

## CE118-Lab03

# Thiết kế mạch tổ hợp phục vụ tính toán

### 1. Lý thuyết

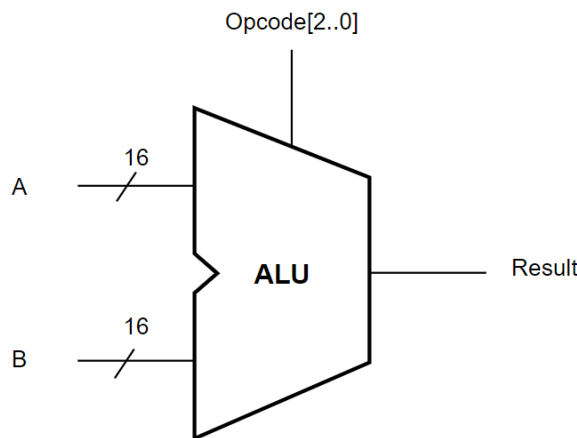
**ALU - Arithmetic and Logic Unit** là một mạch tổ hợp để thực hiện các tác vụ về toán học (cộng, trừ, nhân, chia,...) và logic (and, or, not, xor,...).

Một ALU đơn giản sẽ bao gồm 2 phần là khối AU (Arithmetic Unit) chịu trách nhiệm thực hiện các tác vụ về toán học và khối LU (Logic Unit) chịu trách nhiệm thực hiện các tác vụ về logic.

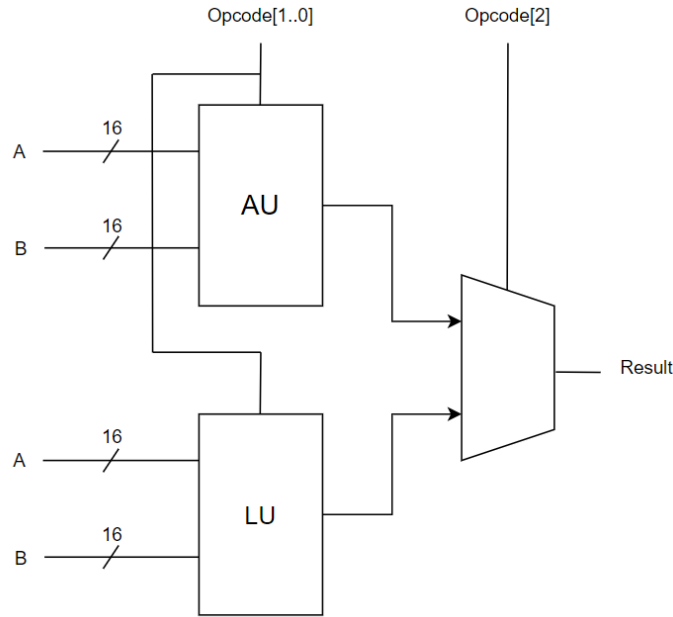
ALU thường sẽ có 2 toán hạng và phép toán được ALU thực hiện sẽ được điều khiển thông qua tín hiệu Opcode.

### 2. Thực hành

Sinh viên thực hiện thiết kế và mô phỏng một ALU có 2 toán hạng (16 bit) và các phép toán **cộng, cộng 1, trừ, trừ 1, and, or, nand, xor** theo đúng thứ tự tương ứng với tín hiệu điều khiển (Opcode) từ 0→7.



Hình 1 - Symbol của ALU 16 bit



Hình 2 - Chi tiết ALU 16 bit

### 3. Bài tập

Sinh viên thực hiện thiết kế và mô phỏng một bộ nhân 4 bit đơn giản với hệ số nhân là số cuối cùng trong MSSV. Riêng đối với những bạn có số cuối MSSV là 0 (hoặc 1) thì thực hiện bộ nhân 8 (hoặc 9) tương ứng.

Input 4 bit, Output có thể lên tới 8 bit (bởi vì với 2 số 4 bit nhân nhau thì kết quả tối đa cần phải dùng 8 bit để hiển thị)

Ví dụ: Input là số 15 (1111) nhân với 9 (1001) thì kết quả là 135 (cần 8 bit để biểu diễn)

Gợi ý: phép nhân tức là phép dịch bit. Cụ thể, đối với phép nhân 8 thì ta có thể dịch trái 3 bit. Với phép nhân 9 thì ta có thể thực hiện dịch trái 3 bit, sau đó cộng với chính nó.