



ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 12

ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ข้อสอบข้อที่ 1 จากทั้งหมด 3 ข้อ

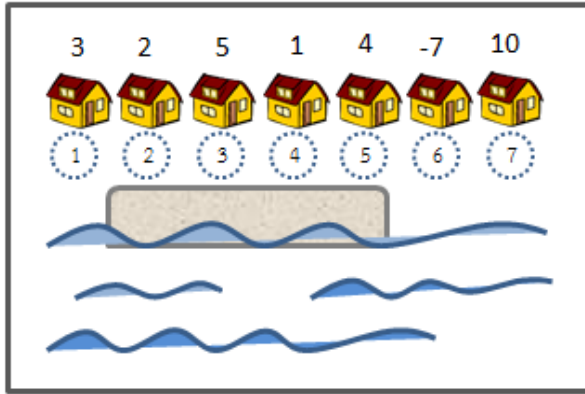
วันที่ 9 มิถุนายน 2559 เวลา 9.00-12.00 น.



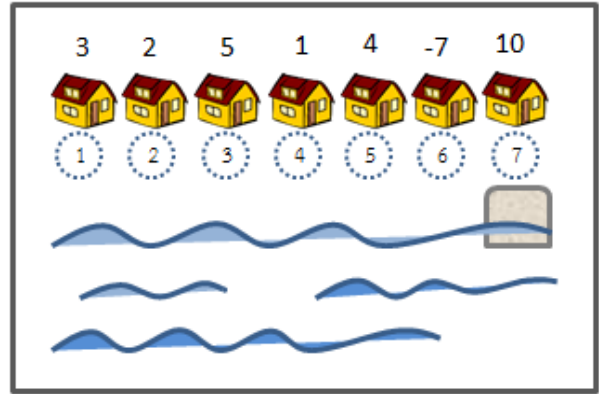
เขื่อนกันคลื่น

หาดสมิหลา เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงของจังหวัดสงขลา มีหาดทรายขาวละเอียดมากที่เรียกว่า “ทรายแก้ว” มีป่าสนร่มรื่น จากหาดสมิหลาสามารถมองเห็นทิวทัศน์อันงดงามของเกาะหนู เกาะแมว มีสัญลักษณ์ที่มีชื่อเสียงเป็นรูปปั้นนางเงือกทอง มีบริเวณพักผ่อนชมวิวซึ่งมีชายหาดยาวต่อเนื่องที่เรียกกันว่า แหลมสนอ่อน

ใกล้กับบริเวณชายหาดแหลมสนอ่อน มีร้านค้าและบ้านเรือนประชาชนอาศัยอยู่หลายหลังคาเรือนตามแนวชายหาดมาช้านาน บ้านแต่ละหลังได้รับการจัดสรรพื้นที่และสร้างบ้านแบบเดียวกันหมด ในปัจจุบันเริ่มเกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลจากคลื่นมรสุมที่พัดเข้ามาบริเวณชายหาดมีกำลังแรงมากขึ้น จนทำให้บ้านเรือนที่อยู่บริเวณชายหาดได้รับความเสียหาย ทางการได้ทำงานวิจัยและพบว่าการสร้างเขื่อนกันคลื่นตามแนวชายหาดจะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างยั่งยืน แต่ด้วยงบประมาณที่ได้รับจัดสรรมาไม่จำกัด จึงไม่สามารถสร้างเขื่อนกันคลื่นให้มีความยาวครอบคลุมบ้านเรือนประชาชนทุกหลังได้ งบประมาณนี้สามารถนำมาสร้างเขื่อนได้เพียงเขื่อนเดียวเท่านั้นและต้องมีรูปแบบความยาวเขื่อนกันคลื่นต่อเนื่องกันครอบคลุมบ้านได้ไม่เกิน w หลัง



ก. กรณีที่ $n = 7$ และ $w = 4$



ข. กรณีที่ $n = 7$ และ $w = 3$

กำหนดให้มีบ้านเรือนอยู่ทั้งหมด n หลัง บ้านหลังที่ i ($1 \leq i \leq n$) มีค่าความคุ้มค่าในการสร้างเชื่อมครอบคลุมบ้านหลังนั้นเป็นจำนวนเต็ม แทนด้วย v_i ซึ่งพิจารณาจากมูลค่าทรัพย์สินรวมของบ้านและค่าการก่อสร้างส่วนของเชื่อม ณ ตำแหน่งของบ้านหลังนั้น ทั้งนี้ค่าความคุ้มค่าอาจมีค่าเป็นลบได้ในกรณีที่ค่าการก่อสร้างส่วนของเชื่อม ณ ตำแหน่งของบ้านสูงกว่ามูลค่าทรัพย์สินรวมของบ้าน

ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทางกาหนดเงื่อนไขเพื่อพิจารณาสร้างเชื่อมกันคลืน ดังนี้ รูปแบบการสร้างเชื่อมจะต้องครอบคลุมบ้านไม่เกิน w หลัง ผลรวมของค่าความคุ้มค่าในการสร้างเชื่อมครอบคลุมบ้านเหล่านั้นต้องมีค่าเป็นบวกเท่านั้น และผลรวมนั้นต้องมีค่าสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ หากพบว่ามีมากกว่าหนึ่งรูปแบบตามเงื่อนไขที่ได้กล่าวมา ทางกาจะพิจารณาเลือกสร้างเชื่อมกันคลืนในรูปแบบที่มีความยาวสั้นที่สุดเท่านั้น แต่หากไม่มีรูปแบบที่ตรงตามเงื่อนไขทั้งหมดนี้เลย ทางกาจะตัดสินใจไม่สร้างเชื่อมกันคลืน

จากรูปข้างต้น มีบ้านอยู่ 7 หลัง ($n = 7$) โดยค่าความคุ้มค่าในการสร้างเชื่อมครอบคลุมบ้านหลังแรก (ซ้ายมือสุด) ถึงหลังสุดท้าย (ขวามือสุด) คือ 3, 2, 5, 1, 4, -7 และ 10 ตามลำดับ ถ้าทางกาจะต้องสร้างเชื่อมกันคลืนที่มีความยาวครอบคลุมบ้านได้ไม่เกิน 4 หลัง ($w = 4$) จะได้ว่ารูปแบบเชื่อมกันคลืนที่ทางกาจะพิจารณาสร้างต้องครอบคลุมบ้านหลังที่ 2 ถึงหลังที่ 5 โดยในกรณีนี้จะมีผลรวมค่าความคุ้มค่าในการสร้างเชื่อมเป็น $2 + 5 + 1 + 4 = 12$ ซึ่งเป็นผลรวมที่มากที่สุดที่เป็นไปได้ (ดังรูป ก.) แต่ถ้ากำหนดให้เชื่อมกันคลืนมีความยาวครอบคลุมบ้านได้ไม่เกิน 3 หลัง จะได้ว่าผลรวมค่าความคุ้มค่าสูงสุดในการสร้างเชื่อมตามเงื่อนไขดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 10 โดยมีรูปแบบที่ทางกาสามารถเลือกเพื่อพิจารณาสร้างเชื่อมได้ทั้งสิ้น 3 รูปแบบ ดังนี้ รูปแบบที่ 1 คือเชื่อมกันคลืนครอบคลุมบ้านหลังที่ 1 ถึงหลังที่ 3 รูปแบบที่ 2 คือ เชื่อมกันคลืนครอบคลุมบ้านหลังที่ 3 ถึงหลังที่

5 รูปแบบที่ 3 คือ เชื่อมกันคลื่นครอบคลุมบ้านหลังที่ 7 เพียงหลังเดียว ดังนั้น ในกรณีนี้ทางการจะพิจารณาสร้างเชื่อมกันคลื่นตามรูปแบบที่ 3 (ดังรูป ข.)

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาผลรวมของค่าความคุ้มค่าของรูปแบบการสร้างเชื่อมกันคลื่นที่ทางการจะพิจารณาสร้างตามเงื่อนไขข้างต้น และความยาวที่น้อยที่สุดของเชื่อมในรูปแบบนั้น

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $n + 1$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1	มีจำนวนเต็มสองจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ n แทนจำนวนบ้านเรือน และ จำนวนที่สอง คือ w ระบุว่าสามารถสร้างเชื่อมกันคลื่นให้มีความยาวต่อเนื่อง ครอบคลุมบ้านได้ไม่เกิน w หลัง กำหนดให้ $1 \leq n \leq 6,000,000$ และ $1 \leq w \leq 100,000$
บรรทัดที่ 2 ถึง $n + 1$	แต่ละบรรทัด มีจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน แสดงค่าความคุ้มค่า v_i ในการสร้างเชื่อม กันคลื่นครอบคลุมบ้านหลังที่ i กำหนดให้ $-500,000 \leq v_i \leq 500,000$ และ $1 \leq i \leq n$

ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน 2 บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ซึ่งในกรณีที่มีรูปแบบตามเงื่อนไขของทางการในการ พิจารณาสร้างเชื่อมกันคลื่น ให้แสดงผลรวมค่าความคุ้มค่าที่มากที่สุด แต่ใน กรณีที่ทางการไม่สร้างเชื่อมกันคลื่น ให้แสดงเป็น 0
บรรทัดที่ 2	จำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ซึ่งในกรณีที่มีรูปแบบตามเงื่อนไขของทางการในการ พิจารณาสร้างเชื่อมกันคลื่น ให้แสดงความยาวที่น้อยที่สุดของเชื่อมในรูปแบบ นั้น แต่ในกรณีที่ทางการไม่สร้างเชื่อมกันคลื่น ให้แสดงเป็น 0

ตัวอย่าง 1

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
7 4 3 2 5 1 4 -7 10	12 4

ตัวอย่าง 2

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
7 3 3 2 5 1 4 -7 10	10 1

ตัวอย่าง 3

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 4 -8 -4 -1 -5 -11 -4	0 0

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	512 MB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องคอมไพล์ผ่าน

ข้อกำหนดอื่น ๆ

ผู้เข้าแข่งขันต้องระบุชื่อแฟ้มข้อมูลและส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและคอมไพเลอร์ที่ใช้ ดังนี้

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

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

1. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ มีดังนี้

ระดับข้อมูลทดสอบ	สำหรับข้อมูลขนาด n	สำหรับข้อมูลขนาด w	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้โดยประมาณ	เงื่อนไข
1	$\leq 1,000$	≤ 100	20%	ชุดทดสอบบางชุดอาจถูกรวมเป็นกลุ่ม
2	$\leq 10,000$	$\leq 5,000$	60%	
3	$\leq 500,000$	$\leq 10,000$	80%	
4	$\leq 6,000,000$	$\leq 100,000$	100%	