

Convolution

ในวิชา Computer Engineering Mathematics II นี้สิตจะได้เรียนเกี่ยวกับการทำ convolution ระหว่างสัญญาณคลื่นสองสัญญาณ โดยในข้อนี้เราจะกำหนดให้สัญญาณคลื่น y เกิดจากการทำ convolution ระหว่างสัญญาณคลื่น x และ h ซึ่งสามารถหาได้ตามสูตรด้านล่าง :

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]h[n-k]$$

เมื่อ $x[n]$ หมายถึง ค่าของสัญญาณ x ตำแหน่งที่ n

จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับค่าสัญญาณคลื่น $x[n]$ และ $h[n]$ จากนั้นให้แสดงผลค่า $y[n]$ ตั้งแต่ช่วง $n=a$ ไปจนถึง $n=b$

**** หากข้อมูลนำเข้าไม่ได้กำหนดค่าสัญญาณ ณ จุดใดให้ให้ถือว่าจุดนั้นสัญญาณมีค่าเป็น 0 ****

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็ม M ($1 \leq M \leq 10^3$), K ($1 \leq K \leq 10^3$), a ($-10^3 \leq a \leq 10^3$) และ b ($-10^3 \leq b \leq 10^3$)
(การันตีว่า $a \leq b$ เสมอ)

M บรรทัดต่อมา จำนวนเต็ม n ($0 \leq n \leq 10^3$) และ $x[n]$ ($10^{-6} \leq x[n] \leq 10^6$)

K บรรทัดต่อมา จำนวนเต็ม n ($0 \leq n \leq 10^3$) และ $h[n]$ ($10^{-6} \leq h[n] \leq 10^6$)

ข้อมูลส่งออก

มีบรรทัดเดียว แสดงผลค่าของ $y[a], y[a+1], y[a+2], \dots, y[b-1], y[b]$

ชุดทดสอบ

input	output
3 2 1 3 0 5 1 -2 3 7 2 4 1 3	15 14 -8
4 5 0 5 0 1 3 -2 1 3 2 -1 4 1 1 2 0 1 3 -1 2 0	1 5 5 -5 -6 4

คำอธิบายชุดทดสอบ

ชุดทดสอบที่ 1

จากข้อมูลนำเข้า จะได้ $a = 1, b = 3$

และ $x[0] = 5, x[1] = -2, x[3] = 7$

และ $h[2] = 4, h[1] = 3$

แทนค่าลงไปในสูตรเพื่อหา $y[1]$ ถึง $y[3]$

$$y[1] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]h[1-k] = x[0]h[1-0] = (5)(3) = 15 \quad (\text{สังเกตว่าค่า } x[k]h[1-k] \text{ ที่จุดอื่นๆ จะเป็น 0 ทั้งหมด})$$

$$y[2] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]h[2-k] = x[0]h[2-0] + x[1]h[2-1] = (5)(4) + (-2)(3) = 14$$

$$y[3] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]h[3-k] = x[1]h[3-1] = (-2)(4) = -8$$

ข้อจำกัด

ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล : 1 วินาที

หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล : 32 MB