HW3

201524404 강민진

**3.6 List and briefly define the PCIe protocol layers**

Physical : 신호를 전달하는 와이어와 회로 및 로직으로 구성되어 있다. 신호의 송수신에 필요한 보조 기능을 지원한다.

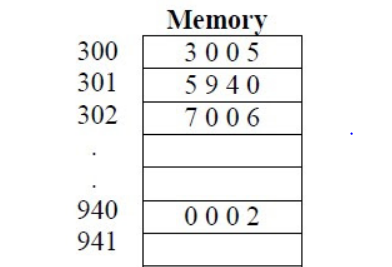
Link : 안정적인 전송 및 흐름제어를 담당한다.

Transmission : Load/Store 데이터 전송 메커니즘을 구현하고 링크의 두 구성요소 간 패킷의 흐름제어를 관리하기 위해서 형성되는 데이터 패킷을 생성 및 소비한다.

**3.1 The hypothetical machine of Figure 3.4 also has two I/O instructions:**

**0011 : Load AC from I/O**

**0111 : Store AC to I/O**

****

**In those cases, the 12-bit address identifies a particular I/O device. Show the program execution (using the format of Figure 3.5) for the following program:**

**1. Load AC from device 5**

**2. Add contents of memory location 940**

**3. Store AC to device 6**

**Assume that the next value retrieved from device 5 is 3 and that location 940 contains a value of 2.**

PC : 300

300번지에는 3005

3005 : 3(Load) 005(Device 5의 정보(3))

AC : 3

PC : 301(300++)

301번지에는 5940

5940 : 5(Add) 940(940번지의 정보(2))

AC : 3 + 2

PC : 302(301++)

302번지에는 7006

7006 : 7(Store) 006(Device 6에 AC의 정보(5)를 저장함)

**3.4 Consider a hypothetical microprocessor generating a 16-bit address (for example, assume that the program counter and the address registers are 16 bits wide) and having a 16-bit data bus**

**a. What is the maximum memory address space that the processor can access directly if it is connected to a “16-bit memory”?**

2^16 = 64kbytes

**b. What is the maximum memory address space that the processor can access directly if it is connected to an “8-bit memory”?**

2^16 = 64kbytes

a, b의 차이점은 둘다 64kbytes의 메모리에 access하지만, 8-bit memory access는 8비트를 전송하고, 16-bit memory access는 8비트 혹은 16비트를 전송할 수 있다는 점이 다르다.

**c. What architectural features will allow this microprocessor to access a separate “I/O space”?**

실행 중에 자체 I/O 신호를 만들기 때문에 이를 제어하기 위한 I/O 명령어가 필요하다.

이 신호는 메모리 명령을 실행하는 동안 생성되는 메모리 신호와 다르기 때문에 I/O신호를 microprocessor에서 I/O space로 전달하기 위한 출력핀이 필요하다.

**d. If an input and an output instruction can specify and 8-bit I/O port number, how many 8-bit I/O ports can the microprocessor support? How many 16-bit I/O ports? Explain.**

마이크로프로세서는 8비트 I/O port number로 2^8(256)개의 Input ports 및 2^8(256)개의 Output ports를 지원할 수 있다. port size는 I/O port number를 변경할 수 없으므로 8-bit, 16-bit 동일하게 각각 2^8개의 입력, 출력포트를 지원할 수 있다.

**3.14 A microprocessor has an increment memory direct instruction, which adds 1 to the value in a memory location. The instruction has five stages : fetch opcode (four bus clock cycles), fetch operand address (three cycles), fetch operand (three cycles), add 1 to operand (three cycles), and store operand (three cycle).**

**a. By what amount (in percent) will the duration of the instruction increase if we have to insert two bus wait states in each memory read and memory write operation?**

bus cycle 4 + 3 + 3 + 3 + 3 = 16

각각 fetch opcode, fetch operand address, fetch operand, fetch operand, add 1 to operand, store operand.

각 메모리 읽기 및 쓰기 작업 사이에 버스 대기 상태를 삽입하게 되면

4 + 2 + 3 + 2 + 3 + 2 + 3 + 2 + 3 으로 16 + 8 = 24

8/16 = 50%로 기존의 duration of the instruction에 비해 50% 더 증가하게 된다.

**b. Repeat assuming that the increment operation takes 13 cycles instead 3 cycles.**

4 + 2 + 3 + 2 + 3 + 2 + 3 + 2 + 13 = 34

8/26 = 약 30.7% 더 증가하게 된다.