

Template Agile Programming 2021

1. อไจล์ดีเอ็นเอพาลินโดรม (AG_Palindrome)

ที่มา: ข้อหนึ่ง Agile Programming 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

A
EVE
RADAR
REVIVER
ROTATOR
LEPERS REPEL
MADAM I'M ADAM
STEP NOT ON PETS
DO GEESE SEE GOD
PULL UP IF I PULL UP
NO LEMONS, NO MELON
DENNIS AND EDNA SINNED
ABLE WAS I ERE I SAW ELBA
A MAN, A PLAN, A CANAL, PANAMA
A SANTA LIVED AS A DEVIL AT NASA
SUMS ARE NOT SET AS A TEST ON ERASMUS
ON A CLOVER, IF ALIVE, ERUPTS A VAST, PURE EVIL; A FIRE VOLCANO

ตัวอย่าง คำ วลี หรือ ประโยคที่เป็นพาลินโดรม

ในปีคริสตศักราช 2021 ที่เรากำลังดำรงชีวิตอยู่นี้ เราก็ต้องเคยผ่านวันที่ 12 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 2021 ซึ่งในวันนี้อาจจะเป็นวันธรรมดา แต่แท้ที่จริงแล้ววันนี้เป็นวันพาลินโดรม 12 02 2021 วันนี้ที่สอบ Agile Programming 2021 กันต้องรู้จักกับคำว่า "พาลินโดรม" เสียก่อน สังเกตเห็นอะไรไหม เลขดังกล่าวนี้จะเรียงกันแบบสมมาตร ไม่ว่าจะอ่านจากซ้ายไปขวาหรือขวามาซ้าย ก็จะได้เหมือนกัน ซึ่งเรียกกันว่า "พาลินโดรม"

พาลินโดรม (Palindrome) หมายถึงกลุ่มของตัวเลข ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ใด ๆ ที่มีลักษณะสมมาตร คือไม่ว่าจะอ่านจากซ้ายไปขวา หรือจากขวามาซ้าย ก็จะได้เหมือนกัน

ตัวอย่างของพาลินโดรมที่เป็นตัวเลขก็อย่างเช่นที่ยกมาให้ดูแล้ว 12022021 หรือตัวเลขอื่นเช่น 77 131 2442 เป็นต้น ส่วนที่เป็นตัวอักษรก็มีเช่นเดียวกัน เช่นในภาษาอังกฤษ ก็มีคำที่มีลักษณะแบบนี้อยู่หลายคำ เช่น dad mom noon madam หรือแม้กระทั่งเป็นวลีหรือประโยคยาว ๆ ก็มีคนคิดขึ้นมาเช่นกัน เช่น

Do geese see God?

Was it Eliot's toilet I saw?

Murder for a jar of red rum. เป็นต้น

ส่วนในภาษาไทยอาจจะหาได้ยากหน่อย เพราะภาษาไทยมีสระบนล่างรวมถึงวรรณยุกต์ด้วย แต่ก็มียู่บ้าง เช่น นอน, กวัก, วาว, กาฝาก, กอดอก, ทายาท เป็นต้น (ส่วนที่เป็นประโยคยาว ๆ ถ้านับสระบนล่างและวรรณยุกต์ด้วย นี่ก็ไม่ออกเลย แต่ถ้าไม่นับสระบนล่างและวรรณยุกต์ หรือนับทีละพยางค์ ก็พอมีอยู่)

นอกจากในตัวเลขและตัวอักษรแล้ว ในทางดนตรีก็มีการนำแนวคิดนี้ไปใช้ในการแต่งเพลงด้วย อย่างเช่นเพลงซิมโฟนีหมายเลข 47 ของฟรานซ์ โจเซฟ ไฮเดิน ที่มีชื่อว่า The Palindrome เพราะในตอนต้นของเพลงนี้ ได้มีการแต่งทำนอง โดยให้ช่วงที่สองเล่นย้อนตัวโน้ตกลับจากช่วงแรก

นอกจากพาลินโดรมแบบ 1 มิติ คือจากซ้ายไปขวาและขวามาซ้ายแล้ว ก็ยังมีคนคิดพาลินโดรมแบบ 2 มิติ คือเป็นตารางที่ทั้งกลับซ้ายไปขวาและบนลงล่างด้วย เช่น

G E L

E Y E

L E G

เราพูดถึงพาลินโดรมาเยอะพอแล้ว เข้าเรื่อง Palindromic DNA ได้ เนื่องจากเขียนหยุกแห่งบูรพาได้เปรยว่าข้อสอบกลางค่ายหนึ่ง ข้อที่ 5 ของพีพีทที่ให้หาจำนวนช่วงของ DNA หนึ่งว่ามี palindromic substring อยู่กี่ substring นั้นเป็นข้อสอบที่โคตรรรรรรรรรรรรรรรร่าย พีพีทพร้อมทีมงานเลยให้เขียนหยุก พร้อมทั้งผู้แทนศูนย์ทุกคนแก้ปัญหานี้โดยให้จำแนกว่ามี palindromic substring แต่ละขนาดอยู่เท่าไรใน string ตั้งต้นและเปลี่ยน constraint เป็น $1 \leq N \leq 10^6$ น่าจะยากพอแล้ว

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อจำแนกว่ามี palindromic substring แต่ละขนาดอยู่เท่าไรใน string ตั้งต้น

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวกหนึ่งจำนวน คือ N แทนความยาว string โดยที่ $1 \leq N \leq 10^6$

บรรทัดที่สอง รับสตริงของตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ขนาด N หนึ่งสตริงประกอบด้วย A, T, C และ G

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N ไม่เกิน 200

50% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N ไม่เกิน 2,000

ข้อมูลส่งออก

มี N บรรทัด โดยบรรทัดที่ i แทนว่ามี palindromic substring ขนาด i อยู่กี่ substring

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5	5
ATATA	0
	3
	0
	1

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มี substring ที่เป็น palindromic substring อยู่ 9 substring คือ A จำนวน 3 substing, T จำนวน 2 substing, ATA จำนวน 2 substring, TAT จำนวน 1 substring และ ATATA จำนวน 1 substring ทำให้ palindromic substring ที่มีขนาด 1, 2, 3, 4 และ 5 มีจำนวน 5, 0, 3, 0 และ 1 ตามลำดับ

+++++