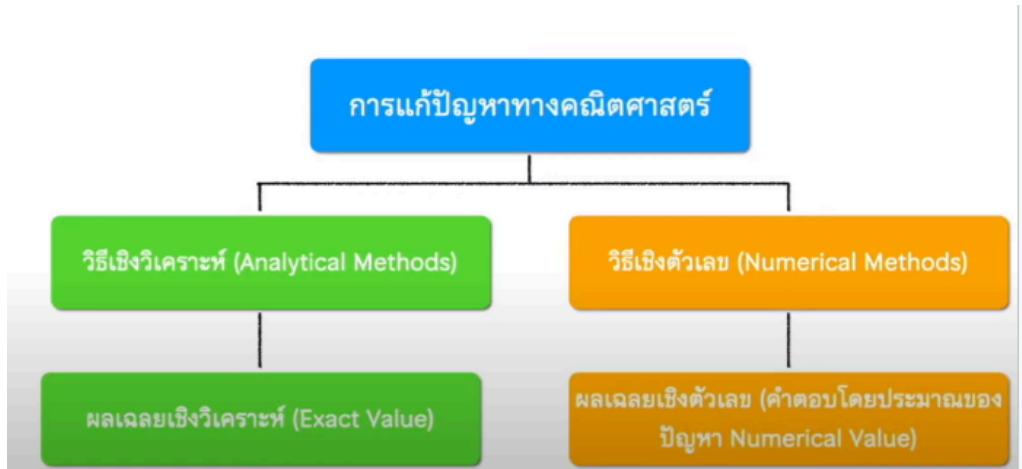
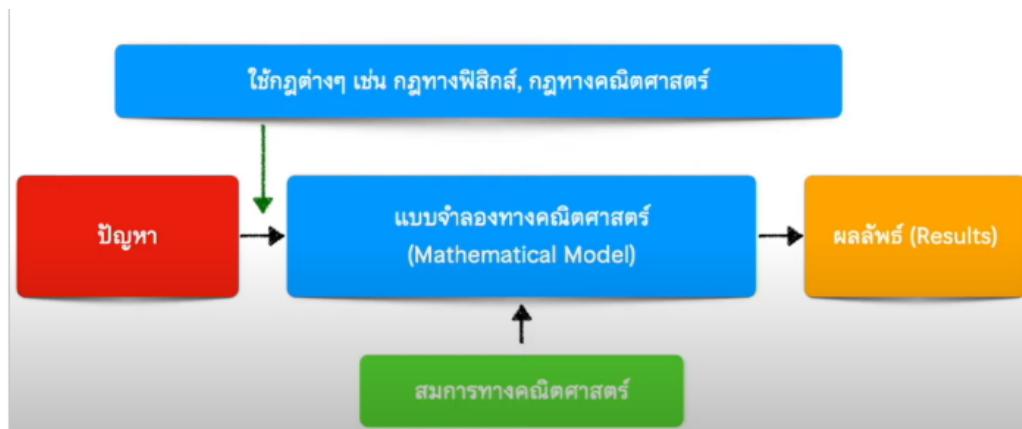


1204201-NumericalMethod

วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์(Numerical Methods for Computer Science)

บทนำ **** บทที่ 1 ****

- บทนำวิธีเชิงตัวเลข
- ค่าคาดคะเนอันและคำนวนค่าคาดคะเนอัน
- ทบทวนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
- บทนำวิธีคิดเชิงตัวเลข





: สรุปง่ายๆ วิธีคิดเชิงตัวเลขก็คือสมการทางคณิตศาสตร์ที่เราเคยพบเจอมาก่อน

- ค่าคลาดเคลื่อนและการคำนวณค่าคลาดเคลื่อน

กำหนดให้

x แทน ค่าแม่นยำหรือค่าจริงของคำตوب (Exact value)

\tilde{x} แทน ค่าประมาณหรือค่าประมาณของคำตوب (Approximate value)

ค่าคลาดเคลื่อน(Error, e) = Exact value - Approximate value

$$e = x - \tilde{x}$$

Absolute Error, e_{abs}

$$\text{Relative Error, } e_{rel} \qquad e_{abs} = |x - \tilde{x}|$$

$$e_{rel} = \frac{|x - \tilde{x}|}{|x|}$$

$$e_{rel\text{-percent}} = \frac{|x - \tilde{x}|}{|x|} \times 100\%$$

- ที่มาของค่าคลาดเคลื่อน (Source of Error)

Source of Error

- ค่าคลาดเคลื่อนจากโนเดลทางคณิตศาสตร์
- ค่าคลาดเคลื่อนจากการปฏิบัติ
- ค่าคลาดเคลื่อนจากข้อมูลนำเข้า
- ค่าคลาดเคลื่อนจากเครื่องคำนวณ
- ค่าคลาดเคลื่อนจากการตัดปaley
- ค่าคลาดเคลื่อนจากการปัดเศษ

- ความคลาดเคลื่อนแบบแพร์grade หมายความคลาดเคลื่อนจากการตัดปaley
 - แบบแพร์grade (Propagation Error)



- ตัวอย่าง กำหนดให้

$$X = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad \text{แทนเวกเตอร์ของข้อมูลจริง}$$

$$\tilde{X} = (\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \tilde{x}_3, \dots, \tilde{x}_n) \quad \text{แทนเวกเตอร์ของข้อมูลนำเข้าที่มีค่าคลาดเคลื่อน}$$

สมมติ f แทนฟังก์ชันของการคำนวน

$$f(X) = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad \text{แทนผลลัพธ์ที่ถูกต้อง}$$

$$f(\tilde{X}) = f(\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \tilde{x}_3, \dots, \tilde{x}_n) \quad \text{แทนผลลัพธ์ที่มีค่าคลาดเคลื่อน}$$

: สูญเสียๆ ก็คือค่าคลาดการอ่าน งรมาก (แบบแพร์grade)

- ค่าคลาดเคลื่อนจากการตัดปaley (Truncation error):

- การใช้อุปกรณ์แมคคลอริน

กำหนดฟังก์ชัน $f(x)$

ต้องการประมาณค่าของฟังก์ชันรอบๆจุด $x = 0$

Ex.

$$f(x) = f(0) + f'(0)\frac{x}{1!} + f''(0)\frac{x^2}{2!} + \cdots + f^{(n)}(0)\frac{x^n}{n!} + \dots$$

$$f(x) \approx f(0) + f'(0)\frac{x}{1!} + f''(0)\frac{x^2}{2!} + \dots + f^{(n)}\frac{x^n}{n!}$$

$$f(x) \approx g(x)$$

$$\varepsilon = f(x) - g(x)$$

สูตรของ “แมคคลอร์บ”

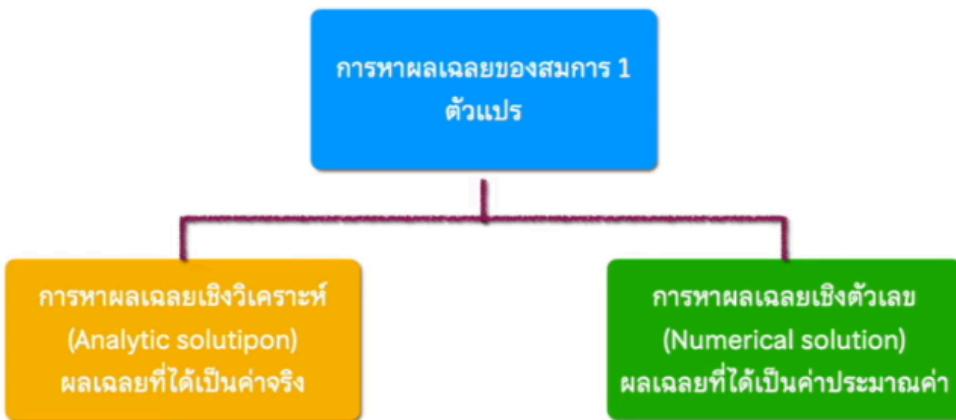
สูตรของ “เทย์เลอร์”

ค่าคลาดเคลื่อนจากการปิดเศษและค่าคลาดเคลื่อนจากการคำนวบ

แคลคูลัส (Calculus)

**** บทที่ 2 ****

- การหารากของสมการ (Roots of Equations)
 - สมการ 1 ตัวแปร คือ สมการทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงการเท่ากันของบิพจน์ ที่มีตัวแปร 1 ตัวแปร เช่น $3x - 1 = 5$, $2x^2 + 3x = 20 \sin x + 5$
 - รากของสมการ หมายถึง ค่าของตัวแปรตัวเดียว (Independent Variable) x ที่ทำให้ฟังก์ชัน $f(x)$ มีค่าเท่ากับ 0 หรือค่า x ที่ทำให้สมการต่อไปนี้เป็นจริง
$$f(x) = 0$$



- ตัวอย่างที่ 1 จากการเก็บข้อมูลในฟาร์มแห่งหนึ่ง พบว่าน้ำหนักวัวกับระยะเวลาการเลี้ยงมีความสัมพันธ์กับดังสมการ $f(t) = \frac{1500}{1 + 20e^{-0.28t}}$

เมื่อ f แทนน้ำหนักวัว(กิโลกรัม), t แทนระยะเวลาการเลี้ยง(สัปดาห์) ถ้าเราต้องการขายวัวที่น้ำหนัก 800 กิโลกรัม เราจะต้องเลี้ยงวัวกี่สัปดาห์

- วิธีกำ แบบที่ 1 (การหาผลเฉลยเชิงวิเคราะห์)

ต้องการน้ำหนักวัว 800 กิโลกรัม ดังนั้น $f(t) = 800$ แทนในสมการที่กำหนดให้ ได้เป็น

$$\begin{aligned} 800 &= \frac{1500}{1 + 20e^{-0.28t}} \\ 1 + 20e^{-0.28t} &= \frac{1500}{800} \\ e^{-0.28t} &= 0.04375 \\ t &= 11.176 \end{aligned}$$

ดังนั้นเราจะต้องเลี้ยงวัวประมาณ 11 สัปดาห์

- วิธีกำ แบบที่ 2 (การหาผลเฉลยเชิงตัวเลข)

ต้องการน้ำหนักวั 800 กิโลกรัม จะได้

$$\text{สมการเป็น } f(t) = 800 - \frac{1500}{1 + 20e^{-0.28t}}$$

เราต้องการหา t ที่ทำให้ฟังก์ชัน $f(t) = 0$

ดังนั้นเราจึงแทนค่า t ตั้งแต่ 1 ถึง 18 ลงใน
สมการ และทำการวัดกราฟได้ดังภาพ

กฎภีของ “โบล札โน” (Bolzano's Theorem)

- ระเบียบวิธีแบ่งกราฟ (Graphical Method)
 - ระเบียบวิธีกราฟเป็นการเขียนกราฟของสมการที่ต้องการหาค่าตอบ จากนั้นหาจุดที่เส้นกราฟตัดแกน x นั้นคือ y หรือ $f(x) = 0$ ซึ่งค่า x ที่จุดเส้นกราฟตัดแกนคือค่าตอบของสมการ

ระเบียบวิธีแบ่งครึ่งช่วง (Bisection Method)

**** บทที่ 3 ****

ระเบียบวิธีวางตัวผิดที่ (False Position Method)

ระเบียบวิธีนิวตัน-ราฟสัน (Newton-Raphson Method)

**** บทที่ 4 ****

ระเบียบวิธีเชคแคนต์ (Secant Method)

**** บทที่ 5 ****

รากของระบบสมการ (Root of Systems of Equations)

ระบบสมการเดียวเส้น (System of linear Equations)

ระบบสมการไม่เชิงเส้น (System of Nonlinear Equations)

เมทริกซ์ (Matrix)

กฎของคราเมอร์ (Cramer's Rule)

งานที่ส่ง Lab