



## 연습문제

## exercise

### 1. 프로세서 내부의 레지스터 집합은 어떻게 분류되는가?

레지스터는 특수레지스터와 범용레지스터로 분류된다.

### 2. 스택 포인터란 무엇인가?

스택메모리 구조에서 스택 포인터는 스택의 TOP 위치를 지시하고 있는 레지스터이다.

### 3. 메모리를 읽고 쓰기 위한 동작을 설명하라.

#### 메모리 Write

1. 메모리에 저장할 데이터를 프로세서에 의해서 MDR에 적재된다.
2. 메모리의 주소가 프로세서에 의해서 MAR에 적재된다.
3. 프로세서에 의해서 쓰기 신호가 발생과 함께 MDR에 저장된 데이터가 MAR에 저장된 메모리주소에 저장된다.

#### 메모리 Read

1. 데이터를 읽어올 메모리의 주소가 MAR에 적재된다.
2. 프로세서에 의해서 읽기 신호가 발생된다.
3. 메모리주소에 저장된 데이터를 메모리로부터 갖고와 MDR에 적재되어 프로세서가 사용할 수 있게 된다.

### 4. 프로세서 내부의 버스 종류를 설명하라.

ALU와 레지스터 또는 레지스터와 레지스터간의 데이터 전송을 위한 데이터 버스, 제어 신호를 위한 제어 버스로 구성

### 5. 단일버스 구조에서 명령어 인출 과정의 동작을 설명하라.

(1)  $MAR \leftarrow PC$ ,  $A \leftarrow PC$

// 프로그램카운터(PC)의 내용이 메모리주소레지스터(MAR)에 적재된다. PC의 값이 레지스터A로 전송된다.

(이 동작은 메모리 접근과 병렬적으로 진행될 수 있다.)

(2)  $MDR \leftarrow Mem[MAR]$ ,  $PC \leftarrow (A) + 4$

//메모리 읽기의 결과로 명령어가 메모리데이터레지스터(MDR)에 적재된다. 프로그램 카운터(PC) 값이 증가한다.

(3)  $IR \leftarrow MDR$

//메모리데이터레지스터(MDR)의 내용이 명령어레지스터(IR)로 전송된다.

6. 제어장치의 기능을 설명하라.

제어장치는 명령어를 인출, 해독, 실행을 올바르게 수행하기 위해 필요한 제어신호를 만들어 내는 장치이다.

7. 제어장치의 구현에서 고정배선 방식과 마이크로프로그램 방식을 설명하여라.

고정배선 방식에서는 부울 대수식에 해당하는 고정된 논리 회로를 이용해서 제어 신호를 만들므로 마이크로프로그램제어보다 빠르다. 단점으로는 비용이 높고 큰시스템에서는 복잡해진다. 또한 설계 변경이 어렵다.

마이크로프로그램 방식은 제어신호를 만들어내기 위한 마이크로명령어를 제어메모리에 저장하여 제어메모리에 저장된 마이크로명령어를 실행시켜서 제어신호를 발생한다. 이 방식은 설계 변경과 수정이 용이하나, 고정배선방식보다는 느리다.

8. 마이크로프로그램 명령의 형식에서 마이크로연산 필드의 비트를 코드화 시켜 제어 신호선의 개수를 늘리는 방법은 무엇인가?

수직적마이크로프로그램 방식

9. 마이크로프로그램 명령의 형식에서 마이크로연산 필드의 비트 수만큼 대응하도록 제어 신호선을 출력하는 방법은 무엇인가?

수평적마이크로프로그램 방식

10. 마이크로프로그램 명령의 형식에서 수평 마이크로프로그램과 수직 마이크로프로그램의 장점을 설명하라.

수평 마이크로프로그램은 제어신호 부분의 각 비트들이 실제 제어신호를 나타내고 있으므로 하드웨어가 간단하며 명령어 해독에 따른 지연 시간이 필요 없으며, 제어 메모리 용량면에서는 수직 마이크로프로그램 방식보다 더 큰 용량이 필요로 한다.

수직 마이크로프로그램은 마이크로연산필드들의 이진 값들은 코드화된 비트들을 제어신호를 발생하므로 마이크로명령어의 연산 필드에 적은 수의 코드화된 비트들을 포함하고 있어 제어 메모리 용량을 줄일 수 있다. 마이크로명령어의 비트 수가 감소하나 제어 신호 발생을 위하여 코드화된 비트들을 해독하는 회로가 필요로 한다.

11. 단일버스 구조에서 명령어 인출 단계의 마이크로 동작을 RTL 표현으로 나타내라.

- (1)  $MAR \leftarrow (PC), A \leftarrow (PC)$
- (2)  $MDR \leftarrow Mem[MAR], PC \leftarrow (A) + 4$
- (3)  $IR \leftarrow (MDR)$

12. Add R1, R2, R3은 R1과 R2의 내용을 더해서 R3에 저장한다. 이 명령어의 실행 과정을 삼중버스 구조를 사용했을 때 RTL 표현으로 나타내라.

$R3 \leftarrow (R1) + (R2)$

13. Add X, R0은 메모리 X의 내용과 R0의 내용을 더해서 R0에 저장한다. 이 명령어의 실행 과정을 삼중버스 구조를 사용했을 때 RTL 표현으로 나타내라.

$MAR \leftarrow X$   
 $MDR \leftarrow Mem[MAR]$   
 $R0 \leftarrow (R0) + (MDR)$

14. 마이크로프로그램 제어장치에서 제어 메모리와 마이크로명령어의 기능을 설명하라.

제어메모리 : 제어신호를 만들어 내기 위한 마이크로명령어들의 집합이 저장된 메모리이다.

마이크로명령어 : 제어메모리에 저장되어 있으며 하나 이상의 마이크로연산을 수행하기 위한 제어 신호 발생 명령어이다.