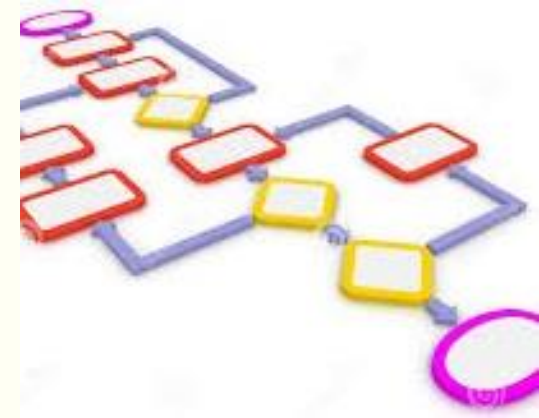
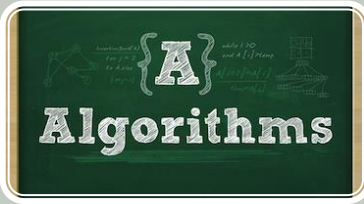


รายวิชา การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี
Design and Analysis of Algorithms
รหัสวิชา ST2022112



อ.ธิดาวรรร คล้ายศรี

บทที่ 2



การวิเคราะห์ความต้องการเชิงเวลาและเนื้อที่

2.1 ประสิทธิภาพเชิงเวลา (Time Efficiency)

2.2 สัญลักษณ์เชิงเส้นกำกับทางเวลา Big O

2.3 ประมาณความต้องการเชิงเวลา (Time Estimation)

2.4 ประสิทธิภาพเชิงเนื้อที่ (Space Efficiency)

2.5 การวิเคราะห์ชั้นความซับซ้อน

ทบทวนก่อนเรียน



(ทบทวน) 1.2 บทนำการออกแบบขั้นตอนวิธี (An Introduction to Algorithm Design)

ต้องการอัลกอริธึมที่ดี → สามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง (ในเวลาจำกัด)

- ถูกต้อง
- มีประสิทธิภาพ
- ใช้หน่วยความจำให้น้อยที่สุด
- มีขั้นตอนวิธีที่ชัดเจน เข้าใจง่าย

คณิตศาสตร์พื้นฐานเพื่อการวิเคราะห์ (Mathematic Preliminaries for Analysis)

อนุกรม (Series) นำมาใช้งานบ่อย:

- อนุกรมเลขคณิต $\sum_{i=1}^n i$

→ พังก์ชันความซับซ้อนด้านเวลา = $n(n+1)/2$ หรือประมาณ n^2

- อนุกรมเรขาคณิต $\sum_{i=0}^n x^i$

→ พังก์ชันความซับซ้อนด้านเวลา = $(x^{n+1} - 1)/(x-1)$ หรือประมาณ x^n

คณิตศาสตร์พื้นฐานเพื่อการวิเคราะห์ (Mathematic Preliminaries for Analysis)

Discrete Mathematic ที่มีการใช้งานบ่อยสำหรับฟังก์ชันความซับซ้อนด้านเวลาของอัลกอริธึม:

- ฟังก์ชัน Exponential
- ฟังก์ชัน Logarithm
- ฟังก์ชัน Factorial

ฟังก์ชัน Exponential

ฟังก์ชัน Exponential อาศัยพื้นฐานทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเลขยกกำลัง

ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง โดยที่ $a \neq 0, b \neq 0$ และ m, n เป็นจำนวนเต็ม

$$1. a^m a^n = a^{m+n}$$

$$2. (a^m)^n = a^{mn}$$

$$3. (ab)^m = a^m b^m$$

$$4. (a/b)^m = a^m / b^m$$

$$5. a^m / a^n = a^{m-n}$$

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชัน Exponential

ถ้า a, b เป็นจำนวนจริงบวก โดยที่ $a \neq 1, b \neq 1$ และ x, y เป็นจำนวนจริง, ตัวแปร หรือนิพจน์ทางคณิตศาสตร์

1. กฎของเลขยกกำลัง (Exponent Laws)

$$1.1 \ a^x a^y = a^{x+y}$$

$$1.2 \ (a^x)^y = a^{x \cdot y}$$

$$1.3 \ (ab)^x = a^x b^x$$

$$1.4 \ (a/b)^x = a^x / b^x$$

$$1.5 \ a^m / a^n = a^{m-n}$$

$$1.6 \ a^{-x} = 1/a^x$$

$$1.7 \ a^0 = 1$$

2. $a^x = a^y$ ก็ต่อเมื่อ $x = y$

3. ถ้า $x \neq 0$ แล้ว $a^x = b^x$ ก็ต่อเมื่อ $a = b$

ฟังก์ชัน Logarithms/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชัน Logarithms

→ ฟังก์ชัน Logarithm เป็นส่วนกลับกันของ ฟังก์ชัน Exponential

กำหนด M, N, a และ b เป็นจำนวนจริงบวก โดยที่ $a \neq 1$, $b \neq 1$ และมี n เป็นจำนวนจริง แล้ว สามารถสรุปได้ ดังนี้

$$1. \log_a MN = \log_a M + \log_a N$$

$$2. \log_a M/N = \log_a M - \log_a N$$

$$3. \log_a 1 = 0$$

$$4. \log_a M^n = n \log_a M$$

$$5. \log_a a = 1$$

$$6. \log_a M = \log_a N \quad \text{ก็ต่อเมื่อ} \quad M=N$$

$$7. a^{\log_a M} = M$$

$$8. \log_{a^n} M = 1/n \log_a M$$

$$9. \log_{1/a} M = -\log_a M$$

$$10. \log_a M = 1/\log_{M^a} \text{ เมื่อ } M \neq 1$$

ฟังก์ชัน Factorial

ค่า n Factorial \rightarrow n!

หมายถึง ผลคูณของจำนวนเต็มบวกตั้งแต่ 1 ถึง n เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกใดๆ

เช่น factorial 8 (8!) = 8 x 7 x 6 x 5 x 4 x 3 x 2 x 1

หรือ ผลคูณของจำนวนเต็มบวก n กับจำนวนที่ลดลงจาก n ทีละ 1 จนกระทั่งถึง 1

$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times (n-3) \times \dots \times 2 \times 1$$

$$\text{หรือ } n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-1) \times n$$

แบบฝึกหัด

- จงเขียนขั้นตอนวิธี ทำการหาค่า n factorial