, 4, 9, 2, 1, 3, 8, 6, 7] 的顺序插入, 请画出生成的二叉搜索树; 请写一个算法, 将给定的列表重新排列, 使之按顺序插入所生成的二叉搜索树是一个平衡树 (算法可直接调用排序函数)。
- 3、什么是函数值缓存? 请用函数值缓存的技术改写 Fibonacci 数列 (1, 1, 2, 3, 5, ...) 的递归算法 (n 从 1 开始), 并分析对比改写前后的算法时间复杂度。
- 4、请描述使用深度优先搜索 DFS 算法来解决迷宫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。