

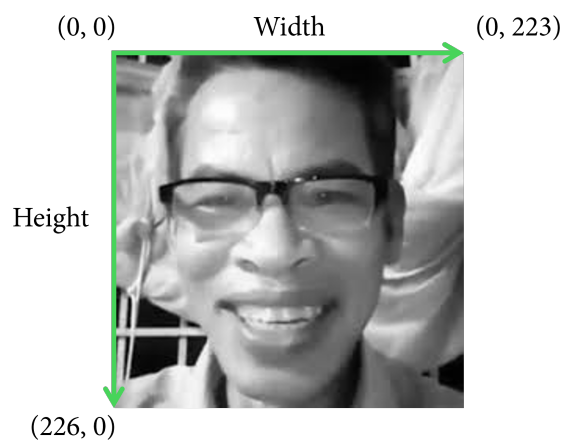
Final Exam Practice Exercises

5 ธันวาคม 2568

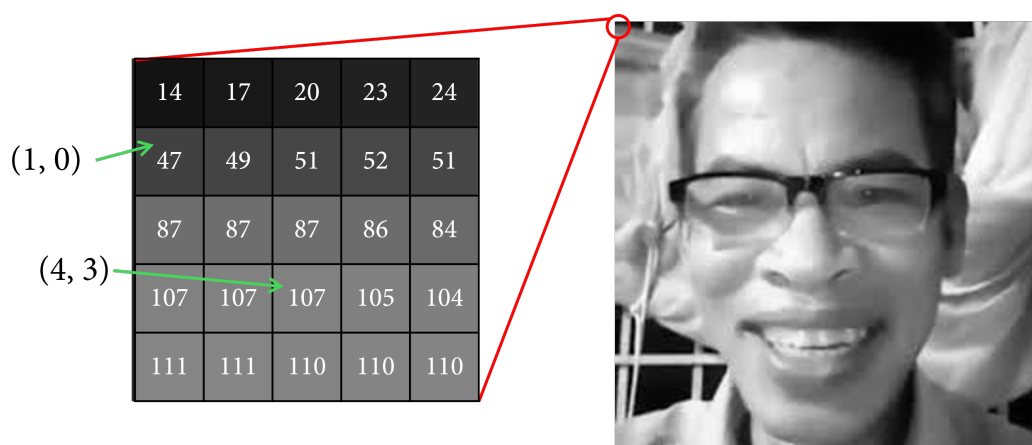
เอาง่าย ๆ ไฟล์รูปภาพ 1 รูป มันก็คืออาร์เรย์ 2 มิตินั้นแหละ พวกเราน่าจะเคยผ่านโจทย์เกี่ยวกับรูปภาพ ตอนวิชา Data Structures แล้วใช่ไหมล่ะ ?

ครั้งนี้จะให้ป็นภาพแบบง่ายกว่าเดิมคือ ภาพระดับสีเทา (Grayscale Image) ซึ่งสามารถแสดงได้ด้วย อาร์เรย์ 2 มิติแบบจริง ๆ (จะไม่เหมือนกับภาพสี ที่จะเป็นอาร์เรย์ 3 มิติ เพราะต้องเก็บช่องของ RGB ไว้ด้วย)

ดังตัวอย่างเช่น รูปด้านล่างนี้ มีความสูง (Height) เท่ากับ 226 Pixel และมีความกว้าง (Width) เท่ากับ 223 Pixel

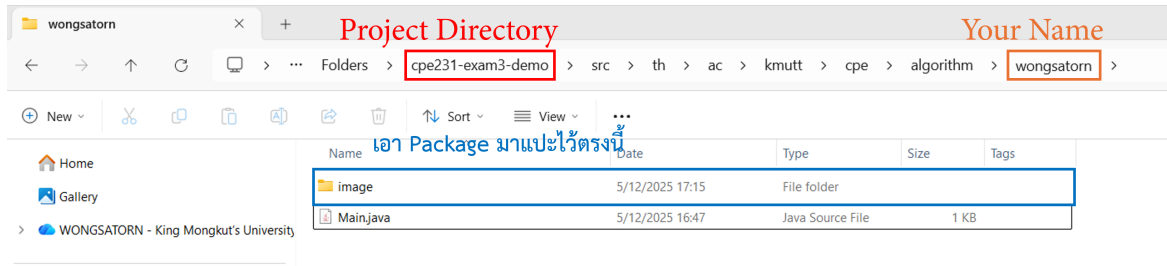


หากเราซูมเข้าไปใกล้ ๆ เราจะได้เห็น Pixel เป็นเหมือน Cell สีเหลี่ยม ซึ่งแต่ละช่องจะมีค่าความสว่าง (Intensity) เก็บไว้ โดยปกติรูปภาพโทนขาวดำจะมีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 255 โดยยิ่งค่ามาก ก็หมายความว่ามีความสว่างมาก (ก็คือยิ่งค่าเยอะก็ยิ่งขาวนั่นเองแหละ) ดังตัวอย่างด้านล่างนี้



เราได้ว่า ค่า Intensity ของพิกัด (1, 0) คือ 47 และในพิกัด (4, 3) คือ 107 สังเกตว่าเราจะใช้ระบบ พิกัดแบบ Row, Column สมมติว่าเราเก็บไว้ในอาร์เรย์ 2 มิติ เราก็จะได้ว่า `pixels[1][0] = 47` และ `pixels[4][3] = 107`

พี่ ๆ TA ได้แนบ package ชื่อว่า **image** ซึ่งภายใต้แพคเกจดังกล่าว จะมีคลาส **Image** ไว้ให้ ขอให้เราแตก zip แล้วนำไปวางไว้ที่หน้าชื่อของเรา ดังตัวอย่างด้านล่าง



การใช้งานคลาส Image

ขั้นตอนแรก คืออย่าลืมเปลี่ยนชื่อ Package ในบรรทัดแรก ให้เป็นไปตามชื่อเรานะ
package th.ac.kmutt.cpe.algorithm.*yourName*.image;

และเปลี่ยน String ในบรรทัดที่ 58 เป็นชื่อของน้องด้วย

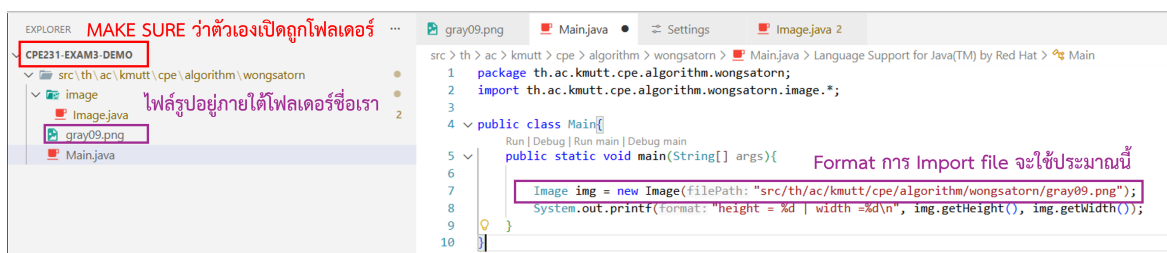
คลาสนี้จะมี 3 Attributes คือ

- **height** คือความสูงของภาพ
- **width** คือความกว้างของภาพ
- **pixels** เป็นอาร์เรย์ 2 มิติ เก็บข้อมูลของภาพเอาไว้

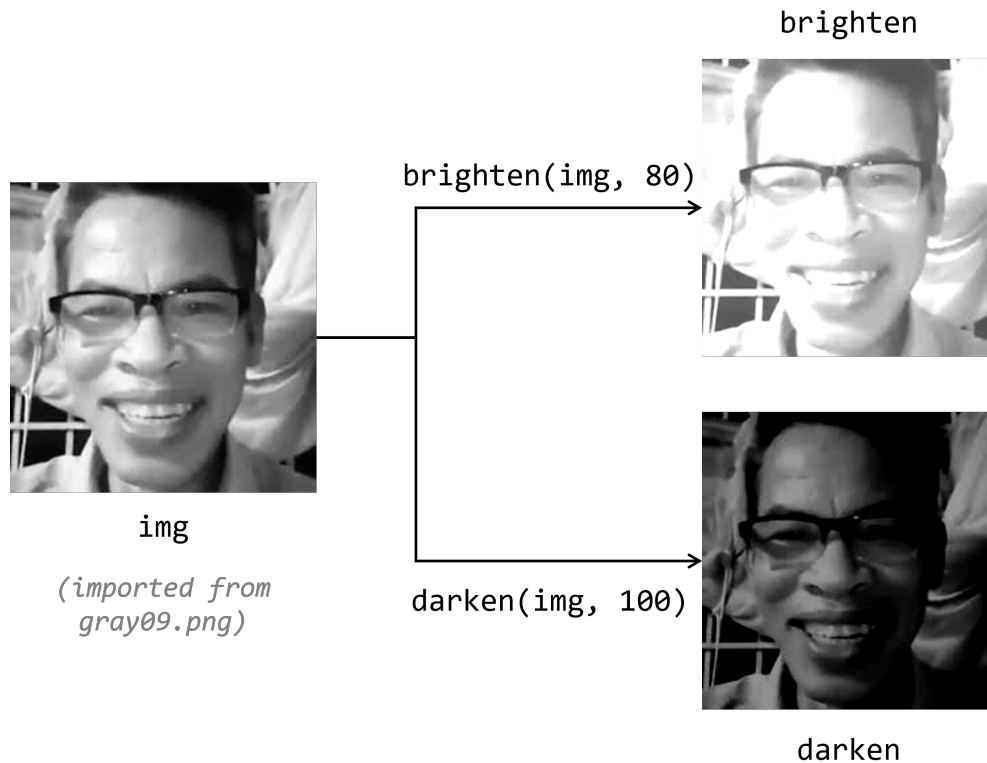
และเมธอดต่าง ๆ อย่าง

- **public Image(String filePath)** เป็นการสร้าง Object ของคลาส Image โดยการ Import ไฟล์ประเภท .png
- **public Image(int height, int width)** เป็นการสร้าง Object ของคลาส Image โดยการสร้างอาร์เรย์ 2 มิติเปล่า ๆ (เหมือนสร้าง Canvas เปล่า ๆ ไว้)
- **public void export(String fileName)** ส่งออกข้อมูลอาร์เรย์ของ Object นั้น ๆ ออกมาเป็นรูปตามชื่อไฟล์
- Getter และ Setter ต่าง ๆ ตามหลัก OOP

โดยตัวอย่างการใช้งานเป็นดังนี้



เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ โจทย์นี้จะให้นักศึกษาสร้างเมธอดชื่อว่า **brighten** และ **darken** เพื่อทำการปรับความสว่างเพิ่มขึ้นและลดลงตามลำดับ โดยให้ output ออกมาเป็นรูปที่ Brighten หรือ Darken แล้ว โดยใช้เมธอด **export** ออกมา โดยตัวอย่างอยู่ในด้านล่างนี้



คำใบ้ การทำ Brighten ก็คือการเพิ่มค่า Intensity ในทุก ๆ ช่องด้วยค่าที่เท่ากัน เช่น 80 ก็เพิ่ม เข้าไป 80 ในทุกช่อง ส่วน Darken ก็คือการลบออกด้วยค่านั้น ๆ ออกจากทุกช่อง

เราสามารถเรียกดูค่า Intensity และเปลี่ยนค่า Intensity ได้จากตัวอย่างด้านล่างนี้

```
img.getPixels(1,0); // output is 47
img.getPixels(4,3); // output is 107

img.setPixels(3, 6, 71); // Set intensity at (3,6) to 71
```

ตัวอย่างการ export ดูได้จากภาพด้านล่างนี้

```
Image img = new Image("src/th/ac/kmutt/cpe/algorithm/wongsatorn/gray09.png");

Image brighten = brighten(img, 80);
Image darken = darken(img, 100);

darken.export("darken.png");
brighten.export("brighten.png");
```

ปีศาจวี (Wee)

นักศึกษาเข้ามาในห้องแห่งสมบัติห้องหนึ่ง พบว่ามีเหรียญวางอยู่เต็มไปหมด แต่ละเหรียญมีน้ำหนักไม่เท่ากัน นักศึกษาทราบมาได้ว่าเหรียญแต่ละชนิดมีน้ำหนักไม่ซ้ำกันเลย นักศึกษาต้องการที่จะโกยเหรียญพวกนี้ออกไปให้หมด เพื่อเปลี่ยนชีวิตตัวเองเป็นเศรษฐี

ปรากฏว่าห้องนี้กลับต้องคำสาปโบราณชื่อ “วีไซย” เมื่อใครเข้ามาในห้องนี้แล้วจะไม่สามารถออกไปได้ง่าย ๆ ภารกิจที่จะทำให้สามารถออกจากห้องนี้ได้พร้อมเหรียญทั้งหมดคือ **ต้องนำเหรียญไปวางบนตาชั่ง ให้ผลต่างของตาชั่งน้อยที่สุดที่เป็นไปได้** จึงจะสามารถออกมาได้ นักศึกษาจึงต้องนำเหรียญทั้งหมดมากองรวมกัน เพื่อนำมาวางบนตาชั่งให้แขนอยู่ระดับเท่ากันให้มากที่สุดที่เป็นไปได้

สมมติว่าในห้องนี้มีเหรียญทั้งหมด 7 เหรียญ ได้แก่ $\{1, 2, 3, \dots, 7\}$ ตัวเลขแต่ละตัวบอกน้ำหนักของเหรียญในหน่วยกรัม นักศึกษาต้องแบ่งออกเป็นสองกอง คือ กองแรกประกอบด้วย $\{1, 6, 7\}$ และกองที่สองประกอบไปด้วย $\{2, 3, 4, 5\}$ ซึ่งผลรวมน้ำหนักเท่ากับ 14 ทำให้แขนของตาชั่งเท่ากัน ทำให้นักศึกษารอดพ้นไปจากห้องแห่งคำต้องสาปนี้ได้

งานของนักศึกษา

หากมีเหรียญจำนวน n เหรียญโดยที่แต่ละเหรียญมีน้ำหนัก $1, 2, \dots, n$ กรัม ตามลำดับ จงหาว่านักศึกษาจะสามารถแบ่งเหรียญใส่ตาชั่งอย่างไร ให้ผลต่างของแขนทั้งสองข้างน้อยที่สุด

ข้อมูลนำเข้า (Input)

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็มบวก n แทนจำนวนเหรียญ โดยที่ $n \geq 2$
-------------	---

ข้อมูลส่งออก (Output)

บรรทัดที่ 1	เซตของเหรียญในตาชั่งฝั่งซ้าย คั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง
บรรทัดที่ 2	เซตของเหรียญในตาชั่งฝั่งขวา คั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง

หมายเหตุ การจะนับว่าเป็นฝั่งซ้ายหรือฝั่งขวา พิจารณาจากกลุ่มที่มีเหรียญหนัก 1 กรัม จะอยู่ฝั่งซ้ายเสมอ

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า ส่งออก (Examples of Input & Output)

Input	Output
7	1 6 7 2 3 4 5
11	1 2 4 5 6 7 8 3 9 10 11

ห่านปิ้ง (Grilled Goose)

หลังจากภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์จัดงาน Sync Night เรียบบร้อย หมูปิ้ง อ.วิชายดีเป็นหน้าเทท่า จึงวางแผนเปิดร้านต่อในกิจกรรม CPE Games 2026 โดยขายห่านปิ้งที่มีวัตถุดิบจากหน้ามหาวิทยาลัย และหน้าตึก FIBO อ.วิ มีจำนวนกล่องทั้งหมด n กล่อง โดยที่แต่ละกล่องมีจำนวนห่านปิ้งทั้งหมด $\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$

เช่น หากมี 4 กล่อง กล่องละ 8, 12, 15, 20 ไ้ม่ ตามลำดับ หากว่าสั่งไม่เกิน 100 ไ้ม่ จะมีบางจำนวนไ้ม่ที่ไม่สามารถสั่งได้ เช่น 49 ไ้ม่ เป็นจำนวนไ้ม่ที่มากที่สุดที่ไม่สามารถสั่งได้

หรือหากมี 3 กล่อง กล่องละ 6, 9, 20 ไ้ม่ตามลำดับ หากว่าสั่งไม่เกิน 500 ไ้ม่ จะมีบางจำนวนไ้ม่ที่ไม่สามารถสั่งได้ เช่น 43 ไ้ม่ เป็นจำนวนไ้ม่ที่มากที่สุดที่ไม่สามารถสั่งได้

งานของนักศึกษา

จงหาว่าถ้าอาจารย์วิทำห่านปิ้งขายแบบกล่องโดยมีทั้งหมด n กล่อง แต่ละกล่องมีห่านปิ้ง $\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ ไ้ม่ หากเราสั่งได้มากที่สุด x ไ้ม่ จำนวนไ้ม่ที่มากที่สุดที่**ไม่สามารถสั่งได้**เป็นเท่าใด

ข้อมูลนำเข้า (Input)

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็มบวก x จำนวนไ้ม่ที่มากที่สุดที่สามารถสั่งได้ต่อหนึ่งคำสั่งซื้อ
บรรทัดที่ 2	จำนวนเต็มบวก n จำนวนกล่องห่านปิ้งที่ อ.วิขาย โดยที่ $1 \leq n \leq 100$
บรรทัดที่ 3	จำนวนเต็มบวก n ตัว ดังนี้ p_1, p_2, \dots, p_n แต่ละตัวคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แทนจำนวนไ้ม่ห่านปิ้งในแต่ละกล่อง

ข้อมูลส่งออก (Output)

บรรทัดที่ 1	จำนวนไ้ม่ที่มากที่สุดที่ไม่เกิน x ที่ไม่สามารถสั่งซื้อได้
-------------	---

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า ส่งออก (Examples of Input & Output)

Input	Output
100 4 8 12 15 20	49
123 3 25 30 12	119

นายกเซลส์แมน (The Salesman)

นายเสตดิน ทวีสา นายกรัฐมนตรีของประเทศทาลาลา (Thalalala) ได้ก้าวขึ้นสู่ตำแหน่งหลังจากได้รับชัยชนะการเลือกตั้งแบบแลนด์สไลด์ ที่นี้ นายเสตดินต้องการที่จะแก้ไขปัญหาวิกฤติเศรษฐกิจที่เป็นผลพวงมาจากอดีต จึงต้องการเดินทางไปชักชวนต่างประเทศมาลงทุน

นายเสตดินให้คุณ ซึ่งเป็นนักศึกษาฝึกงานที่ทำเนียบรัฐบาลช่วยคำนวณค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปต่างประเทศ โดยเริ่มออกเดินทางจากประเทศทาลาลา ออกเดินทางไปอีก 5 ประเทศ ดังนี้ : สหราชอาณาจักร, สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์, สหรัฐอเมริกา, สวีเดน, เดนมาร์ก

นายเสตดินได้ให้คุณไปศึกษาเที่ยวบินของแต่ละประเทศเพื่อวางแผนการเดินทาง คุณได้ไปศึกษาเที่ยวบินต่าง ๆ ได้ออกมาทั้งหมด 12 เที่ยวบิน โดยสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

เที่ยวบิน	ค่าใช้จ่าย (หน่วย: แส่นบาท)
ทาลาลา - สหราชอาณาจักร	6
ทาลาลา - สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์	4
ทาลาลา - สหรัฐอเมริกา	8
สหราชอาณาจักร - สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์	2
สหราชอาณาจักร - สหรัฐอเมริกา	3
สหราชอาณาจักร - สวีเดน	7
สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ - สหรัฐอเมริกา	3
สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ - สวีเดน	6
สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ - เดนมาร์ก	10
สหรัฐอเมริกา - สวีเดน	9
สหรัฐอเมริกา - เดนมาร์ก	5
สวีเดน - เดนมาร์ก	9

ในแต่ละเที่ยวบิน ดังเช่นเที่ยวบินแรก (ทาลาลา-สหราชอาณาจักร) มีค่าใช้จ่าย 6 แส่นบาท และสามารถไป-กลับได้ หมายความว่า จะมีเที่ยวบินจาก (สหราชอาณาจักร-ทาลาลา) ด้วยค่าใช้จ่าย 6 แส่นบาทเช่นกัน

เนื่องจากว่า นายเสตดินต้องการความสะดวกสบายขั้นสูงสุดเพื่อประสิทธิภาพและความผ่อนคลายในการทำงานระหว่างบนเครื่องบิน นายเสตดินมีความเชื่อว่ายิ่งใช้ค่าใช้จ่ายกับเที่ยวบินมากแค่ไหนก็ยิ่งสบายมาก ๆ นายเสตดินจึงต้องการให้คุณช่วยจัดลำดับของการบินไปประเทศต่าง ๆ โดยเริ่มจากประเทศทาลาลา จากนั้นก็เดินทางไปประเทศต่าง ๆ และสุดท้ายก็กลับมาที่ประเทศไทย โดยจะเดินทางไปประเทศนั้น ๆ เพียงหนึ่งครั้งเท่านั้น โดยให้คุณจัดลำดับอย่างไรก็ได้ ให้ค่าใช้จ่ายในการบินมากที่สุดที่เป็นไปได้ ซึ่งในกรณีนี้คือ **ทาลาลา → สหราชอาณาจักร → สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ → สวีเดน → สหรัฐอเมริกา → ทาลาลา** โดยใช้งบประมาณทั้งหมด 4.4 ล้านบาท

งานของนักศึกษา

จงหาว่า หากนายเสตดินต้องการเดินทางไปประเทศทั้งหมด n ประเทศ และมีเส้นทางการบินทั้งหมด f เส้นทางการบิน ให้นักศึกษาหาเส้นทางที่ทำให้ค่าใช้จ่ายมากที่สุดที่เป็นไปได้ และคำนวณว่าเส้นทางดังกล่าวมีค่าใช้จ่ายเท่าใด ให้ตอบเป็นหน่วยแส่นบาท

ข้อมูลนำเข้า (Input)

บรรทัด 1	จำนวนเต็ม n และ p แสดงจำนวนประเทศ (ไม่รวมทาลาลา) และจำนวนเที่ยวบิน โดยที่ $1 \leq n \leq 10$ และ $p \geq n + 1$
ตั้งแต่บรรทัดที่ 2 ถึง $f + 1$	รหัสประเทศเป็นตัวย่อ 2 ตัว แสดงต้นทาง และปลายทาง ตามด้วยจำนวนเต็ม x แสดงค่าใช้จ่ายในเที่ยวบินนั้น ๆ (ดูตัวอย่างประกอบ)

ข้อมูลส่งออก (Output)

บรรทัด 1	เส้นทางของเที่ยวบินที่ทำให้ค่าใช้จ่ายมากที่สุด โดยให้เป็นรหัสย่อประเทศ เว้นประเทศด้วยช่องว่าง 1 ตัว (ดูตัวอย่างประกอบ)
บรรทัด 2	ค่าใช้จ่ายที่มากที่สุดในหน่วยแสนบาท

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า ส่งออก (Examples of Input & Output)

Input	Output
5 12 THA UK 6 THA UAE 4 THA USA 8 UK UAE 2 UK USA 3 UK SWE 7 UAE USA 3 UAE SWE 6 UAE DEN 10 USA SWE 9 USA DEN 5 SWE DEN 9	THA UK UAE DEN SWE USA THA 44
4 9 THA KOR 12 THA CHI 13 THA JAP 6 THA RUS 14 KOR CHI 3 KOR RUS 12 CHI JAP 15 CHI RUS 20 JAP RUS 14	THA KOR RUS JAP CHI THA USA THA 66

นางโชว์ (DragQueen)

นักศึกษาได้รับการฝึกให้จัดนางโชว์เพื่อเป็นการผ่อนคลายความเครียดของ พลเรือเอก กิตติพงษ์ ที่เพิ่งเสร็จภารกิจ 7 ปี ที่ดูไบ

เพื่อเป็นการต้อนรับอย่างสมเกียรติ นักศึกษาได้จัดหานางโชว์จำนวนหลาย ๆ คน ซึ่ง แต่ละคนก็จะมีสีเสื้อประจำตัวที่แต่ละคนจะใส่เพื่อทำการแสดง ซึ่งบางคนก็ชื่นชอบเสื้อสีเดียวกันบ้าง โดยสีที่มีมากมาย ให้แทนแต่ละสีด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก

ในวันซ้อมเต้น นักศึกษาได้จัดคิวนางโชว์เป็นดังนี้: **aabca** ปรากฏว่า เรือตรี ทวีชัย ซึ่งเป็นลูกน้องของพลเรือเอกกิตติพงษ์ บอกว่า “บ๊วกโบไม่ชอบให้นางโชว์ที่เสื้อสีเดียวกันแสดงติดกัน ขอให้จัดเรียงคิวใหม่ เพื่อไม่ให้นางโชว์เสื้อสีเดียวกันมีคิวติดกันได้ไหม” (สังเกตได้ว่า คิวที่ติดกันคือ **aa** ตรงสองคนแรก)

นักศึกษาจึงจำเป็นต้องจัดเรียงคิวนางโชว์ใหม่ ไม่ให้นางโชว์ที่มีสีเสื้อเหมือนกันทำการแสดงในคิวที่ติดกัน ทำให้ได้คิวแสดงใหม่ดังนี้: **abaca** เพื่อสร้างความประทับใจให้กับบ๊วกโบอย่างสมเกียรติ

งานของนักศึกษา

หากในวันซ้อมเต้น นักศึกษาจัดเรียงคิวนางโชว์ โดยที่นางโชว์ที่ใส่เสื้อสีเดียวกันมีคิวติดกัน จงจัดคิวใหม่ ไม่ให้นางโชว์ที่ใส่เสื้อสีเดียวกัน ทำการแสดงในคิวที่ติดกัน หากจัดให้เป็นตามที่ต้องการไม่ได้ ให้พิมพ์ IMPOSSIBLE

ข้อมูลนำเข้า (Input)

บรรทัดที่ 1	คิวนางโชว์ในวันซ้อมเต้น โดยแทนสีเสื้อด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก
-------------	--

ข้อมูลส่งออก (Output)

บรรทัดที่ 1	คิวนางโชว์ในวันจริง (ที่ไม่มีนางโชว์เสื้อสีเดียวกันแสดงติดกัน) หรือข้อความ IMPOSSIBLE หากทำไม่ได้
-------------	---

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า ส่งออก (Examples of Input & Output)

Input	Output
aabca	abaca
aabaca	IMPOSSIBLE