

ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 10

ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ข้อ 15 หน้า

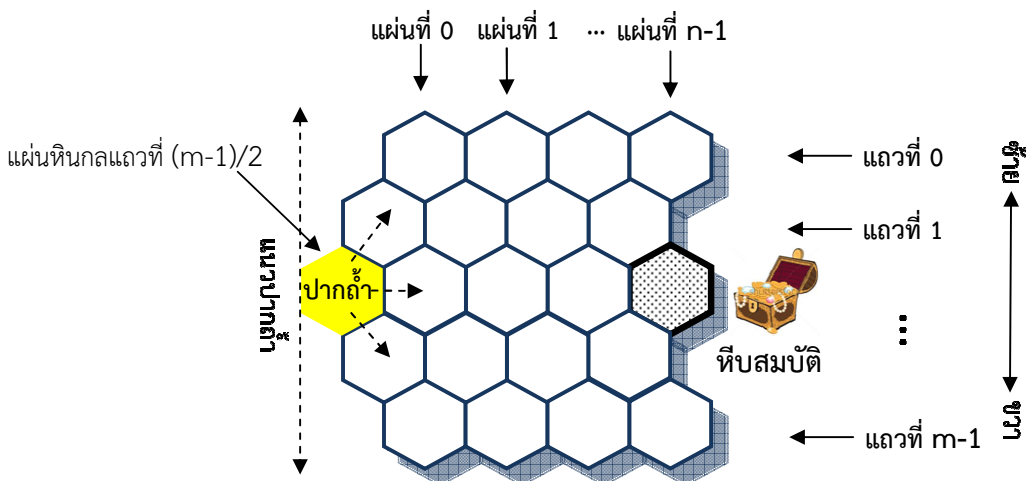
วันที่ 8 พฤษภาคม 2557 เวลา 9.00 – 12.00 น.



นักล่าสมบัติ (TOI Raider)

เมื่อชนเผ่าต๋อยได้ประกอบแผนที่ลายแทงสมบัติสมบูรณ์แล้ว จึงได้ว่าจ้าง ดร.เค ซึ่งเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่มีความสามารถในการถอดรหัสความลับเป็นพิเศษ ทั้งยังเป็นหนึ่งในทีมผู้ประกอบแผนที่ลายแทงสมบัติของชนเผ่าต๋อย และมีงานอดิเรกเป็นนักล่าสมบัติ ให้ไปตามหาสมบัติของชนเผ่า

ดร.เค ได้รับมอบหมายให้เดินทางไปยังถ้ำสมบัติ TOI (Tomb of Informatics) ตามที่ระบุไว้ในแผนที่ลายแทง เมื่อ ดร.เค เดินทางไปถึงถ้ำสมบัติ เขาก็ต้องฉงนงงววย!!? เมื่อพบว่าวิธีการที่จะไปยังหีบสมบัติซึ่งวางอยู่ด้านในสุดของถ้ำ จะต้องเดินผ่านพื้นกลที่ชนเผ่าต๋อยในอดีตวางไว้เพื่อไม่ให้นำหีบสมบัติออกจากถ้ำไปโดยง่าย **พื้นกล** ประกอบด้วยแผ่นหินกรุปหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ขนาดเท่ากันทุกแผ่น แผ่นหินกลดังกล่าวถูกปูติดกันพอดี เป็นจำนวน m แถว และในแต่ละแถวจะมีแผ่นหินกล n แผ่น ซึ่งจัดเรียงแผ่นหินกลจากแผ่นที่ 0 ไปยังแผ่นที่ $n-1$ ในแนวจากปากถ้ำไปยังหีบสมบัติ และมีการเรียงแถวจากแถวที่ 0 ถึงแถวที่ $m-1$ จากด้านซ้ายมือไปยังด้านขวามือ อย่างมีเงื่อนไข คือ แผ่นหินกลแผ่นที่ 0 ของแถวที่มีลำดับซึ่งเป็นเลขคู่จะอยู่ไกลจากแนวปากถ้ำกว่าแผ่นหินกลแผ่นที่ 0 ของแถวเลขคี่เสมอ และดร.เค พบอีกว่าปากถ้ำและหีบสมบัติอยู่ในแนวเดียวกันกับแผ่นหินกลแถวที่ $(m-1)/2$ ดังตัวอย่างในรูปที่ 1



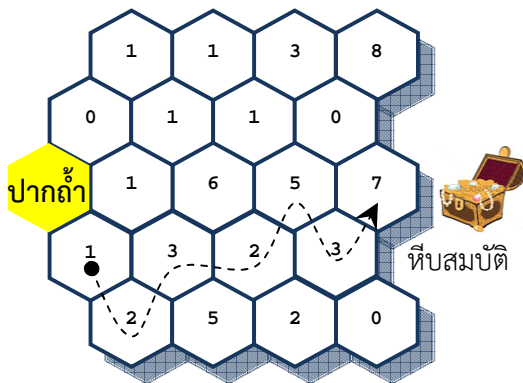
รูปที่ 1 ตัวอย่างแสดงพื้นกล ตำแหน่งของปากถ้ำ และหีบสมบัติ เมื่อ $m = 5$ และ $n = 4$



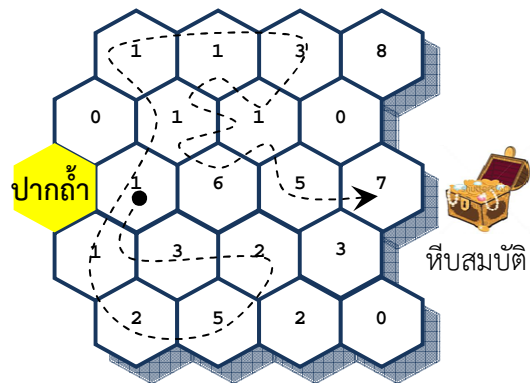
ดร.เค ต้องการไปยังหีบสมบัติดังกล่าวซึ่งจำเป็นต้องก้าวผ่านพื้นกล โดยมีเงื่อนไขต่อไปนี้

- ต้องเริ่มก้าวจากแผ่นหินกลแผ่นที่ 0 ของแถวที่ $(m-1)/2 - 1$, $(m-1)/2$ หรือ $(m-1)/2 + 1$ เท่านั้น
- การก้าวลงบนแผ่นหินกลต้องเหยียบลงบนแผ่นหินกลที่ละแผ่นเท่านั้น
- การก้าวจากแผ่นหินกลแผ่นหนึ่งไปยังอีกแผ่นหนึ่ง ต้องก้าวไปยังแผ่นหินกลที่อยู่ติดกันเท่านั้น โดยไม่อนุญาตให้ย่ออยู่ที่เดิม
- แผ่นหินกลแต่ละแผ่น สามารถถูก ดร.เค ก้าวกลับมาเหยียบได้มากกว่า 1 ครั้ง
- แผ่นหินกลแต่ละแผ่นมี**หมายเลขปลอดภัย**ซึ่งเป็นจำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ถึง 9 โดยไม่อนุญาตให้ก้าวลงบนแผ่นหินกลที่มีหมายเลขปลอดภัยเป็น 0 หรือ เมื่อ ดร.เค ก้าวลงแผ่นหินกลนั้นในการก้าวครั้งที่ y^{th} แล้ว หมายเลขปลอดภัย x บนแผ่นหินกล ทหาร y ไม่ลงตัว (y ถูกหารด้วย x ไม่ลงตัว)

ดร.เค จะสามารถนำหีบสมบัติกลับออกมาจากถ้ำได้ถ้า ก้าวไปถึงแผ่นหินกลที่ $n-1$ ของแถวที่ $(m-1)/2$ รูปที่ 2 แสดงตัวอย่าง ลำดับการก้าวไปยังหีบสมบัติของ ดร.เค กรณี $m = 5$ และ $n = 4$ ดร.เค สามารถเลือกเดินก้าวแรกเหยียบบนแผ่นหินกลแผ่นที่ 0 แถวที่ 2 หรือ แถวที่ 3 เท่านั้น เนื่องจากแผ่นที่ 0 ของแถวที่ 1 มีหมายเลขปลอดภัยเป็น 0 และ ดร.เค จะสามารถไปยังหีบสมบัติได้เมื่อก้าวเดินไปถึงแผ่นหินกลที่ 3 ของแถวที่ 2



(ก)



(ข)

รูปที่ 2 ตัวอย่างการก้าวเดินไปยังหีบสมบัติสองวิธีที่ต่างกันอย่างสิ้นเชิงที่กำหนด

จากตัวอย่างรูป 2(ก) ดร.เค เริ่มก้าวแรกที่แผ่นหินกลที่ 0 แถวที่ 3 ซึ่งสามารถเดินก้าวที่ 2 ต่อไปได้เพียงแผ่นหินกลที่ 0 แถวที่ 2 หรือ แผ่นหินกลที่ 0 แถวที่ 4 เท่านั้น ไม่สามารถก้าวไปยังแผ่นหินกลที่ 1 แถวที่ 3 เนื่องจาก หมายเลขปลอดภัยของแผ่นหินกลดังกล่าวคือ 3 และ จำนวน 2 ไม่สามารถถูกหารด้วย 3 ลงตัว

จากรูปที่ 2 เห็นได้ว่า ถ้า ดร.เค ก้าวเดินตามการก้าวเดินดังรูป 2(ก) จะมีจำนวนก้าวเดินทั้งหมด 7 ก้าว ขณะที่ รูป 2(ข) แสดงอีกวิธีการก้าวเดินไปยังหีบสมบัติอีกหนึ่งวิธี ซึ่งมีจำนวนก้าวเดินทั้งหมดถึง 21 ก้าว

เพื่อเป็นการประหยัดทั้งเวลาและพลังงานของ ดร.เค จึงขอให้ผู้รู้วัยเยาว์ที่มารวมตัวกันในการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 10 ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาจำนวน **ก้าวที่น้อยที่สุด** ในการก้าวเดินไปบนพื้นกลเพื่อนำหีบสมบัติมาได้

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนก้าวที่น้อยที่สุดที่ ดร.เค เดินลงบนพื้นกลที่กำหนดเพื่อนำหีบสมบัติออกมาจากถ้ำ

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $m + 2$ บรรทัด ดังนี้

| | |
|--------------------------------------|--|
| บรรทัดแรก | มีหนึ่งจำนวน คือ จำนวนเต็ม m แสดงจำนวนแถวของแผ่นหินกล เมื่อ $5 \leq m \leq 97$ และ m หารด้วย 4 แล้วเหลือเศษ 1 เสมอ |
| บรรทัดที่ 2 | มีหนึ่งจำนวน คือ จำนวนเต็ม n แสดงจำนวนแผ่นหินกลในแต่ละแถว เมื่อ $4 \leq n \leq 100$ |
| บรรทัดที่ 3 ถึง บรรทัดที่ $m + 2$ | แต่ละบรรทัดมีจำนวนเต็ม n จำนวน แสดงหมายเลขปลอดภัยของแผ่นหินกลแผ่นที่ 0 ถึงแผ่นที่ $n-1$ ในแต่ละแถว หมายเลขปลอดภัยแต่ละจำนวน ถูกคั่นด้วยช่องว่าง หนึ่งช่อง เรียงจากแถวที่ 0 ไปจนถึงแถวที่ $m - 1$ |

ข้อมูลส่งออก

มีเพียงบรรทัดเดียว แสดงจำนวนเต็มบวกหนึ่งจำนวน แทนจำนวนก้าวที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ในเดินจากปากถ้ำผ่านพื้นกลไปยังหีบสมบัติ



ตัวอย่างที่ 1

| ข้อมูลนำเข้า | ข้อมูลส่งออก |
|--------------|--------------|
| 5 | 7 |
| 4 | |
| 1 1 3 8 | |
| 0 1 1 0 | |
| 1 6 5 7 | |
| 1 3 2 3 | |
| 2 5 2 0 | |

ตัวอย่างที่ 2

| ข้อมูลนำเข้า | ข้อมูลส่งออก |
|--------------|--------------|
| 5 | 6 |
| 4 | |
| 1 1 1 1 | |
| 0 0 1 0 | |
| 0 0 1 1 | |
| 1 0 1 1 | |
| 1 1 1 0 | |

ตัวอย่างที่ 3

| ข้อมูลนำเข้า | ข้อมูลส่งออก |
|--------------|--------------|
| 5 | 14 |
| 5 | |
| 1 1 1 1 8 | |
| 0 9 1 0 7 | |
| 1 0 1 8 7 | |
| 1 0 1 1 7 | |
| 1 6 1 0 6 | |



ข้อกำหนด

| หัวข้อ | เงื่อนไข |
|-----------------------------------|----------------------------|
| ข้อมูลนำเข้า | Standard Input (คีย์บอร์ด) |
| ข้อมูลส่งออก | Standard Output (จอภาพ) |
| ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล | 1 วินาที ต่อหนึ่งชุดทดสอบ |
| หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ประมวลผล | 512 MB ต่อหนึ่งชุดทดสอบ |
| คะแนนสูงสุดของโจทย์ | 100 คะแนน |
| เงื่อนไขการรันโปรแกรม | โปรแกรมจะต้องคอมไพล์ผ่าน |

ข้อกำหนดอื่นๆ

ผู้เข้าแข่งขันจะต้องระบุชื่อแฟ้มข้อมูลและส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาที่ใช้ดังนี้

| ภาษา C | ภาษา C++ |
|-------------------------------|-------------------------------|
| /* | /* |
| TASK: raider.c | TASK: raider.cpp |
| LANG: C | LANG: C++ |
| AUTHOR: YourName YourLastName | AUTHOR: YourName YourLastName |
| CENTER: YourCenter | CENTER: YourCenter |
| */ | */ |

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

- ชุดทดสอบมีคำตอบเสมอ
- การได้คะแนน 100% ก็ต่อเมื่อ โปรแกรมให้คำตอบที่ถูกต้องทุกชุดทดสอบ



3. เกณฑ์การให้คะแนนแบบมีเงื่อนไข

| กลุ่มข้อมูลทดสอบ | สำหรับข้อมูลขนาด m | สำหรับข้อมูลขนาด n | คำตอบ | ค่าหมายเลขปลอดภัย | คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้โดยประมาณ |
|------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|--|
| 1. | ≤ 10 | ≤ 10 | ≤ 25 | เป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น | 10% โดยจะได้คะแนน ก็ต่อเมื่อ โปรแกรมให้คำตอบที่ถูกต้อง ทุกชุดทดสอบ ในกลุ่มที่ 1. |
| 2. | ≤ 50 | ≤ 60 | ≤ 800 | เป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น | 20% โดยจะได้คะแนน ก็ต่อเมื่อ โปรแกรมให้คำตอบที่ถูกต้อง ทุกชุดทดสอบ ในกลุ่มที่ 1. และ 2. |
| 3. | ≤ 97 | ≤ 100 | ≤ 2000 | เป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น | 30% โดยจะได้คะแนน ก็ต่อเมื่อ โปรแกรมให้คำตอบที่ถูกต้อง ทุกชุดทดสอบ ในกลุ่มที่ 1., 2. และ 3. |
| 4. | ≤ 25 | ≤ 10 | ≤ 25 | ตั้งแต่ 0 ถึง 9 | 30% โดยจะได้คะแนน ก็ต่อเมื่อ โปรแกรมให้คำตอบที่ถูกต้อง ทุกชุดทดสอบ ในกลุ่มที่ 1. และ 4. |
| 5. | ≤ 50 | ≤ 80 | ≤ 800 | ตั้งแต่ 0 ถึง 9 | 60% โดยจะได้คะแนน ก็ต่อเมื่อ โปรแกรมให้คำตอบที่ถูกต้อง ทุกชุดทดสอบ ในกลุ่มที่ 1., 2., 4. และ 5. |
| 6. | ≤ 97 | ≤ 100 | ≤ 5000 | ตั้งแต่ 0 ถึง 9 | จะได้คะแนน ก็ต่อเมื่อ โปรแกรมให้คำตอบที่ถูกต้องใน แต่ละชุดทดสอบ ในกลุ่มที่ 6. และจะได้ คะแนนรวม สูงสุด 30% ถ้าโปรแกรมให้คำตอบที่ถูกต้อง ทุกชุดทดสอบ |