



## ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

### ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 9

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

วันพฤหัสบดีที่ 9 พฤษภาคม 2556

#### นักเวทย์แห่งต๋อย (Wizards of TOI)

อาณาจักรต๋อย เป็นอาณาจักรที่สงบสุขบนอาณาเขตสี่เหลี่ยมที่มีความกว้างและความยาวไม่เกิน  $2,000,000,001$  หน่วย โดยมีพิกัดศูนย์กลางอยู่ที่พิกัด  $(0,0)$  อาณาจักรแห่งนี้อยู่อย่างสงบสุขได้เพราะมี 4 นักเวทย์ผู้คุ้มครองอาณาจักร คือ นักเวทย์ธาตุดิน นักเวทย์ธาตุน้ำ นักเวทย์ธาตุลม และนักเวทย์ธาตุไฟ (นักเวทย์ธาตุดิน น้ำ ลม และไฟ แทนด้วยสัญลักษณ์  $a, b, c$  และ  $d$  ตามลำดับ) โดยอาณาจักรแห่งนี้มีแหล่งกำหนดพลังธาตุแต่ละชนิดจำนวน  $N$  แหล่งดังนี้

- แหล่งกำหนดพลังธาตุดิน ที่พิกัด  $(x_a^i, y_a^i)$  เมื่อ  $i = 1, 2, \dots, N$
- แหล่งกำหนดพลังธาตุน้ำ ที่พิกัด  $(x_b^j, y_b^j)$  เมื่อ  $j = 1, 2, \dots, N$
- แหล่งกำหนดพลังธาตุลม ที่พิกัด  $(x_c^k, y_c^k)$  เมื่อ  $k = 1, 2, \dots, N$
- แหล่งกำหนดพลังธาตุไฟ ที่พิกัด  $(x_d^l, y_d^l)$  เมื่อ  $l = 1, 2, \dots, N$

ทั้งนี้พิกัดบางตำแหน่งอาจจะเป็นแหล่งกำหนดพลังธาตุได้มากกว่า 1 พลังธาตุก็ได้ นักเวทย์สามารถร้ายเวทย์ได้ ณ พิกัดที่มีพลังธาตุตรงตามพลังธาตุของตนเท่านั้น กล่าวคือ นักเวทย์ธาตุดินต้องร้ายเวทย์ที่พิกัดกำหนดพลังธาตุดิน  $(x_a^i, y_a^i)$  นักเวทย์ธาตุน้ำต้องร้ายเวทย์ที่พิกัดกำหนดพลังธาตุน้ำ  $(x_b^j, y_b^j)$  นักเวทย์ธาตุลมต้องร้ายเวทย์ที่พิกัดกำหนดพลังธาตุลม  $(x_c^k, y_c^k)$  และนักเวทย์ธาตุไฟต้องร้ายเวทย์ที่พิกัดกำหนดพลังธาตุไฟ  $(x_d^l, y_d^l)$  เท่านั้น โดยนักเวทย์มากกว่าหนึ่งคนอาจร้ายเวทย์จากพิกัดเดียวกันก็ได้

เมื่อใดก็ตามที่มีจอมปีศาจปรากฏตัวในอาณาจักรต๋อย ณ พิกัดจอมปีศาจ  $(x_t, y_t)$  นักเวทย์ทั้งสี่มีหน้าที่ปกป้องอาณาจักรต๋อยจากจอมปีศาจด้วยการร่ายเวทย์รวมพลังกันจากพิกัดแหล่งกำหนดพลังธาตุของตนเพื่อสะกดจอมปีศาจพร้อมกัน โดยจะขาดนักเวทย์คนใดคนหนึ่งไปไม่ได้

ในการร่ายเวทย์สะกดจอมปีศาจให้สำเร็จ นักเวทย์ทั้งสี่ต้องร่ายเวทย์โดยรวมพิกัดพลังธาตุของตนแล้วได้เท่ากับพิกัดจอมปีศาจพอดี กล่าวคือ

$$x_t = x_a^i + x_b^j + x_c^k + x_d^l \quad \text{และ} \quad y_t = y_a^i + y_b^j + y_c^k + y_d^l$$

การค้นหาชุดพิกัดกำหนดพลังธาตุทั้งสี่ ซึ่งมีเพียงชุดเดียวเท่านั้นที่สามารถร่ายเวทย์สะกดจอมปีศาจสำเร็จ จึงกลายเป็นเรื่องที่น่าเวียนหัวมาก ดังนั้นนักเวทย์ทั้งสี่แห่งอาณาจักรต๋อยจึงขอร้องให้นักเรียนเขียนโปรแกรมเพื่อค้นหาชุดพิกัดกำหนดพลังธาตุที่นักเวทย์แต่ละคนต้องไปร่ายเวทย์เพื่อสะกดจอมปีศาจให้สำเร็จ

### ข้อมูลนำเข้า

- บรรทัดที่หนึ่ง ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวน แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แทนพิกัดจอมปีศาจ  $x_t$  และ  $y_t$  โดย  $-500,000,000 \leq x_t, y_t \leq 500,000,000$
- บรรทัดที่สอง ระบุจำนวนเต็ม  $N$  แทนจำนวนแหล่งกำหนดพลังธาตุ โดยที่  $2 \leq N \leq 1,500$
- บรรทัดที่สาม ประกอบด้วยจำนวนเต็ม  $2N$  จำนวน แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ได้แก่ คู่ตัวเลขแรกแสดงถึง  $x_a^1$  และ  $y_a^1$  คู่ตัวเลขคู่ที่สองแสดงถึง  $x_a^2$  และ  $y_a^2$  และคู่ตัวเลขอื่น ๆ  $x_a^i$  และ  $y_a^i$  ตามลำดับซึ่งแสดงถึงข้อมูลของพิกัดกำหนดพลังธาตุดิน  $(x_a^i, y_a^i)$  โดย  $-500,000,000 \leq x_a^i, y_a^i \leq 500,000,000$  เมื่อ  $i = 1, 2, \dots, N$
- บรรทัดที่สี่ ประกอบด้วยจำนวนเต็ม  $2N$  จำนวน แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ได้แก่ คู่ตัวเลข  $x_b^j$  และ  $y_b^j$  ตามลำดับซึ่งแสดงถึงข้อมูลของพิกัดกำหนดพลังธาตุน้ำ  $(x_b^j, y_b^j)$  โดย  $-500,000,000 \leq x_b^j, y_b^j \leq 500,000,000$  เมื่อ  $j = 1, 2, \dots, N$
- บรรทัดที่ห้า ประกอบด้วยจำนวนเต็ม  $2N$  จำนวน แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ได้แก่ คู่ตัวเลข  $x_c^k$  และ  $y_c^k$  ตามลำดับซึ่งแสดงถึงข้อมูลของพิกัดกำหนดพลังธาตุลม  $(x_c^k, y_c^k)$  โดย  $-500,000,000 \leq x_c^k, y_c^k \leq 500,000,000$  เมื่อ  $k = 1, 2, \dots, N$
- บรรทัดที่หก ประกอบด้วยจำนวนเต็ม  $2N$  จำนวน แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ได้แก่ คู่ตัวเลข  $x_d^l$  และ  $y_d^l$  ตามลำดับซึ่งแสดงถึงข้อมูลของพิกัดกำหนดพลังธาตุไฟ  $(x_d^l, y_d^l)$  โดย  $-500,000,000 \leq x_d^l, y_d^l \leq 500,000,000$  เมื่อ  $l = 1, 2, \dots, N$

## ข้อมูลส่งออก

- บรรทัดที่หนึ่ง ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่องซึ่งแสดงถึง  $x_a^i$  และ  $y_a^i$  ที่ระบุพิกัดรายเวทย์พลังธาตุดินที่ทำให้รายเวทย์สะกดจอมปีศาจสำเร็จ
- บรรทัดที่สอง ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่องซึ่งแสดงถึง  $x_b^j$  และ  $y_b^j$  ที่ระบุพิกัดรายเวทย์พลังธาตุน้ำที่ทำให้รายเวทย์สะกดจอมปีศาจสำเร็จ
- บรรทัดที่สาม ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่องซึ่งแสดงถึง  $x_c^k$  และ  $y_c^k$  ที่ระบุพิกัดรายเวทย์พลังธาตุลมที่ทำให้รายเวทย์สะกดจอมปีศาจสำเร็จ
- บรรทัดที่สี่ ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่องซึ่งแสดงถึง  $x_d^l$  และ  $y_d^l$  ที่ระบุพิกัดรายเวทย์พลังธาตุไฟที่ทำให้รายเวทย์สะกดจอมปีศาจสำเร็จ

## ข้อมูลการให้คะแนนเพิ่มเติม

มีข้อมูลชุดทดสอบที่มีคะแนนรวมไม่น้อยกว่า 70% ที่  $N \leq 500$

### ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
-2 2	-2 10
2	-6 -6
1 2 -2 10	-1 -2
-6 -6 -1 3	7 0
-1 -2 -6 -5	
5 -4 7 0	

### ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
-1 3	16 3
3	-15 -2
1 -10 16 3 -11 -10	5 19
-17 7 -15 -2 -7 9	-7 -17
-2 6 -18 -15 5 19	
9 -18 -7 -17 19 4	

### ตัวอย่างที่ 3

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
-10 10	1 8
2	-5 -5
1 8 -2 -5	-1 4
-5 -5 -5 2	-5 3
9 0 -1 4	
10 8 -5 3	

### ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อหนึ่งชุดทดสอบ	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อหนึ่งชุดทดสอบ	256 MB
จำนวนชุดทดสอบ (โปรแกรมประมวลผลครั้งละหนึ่งชุดทดสอบ)	20 ชุด
คะแนนสำหรับหนึ่งชุดทดสอบ	5 คะแนน
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องประมวลผลข้อมูลตามตัวอย่างที่ให้มาได้ภายในเวลาที่กำหนดให้
ชื่อไฟล์โปรแกรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ หากเขียนด้วยภาษา C ให้ใช้ wizard.c</li> <li>▪ หากเขียนด้วยภาษา C++ ให้ใช้ wizard.cpp</li> </ul>

## คำสั่งเพิ่มเติม

ผู้เข้าแข่งขันจะต้องระบุส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและตัวแปลภาษาที่ใช้ ดังนี้

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