



ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

ข้อสอบโครงการคอมพิวเตอร์โอลิมปิก สอน. ค่าย 2/2558

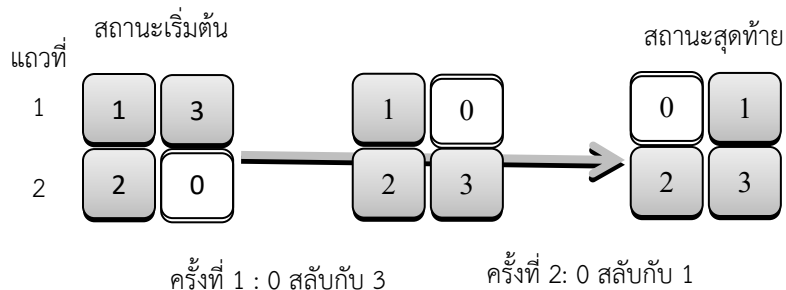
ข้อสอบมี 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ

วันพุธที่ 23 มีนาคม 2559 เวลา 9.00 – 12.00 น.

ปริศนาแผ่นหินตัวเลข (Numplate)

ถ้าหาสมบัติแห่งหนึ่งมีบานประตูกลหินที่ทั้งใหญ่และหนักเกินกว่าที่ใครจะจัดเพื่อเปิดเข้าไปยังชุมสมบัติ ซึ่งอยู่ภายในได้ ช่างๆ บานประตูมีแผ่นปริศนาตั้งอยู่ แผ่นปริศนามีลักษณะเป็นตารางจัตุรัส $m = n \times n$ ช่อง ในแต่ละช่องมีแผ่นหินตัวเลขวางตรึงอยู่ แผ่นหินตัวเลขเหล่านี้มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง $m - 1$ จารึกไว้บนแผ่น โดยมีแผ่น หินตัวเลข 0 เป็นแผ่นหินพิเศษซึ่งสามารถสลับตำแหน่งกับแผ่นหินตัวเลขใดๆ ที่อยู่ติดกันหนึ่งในสี่ทิศ ได้แก่ ด้านบน ด้านล่าง ด้านซ้าย และด้านขวา หากใครสลับแผ่นหินตัวเลข 0 ด้วยจำนวนครั้งที่น้อยที่สุดแล้วทำให้แผ่น หินตัวเลขทั้งหมดเรียงลำดับค่าตั้งแต่ 0 ถึง $m - 1$ เมื่ออ่านจากซ้ายสุดไปขวาสุดภายในแถว และจากแถวบนสุด ลงแถวล่างสุดได้ ประตูกลก็จะเปิดออกให้อย่างง่ายดาย

ตัวอย่างเช่น หากสถานะเริ่มต้นของแผ่นปริศนาเป็นตาราง 2×2 ($n = 2$) ซึ่งแผ่นหินตัวเลขที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 3 ($m = 4$) วางตรึงอยู่อย่างไม่มีเรียงลำดับดังรูปที่ 1 เราสามารถแก้ปริศนานี้ได้ด้วยการสลับแผ่นหินตัวเลข 0 ทั้งหมดสองครั้ง นั่นคือ สลับกับแผ่นหินตัวเลข 3 ซึ่งอยู่ด้านบน และสลับกับแผ่นหินตัวเลข 1 ซึ่งอยู่ด้านซ้าย ใน สถานะสุดท้ายจะได้แผ่นหินตัวเลขทั้งหมดเรียงลำดับโดยแผ่นหินตัวเลข 0 อยู่ตำแหน่งช่องบนซ้ายและแผ่นหิน ตัวเลข 3 อยู่ตำแหน่งช่องล่างขวาของตาราง



รูปที่ 1: ตัวอย่างการแก้ปริศนาสลับแผ่นหินตัวเลข 0

จงเขียนโปรแกรมแก้ปริศนาแผ่นหินตัวเลขนี้ เพื่อหาจำนวนครั้งที่น้อยที่สุดที่ต้องใช้ในการสลับแผ่นหินหมายเลข 0 จากสถานะเริ่มต้นเพื่อให้สุดท้ายแล้วแผ่นหินตัวเลขทั้งหมดเรียงลำดับค่าจาก 0 ถึง $m - 1$ ในลักษณะที่อธิบายข้างต้น

ข้อมูลนำเข้า

- บรรทัดแรก คือ จำนวนเต็มหนึ่งจำนวน g ระบุจำนวนปริศนาทั้งหมดที่ต้องแก้ โดย $1 \leq g \leq 20$
- บรรทัดที่เหลือทั้งหมด แบ่งเป็นชุดๆ ระบุข้อมูลสถานะเริ่มต้นของปริศนาที่ $i = 1$ ถึง g
ในแต่ละชุด i มีรูปแบบดังนี้
 - บรรทัดที่หนึ่ง คือ จำนวนเต็มหนึ่งจำนวน n_i ซึ่งเป็นขนาดตารางของปริศนาที่ i โดย $2 \leq n_i \leq 3$
 - บรรทัดที่ $j = 2$ ถึง $n_i + 1$ แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม n_i จำนวน แต่ละจำนวนแทนค่าบนแผ่นหินตัวเลขในแถวที่ $j - 1$ ในตารางของปริศนาที่ i จากซ้ายไปขวา คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งหมด g บรรทัด

แต่ละบรรทัดแสดงจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ระบุจำนวนครั้งที่น้อยที่สุดในการแก้ปริศนาที่ $i = 1$ ถึง g ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 1 (จากรูปที่ 1)

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
--------------	--------------

1	2
2	
1 3	
2 0	

ตัวอย่างที่ 2

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

ตัวอย่างที่ 3

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	9
3	11
3 0 1	
4 8 2	
6 5 7	
3	
4 1 5	
0 2 8	
3 6 7	

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อหนึ่งชุดทดสอบ	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อหนึ่งชุดทดสอบ	32 MB
จำนวนชุดทดสอบ (โปรแกรมประมวลผลครั้งละหนึ่งชุดทดสอบ)	10 ชุด

คะแนนสำหรับหนึ่งชุดทดสอบ	10 คะแนน
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องประมวลผลข้อมูลตามตัวอย่างที่ให้มาได้ภายในเวลาที่กำหนดให้
ชื่อไฟล์โปรแกรม	<ul style="list-style-type: none"> ■ หากเขียนด้วยภาษา C ให้ใช้ numplate.c ■ หากเขียนด้วยภาษา C++ ให้ใช้ numplate.cpp

คำสั่งเพิ่มเติม

ผู้เข้าแข่งขันจะต้องระบุส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและตัวแปลภาษาที่ใช้ ดังนี้

ภาษา C บน Linux	ภาษา C++ บน Linux
<pre>/* TASK: numplate.c LANG: C COMPILER: LINUX AUTHOR: YourFirstName YourLastName ID: YourCenterID */</pre>	<pre>/* TASK: numplate.cpp LANG: C++ COMPILER: LINUX AUTHOR: YourFirstName YourLastName ID: YourCenterID */</pre>