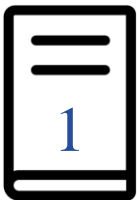


컴퓨터의 구조

⚡ CPU, Memory, 비트, 바이트, 워드

학습 목표

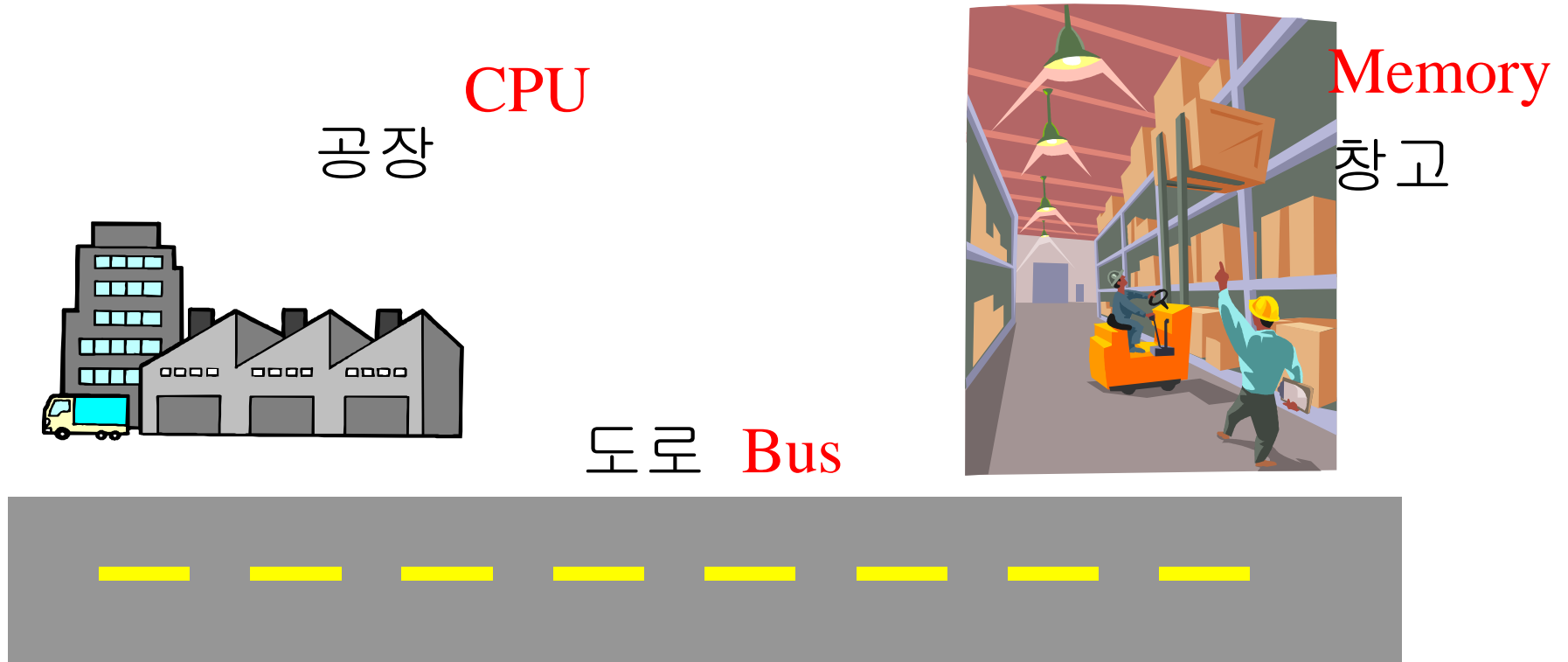
- 컴퓨터 구조에 대한 이해
- bit, byte, word의 개념
- 내장 프로그램 방식 컴퓨터의 이해



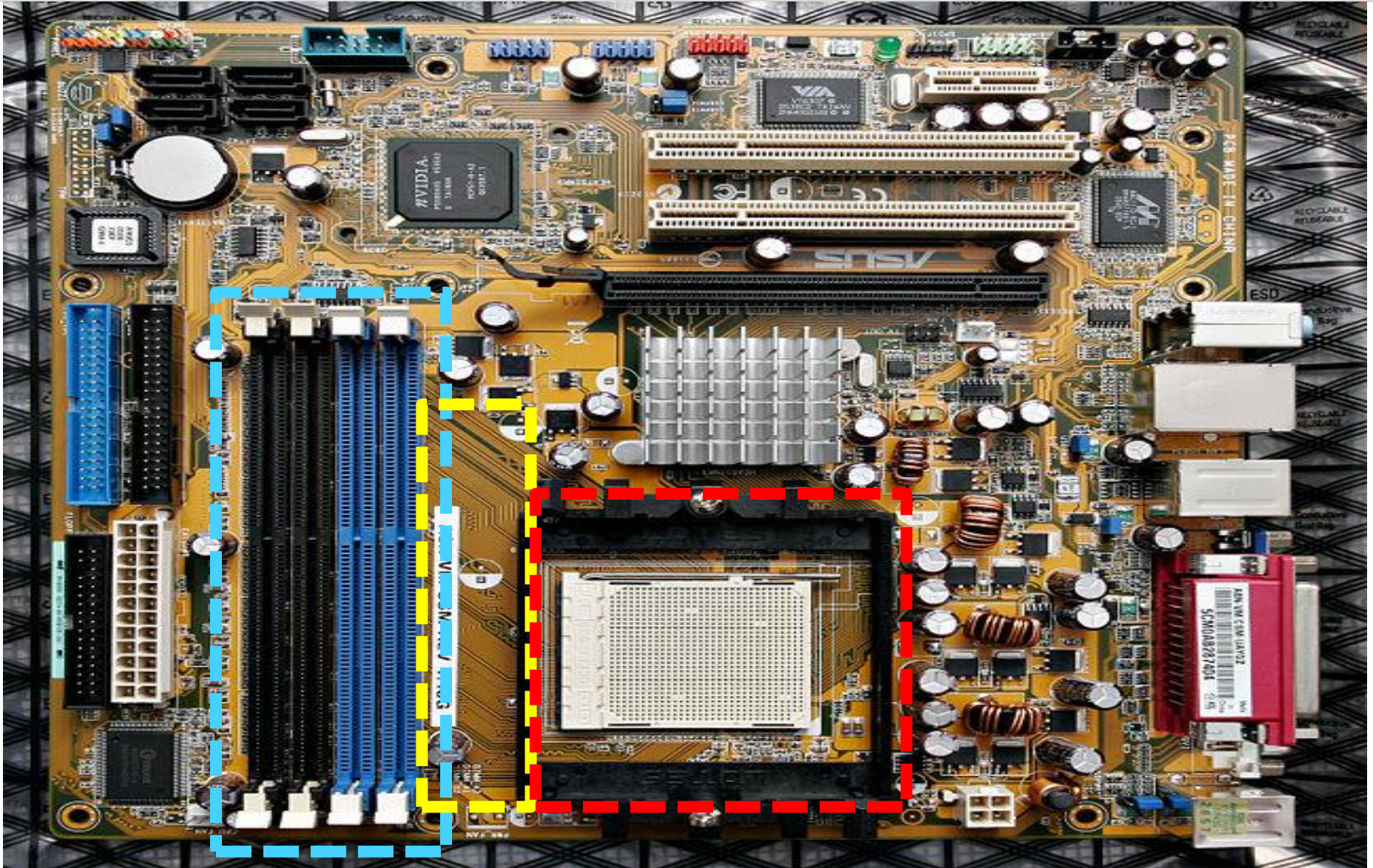
범용 컴퓨터의 구성 요소

- CPU
 - Main memory(RAM)
 - 캐쉬(Cache) 메모리
 - 2차 저장 장치: Hard Disk
 - 입력 장치(KBD, Mouse)
 - 출력 장치(모니터)
 - 기타 주변 장치(LAN, Sound, printer, etc)
- } * 가장 중요

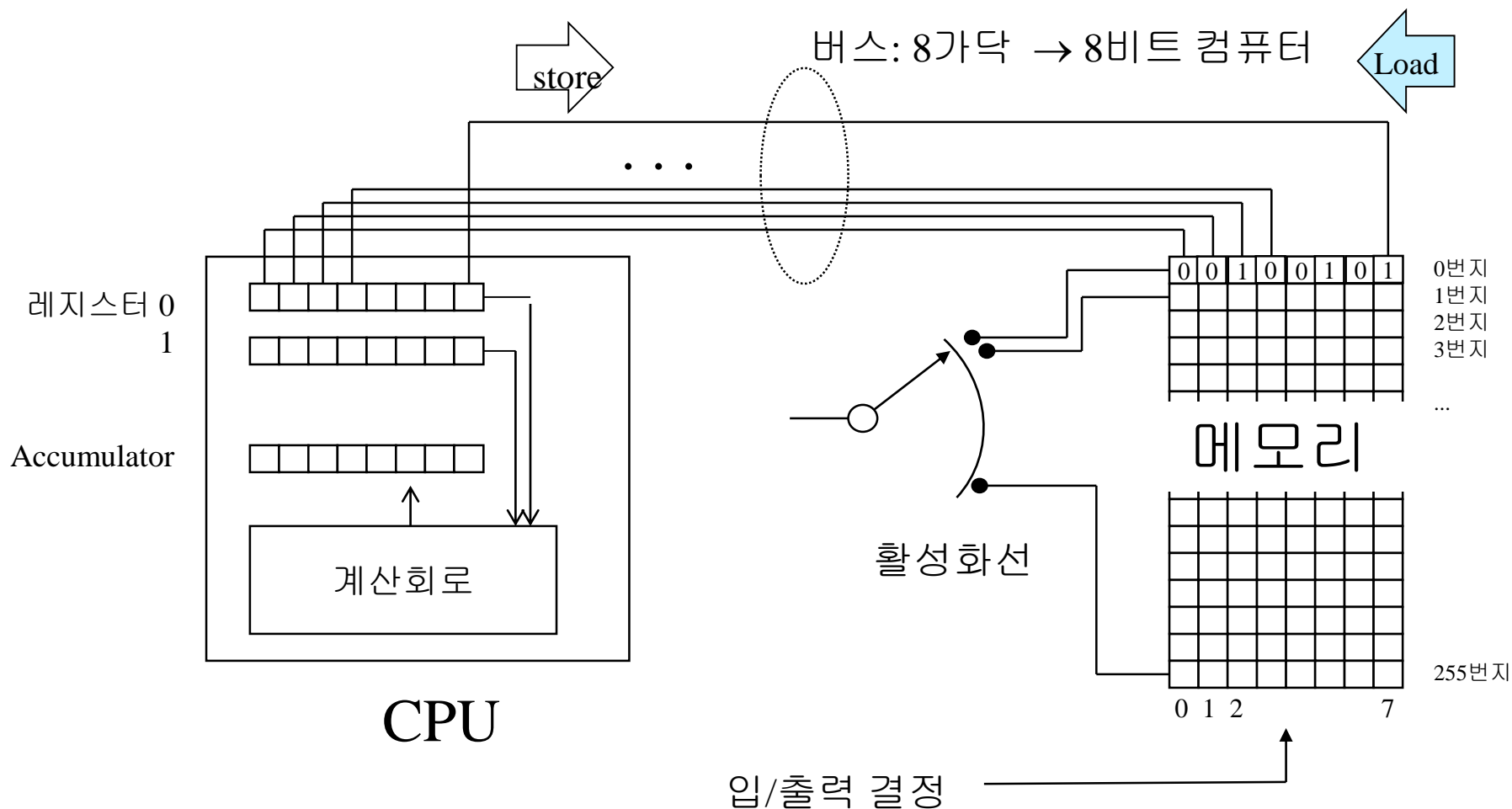
CPU 와 메모리의 연결



주 기판 (main board)의 모습



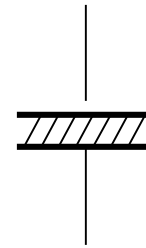
CPU와 메모리(8bit 컴퓨터의 경우)



레지스터

- 저장 장치 및 연산 장치의 기본 구성 요소
- 레지스터에 대해 알아보자.

Binary digit = bit 저장 방법?



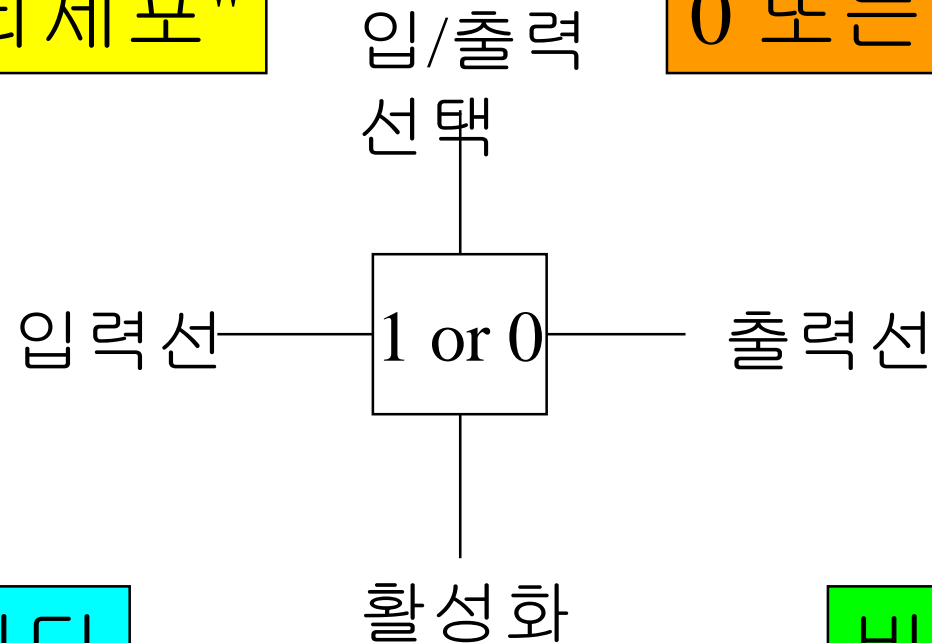
Quiz 02_01

- 2진수 한자리를 가리켜 무엇이라고 하나?
(영어로)

1 비트 레지스터 = 1비트 상태의 기록

=컴퓨터의 "뇌세포"

0 또는 1이 들어있다



예:

1: 4-5볼트

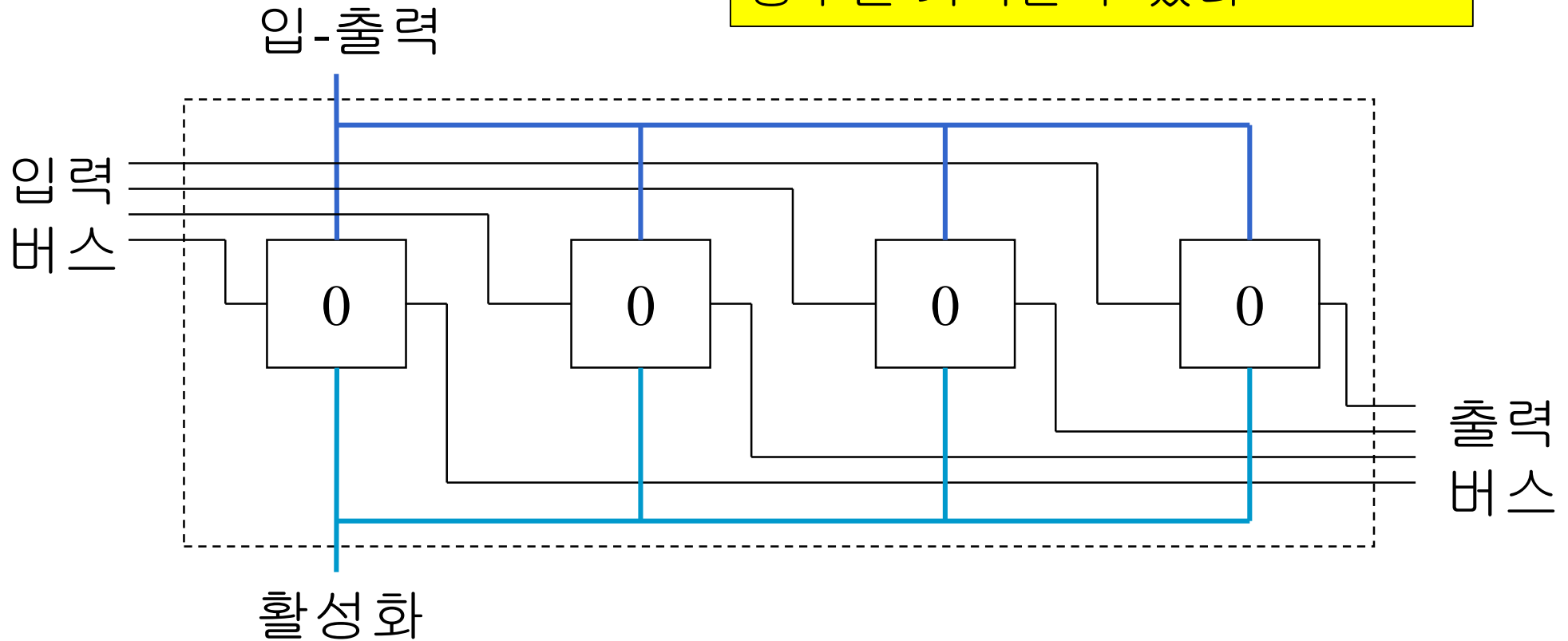
0: 0-1볼트

알아낼 수 있다

바꿀 수 있다

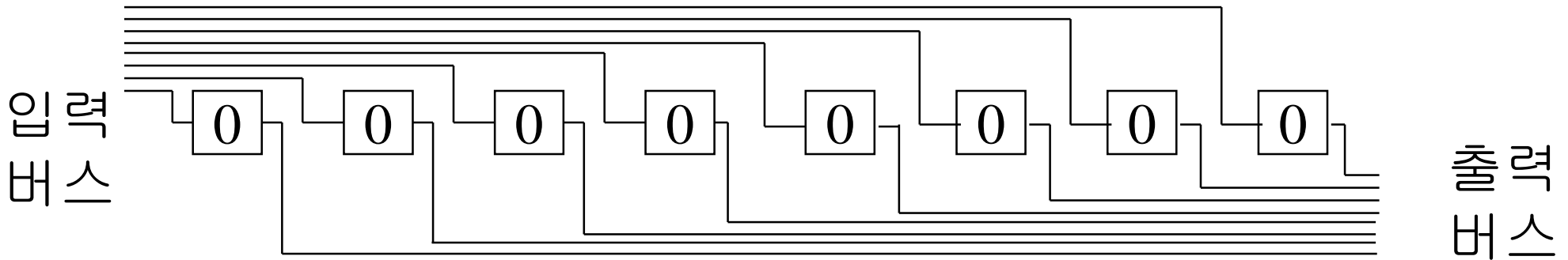
1 비트로는 쓸모가 별로...

4비트 레지스터: 0~15 까지의
정수를 기록할 수 있다



8 비트라면...

0 ~ 255 까지 기록 가능



8, 16, 32-bit 레지스터는?

- 00000000 ~ 11111111 까지, 즉 256가지의 수를 기억할 수 있다.
- 16-bit register는 65536가지
- 32-bit register는 대략 43억 가지의 수를 기억

Register

- 넓은 의미: 기억장치
- 좁은 의미:
 - ❖ CPU 내의 기억장치로서 연산에도 관련
 - ❖ 비교: Main Memory – CPU 와 별도로 구성된 대용량의 메모리

메모리의 단위

- 최소 지정 단위: 바이트(Byte) = 8 bits
- 각 바이트는 주소(번호)로 지정
- byte 0, byte 1, byte 2, ... byte 23281,...
- 왜 비트 단위로 하지 않나?
 - ❖ 바이트는 문자 하나를 저장할 만큼의 양.
 - ❖ 비트는 의미 있는 데이터를 구성하기에는 너무 작다.
 - ❖ 비트단위로 하면 회로가 복잡해짐.

byte = binary term

집과 방과 주소

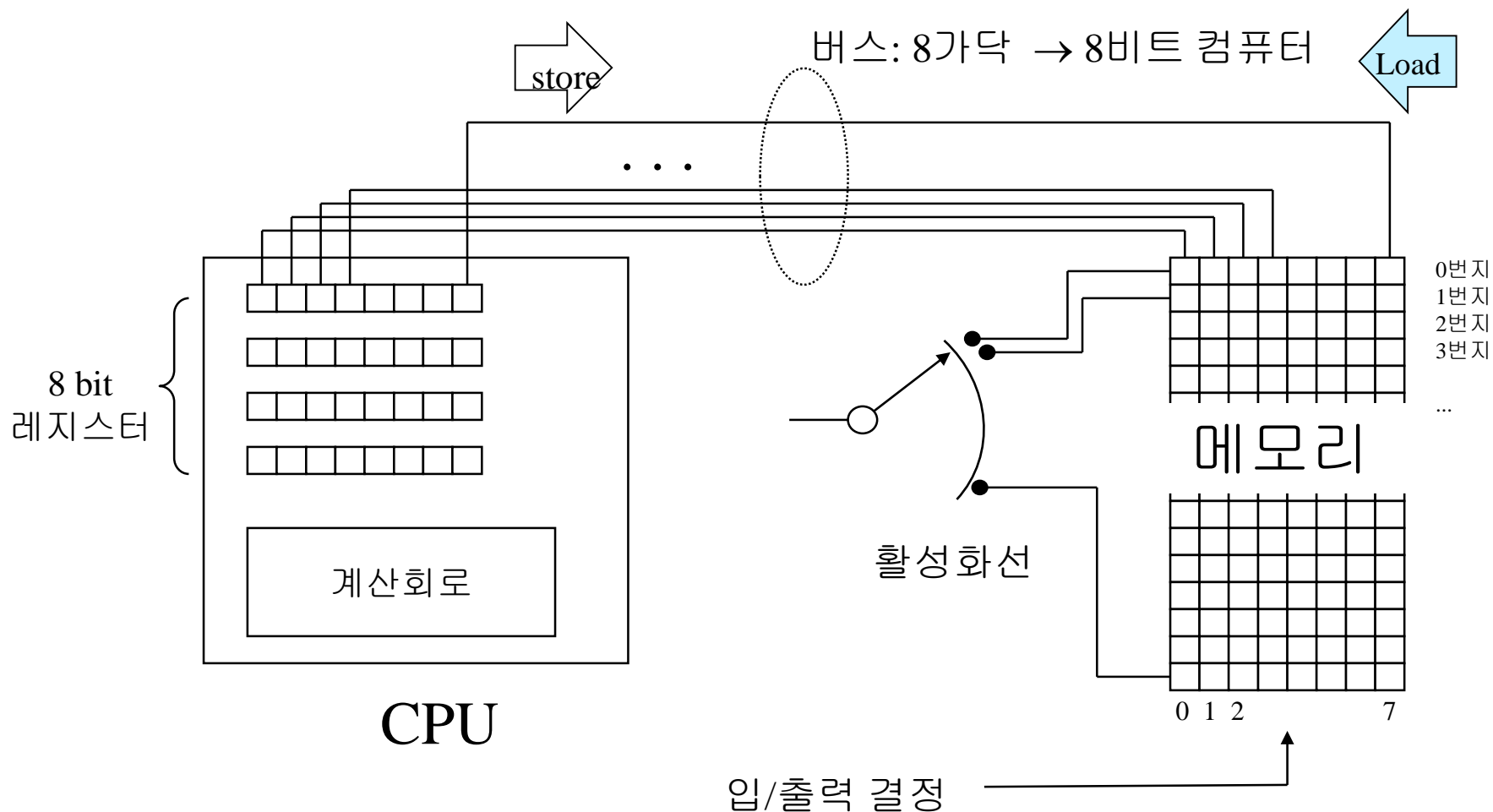
- 분당구 구미동 삼성 아파트 123동404호
- 건물단위까지만 주소가 있다면?
 - ❖ xxx 아파트 123동
- 방단위까지도 주소가 있다면?
 - ❖ xxx 아파트 123동404호3방



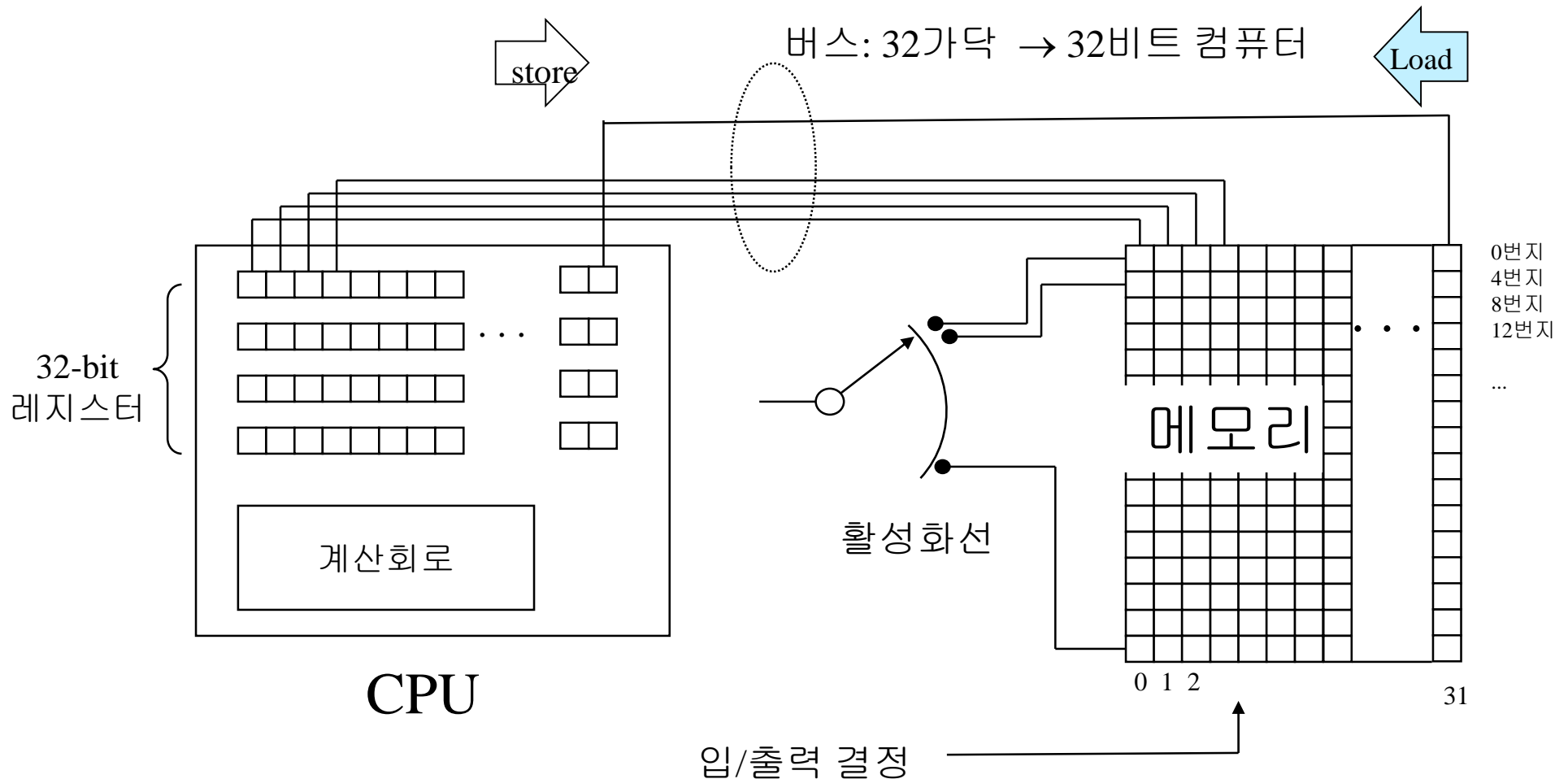
Quiz 02_02

- 메모리의 단위로서 8 비트에 해당하는 것을 무엇이라고 하나?

CPU와 메모리(8bit 컴퓨터의 경우)



CPU와 메모리(32bit 컴퓨터의 경우)



Quiz02_03

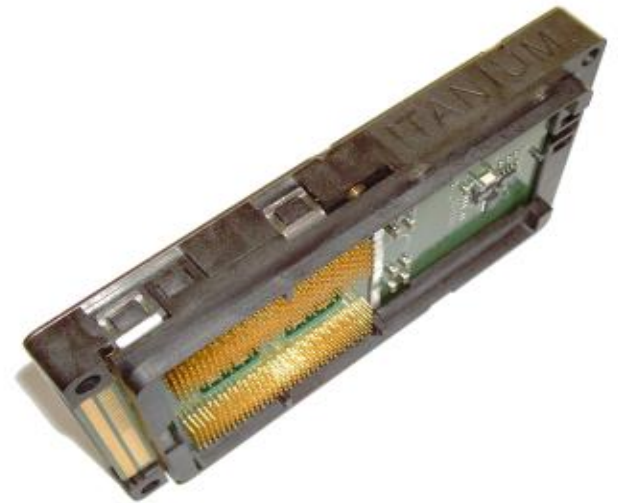
- 보통의 32비트 컴퓨터는 폭이 32인 버스를 가지고 있다. 그렇다면 한번에 몇 바이트를 메모리에서 CPU로 가져오게 되나? (숫자만 쓴다)

Quiz02_04

- 하나의 비트를 저장할 수 있는 회로를 무엇이라고 하는가?
 - ❖ 소물리에
 - ❖ 바리스터
 - ❖ 레지스터
 - ❖ 레이디백

워드의 크기(Word size)

- "워드 프로세서"의 뜻이 아님 ☹
- 워드 크기
 - =레지스터의 크기 (비트 수)
 - =메모리의 입/출력 단위
 - =버스의 크기 (선 갯수)
 - ❖ 특별한 경우에는 다를 수도 있음
- Apple II – 8 비트
최초의 IBM-PC – 16 비트
pentium – 32비트
itanium, opteron – 64비트



컴퓨터의 주소

- 주소는 바이트 단위까지 있음
- 데이터의 이동은 워드 단위로만 가능
- 워드가 2바이트 이상이고 이동의 단위가 워드이면 한 바이트를 어떻게 가져오나?
→ 가져다가 나머지는 버린다.

Quiz02_05

- CPU와 메모리 간의 데이터 전송은 한번에 한 ()
씩 이루어진다. 괄호 안에 들어갈 말은?

Quiz02_06

- 메모리에서 주소를 부여하는 최소 단위는?
 - ❖ 워드(word)
 - ❖ 바이트(byte)
 - ❖ 비트(bit)
 - ❖ 동-호수

프로그램 외장형(?) 컴퓨터

- 프로그램 = 단계별 할 일 및 순서
- 컴퓨터의 모든 작동은 외부에서 통제
- 프로그램은 "컴퓨터"의 외부에 존재
- 일부 고급 계산기는 수식을 미리 입력가능



프로그램 예제

- 0. 첫 줄부터 마지막 줄까지 다음을 반복한다.
- 1. 왼쪽 수를 입력한다.
- 2. "+" 기호 입력하고
- 3. 오른쪽 수 입력한다.
- 4. "=" 키를 누른다.
- 5. LCD창에 있는 결과를 연필로 옮겨적는다.

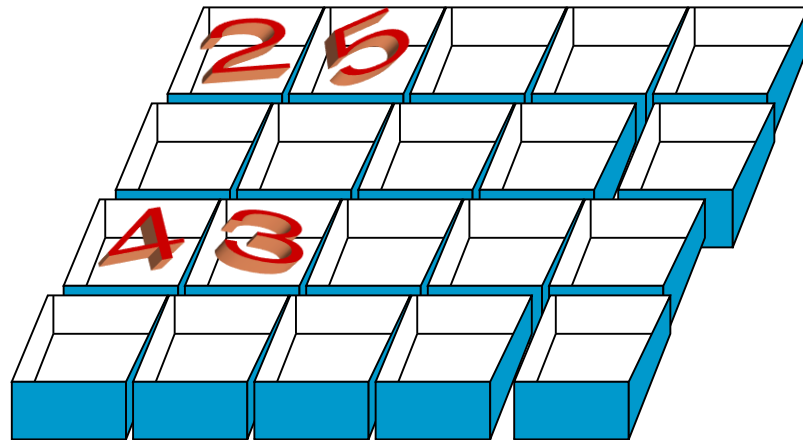
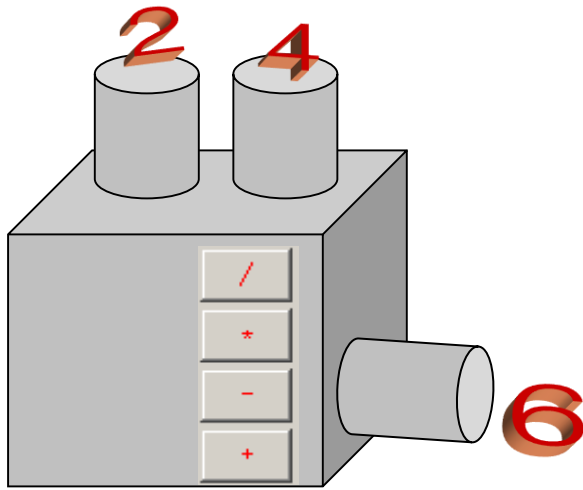
영어	수학	합계
99	98	
35	28	
22	22	
75	37	

프로그램 내장형 컴퓨터

- Stored-program Computer
= Von-Neuman architecture
- 단계별 할 일을 컴퓨터 안에 저장해 놓음
= 프로그램이 내장(內藏)됨
= 내장 프로그램 컴퓨터
- 프로그램이 내장된 곳: 메모리

계산 모델

- 컴퓨터 CPU가 하는 일: 1. 계산 2. CPU로 데이터 가져오기, 3. 메모리로 데이터 가져가기



계산의 전형적인 예

- 10번지에 있는 수와 12번지에 있는 수를 더해서 14번지에 저장하라.
- Load 0, 10 // 메모리 10번지에 있는 수를 0번 레지스터에 탑재
- Load 1, 12 // 메모리 12번지에 있는 수를 1번 레지스터에 탑재
- Add // 두 개의 레지스터를 합산하여 누산기에 저장
- Store 12 // 결과를 14번지에 저장

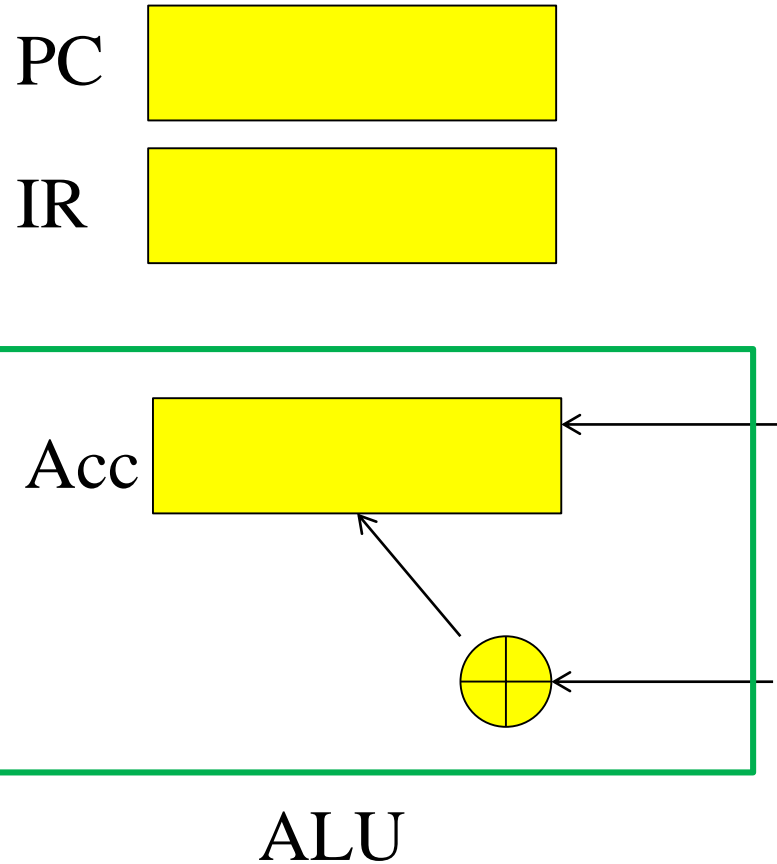
내장 프로그램 컴퓨터의 구성

- IR(Instruction Register): 수행할 명령을 임시 저장하는 CPU내의 레지스터
- PC(Program Counter): 프로그램 중에서 바로 다음에 수행할 명령이 저장된 번지수를 가리키는 레지스터
- ALU(Arithmetic and Logic Unit): 실제 덧셈, 곱셈 등을 수행하는 전자회로

내장 프로그램 컴퓨터의 작동

1. 전원을 켜면 PC는 0이 됨
2. PC에 있는 주소에 해당하는 메모리 부분을 활성화
3. 이 부분은 IR로 읽어 옴
4. PC를 워드 크기 만큼 증가 시킴
5. (ALU를 이용)IR에 있는 명령어를 수행
6. 2단계로 감

내장 프로그램 컴퓨터의 작동



0	Load 100
4	Add 104
8	Store 108
12	Load 104
	...
...	
100	11
104	4
108	985

Quiz02_07

- 프로그램을 내장할 수 없는 탁상용 계산기와 비교한다면 펜티엄 컴퓨터 같은 것은 어떤 방식의 컴퓨터라고 말할 수 있나?
 - ❖ 고급 컴퓨터
 - ❖ 명품 컴퓨터
 - ❖ 프로그램 내장형 컴퓨터
 - ❖ 프로그램 외장형 컴퓨터

Typewriters and teletypes



Typewriter



Typewriter

- carriage
- line feed
- form feed
- carriage return and line feed
- tab
- shift



타이프의 원리

- <http://www.youtube.com/watch?v=-NZhw7tIBB4&t=20>

전동 타이프 = 키보드+프린터

프린터



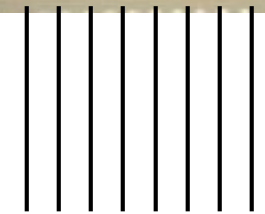
키보드는 스위치 역할

이 전깃줄 들의
전압에 따라
어떤 글자가
튀어나올지
결정된다.
표준이 필요 없다.

프린터의 입력

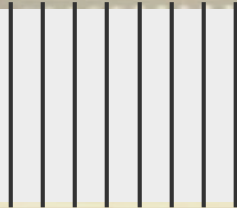


* 편의상 5V 전압이 걸린 선을 1 이라 하고 전압이 걸리지 않은 선을 0 이라고 표기한다.



01100001	- a	... 글자 a 찍기
00001101	- CR	... Carrage Return
00001010	- LF	... Line Feed
00001100	- FF	... Form Feed (새 종이)

전동 타이프



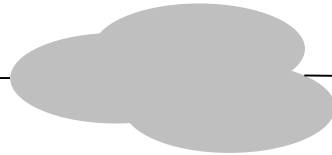
01100001	- a
01100010	- b
00001101	- CR
00001010	- LF
00001100	- FF

Typewriter & teletype

- 한쪽에서 키를 누르면 반대쪽에 부호(code)를 전달해서 어떤 액션이 일어나게 한다.

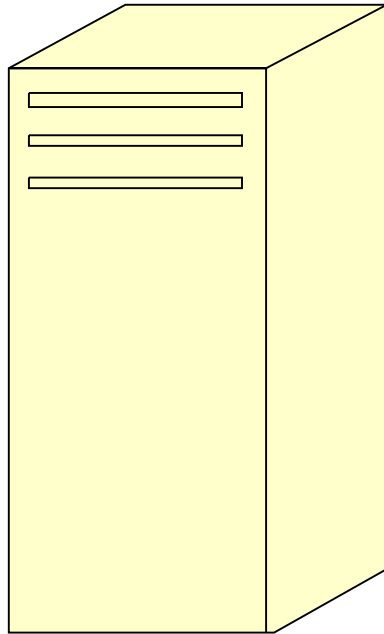


통신망

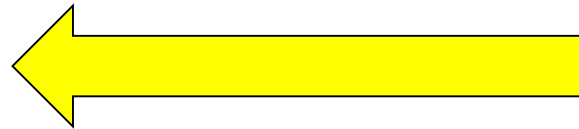
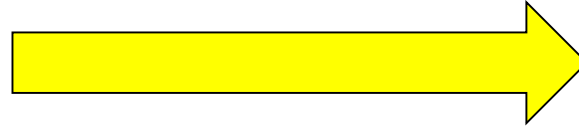


전동 타이프와의 차이는 무엇일까?

Computer & teletype

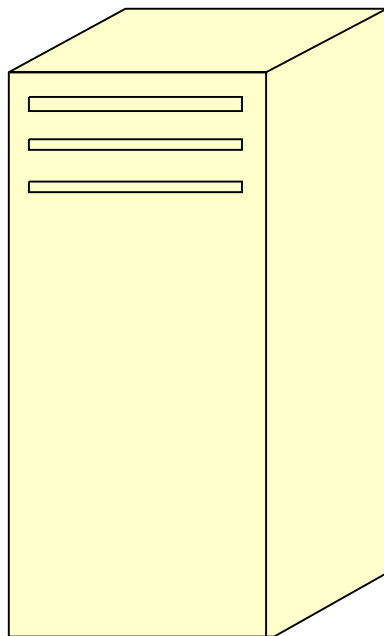


99 97 98 13 10 97 98

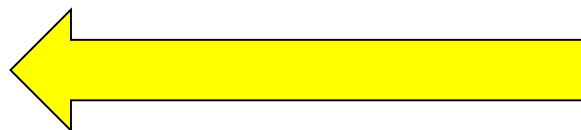
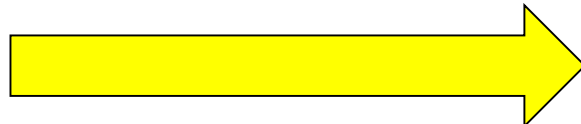


a	b	c	d	e	...	x	y	z	LF	CR
97	98	99	100	101	...	120	121	122	10	13

putchar(97); 코드 한 개 전달



97



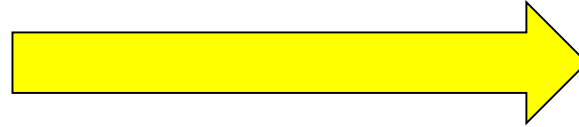
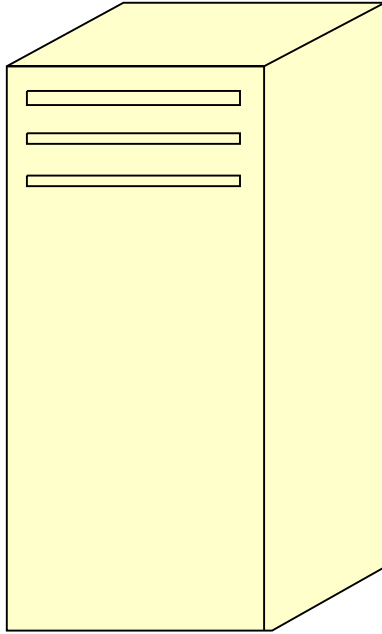
a	b	c	d	e	...	x	y	z	LF	CR
97	98	99	100	101	...	120	121	122	10	13

코드는 기억하기 나쁘다.

- `putchar(97);`
대신에
`putchar('a');`
로 쓰면 컴파일러가 `putchar(97);` 로 바꿔준다.

a	b	c	d	e	...	x	y	z	LF	CR
97	98	99	100	101	...	120	121	122	10	13

print(인쇄) 한다고 말하는 이유



지금은 프린터 대신
모니터를 쓰지만...

단원 요구사항

- 내장 프로그램 방식 컴퓨터가 무엇인지에 대해 설명할 수 있어야 한다.
- 내장 프로그램 방식의 컴퓨터에서 CPU와 메모리 사이의 데이터 이동 메커니즘을 설명할 수 있어야 한다.