

แบบฝึกหัดอัลกอริทึมเชิงละโมภ

1. จากปัญหา fractional knapsack จงเขียนโปรแกรมแบบ greedy เพื่อค้นหาเซตของ item ที่มีน้ำหนัก (weight) รวมไม่เกินขนาดของถุง (weight) W และมีมูลค่ารวม (value) สูงสุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1 จำนวนเต็ม n W แทนจำนวน item และน้ำหนักของถุง โดยที่ $1 < n \leq 10$ และ $1.0 \leq W \leq 3,000.0$ คั่นด้วยช่องว่าง

บรรทัดที่ 2 รายการจำนวนเต็ม n รายการ แทนน้ำหนักของ item แต่ละชิ้น

บรรทัดที่ 3 รายการจำนวนเต็ม n รายการ แทนมูลค่าของ item แต่ละชิ้น

ข้อมูลส่งออก

เซต n แสดงสัดส่วนการเลือก item แต่ละรายการเป็นคำตอบ โดยที่ 0.0 หมายถึง item ไม่ถูกเลือก และ 1.0 หมายถึงเลือกทั้งชิ้น ทศนิยม 2 ตำแหน่ง

บรรทัดถัดไปมูลค่ารวมสูงสุดของ item ที่ถูกเลือก ทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
4 25 18 15 10 5 25 24 5 8	0.28 1.00 0.00 1.00 38.94
3 5 1 2 3 1 2 2	1.00 1.00 0.67 4.33

2. ต้องการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลจำนวน n ไฟล์ ซึ่งมีความยาวของแต่ละไฟล์แทนด้วย $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$ ลงบนเทป (tape) บันทึกข้อมูลความยาวไม่จำกัด โชคดีที่ว่าการเข้าถึงไฟล์ข้อมูลแต่ละไฟล์จะต้องเริ่มจากต้นเทปเสมอ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเวลารวมเฉลี่ยในการเข้าถึงไฟล์ (mean retrieval time) ทุกไฟล์บนเทป ตัวอย่างเช่น สมมติให้ f_1, f_2 และ f_3 มีความยาวของไฟล์ 10, 5 และ 13 ตามลำดับ

- หากจัดเก็บไฟล์ f_1 ตามด้วย f_2 และ f_3 จะได้เวลารวมเฉลี่ยของการเข้าถึงทั้ง 3 ไฟล์ คือ $(10 + (10+5) + (10+5+13))/3 = 17.67$
- หากจัดเก็บไฟล์ f_2 ก่อนตามด้วย f_1 และ f_3 จะทำให้เวลารวมเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 16.00

จงเขียนโปรแกรม greedy เพื่อหาวิธีจัดเก็บไฟล์เหล่านี้ให้เวลารวมเฉลี่ยมีค่าน้อยที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็ม n แทนจำนวนไฟล์ที่ต้องการจัดเก็บ $1 < n \leq 100$

แบบฝึกหัดอัลกอริทึมเชิงละโมภ

บรรทัดสอง รายการจำนวนเต็ม n รายการ แทนความยาวของแต่ละไฟล์ $1 \leq f_i \leq 1,000$ คั่นด้วยช่องว่าง

ข้อมูลส่งออก

เวลารวมเฉลี่ยที่น้อยที่สุดในการเข้าถึงทุกไฟล์บนเทป ทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
3 10 5 13	16.00
6 7 8 15 6 12 9	28.17

3. ตารางเวลารถไฟ n ขบวน แต่ละขบวนจะประกอบไปด้วย เวลามาถึง (arrival time) และเวลาออก (departure time) หากต้องการสร้างชานชลา (platform) เพื่อให้รถไฟแต่ละขบวนสามารถเข้าออกได้ตามเวลาที่ระบุโดยไม่มีการ delay จงเขียนโปรแกรมแบบ greedy เพื่อค้นหาจำนวนชานชลาที่น้อยที่สุดจากตารางเวลาของรถไฟที่กำหนดให้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1 จำนวนเต็ม n แทนจำนวนรถไฟที่เข้าออกสถานี โดยที่ $1 \leq n \leq 500$

n บรรทัดถัดไป แต่ละบรรทัดแสดงทศนิยม t_a t_b แทนเวลาเข้าและออกของรถไฟแต่ละขบวน คั่นด้วยช่องว่าง โดยที่ $t_a < t_b$

ข้อมูลส่งออก

จำนวนชานชลาที่น้อยที่สุดที่รถไฟแต่ละขบวนสามารถเข้าออกได้โดยไม่เกิดการ delay

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
6 2.00 2.30 2.10 3.40 3.00 3.20 3.20 4.30 3.50 4.00 5.00 5.20	2
3 9.00 9.40	1

แบบฝึกหัดอัลกอริทึมเชิงโมบ

9.10 12.00	
12.01 13.50	

4. เส้นตรง (line) ประกอบไปด้วยจุดเริ่มต้น x_i และจุดสิ้นสุด x_j แทนด้วย (x_i, x_j) โดยที่ $x_i \leq x_j$ หากมีเส้นตรงทั้งหมด n เส้น และต้องการรวมเส้นตรงเหล่านี้เป็นเส้นเดียวเป็น (x_a, x_b) โดยใช้เส้นตรงเหล่านี้ให้น้อยที่สุด ตัวอย่างเช่น สมมติมีเส้นตรง 10 เส้น ได้แก่ $(1,2), (3,5), (1,5), (2,4), (4,5), (3,6), (2,7), (7,9), (4,8), (1,3)$ หากต้องการรวมเป็นเส้นตรง $(1,9)$ คำตอบที่น้อยที่สุดคือ 3 เส้น ได้แก่ $(1,5), (4,8), (7,9)$ จงเขียนโปรแกรม greedy เพื่อหาคำตอบดังกล่าว

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1 จำนวนเต็ม n แทนจำนวนเส้นตรง โดยที่ $1 \leq n \leq 500$

n บรรทัดถัดไป แต่ละบรรทัดแสดงเส้นตรงแทนด้วยคู่ลำดับของจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด x_i และ x_j

คั่นด้วยช่องว่าง โดยที่ $-50,000 \leq x_i, x_j \leq 50,000$ และ $x_i \leq x_j$

บรรทัดสุดท้าย แทนด้วยคู่ลำดับ $x_a x_b$ แทนเส้นตรงที่ต้องการ

ข้อมูลส่งออก

จำนวนเส้นตรงที่น้อยที่สุดซึ่งถูกเลือกเพื่อสร้างเส้นตรง (x_a, x_b)

บรรทัดถัดไป แต่ละบรรทัด แทนรายการเส้นตรง (x_i, x_j) ที่ถูกเลือก เรียงลำดับตาม x_i และ x_j น้อยไปมาก

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
10	3
1 2	1 5
3 5	4 8
1 5	7 9
2 4	
4 5	
3 6	
2 7	
7 9	
4 8	
1 3	
1 9	

แบบฝึกหัดอัลกอริทึมเชิงละโมภ

5. ตารางด้านล่างแสดงกิจกรรมที่ต้องการใช้ห้องประชุมในช่วงเวลาต่างๆ

กิจกรรม	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
เวลาเริ่ม	1	3	0	5	3	5	6	8	8	2
เวลาสิ้นสุด	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

หากมีห้องประชุมว่างทั้งหมด k ห้อง จงเขียนโปรแกรมแบบ greedy เพื่อค้นหาจำนวนกิจกรรมสูงสุดที่สามารถจัดได้ กำหนดให้ greedy criterion จะเลือกกิจกรรมที่ใช้เวลานานที่สุดก่อน (longest first strategy)

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1 จำนวนเต็ม n และ k แทนจำนวนกิจกรรมและจำนวนห้องประชุม

$n+1$ บรรทัดถัดไป คู่ลำดับจำนวนเต็ม s และ t แทนเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรม

โดย $1 \leq s, t \leq 20$ และ $s < t$

ข้อมูลส่งออก

จำนวนกิจกรรมสูงสุดที่สามารถจัดได้

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
10 3 1 4 3 5 0 6 5 7 3 8 5 9 6 10 8 11 8 12 2 13	5