

โจทย์พีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปตัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด  
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลการ (พี่พิท)

# โจทย์ชุดที่สาม วันจันทร์ที่ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2564 จำนวน 6 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	Matrix Chain Multiplication จำนวน 1 ข้อ	1. พีทซิลล่าสั่งอาหาร (PZ_Pager) 2. ลูกโซ่เมตริกซ์ (Matrixchain) 3. หักกิ่งไม้ (Break the sticks) 4. เกมประกอบคู่ (Pairs of Four) 5. การดำเนินการซีกีตีกา (Segi Tiga Operation) 6. รวมลูกปัด (48_Bead)
2.	โจทย์ประยุกต์ จำนวน 5 ข้อ	

## 1. เรื่อง Matrix Chain Multiplication จำนวน 1 ข้อ

### 1. พีทซิลล่าสั่งอาหาร (PZ\_Pager)

ที่มา: ข้อสอบห้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 17 ออกแบบโดย PeaTT~

ระบบเพจเจอร์ เรียกคิวเป็นระบบที่เริ่มใช้กันอย่างแพร่หลาย ในกลุ่มงานที่ไม่มีการใช้งานเฉพาะด้าน เช่นร้านอาหาร หรือสถานที่ที่มีการใช้คิวรอมด้า ไม่มากนัก โดยเน้นไปในการช่วยอำนวยความสะดวก และ ลดปัญหาจากระบบคิวเดิมๆ เช่นการ เรียกซื้อ ที่อาจจะไม่ได้ยินกรณีที่ผู้รับบริการอยู่ในสถานที่ ที่มีเสียงรบกวน และลบจุดด้อยในค่าใช้จ่ายจากอุปกรณ์สิ้นเปลืองต่างๆ ซึ่งแตกต่างกับระบบคิวแบบทั่วไป โดยระบบคิวแบบเพจเจอร์เป็นระบบคิวที่สามารถเตือนผู้ที่รอคิวได้ทันทีเมื่อถึงคิว ทำให้ระบบคิว แบบเพจเจอร์ เป็นอีกหนึ่งระบบที่กำลังได้รับความรับนิยมในหมู่งานระบบโรงพยาบาล และ ระบบร้านอาหาร



วันนี้พีทซิลล่าก์ได้เป็นเจ้าของร้านอาหารชื่อดังแห่งหนึ่งในบีบูญญแลนด์ ได้นัดหมายกับลูกค้าจำนวน N คนไว้โดยแต่ละคน อยากรับสั่งอาหารที่เวลา L หน่วยและได้รับอาหารที่เวลา R หน่วยที่จำเพาะสำหรับแต่ละคน แต่เนื่องจากช่วงนี้เป็นช่วงโควิด ลูกค้าแต่ละคนไม่สามารถถือเพจเจอร์ไว้กับตัวเองได้ พีทซิลล่าเลยจำเป็นต้องกองเพจเจอร์ของลูกค้าแต่ละคนไว้เป็นกองซ้อน หรือ Stack โดยจะหยิบเข้ากองทันทีที่ลูกค้าเริ่มสั่งอาหาร แล้วตั้งเวลาไว้ว่า ณ เวลา R หน่วยเครื่องจะดึงทันที เมื่อเครื่องดึงพีทซิลล่าก์นำ เพจเจอร์ออกจากกองซ้อนและนำอาหารไปให้พนักงานเพื่อส่งของทันที แต่ถ้าเครื่องเพจเจอร์ที่ไม่ใช่เครื่องที่อยู่บนสุดดังจะทำให้ พีทซิลล่าไม่สามารถนำเครื่องเพจเจอร์ออกจากกองซ้อนได้ ทำให้การสั่งอาหารนั้นเป็นโมฆะทันที

ตัวอย่าง เช่นมีลูกค้าจำนวน 4 คนอย่างได้อาหารดังตาราง

# โจทย์พีพีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

## หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลการ (พี่พีท)

ลูกค้าคนที่	เวลาสั่งอาหาร	เวลาส่งอาหาร	ราคา
1	1	10	1,000
2	2	5	200
3	3	7	2,000
4	5	9	500

เมื่อพิจารณาการสั่งอาหารของลูกค้าแต่ละคนพบว่าลูกค้าคนที่ 1, 2 และ 4 สามารถสั่งอาหารพร้อมกันได้ ดังนี้

ที่เวลา 1 หน่วย : พี่ชิลล่านำเพจเจอร์ของลูกค้าคนที่ 1 ใส่เป็นกอง

ที่เวลา 2 หน่วย : พี่ชิลล่านำเพจเจอร์ของลูกค้าคนที่ 2 ใส่เป็นกอง

ที่เวลา 5 หน่วย : พี่ชิลล่านำเพจเจอร์ของลูกค้าคนที่ 2 ออกจากกอง พร้อมทั้งนำเพจเจอร์ของลูกค้าคนที่ 4 เข้าไปในกอง

( กล่าวคือ ถ้ามีคำสั่งนำเพจเจอร์เข้าและออกในหน่วยเวลาเดียวกัน จะทำการดึงเพจเจอร์ออกให้หมดก่อน แล้วนำเพจเจอร์เข้าในเวลาเดียวกันจนครบไม่ได้ใช้เวลา )

ที่เวลา 9 หน่วย : พี่ชิลล่านำเพจเจอร์ของลูกค้าคนที่ 4 ออกจากกอง

ที่เวลา 10 หน่วย : พี่ชิลล่านำเพจเจอร์ของลูกค้าคนที่ 1 ออกจากกอง

แต่พี่ชิลล่าไม่สามารถรับรายการสั่งอาหารของลูกค้าคนที่ 2 และ 3 พร้อมกันได้เนื่องจากที่เวลา 5 หน่วย เพจเจอร์ของลูกค้าคนที่ 2 ซึ่งอยู่ด้านล่างของช้อนดังและต้องนำออก ซึ่งไม่ใช่เพจเจอร์ที่อยู่ด้านบน ทำให้การสั่งอาหารของลูกค้าคนที่ 2 และ 3 เป็นโมฆะ

แต่อย่างไรก็ตามพี่ชิลล่าอย่างกราบขอรับรายการสั่งอาหารของลูกค้าที่ทำให้พี่ชิลล่าได้เงินมากที่สุด ดังนั้นพี่ชิลล่าจึงต้องรับรายการอาหารเฉพาะลูกค้าคนที่ 1 และ 3 ที่ได้เงินรวมจำนวน 3,000 บาท

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยหาว่าสามารถรับรายการอาหารอย่างดีที่สุดแล้วได้เงินมากสุดเท่าไหร่

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก 1 จำนวน คือ Q แทนจำนวนคำคำน โดยที่  $1 \leq Q \leq 3$  ในแต่ละคำคำน

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก 1 จำนวน คือ N แทนจำนวนลูกค้า โดยที่  $1 \leq N \leq 200$

อีก N บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก 3 จำนวนคือ L, R และ C โดยที่  $1 \leq L < R \leq 10^9$

และ C เป็นราคากลางของอาหารที่ลูกค้าสั่ง มีค่าไม่เกินขอบเขตของตัวแปร int โดยไม่มีลูกค้าสองคนเดียว ที่สั่งอาหารและรับอาหารที่เวลาเดียวกันพอดี

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N ไม่เกิน 15

### ข้อมูลส่งออก

มี Q บรรทัด โดยแต่ละบรรทัดให้แสดงจำนวนเงินที่มากสุดที่พี่ชิลล่าได้จากการรับรายการอาหาร

### ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	3000
4	600
1 10 1000	

# โจทย์พีพีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลการ (พี่พีท)

2	5	200
3	7	2000
5	9	500
3		
10	12	200
10	15	400
13	17	400

## คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ในคำถามที่ 1 เลือกลูกค้าคนที่ 1 และ 3 ทำให้ได้เงินจำนวนมากที่สุด

ในคำถามที่ 2 เลือกลูกค้าคนที่ 1 และ 2 หรือ ลูกค้าคนที่ 1 และ 3 ก็ได้

+++++

## 2. เรื่อง โจทย์ประยุกต์ จำนวน 5 ข้อ

### 2. ลูกโซ่เมตริกซ์ (Matrixchain)

ที่มา: ข้อสิบ EOIC#22 PeaTT~

การคูณเมตริกซ์ทำได้โดยการกระจายแผลงของเมตริกซ์อันแรกเข้าไปคูณแบบสเกลาร์กับตัวเลขในแต่ละหลักของเมตริกซ์อันที่สอง สมมติว่าเมตริกซ์ A1 มีขนาด  $5 \times 10$  และ เมตริกซ์ A2 มีขนาด  $10 \times 20$  และถ้าเมตริกซ์  $A3 = A1 \times A2$  เราจะได้ว่าเมตริกซ์ A3 มีขนาด  $5 \times 20$  โดยผ่านการคูณแบบสเกลาร์มาทั้งสิ้น  $5 \times 10 \times 20 = 1,000$  ครั้ง

ความซับซ้อนจะบังเกิดเมื่อเป็นลูกโซ่เมตริกซ์ สมมติว่ามีเมตริกซ์สามอันมาคูณกัน เช่น เมตริกซ์ A1 มีขนาด  $5 \times 10$ , เมตริกซ์ A2 มีขนาด  $10 \times 20$  และ เมตริกซ์ A3 มีขนาด  $20 \times 35$  ถ้าเราต้องการหาเมตริกซ์ลัพธ์  $A1 \times A2 \times A3$  เราจะพบว่าการใส่ส่วงเล็บเพื่อเลือกลำดับการคูณจะมีผลต่อจำนวนครั้งการคูณ ดังนี้

- หากเลือก  $(A1 \times A2)$  ก่อน จะใช้จำนวนครั้งการคูณแบบสเกลาร์เป็น  $5 \times 10 \times 20 = 1,000$  ครั้ง จากนั้นในการนำ A3 เข้าไปคูณต่อจะใช้จำนวนครั้งการคูณเป็น  $5 \times 20 \times 35 = 3,500$  รวมแล้วเป็น 4,500 ครั้ง

- แต่หากเลือก  $(A2 \times A3)$  ก่อน จะใช้จำนวนครั้งการคูณแบบสเกลาร์เป็น  $10 \times 20 \times 35 = 7,000$  ครั้ง จากนั้นในการนำ A1 เข้าไปคูณต่อจะใช้จำนวนครั้งการคูณเป็น  $5 \times 10 \times 35 = 1,750$  รวมแล้วเป็น 8,750 ครั้ง ซึ่งใช้จำนวน ครั้งการคูณมากกว่าวิธีแรกมาก จึงควรคูณแบบ  $((A1 \times A2) \times A3)$  ไม่ควรคูณแบบ  $(A1 \times (A2 \times A3))$

จงเขียนโปรแกรมเพื่อนำเมตริกซ์มาคูณต่อกันเป็นลูกโซ่ แล้ว หาจำนวนครั้งการคูณแบบสเกลาร์รวมให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ นอกจากนี้ให้แสดงรูปแบบการใส่ส่วงเล็บที่ถูกต้องลงมาอีกด้วย ถ้ามีหลายวิธีที่น้อยสุด ให้แสดงวิธีไหนมาก็ได้

## ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก N แทนจำนวนเมตริกซ์ โดยที่ N ไม่เกิน 10

N บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัดรับจำนวนเต็มบวกสองจำนวนแทนขนาดของเมตริกซ์ห่างกันด้วยเว้นวรคหนึ่งช่อง โดยรับประกันว่าขนาดของเมตริกซ์จะสัมพันธ์ต่อเนื่องให้เป็นลูกโซ่เมตริกซ์ได้เสมอ และขนาดดังกล่าวจะมีค่าไม่เกิน 600

## ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก จำนวนครั้งการคูณแบบสเกลาร์ที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

บรรทัดที่สอง แสดงรูปแบบการคูณ ให้ชื่อเมตริกซ์เป็น A1, A2, A3, ... ไปเรื่อย ๆ และให้ใช้สัญลักษณ์  $\times$  (ตัวເອັກຊ່າຍ) แทน

# โจทย์พีพีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปตัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

## หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พีท)

เครื่องหมายการคูณ โดยระหว่างการคูณจะมีเว้นวรรคคึ่ง 1 ช่องเสมอ

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	4500
5 10	((A1 x A2) x A3)
10 20	
20 35	

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

เลือกคูณแบบ  $((A1 \times A2) \times A3)$  เมื่อ онตัวอย่างในโจทย์ข้างต้น

+++++

### 3. หักกิ่งไม้ (Break the sticks)

ที่มา: ข้อสามลิบห้า Accel test ติวผู้แทนศูนย์รุ่น9 ออกโดย PeaTT~

ตูนมีกิ่งไม้อันหนึ่งที่มีความยาว N เขาต้องการหักกิ่งไม้เหล่านี้ P ครั้ง จึงจะได้กิ่งไม้ P+1 อัน แต่ลำดับการหักกิ่งมีผลต่อแรงที่ตูนต้องออกไป โดยแรงของการหักกิ่งไม้จะเท่ากับความยาวของกิ่งไม้ที่ตูนยกขึ้นมาหัก

เช่น N=10 และตูนต้องหักกิ่งไม้ที่ตัดเหลี่ยม 2, 4 และ 7 วิธีหนึ่งที่สามารถทำได้คือ หักที่ตัดเหลี่ยม 2 ก่อน (จะต้องใช้แรง 10 หน่วย) ตามด้วยเอามาไม้ยาว 8 มาหักที่ตัดเหลี่ยม 4 (จะต้องใช้แรง 8 หน่วย) และ สุดท้ายเอามาไม้ยาว 6 ที่เหลือมาหักที่ตัดเหลี่ยม 7 (จะต้องใช้แรง 6 หน่วย) รวมตูนต้องใช้แรง  $10+8+6 = 24$  หน่วย

แต่ถ้าเริ่มต้น ตูนเอามาไม้ยาว 10 มาหักที่ตัดเหลี่ยม 4 ก่อน (จะต้องใช้แรง 10 หน่วย) จากนั้นเอามาไม้ยาว 4 มาหักที่ตัดเหลี่ยม 2 (จะต้องใช้แรง 4 หน่วย) และสุดท้ายเอามาไม้ยาว 6 มาหักที่ตัดเหลี่ยม 7 (จะต้องใช้แรง 6 หน่วย) รวมแล้ววิธีนี้ตูนจะต้องใช้แรงเพียง  $10+4+6 = 20$  หน่วย ซึ่งดีกว่าวิธีแรก

จะเขียนโปรแกรมเพื่อหาแรงงานรวมที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ที่ตูนต้องใช้เพื่อหักกิ่งไม้ทั้ง P ครั้ง?

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก L และ P แทนความยาวของกิ่งไม้ และ จำนวนครั้งการหักกิ่งไม้ตามลำดับห่างกันด้วยช่องว่าง โดยที่ L ไม่เกิน 1,000 และ P ไม่เกิน 50

P บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัดระบุตัดเหลี่ยมที่ต้องตัดกิ่งไม้ โดยตัดเหลี่ยมเหล่านี้จะอยู่ในช่วง (0, L)

ด้วยความใจดีของพี่พีท จะระบุตัดเหลี่ยมที่ต้องตัดกิ่งไม้มาให้แบบเรียงลำดับจากน้อยไปมากแล้วนะจ๊ะ

### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แรงงานรวมที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
100 3	200
25 50 75	
10 4	22
4 5 7 8	

# โจทย์เพื่อพัฒนาศิลป์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปตัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

## หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พิท)

+++++

### 4. เกมประกอบคู่ (Pairs of Four)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 10 ม.อุบลราชธานี

ณ ดินแดนแห่งต่อไป (Land of TOI) มีผู้คิดค้น และสร้างเกมแปลง ๆ เขาผู้นั้นมีนามว่า มิสเตอร์อูบู (Mr. UBU) วันหนึ่ง มิสเตอร์อูบู ได้คิดค้นเกมใหม่ ชื่อ "Pairs of Four" ขึ้น เป็นเกมที่เล่นคนเดียว และใช้การ์ดจำนวนทั้งหมด k ในในการเล่นเกม การ์ดแต่ละใบจะมีอักษรหนึ่งตัวจากกลุ่มอักษร 'U', 'B', 'O' และ 'N' (อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่) pragkyoyutun การ์ด

มิสเตอร์อูบู กำหนดขั้นตอนวิธีการเล่นเกม Pairs of Four ไว้ดังนี้

- เริ่มต้นมีการ์ดทั้งหมด k ใน ซึ่งจัดเรียงเป็น列 โดยไม่ให้การ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน
- ให้คะแนนเริ่มต้นของผู้เล่นเป็น ศูนย์
- ผู้เล่นเลือกหยิบการ์ดใบใดก็ได้หนึ่งใบออกจาก列
- หลังจากนั้นให้ผู้เล่นตรวจสอบดูว่า มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกันหรือไม่ ถ้าพบว่ามี ให้หยิบการ์ดทั้งสองใบที่มีอักษรเดียวกัน นับออกจาก列 และเพิ่มคะแนน 1 คะแนน แล้วทำซ้ำขั้นตอนที่ 4
- ในกรณีที่มีการ์ดเหลือใน列 มากกว่า 2 ใบ ให้กลับไปทำขั้นตอนที่ 3 จนกว่าจะเหลือ 2 ใบ



รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างรูปแบบการจัดเรียงเริ่มต้นของการ์ด 6 ใบ ที่มีตัวอักษร 'U', 'B', 'N', 'B', 'O' และ 'U' ตามลำดับ จากรูปแบบ การจัดเรียงการ์ดตามรูปที่ 1 สามารถยกตัวอย่างวิธีเล่นเกมบางวิธีได้ดังนี้

#### การเล่นเกมวิธีที่ 1

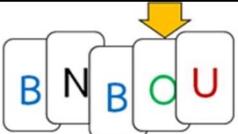
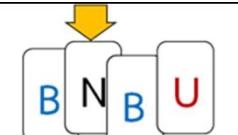
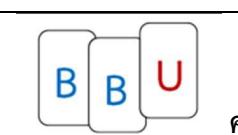
 คะแนน: 0	เริ่มต้นเลือกหยิบการ์ด 'N' ออกจาก列
 คะแนน: 1	เนื่องจาก การ์ด 'B' อยู่ติดกัน ให้หยิบการ์ด 'B' ทั้งสองตัวออก แล้วได้ 1 คะแนน
 คะแนน: 1	จะพบว่าไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และการ์ดเหลือ 3 ใบ จึงทำการเลือกหยิบการ์ดหนึ่งใบออก ในที่นี้เลือกหยิบ 'O' ออกจาก列
 คะแนน: 2	เนื่องจาก การ์ด 'U' อยู่ติดกันจึงได้คะแนนเพิ่มอีก 1 คะแนน พร้อมทั้งหยิบการ์ด 'U' ทั้งสองตัวออก แล้วจบเกมเนื่องจากไม่มีการ์ดเหลือ สรุปว่าเกมนี้ได้ 2 คะแนน

#### การเล่นเกมวิธีที่ 2

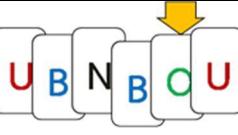
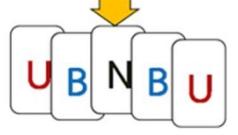
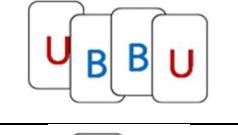
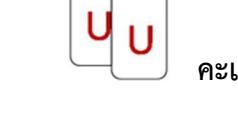
 คะแนน: 0	เริ่มต้นเลือกหยิบการ์ด 'U' ที่อยู่ด้านซ้ายออกจาก列
--------------	---

# โจทย์พีพีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปตัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

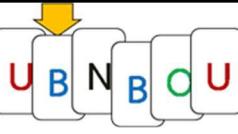
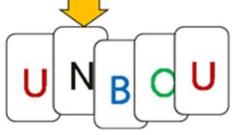
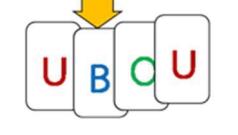
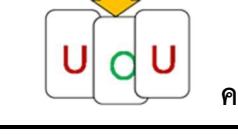
## หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลการ (พี่พีท)

 คะแนน: 0	เนื่องจากไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และเหลือการ์ด 5 ใน จึงเลือก หยิบการ์ด 'O' ออกจากแท๊บ
 คะแนน: 0	เนื่องจากไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และเหลือการ์ด 4 ใน จึงเลือก หยิบการ์ด 'N' ออกจากแท๊บ
 คะแนน: 1	เนื่องจาก การ์ด 'B' อยู่ติดกัน ให้หยิบการ์ด 'B' ทั้งสองตัวออก แล้วได้ 1 คะแนน
 คะแนน: 1	จบเกมเนื่องจากมีการ์ดเหลือ 1 ใน สรุปว่าเกมนี้ได้ 1 คะแนน

### การเล่นเกมวิธีที่ 3

 คะแนน: 0	เริ่มต้นเลือกหยิบการ์ด 'O' ออกจากแท๊บ
 คะแนน: 0	เนื่องจากไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และเหลือการ์ด 5 ใน จึงเลือก หยิบการ์ด 'N' ออกจากแท๊บ
 คะแนน: 1	เนื่องจาก การ์ด 'B' อยู่ติดกัน ให้หยิบการ์ด 'B' ทั้งสองตัวออก แล้วได้ 1 คะแนน
 คะแนน: 2	เนื่องจาก การ์ด 'U' อยู่ติดกัน ให้หยิบการ์ด 'U' ทั้งสองตัวออก แล้วได้คะแนน เพิ่มอีก 1 คะแนน แล้วจบเกมเนื่องจากไม่มีการ์ดเหลือ สรุปว่าเกมนี้ได้ 2 คะแนน

### การเล่นเกมวิธีที่ 4

 คะแนน: 0	เริ่มต้นเลือกหยิบการ์ด 'B' ที่อยู่ด้านซ้ายออกจากแท๊บ
 คะแนน: 0	เนื่องจากไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และเหลือการ์ด 5 ใน จึงเลือก หยิบการ์ด 'N' ออกจากแท๊บ
 คะแนน: 0	เนื่องจากไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และเหลือการ์ด 4 ใน จึงเลือก หยิบการ์ด 'B' ออกจากแท๊บ
 คะแนน: 0	เนื่องจากไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และเหลือการ์ด 3 ใน จึงเลือก หยิบการ์ด 'O' ออกจากแท๊บ

# โจทย์พีพีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

## หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลการ (พี่พิท)

	คะแนน: 1	เนื่องจากการ์ด 'U' อยู่ติดกัน จึงให้บวกการ์ด 'U' ทั้งสองตัวออก พรวมทั้งได้ 1 คะแนน แล้วจบเกมเนื่องจากไม่มีการต่อลิ่ว สรุปว่าเกมนี้ได้ 1 คะแนน
---	----------	---

จากตัวอย่างที่สื่อไว้ พบว่า ลำดับในการหยิบการ์ดที่ต่างกันก็อาจจะมีโอกาสที่จะได้คะแนนต่างกัน มิสเตอร์อู๊บ อยากรู้ว่า ในแต่ละรูปแบบการจัดเรียงการ์ด เพื่อเล่นเกม Pairs of Four นี้ ผู้เล่นจะสามารถทำคะแนนได้สูงสุดเท่าไร จึงขอความช่วยเหลือมา�ังผู้รู้วัยเยาว์ที่มาร่วมตัวกันในการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกรอบด้วยกัน ครั้งที่ 10 ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อคำนวณคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ในการเล่นเกม Pairs of Four เมื่อกำหนดจำนวนการ์ดทั้งหมด และรูปแบบการจัดเรียงการ์ด เป็นแรมมาให้

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก มีหนึ่งจำนวน คือจำนวนเต็ม  $k$  ซึ่งแทนจำนวนการ์ดทั้งหมดที่ใช้เล่นเกม เมื่อ  $5 \leq k \leq 1,000$

บรรทัดที่สอง แสดงรูปแบบการจัดเรียงการ์ด จำนวน  $k$  ใบ จากซ้ายไปขวา ด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ 'U', 'B', 'O' หรือ 'N' จำนวน  $k$  ตัว โดยที่แต่ละตัวถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี  $k \leq 25$  และ

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี  $k \leq 50$

### ข้อมูลส่งออก

มีบรรทัดเดียว แสดงคะแนนสูงสุดที่ผู้เล่นเกมจะสามารถทำได้

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 U B N B O U	2
12 U B O U B O U B O	3
13 N U B O B U O N B O N U O	4

+++++

## 5. การดำเนินการซีอกีติกา (Segi Tiga Operation)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11 ม.ส.สงขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง

โทรศัศร์ลีกลับแห่งบุทางตันหยงนคร มีวิธีการทำนายวัยพิบติที่จะเกิดขึ้นกับบ้านเมืองโดยการเสี่ยงทาย ด้วยการเขย่ากระบอกที่มีแหงไม่จำนวนมากบรรจุอยู่ และแหงไม่แหงแต่ละแหงมีตัวเลข 0 1 หรือ 2 ตัวใดตัวหนึ่ง สลักไว้ การเสี่ยงทายแต่ละรอบจะมีการเขย่ากระบอกทั้งหมด  $N$  ครั้ง เพื่อให้แหงไม่หลุดออกจากครั้งละหนึ่งแหง และบันทึกผลที่ได้จากการเสี่ยงทายแต่ละรอบไว้เป็นสตริงซีอกีติกา (Segi Tiga String) ซึ่งประกอบไปด้วยตัวเลขบนแหงไม่ที่ได้จากการเขย่าแต่ละครั้ง แต่ละค่าตัวเลขจะถูกคั่นด้วยสัญลักษณ์  $\Delta$  หนึ่งตัว

วิธีการทำนายสตริงซีอกีติกากับบันทึกไว้ในตำราเก่าแก่กู่กูกโน โดยใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ประกอบไปด้วยตัว

# โจทย์ที่พิมพ์มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

## หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พิท)

ดำเนินการซีอีตีก้า (Segi Tiga operator) ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $\Delta$  และตัวถูกดำเนินการ ซีอีตีก้า (Segi Tiga operand) ซึ่งเป็นสมาชิกของเซต  $\{0, 1, 2\}$  เท่านั้น การดำเนินการของตัวดำเนินการซีอีตีก้าหนึ่งตัวจะต้องมีตัวถูกดำเนินการซีอีตีก้าสองตัวเสมอ และผลลัพธ์ที่ได้รับเป็นสมาชิกของเซต  $\{0, 1, 2\}$  ด้วย โดยผลลัพธ์ของสตริงซีอีตีก้าที่มีตัวดำเนินการหนึ่งตัวแสดงในตารางที่ 1

สตริงซีอีตีก้า	ผลลัพธ์ของสตริงซีอีตีก้า
$0 \Delta 0$	2
$0 \Delta 1$	1
$0 \Delta 2$	0
$1 \Delta 0$	2
$1 \Delta 1$	1

สตริงซีอีตีก้า	ผลลัพธ์ของสตริงซีอีตีก้า
$1 \Delta 2$	1
$2 \Delta 0$	1
$2 \Delta 1$	2
$2 \Delta 2$	1

ตารางที่ 1 ผลลัพธ์ของสตริงซีอีตีก้า ที่มีตัวดำเนินการ 1 ตัว

ผลที่ได้จากการเสียงทางแต่ละรอบจะเป็นสตริงซีอีตีก้า ประกอบไปด้วยตัวดำเนินการซีอีตีก้าอย่างน้อยหนึ่งตัว และตัวถูกดำเนินการซีอีตีก้าอย่างน้อยสองตัว เช่น หากผลที่ได้จากการรอบการเสียงทางที่มีการเขย่า ระบบทอกสี่ครั้งเป็น  $0 \Delta 2 \Delta 2 \Delta 1$  จะได้สตริงซีอีตีก้า ที่มีตัวดำเนินการซีอีตีก้าสามตัว และตัวถูกดำเนินการซีอีตีก้าสี่ตัว

ผลลัพธ์ของสตริงซีอีตีก้าขึ้นอยู่กับลำดับการทำงานของตัวดำเนินการ โดยสตริงซีอีตีก้าที่อยู่ในวงเล็บในสุด ต้องดำเนินการก่อน ตัวอย่างเช่น

\*  $((0 \Delta 2) \Delta (2 \Delta 1))$  ได้ผลลัพธ์เป็น 0

\*  $((0 \Delta (2 \Delta 2)) \Delta 1)$  ได้ผลลัพธ์เป็น 1

ໂທຣาใหญ่ประจำบุแห่งนครเป็นผู้ศึกษาและใช้คำราบูญกุโนอย่างลึกซึ้งทำให้ทราบดีว่าการทำนายด้วยผลลัพธ์ของสตริงซีอีตีก้าเป็นสิ่งที่แม่นยำ และทุกคนในนครต่างรอคอย หากผลลัพธ์ของสตริงซีอีตีก้าที่ได้มาด้วยลำดับการทำงานลำดับใดลำดับหนึ่งเป็น 0 ทำนายได้ว่าจะมีภัยพิบัติก็เดียว จำเป็นต้องมีการเตรียมป้องกันเมืองให้รอดพ้นจากภัยนาที่จะตามมา ขอให้นักเรียนเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยตรวจสอบว่าผลลัพธ์ของสตริงซีอีตีก้ามีโอกาสเป็น 0 หรือไม่

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อหาว่ามีลำดับการทำงานของตัวดำเนินการซีอีตีก้าอย่างน้อยหนึ่งลำดับที่ทำให้ผลลัพธ์ของสตริงซีอีตีก้าเป็น 0 หรือไม่?

### ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน 20 บรรทัด แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม  $ni$  และสตริง  $si$  ซึ่งถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่องว่าง โดย  $ni$  แสดงจำนวนครั้งที่เขย่าในแต่ละรอบของการเสียงทางที่  $i$  กำหนดให้  $1 \leq i \leq 20$  และ  $2 \leq ni \leq 255$  สำหรับ  $si$  แสดงชุดของตัวถูกดำเนินการที่มีความยาว  $ni$  ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 0 หรือ 1 หรือ 2 เท่านั้น เช่น  $si$  เท่ากับ 111102 แทนสตริงซีอีตีก้า  $1 \Delta 1 \Delta 1 \Delta 1 \Delta 0 \Delta 2$

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี  $ni$  ไม่เกิน 10

### ข้อมูลส่งออก

มี 20 บรรทัด โดยที่บรรทัดที่  $1 \leq i \leq 20$  แสดงข้อความ "yes" ถ้ามีลำดับการทำงานของตัวดำเนินการที่ทำให้ผลลัพธ์ของสตริงซีอีตีก้าที่แทนด้วยสตริงมีค่าเป็น 0 หรือ ข้อความ "no" ถ้าไม่มีลำดับการทำงานของตัวดำเนินการใด ๆ ทำให้ผลลัพธ์ของสตริงซีอีตีก้าที่แทนด้วยสตริง มีค่าเป็น 0

**โจทย์พีทเมลิกสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปตัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด  
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลการ (พี่พิท)**

**ตัวอย่าง**

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 0201	yes
5 10212	no
6 002000	yes
5 01010	yes
5 02112	yes
5 11020	no
5 10112	no
5 02000	yes
5 12122	no
5 12201	no
5 02200	yes
5 01200	yes
5 10102	no
5 10210	no
5 12110	no
5 12112	no
5 20122	no
5 01022	yes
2 00	no
2 02	yes

+++++

## 6. รวมลูกปัด (48\_Bead)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 14 ออกแบบโดย PeATT~

ประมาณการยพีท แห่งวง PEATT48 มีลูกปัดอยู่ทั้งสิ้น N ลูก วางแผนเรียงกันเป็นเส้นตรง ลูกปัดแต่ละลูกจะมีมูลค่าเป็นจำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ถึง 99

ประมาณการยพีทจะรวมลูกปัดลูกที่อยู่ติดกัน โดยหากรวมลูกปัดที่มีมูลค่า A กับลูกปัดที่มีมูลค่า B จะได้ลูกปัดลูกใหม่ที่มีมูลค่า  $(A + B) \bmod 100$  และเสียพลังงานเป็น  $A \times B$  หน่วย

ประมาณการยพีทต้องการรวมลูกปัดทั้ง N ลูกให้เป็นลูกปัดลูกเดียวโดยใช้พลังงานรวมต่ำที่สุด

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาพลังงานรวมต่ำที่สุดในการรวมลูกปัดทั้ง N ลูกให้เป็นลูกปัดลูกเดียว

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำตาม โดยที่ Q ไม่เกิน 100 ในแต่ละคำตาม

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N แทนจำนวนลูกปัด โดยที่ N ไม่เกิน 100

บรรทัดที่สอง แสดงมูลค่าของลูกปัดแต่ละลูกห่างกันหนึ่งช่องว่าง

โจทย์พีพีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปตัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด  
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พีท)

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N ไม่เกิน 10

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงผล้งงานรวมต่ำที่สุดในการรวมลูกปัดทั้ง N ลูกให้เป็นลูกปัดลูกเดียว

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	9506
2	2400
98 97	
3	
40 60 20	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ในคำถามที่ 2 มีลูกปัดทั้งสิ้น 3 ลูก มีมูลค่า 40, 60 และ 20 สามารถรวมลูกปัดได้สองวิธี ดังนี้

-วิธีแรก รวมลูกปัดมูลค่า 40 กับ 60 ก่อน (จะได้ลูกปัดมูลค่า 0 ใช้พลังงาน 2,400) จากนั้นรวมลูกปัดมูลค่า 0 กับ 20 (จะได้ลูกปัดมูลค่า 20 ใช้พลังงาน 0) รวมพลังงานที่ใช้เป็น 2,400

-วิธีที่สอง รวมลูกปัดมูลค่า 60 กับ 20 ก่อน (จะได้ลูกปัดมูลค่า 80 ใช้พลังงาน 1,200) จากนั้นรวมลูกปัดมูลค่า 40 กับ 80 (จะได้ลูกปัดมูลค่า 20 ใช้พลังงาน 3,200) รวมพลังงานที่ใช้เป็น 4,400

จึงตอบวิธีแรกที่ใช้พลังงานน้อยกว่าคือ 2,400 นั่นเอง

+++++++++++++