

## โจทย์ชุดที่สี่ วันพฤหัสบดีที่ 17 มิถุนายน พ.ศ. 2564 จำนวน 4 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	Longest Increasing Subsequence จำนวน 4 ข้อ	1. กล้วยไม้ (Orchid TOI13) 2. แอนเซียนพีทจัดกลุ่ม (AP_Group) 3. ฝีน้อยกินผลไม้ (PN_Fruit) 4. งานจับมือ (48_Handshake Event)

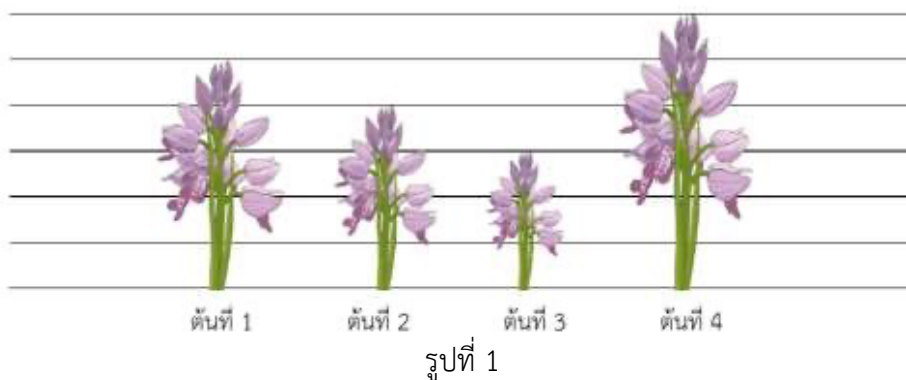
### 1. เรื่อง Longest Increasing Subsequence จำนวน 4 ข้อ

#### 1. กล้วยไม้ (Orchid TOI13)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 13 ณ ศูนย์ สอวน. โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

นครปฐมเป็นจังหวัดที่มีการเพาะปลูกกล้วยไม้มากที่สุดในประเทศไทย ทางจังหวัดจึงมีโครงการจัดงานแสดงกล้วยไม้นานาพันธุ์ขึ้นที่อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ซึ่งจะจัดแสดงต้นกล้วยไม้เป็นแถวยาวเรียงต่อกันเป็นจำนวน  $N$  ต้น ต้นกล้วยไม้ที่นำมาจัดแสดงนั้นถูกนำมาจากสวนกล้วยไม้ศัลยาและต้นกล้วยไม้แต่ละต้นอาจมีความสูงเท่ากันหรือต่างกันได้ ความสูงของต้นกล้วยไม้เป็นจำนวนเต็ม โดยมีความสูงตั้งแต่ 1 หน่วยเป็นต้นไป สำหรับการจัดแสดงในตอนแรกนั้นพนักงานจัดแสดงต้นกล้วยไม้แบบสุ่ม คือ จัดวางต้นกล้วยไม้แบบไม่มีการเรียงลำดับสูงต่ำจากทางซ้ายมือไปขวามือ ตัวอย่างการจัดแสดงในตอนแรกเป็นดังรูปที่

1

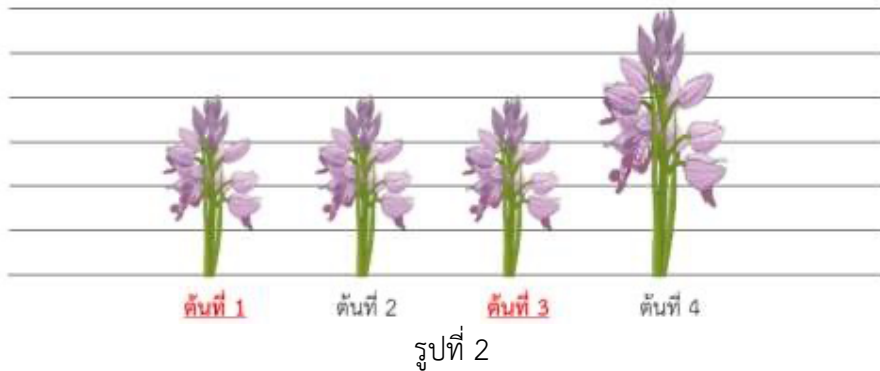


ต่อมาทางผู้จัดงานต้องการให้ต้นกล้วยไม้ที่จัดแสดงนั้นมีการเรียงลำดับความสูงของต้นกล้วยไม้จากต่ำไปสูง นั่นคือ ต้นกล้วยไม้ที่อยู่ทางซ้ายมือจะต้องมีความสูงต่ำกว่าหรือเท่ากับต้นกล้วยไม้ทางขวามือ ทั้งนี้ในการเรียงลำดับความสูงของต้นกล้วยไม้จากต่ำไปสูงนั้น จะใช้วิธีการนำต้นกล้วยไม้ต้นใหม่ที่มีความสูงเหมาะสมไปเปลี่ยนแทนที่ต้นกล้วยไม้ต้นเดิมเพื่อให้การจัดแสดงต้นกล้วยไม้นั้นเป็นการเรียงลำดับความสูงของต้นกล้วยไม้จากต่ำไปสูงตามที่ต้องการ นอกจากนี้ เพื่อให้การจัดเตรียมงานจัดแสดงกล้วยไม้นานาพันธุ์สำเร็จเสร็จสิ้นโดยเร็ว จึงจำเป็นที่จะต้องนำต้นกล้วยไม้ต้นใหม่ที่มีความสูงเหมาะสมไปเปลี่ยนแทนที่ต้นกล้วยไม้ต้นเดิมเป็นจำนวนน้อยต้นที่สุด ในที่นี้ให้ถือว่าทางผู้จัดงานมีจำนวนต้นกล้วยไม้ต้นใหม่ที่มีความสูงหลากหลายสำหรับเปลี่ยนแทนที่ต้นกล้วยไม้ต้นเดิมมีอยู่จำนวนไม่จำกัด

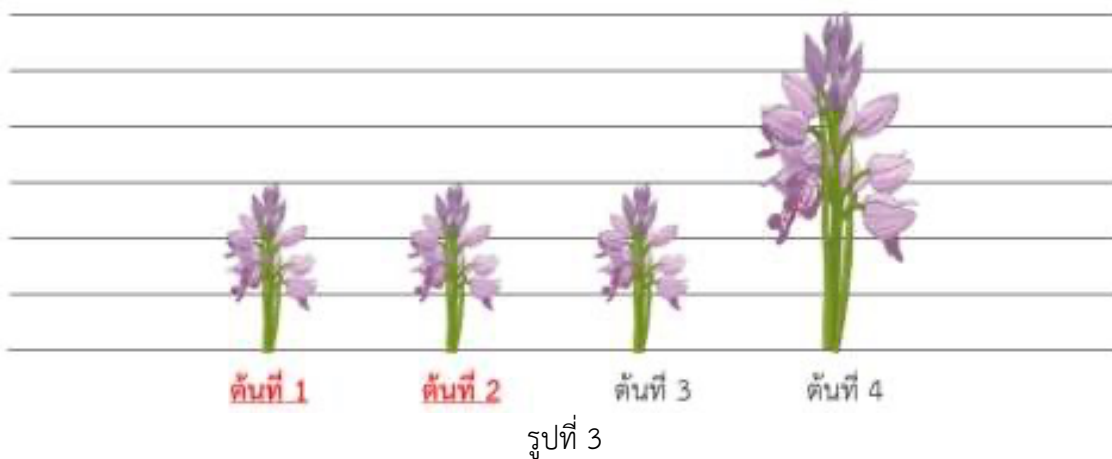
# โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

## หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

รูปที่ 2 และรูปที่ 3 เป็นตัวอย่างของการนำต้นกล้วยไม้ต้นใหม่ที่มีความสูงเหมาะสมจำนวนน้อยต้นที่สุดไปเปลี่ยนแทนที่ต้นกล้วยไม้ต้นเดิมที่ถูกจัดแสดงในรูปที่ 1 แล้วทำให้การจัดแสดงต้นกล้วยไม้นั้นเป็นการเรียงลำดับความสูงของต้นกล้วยไม้จากต่ำไปสูง ซึ่งในทีนี้รูปที่ 2 จะเป็นการเปลี่ยนแทนที่ต้นกล้วยไม้ต้นที่ 1 และต้นที่ 3 เดิม ด้วยต้นกล้วยไม้ต้นใหม่ที่มีความสูงเหมาะสมจำนวน 2 ต้น



สำหรับรูปที่ 3 เป็นการนำต้นกล้วยไม้ต้นใหม่ที่มีความสูงเหมาะสมไปเปลี่ยนแทนที่ต้นกล้วยไม้ต้นเดิมเป็นจำนวน 2 ต้นเช่นกัน โดยเปลี่ยนแทนที่ต้นกล้วยไม้ต้นที่ 1 และต้นที่ 2



### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาจำนวนของต้นกล้วยไม้ต้นใหม่ที่มีความสูงเหมาะสมไปเปลี่ยนแทนที่ต้นกล้วยไม้ต้นเดิมให้มีจำนวนน้อยที่สุด แล้วทำให้การจัดแสดงต้นกล้วยไม้นั้นเป็นการเรียงลำดับความสูงของต้นกล้วยไม้จากต่ำไปสูง

### ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน  $N+1$  บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1 จำนวนเต็ม  $N$  ระบุจำนวนต้นกล้วยไม้ที่จัดแสดง กำหนดให้  $3 \leq N \leq 1,000,000$

$N$  บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัด มีจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ระบุความสูงของต้นกล้วยไม้  $h_i$  กำหนดให้  $1 \leq h_i \leq 1,000,000$  และ  $1 \leq i \leq N$

### ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน 1 บรรทัด คือ บรรทัดที่ 1 แสดงจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ระบุจำนวนต้นกล้วยไม้ต้นใหม่ที่น้อยที่สุดที่นำไปเปลี่ยนแทนที่ต้นกล้วยไม้ต้นเดิม แล้วทำให้การจัดแสดงต้นกล้วยไม้เป็นการเรียงลำดับความสูงของต้นกล้วยไม้จากต่ำไปสูง

### ตัวอย่างที่ 1

# โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4	2
5	
4	
3	
6	

+++++

## 2. แอนเซียนพีทจัดกลุ่ม (AP\_Group)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 13 ออกโดย PeaTT~

แอนเซียนพีท (Ancient Peatt: AP) จอมเวทมนตร์แห่งยุคโบราณ ผู้ชำนาญศาสตร์เวทมนตร์ ได้เปิดสำนักเวทมนตร์อยู่บนเทือกเขาหิมาลัย ประเทศทิเบต เขาเป็นคนที่มองโลกผ่านช่องจากรูกฎแฉและตลอดเวลาเขาก็จะถ่างรูกฎแฉให้กว้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือโลกมนุษย์ เขาเป็นอาจารย์ใหญ่ที่มีศิษยานุศิษย์มาเรียนเวทมนตร์กับเขามากมาย

มีจอมเวทย์หญิงคนหนึ่งนามว่า อน หลายคนชอบเรียกเธอตามชื่อจริงว่า อน ธนัต อนเป็นจอมเวทย์หญิงที่น่ารักมาก ทั้งเรียนเก่ง เฟรนด์ เล่นกีฬาเก่ง เล่นดนตรีเก่ง ใจดี มีน้ำใจ สวย กวนต๊นนิด ๆ ทำให้เธอเป็นที่ต้องตาของจอมเวทย์ผู้ชายหลาย ๆ คนในสำนักเวทมนตร์ และทำให้จอมเวทย์ผู้ชายหลายคนตกหลุมรักเธอ

อยู่มาวันหนึ่งแอนเซียนพีทต้องการจะจัดส่งจอมเวทย์ไปประลองเวทไตรภาคีที่ฮอกวอตส์ โดยสำหรับงานนี้ต้องการจอมเวทย์ผู้ชายเท่านั้น โดยมีคนมาสมัครอย่างล้นหลามเป็นจำนวน  $N$  คน แต่ทว่าจอมเวทย์ผู้ชายทั้งหมดที่มาสมัครนั้นตกหลุมรักอนหมดทุกคนเลย จอมเวทย์ผู้ชายหลายคนจึงเกิดความอิจฉาจอมเวทย์ผู้ชายคนอื่นบางคนขึ้น

ในสำนักเวทมนตร์นี้ จอมเวทย์ผู้ชายทุกคนจะมีคุณลักษณะ 2 ประการ นั่นคือ ความซื่อป้อ  $si$  และความน่าเกลียด  $ki$  โดยจอมเวทย์ผู้ชายคนที่  $i$  จะไม่ลงรอยกับจอมเวทย์ผู้ชายคนที่  $j$  ก็ต่อเมื่อ  $si > sj$  และ  $ki > kj$  เพราะ  $j$  นั้นซื่อป้อน้อยกว่าและน่าเกลียดน้อยกว่า  $i$  ทำให้รู้สึกว่าการต้องเลือกระหว่าง  $i$  กับ  $j$  อดต้องเลือก  $j$  อย่างแน่นอน

การจัดส่งจอมเวทย์ไปประลองเวทไตรภาคีนั้นไม่ใช่เรื่องเล่น ๆ แอนเซียนพีทไม่ต้องการที่จะให้เกิดเหตุการณ์ไม่ลงรอยระหว่างจอมเวทย์เหล่านี้ เขาจึงต้องการเลือกกลุ่มจอมเวทย์ไปประลองเวทให้จำนวนจอมเวทย์ในกลุ่มมากที่สุดและต้องไม่มีจอมเวทย์ใด ๆ ในกลุ่มนี้ไม่ลงรอยกับจอมเวทย์คนอื่น ๆ ในกลุ่ม นั่นคือ ไม่มีคู่อันดับ  $(i, j)$  ใด ๆ โดยที่  $i$  และ  $j$  อยู่ในกลุ่ม และ  $si > sj$  และ  $ki > kj$  สังเกตว่า จอมเวทย์ที่มี  $si = sj$  แต่  $ki > kj$  ยังคงลงรอยกัน

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมหาจำนวนของจอมเวทย์มากที่สุดที่แอนเซียนพีทสามารถพาไปประลองเวทไตรภาคีได้ โดยที่ไม่มีจอมเวทย์ใด ๆ ในกลุ่มที่ไม่ลงรอยกัน

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $Q$  แทนจำนวนคำถาม โดยที่  $Q$  ไม่เกิน 10 ในแต่ละคำถามรับข้อมูลดังนี้

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $n$  ซึ่งหมายถึงจำนวนจอมเวทย์ โดยที่  $n \leq 10^5$

อีก  $n$  บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม  $si$  และ  $ki$  ของจอมเวทย์คนที่  $i$  โดยที่  $0 \leq si, ki \leq 10^9$

10% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี  $n \leq 10$  และ

30% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี  $n \leq 1,000$

**โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด**  
**หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)**

**ข้อมูลส่งออก**

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด ในแต่ละบรรทัด ให้แสดงจำนวนจอมเวทย์ในการประลองเวทมนตร์ที่มากที่สุดที่เป็นไปได้

**ตัวอย่างที่ 1**

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	2
3	5
1 3	
3 4	
2 2	
6	
3 4	
4 6	
11 3	
15 2	
7 5	
1 8	

**คำอธิบายตัวอย่างที่ 1**

มีทั้งสิ้น 2 คำถาม ได้แก่

คำถามแรก เลือกจอมเวทย์คนที่ 1 และ 3 รวมเป็นจำนวน 2 คน ซึ่งดีที่สุดแล้ว

คำถามที่สอง เลือกจอมเวทย์ทุกคนยกเว้นคนที่ 1 รวมเป็นจำนวน 5 คน ซึ่งดีที่สุดแล้ว

+++++

**3. ฝีน้อยกินผลไม้ (PN\_Fruit)**

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 16 ออกโดย PeaTT~

ฝีน้อยซื้อผลไม้จำนวน N ลูกจากร้านขายของชำ ผลไม้อยู่ในแพ็คเกจเรียงซ้อนกันเป็นกองซ้อน (stack) ในการกินนั้นจะต้องแกะออกมา ฝีน้อยจะต้องกินทุกลูกที่แกะมาพร้อมกันทันทีเพื่อรักษาความสดใหม่ ผลไม้แต่ละลูกมีตัวเลขความอร่อยเขียนไว้ บางลูกค่าความอร่อยเป็นบวก แต่เนื่องจากผลไม้ขายแบบเหมาเช่นนี้ จึงมีหลาย ๆ ลูกที่ค่าความอร่อยเป็นลบ

ฝีน้อยเลือกแพ็คเกจผลไม้ที่ดีและทราบค่าผลรวมของตัวเลขความอร่อยของผลไม้ทุกลูกในแพ็คเกจนั้น แต่เนื่องจากฝีน้อยชอบผลไม้มากจึงต้องการแบ่งการกินให้ได้จำนวนรอบมากที่สุดโดยที่รอบที่แกะผลไม้ออกมานั้นจะต้องได้ผลรวมของความอร่อยเป็นจำนวนเต็มบวก

ตัวอย่างเช่น ถ้ามีผลไม้มา 5 ลูก โดยมีค่าความอร่อยเรียงกันดังนี้ 10, -2, -30, 40 -1 ฝีน้อยจะแกะผลไม้กินได้มากที่สุด 2 รอบ รอบแรกมีสองลูกคือ (10, -2) และรอบที่สองมี (-30, 40, -1) สังเกตว่าค่าความอร่อยรอบแรกคือ 8 และรอบสองคือ 9

พิจารณาอีกตัวอย่างที่ N=12 โดยมีค่าความอร่อยของผลไม้เรียงกันดังนี้ 10, -2, -10, 6, 9, 7, -5, -2, 1, 2, 3, 4 ฝีน้อยจะแกะผลไม้กินได้ 6 รอบดังนี้ (10, -2), (-10, 6, 9), (7, -5), (-2, 1, 2), (3), (4) สังเกตว่าทุกรอบผลรวมของความอร่อยของผลไม้ที่แกะออกมานั้นจะมีค่ามากกว่าศูนย์

**งานของคุณ**

## โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

### หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนรอบที่มากที่สุดที่ผีน้อยสามารถแกะผลไม้แสนอร่อยออกมากินได้

#### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $Q$  แทนจำนวนคำถาม โดยที่  $Q$  ไม่เกิน 5 ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $N$  แทนจำนวนผลไม้ที่ซื้อจากร้านขายของชำ โดยที่  $N$  ไม่เกิน 100,000

อีก  $N$  บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มระบุค่าความอร่อยของผลไม้ไล่ไปตั้งแต่ลูกแรกที่อยู่ด้านบนสุดที่สามารถแกะออกมารับประทานได้ไปจนถึงลูกสุดท้าย โดยค่าความอร่อยมีค่าระหว่าง -1,000,000 ถึง 1,000,000 และรับประกันว่าผลรวมของค่าความอร่อยทั้งหมดจะมีค่าเป็นบวก

10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี  $N$  ไม่เกิน 10

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี  $N$  ไม่เกิน 1,000

#### ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น  $Q$  บรรทัด แต่ละบรรทัดระบุจำนวนครั้งที่มากที่สุดที่ผีน้อยสามารถแกะผลไม้ออกมารับประทานได้ โดยที่ทุกครั้งผลรวมของความอร่อยจะมีค่าเป็นบวก

#### ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 5 10 -2 -30 40 -1	2

+++++

## 4. งานจับมือ (48\_Handshake Event)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 14 ออกโดย PeaTT~

เนื่องจากวง PEATT48 มีกระแสดอรับที่ดีมาก ประมาจารย์พีทจึงจัดงานจับมือขึ้นเพื่อที่จะไปพบปะแฟนคลับที่อยู่บนถนน โดยที่ถนนมีลักษณะเป็นเส้นตรง ประมาจารย์พีทจะเดินทางอยู่บนถนนด้วยความเร็ว  $V$  หน่วย/วินาที

แฟนคลับคนที่  $i$  จะมาอยู่ที่ถนนในตำแหน่ง  $x_i$  ในเวลา  $t_i$  ซึ่งประมาจารย์พีทจะสามารถจับมือกับแฟนคลับได้ก็ต่อเมื่อประมาจารย์พีทอยู่ที่ตำแหน่ง  $x_i$  ณ เวลา  $t_i$  พอดีเท่านั้น โดยที่ถ้าประมาจารย์พีทมาถึงก่อนสามารถนั่งจิบบารอที่ตำแหน่งนั้นได้

ประมาจารย์พีทจึงอยากจะขอให้คุณช่วยหาจำนวนของแฟนคลับที่มากที่สุดที่เป็นไปได้ที่วง PEATT48 สามารถไปพบได้ กำหนดตอนแรกประมาจารย์พีทอยู่ที่ตำแหน่งไหนก็ได้ในเวลา 0 วินาที

#### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนแฟนคลับที่มากที่สุดที่ประมาจารย์พีทสามารถจับมือได้

#### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก  $Q$  แทนจำนวนคำถาม โดยที่  $Q$  ไม่เกิน 10 ในแต่ละคำถาม

# โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

## หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $N$   $V$  แทนจำนวนแฟนคลับ และ ความเร็วในการเดินทางของปรมาจารย์พีท ( $1 \leq N \leq 10^5, 1 \leq V \leq 10^6$ )

อีก  $N$  บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม  $x_i t_i$  แทนตำแหน่งและเวลาของแฟนคลับที่มารอบถนนคนที่  $i$  รับประกันว่าจะไม่มีแฟนคลับที่อยู่ตำแหน่งเดียวกันในเวลาเดียวกันเด็ดขาด ( $0 \leq x_i \leq 10^8, 1 \leq t_i \leq 10^6$ )

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี  $N$  ไม่เกิน 1,000

### ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น  $Q$  บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงจำนวนแฟนคลับที่มากที่สุดที่ปรมาจารย์พีทสามารถจับมือได้

### ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 4 1 1 1 1 2 2 2 3 3	3

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ในเวลาที 0 ให้ปรมาจารย์พีทยืนอยู่ที่ตำแหน่งที่ 0 พบว่า ปรมาจารย์พีทสามารถจับมือกับแฟนคลับได้มากที่สุด 3 คน ได้แก่ คนที่ 1, 3 และ 4 นั้นเอง

+++++