

# มัธยฐานผสม

สำหรับข้อนี้เราจะนับว่าอาเรย์ทุกอาเรย์เริ่มต้นที่ช่องที่ 0 และไปจบที่ช่องที่  $n - 1$  เมื่อ  $n$  แทนขนาดของอาเรย์นั้น ๆ

## ทบทวนนิยามของมัธยฐาน

สำหรับอาเรย์  $P$  ใด ๆ ที่เรียงแล้วจากน้อยไปมาก

- ถ้า  $P$  มีขนาด  $k$  ซึ่งเป็นจำนวนเต็มคี่ แล้วมัธยฐานของ  $P$  จะมีค่าเท่ากับ  $P[\frac{k-1}{2}]$
- ถ้า  $P$  มีขนาด  $k$  ซึ่งเป็นจำนวนเต็มคู่ แล้วมัธยฐานของ  $P$  จะมีค่าเท่ากับ  $\frac{P[\frac{k}{2}-1] + P[\frac{k}{2}]}{2}$

## งานของคุณ

มีอาเรย์ของจำนวนเต็มบวกสองอาเรย์ซ่อนอยู่ คืออาเรย์ *Alice* กับ *Bob* ซึ่งมีขนาด  $N + 1$  และ  $N$  ตามลำดับ รับประกันว่าทั้งสองอาเรย์นั้นเรียงจากน้อยไปมากแล้ว หากนำอาเรย์ทั้งสองมาผสมกัน (หรืออาจมองว่านำมาต่อกัน) แล้วจงหาค่ามัธยฐานของผลผสมของทั้งสองอาเรย์นั้น โดยใช้จำนวนครั้งที่เรียกดูสมาชิกของอาเรย์ให้น้อยที่สุดเท่าที่คุณสามารถคิดได้ โดยจะให้ตอบค่าของมัธยฐาน

## รายละเอียดการเขียนโปรแกรม

คุณจะต้องเขียนฟังก์ชันดังต่อไปนี้:

```
long long find_merged_median(int N)
```

- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกเพียงครั้งเดียว

คุณสามารถเรียกฟังก์ชันเหล่านี้ได้ไม่เกิน 300 000 ครั้ง:

```
long long alice(int i)
```

```
long long bob(int i)
```

- ผลลัพธ์ของการเรียกฟังก์ชัน `alice(i)` คือข้อมูล  $Alice[i]$  โดยการเรียกใช้ฟังก์ชันนี้จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไข  $0 \leq i \leq N$  หาก  $i$  ไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขดังกล่าว ตัวตรวจจะถือว่าเป็นการตอบผิด (Wrong Answer) ในทันที
- เช่นเดียวกันกับ `bob(i)` ผลลัพธ์จะเป็นข้อมูล  $Bob[i]$  และ  $i$  ต้องสอดคล้องกับเงื่อนไข  $0 \leq i < N$

## ขอบเขต

- $1 \leq N \leq 100\,000$
- $1 \leq Alice[i] \leq 10^{18}$  สำหรับทุกจำนวนเต็ม  $0 \leq i \leq N$
- $1 \leq Bob[i] \leq 10^{18}$  สำหรับทุกจำนวนเต็ม  $0 \leq i < N$

## ปัญหาย่อย

1. (10 คะแนน)  $N \leq 1\,000$
2. (15 คะแนน) ไม่มีเลขใดซ้ำกันเลยทั้งในอาร์เรย์  $A$ , อาร์เรย์  $B$  รวมถึงระหว่างทั้งสองอาร์เรย์
3. (25 คะแนน)  $A[i], B[i] \leq 100$
4. (50 คะแนน) ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม

## การให้คะแนน

สำหรับปัญหาย่อยที่ 1 หากคำตอบถูกและจำนวนครั้งที่เรียก `alice` และ `bob` รวมกันไม่เกิน 300 000 ครั้ง จะได้ 10 คะแนน แต่หากคำตอบผิด หรือเรียกเกินขอบเขต จะได้ 0 คะแนน

สำหรับปัญหาย่อยที่เหลือ จะมีการคิดคะแนนดังนี้ หากให้  $G$  แทนคะแนนเต็มของปัญหาย่อย พิจารณาข้อมูลทดสอบย่อยแต่ละข้อมูล และ  $T$  คือจำนวนครั้งในการเรียกฟังก์ชัน `alice` และ `bob` รวมกัน ที่น้อยที่สุดที่ผู้เข้าแข่งขันสามารถหาได้

$$\text{กำหนดให้ } F = \frac{G}{(\log_2 300\,000) - (\log_2 34)} - \frac{G}{1000}$$

- หาก  $T > 300\,000$  ผู้เข้าแข่งขันจะได้คะแนน 0 คะแนนสำหรับข้อมูลทดสอบนี้
- หาก  $34 < T \leq 300\,000$  แล้วผู้เข้าแข่งขันจะได้คะแนน  $G + F \log_2 34 - F \log_2 T$  คะแนนสำหรับข้อมูลทดสอบนี้
- หาก  $T \leq 34$  ผู้เข้าแข่งขันจะได้  $G$  คะแนนสำหรับข้อมูลทดสอบนี้

และคะแนนของปัญหาย่อยคือคะแนนน้อยสุดระหว่างคะแนนของข้อมูลทดสอบแต่ละข้อมูลในปัญหาย่อยเดียวกัน

## ตัวอย่าง

- สมมติ  $Alice = [1, 3, 5, 6, 7]$  และ  $Bob = [2, 3, 3, 4]$  จะได้ว่ามัธยฐานเป็น 3
- ตัวตรวจจะทำการเรียก `find_merged_median(4)`
- ภายในฟังก์ชัน สามารถทำการเรียก `alice` และ `bob` อย่างไรก็ได้ตามเงื่อนไขของโจทย์
- สุดท้ายฟังก์ชันจะต้องคืนค่า 3 เนื่องจากเป็นค่าที่ถูกต้องของมัธยฐาน

## เกรดเดอร์ตัวอย่าง

เกรดเดอร์ตัวอย่างจะอ่านข้อมูลดังนี้

- บรรทัดที่ 1:  $N$

- บรรทัดที่ 2:  $Alice[0] \ Alice[1] \ Alice[2] \ \dots \ Alice[N]$
- บรรทัดที่ 3:  $Bob[0] \ Bob[1] \ Bob[2] \ \dots \ Bob[N - 1]$

เกรดเดอร์ตัวอย่างจะส่งออกจำนวนเต็มสองตัว คือค่าที่ได้รับจากฟังก์ชัน `find_merged_median` และจำนวนครั้งที่มีการเรียก `alice` กับ `bob` รวมกัน ตามลำดับ

หากมีข้อผิดพลาดในการเรียกฟังก์ชัน `alice` หรือ `bob` เกรดเดอร์ตัวอย่างจะทำการส่งออกสตริงระบุข้อผิดพลาด และคืนค่า exit code เป็น 1

## ข้อจำกัด

- Time limit: 1 second
- Memory limit: 256 MB