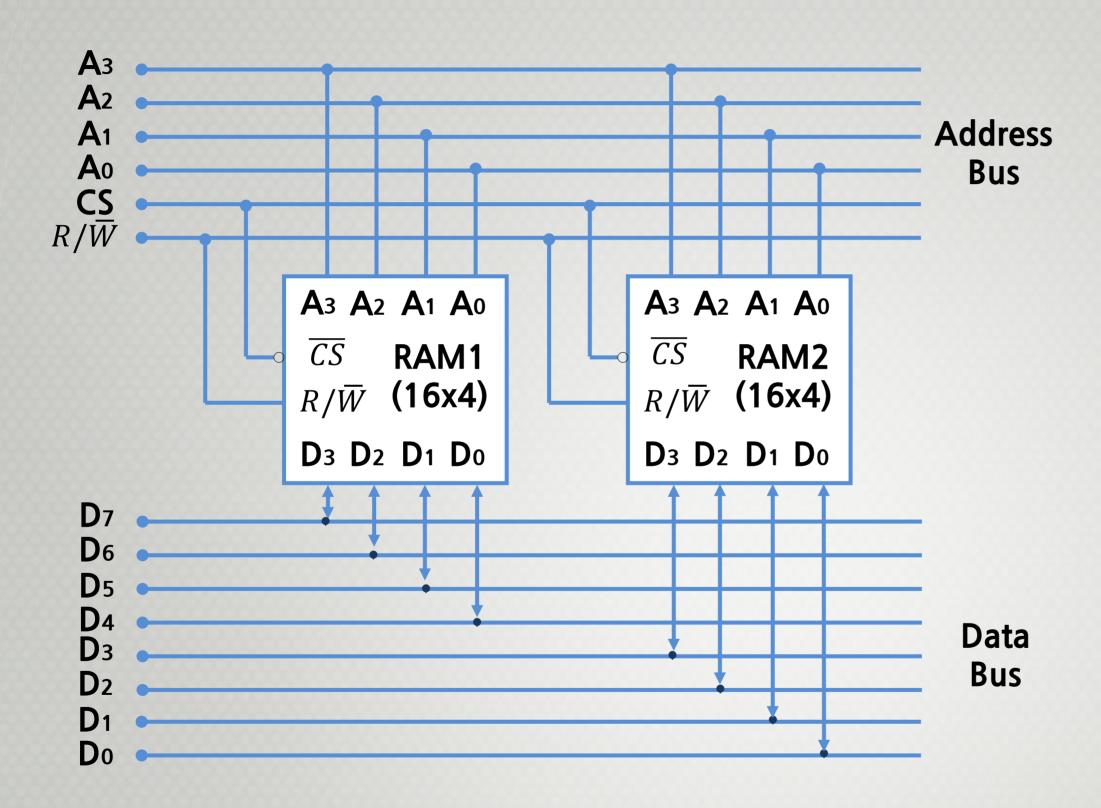
# Main Memory Module Design(1)

- 기억장치 칩의 데이터 비트 수가 단어 길이보다 짧은 경우 여러 개의 칩들을 병렬로 접속한 기억장치 모듈로 구성
  - 단어의 길이 = N, 기억장치 칩의 데이터 비트 수 = B 라면,
    N/B 개의 칩들을 병렬접속
  - [예] N = 8일 때, 16×4비트 RAM 칩들을 이용한 기억장치 모듈의 설계
  - ▶ 방법 : 2개의 RAM 칩들을 병렬 접속
  - > 모듈의 용량: (16×4) × 2개 = 16×8비트 = 16단어
  - 구소 비트(4개: A₃ ~ A₀): 두 칩들에 공통으로 접속
  - ➤ 칩 선택 신호(CS)를 두 칩들에 공통으로 접속
  - > 주소 영역: 0000 ~ 11112

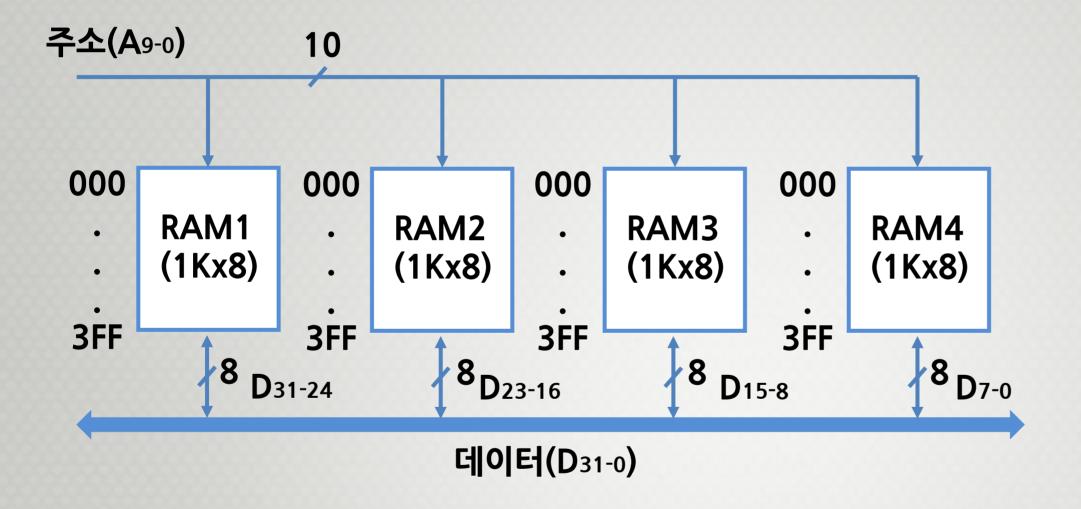
# Main Memory Module Design(2)



# Main Memory Module Design(3)

- 기억장치 칩의 데이터 비트 수가 단어 길이보다 짧은 경우 여러 개의 칩들을 병렬로 접속한 기억장치 모듈로 구성
  - [예2] 1K×8Bits RAM Chip들을 이용한 1K×32Bits Main Memory Module Design
  - ➤ 4개의 1K×8Bits RAM Chip들을 병렬로 접속
  - > Module의 Capacity: (1K×8Bits)×4개 = 1K×32Bits = 1K Words
  - ➤ Address Bits(10개: A<sub>9</sub>~A<sub>0</sub>): 모든 Chip들에 Common으로 접속
  - > Address 영역: 000H~3FFH(단, H는 16 진수 표시)
  - ➤ Data 저장 : 동일한 Main Memory Address에 대하여 Chip 당 (32Bits들 중의) 8Bits씩 분산 저장

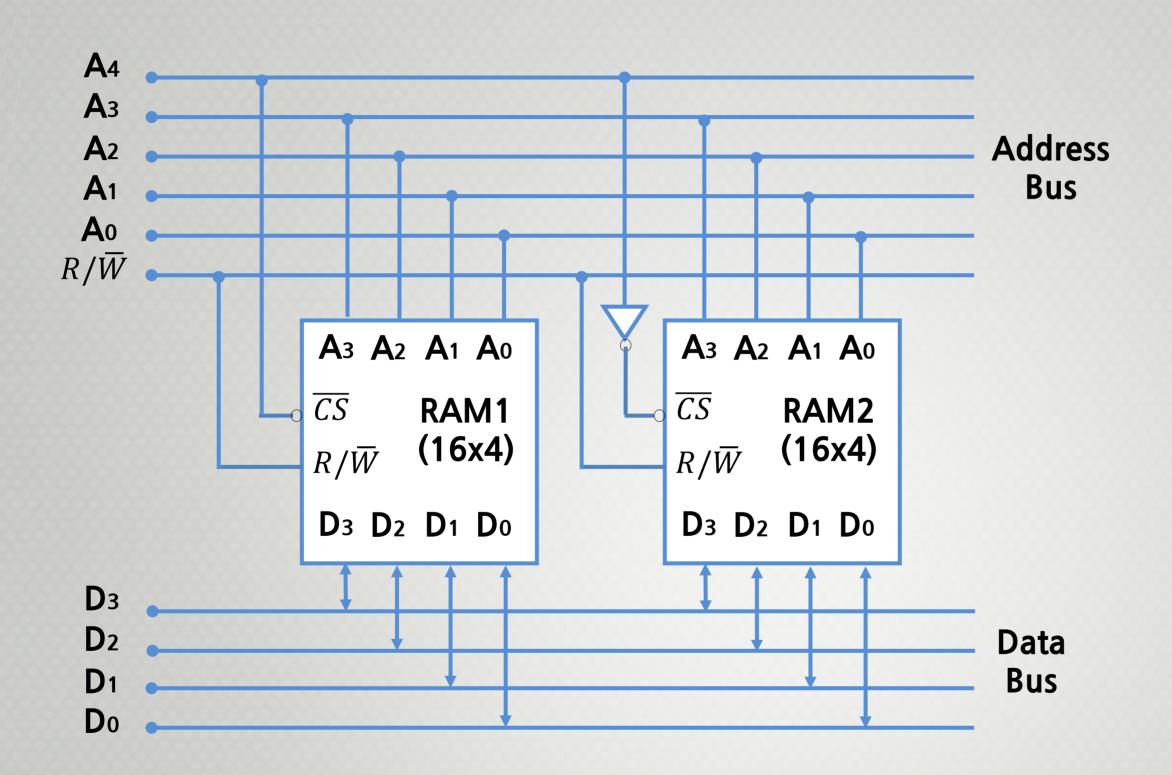
# Main Memory Module Design(4)



## Main Memory Module Design(5)

- 필요한 기억장치 용량이 각 기억장치 칩의 용량보다 큰 경우 여러 개의 칩들을 직렬로 접속하여 기억장치 모듈을 구성
  - [예] 두 개의 16×4비트 RAM 칩들을 이용한 32×4비트 기억장치 모듈의 설계 (기억장치 용량 확장)
    - ▶ 방법: 2개의 RAM 칩들을 직렬 접속
    - > 모듈의 용량: 2개 × (16×4) = 32×4비트
    - 구소 비트 수 : 5개 (A₄~A₀)
    - ➤ A₄: 칩 선택 신호(CS)로 사용
    - ➤ A<sub>3</sub> ~ A<sub>0</sub>: 두 칩들에 공통으로 접속
    - 주소 영역: RAM1: 00000 ~ 01111<sub>2</sub>,
      RAM2: 10000 ~ 11111<sub>2</sub>

# Main Memory Module Design(6)



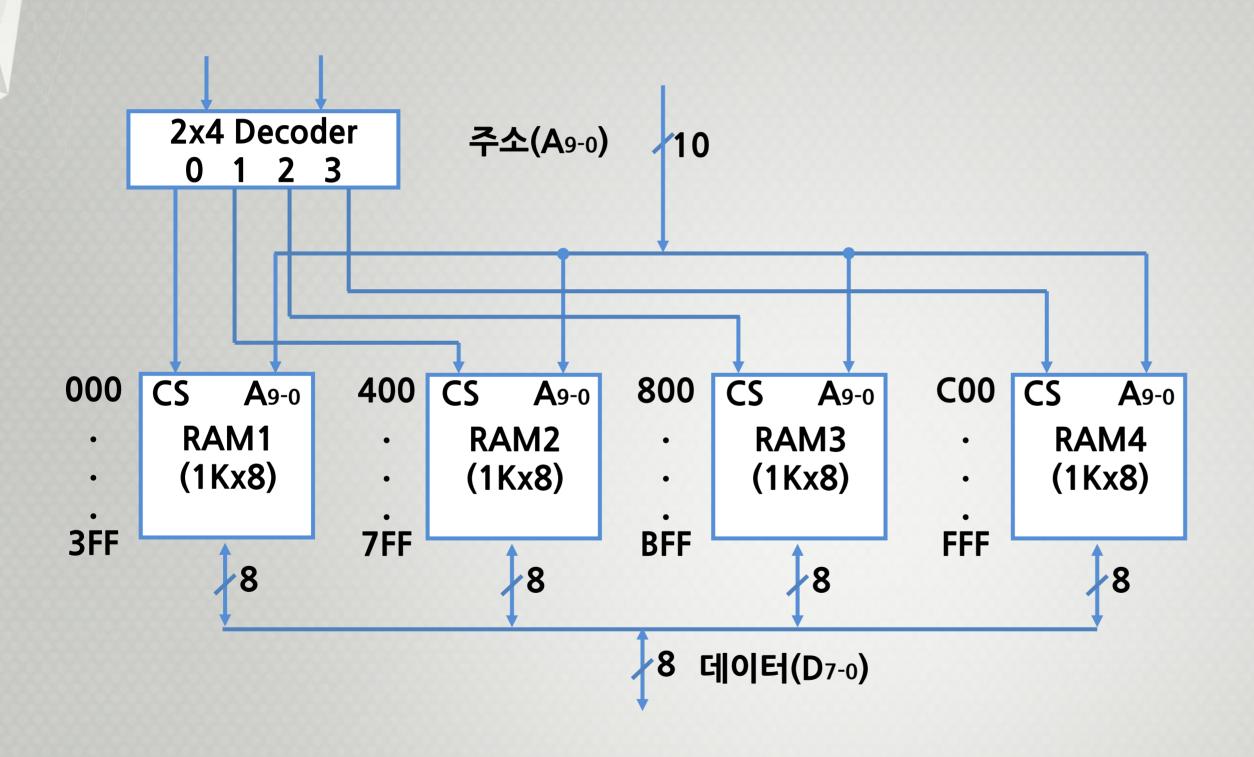
# Main Memory Module Design(7)

- 필요한 기억장치 용량이 각 기억장치 칩의 용량보다 큰 경우 여러 개의 칩들을 직렬로 접속하여 기억장치 모듈을 구성
  - 1K×8Bits RAM Chip들을 이용한 4K×8Bits Main Memory Module Design
    - ➤ 4개의 RAM Chip들을 직렬 접속
    - > Module의 Capacity: (1K×8Bits)×4개 = 4K×8Bits = 4K Bytes
    - ➤ Address Bits(12개: A<sub>11</sub> ~ A<sub>0</sub>) 접속 방법
      - ✓ 상위 2Bits: Address Decoder를 이용하여 4개의 Chip Select Signal 발생
      - ✓ 하위 10Bits: 모든 Chip들에 Common으로 접속
    - > Address 영역: 000H~FFFH
    - Data 저장: 각 Main Memory Address당 8 Bits씩 저장
    - > 각 RAM에 지정되는 Address 영역

# Main Memory Module Design(9)

칩	Address Space													
	11	10	9	80	7	6	5	4	3	2	1	0		
RAM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	000H~	
	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>—</b>	1	3FFH	
RAM2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400H~	
	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7FFH	
RAM3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800H~ BFFH	
	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
RAM4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C00H~	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	FFFH	

# Main Memory Module Design(10)



## Main Memory Module Design(11)

- 8Bits u-Computer를 위한 Main Memory Module Design의 예
  - 기억장치 모듈의 설계 순서
    - ➤ Computer System에 필요한 기억장치 용량 결정
    - ▶ 사용할 칩들을 결정하고, 주소 표를 작성
    - ▶ 세부 회로 설계
  - Capacity: 1K Bytes RAM, 1K Bytes ROM
  - 사용 가능한 Chip들: 256×8 Bits RAM, 1K×8 Bits ROM
  - Address Table(Address영역: RAM = 000H번지부터 ROM = 800H 번지부터)

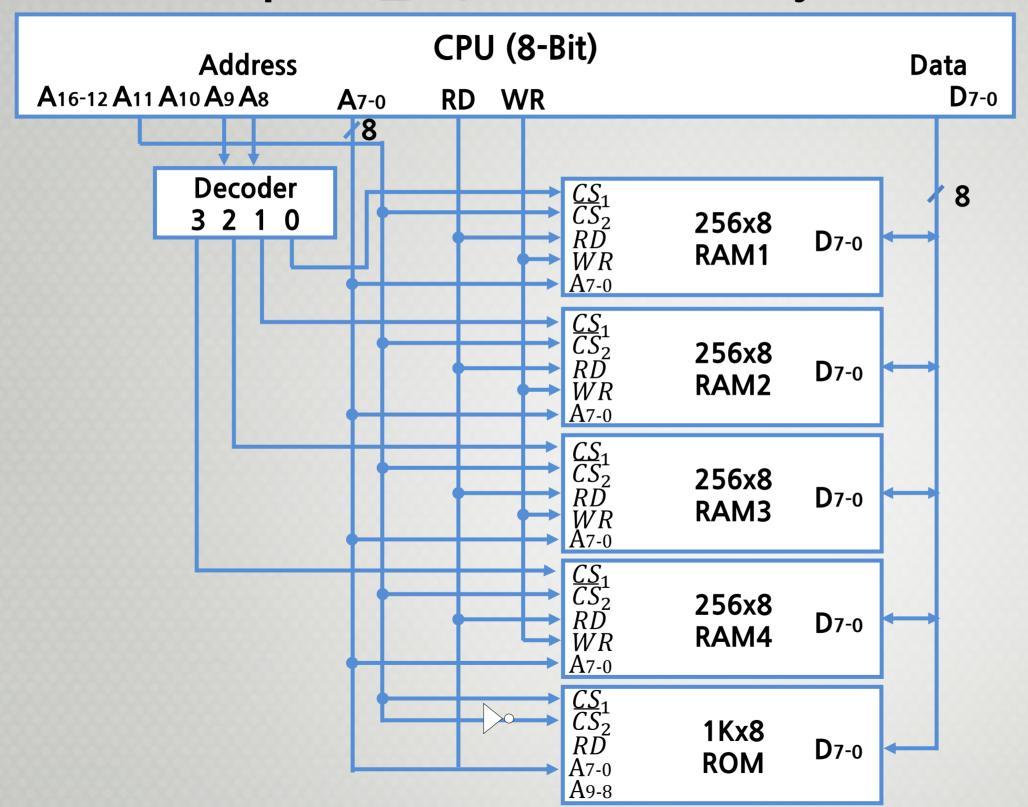
# Main Memory Module Design(12)

#### ○ 8Bits u-Computer를 위한 Main Memory Module Design의 예

칩	주소	Address Bit들											
	(hexa)	<b>A</b> 11	<b>A</b> 10	<b>A</b> 9	<b>A</b> 8	<b>A</b> 7	<b>A</b> 6	<b>A</b> 5	<b>A</b> 4	<b>A</b> 3	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	Ao
RAM1	000H~ 0FFH	0	0	0	0	X	x	X	X	X	X	x	x
RAM2	100H~ 1FFH	0	0	0	1	X	X	X	X	X	X	X	x
RAM3	200H~ 2FFH	0	0	1	0	X	X	X	X	X	X	X	х
RAM4	300H~ 3FFH	0	0	1	1	X	X	X	X	X	X	X	x
ROM	800H~ BFFH	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x

## Main Memory Module Design(13)

○ 8Bits u-Computer를 위한 Main Memory Module Design의 예





#### 데이터 저장장치

- 1 Unsigned Binary # 1011과 0111을 곱하는 과정을 본문에 제시된 표와 같은 방식으로 나타내라.
  - Main Memory의 Access 시간이 10ns이고 Secondary Storage Device의 Access 시간이
- 2 100ns이다. Access할 정보가 Main Memory에 있을 확률을 x축으로 Average Memory Access Time을 y 축으로 하여 그래프를 그려보라!

#### **Quiz**

#### **Semiconductor Memory**

- 3 256x4조직을 갖는 1024-Bits RAM의 내부 조직도를 그려보라!
- 256K x 16 비트의 조직을 가진 ROM의 블록 선도를 4 그리고, 제어신호의 명칭과, 비트 수를 표시하라. Decimal #로 나타내어라.

#### Main Memory Module Design

- 8비트 CPU에 1MByte RAM과 512KByte ROM을 주기억장치로 접속하려 한다. 사용 가능한 칩들이
- 5 1M x 4Bit RAM 칩들과 512K x 8Bit ROM 칩들이라고 할 때, 설계된 메모리 모듈의 주소 표를 작성하여라.

### PBL: Main Memory Module Design

어떤 PC의 주소 버스 개수는 6개이고 한번에 16비트의 정보를 인출할 수 있도록 Main Memory Module을 구성하려 한다. 현재 여러 개의 32x8비트 RAM칩을 보유하고 있다고 가정하자.

- 1 주어진 조건에서 Main Memory Module을 설계하여 그림을 그려라.
- 2 사용된 각 칩에 할당된 주소 영역을 2진수로 표현하라.

# ■ 탐구 주제: PC의 안정성과 호환성을 책임지는 주기판 메인보드 (Mainboard)

메인보드는 말 그대로 PC의 기반을 이루는 주기판을 뜻하며, PC의 모든 구성품을 장착하는 모체라고 하여 마더보드(머더보드, Motherboard)라 부르기도 한다.

메인보드를 직접 살펴보면 CPU 소켓, 메모리 슬롯, 칩셋, 그리고 각종 확장카드 슬롯 및 저장장치 포트 등이 위치하고 있다.

고급형 메인보드는 더 많은 확장카드나 하드디스크를 장착할 수 있으며 와이파이(Wi-fi: 무선랜)나 블루투스(Bluetooth: 근거리 무선통신)와 같은 부가 기능이 더해지기도 한다.