


---

---

---

---

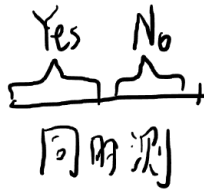
---



1. 理解题意



X



(a)、(b) 对比: (b) 中敌人移动: 邻域移动

目标: 找到敌人

解: 1. 设计算法  $1, 2, 3, \dots, n$  ①  $\checkmark$

2. 设计耗时最短

② Day 1:



Day 2:



Day x:



End

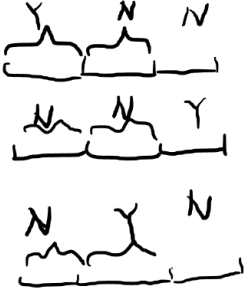
$\log_2 n$  天

有没有改进? 如果每天测 1 次 (不是 2 次)

我仍旧可以实现 ②

为什么题目给 2 次?

③

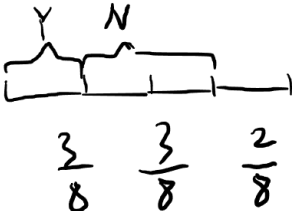


3种情况 区间变为  $\frac{1}{3}$

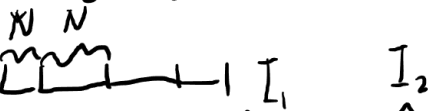
$\log_3 n$

有没有改进?

3.1



3.2.



④



$S = [1:n]$

$I_1 \vee I_2$  takes  $\frac{3}{4}$

$S \setminus (I_1 \vee I_2)$  takes  $\frac{1}{4}$

$I_1, I_2$  T-步范围

Y	Y	$S_3$	} 大小 $\frac{1}{4}$
N	N	$S_1$	
N	Y	$S_4$	
Y	N	$S_2$	

$I_1 \cap I_2 \neq \emptyset, (Y, Y)$  成立

Algo. 4 takes  $\lceil \log_4 n \rceil$

有没有改进?  $I_1, I_2$  2个 boolean variable

$(I_1, I_2) \rightarrow$  下一步范围 最多有 4 个情况 (xx)  
不能再改进.

(b)  $S_d$ : 范围在  $d$ -th 使用 Algo. 4.

$$S_1 = [l_1, r_1]$$

$$S_2 = [l_2, r_2]$$

$$S_d = [l_d, r_d] : l_d = r_d$$

1-st Day



6 AM



7 AM

2-nd Day

$$\text{Expand}(S_2) = \{x \in [1, n] \mid \exists y \in S_2, |x - y| \leq 1\}$$

$$\text{let } S = [l_1, r_1] = [l_2 - 1, r_2 + 1]$$

更严谨

what if  $l_2 = 0$ ?  $r_2 = n$ ?

在 Algo. 4 基础上, 在这代末尾作一次扩展.

得到 (b) 的算法, 记为 Algo 5.


Algo.5 时间?  $\lceil \log_4 (n + 2 \log n) \rceil$

2. A 

assume  $m \leq n$

B 

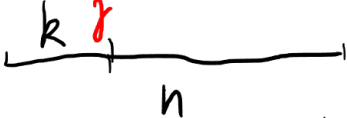
目标: A+B sorted

  
A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>  $m+n$

① 简单算法:  $O(m+n)$  combine and return k-th.  
not  $O(\log k)$

② A 

$k \leq m?$

B 

$k \leq n?$  B[1...n]

Recursive Algorithm

KTH(A[1...m], k)

Base case: ①  $m=0$   
 $n=0$

return B[k]  
return A[k]

②  $k=1$  return  $\min(A_1, B_1)$

~~③  $k=2$  return  $\max(A_1, B_1)$~~

$i \leq \frac{k}{2} \quad A[i] \leftarrow \min\{m, \frac{k}{2}\}$  设  $i, j, \frac{k}{2}$  互质  
 $j \leq \frac{k}{2} \quad B[j] \leftarrow \min\{n, \frac{k}{2}\}$  start from  $k = i + j$

split index

if  $A[i] < B[j]$ :

Go to  $KTH(A[i+1, \dots, m], B[1, \dots, n], k-i)$

else: ( $A[i] \geq B[j]$ )

Go to  $KTH(A[1, \dots, m], B[j+1, \dots, n], k-i)$

$\log k$  steps to trivial case.

if  $A[i] < B[j]$ ,  $A \cup B$  sorted

$\exists$  at least  $i$  elements in  $A \cup B$  s.t.  $\leq A[i]$

要  $k$ -th element not in  $A[i]$

if  $k$ -th element in  $A[i] \quad |A[i]| = \frac{k}{2}$

$|B[1, \dots, j]| = \frac{k}{2}$



$$|A[i]| = |B[1 \dots j]| = \frac{k}{2}$$

?

$$\max(A[i], B[j])$$

3. bubble sort

suffix

in increasing order

a)  $A[n-i+1] \dots A[n-1]$  largest elements

b)  $A[j] = \max\{A[1], A[2], \dots, A[j]\}$

