

แบบฝึกหัดภาคปฏิบัติการ สัปดาห์ที่สิบสาม

สตรีค

อ.ดร.ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คำสั่ง

1. ให้เขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับปัญหาที่ให้ไป
2. ระเบียบการส่งงานเขียนโปรแกรมก็คือนักศึกษาจะส่งโค้ดเข้าไปโปรแกรมตรวจงาน

ปัญหา 1 บันทึกและค้นข้อมูลนักศึกษา [data_record_and_retrieval]

ฝ่ายทะเบียนต้องการเก็บข้อมูลนักศึกษาสี่อย่างคือ

1. รหัสประจำตัวนักศึกษา เป็นข้อความยาว 8 ตัวอักษรพอดี
2. ชื่อ เป็นข้อความยาวไม่เกิน 30 ตัวอักษร
3. นามสกุล เป็นข้อความยาวไม่เกิน 50 ตัวอักษร
4. ชั้นปี เป็นเลขจำนวนเต็ม

ทั้งนี้กำหนดให้จำนวนนักศึกษามี N คน โดยที่ $N \leq 20,000$ คน ฝ่ายทะเบียนต้องการโปรแกรมที่บันทึกข้อมูลนักศึกษาพร้อมทั้งสามารถค้นคืนข้อมูลนักศึกษาโดยใช้ชั้นปีเป็นตัวกำหนดคือ เช่น หากฝ่ายทะเบียนต้องการค้นหานักศึกษาในชั้นปีหนึ่งทั้งหมด ฝ่ายทะเบียนจะใส่เลข 1 เข้าไป และโปรแกรมของเราจะต้องพิมพ์ข้อมูลนักศึกษาหนึ่งคนต่อหนึ่งบรรทัดโดยข้อมูลแต่ละคนจะเรียงจากรหัส ตามด้วยชื่อ และ นามสกุล ข้อมูลแต่ละอย่างคั่นด้วยช่องว่าง ลำดับการแสดงผลจะเรียงตามลำดับการบันทึกข้อมูลเข้า (ดูตัวอย่างด้านท้ายโจทย์ประกอบ)

ข้อมูลเข้า

1. บรรทัดแรกเป็นจำนวนเต็ม N ซึ่งแทนจำนวนนักศึกษาที่ต้องการบันทึกข้อมูล
2. บรรทัดที่สองถึง $N + 1$ เป็นข้อมูลนักศึกษาแต่ละคน หนึ่งคนหนึ่งบรรทัด โดยเรียงลำดับจาก รหัส ชื่อ นามสกุล และ ชั้นปี ตามลำดับ ทั้งนี้ข้อมูลแต่ละอย่างเว้นด้วยช่องว่าง และทั้งชื่อและนามสกุลต่างก็ไม่มีช่องว่าง (คือจะไม่มีชื่อนามสกุลจำพวก “ณ อรุณยา” หรืออะไรที่ทำให้มีช่องว่างอยู่ข้างในชื่อหรือนามสกุล)
3. บรรทัดที่ $N + 2$ คือจำนวนเต็ม Y ที่แทนเลขชั้นปีที่ต้องการค้นหา

ผลลัพธ์

เป็นรายการแสดงรหัส ชื่อ และ นามสกุล ของนักศึกษาทั้งหมดที่อยู่ในชั้นปีที่ Y ทั้งนี้หากไม่มีนักศึกษาในชั้นปีที่กำหนดให้พิมพ์คำว่า None ออกมาทางจอภาพ

ตัวอย่าง 1

ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
3 07520101 Mhong Lim 4 07530102 Wanchana Munjai 3 07520103 Kalaya Tatong 4 4	07540101 Mhong Lim 07540103 Kalaya Tatong

ตัวอย่าง 2

ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
3 07540101 Mhong Lim 3 07540102 Wanchana Munjai 4 07540103 Kalaya Tatong 3 1	None

คำแนะนำ

1. ควรมีการใช้สตรัคซึ่งมีสมาชิก 4 ตัวคือ (1) รหัส โดยมีชนิดข้อมูลเป็นสตริง, (2) ชื่อ เป็นสตริง, (3) นามสกุล เป็นสตริง และ (4) ชั้นปี เป็นจำนวนเต็ม ซึ่งเราสามารถที่จะเขียนการประกาศสตรัคนี้ได้เป็น

```
struct student {  
    char id[9];  
    char name[31];  
    char surname[61];  
    int year;  
} typedef Student;
```

2. ควรประกาศอาเรย์ของสตรัคนี้เพื่อทำให้เราสามารถเก็บข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบและสามารถอ่านค่าซ้ำหลายรอบได้ นอกจากนี้สตรัคอาจมีขนาดใหญ่ การประกาศไว้แบบโกลบอลโดยระบุจำนวนไว้ให้เท่ากับจำนวนนักศึกษาสูงสุดที่จะยอมรับได้

```
Student A[20000];
```

*** คำว่าตัวแปรแบบโกลบอลคือตัวแปรซึ่งอยู่นอก main

ปัญหา 2 คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้าสอบ [average_score]

[ข้อนี้เป็นพื้นฐานของโจทย์ข้อถัดไป ข้อนี้ใช้เพียงลูปหนึ่งชั้น ไม่จำเป็นต้องใช้อาเรย์ แต่ข้อต่อไปควรใช้อาเรย์]

ในการสอบคัดเลือกกรายการหนึ่ง ผู้ที่จะผ่านการสอบคัดเลือกจะต้องทำคะแนนได้ไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผู้เข้าสอบทั้งหมด เพื่อที่จะหาว่าใครจะผ่านการสอบคัดเลือกบ้าง คณะกรรมการจึงเริ่มต้นจากการหาค่าเฉลี่ยก่อน ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยจะคิดจากคะแนนที่เป็นเลขจำนวนเต็มมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 จากผู้เข้าสอบทั้ง N คน

จงเขียนโปรแกรมที่คำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้จะอยู่ในรูปเลขทศนิยมแบบ double precision

ข้อมูลเข้า

- บรรทัดแรกคือจำนวนเต็ม N ซึ่งแทนจำนวนผู้เข้าสอบ โดยที่ $1 \leq N \leq 10,000$
- บรรทัดที่สองเป็นเลขจำนวนเต็มจำนวน N ตัวแทนคะแนนของผู้เข้าสอบแต่ละคน คะแนนแต่ละคะแนนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่องและมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100 (รวมค่า 0 และ 100)

ผลลัพธ์

เป็นเลขทศนิยมแบบ double precision ที่เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ

ตัวอย่าง

ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
3 10 7 8	8.333333
6 9 0 8 7 100 1	20.833333
7 8 8 9 9 7 10 10	8.714286
10 5 6 7 99 9 5 7 5 9 0	15.200000

คำแนะนำ การพิมพ์คำตอบให้ใช้ %f (เปอร์เซ็นต์ และ เอฟตัวเล็ก) การหาผลบวกจะทำด้วยเลขทศนิยมแบบ double precision ตั้งแต่แรกก็ได้

ปัญหา 3 จำนวน รหัส และ รายชื่อของผู้ที่เข้ารอบ [qualified_examinees]

ในการสอบคัดเลือกรายการหนึ่ง ผู้ที่จะผ่านการสอบคัดเลือกจะต้องทำคะแนนได้ไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผู้เข้าสอบทั้งหมด เพื่อที่จะหาว่าใครจะผ่านการสอบคัดเลือกบ้าง คณะกรรมการจึงได้ทำการตรวจสอบว่าใครที่ได้คะแนนไม่น้อยกว่าค่าเฉลี่ยบ้าง จากนั้นจึงพิมพ์จำนวนและรหัสของผู้ที่สอบผ่านทั้งหมดออกมาเป็นการประกาศผลสอบคัดเลือก

จงเขียนโปรแกรมที่นับจำนวนผู้สอบผ่านและรายงานรหัสประจำตัวผู้ที่สอบผ่านทั้งหมด

ข้อมูลเข้า

- บรรทัดแรกคือจำนวนเต็ม N ซึ่งแทนจำนวนผู้เข้าสอบ โดยที่ $1 \leq N \leq 10,000$
- บรรทัดที่ 2 ถึง $N + 1$ เป็นข้อมูลผู้เข้าสอบแต่ละคน หนึ่งคนต่อหนึ่งบรรทัด ซึ่งแต่ละบรรทัดประกอบด้วยรหัสประจำตัวและคะแนนสอบตามลำดับ คั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง โดยที่รหัสประจำตัวเป็นข้อความความยาว 5 ตัวอักษร และคะแนนสอบเป็นตัวเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง 0 ถึง 100

ผลลัพธ์

- บรรทัดแรกเป็นเลขจำนวนเต็มระบุจำนวนผู้ที่สอบผ่านทั้งหมด (สมมติว่าผ่านทั้งหมด K คน)
- บรรทัดที่ 2 ถึง $K + 1$ เป็นรหัสประจำตัวผู้สอบผ่าน เรียงตามลำดับการปรากฏในข้อมูลเข้า

ตัวอย่าง

ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
3 AB3A0 10 1B7Za 7 Bzab5 8	1 AB3A0
6 1B7Za 9 AB3A0 0 12345 8 67890 7 Bzab5 100 17A53 1	1 Bzab5
7 12345 8 67890 8 Bzab5 9 17A53 9 ZYA53 7 1B7Za 10 AB3A0 10	4 Bzab5 17A53 1B7Za AB3A0

(ถ้าคิดวิธีไม่ออก ลองอ่านคำแนะนำเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในหน้าถัดไป แต่ถ้าคิดออก ก็ลงมือทำได้เลย)

คำแนะนำ เรื่องที่มีมือใหม่จะรู้สึกว่ายากมีสองประเด็นคือ

1. บางคนไม่รู้ว่าจะเก็บข้อมูลอย่างไรดี ซึ่งจุดนี้แก้ได้สองทางคือ ใช้สตรัคมาเก็บรหัสและคะแนนแต่ละคนไว้ หรือใช้อาเรย์สองชุด ชุดแรกเก็บเฉพาะรหัส ชุดที่สองเก็บเฉพาะคะแนน ทั้งสองทางนี้ถือว่าถูกต้องและใช้งานได้จริงทั้งคู่ แต่แบบที่สองจะสร้างความงุนงงสำหรับบางคน เนื่องจากอาเรย์จะมีลักษณะเป็นอาเรย์สองมิติ เพราะสตริงโดยตัวของมันเองก็เป็นอาเรย์หนึ่งมิติมาตั้งแต่แรก

2. บางคนคิดไม่ออกว่าจะทำอย่างไรถึงจะพิมพ์จำนวนผู้ที่สอบผ่านออกมา ก่อนแล้วค่อยพิมพ์รหัสของผู้สอบผ่านทั้งหมดออกมา ทางแก้ที่เป็นไปได้มีอยู่หลายทาง แต่ทางที่เขียนโปรแกรมเสร็จได้เร็วที่สุดก็คือการนับจำนวนก่อน แล้วก็พิมพ์จำนวนนั้นออกมา จากนั้นจึงค่อยทำการเริ่มตรวจอีกรอบถ้าใครคะแนนถึงก็พิมพ์รหัสของคนคนนั้นออกมาเลย นั่นคือรูปของการนับจำนวน กับรูปของการพิมพ์รหัสประจำตัวเป็นคนละรูปแยกจากกันต่างหาก

*** สิ่งแรกที่ต้องทำก็คือหาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบให้ได้ก่อน ซึ่งเราสามารถใช่วิธีจากข้อแรกมาดัดแปลงใช้ในข้อนี้ได้ แต่ก็ต้องเปลี่ยนวิธีเก็บข้อมูลด้วย เพราะข้อนี้ต้องใช้อาเรย์เนื่องจากการอ่านข้อมูลเข้าหลายรอบ

ปัญหา 4 หาผู้ได้คะแนนรวมสูงสุด [find_top_student]

วิชาแคลคูลัส 1 มีนักศึกษาอยู่ N คน และมีการสอบย่อยทั้งหมด k ครั้ง โดยที่ $N \leq 1000$ และ $k \leq 5$ อาจารย์ผู้สอนได้ทำการบันทึกคะแนนสอบของนักศึกษาที่ละคน คือนำคะแนนสอบทั้งหมด k ครั้งของนักศึกษาค้นแรกบันทึกลงไปจนหมดก่อน แล้วจึงบันทึกคะแนนนักเรียนคนถัดมาที่ละคนในลักษณะเดียวกัน ทั้งนี้อาจารย์ผู้สอนต้องการหาด้วยว่านักศึกษาที่ทำคะแนนได้สูงสุดนั้นได้คะแนนเท่าใด และมีการสอบย่อยกี่ครั้งที่นักศึกษาค้นดังกล่าวได้คะแนนสูงสุดด้วย ทั้งนี้สมมติให้ผู้ที่ทำคะแนนรวมสูงสุดมีเพียงคนเดียวเท่านั้น

ข้อมูลเข้า

- บรรทัดแรกเป็นเลขจำนวนเต็ม N และ k ตามลำดับ ข้อมูลทั้งสองคั่นด้วยช่องว่าง
- บรรทัดที่สองถึงบรรทัดที่ $N + 1$ เป็นคะแนนสอบของนักศึกษาแต่ละคน หนึ่งคนหนึ่งบรรทัด โดยคะแนนสอบเป็นเลขจำนวนเต็มเรียงจากครั้งที่หนึ่งถึงครั้งที่ k ตามลำดับ คั่นด้วยช่องว่าง

ผลลัพธ์

- บรรทัดแรกเป็นเลขจำนวนเต็มแสดงคะแนนรวมสูงสุด
- บรรทัดที่สองคือจำนวนการสอบที่นักศึกษาค้นที่ทำคะแนนรวมดีที่สุดได้คะแนนสูงสุด

ตัวอย่าง

ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์	ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
4 3	24	3 4	27
5 7 8	2	5 6 8 8	0
7 3 9		9 1 2 9	
9 6 9		1 7 9 4	
1 2 3			

หมายเหตุ ข้อนี้ไม่จำเป็นต้องใช้ struct การใช้ array สองมิติ นับเป็นทางออกที่เหมาะสมและเพียงพอ แต่ถ้าใครถนัดคิดแบบ struct คือสร้าง struct สำหรับเก็บคะแนนของนักเรียนคนหนึ่ง ๆ ขึ้นมา แล้วใช้ array หนึ่งมิติมาเก็บ struct ดังกล่าวก็ได้ ซึ่งวิธีนี้นับเป็นทางออกที่เหมาะสมเช่นกัน