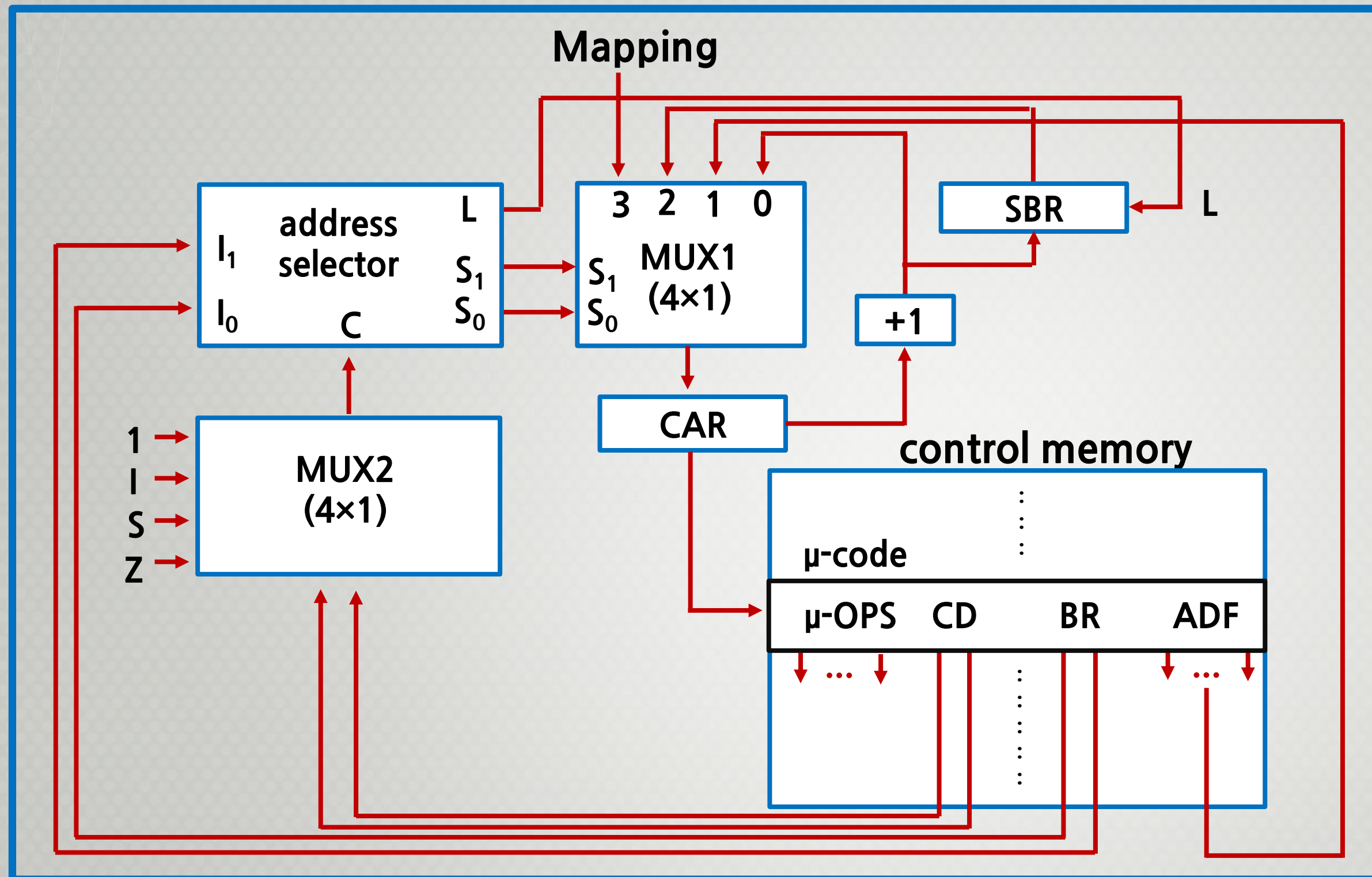


■ 마이크로프로그램의 실행 순서제어(Sequencing Control)

- 제어 유닛이 **마이크로명령어의 실행을 제어**한다.
- 제어 기억장치에 저장된 마이크로명령어들을 작성된 마이크로프로그램에 따라 **순서대로 인출하는 과정**을 말한다.
- CAR의 초기값으로 시작해서 다음 차례에 실행할 마이크로 명령어의 주소 값을 결정하는 것을 말한다.
- CAR의 초기 값은 “0”으로 설정한다.
- MUX1 에서는 다음 차례에 실행될 마이크로명령어의 주소를 4종류 중에서 마이크로명령어의 조건에 따라 1종류를 선택한다.
- MUX2 에서는 분기할 조건을 선택하여 주소 선택 회로로 그 값을 전송한다.

■ 마이크로프로그램의 실행 순서제어(Sequencing Control)

1) 마이크로프로그램의 실행순서제어 과정



■ 마이크로프로그램의 실행 순서제어(Sequencing Control)

2) 제어 기억장치의 마이크로명령어의 주소 선택 방법

| 분기 | 마이크로명령어 주소 선택 방법 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JMP(00) 혹은 CALL(01) | C=0 : 다음 차례의 마이크로명령어 주소를 선택 C=1 : 주소 필드(ADF)가 지정하는 주소로 점프(JMP) 혹은 호출(CALL)한다. 단, 호출 시에는 원래의 CAR 정보를 SBR에 저장한다. |
| RET(10) | 호출한 마이크로명령어의 다음 주소 값을 저장하고 있는 SBR 정보를 CAR로 전송한다. |
| MAP(11) | 사상함수의 결과 주소값을 CAR에 전송 |

■ 마이크로프로그램의 실행 순서제어(Sequencing Control)

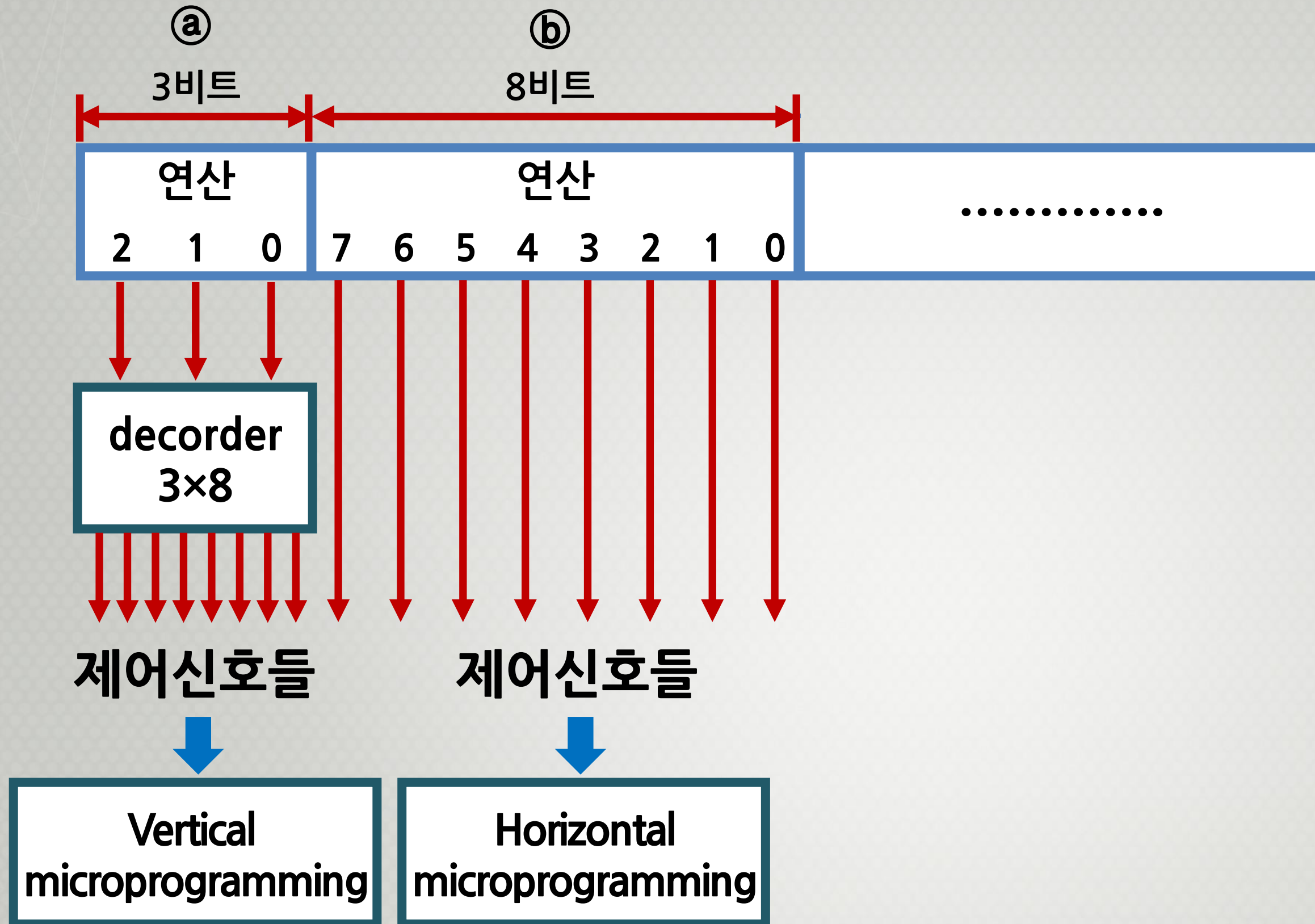
3) 제어 장치의 마이크로명령어의 주소 선택 회로의 입력 및 출력 신호

제어 기억장치로부터 읽혀진 마이크로 명령어의 연산 필드의 비트들은 모두 각종 CPU 동작을 위한 제어 신호가 된다.

| BR | | CD | MUX1's selector | | SBR | MUX1's output | Description |
|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----|---------------|----------------------------|
| I ₁ | I ₀ | C | S ₁ | S ₀ | L | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CAR ← CAR+1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | CAR ← ADF |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CAR ← CAR+1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | SBR ← CAR+1, CAR ← ADF |
| 1 | 0 | X ⁺ | 1 | 0 | 0 | 2 | CAR ← SBR |
| 1 | 1 | X ⁺ | 1 | 1 | 0 | 3 | CAR ← 1XXXX00 [‡] |

*note X⁺ 는 don't care bit, XXXX[‡]는 명령어의 op-code

마이크로명령어의 제어형식



■ 마이크로명령어의 제어형식

1) 수직적(vertical) 마이크로명령어 제어형식

- 마이크로명령어의 연산 필드에 적은 비트 수의 코드화된(Encoded) 비트들로 표현하여 제어 기억장치의 용량을 줄이고, 해독기를 이용하여 원래의 필요한 수 만큼의 제어 신호들로 확장하는 방식이다.

장점

마이크로 명령어의 비트 수가 감소한다.

단점

해독 시간만큼의 지연 시간이 발생한다.

■ 마이크로명령어의 제어형식

2) 수평적(horizontal) 마이크로명령어 제어형식

- 연산 필드의 각 비트 별로 제어 신호를 1:1 로 대응시켜 발생하도록 하는 일종의 on/off 스위치 역할을 하는 제어하는 방식이다.

장점

하드웨어가 간단하고, 해독에 따른 지연 시간이 없다.

단점

마이크로 명령어 비트 수가 길어지기 때문에 큰 용량의 제어 기억장치가 필요하다.