

CS102

COMPUTER PROGRAMMING FUNDAMENTALS

LECTURE 1: OVERVIEW OF COMPUTER AND PROBLEM SOLVING

Natsuda Kaothanthong

Dept. of Computer Sciences, Thammasat University

1

หัวข้อในคาบนี้

- ภาพรวมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
 - คอมพิวเตอร์คืออะไร
 - ส่วนประกอบสำคัญในคอมพิวเตอร์
 - รูปแบบดิจิทัล
- พื้นฐานการแก้ไขปัญหา
 - ประเภทของปัญหา
 - Concept พื้นฐานในการแก้ไขปัญหา

Dept. of Computer Sciences, Thammasat University

2

ภาพรวมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

- คอมพิวเตอร์คืออะไร
 - คอมพิวเตอร์คืออุปกรณ์ที่สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อทำการคำนวณเลขหรือทำงานตามคำสั่งได้โดยอัตโนมัติ
- กระบวนการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์

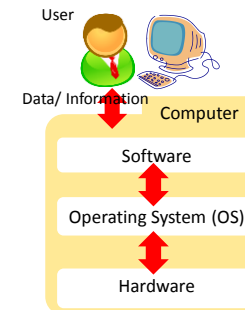


Dept. of Computer Sciences, Thammasat University

3

ส่วนประกอบสำคัญในคอมพิวเตอร์

- ผู้ใช้: Programmer, administrator, etc.
- ข้อมูล
- ซอฟต์แวร์
 - ระบบปฏิบัติการ(OS)
- ฮาร์ดแวร์
- สารสนเทศ



Dept. of Computer Sciences, Thammasat University

4

ส่วนประกอบสำคัญในคอมพิวเตอร์

ข้อมูล (Data)

- ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริงในโลก ที่ถูกอุปกรณ์รับข้อมูลเข้า แปลงจากสภาพข้อมูลธรรมชาติ (เช่น จำนวน, ตัวอักษร, ภาพ, เสียง, ภาพเคลื่อนไหว) เป็นข้อมูลดิจิทัล เพื่อส่งเข้าไปประมวลผลในคอมพิวเตอร์

ซอฟต์แวร์ (Software) หรือ โปรแกรม (Program)

- ชุดคำสั่งที่ควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์
- ระบบปฏิบัติการทำหน้าที่จัดสรรทรัพยากรภายในเครื่อง

ส่วนประกอบสำคัญในคอมพิวเตอร์

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

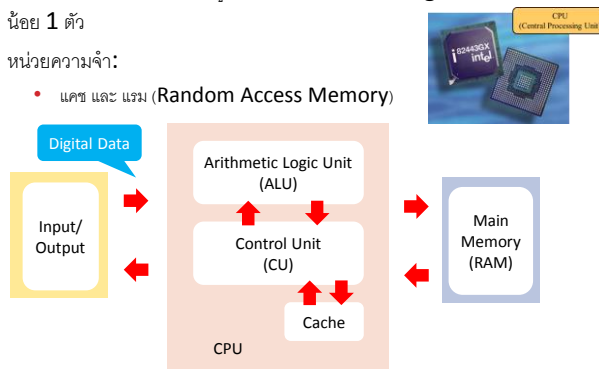
- ชิ้นส่วนอุปกรณ์และองค์ประกอบที่จับต้องได้ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์

สารสนเทศ (Information)

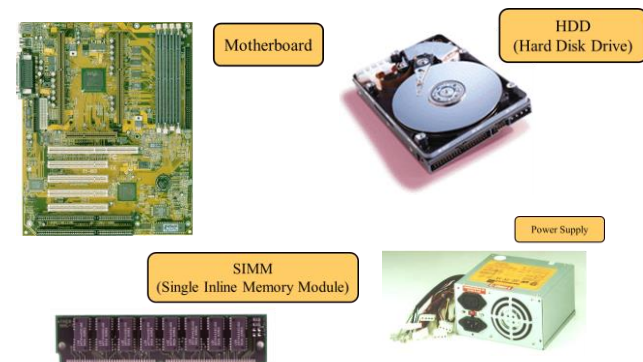
- สารสนเทศ หมายถึง ข้อมูลที่มีความหมาย มีประโยชน์ ส่วนใหญ่จะเป็นผลลัพธ์จากการคำนวณด้วยซอฟต์แวร์ สามารถนำมาแสดงในรูปแบบที่มนุษย์เข้าใจได้

ส่วนประกอบสำคัญในคอมพิวเตอร์ - ฮาร์ดแวร์

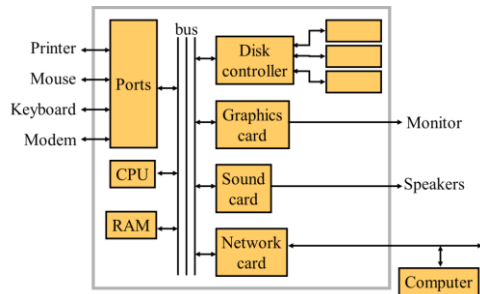
- ภายในคอมพิวเตอร์ต้องมีซีพียู (Central Processing Unit) อย่างน้อย 1 ตัว
- หน่วยความจำ:
 - แคช และ แรม (Random Access Memory)



ส่วนประกอบสำคัญในคอมพิวเตอร์

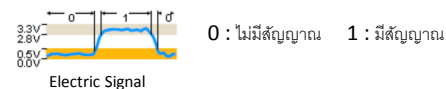


ส่วนประกอบสำคัญในคอมพิวเตอร์



รูปแบบดิจิทัล

- คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลได้เท่านั้น



- รูปแบบดิจิทัลเป็นรูปแบบที่ได้จากสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งสามารถแทนค่าได้โดยใช้เลขฐานสอง

ข้อมูลดิจิทัล

- ข้อมูลที่ถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล
- ขนาดข้อมูลคือจำนวนตัวเลขที่ใช้

ตัวอย่าง

เลขฐานสิบ	ข้อมูลดิจิทัล	จำนวนบิต
3	11	2 bits
10	1010	4 bits

ส่วนประกอบสำคัญในคอมพิวเตอร์

- ประเภทของคอมพิวเตอร์:
 - Supercomputer
 - Mainframe
 - Server
 - Microcomputer
 - Embedded computer



Supercomputer



Mainframe



Server



Microcomputer



Embedded Computer

THIS LECTURE

- ภาพรวมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
 - คอมพิวเตอร์คืออะไร
 - ส่วนประกอบสำคัญในคอมพิวเตอร์
 - รูปแบบดิจิทัล
- พื้นฐานการแก้ไขปัญหา
 - ประเภทของปัญหา
 - Concept พื้นฐานในการแก้ไขปัญหา

Dept. of Computer Sciences, Thammasat University

13

ประเภทของปัญหา

ปัญหาบางประเภทไม่มีคำตอบที่ตรงไปตรงมา และบางประเภทมีคำตอบที่ชัดเจน มีวิธีแก้ปัญหาคือเป็นขั้นตอน

ปัญหาจึงแบ่งเป็น 2 ประเภท

1. ปัญหาที่ต้องแก้ด้วยวิธีศึกษาสำนึก (Heuristic solutions)
2. ปัญหาที่แก้ได้ด้วยอัลกอริทึม (Algorithmic solutions)

Dept. of Computer Sciences, Thammasat University

14

ประเภทของปัญหา

1. ปัญหาที่ต้องแก้ด้วยวิธีศึกษาสำนึก (Heuristic solutions)
 - ปัญหาที่ไม่มีคำตอบที่ตรงไปตรงมา
 - แนวทางตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาหนึ่งมักจะใช้วิธีการลองผิดลองถูกไปเรื่อยจนกว่าจะได้ผลที่พอใจ



Image source: www.tu.ac.th, Google map

Finding the shortest path

Dept. of Computer Sciences, Thammasat University

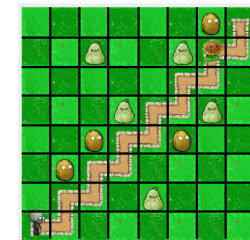
15

ประเภทของปัญหา

2. ปัญหาที่แก้ได้ด้วยอัลกอริทึม (Algorithmic solutions)
 - ปัญหาที่จะได้ผลลัพธ์ หากค่อย ๆ แก้ด้วยการทำตามวิธีการทีละขั้นตอน

6 2 10

Finding the largest value



<http://learn.code.org/s/1/level/13>

Dept. of Computer Sciences, Thammasat University

16

ประเภทของปัญหา— BASIC CONCEPT



กำหนดและทำความเข้าใจปัญหา

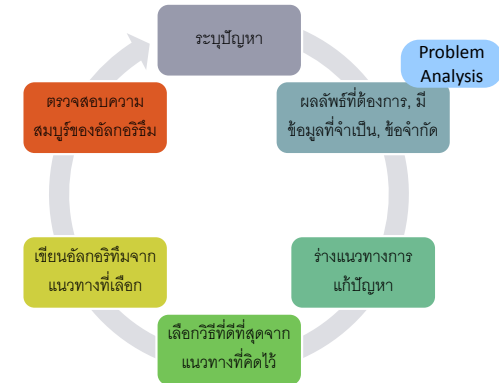


ออกแบบแนวทางแก้ไขปัญหา

• สิ่งที่ต้องทำความเข้าใจเมื่อต้องการแก้ปัญหา:


- กำหนดปัญหา
- เข้าใจปัญหา
 - Input
 - ผลลัพธ์ที่ต้องการ
- ออกแบบอัลกอริทึม(Algorithm)
 - การกระทำ
 - ลำดับของแต่ละการกระทำ
 - การกระทำทั้งหมดต้องมีวันสิ้นสุด

กระบวนการในการแก้ปัญหา



ตัวอย่างกระบวนการในการแก้ปัญหา

ตัวอย่างปัญหาในชีวิตจริง

- การเปิดประตู
- การกดสลับไฟ
- การคำนวณเกรด
- การเลือกแฟน 
- การทำข้าวราดผัดกระเพราไข่เจียว



Process of Problem Solving



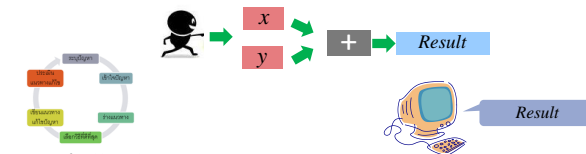
Image Source: www.pantip.com

กระบวนการในการแก้ปัญหา

ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ต้องการให้ผู้ใช้งานสามารถใส่ค่าที่ต้องการคำนวณ?
ต้องแสดงผลลัพธ์ให้ผู้ใช้งาน?

- การคำนวณผลรวมของเลขที่รับเข้ามา 2 จำนวน
 - Input: รับเลข 2 จำนวน (กำหนดให้เป็นตัวแปร x และ y)
 - Expected Output: ผลรวมของ x และ y
 - Action: 1. คำนวณผลรวมโดยเก็บคำตอบในตัวแปร result = x+y
2. แสดงผลรวมใน result (optional)



Process of Problem Solving

จงเขียนลำดับการทำงานของปัญหาต่อไปนี้

หาค่าเฉลี่ยของตัวเลข 5 ตัว ดังต่อไปนี้

- 3 6 1 3 9

Input:

Expected Output:

Actions:

ทักษะในการแก้ปัญหา

ทักษะในการแก้ปัญหา มี 3 ระดับ

ระดับแรก แก้ปัญหาที่ใช้วิธีแก้ปัญหาแบบเดิมได้

- เมื่อพบปัญหาเดิม หรือปัญหาที่มีรูปแบบเดิม สามารถแก้ปัญหาที่มีลักษณะเหมือนกับปัญหาที่เคยแก้ไขได้แล้ว

- หาค่าเฉลี่ยของตัวเลข 10 จำนวน

ระดับที่สอง แก้ปัญหาใหม่ที่คล้ายโจทย์เดิมได้

- เมื่อพบปัญหาใหม่ที่มีลักษณะคล้ายกับปัญหาเดิมที่เคยแก้ไขได้แล้ว จะสามารถประยุกต์วิธีการแก้ไขปัญหาแบบเดิมมาปรับใช้กับโจทย์ใหม่ได้

- หาค่าที่น้อยที่สุดใน 5 จำนวน

- หาค่าที่มากที่สุดที่สุดใน 5 จำนวน

ระดับสุดท้าย แก้ปัญหาใหม่ด้วยการบูรณาการทักษะเดิม หรือด้วยการปรับวิธีเดิมมาใช้กับโดเมนใหม่

จงเขียนลำดับการทำงานของปัญหาต่อไปนี้

หาค่าที่น้อยที่สุดจากตัวเลข 5 ตัว ดังต่อไปนี้

- 3 6 1 3 9

Input:

Expected Output:

Actions:

จงเขียนลำดับการทำงานของปัญหาต่อไปนี้

หาค่าที่มากที่สุดจากตัวเลข 5 ตัว ดังต่อไปนี้

- 3 6 1 3 9

Input:

Expected Output:

Actions:

สรุป

ภาพรวมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

• Basic concept

• ส่วนประกอบหลัก:

- CPU, Software, Hardware, Data, and Information.

• รูปแบบดิจิทัล

• ขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา

- ระบุ input, output, and a set of actions.
- ประเภทของการแก้ไขปัญหา: Heuristic and Algorithmic solutions.
- การวิเคราะห์ปัญหา
 - Identifying input, expected output, and an algorithm.



HISTORY OF COMPUTER

(SELF STUDY)

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ในยุคแรก

ก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง (ก่อน พ.ศ.2483)

มนุษย์ผลิตเครื่องช่วยคำนวณ เพื่อความแม่นยำ และความเร็ว

ยุคต้น: ประวัติศาสตร์ถึงต้นกรุงศรีอยุธยา

- กองหินสโตนเฮนจ์ (stonehenge), ลูกคิด (abacus), เนเปียร์บอน (Napier's Bone), ไม้บรรทัดเลื่อน (Slide rule)

เครื่องคำนวณจักรกล - สมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช

- ปี พ.ศ.2215 เครื่องบวกเลขของปาสคาล (Pascaline) ฝรั่งเศส
- ปี พ.ศ.2217 เครื่องคำนวณของไลบนิซ (Leibnitz's Wheel) เยอรมัน

เครื่องจักรที่ควบคุมด้วยโปรแกรม - สมัยรัชกาลที่ 1

- พ.ศ.2344 เครื่องทอผ้าของแจ๊คการ์ด (Jacquard loom) ชาวฝรั่งเศส ใช้บัตรเจาะรูเป็นแผ่นบันทึกลำดับการสอดเส้นด้ายลงในเครื่องทอผ้า เพื่อให้เกิดลวดลาย

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ในยุคแรก

ก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง (ก่อน พ.ศ.2483) เครื่องคำนวณจักรกล

เครื่องคำนวณสมการเชิงอนุพันธ์ ชื่อว่า ดีฟเฟอเรนเชียลเอนจิน (Different Engine) โดย ชาร์ล แบบแบ็จ (Charles Babbage)

- ศาสตราจารย์นักคณิตศาสตร์ แห่งมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ เป็นบิดาแห่งคอมพิวเตอร์

อานาไลติคัลเอนจิน (Analytical Engine) มีองค์ประกอบ 4 ส่วนได้แก่

- มิล (mill) หรือ โรงงาน เป็นส่วนกลไกที่ใช้คำนวณหาผลลัพธ์ เทียบกับ หน่วยประมวลผล หรือ ซีพียู ของเครื่องปัจจุบัน
- สตอร์ (store) หรือ โกดังเป็นส่วนเก็บข้อมูลที่จะนำไปคำนวณ เทียบเท่ากับ หน่วยความจำ
- โอเปอเรเตอร์ (operator) เป็นส่วนอ่านข้อมูลเข้าจากบัตรเจาะรู เทียบเท่ากับระบบรับข้อมูลเข้าและบัล
- หน่วยแสดงผล (output unit) บันทึกผลลัพธ์ออกไปที่บัตรเจาะรู เทียบเท่ากับ ระบบแสดงผลข้อมูล

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

ช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง (รัชกาลที่ 8 ถึงต้นรัชกาลที่ 9)

- เครื่องคำนวณด้วยไฟฟ้า
 - สร้างวงจรคำนวณจากหลอดสุญญากาศ
 - ภายหลังสร้างวงจคำนวณจากทรานซิสเตอร์
- เครื่องเอบีซี (ABC) เครื่องคำนวณด้วยไฟฟ้าเครื่องแรก
- เครื่องอีนีแอค (ENIAC) คอมพิวเตอร์ใช้ไฟฟ้าเพื่อการสงคราม
- เครื่องแอดแวก (EDVAC) คอมพิวเตอร์ฐานสองเครื่องแรก
 - เครื่องในใจโปรแกรมเมอร์ตลอดกาล :
วอนน์ นิวแมน แมชีน (Vonn Neuman's Machine)
- เครื่องเอดแซ็ก (EDSAC) คอมพิวเตอร์แบบเก็บโปรแกรม
- ยูนิแคว์วัน (UNIVAC I) คอมพิวเตอร์เพื่อจำหน่ายเครื่องแรก

Dept. of Computer Sciences, Thammasat University

29

ยุคของคอมพิวเตอร์

ยุคที่ 1 (1946-1957) ยุคหลอดสุญญากาศ (Vacuum tube)

ยุคที่ 2 (1958-1964) ยุคทรานซิสเตอร์ (Transistor)

- 1965 - Small scale integration : บรรจุประมาณ 100 ทรานซิสเตอร์ในชิป
- 1965 – 1971 Medium scale integration : บรรจุประมาณ 100-3,000 ทรานซิสเตอร์บนชิปหนึ่งตัว

ยุคที่ 3 (1971-1977) ยุคแอลเอสไอ (Large scale integration): บรรจุประมาณ 3,000 - 100,000 ทรานซิสเตอร์ในชิปหนึ่งตัว

ยุคที่ 4 (1978 -1991) ยุควีแอลเอสไอ (Very large scale integration) : บรรจุประมาณ 100,000 – 100 ล้าน ทรานซิสเตอร์ในชิปหนึ่งตัว

- 1991 - Ultra large scale integration จุได้มากกว่า 100 ล้าน

ทรานซิสเตอร์

Dept. of Computer Sciences, Thammasat University

ยุคที่ 5: Nanotubes? Optical? Quantum?

30

ภาพประกอบจาก

<http://www.apple.com/>

<http://maps.nokia.com/>

http://www.ferrari.com/English/GT_Sport%20Cars/CurrentRange/Ferrari_599_GTB/Pages/599GTB.aspx

<http://www.interweb.in/attachments/playstation/26831d1244788678-playstation-4-playstation-4.jpg>

http://www.standardchartered.co.th/services/automated-banking-lobby/en/images/index_clip_image001.jpg

<http://mri.nyu.edu/~perlin/courses/spring2007/userinterfacesintro/abus-1-AJHD.jpg>

http://news.cnet.com/8301-17938_105-10468134-1.html

<http://www.sphinxcomputers.co.uk/ekmps/shops/sphinx/images/computer-system-amd-x4-945-quad-core-king-tut-556-p.bmp>

Dept. of Computer Sciences, Thammasat University

31