

## 第一周作业

LECTURER: 杨启哲

LAST MODIFIED: 2023 年 9 月 9 日

**截止日期** 2023 年 9 月 18 日晚 24: 00

1. (教材习题 1.2) 令数组  $A[1, \dots, 2000] = 1, 2, \dots, 2000$ , 用算法 *BinarySearch* 搜索下列元素时, 执行了多少次比较运算?

(a) -3      (b) 1      (c) 1000      (d) 2000

2. (教材习题 1.14) 用 *True* 或者 *False* 填空:

$f(n)$	$g(n)$	$f(n) = O(g(n))$	$f(n) = o(g(n))$	$f(n) = \Omega(g(n))$	$f(n) = \Theta(g(n))$
$2n^3 + 3n$	$100n^2 + 2n + 100$				
$50n + \log n$	$10n + \log \log n$				
$50n \log n$	$10n \log \log n$				
$\log n$	$\log^2 n$				
$n!$	$5^n$				

3. (教材习题 1.18) 请找到两个单调递增函数  $f(n)$  和  $g(n)$ , 使得  $f(n) \neq O(g(n))$  并且  $g(n) \neq O(f(n))$ 。

4. (教材习题 1.32) 考虑如下算法 COUNT6:

### 算法 1.18: COUNT6

**输入:** 正整数  $n$

**输出:** 第 6 步的执行次数  $count$

```

1: count ← 0
2: for i ← 1 to ⌊log n⌋ do
3:   for j ← i to i + 5 do
4:     for k ← 1 to i2 do
5:       count ← count + 1
6:     end for
7:   end for
8: end for
    
```

(1) 第 6 步的执行了多少次?

(2) 要表示算法的时间复杂性,  $O$  和  $\Theta$  哪个符号更合适? 为什么?

(3) 算法的时间复杂性是什么?

5. (鸡蛋掉落) 假设现在有一幢  $N$  层高的楼和一些鸡蛋。对于这些鸡蛋来说, 存在一层楼  $T$ , 使得当这些鸡蛋从  $T$  层楼或更高的楼层摔落下去时鸡蛋会碎, 反之鸡蛋则不会碎。你现在的目标是在下述条件下设计算法找到这个楼层  $T$ :

(1) 你只有 1 个鸡蛋, 但有  $T$  次机会。

(2) 你有  $\log N$  个鸡蛋和  $\log N$  次机会。

(3) 你有  $\log T$  个鸡蛋和  $2\log T$  次机会。

(4) 你有 2 个鸡蛋和  $2\sqrt{N}$  次机会。

(一个小小的挑战，能不能将第四种情况的机会次数减少到只跟  $T$  有关？即找到一个常数  $c$ ，使得你有 2 个鸡蛋和  $c\sqrt{T}$  次机会的情况下找到  $T$ 。)