



ข้อสอบสำหรับทดสอบระบบ

การแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 20

ณ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

ข้อสอบข้อที่ 3 จากทั้งหมด 3 ข้อ

วันอังคารที่ 14 พฤษภาคม 2567 เวลา 14.00 - 17.00 น.

	สร้างคู่ผกผัน (Inversion)
---	------------------------------------

โจทย์ข้อนี้เป็นการสร้างเวกเตอร์ (vector) ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ โดยข้อกำหนดขึ้นอยู่กับค่าสองค่าคือ N และ S เราจะต้องสร้างเวกเตอร์ที่มีขนาด N ที่แต่ละตำแหน่งมีค่า ไม่ซ้ำกันเลย ทั้งนี้แต่ละตำแหน่งของเวกเตอร์ต้องมีค่าที่เป็นไปได้เพียงตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง N เท่านั้น (กล่าวอีกนัยหนึ่งคือเวกเตอร์ของเราเป็นเวกเตอร์ที่ประกอบด้วยตัวเลข 1 ถึง N อย่างละ 1 ตัว)

กำหนดให้ค่าของเวกเตอร์ A ณ ตำแหน่ง i ของเราคือ $A[i]$ สำหรับค่า i ตั้งแต่ 0 ถึง $N-1$ และให้ “คู่ผกผัน” คือคู่สมาชิก ณ ตำแหน่ง p และ q ของเวกเตอร์ของเราที่ $p < q$ และ $A[p] > A[q]$

ตัวอย่างเช่น หากเวกเตอร์ A มีค่าเป็น $[1, 4, 2, 3]$ จะได้ว่า เวกเตอร์นี้มีคู่ผกผันอยู่ 2 คู่ ได้แก่ คู่ ณ ตำแหน่ง 1 และ 2 (เนื่องจาก $A[1] > A[2]$) และ คู่ ณ ตำแหน่ง 1 และ 3 (เนื่องจาก $A[1] > A[3]$)

เราต้องการให้สร้างเวกเตอร์ A ที่มีจำนวนคู่ผกผันเท่ากับ S พอดี

งานของคุณ

จงเขียนฟังก์ชันภาษา C++ เพื่อสร้างเวกเตอร์ที่มีขนาด N และมีจำนวนคู่ผกผันเท่ากับ S พอดี

ข้อนี้มีรูปแบบการเขียนโปรแกรมที่แตกต่างจากรูปแบบปกติ ซึ่งจะมีใช้ในการแข่งขันจริง โปรดดูส่วนท้ายของโจทย์ข้อนี้เกี่ยวกับวิธีการใช้งาน

รายละเอียดการเขียนโปรแกรม

ผู้เข้าแข่งขันจะต้องเขียนฟังก์ชันต่อไปนี้

```
std::vector<int> inversion(int N, int S)
```

โดยที่พารามิเตอร์ต่าง ๆ คือ

- N เป็นขนาดของเวกเตอร์ที่ต้องการ
- S คือจำนวนคู่ผกผันที่ต้องการ

เมื่อจบการทำงานของฟังก์ชันนี้แล้ว ฟังก์ชันนี้จะต้องคืนค่าเวกเตอร์ (โดยใช้ตัวแปรประเภท `std::vector<int>`) ที่มีค่าตรงตามที่โจทย์กำหนด

หากมีเวกเตอร์หลายรูปแบบที่ตรงกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด ผู้เข้าแข่งขันสามารถเลือกตอบแบบใดแบบหนึ่งที่ตรงตามเงื่อนไขก็ได้

ตัวอย่างผลการทำงานของฟังก์ชัน inversion

ตัวอย่างที่	ค่าพารามิเตอร์		ค่าส่งกลับของฟังก์ชัน inversion
	N	S	เวกเตอร์ A รูปแบบหนึ่งที่เป็นไปได้ที่ฟังก์ชันต้องกำหนดค่า
1	4	0	[1, 2, 3, 4]
2	4	2	[1, 4, 2, 3]
3	4	2	[3, 1, 2, 4]
4	5	10	[5, 4, 3, 2, 1]

ขอบเขตของข้อมูล

- $2 \leq N \leq 100$
- $0 \leq S \leq \frac{N(N-1)}{2}$

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	32 MB

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ มีดังนี้

กลุ่มชุดทดสอบที่	คะแนนสูงสุดของกลุ่มชุดทดสอบนี้	เงื่อนไข
1	20	$N = 2$
2	40	$N \leq 8$
3	30	$S \leq N$
4	10	ไม่มีเงื่อนไขอื่นใด

หมายเหตุ รับประกันว่าข้อมูลที่กำหนดมีคำตอบที่เป็นเวกเตอร์เสมอ

คำอธิบายไฟล์เกรดเดอร์ (grader)

ไฟล์เกรดเดอร์จะรับข้อมูลนำเข้าหนึ่งบรรทัดในรูปแบบต่อไปนี้

- บรรทัดที่ 1: รับค่า N และ S

หลังจากนั้นเกรดเดอร์จะเรียกฟังก์ชัน inversion ของผู้เข้าแข่งขันแล้วแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากฟังก์ชันออกทางหน้าจอ

คำแนะนำในการเขียนโปรแกรม

สำหรับข้อนี้ วิธีการเขียนโปรแกรมและส่งโปรแกรมเข้าสู่ระบบเกรดเดอร์ (grader) จะเป็นรูปแบบที่แตกต่างจากรูปแบบทั่วไปของการเขียนโปรแกรม ที่ผู้เข้าแข่งขันจะต้องเขียนโปรแกรมในส่วนรับข้อมูลนำเข้า และส่วนแสดงผล โดยในข้อนี้ ผู้เข้าแข่งขันจะต้องเขียนโปรแกรมเฉพาะส่วนการคำนวณที่จำเป็นลงในฟังก์ชันที่กำหนดให้ โดยข้อมูลนำเข้าต่าง ๆ จะสามารถใช้ได้ผ่านพารามิเตอร์ของฟังก์ชัน และผลการคำนวณจะต้องส่งกลับผ่านฟังก์ชันด้วยเช่นกัน โดยที่ผู้เข้าแข่งขัน ไม่ต้องเขียนโปรแกรมในส่วนรับข้อมูลนำเข้า และไม่ต้องเขียนส่วนแสดงผล

ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับไฟล์ต่าง ๆ หลายไฟล์ดังนี้ ผู้เข้าแข่งขันจะต้อง แก้ไขไฟล์เดียว ตามที่โจทย์กำหนด และส่งไฟล์ดังกล่าวเข้าสู่ระบบ

- grader.cpp เป็นไฟล์หลักที่ทำหน้าที่รับข้อมูลนำเข้าและส่งออก
- inversion.cpp เป็นไฟล์ที่ผู้เข้าแข่งขันจะต้องเขียนโปรแกรมคำนวณต่าง ๆ และเป็นไฟล์ที่ผู้เข้าแข่งขันส่งเข้าสู่ระบบ (ในไฟล์ inversion.cpp ห้ามมีฟังก์ชัน main() แต่มีฟังก์ชันอื่น ๆ ได้)
- run_cpp.sh เป็นไฟล์ที่ผู้เข้าแข่งขันสามารถเรียกใช้เพื่อทำการรันโปรแกรมทั้งหมดได้
- compile_cpp.sh เป็นไฟล์ที่ผู้เข้าแข่งขันสามารถเรียกใช้เพื่อทำการคอมไพล์โปรแกรมได้

ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับไฟล์ .zip ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จากระบบโดยในไฟล์ดังกล่าวเมื่อขยาย (extract) ออกมาแล้วจะมีไฟล์ทั้ง 4 อยู่ ผู้เข้าแข่งขันควรใช้ text editor หรือ IDE ในการแก้ไขไฟล์ inversion.cpp และทำการคอมไพล์หรือรันโปรแกรมผ่านการเรียกใช้ฟังก์ชัน compile_cpp.sh หรือ run_cpp.sh

เมื่อผู้เข้าแข่งขันสามารถเรียกไฟล์ run_cpp.sh เพื่อทำการรันโปรแกรม โปรแกรมจะทำงานตามที่ได้ระบุไว้ในไฟล์ grader.cpp ซึ่งหัวข้อ “คำอธิบายไฟล์เกรดเดอร์” อธิบายถึงการทำงานของไฟล์ดังกล่าว