การจัดองค์การคอมพิวเตอร์

w4.2 ส่วนประกอบพื้นฐานของภาษาเครื่อง

31110321 Computer Organization
สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ทรงฤทธิ์ กิติศรีวรพันธุ์

songrit@npu.ac.th

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยนครพนม

Revised 2020-08-09

Lecture plan

- 4.1 ภาษาเครื่อง
- **4.2 ส่วนประกอบพื้นฐานของภาษาเครื่อง**
- 4.3 ระบบแฮกค์คอมพิวเตอร์และภาษาเครื่อง
- 4.4 ภาษาเครื่องแฮกค์
- 4.5 อินพุท / เอาท์พุท
- 4.6 การเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องแฮกค์
- 4.7 ภาพรวมโปรเจ็ค #4

ส่วนที่คำนึงถึง ภาษาเครื่อง

- ทราบคุณสมบัติ ฮาร์ดแวร์ / ซอฟต์แวร์
  - หน้าที่ของคำสั่งนั้น
  - ติดต่อกับส่วนใดบ้าง
  - ควบคุมโปรแกรมอย่างไร
- โดยปกติเป็นคำสั่งมีผลโดยต่อกับชิปต่างๆ
  - การคำนวณ , บวก , ลบ
  - การทำเงื่อนไข
  - การควบคุมลำดับการทำงาน : goto คำสั่ง เมื่อ A == B
- เทียบ ค่าใช้จ่าย กับ ประสิทธิภาพที่ได้
  - ปริมาณชิปที่ต้องการใช้
  - เวลาในการรันโปรแกรม

ส่วนที่คำนึงถึง ภาษาเครื่อง (ต่อ)

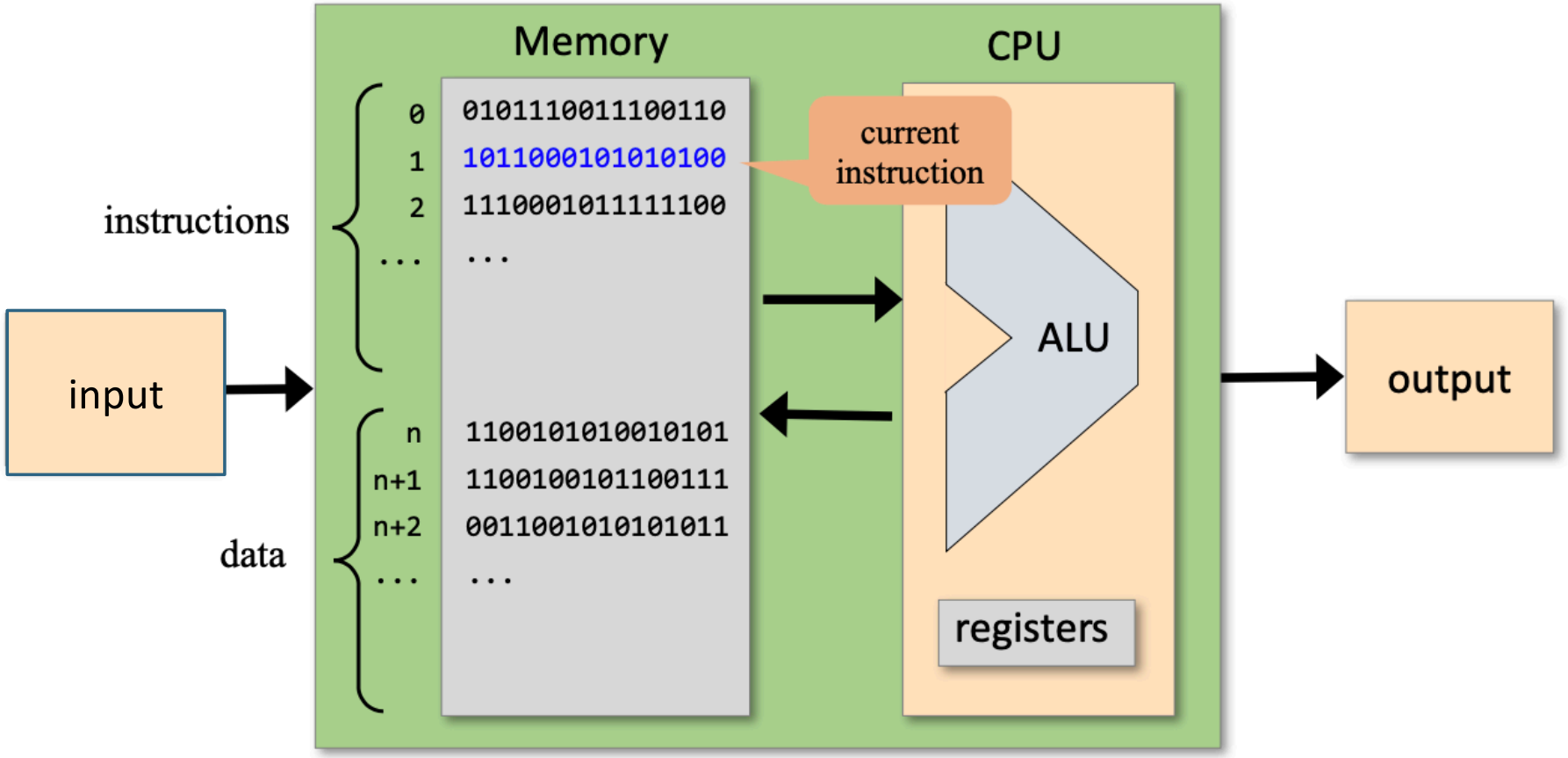
- คำสั่งภาษาเครื่องมาก
  - มีคำสั่งให้เลือกใช้จำนวนมาก (การหาร , การ copy เป็นชุ)
  - ชนิดข้อมูลหลากหลาย (float, double, strings)

Basic elements

- ภาษาเครื่อง
  - คำสั่งไบนารี ควบคุมชิปเซต
- ลำดับการรันคำสั่ง
  - คำสั่งด้านลอจิก
    - ADD, subtract, ...
    - AND, OR , NOT, ...
    - Flow control : goto , if , loop
  - คำสั่งพิเศษ
    - คำสั่งที่ใช้หลายขั้นตอน (การหาร การคูณ)
    - การคำนวณเลขจำนวนจริง
- ชุดคำสั่ง และ ข้อมูล ถูกเก็บในหน่วยความจำ

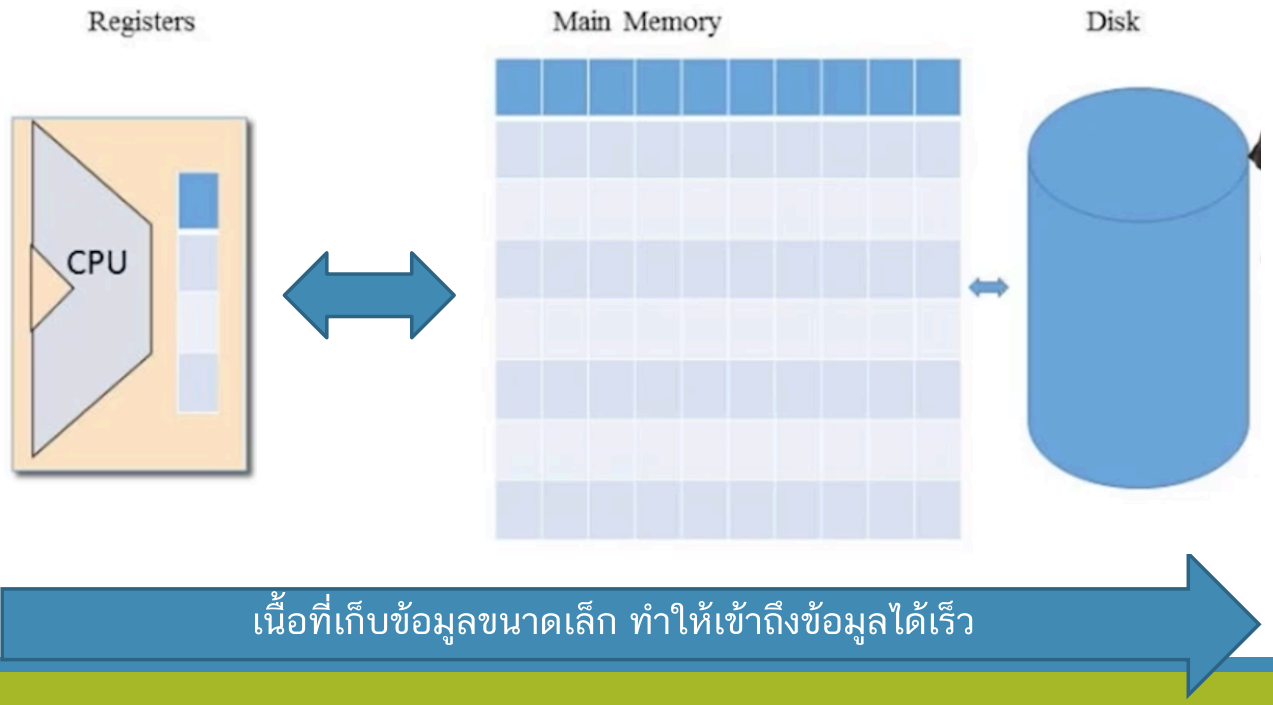
Addressing

- คำสั่ง/ข้อมูล เก็บในหน่วยความจำ
- เรียกตำแหน่งคำสั่งว่า แอดเดรส



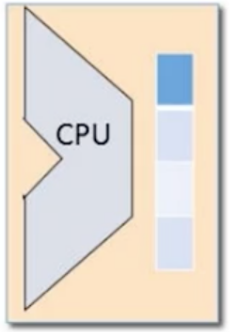
Memory Hierachy

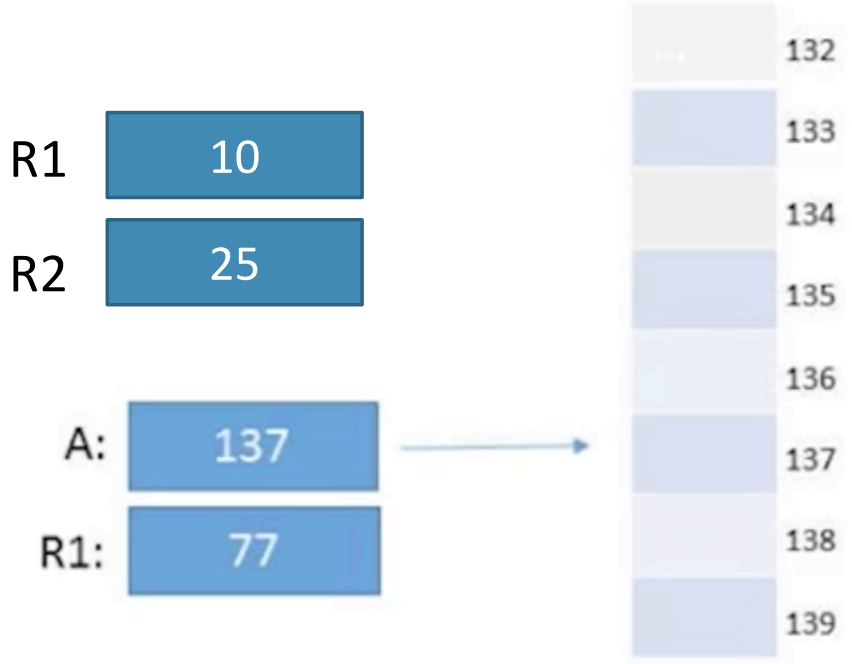
- หน่วยความจำหลักทำงานช้า
  - ต้องการการระบุ**แอดเดรส**หน่วยความจำ หลายแอดเดรส
  - ใช้การประมวลผลมาก
- ปรับประสิทธิภาพ : memory hierarchy



หน่วยความจำ แคช

- ภายในซีพียูมีหน่วยความจำขนาดเล็ก เรียกว่า **รีจีสเตอร์** (registers)
- มีรีจีสเตอร์ไม่กี่ตัวภายในซีพียู
- Data Registers (เร็ว)
  - Add R1, R2
- Address Registers (ช้า)
  - Store R1, @A

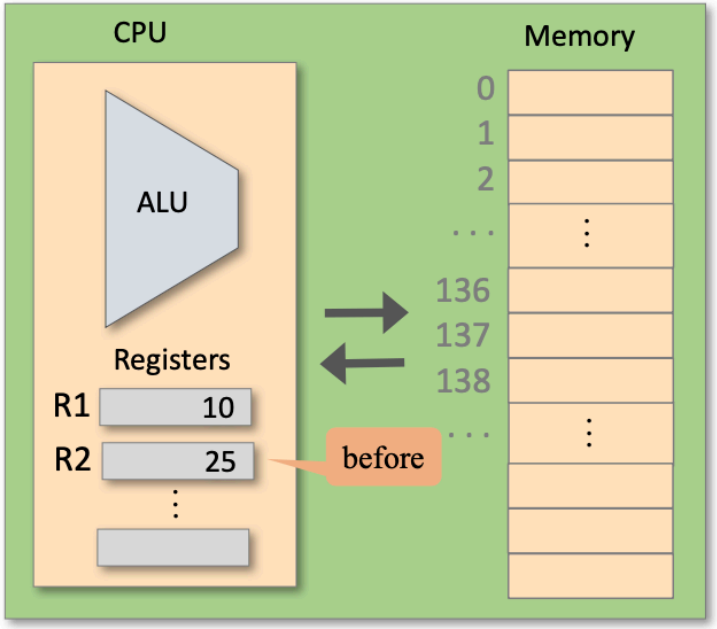




Registers

- Registers เป็นหน่วยความจำขนาดเล็กใน CPU
- รีจีสเตอร์มีแอดเดรสเดียว
- การเขียน/อ่าน ทำได้เร็วกว่า การติดต่อหน่วยความจำ

- Data registers:
  - `add R1, R2`

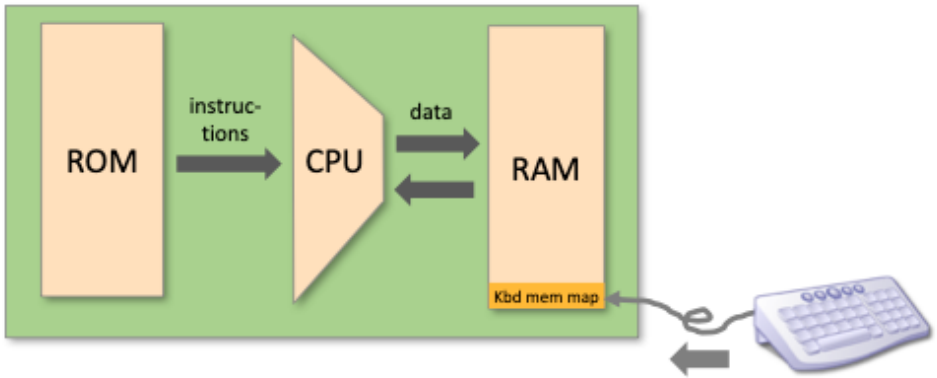


Addressing Modes

- Register
  - `Add R1, R2` //R2 ← R2 + R1
- Direct
  - `Add R1, M[200]` // Mem[200] ← Mem[200]+R1
- Indirect
  - `Add R1, @A` // Mem[A] ← Mem[A] + R1
- Immediate
  - `Add 73, R1` // R1 ← R1 + 73

Input / Output

- อุปกรณ์ต่อคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม Input และ Ouput
  - **Input** : คีย์บอร์ด, เมาท์ , ทัชสกรีน
  - **Output** : จอภาพ, พริ้นเตอร์
- วิธีที่คอมพิวเตอร์ควบคุมอุปกรณ์ได้
  - ให้อุปกรณ์เชื่อมกับหน่วยความจำค่าคงที่ค่าหนึ่ง
    - มีไว้เฉพาะกับอุปกรณ์นั้นๆ
  - เช่น คียบอร์ดอยู่ตำแหน่งหน่วยความจำหนึ่งๆ



Flow Control

- บ่อยครั้งซีพียูทำงานหลายคำสั่ง
- มีทำงานซ้ำบ้าง อาจบ่อยครั้ง
- ถ้าเตรียมส่วน**โปรแกรม**ที่เรียกซ้ำบ่อยไว้ ในหน่วยคำสั่งส่วนหนึ่ง
- เมื่อต้องการใช้เพียงส่งคำสั่ง กระโดดไปตำแหน่งเริ่มต้น**โปรแกรม**
- เรียกคำสั่งกระโดดจากหน่วยความจำตำแหน่งหนึ่งไปอีกตำแหน่ง ว่า Jump

```
101 Load R1, 0
102 Add 1, R1
103 …
..      // Do something with R1’s value
        …
156 Jump 102
```

Flow Control

- เมื่อต้องการ jump เมื่อเข้าเงื่อนไข

```
        JGT R1, 0, cont        //Jump if R1 > 0
        Subtract R1, 0, R1    //R1 ← (0-R1)
cont: …
     // Do something with positive R1
```

Lecture plan

- 4.1 ภาษาเครื่อง
- 4.2 ส่วนประกอบพื้นฐานของภาษาเครื่อง
- 4.3 ระบบแฮกค์คอมพิวเตอร์และภาษาเครื่อง
- **4.4 ภาษาเครื่องแฮกค์**
- 4.5 อินพุท / เอาท์พุท
- 4.6 การเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องแฮกค์
- 4.7 ภาพรวมโปรเจ็ค #4