

แบบฝึกหัดภาคปฏิบัติการ สัปดาห์ที่เจ็ด

การวนซ้ำและการจัดรูปแบบการแสดงผล 2

อ.ดร.ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คำสั่ง

1. ให้เขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับปัญหาที่ให้ไป
2. ระเบียบการส่งงานเขียนโปรแกรมก็คือนักศึกษาจะส่งโค้ดเข้าไปโปรแกรมตรวจงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้: ในสัปดาห์นี้เราจะเรียนรู้การใช้ลูปกับการแก้ปัญหาที่จำลองมาจากเหตุการณ์จริงมากขึ้น เพื่อเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมและสร้างพื้นฐานการแก้ปัญหาเชิงคำนวณที่ซับซ้อนขึ้นได้

ปัญหา 1 วางแผนผลิตชาเขียว [green_tea]

โรงงานผลิตชาเขียวใช้น้ำ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร และ น้ำตาล 15 กรัมต่อชาเขียวหนึ่งขวด ผู้คุมโรงงานวางแผนการผลิตโดยการระบุปริมาณน้ำและน้ำตาลที่โรงงานมีในแต่ละวันให้กับโปรแกรม โดยค่าที่ป้อนให้โปรแกรมนี้เป็นเลขจำนวนเต็ม โดยข้อมูลเข้าคือปริมาณน้ำและน้ำตาลตามลำดับ โปรแกรมจะวางแผนการผลิตโดยคำนวณจำนวนขวดชาเขียวที่ผลิตได้สูงสุดจากวัตถุดิบในวันนั้นพร้อมทั้งแสดงผลออกมาทางหน้าจอ นอกจากนี้โปรแกรมจะพิมพ์ข้อความว่า 'water' หากมีน้ำเหลือจากการผลิตในวันดังกล่าว จงเขียนโปรแกรมภาษาซี โดยกำหนดให้ผู้คุมโรงงานใส่ข้อมูลวางแผนการผลิตเป็นจำนวน 7 วัน (นั่นคือมีการวนทำซ้ำรับข้อมูลและแสดงผลเป็นจำนวน 7 รอบ)

ตัวอย่าง

ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
500 30	2
500 31	2
501 30	2 water
501 32	2 water
1000 500	4
2000 1	0 water
0 50	0

ปัญหา 2 วันที่ตัดเสื้อแล้วเสร็จ [due_date]

โรงงานตัดเย็บเสื้อแห่งหนึ่ง รับคำสั่งตัดเสื้อจากลูกค้ามาทั้งหมด N คำสั่ง โดยในแต่ละคำสั่งจะเป็นปริมาณเสื้อที่ลูกค้าต้องการ กำหนดให้โรงงานมีพนักงานทั้งหมด K คนและพนักงานหนึ่งคนจะผลิตเสื้อได้ 100 ตัวต่อวัน นอกจากนี้โรงงานจะทำการผลิตเสื้อจากคำสั่งตัดเสื้อคำสั่งแรกเสร็จแล้วจึงทำคำสั่งตัดที่สอง สาม เรียงตามลำดับเช่นนี้ไปตลอด เนื่องจากการคำนวณเวลาที่งานจะแล้วเสร็จเป็นสิ่งสำคัญในการประมาณวันรับสินค้าของลูกค้า โรงงานจึงพยายามทำการคำนวณเวลาที่ตัดเสื้อของแต่ละคำสั่งแล้วเสร็จ

จงเขียนโปรแกรมหาว่าโรงงานจะตัดเย็บเสื้อผ้าตามคำสั่งซื้อแต่ละอันเสร็จในวันที่เท่าใดนับจากวันแรก (วันแรกคือวันที่หนึ่ง)

หมายเหตุ ถ้าพนักงานตัดเสื้อของคำสั่งซื้อคำสั่งที่หนึ่งเสร็จ และยังมีเหลือเวลา ก็จะทำการตัดเสื้อของคำสั่งตัดเสื้อที่ตามมาเรื่อย ๆ จนกว่าพนักงานคนดังกล่าวจะตัดเสื้อครบร้อยตัวในวันนั้น หรือคำสั่งตัดเสื้อทุกอันถูกทำงานเสร็จทุกงานแล้ว เช่น หากพนักงาน 2 คน และมี 4 คำสั่งตัดเสื้อจากลูกค้า เรียงตามลำดับดังนี้

90

60

70

40

ความสามารถในการตัดเสื้อต่อวันของโรงงานคือ $100 \times 2 = 200$ ตัวต่อวัน (พนักงานสองคน) หลังจากทำคำสั่งแรกเสร็จซึ่งคิดรวมเป็นเสื้อได้ 90 ตัว พนักงานจะทำคำสั่งที่สองต่อไปในวันเดียวกัน ซึ่งทำให้ผลิตเสื้อออกมารวมได้ 150 ตัว จากสองคำสั่งซื้อ พนักงานจึงตัดเสื้อตามคำสั่งตัดที่สามต่อ แต่จะตัดได้แค่ 50 ตัว ที่เหลืออีก 20 ตัวในคำสั่งตัดที่สามจะต้องมาทำต่อในวันถัดไป พอถึงวันถัดมาพนักงานก็ตัดเย็บเสื้อ 20 ตัวนั้นจนเสร็จและตัดเสื้อตามคำสั่งซื้อสุดท้ายเสร็จในวันเดียวกัน

ข้อมูลเข้า

1. บรรทัดแรกระบุจำนวนพนักงาน (ค่า K) เป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่ K ไม่เกิน 1,000
2. บรรทัดที่สองระบุจำนวนคำสั่งตัดเสื้อ (ค่า N) เป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่ N มีค่าไม่เกิน 10,000
3. อีก N บรรทัดต่อมา ระบุจำนวนเสื้อที่สั่งตัดในแต่ละคำสั่งตัด หนึ่งคำสั่งต่อหนึ่งบรรทัด เรียงจากคำสั่งแรกไปคำสั่งสุดท้าย โดยที่จำนวนเสื้อในแต่ละคำสั่งจะไม่เกิน 10,000

ผลลัพธ์

มี N บรรทัดเรียงตามลำดับคำสั่งตัดเสื้อคือ ในแต่ละบรรทัดระบุว่าคำสั่งตัดเสื้อแต่ละคำสั่งจะเสร็จในวันที่เท่าใด (ให้นับจำนวนวันเริ่มจาก 1 ไปเรื่อย ๆ) บรรทัดแรกแทนวันที่ตัดเสื้อของคำสั่งซื้อแรกแล้วเสร็จ

ตัวอย่าง

ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์	ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์	ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
2	1	2	2	5	
4	1	4	3	10	
90	2	210	3	400	1
60	2	200	4	400	2
70		190		500	3
40		200		1700	6
				5000	16
				1300	19
				750	21
				280	21
				375	22
				2000	26

ปัญหา 3 จองรถตู้ [reserve_3_vans]

บริษัทแห่งหนึ่งมีรถตู้อยู่ 3 คันที่พนักงานสามารถนำไปใช้ได้ รถตู้คันที่หนึ่ง สอง และ สาม มีรหัสประจำรถว่า A, B และ C ตามลำดับ ข้อกำหนดในการนำไปใช้มีอยู่ว่าพนักงานจะต้องทำการจองรถก่อน โดยคำสั่งจองจะต้องระบุจำนวนวันที่จะใช้ จากนั้นผู้จองจะได้รถตู้ที่ว่างให้ใช้เร็วที่สุดเท่าที่หาได้จากหนึ่งในสามคันนั้น

ในกรณีที่มารถตู้ว่างให้ใช้เร็วที่สุดมากกว่าหนึ่งคันและ A ว่างให้ใช้เร็วที่สุด A จะถูกเลือกก่อน B และ C (เป็นได้ว่าจะว่างให้ใช้เร็วที่สุดพร้อมกันทั้งสามคัน หรือแค่สองคันซึ่งเป็น A กับ B หรือ A กับ C ก็ได้) ถ้า A ไม่ได้ว่างให้ใช้เร็วที่สุด แต่เป็น B กับ C ที่ว่างให้ใช้ได้เร็วที่สุดพร้อมกันทั้งคู่ รถ B จะถูกเลือกก่อน C นอกจากนี้การจองจะให้ความสำคัญกับคำสั่งจองที่มาก่อนเสมอ สำหรับการจองแต่ละครั้ง ผู้จองจะได้รับคำตอบกลับมาว่าจะได้ใช้รถคันใด ซึ่งมีเกณฑ์การเลือกรถเป็นไปตามที่อธิบายไว้ก่อนหน้านี้

จงเขียนโปรแกรมที่รับจำนวนคำสั่งจอง N และคำสั่งจองทั้ง N คำสั่ง จากนั้นคำนวณว่ารถคันใดจะถูกนำไปใช้กับคำสั่งจองแต่ละคำสั่งโดยหากเป็นรถ A โปรแกรมจะพิมพ์ข้อความว่า A และขึ้นบรรทัดใหม่ ถ้าเป็นรถ B หรือ C ก็พิมพ์ผลลัพธ์ออกมาในลักษณะเดียวกัน กำหนดเพิ่มเติมว่าในตอนแรกรถตู้ทั้งสามคันว่างและพร้อมใช้ทั้งหมด

ข้อมูลเข้า

1. บรรทัดแรกระบุจำนวนคำสั่งจองเป็นจำนวนเต็มบวก N โดยที่ $1 \leq N \leq 10,000$
2. บรรทัดที่ 2 ถึง $N+1$ ระบุคำสั่งจองเรียงตามลำดับการขอ (บรรทัดที่มาก่อนหมายถึงการจองก่อน) ในแต่ละบรรทัดประกอบด้วยเลขจำนวนเต็มบวกหนึ่งตัวคือ t โดยที่ $1 \leq t \leq 15$ (นั่นคือจองรถตู้ได้ครั้งละ 1 ถึง 15 วัน)

ผลลัพธ์

มีทั้งหมด N บรรทัด โดยแต่ละบรรทัดระบุว่ารถคันใดจะถูกนำไปใช้กับคำสั่งจองแต่ละคำสั่ง โดยผลลัพธ์เรียงตามลำดับคำสั่งจอง

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่หนึ่ง		ตัวอย่างที่สอง		ตัวอย่างที่สาม	
ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์	ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์	ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
6	A	6	A	7	A
3	B	1	B	2	B
1	C	2	C	2	C
2	B	2	A	1	C
2	C	1	A	1	A
2	A	1	B	1	B
1		3		3	C
				1	

อธิบายตัวอย่างที่หนึ่ง

บรรทัดแรก: เลข 6 ในคือจำนวนคำสั่งที่ต้องคำนวณ

บรรทัดที่สอง: เลข 3 คือจำนวนวันที่จะใช้รถ เนื่องจากในตอนแรกรถทุกคันว่างหมดจึงเลือกใช้รถ A ตรงนี้ควรจำไว้ด้วยว่ารถ A จะว่างใช้อีกทีในวันที่ 4

บรรทัดที่สาม: เลข 1 คือจำนวนวันที่จะใช้รถ เนื่องจากตอนนี้รถที่ว่างใช้ได้เร็วที่สุดคือ B และ C จึงเลือก B ก่อน เช่นเดิมจำไว้ด้วยว่า B จะว่างใช้อีกทีในวันที่ 2

บรรทัดที่สี่: เลข 2 คือจำนวนวันที่จะใช้รถ เนื่องจากตอนนี้รถที่ว่างใช้ได้เร็วที่สุดคือ C จึงเลือก C เช่นเดิมจำไว้ด้วยว่า C จะว่างใช้อีกทีในวันที่ 3

บรรทัดที่ห้า: เลข 2 คือจำนวนวันที่จะใช้รถ เนื่องจากตอนนี้รถที่ว่างใช้ได้เร็วที่สุดคือ B จึงเลือก B เช่นเดิมจำไว้ด้วยว่า B จะว่างใช้อีกทีในวันที่ $2 + 2 = 4$

บรรทัดที่หก: เลข 2 คือจำนวนวันที่จะใช้รถ เนื่องจากตอนนี้รถที่ว่างใช้ได้เร็วที่สุดคือ C จึงเลือก C เช่นเดิมจำไว้ด้วยว่า C จะว่างใช้อีกทีในวันที่ $3 + 2 = 5$

บรรทัดที่เจ็ด: เลข 1 คือจำนวนวันที่จะใช้รถ เนื่องจากตอนนี้รถที่ว่างใช้ได้เร็วที่สุดคือ A และ B จึงเลือก A

ปัญหา 4 คัดเลือกนักร้อง [the_voice_su]

ในการประกวดร้องเพลงรายการ the_voice_su มีกรรมการอยู่สองคน คนแรกเป็นชายและคนที่สองเป็นหญิง กรรมการแต่ละคนจะทำการคัดเลือกผู้ที่เข้ารอบ โดยกระบวนการคัดเลือกเป็นดังนี้

1. ผู้เข้าประกวดจะมาร้องเพลงที่ละคนเรียงจากหมายเลข 1 จนถึงหมายเลข N
2. กรรมการทั้งสองท่านจะให้คะแนนเป็นจำนวนเต็มระหว่าง 0 ถึง 10
3. กรรมการจะพยายามคัดเลือกผู้ประกวดให้เข้ามาอยู่ในความดูแลของตนเพื่อฝึกฝนและเข้าสู่รอบต่อไป นอกจากนี้ กรรมการแต่ละคนจะดูแลผู้เข้าประกวดได้ไม่เกิน K คน ผู้ที่เข้ารอบในการประกวดคือผู้ที่ได้รับการดูแลจากกรรมการ
4. ในการให้คะแนน ถ้ากรรมการท่านใดให้คะแนน 9 หรือ 10 กับผู้เข้าประกวด จะหมายความว่าผู้เข้าประกวดคนดังกล่าวมีความสามารถในระดับสูง และกรรมการท่านนั้นต้องการรับมาดูแลด้วย อย่างไรก็ตามกรรมการท่านนั้นจะต้องมีนักร้องในความดูแลของตนยังไม่ครบ K คน ไม่เช่นนั้นก็จะรับผู้เข้าประกวดมาดูแลไม่ได้
5. ในบางครั้งกรรมการทั้งสองคนต่างเห็นว่าผู้เข้าประกวดมีความสามารถในระดับสูงและต้องการรับผู้ประกวดคนเดียวกันมาอยู่ในความดูแล ถ้ากรรมการทั้งสองยังมีคนไม่ครบ K คน ผู้เข้าประกวดจะเลือกกรรมการที่เป็นชายหรือหญิงเช่นเดียวกันตน แต่หากมีกรรมการเพียงหนึ่งท่านที่ยังรับผู้เข้าประกวดมาดูแลได้ ผู้เข้าประกวดก็จะอยู่ในความดูแลของกรรมการคนดังกล่าวโดยอัตโนมัติ ในกรณีที่เลวร้ายที่สุดก็คือกรรมการทั้งสองท่านไม่สามารถรับผู้เข้าประกวดมาดูแลเพิ่มได้ ผู้เข้าประกวดก็จะถูกรอบ ไม่ว่าจะได้คะแนนดีสักเพียงใดก็ตาม
6. การคัดเลือกจะเรียงตามหมายเลขผู้เข้าประกวดตามที่ได้ระบุไว้ ทำให้ผู้ที่มีหมายเลขอันดับท้าย ๆ มีสิทธิ์น้อยลงที่จะได้รับการคัดเลือก เพราะกรรมการทั้งสองท่านอาจจะได้ผู้เข้าประกวดในความดูแลครบแล้วก็ได้ อย่างไรก็ตามทางผู้จัดการแข่งขันเห็นว่า อย่างน้อยควรให้ผู้เข้าประกวดทุกคนได้แสดงความสามารถให้เห็นแก่สาธารณชน ผู้เข้าประกวดทุกคนจึงจะร้องเพลงไปจนครบทุกคนและกรรมการก็จะยังทำการให้คะแนนกับผู้เข้าแข่งขันทุกคนตามปกติ

จงเขียนโปรแกรมที่ทำการคำนวณว่านักร้องหมายเลขใดบ้างที่เข้ารอบและผู้ที่จะเข้ารอบอยู่ในความดูแลของกรรมการท่านใด

ข้อมูลเข้า

1. บรรทัดแรกเป็นจำนวนเต็มบวก N และ K ตามลำดับโดยที่ $1 < N \leq 10,000$ และ $1 \leq K \leq 1,000$
2. บรรทัดที่ 2 ถึง N + 1 ระบุเพศและคะแนนของผู้เข้าประกวด หนึ่งผู้เข้าประกวดต่อหนึ่งบรรทัด เรียงจากผู้เข้าประกวดหมายเลขที่หนึ่งไปจนหมายเลขที่ N แต่ละบรรทัดมีตัวเลขจำนวนเต็มสามตัวซึ่งระบุเพศและข้อมูลคะแนนของผู้เข้าประกวด ตัวเลขแรกเป็นเพศ ซึ่ง 1 แทนเพศชายและ 2 แทนเพศหญิง ตัวเลขที่สองและสามในบรรทัดแทนคะแนนจากกรรมการคนที่หนึ่งและสองตามลำดับ

ผลลัพธ์

มีทั้งหมดไม่เกิน 2K บรรทัด โดยแต่ละบรรทัดระบุหมายเลขของผู้เข้าประกวดที่เข้ารอบ ตามด้วยกรรมการที่รับผู้เข้าประกวดไว้ในความดูแล โดยใช้เลข 1 แทนกรรมการคนแรกซึ่งเป็นชาย และเลข 2 แทนกรรมการคนที่สองซึ่งเป็นหญิง การเรียงลำดับการแสดงผลนั้น ให้เรียงตามหมายเลขของผู้เข้าประกวด หมายเหตุ เป็นไปได้ว่าจำนวนผู้

เข้าประกวดที่เข้ารอบอาจจะมีน้อยกว่า 2K ถ้ากรรมการเห็นว่าผู้เข้าประกวดที่มีความสามารถในระดับสูงมีไม่มากนัก
ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่หนึ่ง		ตัวอย่างที่สอง		ตัวอย่างที่สาม	
ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์	ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์	ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
6 2	1 1	7 2	2 2	7 3	1 2
1 9 10	2 2	1 8 7	4 1	1 8 9	2 2
1 8 10	3 2	2 9 9	5 2	2 9 9	5 2
2 9 9	5 1	1 7 8	6 1	1 8 7	6 1
2 8 9		1 10 8		1 7 8	
2 10 9		2 10 9		2 9 10	
1 10 10		2 9 9		1 10 10	
		1 9 9		2 8 9	

อธิบายตัวอย่างที่หนึ่ง

บรรทัดแรก: เลข 6 คือจำนวนผู้เข้าประกวด เลข 2 คือค่า K ซึ่งแสดงจำนวนผู้เข้าประกวดที่กรรมการสามารถรับมาดูแลเพื่อฝึกฝนและให้เข้ารอบต่อไปได้

บรรทัดที่สอง: เลข 1 แสดงว่าผู้เข้าประกวดเป็นชาย ส่วน 9 และ 10 คือคะแนนจากกรรมการคนที่หนึ่งและสองตามลำดับ จากคะแนนแสดงว่ากรรมการทั้งสองท่านต้องการรับผู้เข้าประกวดคนนี้ไว้ เนื่องจากมีที่ว่างพร้อมกัน ผู้เข้าประกวดจึงเลือกที่จะอยู่กับกรรมการคนแรกเพราะเป็นผู้ชายเหมือนกัน

บรรทัดที่สาม: เลข 1 แสดงว่าผู้เข้าประกวดเป็นชาย ส่วน 8 และ 10 คือคะแนนจากกรรมการคนที่หนึ่งและสองตามลำดับ จากคะแนนแสดงว่ามีเฉพาะกรรมการคนที่สองที่ต้องการรับผู้เข้าประกวดคนนี้ไว้ เนื่องจากกรรมการคนที่สองยังมีที่ว่าง ผู้เข้าประกวดหมายเลขสองจึงเข้ารอบและอยู่กับกรรมการคนที่สอง

บรรทัดที่สี่: เลข 2 แสดงว่าผู้เข้าประกวดเป็นหญิง ส่วน 9 และ 9 คือคะแนนจากกรรมการคนที่หนึ่งและสองตามลำดับ จากคะแนนแสดงว่ากรรมการทั้งสองท่านต้องการรับผู้เข้าประกวดคนนี้ไว้ และมีที่ว่างพร้อมกัน ผู้เข้าประกวดจึงเลือกที่จะอยู่กับกรรมการคนที่สองเพราะเป็นผู้หญิงเหมือนกัน

บรรทัดที่ห้า: เลข 2 แสดงว่าผู้เข้าประกวดเป็นหญิง ส่วน 8 และ 9 คือคะแนนจากกรรมการคนที่หนึ่งและสองตามลำดับ จากคะแนนแสดงว่ามีเฉพาะกรรมการคนที่สองที่ต้องการรับผู้เข้าประกวดคนนี้ไว้ แต่กรรมการที่สองยังไม่มีที่ว่างอีกแล้ว ผู้เข้าประกวดจึงตรอไปตามกติกา

บรรทัดที่หก: จากคะแนนแสดงว่ากรรมการทั้งสองท่านต้องการรับผู้เข้าประกวดคนนี้ไว้ แต่มีเฉพาะกรรมการคนแรกที่ยังมีที่ว่าง ผู้เข้าประกวดจึงอยู่ในความดูแลของกรรมการคนที่หนึ่ง

บรรทัดที่เจ็ด: จากคะแนนแสดงว่ากรรมการทั้งสองท่านต้องการรับผู้เข้าประกวดคนนี้ไว้ แต่ไม่มีใครมีที่ว่าง ผู้เข้าประกวดจึงตรอไปตามกติกาไม่ว่าจะได้คะแนนมากสักเพียงใดก็ตาม

หมายเหตุ โปรแกรมของเราไม่จำเป็นที่จะต้องรับอินพุตครบทุกบรรทัดก็ได้