



ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 5
ข้อสอบมี 3 ข้อ 11 หน้า ให้ทำทุกข้อ เวลา 9:00 – 12:00 น.

วงล้อแปลงตัวเลข (Number Substitution Wheels)

ในการเข้ารหัสตัวเลขชุดหนึ่งต้องประกอบไปด้วย ตัวเลขที่ต้องการเข้ารหัส กฎแฉไขรหัส และ วงล้อแปลงตัวเลข
ดร. อนิรุจน์ มีวงล้อแปลงตัวเลขอันหนึ่งที่ประกอบด้วยวงล้อ 3 วง แต่ละวงล้อมีสมาชิกเป็นตัวเลข 1 – 9 ดังรูปที่ 1

1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9

รูปที่ 1

วงล้อ 3 วง แต่ละวงมี

สมาชิกเป็นตัวเลข 1 – 9

4	8	6
5	9	7
6	1	8
7	2	9
8	3	1
9	4	2
1	5	3
2	6	4
3	7	5

รูปที่ 2

ตำแหน่งของวงล้อต่างๆ

หลังจากกำหนดกฎแฉไขรหัสเป็น 486

ในการเข้ารหัสด้วยวงล้อแปลงตัวเลขนั้นเริ่มต้นจากการกำหนดกฎแฉไขรหัสที่ใช้ในการเข้ารหัส เช่น ถ้ากำหนดกฎแฉไขรหัสเป็น 486 วงล้อเริ่มต้นจะเป็นดังรูปที่ 2 คือวงล้อที่ 1 จะเริ่มต้นที่เลข 4 วงล้อที่ 2 จะเริ่มต้นด้วยเลข 8 และวงล้อที่ 3 จะเริ่มต้นด้วย 6

นอกจากจะกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นของแต่ละวงล้อแล้วกฎแฉไขรหัสยังเป็นตัวกำหนดจำนวนตำแหน่ง ที่ต้องเลื่อนของวงล้อที่ 1 และวงล้อที่ 3 หลังจากการเข้ารหัสแต่ละครั้งอีกด้วย

สำหรับการเข้ารหัสตัวเลขแต่ละตัวจะดูจากตำแหน่งของข้อมูลในแต่ละวงล้อดังนี้

ตัวเลขในวงล้อที่ 1 จะหมายถึงตำแหน่งของข้อมูลในวงล้อที่ 2

ตัวเลขในวงล้อที่ 2 จะหมายถึงตำแหน่งของข้อมูลในวงล้อที่ 3

ตัวเลขในวงล้อที่ 3 คือค่าของข้อมูลที่เป็น output

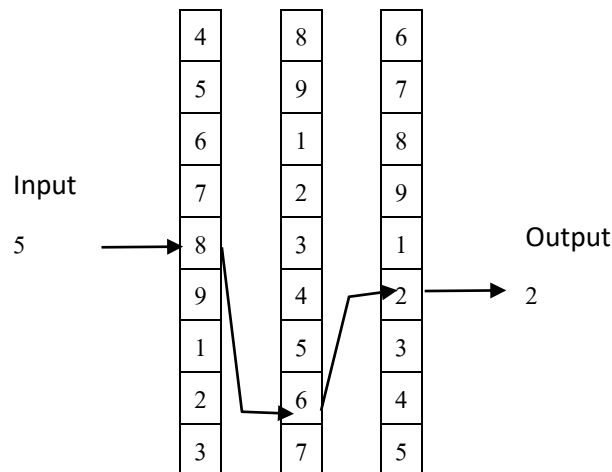
ตัวอย่าง ตัวเลขที่ต้องการเข้ารหัสคือ 59 และใช้ กุญแจไครหัส เป็น 486 ในการเข้ารหัสจะกระทำดังนี้

เริ่มจากการเข้ารหัสเลข 5 จะทำโดย

ขั้นตอนที่ 1 ให้ดูข้อมูลในตำแหน่งที่ 5 ของวงล้อที่ 1 ซึ่งก็คือ 8

ขั้นตอนที่ 2 ให้ดูข้อมูลในตำแหน่งที่ 8 (ซึ่งมาจากขั้นตอนที่ 1) ของวงล้อที่ 2 ซึ่งก็คือ 6

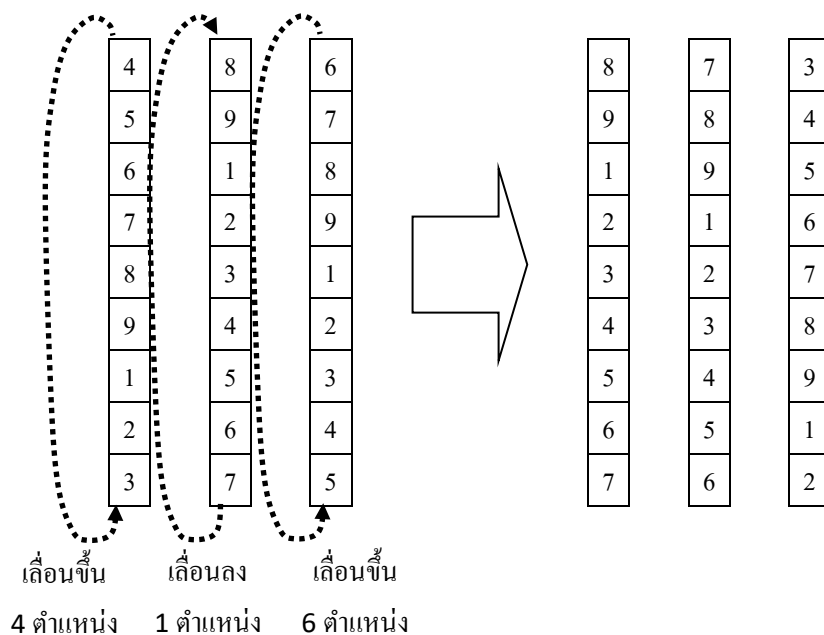
ขั้นตอนที่ 3 ให้ดูข้อมูลในตำแหน่งที่ 6 (ซึ่งมาจากขั้นตอนที่ 2) ของวงล้อที่ 3 ซึ่งก็คือ 2 (ดังนั้นผลจากการเข้ารหัสเลข 5 คือ 2)



รูปที่ 3 การเข้ารหัสเลข 5 จากข้อมูล 59 โดยใช้กุญแจไครหัส เป็น 486

จากนั้น ก่อนที่จะเข้ารหัสตัวเลขถัดไป (9) ต้องมีการเลื่อนตัวเลขในวงล้อทั้งสามก่อน โดยมีวิธีการดังนี้

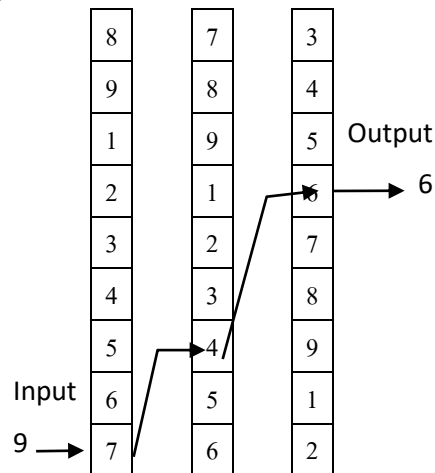
วงล้อที่ 1 จะเลื่อนขึ้นข้างบนเป็นจำนวนช่องเท่ากับค่าตัวแรกของกุญแจไครหัส (4) และวงล้อที่ 3 จะเลื่อนขึ้นข้างบนเป็นจำนวนช่องเท่ากับค่าตัวสุดท้ายของกุญแจไครหัส (6) ส่วนวงล้อที่ 2 จะเลื่อนลง 1 ตำแหน่ง ซึ่งวงล้อจะกลายเป็นดังรูปที่ 4 พร้อมทั้งจะเข้ารหัสตัวเลขตัวต่อไป



รูปที่ 4 การเลื่อนตำแหน่งของวงล้อทั้งสามหลังจากเข้ารหัสไปแล้ว 1 ตัว

สำหรับกฎแฉไชรหัสอื่นๆ การเลื่อนตำแหน่งของวงล้อทั้งสามหลังจากเข้ารหัสไปแล้วนั้น วงล้อที่ 1 จะเลื่อนขึ้นข้างบนเป็นจำนวน เท่ากับค่าตัวแรกของกฎแฉไชรหัส วงล้อที่ 3 จะเลื่อนขึ้นข้างบนเป็นจำนวนช่องเท่ากับค่าตัวสุดท้ายของกฎแฉไชรหัส ส่วนวงล้อที่ 2 จะเลื่อนลง 1 ตำแหน่งเสมอ

ในการเข้ารหัสตัวเลขถัดไป (9) นั่นก็จะดำเนินการเช่นเดียวกับตัวเลขตัวแรกดังนั้น ผลการเข้ารหัสตัวเลข 9 หลังจากทำตามขั้นตอนทั้ง 3 ที่กล่าวมา คือ 6 (ดังรูปที่ 5)



รูปที่ 5 การเข้ารหัสเลข 9 จากข้อมูล 59 โดยใช้กฎแฉไชรหัส เป็น 486

ดังนั้นผลลัพธ์จากการเข้ารหัสตัวเลข 59 คือ 26

ในกรณีที่ยังมีตัวเลขเหลืออยู่ วงล้อที่ 1 และวงล้อที่ 3 จะเลื่อนขึ้นไปตามค่าของกฎแฉไชรหัสประจำวงล้อ ส่วนวงล้อที่ 2 จะเลื่อนลง 1 ช่อง ก่อนการที่จะเข้ารหัสตัวเลขตัวถัดไปเสมอ

งานของท่าน

เขียนโปรแกรมเพื่ออ่านข้อมูลของกฎแฉไชรหัสและตัวเลขที่ต้องการเข้ารหัส และใช้โปรแกรมคำนวณหาผลลัพธ์จากการเข้ารหัสด้วยกฎแฉไชรหัสนั้น

ข้อมูลนำเข้า อ่านจาก Standard Input

มี 2 บรรทัด คือ

บรรทัดที่ 1 ระบุกฎแฉไชรหัสที่ใช้ในการเข้ารหัส (ต้องมีครบ 3 หลัก)

บรรทัดที่ 2 ระบุตัวเลขที่ต้องการเข้ารหัส (อย่างน้อย 2 หลัก อย่างมากไม่เกิน 256 หลัก)

ข้อมูลส่งออก ส่งออกไปยัง Standard Output

มีบรรทัดเดียวแสดงผลการเข้ารหัส

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3
ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลนำเข้า
486	486	382
59	26	33687493
ข้อมูลส่งออก	ข้อมูลส่งออก	ข้อมูลส่งออก
26	83	48636775

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	2 MB
จำนวนชุดทดสอบ (โปรแกรมประมวลผลครั้งละชุดทดสอบ)	10
เงื่อนไขการรับโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องประมวลผลข้อมูลตามตัวอย่างที่ให้มาได้

ข้อมูลคำสั่งเพิ่มเติม

ส่วนหัวของโปรแกรมเพื่อระบุชื่อโจทย์ สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C

```
/*  
TASK: NSW  
LANG: C  
AUTHOR: YourName YourLastName  
CENTER: YourCenter  
*/
```

ส่วนหัวของโปรแกรมเพื่อระบุชื่อโจทย์ สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C++

```
/*  
TASK: NSW  
LANG: C++  
AUTHOR: YourName YourLastName  
CENTER: YourCenter  
*/
```