

Written by Thapanapong Rukkanchanunt

Computer Architecture

บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานคอมพิวเตอร์

ในบทนี้เราจะเรียนรู้ว่าคอมพิวเตอร์ที่เราใช้อยู่ในปัจจุบันประกอบไปด้วยอะไรบ้าง และมีการทำงานสัมพันธ์กันอย่างไร โดยเราจะแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

1. สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์
2. ข้อมูลในคอมพิวเตอร์

2

ตอนที่ 1 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

เค้าโครงเนื้อหาในตอนที่ 1

1. ภาพรวมของคอมพิวเตอร์
2. ส่วนประกอบหลักของคอมพิวเตอร์
3. คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์
4. แบบจำลองของ von Neumann
5. การทำงานใน CPU
6. ลำดับชั้นของหน่วยความจำ

3



ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ได้เปลี่ยนรูปแบบจากเดิมไปมาก จากคอมพิวเตอร์ในห้องปรับอากาศขนาดใหญ่ พัฒนามาเป็นคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะในห้องนั่งเล่น จนกระทั่งมาเป็นมือถือที่เราพกพาไปด้วยตลอดเวลา



นักคอมพิวเตอร์ (Computer Scientists) คือผู้ที่เน้นการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มากกว่าการออกแบบฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างของนักคอมพิวเตอร์ที่มีชื่อเสียงได้แก่ Alan Turing ผู้คิดค้นเครื่องจักรคำนวณ Turing Machine, Bill Gate ผู้พัฒนาระบบปฏิบัติการ Windows และ Rasmus Lerdorf ผู้คิดค้นภาษาที่ใช้การเขียนเว็บ PHP โปรแกรมที่ซับซ้อนและใช้เวลาในการรันนานจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มคำนวณไม่ได้ (Computationally Infeasible) ซึ่งถ้าในขนาดฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์มีการพัฒนามากขึ้น โปรแกรมในกลุ่มคำนวณไม่ได้อาจจะถูกเปลี่ยนไปอยู่ในกลุ่มที่คำนวณได้ (Computationally Feasible)

ส่วนประกอบหลักของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีโครงสร้างที่ซับซ้อนมาก แต่ส่วนประกอบหลักของคอมพิวเตอร์ทุกชนิดสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. หน่วยประมวลผลทำหน้าที่แปลและรันโปรแกรม (Processor)
2. หน่วยความจำที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลและโปรแกรม (Memory)
3. กลไกสำหรับรับส่งข้อมูลเข้าและออกจากโลกภายนอก (Input/Output Mechanism)

6

โฆษณาขายคอมพิวเตอร์ที่พบเห็นบ่อย

SPECIFICATIONS

1. CPU AMD E1-2500 APU (1.4GHz)
2. RAM 4GB DDR3
3. 1 MB L2 Cache
4. Harddisk 500 GB 7200 RPM
5. Graphic Onboard
6. 8X Optical Drive DVD+/-RW
7. 802.11 b/g/n Wireless LAN
8. 6 USB ports (4 USB 2.0, 2 USB 3.0)
9. Monitor 19.45in 16:9 1600x900 WLED LCD



7

สมมติว่าเราเดินร้านขายคอมพิวเตอร์แล้วเจอโฆษณานี้ เราอ่านแล้วเข้าใจอะไรบ้าง

ความเข้าใจเกี่ยวกับหน่วยของตัวเลข

SPECIFICATIONS

1. CPU AMD E1-2500 APU (1.4GHz) → 1.4×10^9 Hz
2. RAM 4GB DDR3 → 4×2^{30} B
3. 1 MB L2 Cache → 1×2^{20} B
4. Harddisk 500 GB 7200 RPM → 500×2^{30} B
5. Graphic Onboard
6. 8X Optical Drive DVD+/-RW
7. 802.11 b/g/n Wireless LAN
8. 6 USB ports (4 USB 2.0, 2 USB 3.0)
9. Monitor 19.45in 16:9 1600x900 WLED LCD

8

ก่อนที่จะเราจะมารู้จักคำศัพท์แต่ละตัวจากโฆษณา เราควรรู้เรื่องหน่วยในการวัดของคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปประกอบการตัดสินใจว่าสิ่งนี้เร็วหรือช้าอย่างไร

เมื่อประมาณ 50 ปีก่อน มีใครบางคนคิดว่าเลขยกกำลังฐาน 2 และเลขยกกำลังฐาน 10 มีค่าใกล้เคียงกัน จึงใช้คำนำหน้าเหมือนกัน ทำให้เกิดความสับสนมากในปัจจุบัน เช่นคำว่า Kilobyte คือ 10^3 byte หรือ 2^{10} byte กันแน่ โดยทั่วไปแล้วการวัดที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า พลังงาน ความถี่ จะใช้ เป็นเลขยกกำลังฐาน 10 ถ้าเป็นการวัดปริมาณข้อมูลจะใช้เป็นเลขยกกำลังฐาน 2

ตัวอย่างคำนำหน้าของทั้งสองฐาน (1)

คำนำหน้า	สัญลักษณ์	เลขยกกำลังฐาน 10	เลขยกกำลังฐาน 2
Kilo	K	10^3 (Thousand)	2^{10} (1024)
Mega	M	10^6 (Million)	2^{20}
Giga	G	10^9 (Billion)	2^{30}
Tera	T	10^{12} (Trillion)	2^{40}
Peta	P	10^{15} (Quadrillion)	2^{50}

9

ตัวอย่างคำนำหน้าของทั้งสองฐาน (2)

คำนำหน้า	สัญลักษณ์	เลขยกกำลังฐาน 10	เลขยกกำลังฐาน 2
Milli	m	10^{-3} (Thousandth)	2^{-10}
Micro	μ	10^{-6} (Millionth)	2^{-20}
Nano	n	10^{-9} (Billionth)	2^{-30}
Pico	p	10^{-12} (Trillionth)	2^{-40}
Femto	f	10^{-15} (Quadrillionth)	2^{-50}

10

ความสับสนในการใช้เลขฐาน

เราเคยเจอเหตุการณ์ที่ชื่อแอสดีไดร์ฟที่อ้างถึงเขียนไว้ว่า 1GB แต่พอเราเลือกเข้ากับคอมพิวเตอร์แล้วพื้นที่ที่เก็บได้มีไม่ถึง 1GB ทั้งนี้เพราะคนคิดป้ายใช้หน่วยคนละฐานกับที่คอมพิวเตอร์วัด นั่นคือ

สำหรับคนขาย $1 \text{ GB}_{10} = 1,000,000,000 \text{ B} = 0.93 \text{ GB}_2$

สำหรับคอมพิวเตอร์ $1 \text{ GB}_2 = 1,073,741,824 \text{ B} = 1.07 \text{ GB}_{10}$

เราจะพบว่าพื้นที่หายไปถึง 7% เลยทีเดียว

11

คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับ CPU

SPECIFICATIONS

1. CPU AMD E1-2500 APU (1.4GHz)
2. RAM 4GB DDR3
3. 1 MB L2 Cache
4. Harddisk 500 GB 7200 RPM
5. Graphic Onboard
6. 8X Optical Drive DVD+/-RW
7. 802.11 b/g/n Wireless LAN
8. 6 USB ports (4 USB 2.0, 2 USB 3.0)
9. Monitor 19.45in 16:9 1600x900 WLED LCD

บริษัท AMD
รุ่น E1-2500
Accelerated Processing Unit

12

จากตัวอย่างโฆษณา หน่วยประมวลผลของคอมพิวเตอร์เครื่องนี้ผลิตจากบริษัท AMD โดยมีชื่อรุ่น E1-2500 ตัวย่อ ALU มาจากคำว่า Accelerated Processing Unit ซึ่งบ่งบอกว่าหน่วยประมวลผลนี้เป็นทั้งหน่วยประมวลผลทั่วไปและหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก

ความเร็วในการทำงานของคอมพิวเตอร์

SPECIFICATIONS

1. CPU AMD E1-2500 APU (1.4GHz)
2. RAM 4GB DDR3
3. 1 MB L2 Cache
4. Harddisk 500 GB 7200 RPM
5. Graphic Onboard
6. 8X Optical Drive DVD+/-RW
7. 802.11 b/g/n Wireless LAN
8. 6 USB ports (4 USB 2.0, 2 USB 3.0)
9. Monitor 19.45in 16:9 1600x900 WLED LCD

ส่งสัญญาณไฟฟ้า 1.4 พันล้านรอบต่อวินาที
ถ้าหนึ่งคำสั่งใช้เวลา 14 รอบ
คำสั่งนั้นจะใช้เวลา 10 นาโนวินาที

13

ในการวัดความเร็วของคอมพิวเตอร์จะเปรียบเทียบการทำงานต่อเวลา คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะมีนาฬิกาที่ทำหน้าประสานระบบให้ทำงานพร้อมกัน นาฬิกานี้จะส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยังทุกส่วนของคอมพิวเตอร์พร้อมกัน เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลและคำสั่งอยู่ถูกที่ถูกเวลา จำนวนครั้งในการส่งสัญญาณไฟฟ้าคือความถี่ของนาฬิกาซึ่งเราจะใช้หน่วยเป็น Hertz (Hz) ดังนั้น 1.4 GHz ที่ปรากฏในโฆษณาหมายความว่านาฬิกาของหน่วยประมวลผลนี้ส่งสัญญาณไฟฟ้า 1.4 พันล้านรอบต่อวินาที (เลขยกกำลังฐาน 10) หนึ่งคำสั่งอาจจะใช้

จำนวนรอบในการประมวลผลไม่เท่ากัน เช่นถ้าคำสั่งประเภทหนึ่งต้องใช้ 14 รอบกว่าจะประมวลผลเสร็จ แสดงว่าในหนึ่งวินาทีหน่วยประมวลผลนี้สามารถทำคำสั่งประเภทนี้ได้ทั้งหมด 1 ร้อยล้านคำสั่ง หรือหนึ่งคำสั่งใช้เวลาในการประมวลผล 10 nanoseconds

คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยความจำ

SPECIFICATIONS

1. CPU AMD E1-2500 APU (1.4GHz)
2. RAM 4GB DDR3
3. 1 MB L2 Cache
4. Harddisk 500 GB 7200 RPM
5. Graphic Onboard
6. 8X Optical Drive DVD+/-RW
7. 802.11 b/g/n Wireless LAN
8. 6 USB ports (4 USB 2.0, 2 USB 3.0)
9. Monitor 19.45in 16:9 1600x900 WLED LCD

Random Access Memory
ความจุ 4 x 2³⁰ Bytes
Double Data Rate type-3

14

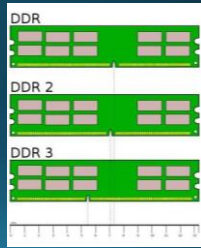
RAM ย่อมาจาก Random Access Memory ซึ่งเป็นหน่วยความจำที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลโปรแกรมที่กำลังรันอยู่ 4GB คือขนาดของหน่วยความจำนี้ โดยจะวัดเป็นเลขยกกำลังฐาน 2 โดยทั่วไปแล้วยังหน่วยความจำในส่วนนี้มีขนาดมากขึ้น จะทำให้เรารันโปรแกรมได้หลายโปรแกรมในเวลาเดียวกัน เช่น ฟังเพลงพร้อมกับเล่นเกมได้ แต่เนื่องจาก RAM มีข้อจำกัดในเรื่องของพื้นที่ (โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็ก) ทำให้ RAM ที่มีความจุมากมักจะมีราคาแพง

DDR3 บ่งบอกถึงประเภทของ RAM DDR ย่อมาจากคำว่า Double Data Rate ส่วนเลข 3 คือชื่อรุ่น ซึ่งรุ่นที่ 3 คือรุ่นล่าสุดของ RAM

ขนาดหน่วยความจำที่เหมาะสม

เราควรคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้

1. ขนาด RAM ขั้นต่ำสำหรับระบบปฏิบัติการ
2. รุ่นของ CPU
3. ช่องเสียบของ Mainboard
4. ขนาด Bus ของ RAM และ Mainboard



15

การเลือก RAM ที่มีขนาดเพียงพอต่อการใช้งานจึงเป็นสิ่งที่เราควรรู้ ระบบปฏิบัติการที่ใช้จะมีการระบุความจุของ RAM ขั้นต่ำเอาไว้ ซึ่งในปัจจุบัน RAM ขนาด 4GB ก็เพียงพอสำหรับการใช้งานทั่วไป

ประเภท DDR รุ่นของ RAM มีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสนับสนุน RAM บางรุ่นเท่านั้นโดยจะขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้

- ขนาด RAM ขั้นต่ำที่กำหนดโดยระบบปฏิบัติการคือ 4 GB
- รุ่นของ CPU เช่น Core i7 ใช้งานร่วมกับ DDR3 เท่านั้น
- Mainboard จะมีช่องให้เสียบ RAM ซึ่ง RAM แต่ละรุ่นจะมีลักษณะต่างกัน
- ขนาด Bus ของ RAM ต้องไม่เกินขนาด Bus ของ Mainboard

หน่วยความจำภายใน

SPECIFICATIONS

1. CPU AMD E1-2500 APU (1.4GHz)
2. RAM 4GB DDR3
3. 1 MB L2 Cache
 → ความจุ 1×2^{20} Bytes
 → Cache มีสองระดับคือ L1 และ L2
4. Harddisk 500 GB 7200 RPM
5. Graphic Onboard
6. 8X Optical Drive DVD+/-RW
7. 802.11 b/g/n Wireless LAN
8. 6 USB ports (4 USB 2.0, 2 USB 3.0)
9. Monitor 19.45in 16:9 1600x900 WLED LCD

16

บรรทัดถัดไปของโฆษณาจะเห็นคำว่า 1 MB L2 Cache ซึ่งระบุถึงหน่วยจำหลักที่อยู่ใน CPU คำว่า 1 MB คือขนาดของ Cache และ L2 ระบุถึงลำดับชั้นของ Cache ในที่นี้คือลำดับที่สอง โดยทั่วไปคอมพิวเตอร์เราจะมี Cache อยู่สองระดับซึ่งจะทำหน้าที่เก็บข้อมูลที่ใช้อยู่ระหว่าง CPU และ RAM โดยปกติแล้วข้อมูลเกี่ยวกับ Cache จะไม่ค่อยมีผลต่อการเลือกซื้อคอมพิวเตอร์เนื่องจากมีตัวเลือกไม่มากนักและมักจะขึ้นอยู่กับรุ่นของ CPU Cache ขนาด 1MB – 4MB ถือว่า

เป็นขนาดที่เหมาะสมและได้รับความนิยม
เป็นอย่างมาก



หน่วยความจำสำรอง

SPECIFICATIONS

1. CPU AMD E1-2500 APU (1.4GHz)
2. RAM 4GB DDR3
3. 1 MB L2 Cache
4. Harddisk 500 GB 7200 RPM
 - เก็บข้อมูลโดยไม่ต้องมีกระแสไฟฟ้า
 - ความจุ 500 x 2³⁰ Bytes
 - หมุน 7200 รอบต่อนาที
5. Graphic Onboard
6. 8X Optical Drive DVD+/-RW
7. 802.11 b/g/n Wireless LAN
8. 6 USB ports (4 USB 2.0, 2 USB 3.0)
9. Monitor 19.45in 16:9 1600x900 WLED LCD

Harddisk คือหน่วยความจำสำรองของคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในครั้งถัดไปหรือเพื่อเคลื่อนย้ายข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น

หน่วยความจำสำรองสามารถเก็บข้อมูลได้โดยไม่ต้องมีกระแสไฟฟ้ามารเลี้ยงซึ่งจะต่างจากหน่วยความจำหลักที่จะทำงานได้ก็ต่อเมื่อมีกระแสไฟฟ้ามารเลี้ยงเท่านั้น 500 GB คือความจุของหน่วยความจำสำรอง ซึ่งก็ถือว่าเป็นค่ามาตรฐานในคอมพิวเตอร์ยุคปัจจุบัน RPM ย่อมาจาก Round per Minute ซึ่งก็คือความเร็วของการหมุนแผ่นแม่เหล็กใน Harddisk ในปัจจุบันเรามักจะเห็น RPM

อยู่สองค่าคือ 5400 และ 7200 ถ้าตัวเลข
เยอะก็ทำให้อ่านและเขียนข้อมูลลงใน
หน่วยความจำได้เร็ว แต่การหมุนเร็วจะทำ
ให้เกิดความร้อนตามมา

กราฟิก

SPECIFICATIONS

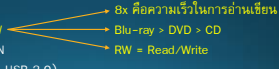
1. CPU AMD E1-2500 APU (1.4GHz)
2. RAM 4GB DDR3
3. 1 MB L2 Cache
4. Harddisk 500 GB 7200 RPM
5. Graphic Onboard → Onboard แปลว่า GPU และ CPU ใช้หน่วยความจำร่วมกัน
6. 8X Optical Drive DVD+/-RW
7. 802.11 b/g/n Wireless LAN
8. 6 USB ports (4 USB 2.0, 2 USB 3.0)
9. Monitor 19.45in 16:9 1600x900 WLED LCD

19

การประมวลผลทางด้านกราฟิกเริ่มเข้ามามี
บทบาทในการทำงานของคอมพิวเตอร์ ไม่
ว่าจะเป็นการเล่นเกมหรือการสร้างแอนิเม
ชันสามมิติ ในโฆษณาของเราจะสังเกตเห็น
ว่าหน่วยประมวลผลทางด้านกราฟิก (GPU)
ถูกรวมเป็นส่วนหนึ่งกับ CPU หรือที่เรียกว่า
Onboard ดังนั้นทั้ง CPU และ GPU จะใช้
หน่วยความจำหลักร่วมกัน ถ้าคอมพิวเตอร์
มี GPU แยกออกมาต่างหาก ทางผู้ขาย
จะต้องระบุขนาดหน่วยความจำใน GPU
ด้วย สำหรับที่ไม่ได้ทำงานด้านกราฟิกหรือ
เล่นเกมที่จำเป็นต้องมี GPU Graphic
Onboard ก็ถือว่าเป็นการประหยัดงบประมาณ
พอสมควร แต่ถ้าต้องการมี GPU เป็นของ
ตนเอง ควรศึกษาข้อมูลให้ดีกว่าก่อน โดยเฉพาะ
หน่วยความจำที่ระบุใน GPU จะต้อง
เพียงพอต่อความต้องการของเรา แนะนำไว้
ที่ 512 MB — 1 GB

อุปกรณ์เสริมสำหรับหน่วยความจำภายนอก

SPECIFICATIONS

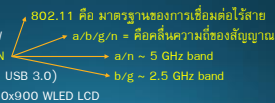
1. CPU AMD E1-2500 APU (1.4GHz)
2. RAM 4GB DDR3
3. 1 MB L2 Cache
4. Harddisk 500 GB 7200 RPM
5. Graphic Onboard
6. 8X Optical Drive DVD+/-RW 
7. 802.11 b/g/n Wireless LAN
8. 6 USB ports (4 USB 2.0, 2 USB 3.0)
9. Monitor 19.45in 16:9 1600x900 WLED LCD

20

Optical Drive คืออุปกรณ์สำหรับอ่านแผ่นซีดี (CD) และดีวีดี (DVD) ซึ่งถือว่ามี ความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากโปรแกรม ส่วนมาก เพลง และภาพยนตร์มักจะถูก บันทึกลงบน CD และ DVD ถ้ามีโฆษณาไม่มีการระบุ Optical Drive คอมพิวเตอร์เครื่อง นั้นอาจจะไม่มีเครื่องอ่านแผ่นก็เป็นได้ Optical Drive มีด้วยกันหลายประเภท ประเภทที่พบเห็นอยู่ประจำคือ DVD+/-RW ซึ่งสามารถอ่านและเขียนข้อมูลลงแผ่น CD และ DVD ได้ สำหรับคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ที่มีราคาแพง เราอาจจะเห็น Optical Drive ที่สามารถอ่านแผ่น Blu-ray ได้ ส่วนคำว่า 8X คือความเร็วในการอ่านและเขียนข้อมูลบน แผ่น

อุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

SPECIFICATIONS

1. CPU AMD E1-2500 APU (1.4GHz)
2. RAM 4GB DDR3
3. 1 MB L2 Cache
4. Harddisk 500 GB 7200 RPM
5. Graphic Onboard
6. 8X Optical Drive DVD+/-RW 
7. 802.11 b/g/n Wireless LAN
8. 6 USB ports (4 USB 2.0, 2 USB 3.0)
9. Monitor 19.45in 16:9 1600x900 WLED LCD

21

Wireless LAN คืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการกับเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้สองวิธีคือแบบมีสาย (Wired) และแบบไร้สาย (Wireless) สำหรับคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ ผู้ขายมักจะบอกแต่อุปกรณ์ที่ต่อวิธีไร้สายดังที่ปรากฏอยู่ในโฆษณาของเรา

802.11 คือ มาตรฐานของการเชื่อมต่อไร้สายที่ถูกกำหนดโดย IEEE อุปกรณ์ที่ต้องการเชื่อมต่อแบบไร้สายจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดนี้จึงจะสามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตทั่วโลกได้

a/b/g/n คือ ตัวอักษรที่ระบุคลื่นความถี่ของสัญญาณที่อุปกรณ์สามารถรับได้ โดย a/n จะรับคลื่นความถี่อยู่ที่ประมาณ 5 GHz ในขณะที่ b/g รับคลื่นความถี่ได้ที่ 2.5 GHz

ช่องต่ออุปกรณ์ภายนอก

SPECIFICATIONS

1. CPU AMD E1-2500 APU (1.4GHz)
2. RAM 4GB DDR3
3. 1 MB L2 Cache
4. Harddisk 500 GB 7200 RPM
5. Graphic Onboard
6. 8X Optical Drive DVD+/-RW
7. 802.11 b/g/n Wireless LAN
8. 6 USB ports (4 USB 2.0, 2 USB 3.0)
9. Monitor 19.45in 16:9 1600x900 WLED LCD

Universal Serial Bus
ทำงานแบบ Plug-and-Play
3.0 ใหม่และเร็วกว่า 2.0

22

คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันจำเป็นต้องมีช่องสำหรับต่ออุปกรณ์ภายนอกเช่น USB Drive เครื่องพิมพ์ จอภาพ เครื่องสแกน และ อื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งหนึ่งในช่องต่อที่พบบ่อยที่สุดในกลุ่มอุปกรณ์เหล่านั้นคือช่องต่อแบบ USB

USB ย่อมาจาก Universal Serial Bus และสามารถรองรับการทำงานแบบ Plug-and-Play คือสามารถเสียบและถอดอุปกรณ์เพื่อใช้งานได้โดยไม่ต้องปิดเปิดคอมพิวเตอร์ใหม่

ในปัจจุบัน ช่องต่อแบบ USB มีด้วยกันสองรุ่นคือ USB 2.0 และ USB 3.0

USB 3.0 สามารถรับส่งข้อมูลได้เร็วกว่า USB 2.0 แต่อุปกรณ์ภายนอกจะต้องรองรับด้วย

หน้าจอคอมพิวเตอร์

SPECIFICATIONS

1. CPU AMD E1-2500 APU (1.4GHz)
2. RAM 4GB DDR3
3. 1 MB L2 Cache
4. Harddisk 500 GB 7200 RPM
5. Graphic Onboard
6. 8X Optical Drive DVD+/-RW
7. 802.11 b/g/n Wireless LAN
8. 6 USB ports (4 USB 2.0, 2 USB 3.0)
9. Monitor 19.45in 16:9 1600x900 WLED LCD

CRT = Cathode Ray Tube
 LCD = Liquid Crystal Display
 LCD นิ่มมากกว่า CRT

23

หน้าจอคอมพิวเตอร์ (Monitor) เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอกที่แสดงผลการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ที่ใช้งานทั่วไปมักจะต้องมี Monitor และ Mouse จึงจะทำงานได้ ทั้งนี้เนื่องจากระบบปฏิบัติการ เช่น Windows และ OSX บังคับใช้อุปกรณ์ทั้งสองชนิดนี้ที่จริงแล้ว Monitor มีด้วยกันสองแบบคือ CRT (Cathode Ray Tube) และ LCD (Liquid Crystal Display) CRT มีแต่ด้วยข้อเสียของ CRT สำหรับการทำงานทั่วไป เช่นขนาดใหญ่กว่า หนักกว่า หน้าจอกระปรียบย่อย ทำให้ LCD ได้รับความนิยมมากกว่า

ขนาดหน้าจอและ Resolution

SPECIFICATIONS

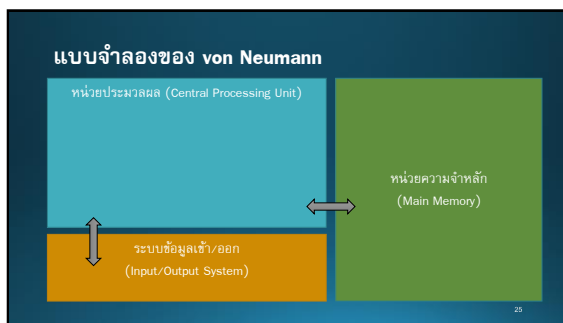
1. CPU AMD E1-2500 APU (1.4GHz)
2. RAM 4GB DDR3
3. 1 MB L2 Cache
4. Harddisk 500 GB 7200 RPM
5. Graphic Onboard
6. 8X Optical Drive DVD+/-RW
7. 802.11 b/g/n Wireless LAN
8. 6 USB ports (4 USB 2.0, 2 USB 3.0)
9. Monitor 19.45in 16:9 1600x900 WLED LCD

เส้นทแยงมุม 19.45 นิ้ว
 W = Wide
 อัตราส่วนปกติ 4:3
 อัตราส่วนกว้าง 16:9 16:10

24

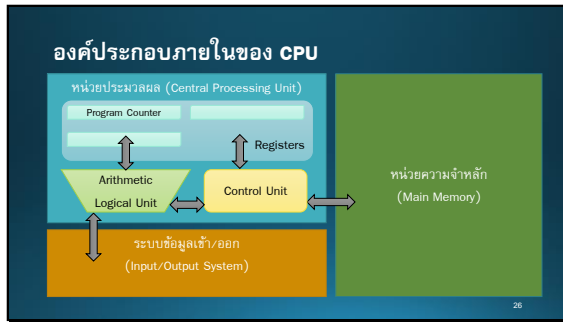
สำหรับ Monitor แล้วจะมีตัวเลขอยู่สองตัวที่น่าสนใจ ตัวเลขตัวแรกที่ขนาดของ Monitor ซึ่งจะเป็นการวัดความยาวของเส้นทแยงมุมในส่วนที่แสดงผล ตัวเลขตัวที่สองคือ Resolution ซึ่งบอกจำนวน Pixel ที่แสดงผลได้ในหน้าจอทั้งแนวตั้งและแนวนอน อัตราส่วนของ Resolution มีด้วยกัน 3 แบบ ซึ่งที่ Monitor จะระบุ Resolution ที่เหมาะสมไว้

- 4:3 (เช่น 1024x768, 1280x1024)
- 16:9 (เช่น 1366x768, 1600x900)
- 16:10 (เช่น 1280x800, 1920x1200)

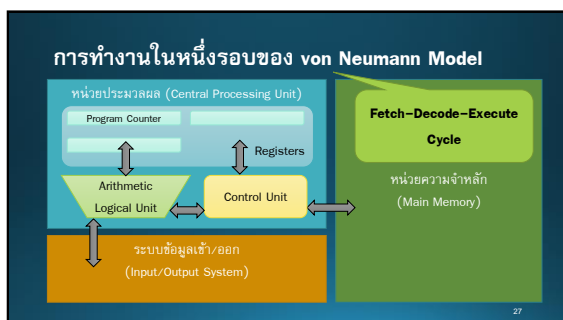


หลังจากที่เราพอทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการตัดสินใจซื้อแล้วนั้น เราควรจะเข้าใจการทำงานของคอมพิวเตอร์โดยสังเขปด้วย ซึ่งในวิชานี้เราจะใช้แบบจำลองของ von Neumann สำหรับอธิบายการทำงานในแต่ละส่วนของคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นแบบจำลองที่เข้าใจง่าย และสามารถนำมาอธิบายระบบที่ซับซ้อนของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันได้

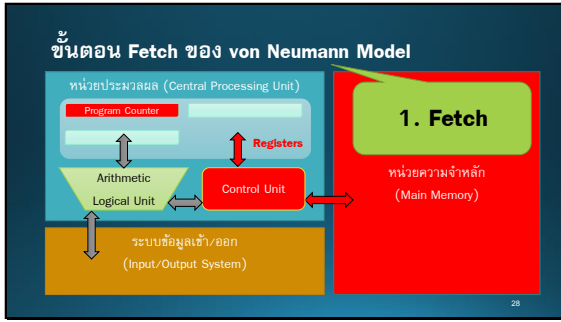
แบบจำลองของ von Neumann ประกอบไปด้วยสามส่วนใหญ่ ๆ คือ หน่วยประมวลผล ระบบข้อมูลเข้าออก และ หน่วยความจำหลัก ซึ่งทั้งสามส่วนจะต้องสามารถทำตามคำสั่งแบบเป็นลำดับพร้อม ๆ กัน



จากรูปที่ปรากฏ เราจะเห็นการเชื่อมต่อกันระหว่างแต่ละส่วนของ von Neumann Model เราจะสังเกตเห็นว่าภายในของหน่วยประมวลผลหรือ CPU จะประกอบไปด้วยส่วนย่อย ๆ อีก 4 ส่วนได้แก่ Program Counter, Registers, ALU (Arithmetic Logical Unit) และ (CU) Control Unit โดยที่ ALU เชื่อมต่อกับระบบข้อมูลเข้า/ออก ส่วน CU เชื่อมต่อกับหน่วยความจำหลัก Program Counter ทำหน้าที่จดจำคำสั่งถัดไปที่คอมพิวเตอร์จะต้องทำ ส่วน Registers ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเพื่อส่งต่อให้ ALU คำนวณและรับข้อมูลผลลัพธ์มาจาก ALU ALU ทำหน้าที่คำนวณทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ ในขณะที่ CU เปรียบเสมือนตัวตรวจจรรยาที่คอยควบคุมการไหลของข้อมูลจากทุกส่วน

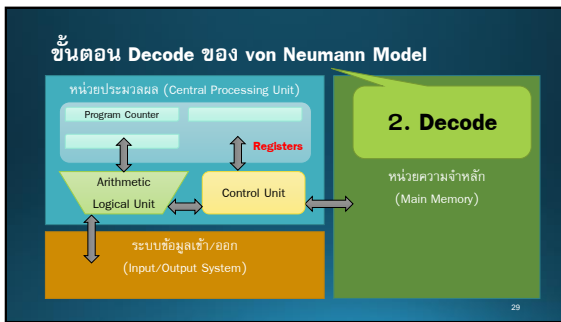


การทำงานในหนึ่งรอบของคอมพิวเตอร์ตามแบบจำลองของ von Neumann มักจะถูกเรียกว่า Fetch-Decode-Execute Cycle

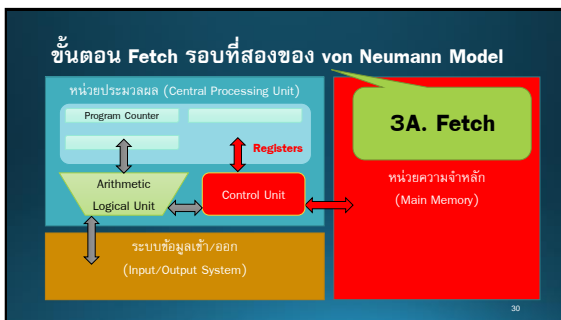


Fetch-Decode-Execute Cycle สามารถอธิบายได้ดังนี้

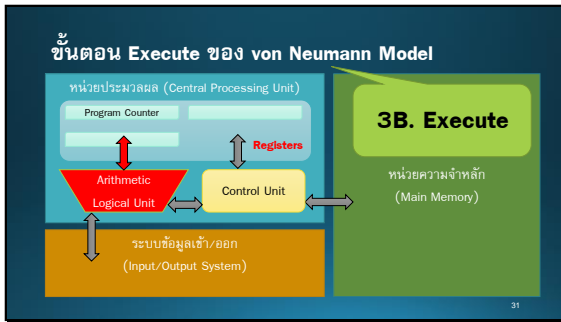
1. CU ดึง (fetch) คำสั่งถัดไปจากหน่วยความจำหลักมาไว้ที่ Registers โดยใช้ Program Counter ซึ่งเก็บค่าที่อยู่ของคำสั่งถัดไป จากนั้นเพิ่มค่าให้กับ Program Counter สำหรับรอบถัดไป



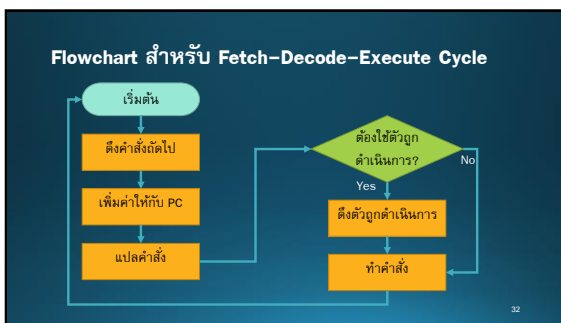
2. คำสั่งนั้นจะถูกแปล (decode) มาให้อยู่ในภาษาที่ ALU เข้าใจ โดยใช้แค่แผงวงจรไฟฟ้าที่ชื่อว่า Instruction Decoder



3A. หากจำเป็น ค่าที่เกี่ยวข้องกับการประมวลคำสั่งนั้นจะถูกดึงมาจากหน่วยความจำหลักและบันทึกไว้ใน Registers



3B. ALU ประมวลผล (execute) คำสั่งนั้น แล้วบันทึกผลลัพธ์ไว้ใน Registers



- สรุปที่สิ่งที่เรียนวันนี้**
1. รู้จักส่วนประกอบต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์แบบคร่าว ๆ
 2. เข้าใจการวัดค่าต่าง ๆ ในคอมพิวเตอร์ผ่านการใช้คำนำหน้า (Prefix)
 3. สามารถเข้าใจสิ่งที่เขียนอยู่ในโฆษณาคอมพิวเตอร์ได้พอสมควร
 4. อธิบายโครงสร้างหลักของคอมพิวเตอร์ตามแบบจำลองของ von Neumann
 5. อธิบายการทำงานในหนึ่งของแบบจำลอง von Neumann
- 33

คำถามท้ายบทเรียน

- 5 GB คิดเป็นกี่ MB และ 5 GHz คิดเป็นกี่ MHz
- ถ้าคำสั่งบวกเลขใช้เวลาในการประมวลผล 14 รอบสัญญาณ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี CPU เร็ว 2.4 GHz อยากทราบว่าคำสั่งบวกเลขนี้จะใช้เวลาในการประมวลผลที่รอบสัญญาณ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี CPU เร็ว 1.2 GHz
- จงบอกชื่อแตกต่างระหว่าง Cache และ Harddisk
- คำว่า Graphic Onboard หมายถึงอะไร
- จงบอกหน้าที่ของ Program Counter และ Registers
- จงบอกส่วนประกอบที่ทำงานในขั้นตอน Execute ของ von Neumann Model

34

เอกสารอ้างอิง

- The Essentials of Computer Organization and Architecture by Linda Null and Julia Lobur

35