

LAB 2 Search & Sort

Design and Analysis of Algorithms

- กำหนดให้อาร์เรย์จำนวนเต็ม A ประกอบไปด้วย $A[] = \{ 16, 25, 2, 54, 36, 9, 12, 66 \}$ จงเขียนโปรแกรม Shell Sort เพื่อเรียงลำดับข้อมูลจากน้อยไปมาก โดยใช้วิธี **Sedgewick's Sequence**

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1 จำนวนเต็ม n แทนจำนวนข้อมูลในอาร์เรย์ A โดยที่ $1 < n < 500$

บรรทัดที่ 2 รายการสมาชิกในอาร์เรย์ A คั่นด้วยช่องว่าง $-10,000 \leq A[i] \leq 10,000$

ข้อมูลส่งออก

แต่ละบรรทัดแสดงรายการสมาชิกของอาร์เรย์ของการเรียงในแต่ละรอบของ Shell Sort คั่นด้วยช่องว่าง

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
8	16 25 2 54 36 9 12 66
16 25 2 54 36 9 12 66	9 12 2 54 36 16 25 66
	9 12 2 25 36 16 54 66
	2 12 9 16 36 25 54 66
	2 9 12 16 25 36 54 66

- คุณบ๊อบบี้เป็นนักวิ่งมาราธอน ได้ชักชวนเพื่อนอีก K คน ให้ร่วมรายการวิ่งมาราธอน คุณบ๊อบบี้จึงได้ตั้งรางวัลสำหรับกลุ่มเพื่อนของเขา ว่าถ้าใครวิ่งเข้าเส้นชัยได้ภายใน 6 ชั่วโมงจะได้รางวัลจากเขา และคนที่ทำเวลาได้ดีที่สุด โดยต้องทำเวลาได้ภายใน 6 ชั่วโมงด้วย จะได้รางวัลพิเศษเพิ่ม ในวันแข่งคุณบ๊อบบี้ได้บันทึกหมายเลขนักวิ่งของเพื่อนแต่ละคนไว้ จากนั้นทุกคนก็ออกวิ่งไป แต่ปัญหามีอยู่ว่าเพื่อนของเขาแต่ละคน ทั้งที่เข้าเส้นชัยและที่เลิกวิ่งกลางทางต่างแยกย้ายกลับไปกันหมดโดยไม่มีใครแจ้งเวลาที่ทำได้กับคุณบ๊อบบี้เลย คุณบ๊อบบี้จึงตัดสินใจไปที่กองอำนวยความสะดวกเพื่อขอบันทึกเวลาของเพื่อนเขา อุปสรรคก็คือว่าบันทึกไม่ได้เรียงตามหมายเลขหรือเวลาแต่อย่างใด และการจะหาข้อมูลของเพื่อนให้ครบ K คนจากนักวิ่งทั้งหมด N คน จงเขียนโปรแกรม $O(n \log n)$ เพื่อช่วยบ๊อบบี้หาคำตอบว่าเพื่อนของเขากี่คนที่เข้าเส้นชัยภายในเวลา 6 ชั่วโมงและใครใช้เวลาน้อยที่สุด

ข้อมูลเข้า

บรรทัดแรก เป็นจำนวนเต็มบวก T ซึ่งแทนจำนวนกรณีทดสอบทั้งหมด โดยที่ $T \leq 10$ และกรณี ทดสอบแต่ละกรณีประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

บรรทัดแรกคือจำนวนเต็มบวก K ($1 < K \leq 100$) จำนวนเพื่อนของบ๊อบบี้

LAB 2 Search & Sort

Design and Analysis of Algorithms

บรรทัดที่สอง เป็นหมายเลขประจำตัวนักวิ่งที่เป็นเพื่อนของคุณบ๊อบบี้ทั้ง K คน ซึ่งหมายเลข ประจำแต่ละ หมายเลขเป็นจำนวนเต็มบวก มีค่าไม่เกิน 1,000,000 และถูกคั่นด้วยช่องว่าง

บรรทัดที่สาม เป็นจำนวนเต็มบวก N ($K < N \leq 1,000$) แทนข้อมูลของนักวิ่งแต่ละคน

ข้อมูลอีก N บรรทัด เป็นข้อมูลของนักวิ่งแต่ละคน หนึ่งคนต่อหนึ่งบรรทัด โดยในแต่ละ บรรทัดเป็นเลขจำนวนเต็ม 3 ตัว ตามลำดับดังนี้

เลขตัวแรกคือรหัสประจำตัวนักวิ่ง เป็นเลขจำนวนเต็มบวกมีค่าไม่เกิน 1,000,000

เลขตัวที่สองและสามเป็นเวลาที่ใช้ในการวิ่งเพื่อเข้าเส้นชัยของนักวิ่งดังกล่าว โดยเป็นจำนวนเต็มระบุ ชั่วโมงและนาฬิกาที่เข้าเส้นชัย จำนวนนาฬิกา จะเป็นจำนวนเต็มไม่ลบบมีค่าไม่เกิน 59 จำนวนชั่วโมงจะเป็น จำนวนเต็มไม่ลบบมีค่าไม่เกิน 23 ในกรณีที่นักวิ่งเลิกวิ่งกลางทาง ตัวเลขทั้งสองนี้จะเป็น -1 ทั้งคู่

ผลลัพธ์

พิมพ์ตัวเลขสองค่า คั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง โดยเลขตัวแรกเป็นหมายเลขประจำตัวนักวิ่งของเพื่อนคุณบ๊อบบี้ที่ทำ เวลาได้ดีที่สุด เลขตัวที่สองเป็นจำนวนเพื่อนคุณบ๊อบบี้ที่เข้าเส้นชัยโดยใช้เวลาไม่เกิน 6 ชั่วโมง

ตัวอย่างอินพุต	ตัวอย่างผลลัพธ์
4 123 456 999 73 6 111 5 3 456 -1 -1 123 4 59 73 6 0 520 -1 -1 999 6 0	123 3

3. กำหนดให้เซตเลขจำนวนเต็ม A และ B มีสมาชิก n จำนวน จงเขียนโปรแกรมแบบ $O(n)$ เพื่อค้นหาผลลัพธ์ของ อินเตอร์เซกชัน (Intersection) $A \cap B$ และยูเนียน (union) $A \cup B$ พร้อมเรียงลำดับจากน้อยไปมาก

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1 N แทนจำนวนสมาชิกของ A และ B โดยที่ $1 < N \leq 100$

LAB 2 Search & Sort

Design and Analysis of Algorithms

บรรทัดที่ 2 รายการจำนวนเต็ม N จำนวน แทนสมาชิกของ A คั่นด้วยช่องว่าง โดย $0 \leq A[i] \leq 100$

บรรทัดที่ 3 รายการจำนวนเต็ม N จำนวน แทนสมาชิกของ B คั่นด้วยช่องว่าง โดย $0 \leq B[i] \leq 100$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดที่ 1 ผลลัพธ์ของอินเตอร์เซกชัน เรียงผลลัพธ์จากน้อยไปมาก

บรรทัดที่ 2 ผลลัพธ์ของยูเนียน เรียงผลลัพธ์จากน้อยไปมาก

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

4. กำหนดให้อาร์เรย์จำนวนเต็มบวก n จำนวนซึ่งมีค่าไม่ซ้ำกัน จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ $O(n \log n)$ เพื่อค้นหารายการของลำดับย่อยต่อเนื่อง (หมายถึงลำดับที่มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง) ทั้งหมดในอาร์เรย์ โดยสามารถหาได้จากการเรียงข้อมูลในอาร์เรย์ ตัวอย่างเช่น $A[10] = \{2, 3, 5, 6, 10, 9, 4, 106, 102, 101\}$ เมื่อเรียงข้อมูลในอาร์เรย์แล้วจะได้ผลลัพธ์คือ $\{2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 101, 102, 106\}$ ซึ่งจะแสดงรายการลำดับย่อยต่อเนื่องที่ยาวที่สุดคือ $\{2, 3, 4, 5, 6\}$ ซึ่งมีสมาชิก 5 ตัว

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัด 1 n แทนจำนวนสมาชิกในอาร์เรย์ โดยที่ $1 \leq n \leq 10,000$

บรรทัด 2 รายการจำนวนเต็ม n จำนวน ที่มีสมาชิกไม่ซ้ำกัน คั่นด้วยช่องว่าง โดยที่ $0 \leq A[i] \leq 5,000$

ข้อมูลส่งออก

จำนวนรายการลำดับย่อยต่อเนื่องที่ยาวที่สุดในอาร์เรย์

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
10	5
2 3 5 6 10 9 4 106 102 101	