

2020_1 2차과제_문제지	<b>컴퓨터구조[30점]</b>	담당교수: 고영은
소속:	학번:	이름 :

**\*\* 과제 작성 주의사항 : 반드시 엄수 \*\***

- 1) 제출기한: **2020년 6월 30일(화)** - 지연제출 없음. 기한이 넘으면 0점 처리
- 2) **풀이과정 및 근거를 반드시 기입**할 것(과정 없는 답인 경우 정답이어도 감점있거나 오답처리)
- 3) 과제제출: 아주Bb '과제출제/제출' 메뉴 -> 2차 과제 게시물 클릭 -> 과제 제출에서 파일 첨부
- 4) 게시물을 다운로드 후 출력하여 **답안지에 반드시 수기(자필)**로 작성 - **답안지만 제출**
- 5) **태블릿 및 스마트 기기를 이용한 작성 금지**
- 6) **파일명을 반드시 지킬 것**(파일명이 어긋날 시 미제출 처리)
  - 자신이 수기로 쓴 답안지를 스캔하거나 사진을 찍어 하나의 pdf 파일로 제출하는 경우  
파일명: 2차과제\_컴퓨터구조\_학번\_이름.pdf
  - 만일 파일이 여러 개인 경우 각 파일명은 1, 2, 3, ...으로 하여 한 파일로 압축해서 제출하는 경우  
압축파일명: 2차과제\_컴퓨터구조\_학번\_이름.zip
- 7) 문제 **마지막 답안지 작성요령** 참조

[1-3]  $256 \times 8$  RAM 칩과  $1024 \times 8$  ROM 칩을 사용하여 2 words의 주소를 갖는 마이크로 시스템을 설계하려고 한다. 각 메모리의 크기가 다음과 같을 때 물음에 답하시오.

장치	크기 (word)
RAM	2k
ROM	4k
I/O 레지스터	16

1. 필요한 RAM과 ROM 칩의 개수는 각각 몇 개인가? [2점]

sol) RAM 8개, ROM 4개

2. RAM과 ROM, I/O 레지스터의 메모리 주소는 16bits 이고, 메모리의 구분은 주소의 최상위 2bits 로 구분하기로 한다. 메모리의 구분을 하도록 각자 설계사양을 결정하여 제시하고, 이에 따라 메모리 번지 맵을 16진수로 각각 표현하라. 단, 메모리 번지는 0번지부터 시작한다.[3점]

sol)

메모리 구분 설계사양: RAM: 00, ROM: 01, I/O 레지스터: 10

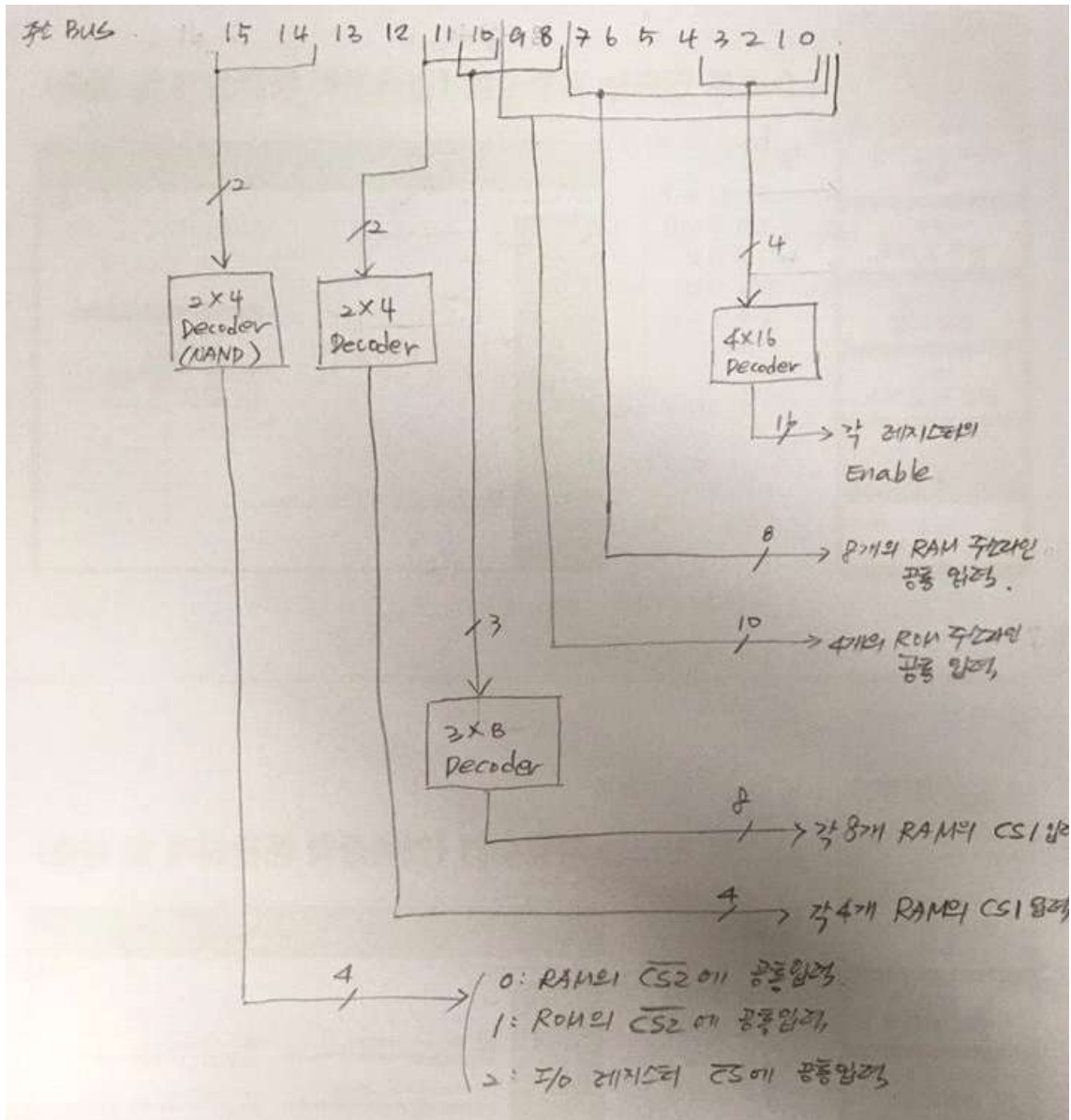
Handwritten solution for memory address mapping:

장치	크기 (word)	주소 범위 (16진수)
RAM (8개)	2k	0000 - 0FFF, 0100 - 01FF, 0200 - 02FF, 0300 - 03FF, 0400 - 04FF, 0500 - 05FF, 0600 - 06FF, 0700 - 07FF
ROM (4개)	4k	4000 - 43FF, 4400 - 47FF, 4800 - 4BFF, 4C00 - 4FFF
I/O 레지스터 (16개)	16	8000 - 800F

3. 각 메모리와 레지스터의 칩 선택 변수가 아래와 같을 때, CPU의 주소라인을 메모리와 연결하는 회로를 구현하라. 여기서 각 메모리 선택을 위한 회로를 구현하되 주요 소자의 입출력 주소나 선택신호는 이름으로 표기해도 된다.[3점]

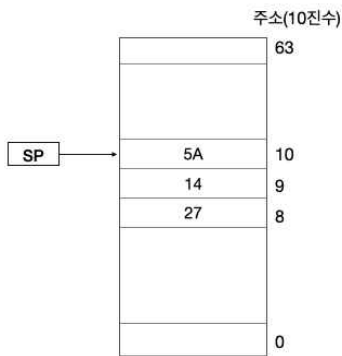
장치	선택변수 설정
RAM, ROM	$CS1 = 1, \overline{CS2} = 0$ 에서 동작
I/O 레지스터	$E = 1, \overline{CS} = 0$ 에서 동작

sol)



[4-6]  $64k \times 16$  크기를 갖는 메모리에 3 words의 명령어가 저장되어 있다. 시스템이  $64 \times 8$ 의 크기를 갖는 별도의 메모리 스택을 갖고 있다. 스택 메모리는  $0_{(10)}$  번지부터 저장하여 최대  $63_{(10)}$  번지까지 저장이 가능하다. 현재 스택 메모리의 일부는 다음과 같고 메모리  $013F_{(16)}$  번지에는  $67AE_{(16)}$  번지의 서브루틴 호출 명령어가 저장되어 있다. 다음 물음에 답하여라.(풀이과정 반드시 기입)

## <현재 스택 메모리>



(pc와 sp가 16진수 인지 10진수 인지 표기 하세요)

4. 메모리의 013F<sub>(16)</sub> 번지 명령어 수행 후 pc와 sp 값을 쓰시오.[2점]  
sol) sp: 12<sub>(10)</sub>, pc: 67AE<sub>(16)</sub>

5. 서브루틴 귀환 후 pc와 sp의 값을 쓰시오.[2점]

sol) sp: 10<sub>(10)</sub>, pc: 0142<sub>(16)</sub>

6. 위의 수행 바로 다음에 두 번째 서브루틴으로부터 귀환 명령어가 있는 경우 이 명령어 수행 뒤 pc와 sp의 값을 쓰시오.[2점]

sol) sp:  $8_{(10)}$ , pc:  $145A_{(16)}$

7. 임의의 양의 정수  $n$ 의 factorial을 계산하는 프로그램을 어셈블리 언어로 작성하려고 한다. 절차를 순서도로 나타내고, 기본 컴퓨터의 어셈블리 언어로 작성하라. 메모리 100번지부터 프로그램을 시작하고, 계산은 1word=16bits로 하고,  $n$ 은 8bits 이하의 수로 가정한다. [6점]

sol)

프로그램은 여러 가지 해법이 있을 수 있습니다.

교재 6장에 multiplication program을 활용할 수 있습니다.

절차에 맞게 순서도를 잘 구성하고 조건에 맞게 어셈블리 언어로 구현한 여부에 따라 채점합니다.

8. 현재 AC(Accumulator)에 저장된 값은  $72_{(16)}$ 이고, 상태 비트가 C(carry), S(sign), Z(zero), V(overflow)가 있다. 모든 상태 비트가 명령어 수행 후 영향을 받는다고 하자. 명령어 형식과 메모리에 저장된 값이 다음과 같을 때, 물음에 답하라.

### <명령어 형식>

15	14	13	8	7	0
모드		OP-code		주소(address)	

### <주소 모드>

모드	주소모드
00	immediate
01	direct
10	indirect
11	register

### <명령어 종류>

op-code	연산
000001	ADD
000010	AND
000100	XOR
001000	STORE
010000	LOAD

<메모리 일부 내용>

- 1) immediate 모드로  $C6_{(16)}$ 과 AC를 가산하여 AC에 저장하는 2주소 형식 주소(16진수)의 어셈블리 명령어를 쓰려고 한다. 이 때 값을 직접 기입하지 않고 메모리의 저장 값을 이용할 수 있도록  $M[\text{주소}]$  형태의 메모리 주소를 참조한 어셈블리 명령어로 나타내어라. 명령어 수행 후 AC의 값과 상태비트의 값을 각각 나타내시오.[2점]

C8	10C6
C7	C672
C6	D01E

sol)

ADD AC, M[c8],

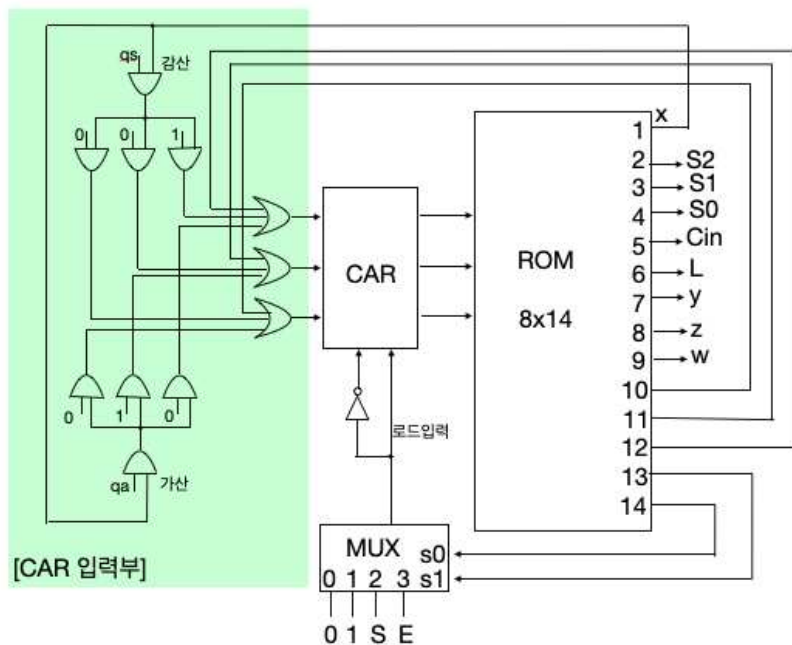
AC: 38, C: 1, S: 0, Z: 0, V: 0

- 2) 위 명령어 수행 후 어셈블리 명령어 'XOR AC'를 수행한다. 이 명령어 수행 후 AC의 값과 상태비트의 값을 각각 나타내시오.[2점]

sol)

AC: 0, C: 0, S: 0, Z: 1, V: 0

- [9-10] 다음과 같은 제어부를 갖는 컴퓨터 시스템의 마이크로 명령어 코드 형식과 ROM에 저장된 마이크로 명령어가 아래와 같다. 물음에 답하시오.



ROM 비트		MUX 선택 함수
13	14	
0	0	Increment CAR
0	1	Load input to CAR
1	0	Load input to CAR if S=1, increment CAR if S=0
1	1	Load input to CAR if S=1, increment CAR if S=0

<마이크로 프로그램 제어부와 블록표>

<ROM에 저장된 마이크로 프로그램>

