



## การจัดองค์การคอมพิวเตอร์

# Multi-Bit Buses

---

31110321 Computer Organization

สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ทรงฤทธิ์ กิตีศรีวรพันธุ์

songrit@npu.ac.th

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
มหาวิทยาลัยนครพนม

# Lecture plan

---

- 1.1 บูลีน ลอจิก
- 1.2 การสังเคราะห์ฟังก์ชันบูลีน
- 1.3 ลอจิกเกต
- 1.4 ภาษา HDL
- 1.5 โปรแกรมจำลอง Hardware Simulation
- **1.6 โค้ด HDL แบบ Multi-Bit Buses**
- 1.7 โปรเจ็ค 1

# Array of bits

---

- บ่อยครั้งเราต้องการทำงานครั้งละหลายบิต
- ทำให้การรับคำสั่งทำได้สะดวกขึ้น
- การทำงานครั้งละหลายบิต เรียกว่า บัส
- HDL รองรับการทำงานแบบ บัส

```

/*
 * Adds two 16-bit values.
 */
CHIP Add16 {
    IN a[16], b[16];
    OUT out[16];

    PARTS:
    ...
}

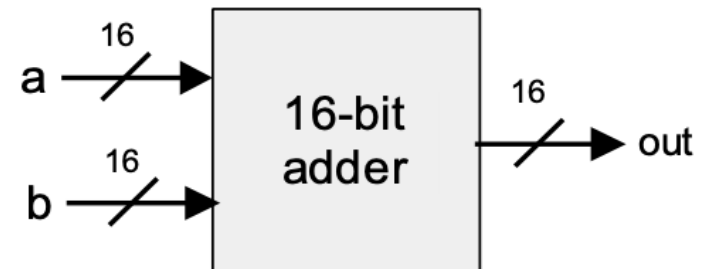
```

```

/*
 * Adds three 16-bit inputs.
 */
CHIP Add3Way16 {
    IN first[16], second[16], third[16];
    OUT out[16];

    PARTS:
    Add16(a=first, b=second, out=temp);
    Add16(a=temp, b=third, out=out);
}

```



```
/*  
 * 4-way And: Ands 4 bits.  
 */  
CHIP And4Way {  
    IN a[4];  
    OUT out;  
  
    PARTS:  
        And(a=a[0], b=a[1], out=t01);  
        And(a=t01, b=a[2], out=t012);  
        And(a=t012, b=a[3], out=out);  
}
```

# Individual bits within buses

---

```
/*  
 * Bit-wise And of two 4-bit inputs  
 */  
CHIP And4 {  
    IN a[4], b[4];  
    OUT out[4];  
  
    PARTS:  
  
    And(a=a[0], b=b[0], out=out[0]);  
    And(a=a[1], b=b[1], out=out[1]);  
    And(a=a[2], b=b[2], out=out[2]);  
    And(a=a[3], b=b[3], out=out[3]);  
}
```

# Sub-buses

---

...

IN lsb[8], msb[8], ...

...

Add16(a[0..7]=lsb, a[8..15]=msb, b=..., out=...);

Add16(..., out[0..3]=t1, out[4..15]=t2);

# Coming up: W1.6

## Project overview

---

โปรเจกต์สัปดาห์ 1