องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

บรรยายโดย Aj.Lattagarn Kuikaew

องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

1.ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

2.ซอฟต์แวร์ (Software)

  2.1 ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)

  2.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

3. บุคลากร (People)

4. ข้อมูล/สารสนเทศ (Data/Information)

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

เป็นอุปกรณ์ที่จับต้องได้ สัมผัสได้ มองเห็นได้อย่างเป็นรูปธรรม มีทั้งที่ติดตั้งอยู่ภายในตัวเครื่อง (เช่น ซีพียู เมนบอร์ด แรม) และที่ติดตั้งอยู่ภายนอก (เช่น คีย์บอร์ด เมาส์ จอภาพ เครื่องพิมพ์)

2. ซอฟต์แวร์ (Software)

ส่วนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่บรรจุคำสั่งเพื่อให้สามารถทำงานได้ตามต้องการ โดยปกติแล้วจะถูกสร้างโดยบุคคลที่เรียกว่า *นักเขียนโปรแกรม (programmer)*

เป็นองค์ประกอบทางนามธรรม ไม่สามารถจับต้องหรือสัมผัสได้เหมือนกับฮาร์ดแวร์

แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

- ซอฟต์แวร์ระบบ
- ซอฟต์แวร์ประยุกต์

2.1 ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)

ทำหน้าที่ควบคุมระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่รู้จักกันเป็นอย่างดีคือ **ระบบปฏิบัติการหรือ OS (Operating System)** มีทั้งที่ต้องเสียเงินอย่างเช่น Windows และให้ใช้ฟรี เช่น Linux เป็นต้น

2.1 ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)

- ควบคุมการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์โดยรวม
- ตรวจสอบเมื่อมีการติดตั้งหรือเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ใดๆ
- ช่วยให้การทำงานที่เกี่ยวข้องราบรื่น ไม่ติดขัด
- ตรวจสอบและรายงานความผิดพลาดเกี่ยวกับระบบ
- กำหนดสิทธิการใช้งาน และหน้าที่ต่างๆ เกี่ยวกับการจัดการไฟล์

2.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

- ซอฟต์แวร์ที่สามารถติดตั้งได้ในภายหลังจากที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการแล้ว
- ปกติมุ่งใช้กับงานเฉพาะอย่าง เช่น งานด้านบัญชี งานด้านเอกสารหรืองานควบคุมสินค้าคงเหลือ
- อาจมีบริษัทผู้ผลิตทำขึ้นมาเพื่อจำหน่ายโดยตรง มีทั้งที่ให้ใช้ฟรี ซื้อทำเองหรือจ้างเขียนโดยเฉพาะ

3. บุคลากร (People)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์พอจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่ม ด้วยกัน คือ

3.1 ผู้ใช้งานทั่วไป

3.2 ผู้เชี่ยวชาญ

3.3 ผู้บริหาร

3.1 บุคลากร – กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป

- **ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์** (User/End User)
  - เป็นผู้ใช้งานระดับต่ำสุด ไม่จำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญมาก
  - อาจเข้ารับการอบรมบ้างเล็กน้อยหรือศึกษาจากคู่มือการปฏิบัติงานก็สามารถใช้งานได้
  - บุคลากรกลุ่มนี้มีจำนวนมากที่สุดในหน่วยงาน
  - ลักษณะงานมักเกี่ยวข้องกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น งานธุรการสำนักงาน งานป้อนข้อมูล งานบริการลูกค้าสัมพันธ์ (call center) เป็นต้น

3.1 บุคลากร – กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป

นักวิเคราะห์ระบบ

สอบถามความต้องการใช้งาน
(Get requirement)

ส่งข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)

ผู้ใช้

3.2 บุคลากร – กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

- ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์(Computer Operator/Computer Technician)
- นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst)
- นักเขียนโปรแกรม (Programmer)
- วิศวกรซอฟต์แวร์ (Software Enginering)
- ผู้ดูแลเน็ตเวิร์ก (Network Administrator)

3.2 บุคลากร – กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

- **ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์** (Computer Operator/Computer Technician)
  - มีความชำนาญทางด้านเทคนิคโดยเฉพาะ
  - มีทักษะและประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี
  - หน้าที่หลักคือ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบในหน่วยงานให้ใช้งานได้ตามปกติ

3.2 บุคลากร – กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

- **นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst)**
    - มีหน้าที่วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้รวมไปถึงผู้บริหารของหน่วยงานว่าต้องการระบบโปรแกรมหรือลักษณะงานอย่างไร เพื่อจะพัฒนาระบบงานให้ตรงตามความต้องการมากที่สุด
    - ออกแบบกระบวนการทำงานของระบบโปรแกรมต่างๆทั้งหมดด้วย
    - มีการทำงานคล้ายกับสถาปนิกออกแบบบ้าน

• การทำงานของสถาปนิก

สถาปนิก

ผู้สร้างบ้าน

บ้าน

• การทำงานของนักวิเคราะห์ระบบ

นักวิเคราะห์ระบบ

นักเขียนโปรแกรม

ซอฟต์แวร์

3.2 บุคลากร – กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

- **นักเขียนโปรแกรม (Programmer)**
  - ชำนาญเรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ตามที่ตนเองถนัด
  - มีหน้าที่และตำแหน่งเรียกแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ปฏิบัติ เช่น
    - web programmer
    - application programmer
    - system programmer

3.2 บุคลากร – กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

- **วิศวกรซอฟต์แวร์** (Software Enginering)
  - ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์และตรวจสอบซอฟต์แวร์ที่พัฒนาอย่างมีแบบแผน
  - อาศัยหลักการทางวิศวกรรมศาสตร์มาช่วย เช่น วัดค่าความซับซ้อนของซอฟท์แวร์ และหาคุณภาพของซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาได้
  - มีทักษะและความเข้าใจในการพัฒนาซอฟต์แวร์มากพอสมควร
  - อยู่ในทีมงานพัฒนาซอฟต์แวร์กลุ่มเดียวกับนักเขียนโปรแกรมและนักวิเคราะห์ระบบ
  - พบเห็นได้กับการผลิตซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ เช่น การสร้างระบบปฏิบัติการ การเขียนโปรแกรมเกมส์

เปรียบเทียบการทำงานของวิศวกรซอฟต์แวร์

VS

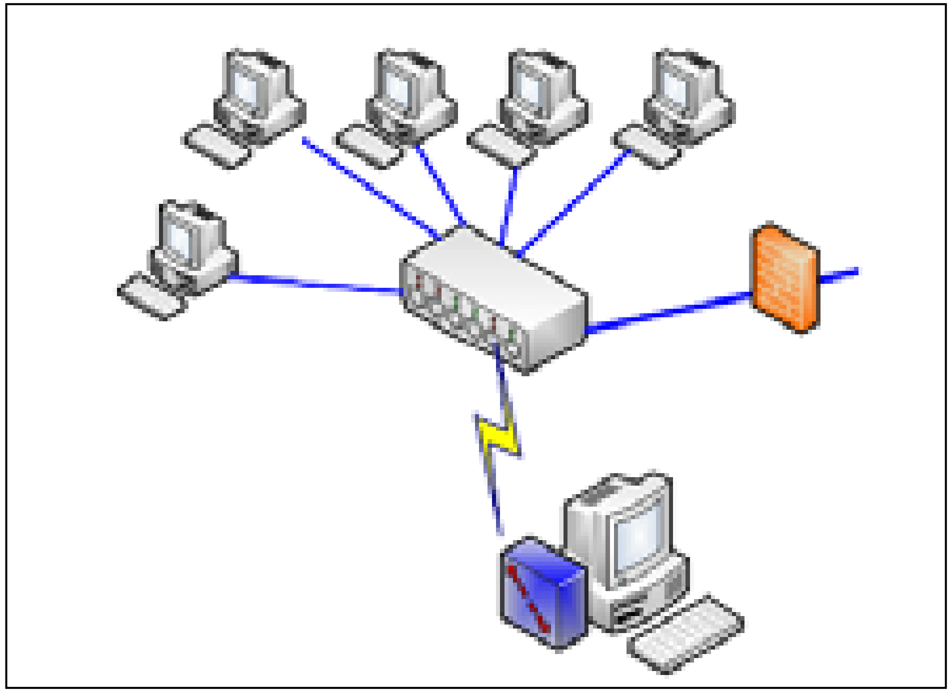
วิศวกรควบคุมการก่อสร้าง

วิศวกรควบคุมการผลิตซอฟต์แวร์

3.2 บุคลากร – กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

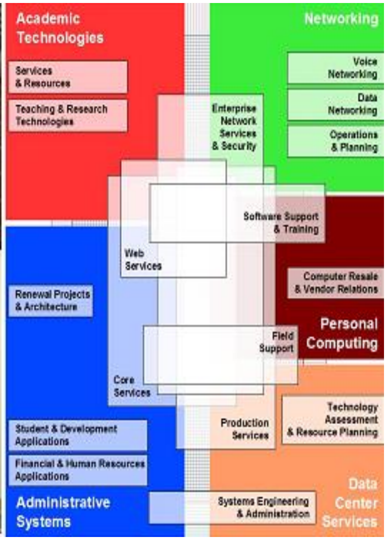
- **ผู้ดูแลเน็ตเวิร์ก** (Network Administrator)
  - ผู้ที่มีหน้าที่ดูแลและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขององค์กร
  - เกี่ยวข้องกับลักษณะงานด้านเครือข่ายโดยเฉพาะ เช่น การติดตั้งระบบเครือข่ายการควบคุมสิทธิของผู้ที่จะใช้งาน การป้องกันการบุกรุกเครือข่าย เป็นต้น
  - มีความชำนาญเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี และต้องมีทักษะในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที

ลักษณะงานของผู้ดูแลเน็ตเวิร์ก



3.3 บุคลากร – กลุ่มผู้บริหาร

- **ผู้บริหารสูงสุดด้านสารสนเทศและคอมพิวเตอร์** (CIO – Chief Information Officer)
  - ตำแหน่งสูงสุดทางด้านการบริหารงานคอมพิวเตอร์ในองค์กร
  - ทำหน้าที่กำหนดทิศทาง นโยบาย และแผนงานทางคอมพิวเตอร์ทั้งหมด
  - มักพบเห็นในองค์กรขนาดใหญ่เท่านั้น
  - สำหรับในองค์กรขนาดเล็กอาจจะไม่มีตำแหน่งนี้



3.3 บุคลากร – กลุ่มผู้บริหาร

- **หัวหน้างานด้านคอมพิวเตอร์**
  (Computer Center Manager/Information Technology Manager)
  - มีหน้าที่ดูแลและกำกับงานทางด้านคอมพิวเตอร์ให้บรรลุเป้าหมายตามแผนงานและทิศทางที่ได้วางไว้โดย CIO
  - อาจต้องจัดเตรียมการบริการฝึกอบรม การให้คำปรึกษา คำแนะนำกับผู้ใช้งาน รวมถึงสร้างกฎระเบียบ มาตรฐานในการใช้งานคอมพิวเตอร์ของบริษัทร่วมกันด้วย

- **หัวหน้างานด้านคอมพิวเตอร์**

  (Computer Center Manager/Information Technology Manager)

อาจต้องจัดเตรียมการบริการฝึกอบรม การให้คำปรึกษา คำแนะนำกับผู้ใช้งาน รวมถึงสร้างกฎระเบียบ มาตรฐานในการใช้งานคอมพิวเตอร์ของบริษัทร่วมกันด้วย

4. ข้อมูล/สารสนเทศ (Data/Information)

- การทำงานของคอมพิวเตอร์จะเกี่ยวข้องตั้งแต่การนำข้อมูลเข้า (data) จนกลายเป็นข้อมูลที่สามารถใช้ประโยชน์ต่อได้หรือที่เรียกว่าสารสนเทศ (information)
- ข้อมูลเหล่านี้อาจเป็นได้ทั้งตัวเลข ตัวอักษร และข้อมูลในรูปแบบอื่นๆ เช่น ภาพ เสียง เป็นต้น
- ข้อมูลที่จะนำมาใช้กับคอมพิวเตอร์ ต้องแปลงรูปแบบหรือสถานะให้คอมพิวเตอร์เข้าใจเสียก่อน
- สถานะหรือรูปแบบนี้เราเรียกว่า **สถานะแบบดิจิตอล**

สถานะแบบดิจิตอล

- มีเพียง 2 สถานะเท่านั้นคือ เปิด (1) และ ปิด (0) เหมือนกับหลักการทำงานของไฟฟ้า
- อาศัยการประมวลผลโดยใช้ ระบบเลขฐานสอง หรือที่เรียกว่า binary system เป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขเพียง 2 ตัวเท่านั้น คือ 0 กับ 1

สถานะแบบดิจิตอล

ตัวเลขฐานสอง (บิต)	สภาวะของประจุไฟฟ้า (หลอดไฟติด/ดับ)	สถานะทางไฟฟ้า (เปิด/ปิด)
1		ON
0		OFF

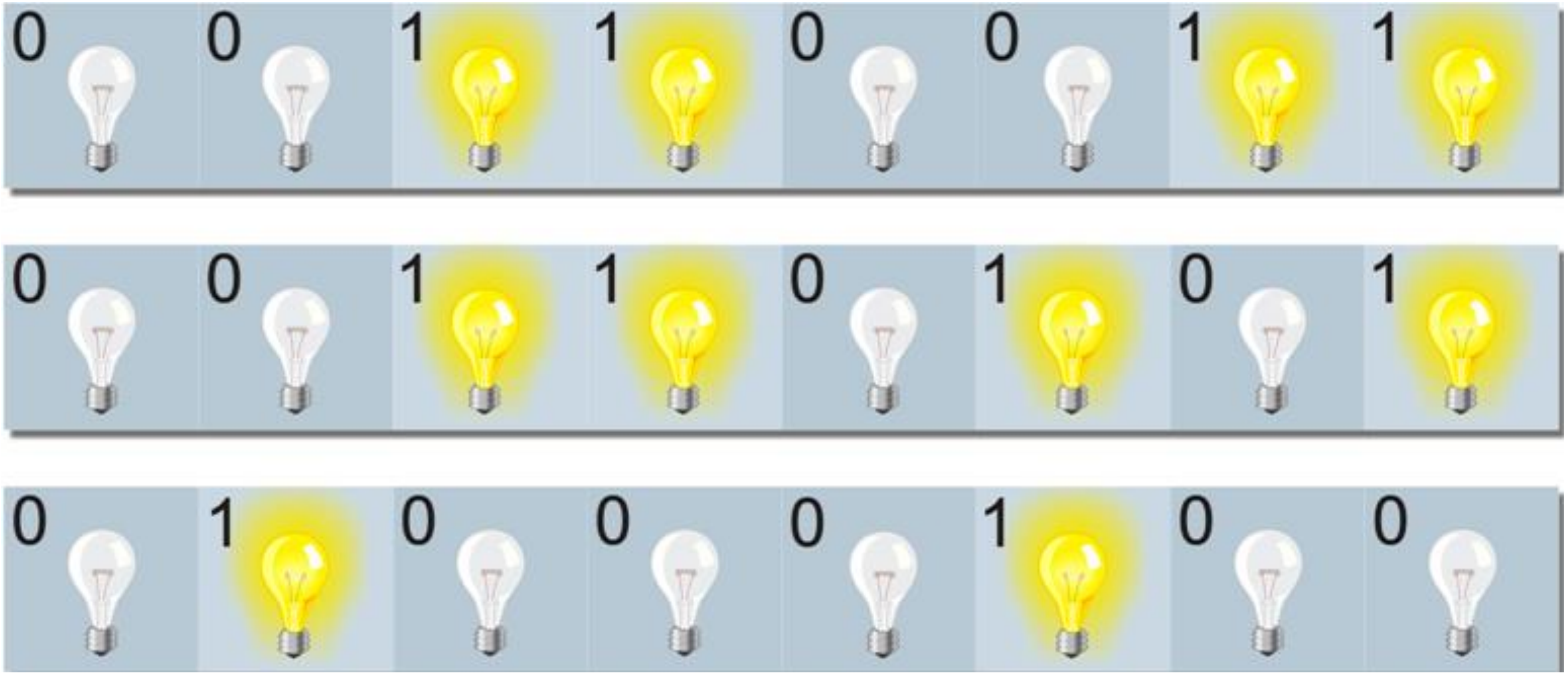
สถานะแบบดิจิตอล

- ตัวเลข 0 กับ 1 เราเรียกว่าเป็นตัวเลขฐานสองหรือ**ไบนารีดิจิต(binary digit)** มักเรียกย่อๆว่า **บิต (bit)** นั่นเอง
- เมื่อบิตหลายตัวรวมกันจำนวนหนึ่ง (ขึ้นอยู่กับรหัสการจัดเก็บ) เช่น 8 บิต เราจะเรียกหน่วยจัดเก็บข้อมูลนี้ใหม่ว่าเป็น **ไบต์ (byte)** ซึ่งสามารถใช้แทนตัวอักษร ตัวเลข อักขระพิเศษที่เราต้องการป้อนข้อมูลเข้าไปในเครื่องแต่ละตัวได้

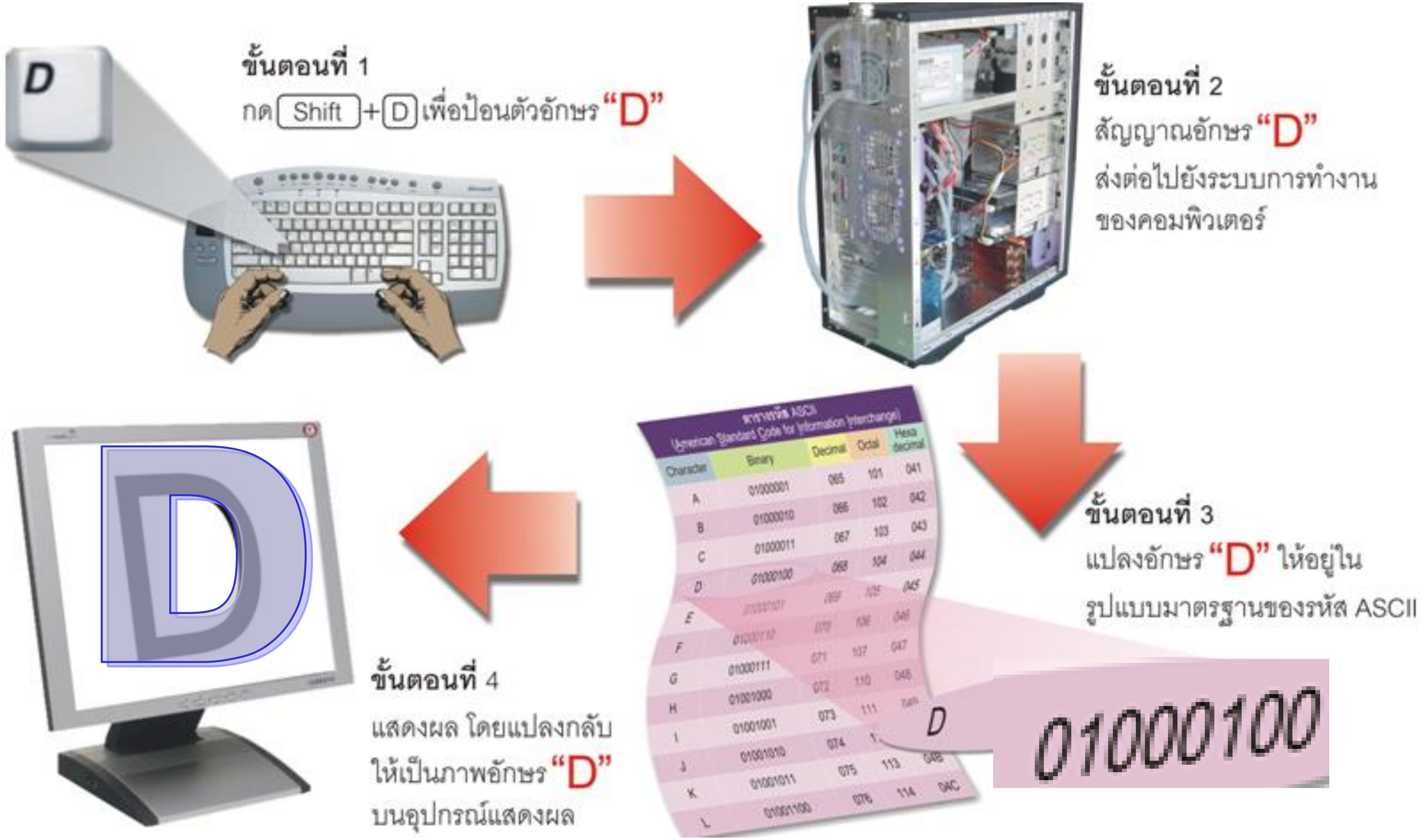
สถานะแบบดิจิตอล

- กลุ่มตัวเลขฐานสองต่างๆที่นำเอามาใช้นี้ จะมีองค์กรกำหนดมาตรฐานให้ใช้บนระบบคอมพิวเตอร์อยู่หลายมาตรฐานมาก
- ที่รู้จักดีและเป็นนิยมแพร่หลายคือมาตรฐานของสถาบันมาตรฐานแห่งสหรัฐอเมริกา ที่เรียกว่า **รหัสแอสกี** (ASCII : American Standard Code for Information Interchange)

สถานะแบบดิจิตอล



กระบวนการแปลงข้อมูล



หน่วยวัดความจุข้อมูล

หน่วยวัด	ตัวย่อ	ขนาดความจุข้อมูล	ค่าโดยประมาณ
Kilobyte	KB	$(2^{10})^1$ =1024 bytes	1000 bytes (thousand)
Megabyte	MB	$(2^{10})^2$ =1048576 bytes	1000000 bytes (million)
Gigabyte	GB	$(2^{10})^3$ =1073741824 bytes	1000000000 bytes (billion)
Terabyte	TB	$(2^{10})^4$ =1099511627776 bytes	1000000000000 bytes (trillion)

ค่าโดยประมาณมีค่าใกล้เคียงกับ 1,000 และค่าอื่น ๆ เช่น MB มีค่าใกล้เคียง 1,000,000 จึงนิยมเรียกว่าเป็น **kilo (ค่าหนึ่งพันหรือ thousand) และ mega (ค่าหนึ่งล้านหรือ million)**

หน่วยวัดความจุข้อมูล

หน่วยวัด	อ่านว่า	ตัวย่อ	ค่าความจุข้อมูล
Kibibyte	กิบิไบต์	KiB	$(2^{10})^1$ = 1 024 bytes
Kilobyte	กิโลไบต์	KB	10^3 = 1 000 bytes
Mebibyte	เมบิไบต์	MiB	$(2^{10})^2$ = 1 048 576 bytes
Megabyte	เมกะไบต์	MB	10^6 = 1 000 000 bytes
Gibibyte	กิบิไบต์	GiB	$(2^{10})^3$ = 1 073 741 824 bytes
Gigabyte	กิกะไบต์	GB	10^9 = 1 000 000 000 bytes
Tebibyte	เทบิไบต์	TiB	$(2^{10})^4$ = 1 099 511 627 776 bytes
Terabyte	เทราไบต์	TB	10^{12} = 1 000 000 000 000 bytes

ตัวอย่างการคำนวณความจุ

- **ขนาดความจุฮาร์ดดิสก์ของผู้ขาย = 40 GB**

  = **40 000 000 000** bytes

- เมื่อทำการ Format (ซึ่งใช้หน่วยวัดข้อมูลต่างกัน) จะได้ค่าใหม่ดังนี้

  แปลงหน่วยเป็น KiB = 40 000 000 000 / 1024

  = 39 062 500 KiB

  แปลงหน่วยเป็น MiB = 39 062 500 / 1024

  = 38 146.97265625 MiB

  แปลงหน่วยเป็น GiB = 38 146.97265625 / 1024

  = 37.25290298461914 0625 GiB

  หรือประมาณ **37 GiB**

การนำข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์

- ยุคแรกใช้บัตรเจาะรูเพื่อควบคุมลายทอผ้า
- นำบัตรแบบใหม่มาประยุกต์ใช้มากขึ้น เช่น IBM 80 Column
- พัฒนามาใช้สื่อแบบใหม่มากขึ้นจนถึงปัจจุบัน

การนำข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์

การนำข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์แบ่งได้เป็น 2 วิธีด้วยกันคือ

- ผ่านอุปกรณ์นำเข้า (input device)
- ผ่านสื่อเก็บบันทึกข้อมูลสำรอง (secondary storage)

1. ผ่านอุปกรณ์นำเข้า (input device)

- เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกที่สุด
- นำข้อมูลเข้าไปยังคอมพิวเตอร์โดยตรง
- ผ่านอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลหลายชนิด ขึ้นอยู่กับรูปแบบของข้อมูล เช่น
    - คีย์บอร์ด (keyboard) สำหรับข้อมูลประเภทตัวอักษร หรืออักขระพิเศษ
    - สแกนเนอร์ (scanner) สำหรับข้อมูลประเภทภาพ
    - ไมโครโฟน (microphone) สำหรับข้อมูลประเภทเสียง
    - ฯลฯ

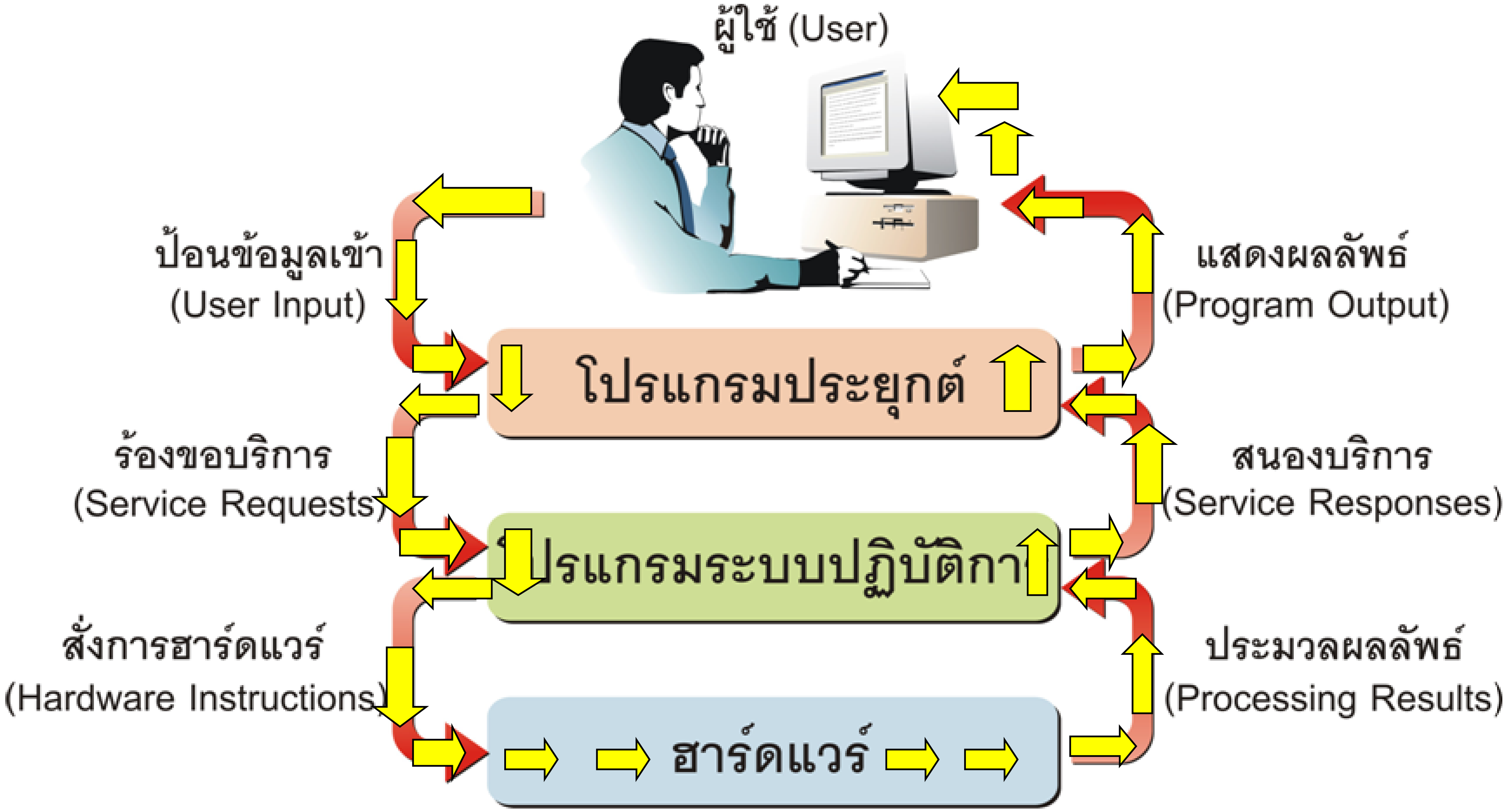
2. ผ่านสื่อเก็บบันทึกข้อมูลสำรอง (secondary storage)

- ดึงเอาข้อมูลที่ได้บันทึกหรือเก็บข้อมูลไว้ก่อนแล้วโดยใช้ สื่อเก็บ**บันทึกข้อมูลสำรอง** เช่น ฮาร์ดดิสก์ ดิสเก็ตต์ หรือซีดี
- เครื่องคอมพิวเตอร์จะอ่านข้อมูลเหล่านี้โดยอาศัยเครื่องอ่านสื่อโดยเฉพาะ เช่น ฟล็อปปี้ไดรว์ ซีดีรอมไดรว์
- บัตรเจาะรูจัดอยู่ในกลุ่มการนำเข้าข้อมูลวิธีนี้เช่นกัน **(ปัจจุบันไม่พบเห็นการใช้งานแล้ว)**

กิจกรรมและความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ

- ขั้นป้อนข้อมูลเข้า (User Input)
- ขั้นร้องขอบริการ (Service requests)
- ขั้นสั่งการฮาร์ดแวร์ (Hardware Instructions)
- ขั้นประมวลผลลัพธ์ (Processing results)
- ขั้นตอบสนองบริการ (Service responses)
- ขั้นแสดงผลลัพธ์ (Program Output)

กิจกรรมและความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ

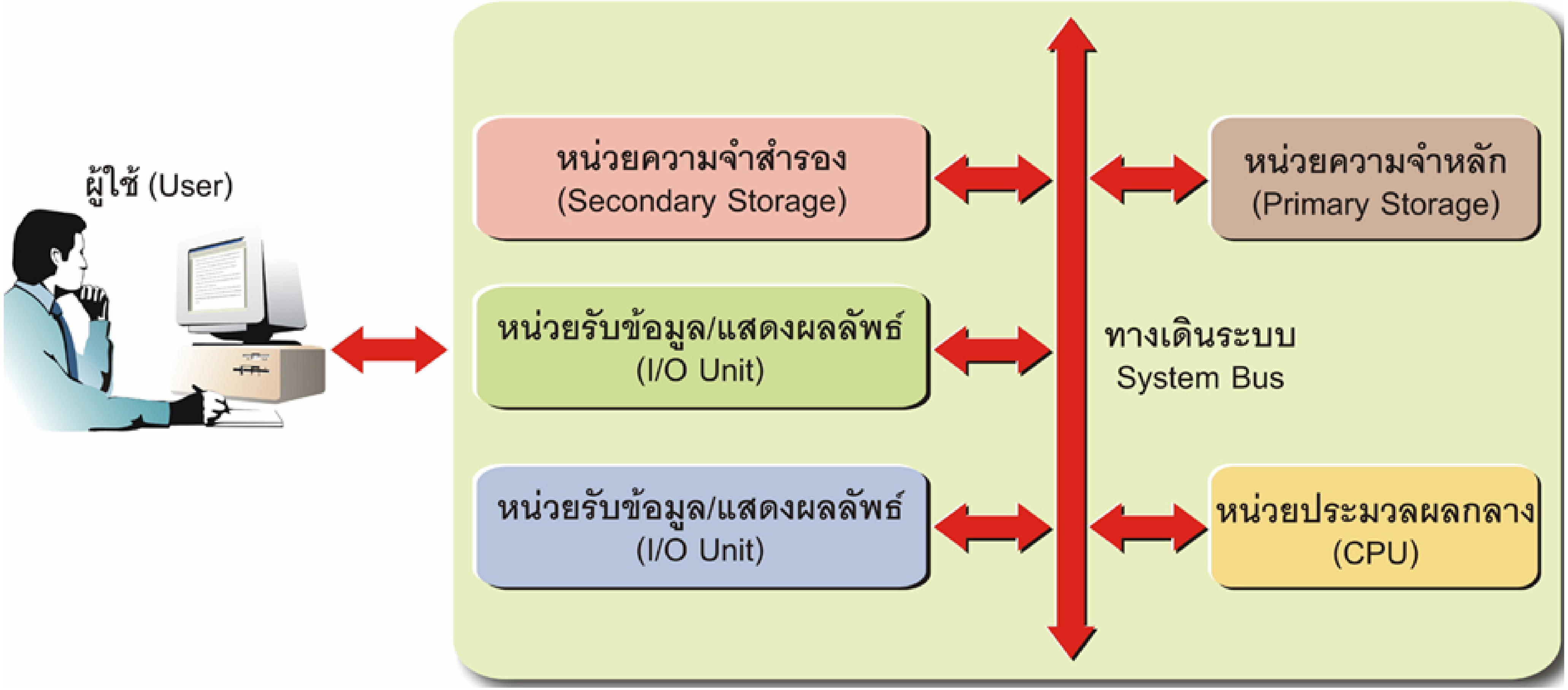


พื้นฐานการทำงานของคอมพิวเตอร์

หลักการทำงานพื้นฐานประกอบด้วยหน่วยที่เกี่ยวข้อง 5 หน่วย ดังนี้

1. หน่วยประมวลผลกลาง (central processing unit)
2. หน่วยความจำหลัก (primary storage)
3. หน่วยความจำสำรอง (secondary storage)
4. หน่วยรับและแสดงผลข้อมูล (input/output unit)
5. ทางเดินของระบบ (system bus)

พื้นฐานการทำงานของคอมพิวเตอร์



1. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)

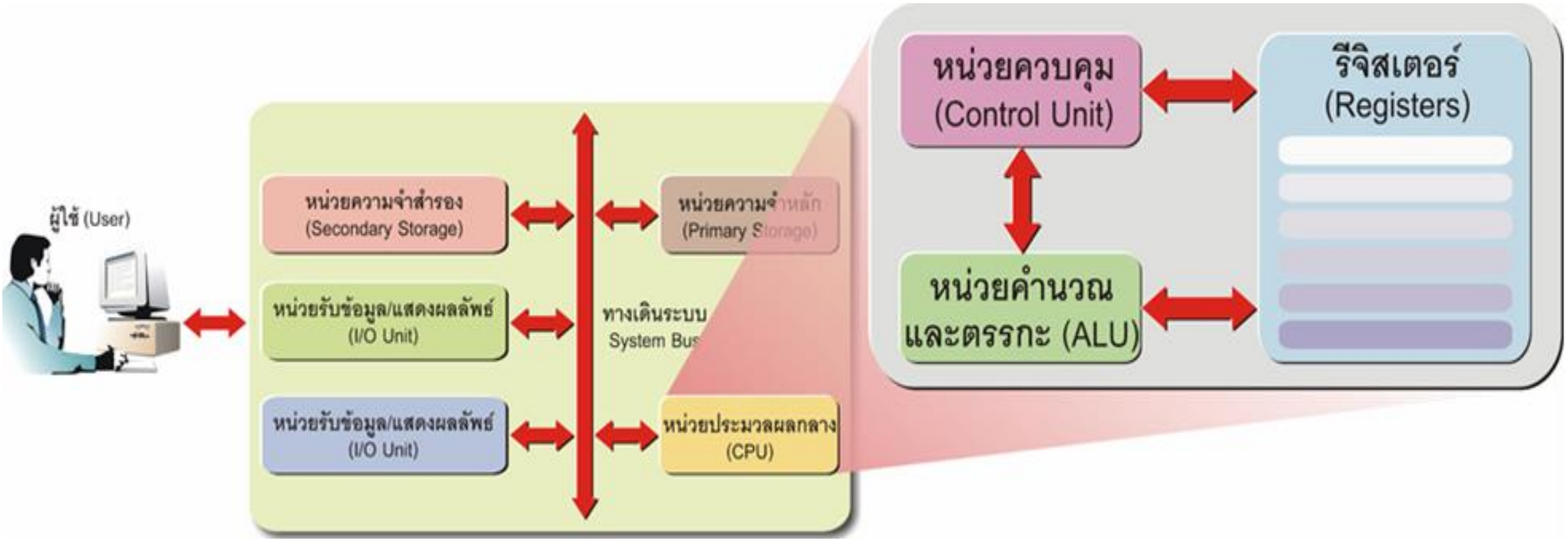
ส่วนประกอบที่สำคัญภายในของซีพียู แบ่งออกได้ดังนี้

1.หน่วยควบคุม (Control Unit)

2.หน่วยคำนวณและตรรกะ (ALU : Arithmetic and Logic Unit)

3. รีจิสเตอร์ (Register)

1. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)



1. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)

1. **หน่วยควบคุม** (Control Unit)
    - ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของทุกๆหน่วยในซีพียูรวมถึงอุปกรณ์ต่อพ่วง
    - เริ่มตั้งแต่การแปลคำสั่งที่ป้อนเข้าไป โดยการไปดึงคำสั่งและข้อมูลจากหน่วยความจำมาแล้วแปลความหมายของคำสั่ง
    - จากนั้นส่งความหมายที่ได้ไปให้หน่วยคำนวณและตรรกะเพื่อคำนวณและตัดสินใจว่าจะให้เก็บข้อมูลไว้ที่ใด

1. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)

2. หน่วยคำนวณและตรรกะ (ALU : Arithmetic and Logic Unit)

- ทำหน้าที่ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ (arithmetic) เช่น การคูณ ลบ บวก หาร
- เปรียบเทียบข้อมูลทางตรรกศาสตร์ (logical) ว่าเป็นจริงหรือเท็จ
- อาศัยตัวปฏิบัติการเปรียบเทียบพื้นฐาน 3 ค่า คือ มากกว่า น้อยกว่า และ เท่ากับ

1. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)

3. **รีจิสเตอร์** (Register)

- พื้นที่สำหรับเก็บพักข้อมูลชุดคำสั่ง ผลลัพธ์ และข้อมูลที่เกิดขึ้นขณะที่ซีพียูประมวลผลเพียงชั่วคราวไม่ถือว่าเป็นหน่วยความจำ
- รับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง และทำงานภายใต้การควบคุมของหน่วยควบคุมเช่นเดียวกับหน่วยอื่นๆ

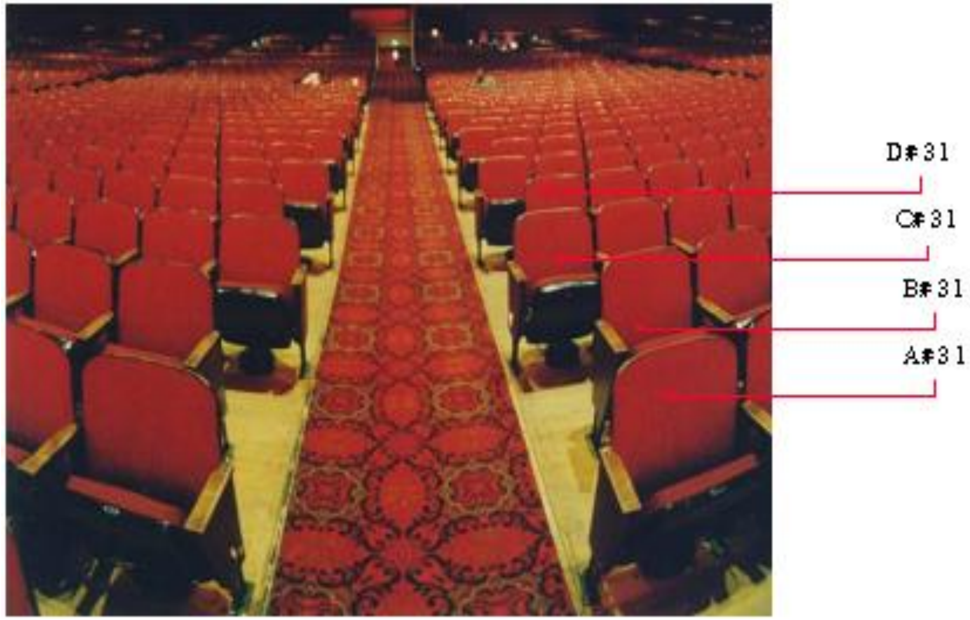
1. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)

3. รีจิสเตอร์ที่สำคัญโดยทั่วไป (อาจแตกต่างกันออกไปตามรุ่นของซีพียู) มีดังนี้

- Accumulate Register ใช้เก็บผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ
- Storage Register เก็บข้อมูลและคำสั่งชั่วคราวที่ผ่านจากหน่วยความจำหลัก หรือรอส่งกลับไปที่หน่วยความจำหลัก
- Instruction Register ใช้เก็บคำสั่งในการประมวลผล
- Address Register บอกตำแหน่งของข้อมูลและคำสั่งในหน่วยความจำ

2.หน่วยความจำหลัก (Primary Storage)

- ทำหน้าที่เก็บข้อมูลและคำสั่งตลอดจนผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของซีพียูเพียงชั่วคราวเช่นเดียวกัน
- ปกติจะมีตำแหน่งของการเก็บข้อมูลที่ไม่ซ้ำกันที่เรียกว่า "แอดเดรส" (address)



2.หน่วยความจำหลัก (Primary Storage)

ต่างจากรีจิสเตอร์ตรงที่เป็นการเก็บมูลและคำสั่งเพื่อที่จะ เรียกใช้ได้ในอนาคตอันใกล้ (ไม่เหมือนกับรีจิสเตอร์ที่เป็นเพียงแหล่งพักข้อมูลซึ่งเกิดขึ้นขณะที่ซีพียูประมวลผลเท่านั้น)

แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

- รอม (ROM : Read Only Memory)
- แรม (RAM : Random Access Memory)

2.1 รอม (ROM : Read Only Memory)

- หน่วยความจำที่อ่านได้อย่างเดียว ไม่สามารถเขียนหรือบันทึกเพิ่มเติมได้
- ใช้เก็บคำสั่งที่ใช้บ่อยและเป็นคำสั่งเฉพาะ
- ข้อมูลใน ROM จะอยู่กับเครื่องอย่างถาวร ถึงแม้ไฟจะดับหรือปิดเครื่องไป ก็ไม่สามารถทำให้ข้อมูลหรือคำสั่งในการทำงานต่างๆหายไปได้
- นิยมเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า nonvolatile memory
- มีหลายชนิดเช่น PROM, EPROM, EEPROM เป็นต้น

2.2 แรม (RAM : Random Access Memory)

- หน่วยความจำที่จดจำข้อมูลคำสั่งในระหว่างที่ระบบกำลังทำงานอยู่
- สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ตลอดเวลา
- หากไฟดับหรือมีการปิดเครื่อง ข้อมูลในหน่วยความจำนี้จะถูกลบเลือนหายไปหมด
- นิยมเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า volatile memory
- มีหลายชนิดเช่น SDRAM, DDR SDRAM, RDRAM

2. หน่วยความจำสำรอง (Secondary Storage)

ใช้สำหรับเก็บและบันทึกข้อมูลไว้ในคอมพิวเตอร์ เพื่อเรียกข้อมูลนั้นใช้ในภายหลังได้ (เก็บไว้ใช้ได้ในอนาคต) มีหลายชนิดมาก เช่น

- ฮาร์ดดิสก์
- ฟล็อปปี้ดิสก์
- Flash Drive
- CD
- ฯลฯ

3. หน่วยรับข้อมูลและคำสั่ง (Input Unit)

- คอมพิวเตอร์ทั่วไปจะมีหน่วยรับข้อมูลและคำสั่งเข้าสู่ระบบ
- แปลงข้อมูลผ่านอุปกรณ์นำข้อมูลเข้า เช่น คีย์บอร์ด เมาส์ สแกนเนอร์ เป็นต้น
- ส่งต่อข้อมูลที่ป้อนเข้าให้กับส่วนของหน่วยประมวลผลกลาง เพื่อทำหน้าที่ตามคำสั่งที่ได้รับมา
- หากขาดส่วนรับข้อมูลและคำสั่ง มนุษย์จะไม่สามารถติดต่อสั่งงานคอมพิวเตอร์ได้

4. หน่วยแสดงผลลัพธ์ (Output Unit)

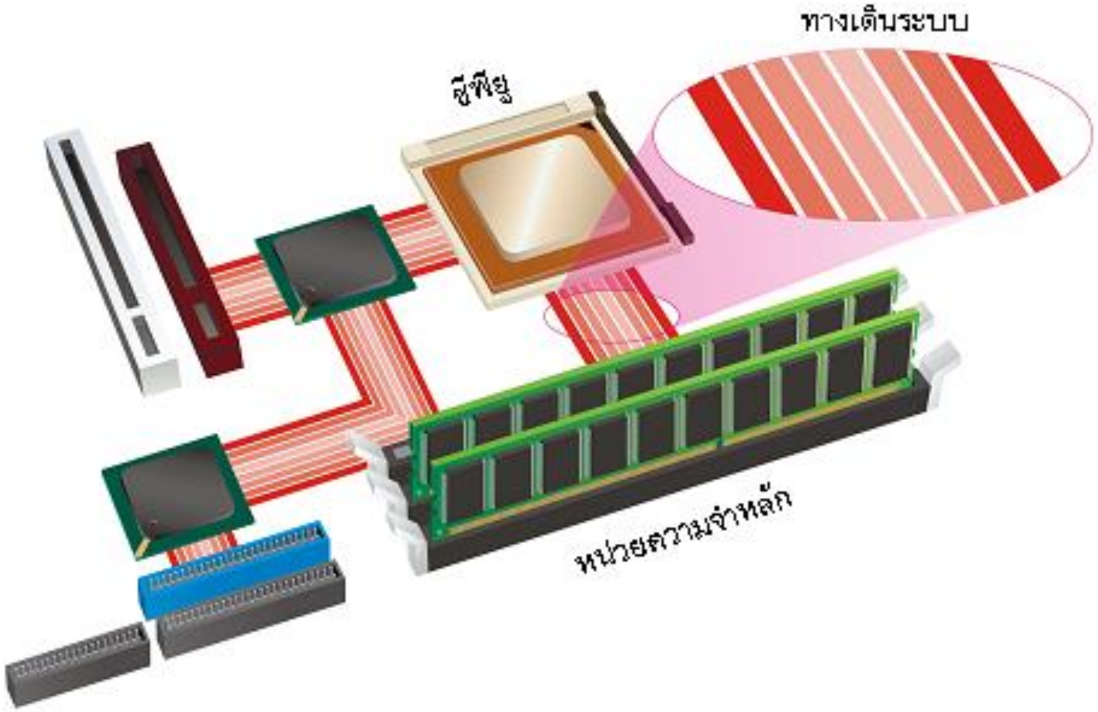
- แสดงผลในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (เรียกว่า soft copy) เช่น จอภาพคอมพิวเตอร์
- หรืออยู่ในรูปแบบของ hard copy เช่น พิมพ์ออกมาเป็น กระดาษออกทางเครื่องพิมพ์
- อาจอาศัยอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ลำโพง สำหรับการแสดงผลที่เป็นเสียงได้

5. ทางเดินระบบ (System Bus)

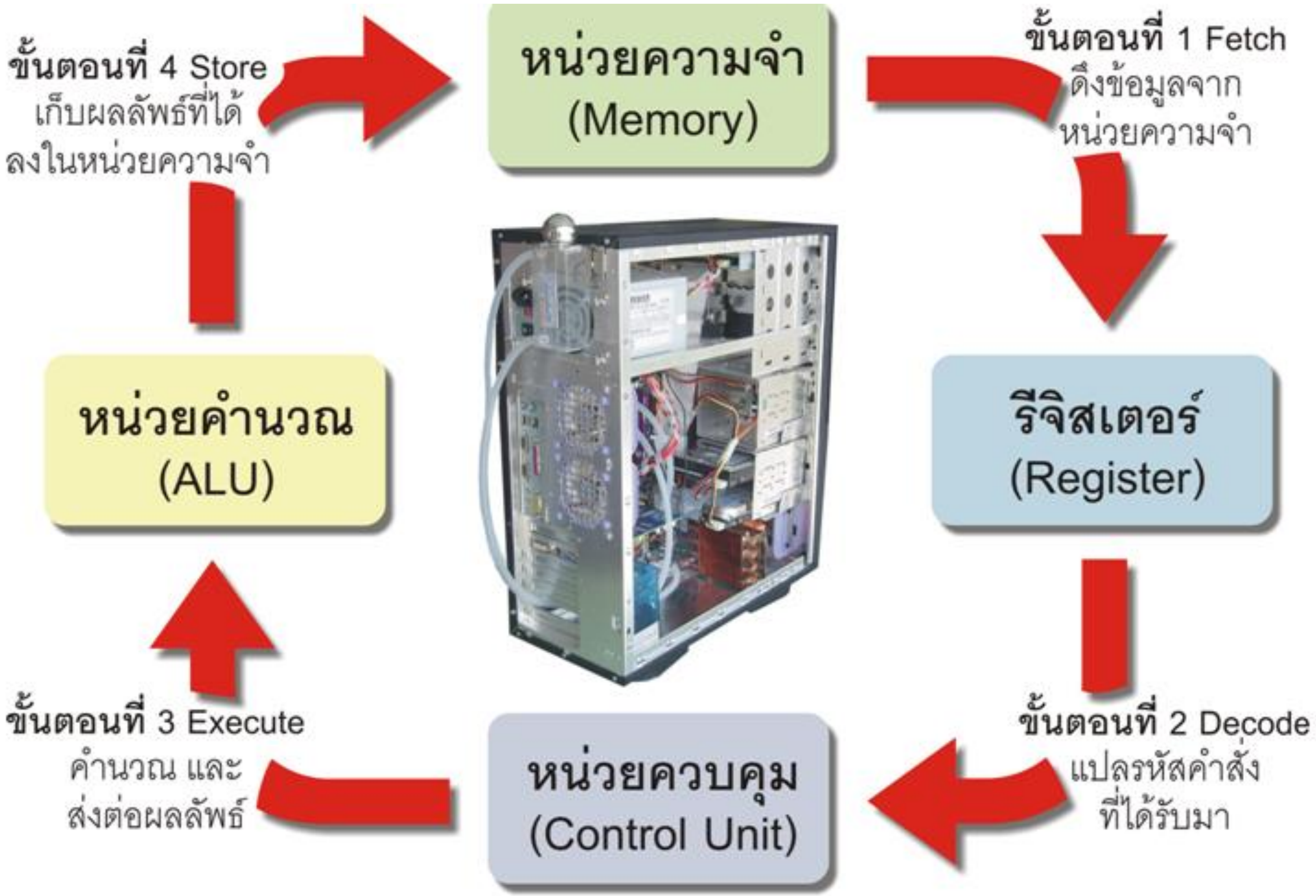
- เส้นทางผ่านของสัญญาณเพื่อให้อุปกรณ์ระหว่างหน่วยประมวลผลกลางและหน่วยความจำในระบบสามารถเชื่อมต่อกันได้
- เปรียบกับถนนที่ให้รถยนต์วิ่งไปยังสถานที่ใดที่หนึ่ง หากถนนกว้างหรือมีมากเท่าใด การส่งข้อมูลต่อครั้งก็ยิ่งเร็วและมากขึ้นเท่านั้น
- จำนวนเส้นทางที่ใช้วิ่งบนทางเดินระบบ เรียกว่า **บิต** (เปรียบเทียบได้กับเลนบนถนน)

5. ทางเดินระบบ (System Bus)

- จำนวนเส้นทางที่ใช้วิ่งบนทางเดินระบบ เรียกว่า **บิต** (เปรียบเทียบได้กับเลนบนถนน)



วงรอบการทำงานของซีพียู



เวลาคำสั่งงานและเวลาปฏิบัติการ

- **ช่วง *I-Time (Instruction Time)*** หรือ**เวลาคำสั่งงาน**
  - อยู่ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 (Fetch และ Decode) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการดึงเอาคำสั่งและแปลความหมายเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามต้องการ
- **ช่วง *E-Time (Execution Time)*** หรือ**เวลาปฏิบัติการ**
  - อยู่ขั้นตอนที่ 3 และ 4 (Execute และ Store) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการคำนวณและนำผลลัพธ์ไปเก็บเพื่อรอให้เรียกใช้

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1

- ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แตกต่างกันอย่างไร จงอธิบาย
- หน่วยงานที่ชื่อ SIPA ถูกจัดตั้งโดยกระทรวงใด มีบทบาทและหน้าที่อย่างไรบ้างในวงการซอฟต์แวร์ไทย
- นักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งานมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องอย่างไรบ้าง จงยกตัวอย่างประกอบ
- ช่างเทคนิค มีหน้าที่และบทบาทอย่างไรกับงานทางด้านคอมพิวเตอร์
- Software Engineer เกี่ยวข้องอย่างไรกับกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1

- การดูแลและบริหารระบบเครือข่าย เกี่ยวข้องกับบุคคลตำแหน่งใดมากที่สุด
- binary digit คืออะไร เกี่ยวข้องอย่างไรกับการทำงานของคอมพิวเตอร์
- กระบวนการแปลงข้อมูลปกติให้เป็นเลขฐานสองทางคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนอย่างไรบ้าง จงอธิบาย
- การนำเข้าข้อมูลสู่คอมพิวเตอร์ สามารถทำได้โดยวิธีใดบ้าง จงยกตัวอย่างประกอบ

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1

- พื้นฐานการทำงานของคอมพิวเตอร์ ส่วนใดที่ถือว่าเป็นเหมือนกับ “สมอง” และประกอบด้วยส่วนที่เกี่ยวข้องอะไรบ้าง
- ROM และ RAM เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- machine cycle คืออะไร และมีหลักการทำงานอย่างไรบ้าง จงอธิบาย
- ขั้นตอนช่วง E–Time ประกอบด้วยขั้นตอนอะไรบ้าง