ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 15

ณ มหาวิทยาลัยบูรพา

ข้อสอบข้อที่ 2 จากทั้งหมด 3 ข้อ

วันพฤหัสบดีที่ 6 มิถุนายน 2562 เวลา 9.00-12.00 น.

TOI	ทันเนอะ (Minimum Load Requirement)

บางแสนเป็นเมืองอัจฉริยะ ทางคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา จึงมีแนวคิดที่จะเพิ่มความสามารถของลิฟต์เพื่อควบคุมการขนส่งผู้โดยสารแบบอัจฉริยะ ซึ่งตึกของคณะวิทยาการสารสนเทศมี 11 ชั้น และมีลิฟต์ทั้งสิ้น N ตัว ลิฟต์ทุกตัวใช้รอบเวลาในการขึ้น-ลง 1 นาทีเท่ากัน (ไม่ว่าจะขึ้นไปชั้นใด ลิฟต์ใช้เวลาขึ้นไปชั้นดังกล่าว และลงมาที่ชั้นหนึ่งเป็นเวลา 1 นาทีเสมอ) โดยลิฟต์แต่ละตัวสามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่เท่ากัน ลิฟต์ตัวที่ i สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน L_i กิโลกรัม

ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2562 คณะวิทยาการสารสนเทศ ม.บูรพา ได้รับมอบหมายให้เป็นเจ้าภาพร่วมจัดการแข่งขันโอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 15 มีจำนวนนักเรียนเข้าร่วมแข่งขันเป็นจำนวน M คน ฝ่ายจัดการแข่งขันต้องการประเมินเวลาในการใช้ลิฟต์พานักเรียนทั้งหมดไปยังห้องแข่งขันที่ชั้น 3 บนตึกดังกล่าว เพื่อแจ้งเตือนนักเรียนเกี่ยวกับเวลาที่ต้องมาถึงก่อนกำหนด

ในการทดสอบเวลาการใช้ลิฟต์ ฝ่ายจัดการแข่งขันจำลองสถานการณ์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- นักเรียนทั้งหมด M คน ยืนต่อแถวกัน โดยนักเรียนคนที่ j มีน้ำหนัก S_j $(1 \le j \le M)$ กิโลกรัม
- ทางคณะได้จัดเตรียมพี่เลี้ยง N คน เพื่อดูแลนักเรียนในการใช้ลิฟต์ โดยพี่เลี้ยงคนที่ k มีน้ำหนัก A_k $(1 \le k \le N)$ กิโลกรัม
- ฝ่ายจัดการแข่งขันจะจำลองสถานการณ์ X ครั้ง เพื่อประเมินเวลาการใช้ลิฟต์
- ในการจำลองครั้งที่ z $(1 \le z \le X)$ มีเงื่อนไข ดังนี้
    1. กำหนดการจำลองครั้งที่ z ใช้เวลาไม่เกิน T_z นาที
    2. ในการจำลองแต่ละครั้ง แบ่งนักเรียน M คนในแถวหลักออกเป็น N แถวย่อย ตามจำนวนลิฟต์ <u>โดยไม่สลับตำแหน่งของนักเรียน</u>
    3. ฝ่ายจัดการแข่งขันสามารถ<u>เลือกพี่เลี้ยง 1 คน</u> เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่อยู่ใน<u>แถวย่อยหนึ่ง ๆ</u> ในการใช้<u>ลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่ง</u> โดยที่นักเรียนที่อยู่ในแต่ละแถวย่อยต้องใช้ลิฟต์ตัวเดียวกัน และ

เดินทางไปกับพี่เลี้ยงคนนั้นเสมอ (หมายเหตุ นักเรียนในแถวย่อยที่ i ไม่จำเป็นต้องใช้ลิฟต์ตัวที่ i และ ไม่จำเป็นต้องไปกับพี่เลี้ยงคนที่ i)

4. เนื่องจากมีข้อจำกัดของลิฟต์ในเรื่องของการรองรับน้ำหนัก การใช้ลิฟต์เพื่อพานักเรียนทุกคนที่อยู่ในแต่ละแถวย่อยไปยังห้องแข่งขัน อาจต้องใช้ลิฟต์ขึ้น-ลงมากกว่า 1 รอบ ในการใช้ลิฟต์ในแต่ละรอบ นักเรียนต้องเข้าลิฟต์ตามลำดับในแถวย่อยนั้น ๆ

- ในการจำลองครั้งที่ z จะมีผลการประเมินแบบใดแบบหนึ่ง คือ P เมื่อมีอย่างน้อยหนึ่งวิธีที่สามารถส่งนักเรียนทั้งหมดขึ้นลิฟต์ภายในเวลาที่กำหนดได้ หรือ F เมื่อไม่มีวิธีที่สามารถส่งนักเรียนทั้งหมดขึ้นลิฟต์ภายในเวลาที่กำหนด

หมายเหตุ การจำลองสถานการณ์แต่ละครั้ง จำนวนนักเรียนในแต่ละแถวย่อยอาจถูกกำหนดให้มีจำนวนเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากเดิม ฝ่ายจัดการแข่งขันอาจทำการปรับเปลี่ยนเวลาสูงสุดในการโดยสารลิฟต์และอาจเลือกหรือไม่เลือกพี่เลี้ยงคนเดิมเพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่อยู่ในแถวย่อยหนึ่ง ๆ ในการใช้ลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งได้เพื่อให้ทันเวลาที่กำหนด

ตัวอย่าง มีลิฟต์ทั้งหมด 2 ตัว สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 230 และ 300 กิโลกรัม (กก.) ตามลำดับ มีนักเรียนทั้งหมด 10 คน ยืนต่อแถวกัน โดยมีน้ำหนักตามลำดับ ดังนี้ 160, 120, 35, 80, 42, 87, 72, 45, 55 และ 63 กก. มีพี่เลี้ยง 2 คน มีน้ำหนัก 56 และ 65 กก.

ฝ่ายจัดการแข่งขันวางแผนการจำลองสถานการณ์ 3 ครั้ง ดังนี้

การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1

เนื่องจากลิฟต์มี 2 ตัว การจำลองสถานการณ์ทำการแบ่งนักเรียนออกเป็นแถวย่อย ดังนี้

แถวย่อยแรก : นักเรียนคนที่ 1 - 3 มีน้ำหนัก 160, 120 และ 35 กก. ตามลำดับ

แถวย่อยที่สอง : นักเรียนคนที่ 4 - 10 มีน้ำหนัก 80, 42, 87, 72, 45, 55 และ 63 กก. ตามลำดับ

กำหนดเวลาทดสอบการใช้ลิฟต์ T_1 = 2 นาที

ผลการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 : ผ่าน (P) เนื่องจากมีอย่างน้อยหนึ่งวิธีที่สามารถส่งนักเรียนทั้งหมดขึ้นลิฟต์ภายในเวลา 2 นาที ดังวิธีการที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1

รอบที่/ลิฟต์ที่	ลิฟต์ตัวที่ 1 (รองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 230 กก.)	ลิฟต์ตัวที่ 2 (รองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 300 กก.)
รอบที่ 1 (นาทีที่ 1)	A_1 (56 กก.) : S_1 (160 กก.) **<u>รวม</u>** 56+160 = 216 กก.	A_2 (65 กก.) : S_4 (80 กก.) S_5 (42 กก.) S_6 (87 กก.) **<u>รวม</u>** 65+80+42+87 = 274 กก.
รอบที่ 2 (นาทีที่ 2)	A_1(56 กก.) : S_2 (120 กก.) S_3 (35 กก.) **<u>รวม</u>** 56+120+35 = 211 กก.	A_2 (65 kg) : S_7 (72 กก.) S_8 (45 กก.) S_9 (55 กก.) S_{10} (63 กก.) **<u>รวม</u>** 65+72+45+55+63 = 300 กก.

- นักเรียนในแถวย่อยแรกจะขึ้นลิฟต์ตัวที่ 1 (รองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 230 กก.) พร้อมกับพี่เลี้ยงคนที่ 1 หนัก 56 กก. (A_1 = 56 กก.) โดยแบ่งเป็นการโดยสาร 2 รอบ
- นักเรียนในแถวย่อยที่สองจะขึ้นลิฟต์ตัวที่ 2 (รองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 300 กก.) พร้อมกับพี่เลี้ยงคนที่ 2 (A_2 = 65 กก.) โดยแบ่งเป็นการโดยสาร 2 รอบ

การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2

ลิฟต์มี 2 ตัว แบ่งนักเรียนเป็น 2 แถวย่อย

แถวย่อยแรก : นักเรียนคนที่ 1 - 2 มีน้ำหนัก 160 และ 120 กก. ตามลำดับ

แถวย่อยที่สอง : นักเรียนคนที่ 3 -10 มีน้ำหนัก 35, 80, 42, 87, 72, 45, 55 และ 63 กก. ตามลำดับ

กำหนดเวลาทดสอบการใช้ลิฟต์ T_2 = 2 นาที

ผลการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 : ผ่าน (P) เนื่องจากมีอย่างน้อยหนึ่งวิธีที่สามารถส่งนักเรียนทั้งหมดขึ้นลิฟต์ภายในเวลา 2 นาที ดังวิธีการที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2

รอบที่/ลิฟต์ที่	ลิฟต์ตัวที่ 1 (รองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 230 กก.)	ลิฟต์ตัวที่ 2 (รองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 300 กก.)
รอบที่ 1 (นาทีที่ 1)	A_2 (65 กก.) : S_1 (160 กก.) **<u>รวม</u>** 65+160 = 225 กก.	A_1 (56 kg) : S_3 (35 กก.) S_4 (80 กก.) S_5 (42 กก.) S_6 (87 กก.) **<u>รวม</u>** 56+35+80+42+87 = 300 กก.
รอบที่ 2 (นาทีที่ 2)	A_2(65 กก.) : S_2 (120 กก.) **<u>รวม</u>** 65+120 = 185 กก.	A_1 (56 กก.) : S_7 (72 กก.) S_8 (45 กก.) S_9 (55 กก.) S_{10} (63 กก.) **<u>รวม</u>** 56+72+45+55+63 = 291 กก.

- นักเรียนในแถวย่อยแรกจะขึ้นลิฟต์ตัวที่ 1 (รองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 230 กก.) พร้อมกับพี่เลี้ยงคนที่ 2 หนัก 65 กก. (A_2 = 65 กก.) โดยแบ่งเป็นการโดยสาร 2 รอบ
- นักเรียนในแถวย่อยที่สองจะขึ้นลิฟต์ตัวที่ 2 (รองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 300 กก.) พร้อมกับพี่เลี้ยงคนที่ 1 (A_1 = 56 กก.) โดยแบ่งเป็นการโดยสาร 2 รอบ

การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 3

ลิฟต์มี 2 ตัว แบ่งนักเรียนเป็น 2 แถวย่อย

แถวย่อยแรก : นักเรียนคนที่ 1 - 5 มีน้ำหนัก 160, 120 35, 80 และ 42 กก. ตามลำดับ

แถวย่อยที่สอง : นักเรียนคนที่ 6 -10 มีน้ำหนัก 87, 72, 45, 55 และ 63 กก. ตามลำดับ

กำหนดเวลาทดสอบการใช้ลิฟต์ T_3 = 1 นาที

ผลการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 3 : ไม่ผ่าน (F) เนื่องจากไม่มีวิธีที่สามารถส่งนักเรียนทั้งหมดขึ้นลิฟต์ภายในเวลาที่กำหนด ไม่ว่าจะเลือกพี่เลี้ยง แถวย่อยนักเรียน และลิฟต์ในรูปแบบใดก็ตาม

<u>**งานของคุณ**</u> จงเขียนโปรแกรมเพื่อทำการทดสอบการจำลองสถานการณ์การใช้ลิฟต์ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดให้ทันเวลาที่กำหนด

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $X + 5$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็ม 3 จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ประกอบด้วย N แทนจำนวนลิฟต์ $(1 \leq N \leq 10)$ M แทนจำนวนนักเรียน $(5 \leq M \leq 10{,}000{,}000)$ X แทนจำนวนครั้งในการจำลองสถานการณ์ $(1 \leq X \leq 10)$
บรรทัดที่ 2	จำนวนเต็ม N จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง $L_1\ L_2 \ldots L_N$ โดยที่แต่ละจำนวน L_i แทนค่าน้ำหนักที่ลิฟต์แต่ละตัวรองรับได้ $(1 \leq L_i \leq 2{,}000{,}000{,}200)$
บรรทัดที่ 3	จำนวนเต็ม N จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง $A_1\ A_2 \ldots A_N$ โดยที่แต่ละจำนวน A_k แทนค่าน้ำหนักของพี่เลี้ยงแต่ละคน $(1 \leq A_k \leq 200)$
บรรทัดที่ 4	จำนวนเต็ม M จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง $S_1\ S_2 \ldots S_M$ โดยที่แต่ละจำนวน S_j แทนค่าน้ำหนักของนักเรียนแต่ละคน $(1 \leq S_j \leq 200)$
บรรทัดที่ 5	จำนวนเต็ม X จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง $T_1\ T_2 \ldots\ T_X$ โดยที่แต่ละจำนวน T_z แทนเวลาสูงสุดในการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ z $(1 \leq T_z \leq 1{,}000{,}000)$
บรรทัดที่ 6 ถึง $X + 5$	แต่ละบรรทัดมีจำนวนเต็ม N จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง $Q_1\ Q_2 \ldots\ Q_N$ โดยที่แต่ละจำนวน Q_r แทนหมายเลขลำดับของนักเรียนในแถวหลักที่เป็นสมาชิกลำดับแรกของแถวย่อยที่ r $(1 = Q_1 < Q_2 < \ldots < Q_N \leq M$ และ $Q_r - Q_{r-1} < 1{,}200{,}000$ และ $2 \leq r \leq N)$

ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน X บรรทัด คือ

บรรทัดที่ z ($1 \leq z \leq X$)	อักขระ 1 ตัว แทนผลการทดสอบเวลาของการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ z โดยมีค่าเป็น P เมื่อมีอย่างน้อยหนึ่งวิธีที่สามารถส่งนักเรียนทั้งหมดขึ้นลิฟต์ภายในเวลาที่กำหนดได้ หรือ F เมื่อไม่มีวิธีที่สามารถส่งนักเรียนทั้งหมดขึ้นลิฟต์ภายในเวลาที่กำหนด

ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 10 3 230 300 56 65 160 120 35 80 42 87 72 45 55 63 2 2 1 1 4 1 3 1 6	P P F

ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 8 1 150 100 200 45 60 55 80 45 50 62 48 40 68 55 2 1 3 5	F

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1 GB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการตรวจให้คะแนนโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องคอมไพล์ผ่าน

ข้อกำหนดอื่น ๆ

ผู้เข้าแข่งขันต้องระบุชื่อแฟ้มข้อมูลและส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและคอมไพเลอร์ที่ใช้ ดังนี้

ภาษา C	ภาษา C++
/* TASK: minreq.c LANG: C AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */	/* TASK: minreq.cpp LANG: C++ AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบเป็นกลุ่มของคะแนนที่เป็นอิสระต่อกัน โดยผลรวมของคะแนนได้ 100% มีดังนี้

ระดับข้อมูลทดสอบ	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้โดยประมาณ	เงื่อนไข
1	10%	$N = 2$ โดยที่ลิฟต์รองรับน้ำหนักเท่ากันและพี่เลี้ยงมีน้ำหนักเท่ากัน และมี 1 แถวย่อยที่มีนักเรียน 1 คน
2	25%	$N = 2$ โดยที่ลิฟต์รองรับน้ำหนักเท่ากันหรือพี่เลี้ยงมีน้ำหนักเท่ากันกรณีใดกรณีหนึ่ง
3	10%	$N = 2$ โดยที่ลิฟต์รองรับน้ำหนักไม่เท่ากันและพี่เลี้ยงทุกคนมีน้ำหนักไม่เท่ากัน
4	25%	$2 < N \leq 10$ โดยที่ลิฟต์รองรับน้ำหนักเท่ากันหรือพี่เลี้ยงมีน้ำหนักเท่ากันกรณีใดกรณีหนึ่ง
5	10%	$5 < N \leq 10, M \leq 110{,}000$ จำนวนนักเรียนในแถวย่อยไม่เกิน 15,000 คน และไม่รับประกันว่าน้ำหนักพี่เลี้ยงหรือน้ำหนักลิฟต์เท่ากัน
6	20%	$5 < N \leq 10, M \leq 10{,}000{,}000$ จำนวนนักเรียนในแถวย่อยไม่เกิน 1,200,000 คน และไม่รับประกันว่าน้ำหนักพี่เลี้ยงหรือน้ำหนักลิฟต์เท่ากัน