|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **학과** | **컴퓨터과학과** | **학년** | **3** | **학번** | **202234-153799** | **성 명** | **한승환** |

**\*작성 요령\***

* 과제물 제출 기한 : **11월 11일(월) 18:00까지**
* 제출하는 방법 : 학교홈페이지 로그인→맞춤형 정보→학사정보 → 수업시험정보→출석수업과제물제출→과제물 제출
* 그림 활용 시 그림에 대한 설명 필수
* 총 30점, 문제별 배점 다름, 부분 점수 있음
* 정답은 bold(굵은 글씨체)를 해제하고 작성
* 배포된 문제 파일에 답 작성

**\*이하 문제 시작**

**1. 컴퓨터 시스템의 구성요소를 대표되는 하드웨어 이름과 함께 설명하고, 이러한 컴퓨터 시스템의 구조를 왜 알아야 하는지 설명하시오(5점).**

컴퓨터 시스템에서 하드웨어는 크게 입력장치, 출력장치, 기억장치, 중앙처리장치, 시스템버스로 구성되어 있다.

입력 장치는 사용자가 원하는 명령을 컴퓨터의 언어로 중앙처리장치 또는 기억장치에 전달해주는 장치로 써 마우스와 키보드가 있다.

출력장치로는 모니터와 스피커 등이 있는데 연산 결과를 사용자인 인간이 알아볼 수 있도록 결과를 생성시켜주는 장치이다.

기억장치는 데이터를 저장하는 역할을 하는데, 크게 주기억장치, 캐시, 그리고 보조기억장치로 나뉜다. 주 기억장치는 RAM과 ROM이 있으며 중앙처리장치에서 처리할 명령어들이 저장된다. 캐시는 중앙처리장치의 데이터에 대한 접근성을 용이하고 빠르게 하기 위한 장치이며, 보통 SRAM으로 구성된다. 보조기억장 치는 컴퓨터의 전원이 꺼지더라도 데이터를 저장할 수 있고 대용량 수용을 할 수 있으며 SSD, USB 메모리 등이 있다.

중앙처리장치는 산술/논리 연산 장치, 레지스터, 제어장치로 구성 되어있고, 명령어의 처리와 연산을 수행하고 각 장치와 요소들의 순차적인 작동을 제어하는 역할을 한다.

시스템버스는 컴퓨터 시스템에서 각 장치 간의 통신을 통해 서로 연결해주는 역할을 한다. 각 장치 간 서 로 소통을 통해 데이터를 송수신하고 작업을 수행하게 해준다.

이러한 컴퓨터 시스템의 각 구성요소를 앎으로써 컴퓨터가 어떻게 동작하고 각각의 장치들이 성능에 어 떤 영향을 미치며 데이터의 이동과 프로그램의 실행이 어떻게 되는지 더 깊은 이해를 가질 수 있고, 하드웨어를 잘 이해함으로써 하드웨어와 소프트웨어와의 관계가 어떻게 구성되며, 컴퓨터가 어떻게 효율적으로 실행되는지 더 잘 이해할 수 있다.

**2. 0-주소 명령어와, 3-주소 명령어에 대해 기술하고 0-주소, 3-주소로 구성된 ADD 명령어의 처리를 예시로 들어 각각의 차이점을 비교하여 설명하시오(5점)**

0-주소 명령어와 3-주소 명령어는 명령어 필드의 주소의 개수에 차이를 둔 분류이다.

0-주소 명령어는 스택을 이용한 명령방식이다. 스택에 있는 오퍼랜드를 이용하며 명령어에서 오퍼랜드를 명시하지 않고 스택의 TOS가 가리키는 값들을 이용하여 연산을 수행한다.

3-주소 명령어는 명령어 필드에 세개의 주소를 명시하며, 두개의 오퍼랜드와 한 개의 결과 저장 위치를 정하여 연산을 수행합니다.

0-주소방식을 이용한 ADD 명령 예시

PUSH A

PUSH B

ADD

3-주소방식을 이용한 ADD 명령 예시

ADD A, B, R1

0-주소 명령어는 스택에 A와 B를 추가하여 두 값을 더한 후 결과값을 다시 TOS에 저장한다.

3-주소 명령어는 A번지에 있는 값과 B번지에 있는 값의 합을 R1레지스터에 저장한다.

위의 예시를 보았을 때 0-주소 명령어는 짧은 명령어의 길이로 메모리를 적게 차지하지만, 너무 많은 양

의 정보가 주기억장치와 스택 사이에서 이동하므로 효율성의 측면에서 불리하다. 그리고 3-주소 명령어는 적은 명령어의 수로 연산을 처리할 수 있지만, 2진 코드화를 할 경우 다른 명령어 방식보다 비트수가 더 많이 필요하다는 단점이 있다.

**3. 많은 수의 명령어에는 유효 주소를 알려주기 위해 명령어에 주소 지정 방식이 포함되어있음, 주소 지정 방식의 역할을 설명하고 필요성에 대해 기술하시오(5점)**

주소 지정 방식은 명령어에서 연산에 사용될 데이터가 저장된 위치나 주소의 참조 방식을 규칙을 말한다. 주소 지정 방식은 다양한 데이터의 접근방식을 유도하여 하나의 명령어로도 여러가지의 방법으로 데이터에 접근하도록 해주며, 즉시 값, 레지스터, 메모리 주소 등 데이터를 가져올 위치를 명확하게 기술해 준다. 따라서 데이터의 접근 방식을 최적화하고 효율적으로 수행함으로써 프로그램이 더 빠르고 합리적으로 수 행할 수 있도록 해준다.

프로그램의 연산에서는 데이터의 다양한 접근방식을 필요로 하는데, 예를 들어, 데이터의 직접 사용, 특정한 위치 참조, 데이터의 위치를 동적으로 이동 등 다양한 연산의 요구를 충족해 줄 수 있는 것이 주소 지 정 방식이다. 또한 CPU의 속도를 최대로 사용하기 위하여 메모리의 효율성을 최대화하는데 용이하며, 명령어들의 코드가 더 간결하게 구성될 수 있으며 가독성 또한 높일 수 있다.

**4. 처리장치의 구성 요소에 대해 설명하고 각 구성요소가 서로 어떠한 상호 작용을 하는지 설명하시오.(5점)**

컴퓨터의 처리장치는 제어장치, 산술논리장치, 레지스터로 구성되며 먼저 제어장치는 프로그램의 명령어를 해석하여 CPU 내부와 컴퓨터 시스템의 동작을 제어하는 역할을 한다. CPU의 구성요소가 명령어를 잘 수행할 수 있도록 필요한 신호를 전달하며 각 연산이 올바른 순서로 이행되도록 한다. 산술논리장치는 명령어의 모든 산술 연산과 논리 연산을 수행하는 역할을 한다. 데이터의 처리를 담당하며 연산 결과를 출력한다. 레지스터는 CPU내부에서 사용되는 고속의 메모리로써 연산에 필요한 데이터와 연산 결과, 제어 정 보를 저장한다. 제어장치와 산술논리장치와 연계하여 데이터를 주고받으며 필요한 데이터를 중간 작업으로 저장하고 다음 명령어의 주소를 기억하는 등의 역할을 한다.

CPU내부에서 이루어지는 기본적인 데이터 처리작업을 마이크로연산이라고 부르며, 이러한 연산은 제어 장치가 제어 신호를 통하여 산술논리장치에 명령어의 데이터 처리 수행을 지시한다. 또한 이렇게 처리에 사용되는 데이터는 내부버스를 통해 각 처리장치의 구성요소들 사이에서 전송된다.

**5. 아래 그림을 보고 문제에 답하시오(5점)**

* **M[A]에는 1, M[B]는 2, M[C]에는 3이라는 값이 저장되어 있을 때 아래 명령어 처리가 완료되면 레지스터 R1, R2, R3, AC에는 최종적으로 어떠한 값이 저장되는지 표에 입력하시오**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **레지스터** | **최종 저장 값** |
| **R1** | 3 |
| **R2** | 2 |
| **R3** | 3 |
| **AC** | 6 |

**6. 아래 문제에 O, X로 답하시오(각 1점)**

**1) 컴퓨터에서 실행하는 프로그램의 계산 작업은 산술 연산만으로 처리된다.( X )**

**2) 하나의 마이크로 연산을 처리할 때 일반적으로 여러 번의 클럭 주기가 필요하다.( O )**

**3) 명령어에는 오퍼랜드나 유효주소에 대한 필드가 무조건 포함되어있어야만 한다.( X )**

**4) CPU 내부의 모든 레지스터는 직접 읽고 쓸 수 없다.( O )**

**5) 프로그램이 실행되면 명령어들은 무조건 순서대로만 처리된다.( X )**