คพ.102 พื้นฐานการแก้ปัญหาและการโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสาร: การบ้านครั้งที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดย คณาจารย์วิชา คพ.102

การบ้าน3 ข้อ 1. และ 2. ทำส่งในคอร์สเวบรายวิชา ส่วนข้อ 3. และ 4. ให้ส่งใน Grader

1. ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อรับขนาดตารางเข้ามาเป็นจำนวนเต็มบวกสองจำนวน x และ y จากนั้นแสดงรูป สี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด x แถว y คอลัมน์ที่ประกอบด้วยตัว O และ X เรียงสลับกันดังตัวอย่าง

ตัวอย่างการรันครั้งที่ 1 (ในโจทย์จะไฮไลท์ข้อมูลเข้าด้วยสีเหลือง)

Enter size of your rectangle: 3 5

OXOXO

XOXOX

OXOXO

ตัวอย่างการรันครั้งที่ 2 (ในโจทย์จะไฮไลท์ข้อมูลเข้าด้วยสีเหลือง)

Enter size of your rectangle: 2 9

OXOXOXOXO

XOXOXOX

2. **ตารางจตุรัสมหัศจรรย์** (Magic Square) คือ ตารางจตุรัสของเลขจำนวนเต็มซึ่งมีตัวเลขแต่ละตัวในตาราง<u>ไม่ซ้ำกัน</u>เลย และมีผลรวม ของตัวเลขทุกแถว ทุกคอลัมน์ และทุกแนวทแยงมุม<u>เท่ากันทั้งหมด</u> เรียกค่าผลรวมนี้ว่า Magic Constant

ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อรับขนาดตารางเข้ามาเป็นจำนวนเต็ม N (กำหนดให้ N มีค่าเป็นไปได้ตั้งแต่ 3-20) และ รับข้อมูลตัวเลขจำนวนเต็มภายในตารางจำนวน N * N ตัว และตรวจสอบว่าตารางจตุรัสที่รับเข้ามาเป็นจตุรัสมหัศจรรย์หรือไม่

ถ้าตารางนั้นเป็น Magic Square ให้แสดงข้อความบอกว่าเป็น Magic Square แล้วตามด้วยค่าผลรวมของแนวใดแนวหนึ่ง (ค่า Magic Constant) แต่ถ้าไม่ใช่ Magic Square ให้แสดงข้อความบอกว่าไม่ใช่ แล้วตามด้วยค่าผลรวมตัวเลขของแนว (แนวแถว แนว คอลัมน์ หรือแนวทแยงมุมก็ได้) ที่มีค่าผลรวมมากที่สุดออกมา

ตัวอย่างการรันครั้งที่ 1 (ในโจทย์จะไฮไลท์ข้อมูลเข้าด้วยสีเหลือง)

Enter size of your square: 3

Enter your square:

6 1 8

7 5 3

<mark>294</mark>

Your square is a magic square!!

The magic constant is 15.

ตัวอย่างการรันครั้งที่ 2 (ในโจทย์จะไฮไลท์ข้อมูลเข้าด้วยสีเหลือง)

Enter size of your square: 4

Enter your square:

<mark>8 5 3 3</mark>

1 6 5 1

7 2 7 4

4619

Your square is NOT a magic square.

The maximum sum is 30

3. กล้วยไม้ป่า (WildOrchid) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จ.เลย ได้ชื่อว่าเป็นมรกตแห่งอีสาน ที่นี่ได้รับการยกย่องว่าเป็นดินแดนแห่ง พืชพันธุ์ไม้ที่สวยงามในอันดับต้นๆของเมืองไทย โดยเฉพาะกับกล้วยไม้ป่าหายากที่ภูหลวงมีให้ชมเป็นจำนวนมาก อาทิ กุหลาบพันปีแดง กุหลาบพันปีขาว เอื้องตาเหิน เอื้องม่อนไข่ สิงโตใบพาย เอื้องสำเภางาม สร้อยระย้า ก็อกมอง ฯลฯ แต่ละเดือนจะมีกล้วยไม้บานต่าง ชนิดกันตลอดทั้งปี เจ้าหน้าที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าต้องการเก็บข้อมูลว่าพบกล้วยไม้อะไรบานเดือนไหนบ้างเพื่อเป็นข้อมูลประชาสัมพันธ์ ให้กับนักท่องเที่ยว จึงทำการเดินสำรวจทุกเดือนและบันทึกลงเครื่องส่งสัญญาณที่เชื่อมต่อไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผล ดังนั้นเมื่อ พบกล้วยไม้ป่าที่เด่นๆบาน (มีไม่เกิน 26 ชนิด) ก็จะบันทึกเป็นรหัส 2 หลัก หลักแรกเป็นรหัสเดือนตั้งแต่มกราคมถึงธันวาคมแทนด้วยเลข ฐาน 16 (1 ถึง C) หลักที่สองเป็นรหัสกล้วยไม้แทนด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ (A ถึง Z) และในการสำรวจเจ้าหน้าที่จะ สำรวจอาทิตย์ละครั้งและบันทึกข้อมูลต่อจากครั้งก่อนเสมอ ดังนั้นข้อมูลที่บันทึกจึงเรียงลำดับตามเดือน เช่น

1A1F1A1B1A1D1D1D1A2B2C2E3F3F3E3E

หมายถึง เดือนมกราคม มีกล้วยไม้ 4 ชนิด ได้แก่ A B D และ F บาน

เดือนกมภาพันธ์ มีกล้วยไม้ 3 ชนิด ได้แก่ B C และ E บาน

เดือนมีนาคม มีกล้วยไม้ 2 ชนิด ได้แก่ E และ F บาน

เดือนมกราคมเป็นเดือนที่พบกล้วยไม้บานมากชนิดที่สุด คือ 4 ชนิด

ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมเพื่อนับจำนวนชนิดของกล้วยไม้ที่พบว่าบานในแต่ละเดือน และบอกด้วยว่าในเดือนที่พบกล้วยไม้ บานมากชนิดที่สุด มีกล้วยไม้บานทั้งหมดกี่ชนิด

ข้อมูลเข้า

ข้อมูลเข้ามี 1 บรรทัด เป็นชุดข้อมูลที่เจ้าหน้าที่บันทึกตลอดทั้งปีเกี่ยวกับการพบกล้วยไม้ที่บานในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ปาภูหลวง **หมายเหตุ** กำหนดให้ข้อมูลเข้าทุกตัวมีค่าถูกต้องตามรูปแบบ ขอบเขต และ เซ็ตของค่าที่เป็นไปได้เสมอ นักศึกษา<u>ไม่จำเป็นต้อง</u> ตรวจสอบ (validate) ข้อมูลเข้า

ข้อมูลส่งออก

ข้อมูลส่งออกมี 13 บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1-12 จะเป็นเลขจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน เป็นจำนวนของชนิดกล้วยไม้ที่บานในเดือนนั้น ตามลำดับของเดือน บรรทัดที่ 13 ระบุถึงจำนวนชนิดของกล้วยไม้ที่บาน ในเดือนที่มีกล้วยไม้บานมากชนิดที่สุด

ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลเข้า	ข้อมูลส่งออก
1A1F1A1B1A1D1D1A2B2C2E3F3F3E3E	4
	3
	2
	0
	0
	0
	0
	0
	0
	0
	0
	0
	4

ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลเข้า	ข้อมูลส่งออก
1O1R2F2F3R3H3J4Y5I6A9L9O9E9E9WCC	2
	1
	3
	1
	1
	1
	0
	0
	4
	0
	0
	1
	4

4. ค่ามากที่สุดของผลบวกในเมทริกซ์ (MaxSumOfMatrix)

กำหนดเมทริกซ์ขนาด $N \times N$ ให้หาค่าผลบวกที่มากที่สุดของสีแนวในเมทริกซ์ ได้แก่ คอลัมน์กลางของแนวตั้ง แถวกลางของ แนวนอน แนวทแยงซ้าย และแนวทแยงขวา ตัวอย่างเช่น

$$\begin{bmatrix} -12 & 3 & 6 \\ 7 & 9 & 21 \\ 8 & 3 & 5 \end{bmatrix}$$

ดังนั้น ผลบวกของคอลัมน์กลางของแนวตั้ง แถวกลางของแนวนอน แนวทแยงซ้าย และแนวทแยงขวา ได้แก่ 15 37 2 23 ตามลำดับ ค่ามากที่สุดคือ 37

ในกรณีที่ N เป็นเลขคู่ คอลัมน์กลาง กับ แถวกลางจะเป็นค่าเฉลี่ยของสองตัวกลางที่ปัดเศษทิ้ง เช่น

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 8 & 7 & 6 & 5 \end{bmatrix}$$

\begin{align*}
& & \begin{align*}
& 1 & 2 & 3 & 4 \\
5 & 6 & 7 & 8 \\
4 & 3 & 2 & 1 \\
8 & 7 & 6 & 5 \end{align*}
& ผลบวกของคอลัมน์กลางของแนวตั้ง คือ (2+3)/2 + (6+7)/2 + (3+2)/2 + (7+6)/2 = 16 แถวกลางของแนวนอน คือ (5+4)/2 + (6+3)/2 + (7+2)/2 + (8+1)/2 = 24แนวทแยงซ้าย และแนวทแยงขวา ได้แก่ 14 และ 22 ตามลำดับ ดังนั้นค่ามากที่สุดคือ 24

ข้อมูลเข้า

ข้อมูลเข้ามี N+1 บรรทัด

- 1. บรรทัดแรก ประกอบด้วยจำนวนเต็มบวกหนึ่งจำนวนแทนขนาดของเมทริกซ์ N โดยกำหนดให้ $3 \le N \le 100$
- 2. บรรทัดที่สองถึงบรรทัดที่ N+1 แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็มบวก N จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่าง หนึ่งช่อง แทนข้อมูลของเมทริกซ์ในแต่ละแถว

หมายเหตุ กำหนดให้ข้อมูลเข้าทุกตัวมีค่าถูกต้องตามรูปแบบ ขอบเขต และเซ็ตของค่าที่เป็นไปได้เสมอ นักศึกษา<u>ไม่จำเป็นต้อง</u> ตรวจสอบ (validate) ข้อมูลเข้า

ข้อมูลส่งออก

ข้อมูลส่งออกมี 1 บรรทัด คือค่าผลบวกที่มากที่สุดของทั้งสี่แนว

ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	37
-12 3 6	
7 9 21	
8 3 5	

ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลเข้า	ข้อมูลส่งออก
4	24
1 2 3 4	
5678	
4 3 2 1	
8765	