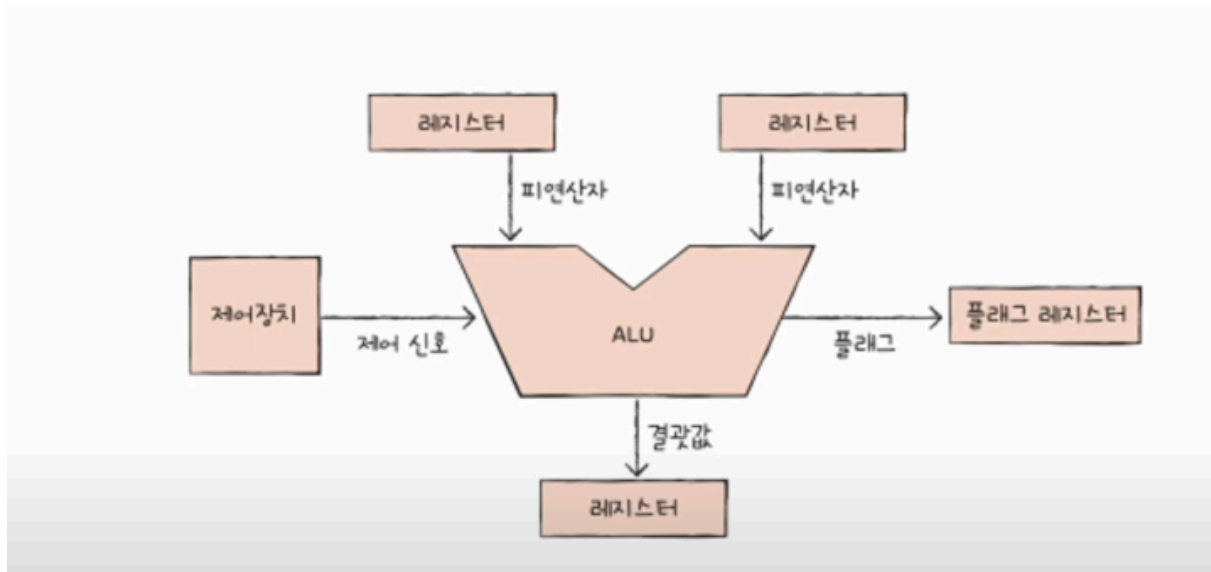


# 9강. CPU의 내부 구성 - ALU와 제어장치

## ALU



컴퓨터에서 어떤 계산을 수행하려면 두 가지 요소가 필요합니다.

1. 피연산자 (Operand)
  - a. 연산의 대상이 되는 실제 데이터
2. 연산 (Operation)
  - a. 피연산자에 적용할 동작

해당 연산을 실제로 처리하는 핵심 하드웨어가 ALU(Arithmetic Logic Unit, 산술논리연산) 입니다.

ALU는 레지스터(Register)로부터 피연산자를 가져옵니다.

레지스터는 CPU 내부에 있는 아주 빠른 임시 저장소로, 연산할 데이터를 보관합니다.

- R1 = 5 , R2 = 10

또한 동시에 제어장치(Control Unit, CU)로부터 제어 신호를 전달 받습니다.

- ADD , 덧셈을 수행

ALU는 레지스터에서 가져온 데이터와 제어장치의 연산 지시를 결합해서 실제 연산을 실행하는 장치입니다.

- $5 + 10 = 15$

## 플래그

4강에서도 플래그에 대해서 조금 다뤘습니다. 플래그는 ALU가 연산을 끝낸 뒤, 그 결과에 대한 부가적인 상태 정보를 기록하는 비트입니다.

## 플래그의 종류

플래그의 종류는 다음과 같습니다.

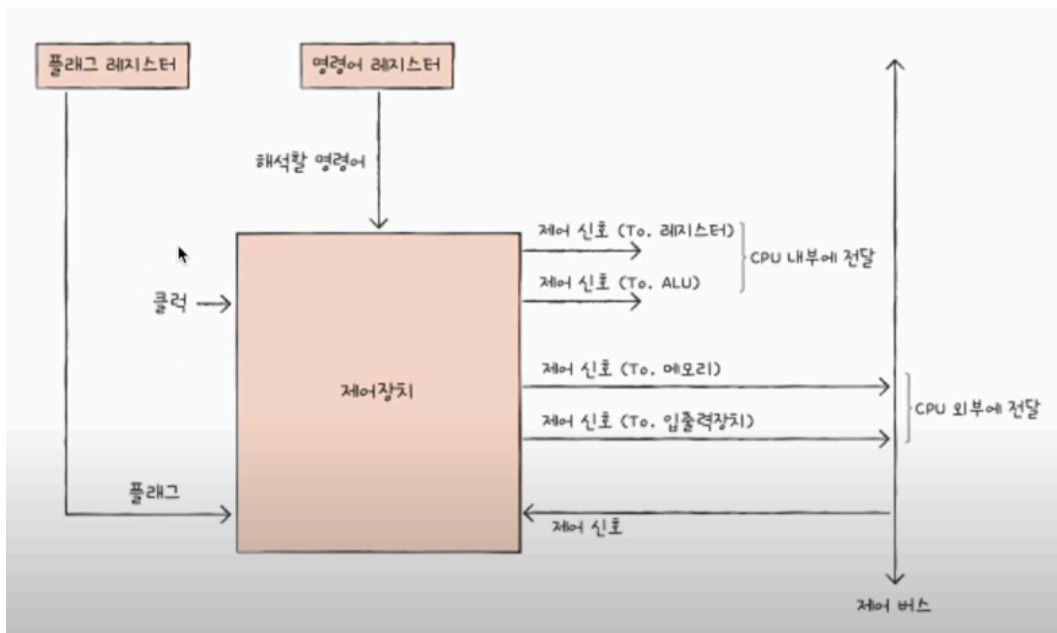
플래그 종류	의미	사용 예시
부호 플래그	연산한 결과의 부호를 나타낸다.	부호 플래그가 1일 경우 계산 결과는 음수, 0일 경우 계산 결과는 양수를 의미한다.
제로 플래그	연산 결과가 0인지 여부를 나타낸다.	제로 플래그가 1일 경우 연산 결과는 0, 0일 경우 연산 결과는 0이 아님을 의미한다.
캐리 플래그	연산 결과 올림수나 빌림수가 발생했는지를 나타낸다.	캐리 플래그가 1일 경우 올림수나 빌림수가 발생했음을 의미하고, 0일 경우 발생하지 않았음을 의미한다.
오버플로우 플래그	오버플로우가 발생했는지를 나타낸다.	오버플로우 플래그가 1일 경우 오버플로우가 발생했음을 의미하고, 0일 경우 발생하지 않았음을 의미한다.
인터럽트 플래그	인터럽트가 가능한지를 나타낸다. 인터럽트는 04-3절에서 설명한다.	인터럽트 플래그가 1일 경우 인터럽트가 가능함을 의미하고, 0일 경우 인터럽트가 불가능함을 의미한다.
슈퍼바이저 플래그	커널 모드로 실행 중인지, 사용자 모드로 실행 중인지를 나타낸다. 커널 모드와 사용자 모드는 09장에서 설명한다.	슈퍼바이저 플래그가 1일 경우 커널 모드로 실행 중임을 의미하고, 0일 경우 사용자 모드로 실행 중임을 의미한다.

만약 연산의 결과가 0인 경우에는 다음과 같이 표시되는 것을 보실 수 있습니다.

플래그 레지스터

부호 플래그	제로 플래그	캐리 플래그	오버플로우 플래그	인터럽트 플래그	슈퍼바이저 플래그
0	1	0	0	0	0

## 제어장치



제어장치의 입력으로는 명령어 레지스터, 플래그 레지스터, 클럭이 있습니다.

## 명령어 레지스터(IR, Instruction Register)

현재 실행할 명령어를 저장하는 레지스터입니다. 제어장치는 무슨 명령인지 해석을 합니다.

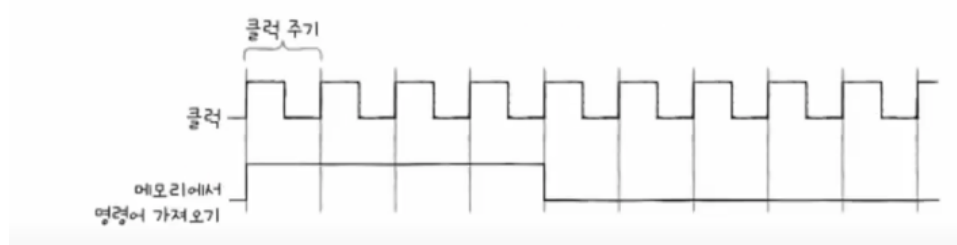
예를 들어 `ADD R1, R2` 가 들어있으면, 제어장치는 `R1` 과 `R2` 를 더하라는 신호를 준비합니다.

## 플래그 레지스터 (Flags Register)

ALU가 연산 후 기록한 상태 비트가 저장되고, 제어장치는 이를 확인해 플래그 상태에 따라 명령을 수행할 지 판단합니다.

## 클럭(Clock)

- 컴퓨터의 모든 부분을 일사불란하게 움직일 수 있게 하는 시간 단위



CPU의 모든 동적은 클럭 신호에 맞춰 진행됩니다. 제어장치는 클럭에 동기화되어 제어 신호의 타이밍을 맞춥니다.

제어장치의 출력으로는 다음과 같습니다.

CPU 내부 제어는 레지스터, ALU, 메모리에 어떤 동작을 할지 신호를 전달합니다. CPU 외부 제어에는 메모리, 입출력 장치에 읽기 / 쓰기 명령을 전달합니다. 그리고 제어버스를 통해 외부와 연결합니다.

최종적으로 정리하면 제어장치는 명령어와 상태(플래그)를 해석하고, 클럭에 맞춰 CPU 안팎에 제어 신호를 보내는 지휘자 역할을 합니다.