



## แบบฝึกหัดการเขียนโปรแกรมค่ายหนึ่ง ประจำปีการศึกษา 2563

### ชุดที่ 3 เรื่อง Array จำนวน 8 ข้อ

**หมายเหตุ** ห้ามเผยแพร่โจทย์ ก่อนได้รับอนุญาต จาก อ.อัศรพนธ์ วัชรพลการ

#### 1. ฝึกฝนอาเรย์ (Array Practice)

ที่มา: PeaTT~

จงเขียนโปรแกรมฝึกการใช้อาเรย์ โดยการรับตัวเลขจำนวนเต็มจำนวน  $N$  จำนวน จากนั้นให้แสดงตัวเลขย้อนกลับจากอินพุต (ตัวเลขในข้อนี้เก็บได้ในตัวแปร Integer)

จากนั้นให้รับจำนวนเต็ม  $k$  แล้วนับว่าในอาเรย์นี้มีตัวเลข  $k$  ทั้งสิ้นกี่จำนวน?

##### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $N$  โดยที่  $N$  ไม่เกิน 1,000

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็ม  $N$  จำนวนท่างกัน 1 ช่องว่าง โดยตัวเลขดังกล่าวเก็บได้ในตัวแปร integer

บรรทัดที่สาม รับจำนวนเต็ม  $k$  ที่เก็บได้ในตัวแปร integer

##### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก แสดงตัวเลขย้อนกลับอินพุตท่างกันหนึ่งช่องว่าง

บรรทัดที่สอง แสดงจำนวนครั้งของตัวเลข  $k$  ที่ปรากฏอยู่ในอาเรย์

##### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
8 16 -20 0 14 7 -2 16 5 16	5 16 -2 7 14 0 -20 16 2
5 1 2 3 4 5 6	5 4 3 2 1 0
7 2 3 2 3 -1 3 2 3	2 3 -1 3 2 3 2 3

+++++

#### 2. ท่องไปในอาเรย์ (Arraywalk)

ที่มา: PeaTT~

มีอะเรย์สองมิติขนาด  $N \times M$  ( $N, M \leq 20$ )

จงเขียนโปรแกรมเพื่อท่องไปในอะเรย์ในสี่รูปแบบ ศึกษารูปแบบการท่องอาเรย์ได้จากตัวอย่างข้อมูลส่งออก

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก N M แทน ความกว้างและความยาวของอะเรย์ตามลำดับ

อีก N บรรทัดต่อมา จำนวนเต็มบรรทัดละ M จำนวน โดยเป็นตัวเลขในช่วง [-1000, 1000]

ข้อมูลส่งออก

มี 4 บรรทัด แต่ละบรรทัดตอบสนองตัวเลข NXM จำนวน ห่างกันด้วย 1 เว้นวรรค

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
1 2 3 4 5	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
6 7 8 9 10	1 6 11 2 7 12 3 8 13 4 9 14 5 10 15
11 12 13 14 15	15 10 5 14 9 4 13 8 3 12 7 2 11 6 1

+++++

3. คูณเมตริกซ์ (Matrix multiplication)

ที่มา: ข้อสอบกลางค่าย1 ปี2552 PeaTT~

กำหนดเมตริกซ์ A มีขนาด  $n_1 \times m_1$  และ เมตริกซ์ B มีขนาด  $n_2 \times m_2$  การคูณเมตริกซ์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ  $m_1 = n_2$  ซึ่งจะได้เมตริกซ์ผลลัพธ์ขนาด  $n_1 \times m_2$  เช่น

หลักการคูณเมตริกซ์ก็คือ การนำตัวเลขในแถวของเมตริกซ์ A ไปคูณกระจายให้กับตัวเลขในหลักของเมตริกซ์ B แล้วรวมออกเป็นค่าในช่องต่างๆ

A (2x3)

4	5	-2
3	-4	1

B (3x2)

-1	2
-5	-3
3	-6

AxB (2x2)

$(4 \times -1) + (5 \times -5) + (-2 \times 3) = -35$	$(4 \times 2) + (5 \times -3) + (-2 \times -6) = 5$
$(3 \times -1) + (-4 \times -5) + (1 \times 3) = 20$	$(3 \times 2) + (-4 \times -3) + (1 \times -6) = 12$

จึงเขียนโปรแกรมเพื่อหาผลลัพธ์ของการคูณเมตริกซ์

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก  $n_1$   $m_1$   $n_2$   $m_2$  ตามลำดับ โดยที่ค่าเหล่านี้จะมีค่าไม่เกิน 10

อีก  $n_1$  บรรทัดต่อมา แสดงเมตริกซ์ A

อีก  $n_2$  บรรทัดต่อมา แสดงเมตริกซ์ B โดยค่าในเมตริกซ์เหล่านี้จะอยู่ในช่วง [-100, 100]

ข้อมูลส่งออก

แสดงเมตริกซ์ขนาด  $n_1 \times m_2$  โดยแสดงให้ค่าแต่ละค่าห่างกัน 1 ช่องว่าง ถ้าไม่สามารถคูณเมตริกซ์ได้ให้ตอบว่า Can't Multiply.

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 3 3 2	-35 5
4 5 -2	20 12
3 -4 1	
-1 2	
-5 -3	
3 -6	

+++++

4. หาโทรศัพท์ (Mobile Find)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายหนึ่ง สวอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 14 ออกโดย PeaTT~

คุณทำโทรศัพท์มือถือหล่นที่สนามหญ้าของโรงเรียน กว่าคุณจะนึกได้ สนามหญ่่าก็มีหญ่่าขึ้นจนรกไปหมด ด้วยความพยายาม คุณจึงสร้างโดรนที่ติดเซ็นเซอร์โลหะไปถ่ายภาพความหนาแน่นของโลหะที่สนามหญ่่ามาได้ โดยเป็นรูปขนาด  $H \times W$  ช่อง (มี  $H$  แถว และ  $W$  คอลัมน์) คุณต้องการหาตำแหน่งของโทรศัพท์จากรูปนี้

ตัวอย่างตารางขนาด  $4 \times 5$  ตัวเลขในแต่ละช่องแสดงความหนาแน่นของโลหะในช่องนั้น

5	1	2	10	4
4	30	3	0	100
3	25	10	4	10
3	20	4	8	5

ในการหาตำแหน่งของโทรศัพท์ คุณจะใช้เงื่อนไข 3 ข้อ ดังนี้

- โทรศัพท์ของคุณเป็นรุ่นขนาดยาว ดังนั้น คุณจะเชื่อว่าจะปรากฏในภาพดังกล่าวเป็นช่องสองช่องติดกันพอดี
- เนื่องจากวัสดุที่ใช้ทำโทรศัพท์เป็นวัสดุประเภทเดียวกันทั้งเครื่อง คุณจึงเชื่อว่าช่องสองช่องที่จะเป็นตำแหน่งของโทรศัพท์ได้จะมีค่าความหนาแน่นต่างกันไม่เกิน 10
- นอกจากนี้ เนื่องจากโทรศัพท์เป็นโลหะ คุณจึงเชื่อว่าตำแหน่งของโทรศัพท์น่าจะมีค่าความหนาแน่นของโลหะสูง นั่นคือจะต้องเป็นสองช่องที่มีผลรวมของค่าความหนาแน่นของโลหะมากที่สุด

จากตารางตัวอย่างด้านบน ตำแหน่งของโทรศัพท์มือถือน่าจะเป็นช่องสองช่องที่มีค่า 30 และ 25 โดยมีช่องหนึ่งอยู่แถวที่ 2 คอลัมน์ที่ 2 อีกช่องอยู่แถวที่ 3 คอลัมน์ที่ 2 สังเกตว่ามีช่องหนึ่งที่มีความหนาแน่นของโลหะสูงมาก คือ 100 ค่านี้นี้ถึงแม้จะสูงกว่า  $30+25$  ซึ่งเป็นผลรวมค่าความหนาแน่นของโลหะของตำแหน่งก่อนหน้านี้ แต่ช่องดังกล่าวไม่ติดกับช่องใด ๆ ที่มีค่าความหนาแน่นของโลหะแตกต่างจาก 100 ไม่เกิน 10 ทำให้ช่องนี้ไม่เป็นช่องที่น่าจะมีโทรศัพท์มือถืออยู่

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่รับรูปภาพแสดงความหนาแน่นของโลหะของสนามหญ่่า จากนั้นให้หาตำแหน่งมุมบนซ้ายของช่องที่น่าจะเป็นโทรศัพท์มือถือมากที่สุด โดยระบุแถวและคอลัมน์ของช่องนั้น ถ้ามีช่องที่เป็นคำตอบได้หลายช่อง ให้ตอบช่องที่มีค่าแถวน้อยที่สุด ถ้ามีช่องที่มีค่าแถวน้อยที่สุดเท่ากัน ให้ตอบช่องที่มีค่าคอลัมน์น้อยที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเต็ม  $T$  แทนจำนวนข้อมูลชุดทดสอบ ( $1 \leq T \leq 20$ ) จากนั้นจะมีข้อมูลชุดทดสอบอีก  $T$  ชุดตามมา โดยข้อมูลแต่ละชุดทดสอบแต่ละชุดจะมีรูปแบบดังนี้

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเต็มบวกสองจำนวน  $H$  และ  $W$  ( $H, W \leq 30$ ) แทนขนาดของรูป

จากนั้นอีก  $H$  บรรทัดจะระบุข้อมูลของรูป บรรทัดที่  $1+i$  เมื่อ  $1 \leq i \leq H$  จะระบุข้อมูลความหนาแน่นของโลหะในแถวที่  $i$  โดยระบุเป็นจำนวนเต็มจำนวน  $W$  จำนวน จำนวนที่  $j$  เมื่อ  $1 \leq j \leq W$  จะเป็นความหนาแน่นในช่องที่อยู่ในคอลัมน์ที่  $j$  ค่าความหนาแน่นนี้จะมีค่าไม่น้อยกว่า 0 และมีค่าไม่มากกว่า 1,000

รับประกันว่าโทรศัพท์อยู่ในสนามแน่ ๆ นั่นคือจะมีคู่ของช่องที่ติดกันในตารางที่สอดคล้องกับเงื่อนไขด้านบนอย่างน้อย 1 คู่

**ข้อมูลส่งออก**

มีทั้งสิ้น  $T$  บรรทัด แต่ละบรรทัดเป็นตำแหน่งมุมบนซ้ายของโทรศัพท์ในแต่ละชุดข้อมูลทดสอบ โดยระบุตำแหน่งด้วยแถวและคอลัมน์ของช่องนั้น ถ้ามีคำตอบที่เป็นไปได้มากกว่าหนึ่งช่อง ให้ตอบช่องที่มีค่าแถวน้อยที่สุด ถ้ามีช่องที่มีค่าแถวน้อยที่สุดเท่ากัน ให้ตอบช่องที่มีคอลัมน์น้อยที่สุด

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	2 2
4 5	3 2
5 1 2 10 4	
4 30 3 0 100	
3 25 10 4 10	
3 20 4 8 5	
4 4	
0 0 0 0	
0 0 0 0	
0 1 1 1	
1 1 0 0	

+++++

5. แฟร็กทัล (Fractal)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายหนึ่ง สวณ. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 14 ออกโดย PeaTT~

แฟร็กทัล (Fractal) หมายถึง วัตถุทางเรขาคณิตที่มีคุณสมบัติคล้ายตัวเอง คือดูเหมือนกันไปหมดไม่ว่าจะพิจารณาในแง่ของระดับความละเอียด หรือ การย่อขยายใด ๆ ก็ตาม

ตัวอย่างของแฟร็กทัลเป็นดังภาพ

			* _ _ _ _ _ * * _ _ _ _ _ _ * _ _ _ _ _ * * * * _ _ _ _  * _ _ _ _ * * _ _ _ _ * _ _ _ * * * * _ _ * _ _ _ _ * * _ _ _ *  * _ _ _ _ _ _ _ * _ _ _ _ _ _ * * _ _ _ _ _ _ * _ _ _ * * * * * * * * _ _ _ _ _ * _ _ _ _ _ _ _ _ * * _ _ _ _ _ _ _ * _ _ _ _ _ _ _ * * * * _ _ _ _ _ * _ _ _ _ _ _ * * _ _ _ _ _ *
n=1	n=2	n=3	n=4

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างแฟร็กทัลขนาด n?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดเดียว จำนวนเต็มบวก n โดยที่ n ไม่เกิน 11

ข้อมูลส่งออก

แสดงแฟร็กทัลขนาด n ออกมา โดยใช้ดอกจัน (".") และ ชีตกลาง ('-') เท่านั้น

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1	*

+++++



## 6. สล็อตแมชชีน (Slot Machine)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายหนึ่ง สวอน.คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 16 ออกโดย PeaTT~

สล็อตแมชชีน (Slot Machine) เป็นเครื่องเล่นพนันที่ประกอบด้วยวงล้อจำนวน 5 วง วงล้อนี้จะหมุนเมื่อผู้เล่นหยอดเหรียญ แล้วกดปุ่มหรือโยกคันโยก จากนั้นจะคิดคะแนนจากแต้มที่ปรากฏอยู่ด้านหน้าเมื่อวงล้อหยุดหมุน



กระดานสล็อตเป็นตารางที่มี 5 คอลัมน์  $N$  แถว เราจะเรียกว่าแถวที่ 1 จนถึงแถวที่  $N$  ในแต่ละช่องจะมีตัวเลขจำนวนเต็มบวกที่มีค่าไม่เกิน 9 อยู่ การชนะเกมนี้ทำได้โดยให้เครื่องสล็อตออกตัวเลขเหมือนกันทั้ง 5 คอลัมน์ พี่เทพต้องการจะรู้วิธีชนะเกมนี้ทั้งหมด

จงเขียนโปรแกรมแสดงวิธีชนะสล็อตแมชชีนนี้

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $N$  โดยที่  $N$  ไม่เกิน 15

อีก  $N$  บรรทัดต่อมา รับกระดานสล็อต ขนาด  $N$  แถว 5 คอลัมน์ ห่างกันหนึ่งช่องว่าง เรียงกันตั้งแต่แถวที่ 1 จนถึงแถวที่  $N$

### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก ให้แสดงจำนวนวิธีสล็อตแมชชีนทั้งหมด ( $K$ )

อีก  $K$  บรรทัดต่อมา ให้แสดงชื่อหมายเลขแถวที่มีตัวเลขตรงกันของทั้ง 5 คอลัมน์ ห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยการแสดงคำตอบให้แสดงวิธีที่คอลัมน์แรกมีหมายเลขแถวน้อยที่สุดก่อน ไล่ไปจนถึงคอลัมน์สุดท้าย

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4	5
1 3 1 3 1	1 2 1 2 1
3 1 3 1 2	1 2 1 2 3
2 2 2 2 1	2 1 2 1 4
3 4 4 4 3	3 3 3 3 2
	4 1 2 1 4

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มี 5 วิธี ได้แก่

วิธีแรก ชนะสล็อตด้วยตัวเลข 1 ซึ่งอยู่ในแถวที่ 1, 2, 1, 2, 1 ตามลำดับ



วิธีที่สอง ชนะสล็อตด้วยตัวเลข 1 ซึ่งอยู่ในแถวที่ 1, 2, 1, 2, 3 ตามลำดับ

วิธีที่สาม ชนะสล็อตด้วยตัวเลข 3 ซึ่งอยู่ในแถวที่ 2, 1, 2, 1, 4 ตามลำดับ

วิธีที่สี่ ชนะสล็อตด้วยตัวเลข 2 ซึ่งอยู่ในแถวที่ 3, 3, 3, 3, 2 ตามลำดับ

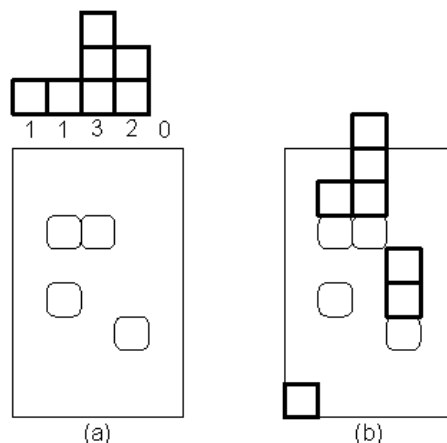
วิธีที่ห้า ชนะสล็อตด้วยตัวเลข 3 ซึ่งอยู่ในแถวที่ 4, 1, 2, 1, 4 ตามลำดับ

+++++

## 7. ก้อนอิฐ (Brick)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 1 ม.เกษตรศาสตร์

ในตารางเกมขนาด  $N$  แถว  $M$  คอลัมน์ โดยในตารางมีสิ่งกีดขวางวางเอาไว้ ด้านบนมีก้อนอิฐหลาย ๆ ก้อนที่กำลังจะหล่นลงมา ตัวอย่างของเกมแสดงดังรูปที่ 1 เป็นตารางขนาด  $(N=8) \times (M=5)$  ซึ่งสถานะเริ่มต้นของตารางเกมแสดงในรูป 1 (a) และเมื่อเกมได้ประมวลผลแล้ว ซึ่งก็คืออิฐตกจากด้านบนลงสู่ด้านล่าง จะเห็นว่าอิฐจะมีการตกค้างที่สิ่งกีดขวาง และผลลัพธ์หลังจากประมวลเสร็จสิ้นดังแสดงในรูปที่ 1 (b)



รูปที่ 1 a. แสดงตารางเกมเริ่มต้น b. แสดงผลลัพธ์หลังจากที่อิฐด้านบนหล่นมาหมดแล้ว

จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับตารางเกมเริ่มต้นและจำนวนอิฐที่จะตกลงมาในแต่ละคอลัมน์ ให้ประมวลผลก้อนอิฐทุกก้อน โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- (1) ถ้าก้อนอิฐตกลงมาแล้วพบสิ่งกีดขวางที่อยู่ในตารางเกม ก็จะค้างอยู่ ณ ตำแหน่งที่พบสิ่งกีดขวาง
- (2) ถ้าก้อนอิฐไม่พบสิ่งกีดขวางจะตกลงมาอยู่แถวล่างสุด เมื่อประมวลผลครบทุกก้อนอิฐให้แสดงผลสถานะของตารางเกม

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกจะระบุจำนวนเต็มสองจำนวน  $N$  และ  $M$  โดยที่  $1 \leq N \leq 20$  และ  $1 \leq M \leq 20$

$N$  บรรทัดถัดไป จะเป็นการระบุตารางเกม โดยในบรรทัดที่  $1 + i$  จะเป็นข้อมูลของตารางเกมแถวที่  $i$  ซึ่งจะระบุเป็นสายอักขระความยาว  $M$  ตัวอักขระ ที่มีรูปแบบดังนี้ (1) เครื่องหมายจุด '.' แทนช่องที่ว่างในตารางเกม และ (2) ตัวอักษร 'O' (ตัวพิมพ์ใหญ่โอ) แทนช่องที่มีสิ่งกีดขวางอยู่

บรรทัดสุดท้าย ประกอบด้วยตัวเลข  $M$  ตัวคือ  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_M$  แต่ละตัวคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ตัวเลข  $a_j$  คือจำนวนก้อนอิฐที่จะตกลงมาในคอลัมน์ที่  $j$  โดยที่  $0 \leq a_j \leq 20$



ข้อมูลส่งออก

ให้ระบุตารางเกมผลลัพธ์ในรูปแบบเดียวกับในแฟ้มข้อมูลนำเข้า ให้ใช้เครื่องหมาย '#' แทนก้อนอิฐอยู่ในตาราง

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
<div> <div>85</div> <div>.....</div> <div>.....</div> <div>.OO.</div> <div>.....</div> <div>.O...</div> <div>...O.</div> <div>.....</div> <div>.....</div> <div>11320</div> </div>	<div> <div>. . # . .</div> <div>. # # . .</div> <div>. OO . .</div> <div>. . . # .</div> <div>. O . # .</div> <div>. . . O .</div> <div>. . . . .</div> <div># . . . .</div> </div>

+++++

8. จอมกดส่งข้อความ (SMS Thumb)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 4 ม.สุรนารี

กำหนดปุ่มกดโทรศัพท์มือถือเป็นดังนี้

1 (DEL)	2 ABC	3 DEF
4 GHI	5 JKL	6 MNO
7 PQRS	8 TUV	9 WXYZ

การกดปุ่มแต่ละครั้งตัวอักษรจะปรากฏกันไปตามจำนวนครั้งที่กดตามลำดับ (เฉพาะ 'A'-'Z' ไม่มีตัวเลข) ตัวอย่างเช่น การกดปุ่ม 2 จะปรากฏตัวอักษร A B C A B ... วนกันไป ถ้ากดปุ่มนี้จำนวน 5 ครั้งตัวอักษรที่ได้คือ B และถ้ากดปุ่ม 7 จำนวน 2 ครั้งจะได้ตัวอักษร Q เป็นต้น สำหรับปุ่มหมายเลข 1 จะเป็นการลบตัวอักษรที่พิมพ์ไปก่อนหน้านี้ ครั้งละ 1 ตัวอักษร หากไม่มีตัวอักษรเหลืออยู่ในข้อความการกดปุ่มนี้จะไม่ส่งผลใดๆ ทั้งสิ้นการเลื่อนนิ้วแต่ละครั้ง (ไปที่ปุ่มใหม่ หรือปุ่มเดิมก็ดี) จะนับเริ่มใหม่ที่ตัวอักษรตัวแรกของปุ่มนั้นเสมอ

คาวิสังเกตเห็นนารินกำลังกดปุ่มโทรศัพท์ เพื่อส่งข้อความ SMS ในปริบทาแรก คาวิเห็นว่านารินเริ่มต้นกดที่ปุ่มไหน ก่อนที่นารินจะรู้ว่าถูกแอบมอง จึงปลื้กหลบหันสายตาคาวิ อย่างไรก็ตามหลังจากนั้นคาวิก็ยังสามารถสังเกตเห็นได้ว่า นารินเลื่อนนิ้วไปทางไหนเพื่อกดปุ่มถัดไป เช่น อยู่ทางซ้าย/ขวา หรือ บน/ล่าง เทียบกับปุ่มปัจจุบัน ไปกี่ปุ่ม จนกว่านารินจะพิมพ์ข้อความเสร็จ ตัวอย่าง เช่น ถ้าครั้งแรก นารินกดเลข 8 จำนวน 1 ครั้ง ซึ่งจะได้ตัวอักษร 'T' แล้วเลื่อนนิ้วไปทางขวา 1 ปุ่ม ขึ้นบน 1 ปุ่ม และกดปุ่มนั้น 6 ครั้ง แสดงว่านารินกดเลข 6 ซึ่งจะได้ตัวอักษร 'O' ดังนั้นข้อความที่นารินกดอ่านได้เป็น "TO" จากแฟ้มข้อมูลการพิมพ์ SMS ที่คาวิสังเกตเห็น



