

## จัดแถวหุ่นยนต์

2 seconds, 256 megabytes

ในการจัดเตรียมกองทัพหุ่นยนต์ชนิดคล่องตัวสูงเพื่อใช้ในการสำรวจสภาพพื้นที่ภูมิประเทศบริเวณนอกเขตที่ตั้ง เหล่าวิศวกร ได้เตรียมการจัดวางหุ่นยนต์ทั้งหมดจำนวน  $N$  ตัว เป็นแถวตอนเรียงหนึ่งอย่างมีระเบียบเอาไว้แล้ว โดยหุ่นยนต์ตัวที่  $i$  นับจากด้านหน้า จะมีความสูง  $h_i$  สำหรับจำนวนเต็ม  $1 \leq i \leq N$  รับประกันว่าไม่มีหุ่นยนต์ที่มีความสูงเท่ากัน

การจัดเตรียมกองทัพหุ่นยนต์เป็นไปได้อย่างดี เนื่องจากการจัดวางหุ่นยนต์นั้น จำเป็นต้องจัดให้เรียบร้อยเพื่อให้แถวตอนนั้นดูมีระเบียบ เราจะนิยาม "การจัดแถวที่มีระเบียบ" ว่าเป็นการจัดวางตำแหน่งของหุ่นยนต์ทั้งหมดที่ความสูงเรียงจากมากมาน้อย กล่าวทางคณิตศาสตร์ได้ว่า  $h_i > h_{i+1}$  สำหรับทุกจำนวนเต็ม  $1 \leq i < N$  เพื่อให้ชัดเจน เหล่าวิศวกรได้รับประกันมาว่า ณ ขณะเริ่มต้นนั้น การแถวมีระเบียบแน่ๆ อยู่แล้ว แต่ในช่วงเวลาอื่น ๆ การจัดแถวอาจไม่มีระเบียบได้

เนื่องจากการจัดแถวนั้นหากปล่อยให้เกิดการเคลื่อนที่หุ่นวายจะทำให้แถวไม่เป็นระเบียบ เราจึงอนุญาตให้หุ่นยนต์แต่ละตัวสามารถ "สลับที่" กับตัวที่อยู่ติดกันได้ เช่น หากมีแถวของหุ่นยนต์ที่ไม่เป็นระเบียบความสูง 6 3 5 4 ตามลำดับ เราสามารถสลับที่หุ่นยนต์ที่สูง 3 กับ 5 ได้ กลายเป็น 6 5 3 4 ซึ่งจะยังคงไม่เป็นระเบียบอยู่ดี จึงต้องสลับที่อีกรอบ กล่าวคือ สลับระหว่างหุ่นยนต์ที่สูง 3 กับ 4 จะได้เป็น 6 5 4 3 ซึ่งมีระเบียบแล้ว เป็นต้น

การสลับที่ของหุ่นยนต์นั้น ใช้เวลาคงที่อย่างแม่นยำและแน่นอนตรง คือ 1 วินาทีพอดีในการสลับระหว่างคู่หุ่นยนต์ที่ยืนติดกันใด ๆ โดยหุ่นยนต์นั้นไม่สามารถสลับหลายคู่ไปพร้อม ๆ กันได้ เนื่องจากจะทำให้ระบบพิกัดรวน สังเกตว่าการจัดแถวจากแถวที่ไม่เป็นระเบียบให้กลายเป็นแถวที่มีระเบียบ นั้นอาจทำได้หลายวิธี เราจะนิยาม "เวลาที่ใช้ในการจัดแถว" คือ เวลารวมในการสลับที่ที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ที่จะทำให้แถวดังกล่าวกลายเป็นแถวที่มีระเบียบ ซึ่งเท่ากับจำนวนการสลับที่ที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ ในที่นี้ให้สามารถคิดได้เลยว่า เหล่าวิศวกรได้เตรียมโปรแกรมอย่างดีสำหรับการจัดแถวให้เป็นระเบียบแล้ว นั่นคือ หากมีแถวของหุ่นยนต์ที่ไม่เป็นระเบียบอยู่ จะสามารถหาเวลาที่ใช้ในการจัดแถวได้และมีอยู่เพียงค่าเดียว

ในการใช้งานเหล่าหุ่นยนต์เพื่อการสำรวจนั้น ทีมวิศวกรได้ตัดสินใจผลิตหุ่นยนต์เพิ่มจำนวน  $M$  ตัว โดยแต่ละตัวจะความสูงต่างกันและไม่ซ้ำกับหุ่นยนต์ชุดเดิมเลย เราจะกล่าวว่าตัวที่  $i$  มีความสูง  $s_i$  สำหรับจำนวนเต็ม  $1 \leq i \leq M$

เหล่านักสำรวจ หลังจากได้รับชุดหุ่นยนต์ใหม่นั้น พบว่าหุ่นยนต์ชุดใหม่ยังไม่ได้จัดเรียงเป็นแถว เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการสำรวจ เหล่านักสำรวจต้องการ "แทรก" หุ่นยนต์ชุดใหม่ลงไปในแถวเดิมที่มีอยู่ การแทรกทำได้โดยการนำหุ่นยนต์ชุดใหม่เข้าไประหว่างหุ่นยนต์สองตัวในแถวปัจจุบัน หรือแทรกด้านหน้าสุด หรือแทรกด้านหลังสุด เราไม่สามารถใช้หุ่นยนต์ใหม่ซ้ำหลายครั้งได้ หากแทรกแล้วจะถือว่าเหล่านักสำรวจไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้อีก

เมื่อเหล่านักสำรวจทำการแทรกหุ่นยนต์ชุดใหม่สำเร็จเรียบร้อยแล้ว หุ่นยนต์ทั้งหมดจะทำการจัดแถวเองโดยไร้ผู้บังคับ หุ่นยนต์ทุกตัวได้รับอัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพในการจัดแถวเองแล้ว และเวลาที่ใช้จะเป็นไปตามนิยามของ "เวลาที่ใช้ในการจัดแถว" ข้างต้น

เหล่าวิศวกรนั้นออกแบบอัลกอริทึมมาดีมาก แต่เหล่านักสำรวจนั้นค่อนข้างรีบร้อนทำการแทรกโดยที่ไม่ได้คำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการจัดแถว ผู้ควบคุมโครงการสำรวจจึงขอให้คุณช่วยประเมินเวลาที่ใช้ในการจัดแถวกรณีแย่สุดที่จะเกิดขึ้นได้ เมื่อนักสำรวจสามารถแทรกหุ่นยนต์ใหม่ที่ตำแหน่งใดก็ได้

## ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกระบุจำนวนเต็มบวก  $N, M$  คั่นด้วยช่องว่าง

บรรทัดต่อมาระบุจำนวนเต็มบวก  $N$  จำนวน คั่นด้วยช่องว่าง จำนวนที่  $i$  แทน  $h_i$  สำหรับจำนวนเต็ม  $1 \leq i \leq N$  รับประกันว่าเรียงจากมากมาน้อย

บรรทัดต่อมาระบุจำนวนเต็มบวก  $M$  จำนวน คั่นด้วยช่องว่าง จำนวนที่  $i$  แทน  $s_i$  สำหรับจำนวนเต็ม  $1 \leq i \leq M$

รับประกันว่า  $1 \leq N, M \leq 200\,000$  และ  $1 \leq h_i \leq 10^9$  สำหรับจำนวนเต็ม  $1 \leq i \leq N$  และ  $1 \leq s_i \leq 10^9$  สำหรับจำนวนเต็ม  $1 \leq i \leq M$  และ ชุดจำนวน  $h_i$  และ  $s_i$  ทั้งหมดไม่ซ้ำกันเลย

## ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียวระบุจำนวนเต็มตัวเดียว แทนเวลาที่มากที่สุดที่จำเป็นต้องใช้ในการจัดแถวอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเหล่านักสำรวจสามารถแทรกหุ่นยนต์ใหม่อย่างไรก็ได้

## การให้คะแนน

ปัญหาย่อย 1 (7 คะแนน):  $M = 1$

ปัญหาย่อย 2 (5 คะแนน):  $N = 1$

ปัญหาย่อย 3 (19 คะแนน):  $N, M \leq 6$

ปัญหาย่อย 4 (16 คะแนน):  $N, M \leq 100$

ปัญหาย่อย 5 (29 คะแนน):  $N, M \leq 1\,000$

ปัญหาย่อย 6 (24 คะแนน): ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม

## ตัวอย่างข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออก

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
2 3 96 36 51 20 22	8
5 1 68 67 52 31 22 53	3
1 6 61 62 55 8 39 86 32	21
8 9 82 80 65 61 50 29 6 1 2 85 57 39 40 97 19 99 12	93
6 6 91 81 68 21 14 5 44 30 96 41 53 70	37

## คำอธิบาย

สำหรับตัวอย่างแรก มีหุ่นยนต์ในแถวเดิมความสูง 96 และ 36 ตามลำดับ เมื่อมีหุ่นยนต์กลุ่มใหม่สูง 51, 20 และ 22 นั้น กรณีแย่สุดที่จะเกิดขึ้นได้คือ แทรก 51 ไว้หลัง 36, แทรก 20 ไว้ก่อน 96 และแทรก 22 ไว้ระหว่าง 20 กับ 96 เราจะได้เป็น 20 22 96 36 51 ซึ่งจำเป็นจะต้องใช้เวลาอย่างน้อย 8 วินาทีในการจัดแถว โดยลำดับการสลับที่จะทำให้แถวมีระเบียบทำได้ดังนี้ (หน้าถัดไป)

- วินาทีที่ 0 (ค่าเริ่มต้น): 20 22 96 36 51
- วินาทีที่ 1: 20 96 22 36 51
- วินาทีที่ 2: 96 20 22 36 51
- วินาทีที่ 3: 96 20 36 22 51
- วินาทีที่ 4: 96 36 20 22 51
- วินาทีที่ 5: 96 36 20 51 22
- วินาทีที่ 6: 96 36 51 20 22
- วินาทีที่ 7: 96 51 36 20 22
- วินาทีที่ 8: 96 51 36 22 20

อาจมีวิธีการอื่นที่จะทำให้การจัดแถวทำได้ใน 8 วินาทีเช่นกัน และอาจมีวิธีการแทรกหุ่นยนต์ใหม่วิธีอื่นที่เป็นไปได้ แต่สำหรับวิธีการแทรกหุ่นยนต์ทั้งหมดที่เป็นไปได้นั้น เวลาที่ช้าที่สุดในการจัดแถวคือ 8 วินาที