



2. 디지털 부속품

목표

- 기본 디지털 회로의 기능을 이해하고 활용함

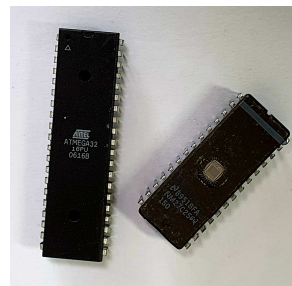


집적 회로, INTEGRATED CIRCUIT



집적 회로, Integrated Circuit

- Chip에 여러 반도체 회로를 집적
- 종류
 - 소규모 집적, SSI
 - 중규모 집적, MSI
 - 대규모 집적, LSI
 - 초대규모 집적, VLSI
 - ...

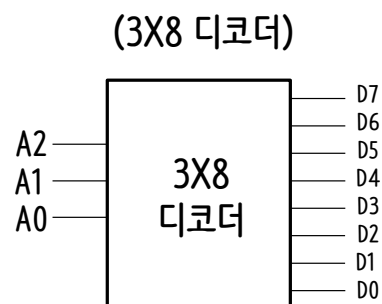


디지털 부속품 - 디코더

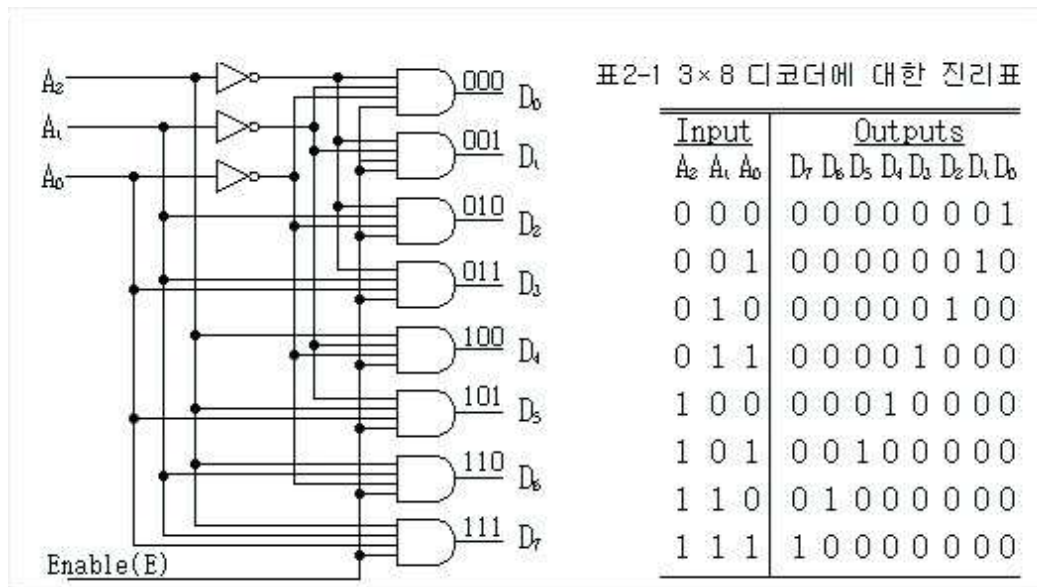


디코더, decoder

- n 비트의 입력, 2^n 비트의 출력
 - 어떤 순간에는 단 하나의 출력만이 1
- 각 출력은 민텀에 해당
- $n \times m$ 디코더
 - n 개의 입력
 - m 개의 출력

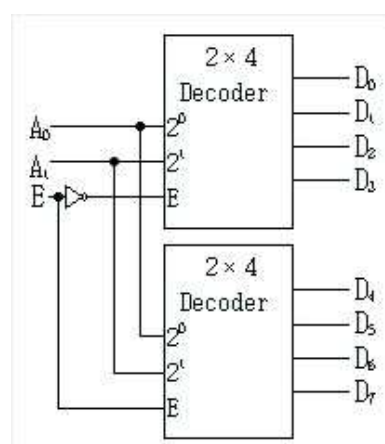


디코더



디코더 확장

- 'enable'이용, 여러 개의 디코더를 큰 하나의 디코더로 확장 가능
- 두 개의 2X4 디코더 이용 3X8 디코더로 확장 예

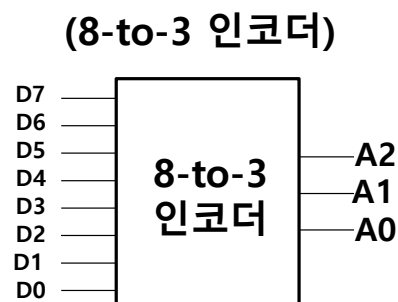


디지털 부속품 - 인코더



인코더, encoder

- 2^n 개의 입력, n 개의 이진 코드 출력
- 2^n 의 입력 중 단 한 개만 1
- 디코더와 반대되는기능



Input								Outputs		
D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	A ₂	A ₁	A ₀
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1



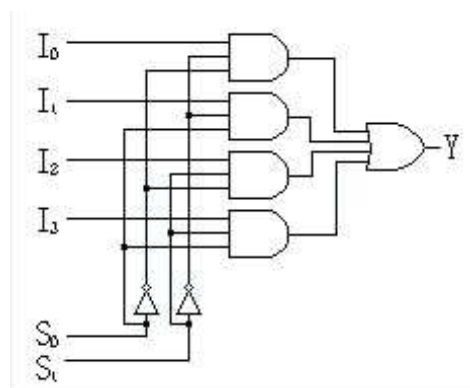
디지털 부속품 - 멀티플렉서



멀티플렉서, multiplexer

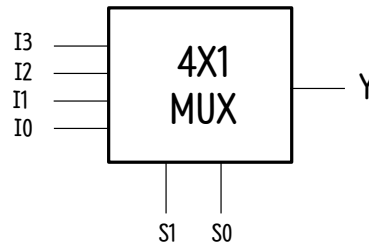
- n개의 선택 입력을 이용하여 2^n 개의 입력 중 하나를 선택, 출력함.
- 데이터 선택기
- 예 : 4X1 MUX

Select		Outputs
S_1	S_0	Y
0	0	I_0
0	1	I_1
1	0	I_2
1	1	I_3

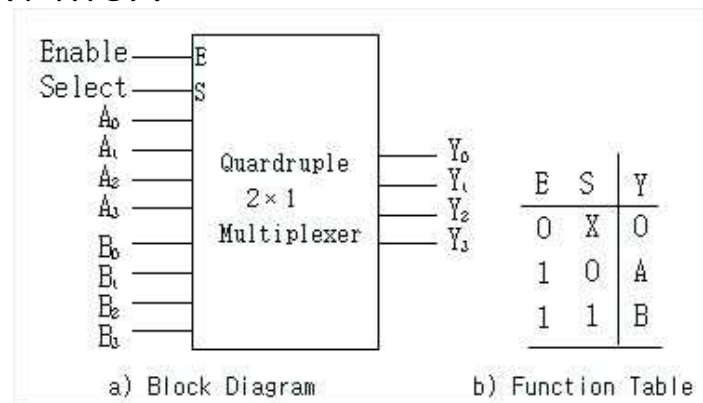


멀티플렉서, multiplexer

- 예 : 4X1 MUX



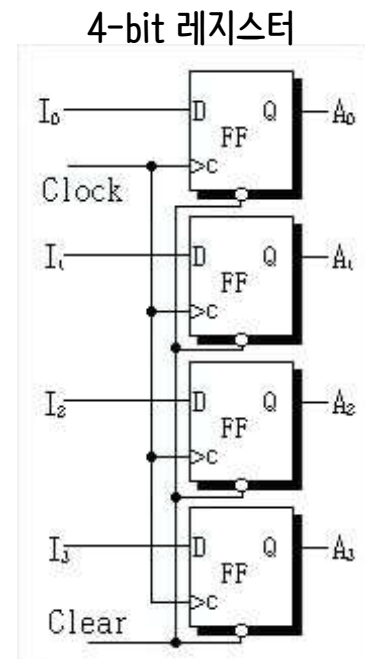
- Quadruple 2X1 MUX



디지털 부속품 - 레지스터

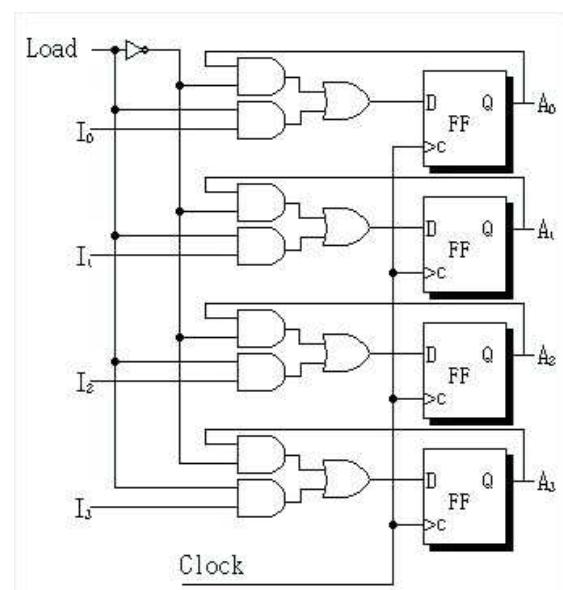
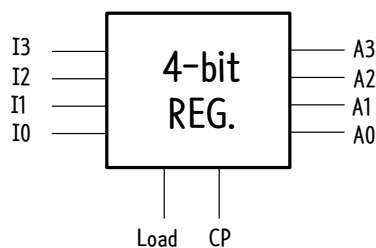
레지스터

- 이진 정보 임시 저장소
- 구성
 - 플립플롭
 - 제어를 위한 조합논리회로
- 비동기적 입력
 - Clear
 - Load, ...
- n-bit 레지스터
 - n 개의 플립플롭으로 구성

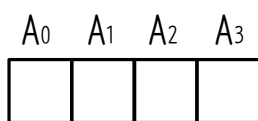
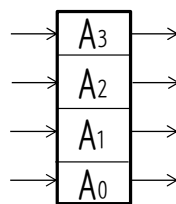
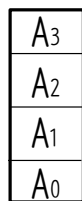
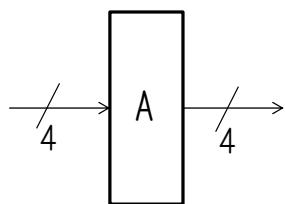


병렬 로드를 가진 레지스터

- 원하는 때에 외부 입력 값을 저장
- 제어를 위해 Load 사용
 - 비동기적 제어 입력
- 예 : 4-bit 레지스터



레지스터 심볼

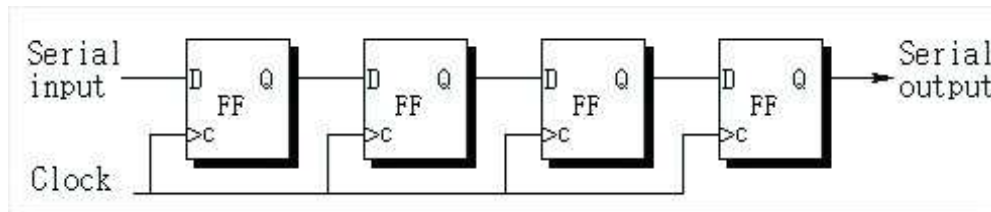


디지털 부속품 - 시프트 레지스터



시프트 레지스터

- 이진 정보를 왼쪽/오른쪽으로 이동시키는 기능
- 플립플롭의 출력이 다음 레지스터의 입력
- 예 : 4-비트 오른쪽 시프트 레지스터



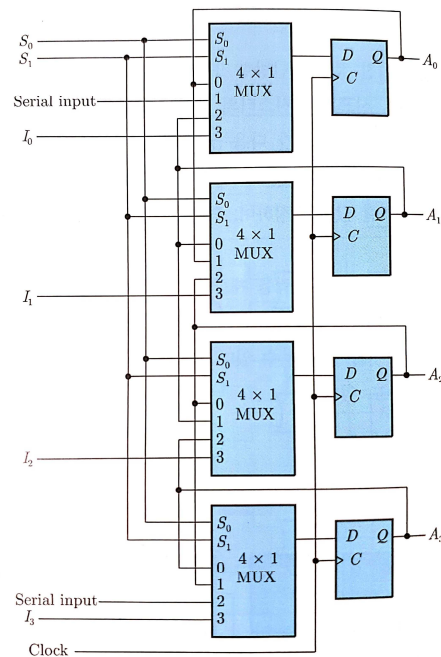
병렬 로드를 가지는 양방향 시프트 레지스터

- 기능
 - 왼쪽/오른쪽 시프트 기능
 - 병렬 로드
- 4-bit 병렬 로드를 가지는 양방향 시프트 레지스터

Mode control		Register operation
S_1	S_0	
0	0	No change
0	1	Shift right (down)
1	0	Shift left (up)
1	1	Parallel load

병렬 로드를 가지는 양방향 시프트 레지스터

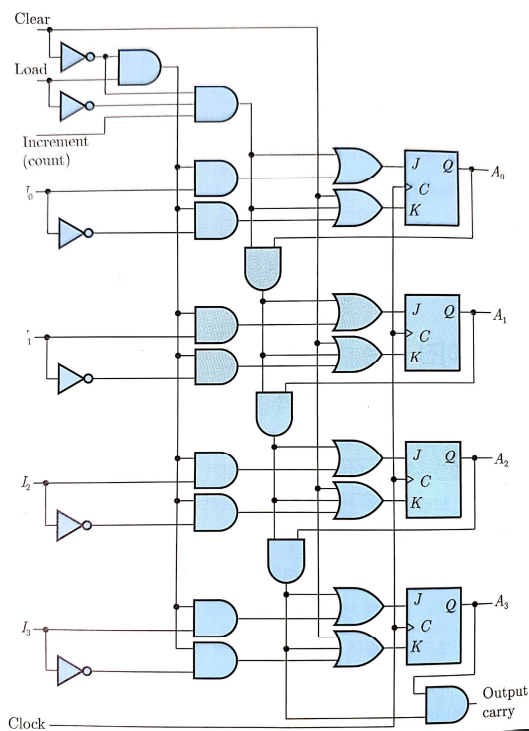
- 4-bit 병렬 로드를 가지는 양방향 시프트 레지스터



디지털 부속품 - 이진 카운터

병렬 로드를 가진 이진 카운터

Clock	Clear	Load	Increment	Operation
↑	0	0	0	No change
↑	0	0	1	Increment count by 1
↑	0	1	×	Load inputs I_0 through I_3
↑	1	×	×	Clear outputs to 0



디지털 부속품 - 메모리 장치

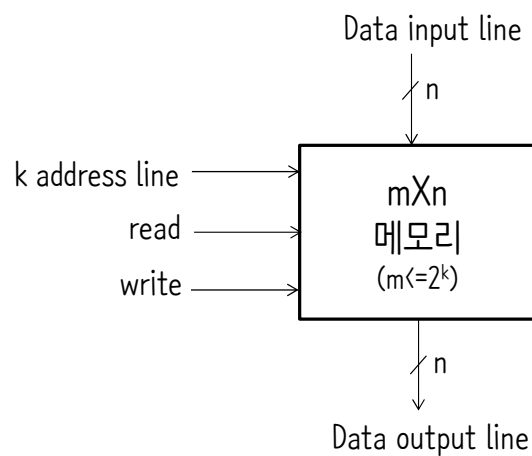


메모리

- 정보 입출력 기능을 가지는 **저장요소들의 집합**
- 워드(word) 단위로 저장/입출력
 - 몇 비트 ??
- 주소, address
 - 각 저장요소의 위치(?)
 - k-bit의 주소
 - 0번지~(2^k-1)번지
 - 메모리 저장 용량 : 2^k 개의 워드



메모리

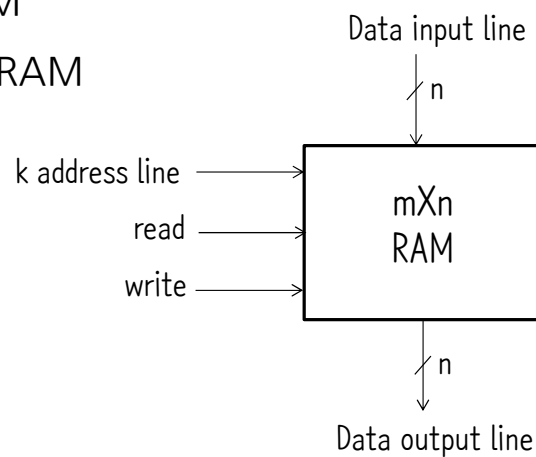


메모리 종류

- RAM, Random Access Memory
 - 워드의 위치와 무관하게 접근 시간 동일
 - 읽기/쓰기
 - 휘발성 메모리, Volatile Memory
- ROM, Read Only Memory
 - 워드의 위치와 무관하게 접근 시간 동일
 - 읽기
 - 비휘발성 메모리, Non-Volatile Memory

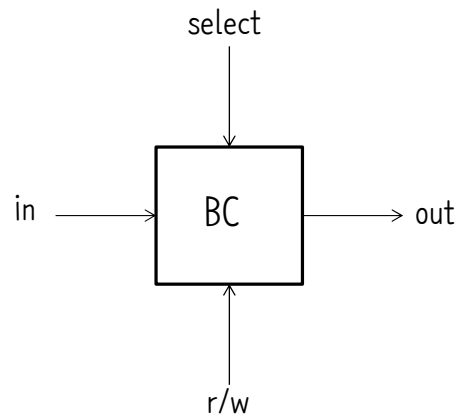
RAM

- 종류 - BC 제작 소자에 따라
 - SRAM - Static RAM
 - DRAM - Dynamic RAM



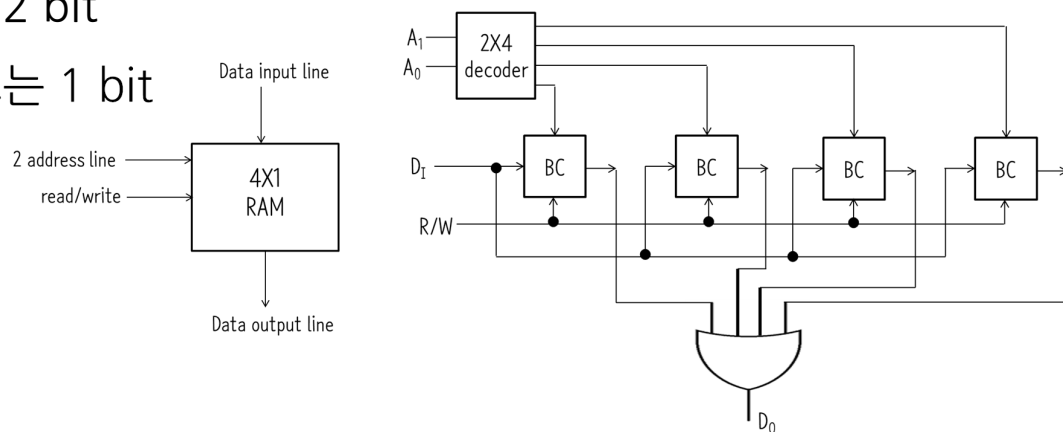
이진 셀, binary cell

- 1-bit 정보를 저장
- 심볼



4X1 RAM

- 4개의 워드 저장
- 주소는 2 bit
- 각 워드는 1 bit



RAM 쓰기

- 메모리 'WRITE'
- 단계
 - 주소 입력
 - 저장할 데이터를 데이터 입력에 넣음
 - 쓰기(write) 입력 활성화



RAM 읽기

- 메모리 'READ'
- 단계
 - 주소 입력
 - 읽기(read) 입력 활성화
 - 데이터 출력 사용

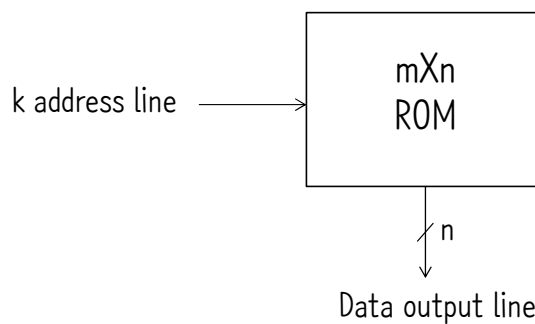


ROM

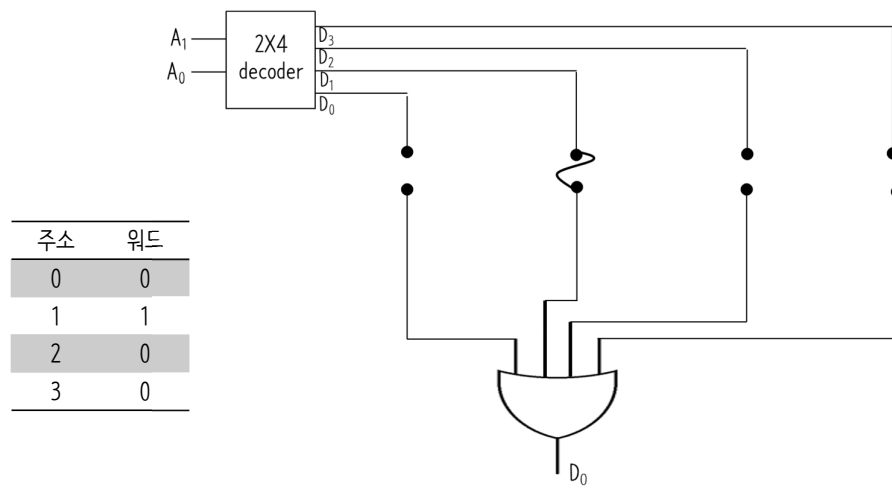
- 종류 - 데이터 소거 방법에 따라
 - Mask ROM
 - PROM - Programmable ROM
 - EPROM - Erasable PROM
 - EEPROM - Electrically EPROM



ROM

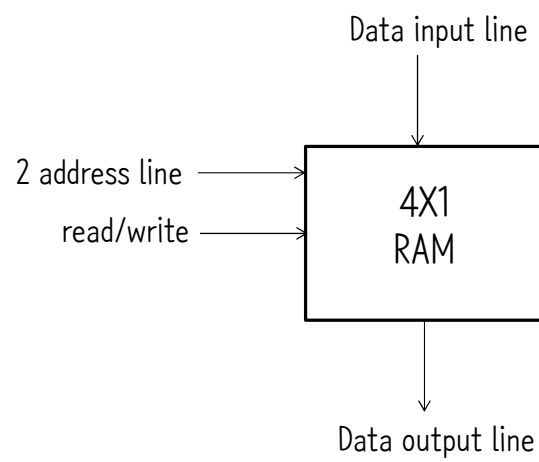


4X1 ROM 설계 예

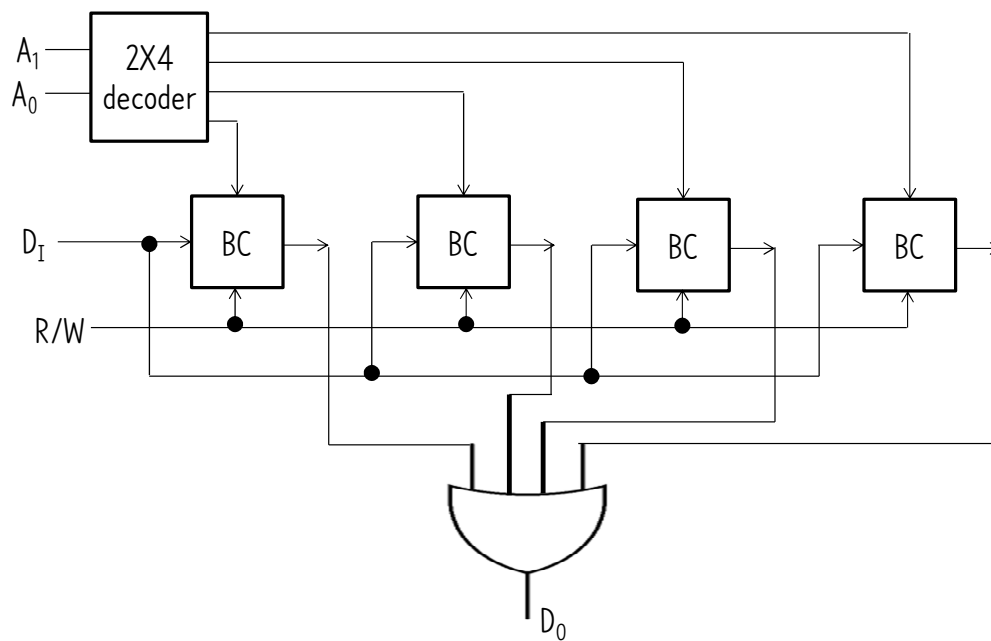


Q&A

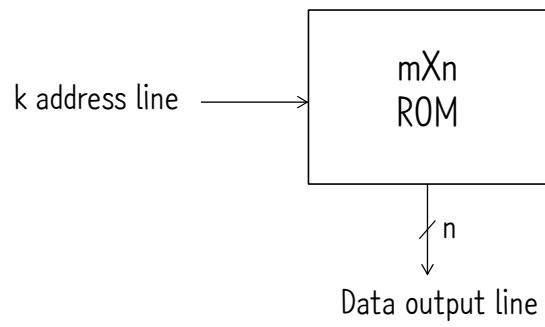




4X1 RAM



ROM



4X1 ROM 설계 예

