**บอส PZ\_Scholarships+PZ\_Pour Water+PZ\_Image+PZ\_Fair+PZ\_GParen**

|  |
| --- |
| **ข้อที่หนึ่ง พีทซิลล่าเด็กทุนโอ (PZ\_Scholarships)** |

ย้อนกลับไป 10 ปีที่แล้ว พีทซิลล่าเป็นเด็กนักเรียนทุนโอลิมปิกคนหนึ่งที่มีความมุ่งมั่นในการศึกษาเล่าเรียน เขาตั้งปณิธานเอาไว้ว่า เขาจะต้องจบปรัชญาดุษฎีบัณฑิตด้านการค้นหาและครอบครองสมบัติ (Ph.D. In Treasure Hunting) ให้ได้ และเขาก็พยายามมาเรื่อย ๆ จนกระทั่งในปีสุดท้าย เขามีความจำเป็นที่จะต้องทำภารกิจที่อาจารย์มอบหมายให้สำเร็จ เขาจึงจะสามารถเรียนจบได้

ภารกิจที่เขาได้รับ คือ เขาจะถูกปล่อยไว้ที่เกาะลับแห่งหนึ่งแล้วเขาต้องหาทางออกมาให้ได้ ที่เกาะนั้นจะมีห้อง Q ห้องที่มีทางเข้าอยู่ที่ช่อง (1, 1) และทางออกอยู่ที่ช่อง (R, C) ซึ่งเรารู้ ๆ กันอยู่ว่าพีทซิลล่าเป็นเด็กที่ตั้งใจจะทำอะไรแล้วจะไม่ถอยกลับ ดังนั้นหากเขาอยู่ที่ช่อง (i, j) ใด ๆ เขาจะเดินทางไปยังช่องล่าง (i+1, j) ในกรณีที่ i≠R หรือช่องขวา (i, j+1) ในกรณีที่ j≠c เท่านั้น

นอกจากนี้ ในช่อง (i, j) ใด ๆ ยังมีก้อนหินที่ต้องใช้เวลา ai, j ในการทำลายอยู่อีกด้วย แต่พีทซิลล่านั้นลืมไปว่า จริง ๆ แล้วเขามีความสามารถพิเศษ ทำให้เขาสามารถเปลี่ยนร่างเป็นร่าง Master of Treasure Hunting (MoTH) ได้ (ระบุโดยค่า K)

หาก K = 1 หมายความว่าเขาไม่สามารถเปลี่ยนร่างได้ในการเดินทางของห้องนั้น ๆ

หาก K = 2 หมายความว่าเขาสามารถเปลี่ยนเป็นร่าง MoTH ได้ 1 ครั้ง และ เขาจะใช้เวลา bi, j ในการทำลายก้อนหินที่ช่อง (i, j) ใด ๆ โดยเขาสามารถเลือกเปลี่ยนร่างตอนไหนก็ได้ และเขาจะเปลี่ยนร่างกลับเป็นร่างปกติได้ตอนไหนก็ได้เช่นกัน หลังจากที่เขาเปลี่ยนร่างกลับ เขาจะมีความเหนื่อยที่ทำให้เวลาที่ต้องใช้ในทุก ๆ ช่อง (i, j) ที่หินยังไม่ถูกทำลายในห้องปัจจุบันกลายเป็น เมื่อ

**หมายเหตุ** สามารถเรียกใช้ฟังก์ชัน log2() เพื่อคำนวณค่า log ฐาน 2 ได้

**งานของคุณ**

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่า พีทซิลล่าจะใช้เวลาน้อยที่สุดในการเดินทางภายในแต่ละห้องเป็นเท่าใด ถ้าเขาใช้พลังอย่างเหมาะสม

**ข้อมูลนำเข้า**

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนห้อง โดยที่ Q มีค่าไม่เกิน 3 ในแต่ละห้องให้รับค่า ดังนี้

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก R C K ห่างกันหนึ่งข่องว่าง โดยที่ 1 <= R, C <= 1,000 และ 1 <= K <= 2

อีก R บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก C ตัว แทน ai, j โดยที่ 1 <= ai, j <= 109

และ หาก K=2 ให้รับอีก R บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก C ตัว แทน bi, j โดยที่ 1 <= bi, j <= 109

**หมายเหตุ** ในกรณีที่ K=1 ข้อมูลนำเข้าจะไม่มีข้อมูลตาราง bi, j จำนวน R บรรทัดนี้

**ข้อมูลส่งออก**

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้ตอบเวลาที่น้อยที่สุดในการเดินทางภายในแต่ละห้อง

**ตัวอย่างที่ 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **ข้อมูลนำเข้า** | **ข้อมูลส่งออก** |
| 1  3 3 2  7 5 2  5 2 7  10 10 10  4 7 4  10 6 5  4 3 9 | 26 |

**คำอธิบายตัวอย่างที่ 1**

พีทซิลล่าสามารถใช้ร่างแรกเดินในช่อง (1, 1), (1, 2), (2, 2) และใช้ร่าง MoTH เดินในช่อง (3, 2) และ (3, 3) จะได้ผลรวมเป็น (7+5+2) + (3+9) = 26 ซึ่งน้อยที่สุดที่เป็นไปได้แล้ว

**เกณฑ์การให้คะแนน**

**ปัญหาย่อย 1: (20 %)**

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี K = 1

**ปัญหาย่อย 2: (20 %)**

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี R, C ไม่เกิน 100

**ปัญหาย่อย 3: (60 %)**

60% ของชุดข้อมูลทดสอบเป็นไปตามเงื่อนไขของโจทย์

ซึ่งการจะได้คะแนนเต็มในข้อนี้ โปรแกรมที่ส่งจะต้องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ข้อจำกัดของโจทย์**

|  |  |
| --- | --- |
| **ข้อจำกัดของโจทย์** | **เงื่อนไข** |
| ชื่อโจทย์ | พีทซิลล่าเด็กทุนโอ (PZ\_Scholarships) |
| ข้อจำกัดของการใช้เวลาประมวลผลไม่เกิน | **1 วินาที** |
| การใช้หน่วยความจำในแต่ละชุดทดสอบไม่เกิน | 128 MB |
| คะแนนเต็ม | 100 |

**ข้อกำหนดส่วนหัวของโปรแกรม**

|  |  |
| --- | --- |
| **สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนภาษา C** | **สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนภาษา C++** |
| /\*  TASK: PZ\_Scholarships  LANG: C  AUTHOR: YourName YourLastname  SCHOOL: Your school  \*/ | /\*  TASK: PZ\_Scholarships  LANG: CPP  AUTHOR: YourName YourLastname  SCHOOL: Your school  \*/ |

|  |
| --- |
| **ข้อที่สอง พีทซิลล่าเทน้ำ (PZ\_Pour Water)** |

พีทซิลล่ามีถังน้ำ 3 ใบ แต่ละใบมีขนาดไม่เท่ากัน ถังน้ำใบแรกจุน้ำได้ A ลิตร ถังน้ำใบที่สองจุน้ำได้ B ลิตร และ ถังน้ำใบที่สามจุน้ำได้ C ลิตร พีทซิลล่าต้องการเทน้ำให้ได้ปริมาตร D ลิตร โดยที่ A, B, C, D <= 200

เริ่มต้นถังแรกและถังที่สองไม่มีน้ำอยู่เลย แต่ถังที่สามมีน้ำอยู่เต็มถัง พีทซิลล่าสามารถเทน้ำจากถังหนึ่งไปยังอีกถังหนึ่ง โดยเงื่อนไขว่า จะต้องเทน้ำจนกว่าถังน้ำที่รับนั้นเต็ม หรือ ถังน้ำที่ให้นั้นหมดถังเท่านั้น

พีทซิลล่าสามารถเทน้ำจากถังน้ำไหนไปยังถังน้ำไหนก็ได้ เพื่อให้ได้น้ำปริมาตร D ลิตรที่ถังใดถังหนึ่ง

**งานของคุณ**

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาปริมาตรการเทน้ำรวมที่น้อยที่สุดที่จะทำให้พีทซิลล่าได้น้ำปริมาตร D ลิตรที่ถังใดถังหนึ่ง หากไม่สามารถเทน้ำปริมาตร D ลิตรได้ พีทซิลล่าต้องการเทน้ำให้ได้ปริมาตรที่น้อยกว่า D ลิตรและใกล้เคียง D ลิตรมากที่สุด กล่าวคือ ให้หาปริมาตร E ลิตร ซึ่งเป็นจำนวนเต็มบวกที่มากที่สุดที่มีค่าน้อยกว่า D ที่สามารถเทน้ำได้ที่ถังใดถังหนึ่ง รวมทั้งให้แสดงปริมาตรการเทน้ำรวมที่น้อยที่สุดเพื่อเทน้ำให้ได้ปริมาตร E ลิตรออกมาด้วย

**ข้อมูลนำเข้า**

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q โดยที่ Q ไม่เกิน 3 แทนจำนวนคำถาม

อีก Q บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม A B C D ตามลำดับห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่ 0 <= A, B, C, D <= 200

**ข้อมูลส่งออก**

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงจำนวนเต็ม 2 จำนวนห่างกันหนึ่งช่องว่าง จำนวนเต็มจำนวนแรกเป็นปริมาตรน้ำรวมที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ที่ต้องถูกเคลื่อนย้าย จำนวนเต็มจำนวนที่สองเป็น D ในกรณีที่สามารถเทน้ำให้มี D ลิตรได้ที่ถังใดถังหนึ่ง หรือเป็น E (E < D) ในกรณีที่ไม่สามารถเทน้ำให้มี D ลิตรได้

**ตัวอย่างที่ 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **ข้อมูลนำเข้า** | **ข้อมูลส่งออก** |
| 2  30 40 50 30  80 24 200 34 | 30 30  152 32 |

**คำอธิบายตัวอย่างที่ 1**

มี 2 คำถาม ได้แก่

คำถามแรก ให้เทน้ำจากถังที่สามไปยังถังแรกจนกว่าจะเต็ม ถังแรกจะได้น้ำ 30 ลิตรตามที่โจทย์ต้องการ จึงตอบว่ามีการเทน้ำน้อยที่สุด 30 ลิตร และทำให้ถังแรกมีน้ำ 30 ลิตรได้

คำถามที่สอง ไม่สามารถเทน้ำให้ถังใดถังหนึ่งมีน้ำ 34 ลิตรได้ สามารถเทน้ำให้ถังใดถังหนึ่งมีน้ำได้สูงสุดคือ 32 ลิตร โดยปริมาตรการเทน้ำรวมที่น้อยที่สุดเป็น 152 ลิตร

**ข้อจำกัดของโจทย์**

|  |  |
| --- | --- |
| **ข้อจำกัดของโจทย์** | **เงื่อนไข** |
| ชื่อโจทย์ | พีทซิลล่าเทน้ำ (PZ\_Pour Water) |
| ข้อจำกัดของการใช้เวลาประมวลผลไม่เกิน | **1 วินาที** |
| การใช้หน่วยความจำในแต่ละชุดทดสอบไม่เกิน | 128 MB |
| คะแนนเต็ม | 100 |

**ข้อกำหนดอื่น ๆ**

ผู้เข้าแข่งขันต้องระบุชื่อแฟ้มข้อมูลและส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและคอมไพเลอร์ที่ใช้ ดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **ภาษา C** | **ภาษา C++** |
| /\*  TASK: PZ\_Pour Water  LANG: C  AUTHOR: YourName YourLastname  CENTER: YourSchool  \*/ | /\*  TASK: PZ\_Pour Water  LANG: CPP  AUTHOR: YourName YourLastname  CENTER: YourSchool  \*/ |

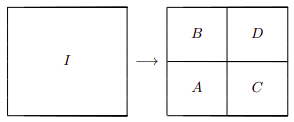
|  |
| --- |
| **ข้อที่สาม ภาพพีทซิลล่า (PZ\_Image)** |

พีทซิลล่ามีภาพขนาด L x L โดยที่สำหรับจำนวนเต็ม k บางจำนวน L = 2k

ภาพของพีทซิลล่านั้น แต่ละพิกเซลจะมีค่าเป็น 0 หรือ 1 ได้เท่านั้น พีทซิลล่าต้องการนำภาพนี้มาแปลงเป็นสายอักขระของ 0 กับ 1 ผ่านขั้นตอนดังนี้

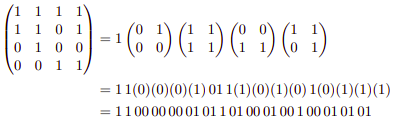
1. ถ้าภาพที่กำลังพิจารณาอยู่ ประกอบด้วยพิกเซลที่มีค่า 0 และ 1 ทั้งคู่ เราจะเพิ่ม 1 เข้าไปในสายอักขระเพื่อแสดงว่าภาพนี้จะถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังที่จะอธิบายในขั้นตอนที่ 2 ในทางตรงกันข้าม หากค่าของพิกเซลในภาพมีเพียง 0 หรือ 1 เราจะเพิ่ม 00 หรือ 01 เข้าไปในสายอักขระตามลำดับ เพื่อแสดงว่าภาพนี้มีเพียงพิกเซลที่มีค่า 0 หรือ 1 เพียงอย่างเดียวเท่านั้น

2. เราจะทำการแบ่งภาพที่พิจารณาอยู่ออกเป็น 4 ภาพ A, B, C, D ที่มีขนาดเท่ากันดังตัวอย่างด้านล่างนี้



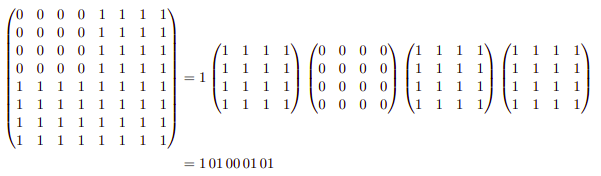
เราจะนำภาพที่แบ่งได้เหล่านี้มาทำขั้นตอนที่ 1 อีกครั้ง

**ตัวอย่างที่ 1** แสดงการแปลงภาพขนาด 4 x 4



จะได้ว่าสายอักขระที่ได้จากการแปลงภาพ มีความยาว 30 ตัวอักษร

**ตัวอย่างที่ 2** แสดงการแปลงภาพขนาด 8 x 8



จะได้ว่าสายอักขระที่ได้จากการแปลงภาพ มีความยาว 9 ตัวอักษร

**งานของคุณ**

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทซิลล่ารับข้อมูลภาพมา แล้วแสดงความยาวของสายอักขระที่ได้จากการนำภาพพีทซิลล่านี้มาแปลง

**ข้อมูลนำเข้า**

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ 1 <= Q <= 10 ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก L โดยที่ L ไม่เกิน 512 รับประกันว่า L = 2k สำหรับบางจำนวนเต็ม k

อีก L บรรทัดถัดมา รับภาพพีทซิลล่าขนาด L x L ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข 0 หรือ 1 เท่านั้น ห่างกันหนึ่งช่องว่าง

**ข้อมูลส่งออก**

มี Q บรรทัด บรรทัดที่ i แสดงความยาวของสายอักขระที่ได้จากการนำภาพพีทซิลล่านี้มาแปลง

**ตัวอย่างที่ 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **ข้อมูลนำเข้า** | **ข้อมูลส่งออก** |
| 2  4  1 1 1 1  1 1 0 1  0 1 0 0  0 0 1 1  8  0 0 0 0 1 1 1 1  0 0 0 0 1 1 1 1  0 0 0 0 1 1 1 1  0 0 0 0 1 1 1 1  1 1 1 1 1 1 1 1  1 1 1 1 1 1 1 1  1 1 1 1 1 1 1 1  1 1 1 1 1 1 1 1 | 30  9 |

**เกณฑ์การให้คะแนน**

**ปัญหาย่อย 1: (20 %)**

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี L ไม่เกิน 2

**ปัญหาย่อย 2: (80 %)**

80% ของชุดข้อมูลทดสอบเป็นไปตามเงื่อนไขของโจทย์

ซึ่งการจะได้คะแนนเต็มในข้อนี้ โปรแกรมที่ส่งจะต้องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ข้อจำกัดของโจทย์**

|  |  |
| --- | --- |
| **ข้อจำกัดของโจทย์** | **เงื่อนไข** |
| ชื่อโจทย์ | ภาพพีทซิลล่า (PZ\_Image) |
| ข้อจำกัดของการใช้เวลาประมวลผลไม่เกิน | **1 วินาที** |
| การใช้หน่วยความจำในแต่ละชุดทดสอบไม่เกิน | 128 MB |
| คะแนนเต็ม | 100 |

**ข้อกำหนดส่วนหัวของโปรแกรม**

|  |  |
| --- | --- |
| **สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนภาษา C** | **สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนภาษา C++** |
| /\*  TASK: PZ\_Image  LANG: C  AUTHOR: YourName YourLastname  SCHOOL: Your school  \*/ | /\*  TASK: PZ\_Image  LANG: CPP  AUTHOR: YourName YourLastname  SCHOOL: Your school  \*/ |

|  |
| --- |
| **ข้อที่สี่ พีทซิลล่าจัดงานแฟร์ (PZ\_Fair)** |

อาณาจักรพีทแลนด์มีเมืองอยู่ N เมือง เชื่อมกันด้วยถนนสองทาง M เส้น ถนนแต่ละเส้นจะเชื่อมระหว่างเมือง ai และเมือง bi โดยใช้เวลาเดินทาง ti

เมืองแต่ละเมืองจะมีร้านค้าอยู่ 1 ประเภท โดยจะแทนประเภทของร้านค้าด้วยจำนวนเต็มบวกที่มีค่าไม่เกิน K

พีทซิลล่าต้องการจะจัดงานแฟร์โดยจะเลือกจัดงานที่เมือง ๆ หนึ่ง โดยพีทซิลล่าสามารถติดต่อร้านค้าในเมืองอื่น ๆ ที่สามารถเดินทางมาหาเมืองนั้นให้มาขายของได้ด้วย โดยค่าใช้จ่ายในการติดต่อมาค้าขายจะเท่ากับระยะเวลาที่น้อยที่สุดในการเดินทางจากเมืองที่ทำการติดต่อไปกับเมืองที่จัดงาน พีทซิลล่าต้องการให้มีร้านค้าในงานแฟร์นี้ที่แตกต่างกันอย่างน้อย A ประเภท

**งานของคุณ**

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทซิลล่าหาคำตอบว่า หากต้องจัดงานแฟร์โดยจะต้องมีร้านค้าที่แตกต่างกันอย่างน้อย A ประเภท ควรจะจัดงานแฟร์อย่างไรจึงจะเสียค่าใช้จ่าย ซึ่งเป็นผลรวมของระยะเวลาเดินทางผ่านเส้นเชื่อมจากแต่ละเมืองที่พีทซิลล่าติดต่อไปมายังเมืองที่จัดงานให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

**ข้อมูลนำเข้า**

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก T แทนจำนวนชุดทดสอบย่อย โดยที่ T ไม่เกิน 3 สำหรับแต่ละชุดทดสอบย่อย

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็ม N, M และ A แทนจำนวนเมือง, จำนวนถนน และจำนวนประเภทร้านค้าขั้นต่ำที่จำเป็นจะต้องมีเพื่อจัดงานแฟร์ โดยที่ 1 <= N <= 20,000; 0 <= M <= 30,000; 1 <= A <= 100

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก N จำนวน แทนหมายเลขของร้านค้าที่มีในเมือง 1 ถึงเมือง N ซึ่งมีค่าไม่เกิน K (1 <= A <= K <= 100)

อีก M บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวกบรรทัดละ 3 จำนวน ai, bi และ ti คั่นด้วยเว้นวรรค เพื่อแสดงว่ามีถนนจากเมือง ai ไปถึง bi ที่ต้องใช้เวลา ti ในการเดินทาง โดยที่ 1 <= ai, bi <= N และ ti <= 1,000

**ข้อมูลส่งออก**

มีทั้งสิ้น T บรรทัด แต่ละบรรทัด ให้แสดงค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดในการจัดงานแฟร์ เป็นผลรวมของเวลาการเดินทางจากเมืองที่พีทซิลล่าติดต่อมายังเมืองที่จัดงานน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ หากไม่สามารถจัดงานแฟร์ได้เลยให้พิมพ์ -1

**ตัวอย่างที่ 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **ข้อมูลนำเข้า** | **ข้อมูลส่งออก** |
| 2  3 2 2  1 2 3  1 2 1  2 3 3  5 5 3  1 3 4 2 3  1 2 5  2 3 2  3 4 5  4 1 3  4 5 2 | 1  5 |

**คำอธิบายตัวอย่างที่ 1**

มีสองชุดทดสอบย่อย



ชุดทดสอบย่อยแรก จะสร้างแผนผังเมืองได้ตามภาพ ซึ่งวิธีที่จะจัดงานให้มีร้านต่างกันอย่างน้อย 2 ประเภทโดยใช้เงิน 1 ซึ่งน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ได้ 2 วิธี คือจัดที่เมือง 1 หรือเมือง 2 ซึ่งทำได้โดยการเชิญร้านจากอีกเมือง โดยใช้ถนนที่ห่าง 1 หน่วย จึงตอบ 1 (โดยเลือกถนนที่ใช้เดินทางตามเส้นประ)



ชุดทดสอบย่อยที่สอง ต้องการจัดงานโดยมีร้านค้า 3 ประเภทได้หลายวิธี วิธีหนึ่งคือ จัดงานที่เมือง 1 จะต้องเสียค่าใช้จ่ายจากการเอาร้านค้าประเภทที่สองมาที่เมืองแรก 3 หน่วย และเอาร้านค้าประเภทที่ 3 มา 5 หน่วย (ไม่ว่าจะนำมาจากเมือง 2 หรือเมือง 5 ก็ตาม) รวมเป็น 8 หน่วย แต่วิธีที่ดีที่สุด คือจัดที่เมือง 4 โดยเชิญให้ร้านค้าจากเมือง 1 และ 5 มาที่เมือง 4 ทำให้ได้ร้านค้า 3 ประเภท ได้แก่ 1, 2 และ 3 โดยใช้เงินน้อยสุด 5 หน่วย จึงตอบ 5

**เกณฑ์การให้คะแนน**

**ปัญหาย่อย 1: (10 %)**

10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N <= 1,000 และ K = 2

**ปัญหาย่อย 2: (10 %)**

10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N <= 1,000 และ K = 16

**ปัญหาย่อย 3: (20 %)**

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N <= 20,000 และ K = 16

**ปัญหาย่อย 4: (60 %)**

60% ของชุดข้อมูลทดสอบเป็นไปตามเงื่อนไขของโจทย์

ซึ่งการจะได้คะแนนเต็มในข้อนี้ โปรแกรมที่ส่งจะต้องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ข้อจำกัดของโจทย์**

|  |  |
| --- | --- |
| **ข้อจำกัดของโจทย์** | **เงื่อนไข** |
| ชื่อโจทย์ | พีทซิลล่าจัดงานแฟร์ (PZ\_Fair) |
| ข้อจำกัดของการใช้เวลาประมวลผลไม่เกิน | **1 วินาที** |
| การใช้หน่วยความจำในแต่ละชุดทดสอบไม่เกิน | 128 MB |
| คะแนนเต็ม | 100 |

**ข้อกำหนดส่วนหัวของโปรแกรม**

|  |  |
| --- | --- |
| **สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนภาษา C** | **สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนภาษา C++** |
| /\*  TASK: PZ\_Fair  LANG: C  AUTHOR: YourName YourLastname  SCHOOL: Your school  \*/ | /\*  TASK: PZ\_Fair  LANG: CPP  AUTHOR: YourName YourLastname  SCHOOL: Your school  \*/ |

|  |
| --- |
| **ข้อที่ห้า พีทซิลล่าเล่นเกมวงเล็บ (PZ\_GParen)** |

คุณจะได้รับสตริง (String) ที่มีความยาว N ตัว และสตริงนี้จะมีความยาวเป็นเลขคู่เสมอ โดยสตริงจะประกอบไปด้วยอักขระวงเล็บเปิด ‘(’ หรือ วงเล็บปิด ‘)’ เท่านั้น

พีทซิลล่าได้เชิญให้คุณมาเล่นเกมวงเล็บ (Game Parenthesis) กับเขาด้วยสตริงดังกล่าว โดยเกมนี้จะดำเนินไปไม่เกิน N/2 ตา โดยในแต่ละตาจะมีรายละเอียดดังนี้

1. คุณเลือกสตริงย่อย (Substring) “()” ที่ปรากฏอยู่บนสตริงในขณะนั้น

- หากมีหลายสตริงย่อยที่มีลักษณะดังกล่าว คุณสามารถเลือกสตริงย่อยอันใดก็ได้

- หากสตริง ณ ปัจจุบันไม่มีสตริงย่อยดังกล่าวเลย เกมจะถือว่ายุติทันที

- สตริงย่อย “()” จะต้องมีตำแหน่งของ ‘(’ อยู่ทางซ้ายของตำแหน่งของ ‘)’ เท่านั้น

2. ให้คุณทำการลบสตริงย่อยนั้นออก หลังจากที่สตริงย่อยดังกล่าวหายไป ส่วนของสตริงที่อยู่ถัดจากสตริงย่อยดังกล่าว (ถ้ามี) จะเลื่อนเข้ามาชิดกับส่วนของสตริงที่อยู่ก่อนหน้าสตริงย่อยดังกล่าว (ถ้ามี) ทันที

3. หากสตริงเป็นสตริงว่าง (Empty String) หรือก็คือไม่มีอักขระใด ๆ เหลืออยู่แล้ว จะเกมจะถือว่ายุติทันที

พีทซิลล่าอยากทราบว่าสามารถเล่นเกมนี้**จนเหลือสตริงว่าง**ได้**แตกต่างกันทั้งหมดกี่รูปแบบ** (รูปแบบจะถือว่าแตกต่างกัน หากมีอย่างน้อยหนึ่งตาที่คุณตัดสินใจเลือกสตริงย่อยไม่เหมือนกัน) เนื่องจากคำตอบอาจมีขนาดใหญ่มาก ๆ ให้ตอบด้วยเศษจากการหารด้วย 1,000,000,007

**งานของคุณ**

จงเขียนโปรแกรมจำนวนวิธีในการเล่นเกมดังกล่าวจากสตริงที่ให้มาจนเหลือสตริงว่าง

**ข้อมูลนำเข้า**

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก T แทนจำนวนชุดทดสอบย่อย โดยที่ T ไม่เกิน 10 ในแต่ละชุดทดสอบย่อย

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N แทนความยาวของสตริงที่จะนำมาเล่นเกม รับประกันว่าจะเป็นจำนวนเต็มคู่เสมอ (1 <= N <= 300)

บรรทัดสุดท้าย รับสตริง S ความยาวเป็น N ที่ประกอบด้วยอักขระ ‘(’ หรือ ‘)’ เท่านั้น

**ข้อมูลส่งออก**

มีทั้งสิ้น T บรรทัด แต่ละบรรทัด ให้แสดงจำนวนเต็มซึ่งเป็นเศษจากการหารด้วย 1,000,000,007 ของจำนวนวิธีในการเล่นเกมนี้จนเหลือสตริงว่าง

**ตัวอย่างที่ 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **ข้อมูลนำเข้า** | **ข้อมูลส่งออก** |
| 5  2  ()  4  (())  4  ()()  8  (())()()  2  )( | 1  1  2  12  0 |

**คำอธิบายตัวอย่างที่ 1**

มีทั้งสิ้น 5 ชุดข้อมูลทดสอบย่อย ได้แก่

ชุดทดสอบย่อยแรก เราสามารถเล่นเกมนี้ได้เพียงวิธีเดียว นั่นคือเลือก "()" ทั้งสตริง แล้วเกมยุติลง

ชุดทดสอบย่อยที่ 2 เราสามารถเล่นเกมนี้ได้เพียงวิธีเดียวอีกเช่นกัน โดยทำเลือกสตริงย่อยที่ถูกขีดเส้นใต้ดังนี้ (()) -> () -> สตริงว่าง

ชุดทดสอบย่อยที่ 3 เราสามารถเล่นเกมนี้ได้ 2 วิธี โดยทำการดึงสตริงย่อยที่ถูกขีดเส้นใต้ตามลำดับ ดังนี้

วิธีที่ 1 : ()() -> () -> สตริงว่าง

วิธีที่ 2 : ()() -> () -> สตริงว่าง

ชุดทดสอบย่อยที่ 4 เราสามารถเล่นเกมนี้ได้ 12 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 : (())()() -> ()()() -> ()() -> () -> สตริงว่าง

วิธีที่ 2 : (())()() -> ()()() -> ()() -> () -> สตริงว่าง

วิธีที่ 3 : (())()() -> ()()() -> ()() -> () -> สตริงว่าง

วิธีที่ 4 : (())()() -> ()()() -> ()() -> () -> สตริงว่าง

วิธีที่ 5 : (())()() -> ()()() -> ()() -> () -> สตริงว่าง

วิธีที่ 6 : (())()() -> ()()() -> ()() -> () -> สตริงว่าง

วิธีที่ 7 : (())()() -> (())() -> ()() -> () -> สตริงว่าง

วิธีที่ 8 : (())()() -> (())() -> ()() -> () -> สตริงว่าง

วิธีที่ 9 : (())()() -> (())() -> (()) -> () -> สตริงว่าง

วิธีที่ 10 : (())()() -> (())() -> ()() -> () -> สตริงว่าง

วิธีที่ 11 : (())()() -> (())() -> ()() -> () -> สตริงว่าง

วิธีที่ 12 : (())()() -> (())() -> (()) -> () -> สตริงว่าง

ชุดทดสอบย่อยที่ 5 เราไม่สามารถดึงสตริงย่อยจนเหลือสตริงว่างได้ จึงตอบ 0 วิธี

**เกณฑ์การให้คะแนน**

**ปัญหาย่อย 1: (20 %)**

20% ของชุดทดสอบ จะมี 1 <= N <= 16

**ปัญหาย่อย 2: (40 %)**

40% ของชุดทดสอบ จะมี 1 <= N <= 300 จะอยู่ในรูปก้อนวงเล็บซ้อนกันสองก้อนติด หรือก็คือ "(((...()...)))(((...()...)))" เช่น "()((()))", "(())()", "((()))(((())))" เป็นต้น

**ปัญหาย่อย 3: (40 %)**

40% ของชุดข้อมูลทดสอบเป็นไปตามเงื่อนไขของโจทย์

ซึ่งการจะได้คะแนนเต็มในข้อนี้ โปรแกรมที่ส่งจะต้องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ข้อจำกัดของโจทย์**

|  |  |
| --- | --- |
| **ข้อจำกัดของโจทย์** | **เงื่อนไข** |
| ชื่อโจทย์ | พีทซิลล่าเล่นเกมวงเล็บ (PZ\_GParen) |
| ข้อจำกัดของการใช้เวลาประมวลผลไม่เกิน | **1 วินาที** |
| การใช้หน่วยความจำในแต่ละชุดทดสอบไม่เกิน | 128 MB |
| คะแนนเต็ม | 100 |

**ข้อกำหนดส่วนหัวของโปรแกรม**

|  |  |
| --- | --- |
| **สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนภาษา C** | **สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนภาษา C++** |
| /\*  TASK: PZ\_GParen  LANG: C  AUTHOR: YourName YourLastname  SCHOOL: Your school  \*/ | /\*  TASK: PZ\_GParen  LANG: CPP  AUTHOR: YourName YourLastname  SCHOOL: Your school  \*/ |