

ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 18

ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ข้อสอบข้อที่ 3 จากทั้งหมด 3 ข้อ

วันศุกร์ที่ 3 มิถุนายน 2565 เวลา 09.00 - 12.00 น.

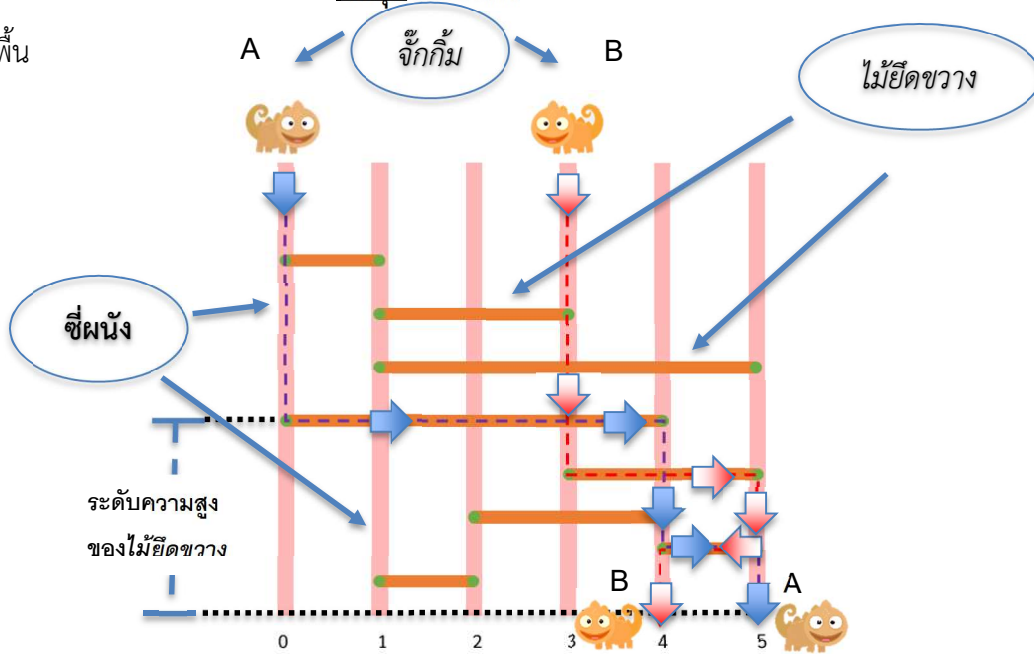
	จิ้งกิ้ง (Gecko)
--	------------------

“จิ้งกิ้ง” เป็นการเรียกจิ้งจกในภาษาถิ่นทางภาคเหนือ เป็นสัตว์เลื้อยคลานที่อยู่ในสกุล *Hemidactylus* โดยอาหารของจิ้งกิ้งจะเป็นแมงและแมลงทุกชนิด โดยเฉพาะอาหารโปรดก่าบุง (แมงมุม) เชื่อกันว่าหากฝืนถึงจิ้งกิ้งหรือฝืนว่าจิ้งกิ้งทัก มักเชื่อว่าจะเกิดข้าวดีหรือโชคลาภมาให้แก่ตน

เนื่องด้วยจิ้งกิ้งไม่ชอบกลิ่นฉุน จึงมักหลบเลี่ยงจากการเจอผู้คน แต่หากเจอก่าบุงอาหารโปรดที่ชอบ ก็จะมีรีบไต่ผนังห้องลงมากินอย่างรวดเร็ว สำหรับจิ้งกิ้งที่อาศัยอยู่ในเรือนกาแล บ้านไทยที่มีลักษณะสถาปัตยกรรมเฉพาะในภาคเหนือ เรือนกาแลมักมีผนังที่เป็นฝาไหล ซึ่งเป็นการทำฝาไม้สองชั้นที่ตีเว้นช่องสลักกัน หากเลื่อนมาซ้อนกันจะเป็นฝาผนังที่ทึบตัน แต่หากเลื่อนขยับฝาชั้นในก็จะทำให้เกิดช่องที่ฝานั้น ทำให้แสงและลมสามารถผ่านเข้าออกได้ เหมือนกับประตูหน้าต่างบานเลื่อนในปัจจุบัน จิ้งกิ้งหลาย ๆ ตัวเมื่อต้องการไต่ผนังลงมาจิ้งกิ้งตัวเดียวกันนั้น ต้องวางแผนการไต่ลงมาอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะก่าบุงมีความเร็วสูง แต่ด้วยโครงสร้างของฝาไหล ทำให้จิ้งกิ้งต้องไต่ผนังลงมาจากบนลงล่างเป็นหลักตามซี่ผนังของฝาไหล และระหว่างซี่ผนังของฝาไหลอาจมีไม้ยึดขวางวางตัวในแนวนอน จิ้งกิ้งอาจไต่ไม้ยึดขวางเพื่อข้ามไปซี่ผนังอื่นก็ได้

กฎการไต่ผนังของจิ้งกิ้งเพื่อมาจิ้งกิ้งมีดังนี้

1. ซีนั่งของฝาไหลมีจำนวน N ซี่ แต่ละซี่ถูกกำกับด้วยเลขเรียงจาก 0 ไปจนถึง $N-1$ จากซ้ายไปขวา ทั้งนี้ ซีนั่งทุกซี่มีความสูงเท่ากัน
2. ซีนั่งพิเศษหมายเลข P มีกาว์บุงอยู่ที่พื้นติดกับซีนั่ง
3. มีไม้ยัดขวางจำนวน M ไม้ ไม้ยัดขวางแต่ละอันจะยึดระหว่างซีนั่ง 2 ซี่ เมื่อจ๊กกิมไต่ไม้ยัดขวาง จ๊กกิมตัวดังกล่าวจะต้องเริ่มไต่จากปลายข้างหนึ่งไปจนสุดปลายอีกข้างหนึ่งของไม้ยัดขวาง ก่อนจะสามารถไต่ซีนั่งลงมาด้านล่างต่อ
4. ไม้ยัดขวางแต่ละอันมีกลิ่นฉุนที่จ๊กกิมไม่ชอบ เมื่อจ๊กกิมไต่ผ่านต้องทนกลิ่นหายใจ ถือว่าเป็นความยากที่จะต้องไต่ผ่านไปให้ได้ ไม้ยัดขวางแต่ละอันจะมีระดับความแรงกลิ่นระบุอยู่
5. มีจ๊กกิมเป็นจำนวน K ตัว ในตอนเริ่มต้นแต่ละตัวอยู่ที่ส่วนบนของซีนั่งหมายเลข G_1, G_2, \dots, G_K โดย G_k ($k=1, \dots, K$) ไม่ซ้ำกันเลย และไม่มีจ๊กกิมตัวไหนเริ่มต้นอยู่ที่ซีนั่งหมายเลข P
6. จ๊กกิมมีกฎการไต่ดังนี้
 - 6.1. ถ้าจ๊กกิมไต่มาจนอยู่ที่ซีนั่งหมายเลข P (ซีนั่งเดียวกับกาว์บุง) แล้วจ๊กกิมจะไต่ลงมาที่โคนซีนั่งทันที โดยไม่สนใจไม้ยัดขวางใด ๆ เลย
 - 6.2. ถ้าจ๊กกิมไม่ได้อยู่ที่ซีนั่งหมายเลข P จ๊กกิมจะไต่ซีนั่งลงมา (จ๊กกิมจะไม่ไต่ขึ้นเด็ดขาด) ถ้ามีไม้ยัดขวางที่เชื่อมซีนั่งที่จ๊กกิมอยู่ที่อยู่ต่ำกว่าจ๊กกิม จ๊กกิมจะเลือกไม้ยัดขวางที่อยู่ล่างสุดที่ปลายไม้ยัดกับซีนั่งนั้นแล้วไต่ตามไม้ยัดขวางนั้นไปจนสุดปลายอีกข้างหนึ่งที่ติดกับซีนั่งอีกซี่ แล้วทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนถึงพื้น



รูปที่ 1. แสดงตัวอย่างการไต่ซีนั่งลงพื้นของจ๊กกิม 2 ตัว

จากตัวอย่างในรูปที่ 1 จิ๊กกัมที่อยู่ที่ซีผนั่งหมายเลข 0 เมื่อเริ่มไต่ซีผนั่งลงมาก็มจะผ่านไม้ยัดขวางอันล่างสุดที่พาไปยังซีผนั่งหมายเลข 4 และผ่านไม้ยัดขวางอันล่างสุดไปยังซีผนั่งหมายเลข 5 ก่อนที่จะไต่ลงมาจนถึงพื้น และสำหรับจิ๊กกัมที่อยู่ที่ซีผนั่งหมายเลข 3 เมื่อเริ่มไต่ซีผนั่งลงมาก็มจะผ่านไม้ยัดขวางอันล่างสุดที่พาไปยังซีผนั่งหมายเลข 5 แล้วไต่ลงมา จากนั้นเจอไม้ยัดขวางอีก 1 อันเชื่อมไปยังซีผนั่งหมายเลข 4 จิ๊กกัมต้องไต่ไม้ยัดขวางไปจนถึงซีผนั่งดังกล่าวแล้วไต่ลงมาจนถึงพื้น

เราสามารถเอาไม้ยัดขวางออกหรือเปลี่ยนระดับความสูงของไม้ยัดขวางได้โดยที่ยังคงทำให้จิ๊กกัมยังสามารถไต่ไปหากบุงได้ ทั้งนี้ตั้งแต่เริ่มต้นและหลังจากเปลี่ยนความสูงของไม้ยัดขวาง จะไม่มีไม้ยัดขวางใดอยู่ที่ระดับความสูงเดียวกัน และไม่มีไม้ยัดขวางใดที่มีจุดปลายสองข้างที่ตำแหน่งเดียวกัน เราต้องการให้จิ๊กกัมทั้ง K ตัวไต่ลงมาถึงพื้น ณ ซีผนั่งหมายเลข P โดยจิ๊กกัมแต่ละตัวต้องมีผลรวมของระดับความแรงกลื่นของไม้ยัดขวางที่ไต่ผ่านทั้งหมดน้อยที่สุด

อยากรู้ว่าไม้ยัดขวางที่เหลือจากการนำออกเหลือขึ้นไหนบ้าง และไม้ยัดขวางที่เหลือถูกเปลี่ยนระดับความสูงไปเป็นอย่างไร (ให้ตอบไม้ยัดขวางที่เหลือ โดยตอบเรียงจากไม้ยัดขวางที่อยู่ตำแหน่งสูงที่สุดไปยังตำแหน่งที่อยู่ล่างสุด)

ตัวอย่าง

ฝาไหลมีซีผนั่งอยู่ทั้งหมด 6 ซี ดังรูปที่ 2 มีจิ๊กกัมทั้งหมด 3 ตัว เกาะอยู่ที่ส่วนบนของซีผนั่งหมายเลข 0, 2 และ 3 จิ๊กกัมทั้งสามต้องการจะไปกินก๋วยเตี๋ยวที่อยู่ที่พื้นติดกับซีผนั่งหมายเลข 4 โดยมีไม้ยัดขวางทั้งหมด 8 ชิ้น ดังนี้

ไม้ยัดขวางชิ้นที่ 1 ยึดระหว่างซีผนั่งหมายเลข 0 และ 1 ระดับความแรงกลื่นเท่ากับ 7

ไม้ยัดขวางชิ้นที่ 2 ยึดระหว่างซีผนั่งหมายเลข 0 และ 4 ระดับความแรงกลื่นเท่ากับ 20

ไม้ยัดขวางชิ้นที่ 3 ยึดระหว่างซีผนั่งหมายเลข 1 และ 3 ระดับความแรงกลื่นเท่ากับ 1

ไม้ยัดขวางชิ้นที่ 4 ยึดระหว่างซีผนั่งหมายเลข 1 และ 5 ระดับความแรงกลื่นเท่ากับ 8

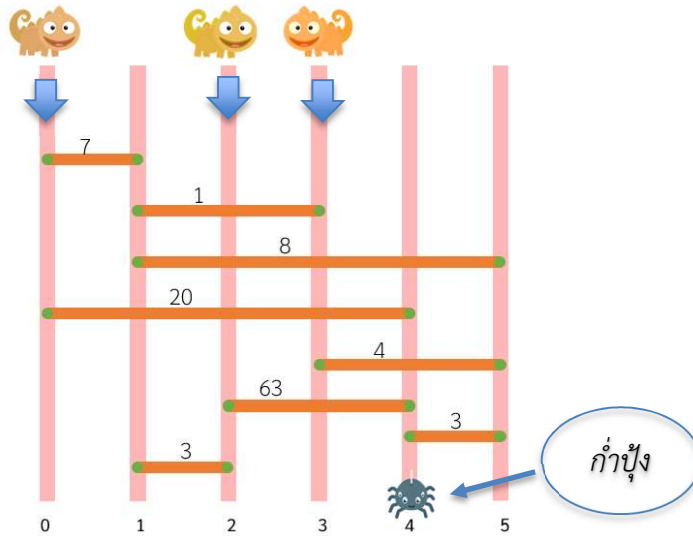
ไม้ยัดขวางชิ้นที่ 5 ยึดระหว่างซีผนั่งหมายเลข 1 และ 2 ระดับความแรงกลื่นเท่ากับ 3

ไม้ยัดขวางชิ้นที่ 6 ยึดระหว่างซีผนั่งหมายเลข 2 และ 4 ระดับความแรงกลื่นเท่ากับ 63

ไม้ยัดขวางชิ้นที่ 7 ยึดระหว่างซีผนั่งหมายเลข 3 และ 5 ระดับความแรงกลื่นเท่ากับ 4

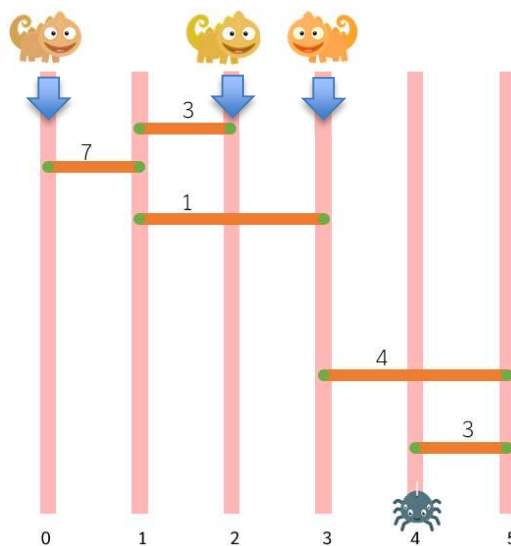
ไม้ยัดขวางชิ้นที่ 8 ยึดระหว่างซีผนั่งหมายเลข 4 และ 5 ระดับความแรงกลื่นเท่ากับ 3

และไม้ยัดขวางมีระดับความสูงที่แตกต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2. แสดงผาไหล ซีพนิ่ง ไม้ยึดขวาง ความแรงกลืน จ๊กกั้ม และ ก่าบุง

จากรูปที่ 2 จ๊กกั้มที่ซีพนิ่งหมายเลข 0 จะได้ไปกินก่าบุงโดยผลรวมของระดับความแรงกลืนเท่ากับ 20 จ๊กกั้มที่ซีพนิ่งหมายเลข 2 ไม่สามารถได้ไปกินก่าบุงได้ และ จ๊กกั้มที่ซีพนิ่งหมายเลข 3 จะได้ไปกินก่าบุงโดยผลรวมของระดับความแรงกลืนเท่ากับ 7 แต่หากทำการเอาไม้ยึดขวางบางชิ้นออกและเปลี่ยนระดับความสูงของไม้ยึดขวางบางชิ้นที่เหลืออยู่ให้เป็นไปตามรูปที่ 3 จ๊กกั้มทั้ง 3 ตัวจะสามารถได้ลงมาถึงพื้น ณ ซีพนิ่งหมายเลข 4 ได้ โดยจ๊กกั้มแต่ละตัวจะมีผลรวมของระดับความแรงกลืนของไม้ยึดขวางที่ได้ผ่าน เรียงจากซ้ายไปขวาคือ 15, 11 และ 7 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ของจ๊กกั้มแต่ละตัว



รูปที่ 3. แสดงการเอาไม้ยึดขวางบางชิ้นออกและเปลี่ยนระดับความสูงของไม้ยึดขวางบางชิ้น

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาว่าเมื่อกำหนดข้อมูลจำนวน **ซีพินัง** (N) จำนวน **ไม้ยัดขวาง** (M) จำนวน **จิ๊กกัม** (K) ตำแหน่ง **ซีพินัง** ที่ **ก่าบุง** อยู่ (P) ตำแหน่ง **ซีพินัง** ของ **จิ๊กกัม** แต่ละตัว ข้อมูล **ไม้ยัดขวาง** ซึ่งประกอบด้วยคู่ของ **ซีพินัง** ที่ **ไม้ยัดขวาง** ขึ้นนั้นยึดระหว่างกัน และ **ความแรงกลืน** ของ **ไม้ยัดขวาง** เรียงลำดับจาก **ไม้ยัดขวาง** ที่อยู่บนสุดไปยังชั้นที่อยู่ล่างสุด แล้วเมื่อนำ **ไม้ยัดขวาง** บางส่วนออกไปแล้ว **จัดเรียง** **ไม้ยัดขวาง** ใหม่ **จิ๊กกัม** แต่ละตัวต้องมีผลรวมของระดับ **ความแรงกลืน** ของ **ไม้ยัดขวาง** ที่ได้ผ่านทั้งหมด **น้อยที่สุด** จากนั้นให้แสดง

1. **ผลรวม**ของ **ความแรงกลืน** ของ **ไม้ยัดขวาง** ที่ **จิ๊กกัม** แต่ละตัวได้ผ่านตามลำดับตำแหน่ง **ซีพินัง** ที่ **จิ๊กกัม** แต่ละตัวเริ่มเกาะอยู่
2. จำนวน **ไม้ยัดขวาง** ที่เหลืออยู่
3. **ไม้ยัดขวาง** ที่เหลืออยู่ ว่าเหลือชั้นใดบ้าง โดยแสดงตามลำดับจากบนลงล่าง

ข้อมูลนำเข้า (Input)

มีจำนวน $M+2$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็ม 4 จำนวน N, M, K และ P แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่าง “ ” เมื่อ N แทนจำนวน ซีพินัง โดย $1 \leq N \leq 20,000$ M แทนจำนวน ไม้ยัดขวาง โดย $1 \leq M \leq 200,000$ K แทนจำนวน จิ๊กกัม โดย $1 \leq K \leq N-1$ P ตำแหน่ง ซีพินัง ที่ ก่าบุง อยู่ $0 \leq P \leq N-1$
บรรทัดที่ 2	จำนวนเต็ม K จำนวน ได้แก่ G_k แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่าง “ ” G_k แทนหมายเลข ซีพินัง ที่ จิ๊กกัม ตัวที่ k อยู่ที่ส่วนบนของ ซีพินัง ในช่วงเริ่มต้น โดย $0 \leq G_k < N$ ($k=1, \dots, K$) และ $G_k \neq P$
บรรทัดที่ $i+2$ เมื่อ $i=1$ ถึง M	แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม 3 จำนวน a_i, b_i และ w_i เมื่อ $i = 1, \dots, M$ a_i และ b_i แทนจุดปลายของ ไม้ยัดขวาง ที่ i ที่ยึด ไม้ยัดขวาง กับ ซีพินัง หมายเลข a_i และ b_i โดย $0 \leq a_i < b_i \leq N-1$ และไม่มี (a_i, b_i) ที่ซ้ำกัน และ w_i แทนระดับ ความแรงกลืน ของ ไม้ยัดขวาง ที่ i โดย $0 < w_i \leq 100,000$ ข้อมูลนำเข้าเรียงจาก ไม้ยัดขวาง จากบนสุดไปยังล่างสุดตามลำดับ

ข้อมูลส่งออก (Output)

มีจำนวน $Q+2$ บรรทัด

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็ม K จำนวน S_i ($i=1,\dots,K$) แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่าง “ ” แทนผลรวมของความแรงกลืนของไม้ยัดขวางที่จิ๊กกัมตัวที่ i ใต้ผ่าน
บรรทัดที่ 2	Q ซึ่งแทนจำนวนไม้ยัดขวางที่เหลืออยู่
บรรทัดที่ 3 ถึง $Q+2$	แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวน a_l และ b_l เมื่อ $l = 1, \dots, Q$ แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่าง “ ” แทนจุดปลายของไม้ยัดขวางที่ l ที่เหลืออยู่ โดยจะต้องเรียงจากไม้ยัดขวางจากบนสุด ไปยังล่างสุด

หมายเหตุ

สำหรับแต่ละข้อมูลนำเข้า จะมีข้อมูลส่งออกที่ถูกต้องได้หลายรูปแบบ โปรแกรมคำตอบของผู้เข้าแข่งขัน TOI-18 สามารถเลือกตอบรูปแบบที่ถูกต้องรูปแบบใดก็ได้ และรับประกันว่ามีวิธีการดำเนินการเพื่อให้จิ๊กกัมสามารถไต่ไปหากำบั่งได้เสมอ

ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก รูปแบบที่ 1	ข้อมูลส่งออก รูปแบบที่ 2
6 8 3 4 0 2 3 0 1 7 1 3 1 1 5 8 0 4 20 3 5 4 2 4 63 4 5 3 1 2 3	15 11 7 5 1 2 0 1 1 3 3 5 4 5	15 11 7 5 0 1 1 2 1 3 3 5 4 5

ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก รูปแบบที่ 1	ข้อมูลส่งออก รูปแบบที่ 2
3 3 2 1 2 0 0 1 3 1 2 2 0 2 10	2 3 2 0 1 1 2	2 3 2 1 2 0 1

ตัวอย่างที่ 3

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก รูปแบบที่ 1	ข้อมูลส่งออก รูปแบบที่ 2
4 5 2 1 0 3 0 1 8 0 2 4 2 3 3 1 2 2 1 3 6	6 5 3 2 3 0 2 1 2	6 5 3 0 2 2 3 1 2

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1024MB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องคอมไพล์ผ่าน

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

กลุ่มชุดทดสอบที่	คะแนนสูงสุดของกลุ่มชุดทดสอบนี้	เงื่อนไข
1	17	$K < N \leq 10$ และ $M \leq 10$
2	4	$K=1$ และ $w_i=1$ ($i = 1, \dots, M$) และรับประกันว่ามีคำตอบที่ไม่ต้องสลับตำแหน่ง <i>ไม่ยึดขวาง</i>
3	6	$w_i=1$ ($i = 1, \dots, M$) และรับประกันว่ามีคำตอบที่ไม่ต้องสลับตำแหน่ง <i>ไม่ยึดขวาง</i>
4	9	$K=1$ และรับประกันว่ามีคำตอบที่ไม่ต้องสลับตำแหน่ง <i>ไม่ยึดขวาง</i>
5	12	รับประกันว่ามีคำตอบที่ไม่ต้องสลับตำแหน่ง <i>ไม่ยึดขวาง</i>
6	11	$w_i=1$ ($i = 1, \dots, M$)
7	41	ไม่มีข้อกำหนดอื่นใด

คำแนะนำในการเขียนโปรแกรม

หากผู้เข้าแข่งขันใช้คำสั่ง cin/cout แนะนำให้เพิ่มคำสั่ง 2 บรรทัด ดังนี้

```
std::ios_base::sync_with_stdio(false);
```

```
std::cin.tie(NULL);
```