



ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 9

ข้อสอบมี 3 ข้อ 14 หน้า ให้ทำทุกข้อ เวลา 9.00 – 12.00 น.









วันพฤหัสบดีที่ 9 พฤษภาคม 2556

แผนผังท่อประปา (Pipe)

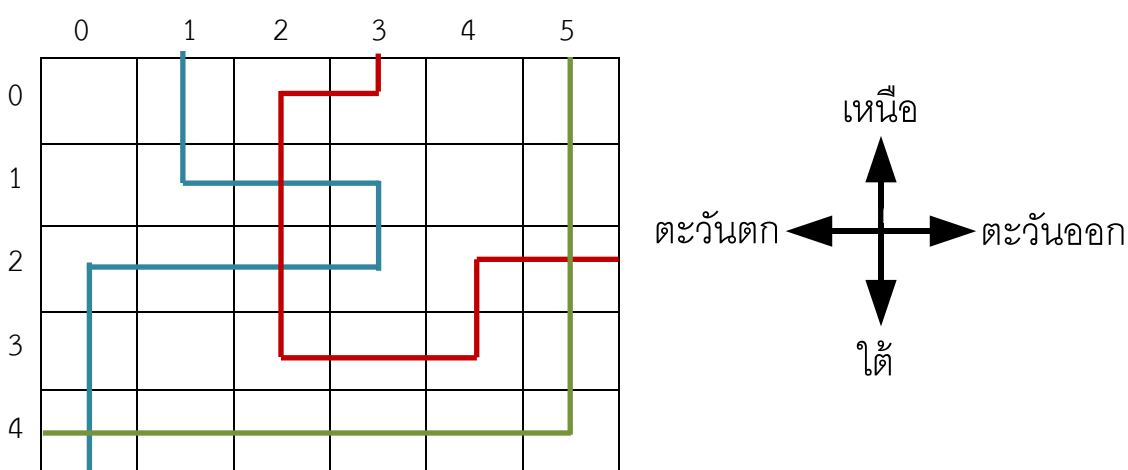
บริษัทวางผังท่อประปาได้รับการว่าจ้างให้ออกแบบการวางท่อในสนามหญ้าแห่งหนึ่งซึ่งมีขนาด $m \times n$ ตารางหน่วย เมื่อฝ่ายออกแบบของบริษัทออกแบบการวางท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงส่งรายละเอียดงานต่อมาให้ทางฝ่ายคอมพิวเตอร์เพื่อป้อนข้อมูลเข้าระบบเซิร์ฟเวอร์ (server) ของบริษัท รูปแบบข้อมูลที่บริษัทนี้ใช้อยู่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- สนามหญ้าที่ต้องการวางท่อนั้น ถูกแบ่งออกเป็นช่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสความยาวด้านละ 1 หน่วย ตำแหน่งของแต่ละช่องอ้างอิงด้วยพิกัด (r, c) ซึ่งหมายถึงช่องที่ r นับจากด้านบน และช่องที่ c นับจากทางด้านซ้าย โดยที่ $0 \leq r < m$ และ $0 \leq c < n$
- จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแต่ละท่อ จะอยู่ที่ขอบของสนามหญ้าเสมอ ดังนั้นทุกท่อจึงมีทางเข้าถึงได้
- แต่ละช่องอาจจะมีท่ออยู่มากกว่าหนึ่งท่อได้
- การวางท่อในแต่ละช่องจะแสดงด้วยรหัสตัวเลขที่บอกรูปแบบท่อที่จะใช้ ดังนี้ (ดูรูปประกอบตามตารางที่ 1)
 - 0 (ศูนย์) คือ ไม่มีการวางท่อในช่องนั้น
 - 11, 12, 13 และ 14 (สิบเอ็ด ถึง สิบสี่) คือ ท่อข้อต่อหักมุมฉากที่เชื่อมระหว่าง เหนือ-ตะวันตก, เหนือ-ตะวันออก, ใต้-ตะวันตก และ ใต้-ตะวันออก ตามลำดับ
 - 21 และ 22 (ยี่สิบเอ็ด, ยี่สิบสอง) คือ ท่อตรงเชื่อมในแนว เหนือ-ใต้ และ ตะวันออก-ตะวันตก ตามลำดับ
 - 31 (สามสิบเอ็ด) คือ ท่อวางซ้อนกัน (โดยไม่เชื่อมต่อกัน) โดยมีท่อตรงท่อหนึ่งเชื่อมในแนวเหนือ-ใต้ และท่อตรงอีกท่อหนึ่งเชื่อมในแนวตะวันออก-ตะวันตก

ตารางที่ 1 รหัสตัวเลขระบุรูปแบบและความยาวของท่อที่ใช้ทั้งหมด

รหัส	0	11	12	13	14	21	22	31
รูปแบบท่อ								
ความยาว (หน่วย)	0	1	1	1	1	1	1	มี 2 ท่อ แต่ละท่อ ความยาว 1

พิจารณาสนามหญ้าตัวอย่างขนาด 5×6 ตารางหน่วย พร้อมแผนผังการวางท่อดังรูปที่ 1 สนามหญ้างัดกล่าวมีการวางท่อทั้งหมด 3 ท่อ ส่วนปลายท่อแรกจะอยู่ที่ตำแหน่ง $(0,1)$ และ $(4,0)$, ส่วนปลายท่อที่สองอยู่ที่ตำแหน่ง $(0,3)$ และ $(2,5)$ และส่วนปลายท่อสุดท้ายอยู่ที่ตำแหน่ง $(0,5)$ และ $(4,0)$ โดยท่อที่หนึ่ง สอง และสาม มีความยาว 10 หน่วย, 9 หน่วย และ 10 หน่วย ตามลำดับ



รูปที่ 1 ตัวอย่างบริเวณขนาด 5×6 ตารางหน่วย

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนท่อทั้งหมดในสนามหญ้า พร้อมทั้งระบุความยาวของแต่ละท่อ

ข้อมูลนำเข้า

- บรรทัดที่หนึ่ง คือ จำนวนเต็ม m และ n ระบุขนาดของสนามหญ้าโดย $1 \leq m \leq 300$ และ $1 \leq n \leq 300$
- บรรทัดที่สองถึงบรรทัดที่ $m + 1$ ประกอบด้วยจำนวนเต็ม n จำนวน แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แทนรูปแบบการวางท่อ $P_{r,c}$ ในแถวที่ r คอลัมน์ที่ c โดย $0 \leq r < m, 0 \leq c < n$ และ $P_{r,c}$ มีค่าเป็นไปได้ 8 แบบตามรหัสที่ปรากฏอยู่ในตารางที่ 1

ข้อมูลส่งออก

- บรรทัดแรก มีจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ระบุค่า p แสดงจำนวนท่อทั้งหมดในพื้นที่
- บรรทัดที่สอง มีจำนวนเต็ม p จำนวน แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่าง 1 ช่อง ซึ่งแต่ละจำนวนแทนความยาวของท่อแต่ละท่อ

ตัวอย่างที่ 1 (จากรูปที่ 1)

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 6 0 21 14 11 0 21 0 12 31 13 0 21 14 22 31 11 14 31 21 0 12 22 11 21 31 22 22 22 22 11	3 10 9 10

หมายเหตุ

การให้คะแนนไม่คำนึงถึงการเรียงลำดับของท่อ ดังนั้น บรรทัดที่สองของข้อมูลส่งออกที่ถูกต้องของตัวอย่างข้างต้นสามารถเป็น 9 10 10 หรือ 10 10 9 ได้เช่นกัน

ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 5 0 21 0 0 0 22 31 13 0 0 0 12 11 0 0	1 7

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อหนึ่งชุดทดสอบ	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อหนึ่งชุดทดสอบ	256 MB
จำนวนชุดทดสอบ (โปรแกรมประมวลผลครั้งละหนึ่งชุดทดสอบ)	10 ชุด
คะแนนสำหรับหนึ่งชุดทดสอบ	10 คะแนน
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องประมวลผลข้อมูลตามตัวอย่างที่ให้มาได้ภายในเวลาที่กำหนดให้
ชื่อไฟล์โปรแกรม	<ul style="list-style-type: none">หากเขียนด้วยภาษา C ให้ใช้ pipe.cหากเขียนด้วยภาษา C++ ให้ใช้ pipe.cpp

คำสั่งเพิ่มเติม

ผู้เข้าแข่งขันจะต้องระบุส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและตัวแปลภาษาที่ใช้ ดังนี้

ภาษา C และ Code::Blocks บน MS Windows	ภาษา C++ และ Code Blocks บน MS Windows
<pre>/* TASK: pipe.c LANG: C COMPILER: WCB AUTHOR: YourFirstName YourLastName ID: YourCenterID */</pre>	<pre>/* TASK: pipe.cpp LANG: C++ COMPILER: WCB AUTHOR: YourFirstName YourLastName ID: YourCenterID */</pre>
ภาษา C และ Dev-C++ บน MS Windows	ภาษา C++ และ Dev-C++ บน MS Windows
<pre>/* TASK: pipe.c LANG: C COMPILER: WDC AUTHOR: YourFirstName YourLastName ID: YourCenterID */</pre>	<pre>/* TASK: pipe.cpp LANG: C++ COMPILER: WDC AUTHOR: YourFirstName YourLastName ID: YourCenterID */</pre>
ภาษา C บน Linux	ภาษา C++ บน Linux
<pre>/* TASK: pipe.c LANG: C COMPILER: LINUX AUTHOR: YourFirstName YourLastName ID: YourCenterID */</pre>	<pre>/* TASK: pipe.cpp LANG: C++ COMPILER: LINUX AUTHOR: YourFirstName YourLastName ID: YourCenterID */</pre>