

ภาคผนวก K : ลอการิทึม

1. คำจำกัดความของทอม

ลอการิทึม (log, รูปย่อ) ของจำนวนบวกคือ เลขยกกำลัง หรือกำลัง ของฐานที่กำหนดให้ที่ ต้องการที่จะให้จำนวนนั้น ยกตัวอย่างเช่น เพราะว่า $1000 = 10^3$, $100 = 10^2$, $10 = 10^1$, $1 = 10^0$ ดังนั้นลอการิทึมของ 100, 100, 10, 1 ของฐานสิบคือ 3, 2, 1, 0 ตามลำดับ .

ระบบของลอการิทึมฐานสิบ (เรียกว่าระบบ สามัญ หรือ Briggsian) อาจใช้ในการคำนวณทางตัวเลขส่วนใหญ่

เป็นที่ชัดเจนว่า $10^{1.5377}$ จะให้ค่ามากกว่า 10 (ซึ่งคือ 10^1) แต่มีค่าน้อยกว่าหนึ่งร้อย (10^2) ที่จริงแล้ว $10^{1.5377} = 34.49$ ดังนั้น $\log 34.49 = 1.5377$ จำนวนก่อนหน้าจุดทศนิยม คือ ค่าคาแรกเตอร์ิสติก (characteristic) ของลอการิทึม และส่วนที่เป็นจุดทศนิยมคือค่าแมนทิสซา (mantissa) ของลอการิทึม ในตัวอย่างข้างบน ค่าคาแรกเตอร์ิสติก คือ 1 และ ค่าแมนทิสซา คือ .5377

ค่าแมนทิสซาของลอการิทึมของตัวเลขหาได้จากตารางในภาคผนวก I พิมพ์โดยปราศจากจุดทศนิยม แมนทิสซาแต่ละค่าถูกเข้าใจว่ามีจุดทศนิยมอยู่หน้าหน้าของมัน และแมนทิสซาจะต้องมีค่าเป็นบวกเสมอ

1.1 ค่าคาแรกเตอร์ิสติก (THE CHARACTERISTIC)

ค่าคาแรกเตอร์ิสติก หาได้โดยการสังเกตจากตัวมันเอง ดังกฎต่อไปนี้

(1) สำหรับจำนวนที่มีค่ามากกว่า 1 ค่าคาแรกเตอร์ิสติกเป็นบวก และมีค่าเท่ากับจำนวนของตัวเลขก่อนจุดทศนิยมลบหนึ่ง ยกตัวอย่างเช่น

จำนวน	5297	348	900	34.8	60	4.764	3
ค่าคาแรกเตอร์ิสติก	3	2	2	1	1	0	0

(2) สำหรับจำนวนบวกที่มีค่าน้อยกว่า 1 ค่าคาแรกเตอร์สติกเป็นลบ และมีค่าเท่ากับจำนวนของศูนย์ที่หลัง และติดกับจุดทศนิยมบวกหนึ่ง เครื่องหมายลบของคาแรกเตอร์สติกเขียนได้หนึ่งในสามวิธีต่อไปนี้

(a) ข้างบนค่าคาแรกเตอร์สติก เช่น 1, 2 และอื่นๆ

(b) เช่น 9. -10, 8. -10 และอื่นๆ

(c) เขียนไว้หน้าตัวเลขโดยวิธีปกติ เช่น -1, -2 และอื่นๆ

ดังนั้นค่าคาแรกเตอร์สติกของลอการิทึมของ 0.3485 คือ 1, 9. -10, หรือ -1 ; ของลอการิทึมของ

0.0513 มันคือ 2, 8. -10, หรือ -2

(3) จำนวนลบไม่มีค่าลอการิทึม

2. การหาค่าลอการิทึมของจำนวนโดยใช้ตารางของลอการิทึมในภาคผนวก I

สมมุติต้องการที่จะหาค่าลอการิทึมอย่างครบถ้วนของจำนวน 728 ในตารางลอการิทึมในภาคผนวก I ดูที่คอลัมน์ N ที่ค่า 72 และดูตามแนวนอนไปที่คอลัมน์ 8 และจดค่า 8621 ซึ่งคือค่าแมนทิสซาที่ต้องการ เพราะว่าค่าคาแรกเตอร์สติกคือ $2 \log 728 = 2.8621$ (นี้หมายความว่า $728 = 10^{2.8621}$)

ค่าแมนทิสซาของ $\log 72.8$, ของ $\log 7.28$, ของ $\log 0.728$, ของ $\log 0.0728$ ฯลฯ คือ .8621

แต่ค่าคาแรกเตอร์สติกต่าง ดังนี้

$$\log 728 = 2.8628 \quad \log 0.728 = .8621 \quad \text{หรือ} \quad 9.8621 - 10 \quad \text{หรือ} \quad -1 + .8621$$

$$\log 72.8 = 1.8628 \quad \log 0.0728 = 2.8621 \quad \text{หรือ} \quad 8.8621 - 10 \quad \text{หรือ} \quad -2 + .8621$$

$$\log 7.28 = 0.8628 \quad \log 0.00728 = 3.8621 \quad \text{หรือ} \quad 7.8621 - 10 \quad \text{หรือ} \quad -3 + .8621$$

จงสังเกตว่า ถ้าค่าคาแรกเตอร์สติกเป็นลบที่เขียนโดยวิธีที่สามที่ให้ไว้ข้างบน (ยกตัวอย่างเช่น -3) เครื่องหมาย + จะต้องเขียนก่อนค่าแมนทิสซา เพราะค่าแมนทิสซาจะต้องมีค่าเป็นบวกเสมอ

เพื่อหาค่า $\log 46.38$: ดูที่คอลัมน์ N ที่ค่า 46 และดูตามแนวนอนไปที่คอลัมน์ 3

และจุดค่าแมนทิสซา 6656 เคลื่อนต่อไปทางขวาในบรรทัดเดียวกัน ตัวเลข 7 ที่พบในคอลัมน์ 8 ในส่วน Proportional Parts ค่าแมนทิสซาที่ต้องการคือ $.6656 + .0007 = .6663$ เพราะค่าคาแรกเตอร์สติกคือ 1
 $\log 46.38 = 1.6663$

ค่าแมนทิสซาของ $\log 4638$, ของ $\log 463.8$, ของ $\log 46.38$, ฯลฯ คือ .6663 แต่ค่าคาแรกเตอร์สติกต่าง เช่นเดียวกับตัวอย่างข้างบน

3. แอนติลอการิทึม (ANTILOGARITHMS)

แอนติลอการิทึมคือจำนวนที่สอดคล้องกับค่าลอการิทึมที่กำหนดให้ “แอนติลอการิทึมของ 3” หมายความว่า “จำนวนซึ่งค่าลอการิทึมคือ 3” เลขจำนวนนั้นที่ชัดเจนก็คือ 1000 โดยทั่วไป แอนติลอการิทึม $N = 10^N$

4. หลักเบื้องต้นของลอการิทึม (BASIC PRINCIPLES OF LOGARITHMS)

เพราะว่าลอการิทึมเป็นเลขยกกำลัง สมบัติทั้งหมดของเลขยกกำลังก็คือสมบัติของลอการิทึม

A. ลอการิทึมของผลคูณของสองจำนวนคือผลรวมของลอการิทึมของมัน

$$\log ab = \log a + \log b \quad \log (5280 \times 48) = \log 5280 + \log 48$$

B. ลอการิทึมของผลหารของสองจำนวนคือลอการิทึมของเศษ ลบด้วยลอการิทึมของตัวส่วน

$$\log \frac{a}{b} = \log a - \log b \quad \log \frac{536}{24.5} = \log 536 - \log 24.5$$

C. ลอการิทึมของเลขยกกำลัง n คือ n คูณค่าลอการิทึมของจำนวนนั้น

$$\log a^n = n \log a \quad \log (4.28)^3 = 3 \log 4.28$$

D. ลอการิทึมของรากที่ n ของจำนวน คือลอการิทึมของจำนวนนั้นหารด้วย n

$$\log \sqrt[n]{a} = \frac{1}{n} \log a \quad \log \sqrt{32} = \frac{1}{2} \log 32 \quad \log \sqrt[3]{792}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

$$1. \log (4.5 \times 10^7) = \log 4.5 + \log 10^7 = \log 4.5 + 7 = 7.6532$$

$$2. \log (4.5 \times 10^{-7}) = \log 4.5 + \log 10^{-7} = \log 4.5 - 7 = -7 + 0.6532 = -6.3468$$

$$3. \log (3.75 \times 10^2) = \log 3.75 + \log 10^2 = \log 3.75 + 2 = 0.5740 + 2 = 2.5740$$

$$4. \log (6.6 \times 10^{-27}) = \log 6.6 + \log 10^{-27} = 0.8195 - 27 = -27 + 0.8195 = -26.1805$$

$$5. \log (60.3 \times 10^{-8}) = \log (6.03 \times 10^{-7}) = \log 6.03 - 7 = -6 + 0.7803 = -5.2197$$

$$6. \text{antilog } 3.8420 = (\text{antilog } 0.8420) \times (\text{antilog } 3) = 6.95 \times 10^3$$

$$7. \text{antilog } -3.8420 = (\text{antilog } 0.8420) \times (\text{antilog } -3) = 6.95 \times 10^{-3}$$

$$8. \text{antilog } -3.8420 = \text{antilog } (-4 + 0.1580) = (\text{antilog } 0.1580) \times (\text{antilog } -4) = 1.439 \times 10^{-4}$$