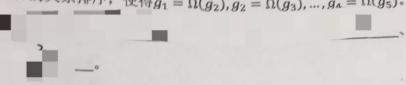


1. 请将下列 5 个关于 n 的函数  $(\sqrt{2})^{\lg n}$ ,  $n^2$ ,  $\lg^2 n$ ,  $(\lg n)!$ ,  $2^{\sqrt{2\lg n}}$  按渐进增长的关系排序,使得 $g_1 = \Omega(g_2)$ ,  $g_2 = \Omega(g_3)$ , ...,  $g_A = \Omega(g_5)$ 。



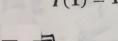
- 3. 对于某种快速排序算法,如果每两次连续选取的划分元素,一次会把数组划分为基本等长的两个部分,另一次则会划分为长度为1和 n-2 的两个部分(n表示当前数组长度)。则该快速排序算法的时间复杂度是
- 4. 如果图 G=(V, E)中的每条边的长度均为 1,则求给定起点的单源最短路径问题的时间复杂性为\_ ■

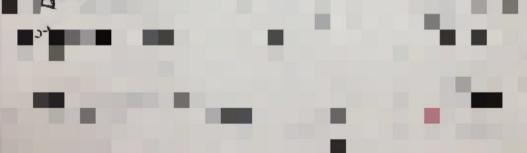
得分

二、(10分)求解递推方程。要求给出求解过程或依据。每题5分。

(1) 
$$T(n) = 2T\left(\frac{n}{4}\right) + n$$
  
 $T(1) = 1$ 

(2) 
$$T(n) = 2T(n/2) + n/\log n$$
,  
 $T(1) = 1$ 







得分

三、(10 分) 下面是算法 Find 的伪码,输入 S 是 n 个不等的数构成的数组。请问该算法的输出是什么?该算法在最坏情况下执行了多少次比较运算?

10

算法 Find(S, n)

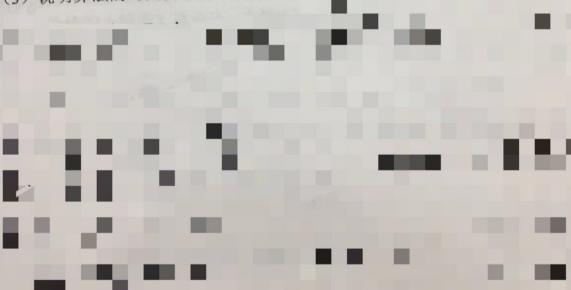
- 1. if S[1] > S[2]
- 2. then  $x \leftarrow S[1]$ ;  $y \leftarrow S[2]$
- 3. else  $y \leftarrow S[1]; x \leftarrow S[2]$
- 4. for i-3 to n do
- 5. if S[i] > y
- 6. then if S[i] > x
- 7. then  $y \leftarrow x$ ;  $x \leftarrow S[i]$
- 8. else  $y \leftarrow S[i]$
- 9. "ny

四、(15分)矩阵上的快速查找问题

假设有一个 n 维的方形矩阵 a(1..n, 1..n),满足 a(i, j) < a(i, j+1), a(i, j) < a(i+1, j)。 现已经将矩阵读入内存,需要在矩阵中查找某一

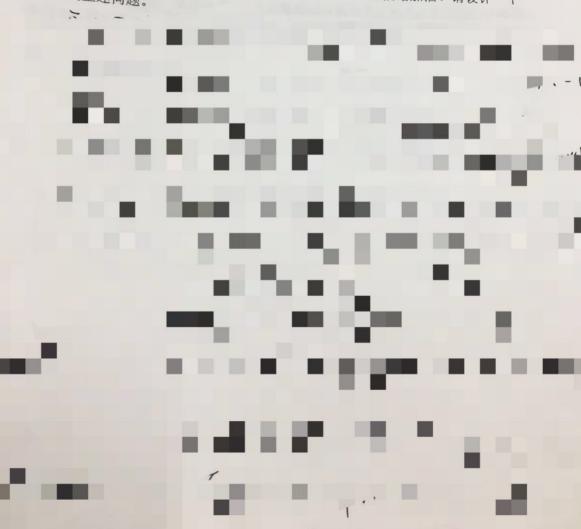
个特定的数x的位置。设计尽可能快的查找算法完成这个任务。(注:x可能不出现在方阵中)

- (1) 写出查找算法, 伪码或文字描述均可(5分)。
- (2) 分析算法的正确性 (5分)
- (3) 说明算法的时间复杂度 (5分)。



五、 $(20\ f)$  五一假期,小江同学计划开车从 A 地出发,到相距为 L 公里的 B 地探险。在 A 地到 B 地的途中有 n 个加油站,它们以提供  $V_i$  升的汽油。一开始时小江同学的汽车上有 S 升汽油,汽车每行驶一公里请问小江同学在油箱容量无穷。

请问小江同学在途中<u>至少要加几次油</u>?她要在哪些加油站加油?请设计一个 算法解决上述问题。

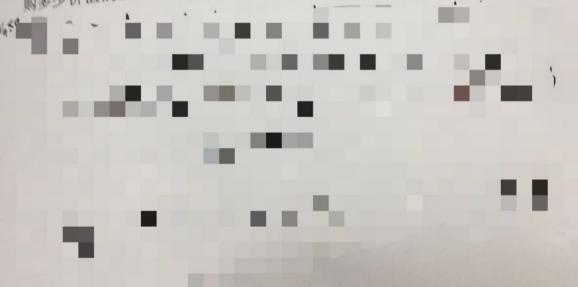




六、(20 分)五一假期,小江同学计划开车从 A 地出发,到相距为 L 公里的 B 地探险。在 A 地到 B 地的途中有 n 个加油站,它们分别分布在距离 A 地  $d_i$  (i=1,2,...,n)公里的位置,每个加油站可以提供  $V_i$  升的汽油。一开始时小江同学的汽车上有 S 升汽油,汽车

每行驶一公里需要耗油一升, 假设汽车油箱容量无穷。

小江同学希望在从 A 地和 B 地的途中用汽油换购一些土特产。在 A 地到 B 地的途中有 m 个售卖土特产的商店,它们分别分布在距离 A 地 e<sub>j</sub>(j = 1, 2, ..., m)公里的途中有 m 个售卖土特产的商店,它们分别分布在距离 A 地 e<sub>j</sub>(j = 1, 2, ..., m)公里的位置。在每一个商店,小江同学可以使用 p<sub>j</sub>升的汽油换购一件价值为 c<sub>j</sub>的商品,的位置。在每一个商店,小江同学能够顺利到达 B 地的前提下,请问她最多能换一点或多选择什么都不换购。在小江同学能够顺利到达 B 地的前提下,请问她最多能换数多少价值的土特产?请设计一个算法解决上述问题。



七、(15分)有了五一假期的探险经验,小江同学计划在暑假期间去更多的地方探险。小江同学的目标地点有 n 个,分别为 Ai, Ai, ..., An, 其中每个地点都有一个可以提供 Vi 升油的加油站,任同学的汽车上有 S 升汽油,汽车每行驶一公里需要耗油一升,假设汽车油箱容量无穷。

小江同学希望能从某一地点出发,在不重复地经过所有其它地点之后回到这一地点,请问她能够完成这一心愿吗?请设计一个算法解决上述问题。

