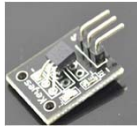


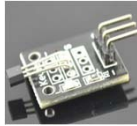
1. 온도센서 : DS18B20



2. Vibration 센서 :



3. Hall magnetic 센서 :



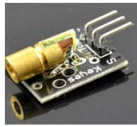
4. Key Switch 센서 :



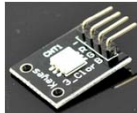
5. Passive Buzzer 센서:



6. laser transmitter 센서 :



7. 3 colors -SMD :



8. Photo interrupt :



9. Analog Temperature



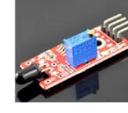
10. DHT11 digital 온도/습도



11. PS2 gamepad axis 센서



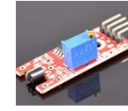
12. flame 센서:



13. Knock 센서



14. Touch 센서



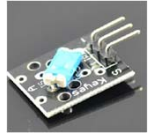
15. High sensitivity sound



16. Rotary encoder



17. Tilt switch



18. Hall magnetic

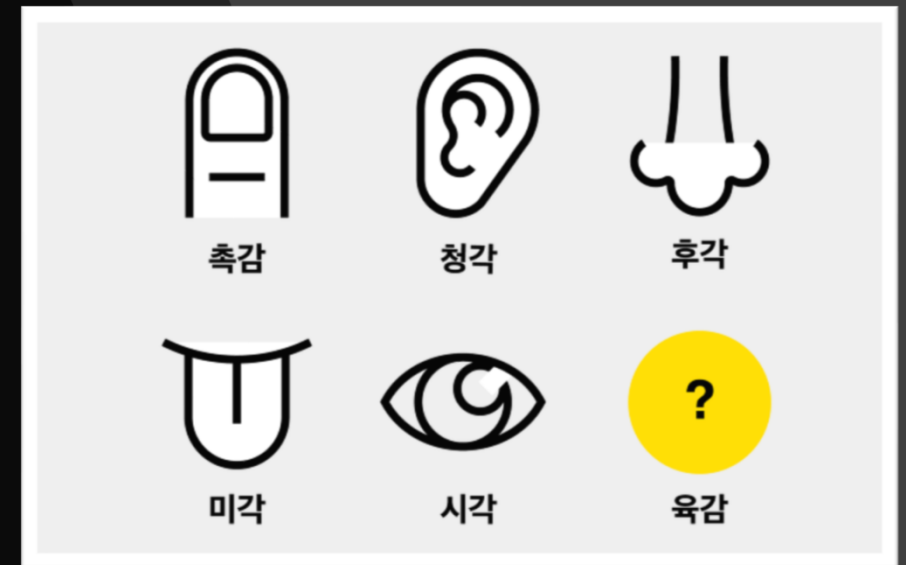


19. Finger pulse



센서란 무엇인가?

- 센서의 정의
 - 인간의 오감에 대응하는 기능이 있는 디바이스를 총칭
 - 대상에 대한 정보를 물리적으로 떨어진 곳으로 전송 가능한 신호나 보호로 변환하는 기능을 가진 것



생체의 감각과 기계의 감각

- 오감 센서
 - 인간이나 생체의 오감을 대체하여, 그 기능의 확장 발전을 의도하여 만들어지 기계 부품
 - 생체오감 vs. 오감 센서
 - 시각/청각: 센서가 우수
 - 촉각: 동등
 - 촉각센서, 접촉 센서
 - 미각/후각: 인간이 우수
 - 미각의 4기본 요소(단맛, 쓴맛, 짠맛, 신맛) + 촉각, 후각, 온도감각의 복합적 작용
 - 전자코: 멀티 에레이 센서

생체의 감각과 기계의 감각

- 오감과 센서의 종류

- 눈-시각: 광 센서(광도전소자, CCD 센서, 포토 다이오드)
- 귀-청각: 음향센서(마이크로폰, 압력 소자)
- 피부-촉각: 촉각센서

1. 진동센서(스트레인 게이지, 반도체 압력소자)
2. 온도센서(써미스타, 백금, 초전 센서)
3. 압력센서(다이아프램, 감압 필름)

- 혀-미각: 미각센서(백금, 산화물, 반도체 가스센서, 입자센서...)

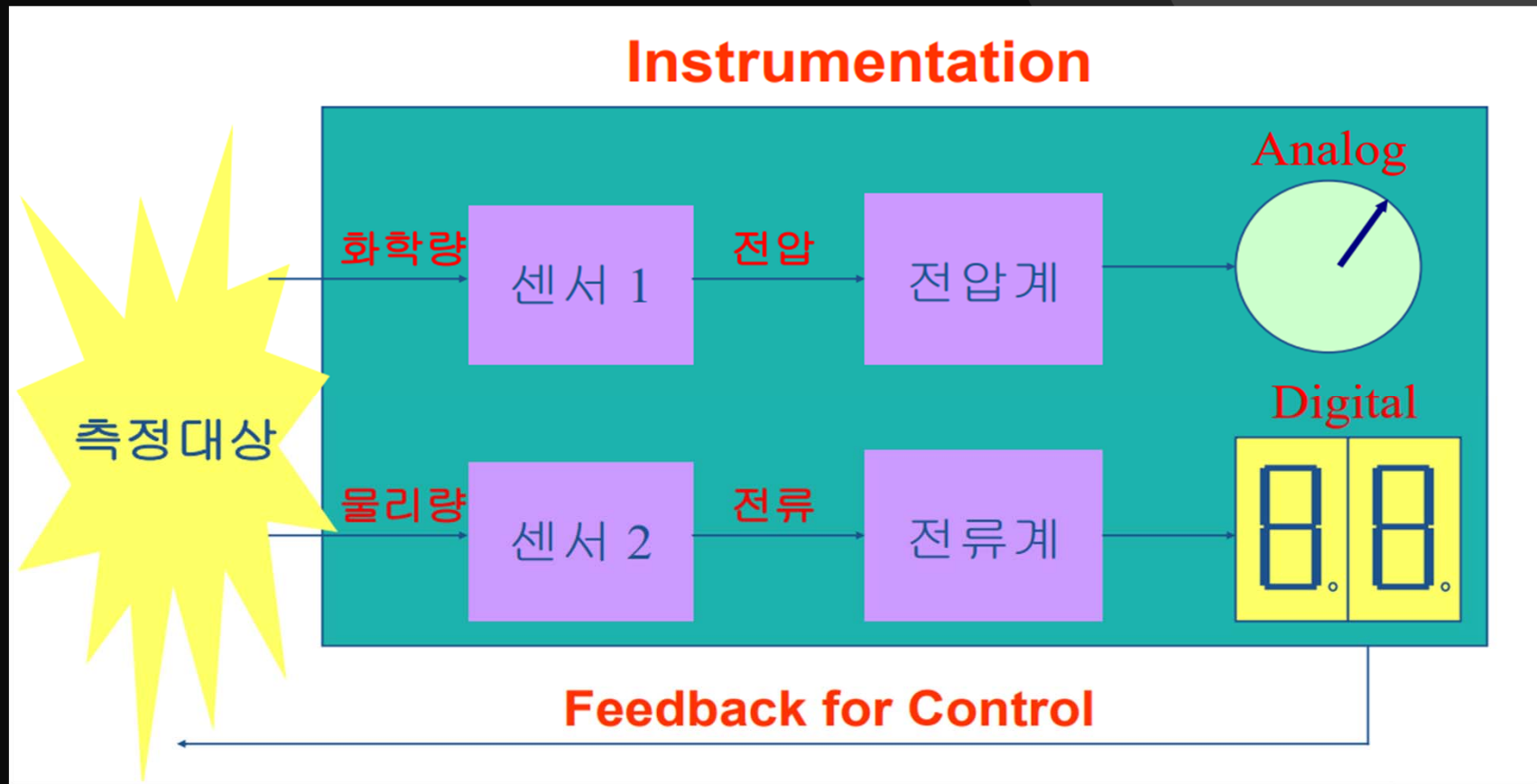
감지와 인지

- 감지와 인지
 - 감지: 대상의 유무, 혹은 대상으로 부터의 신호를 검출/변화하는 물리적 측면의 개념
 - 인지: 상태를 인식하기도 하고 판단하는 정보적 측면 또는 지적 측면
 - 현재의 기술: 컴퓨터를 이용하여 인지의 단계로 발전하는 초보적인 단계
 - 생체 오감은 1점의 물리량에 대한 계량이 아닌 시간적, 공간적으로 변화하는 생태에 대한 인식

센서-트랜스듀서-액추에이터

- 트랜스듀서(Transducer)와 액추에이터(Actuator)
 - 트랜스듀서
 - 변환장치/기구
 - 물리 량/화학 량 <-> 전기 신호
 - 액추에이터
 - 구동장치/조작기
 - 명령에 의하여 작동하는 구동기

계측시스템의 구성



센서의 기본적 특성

- 본질적 기능
 - 외부로부터 자극이나 신호를 선택적으로 감지
 - 원초적 신호를 유용한 전기적 신호로 변환
- 기본적 특성
 - 입출력 특성, 응답속도, 선택성, 경년변화, 내구성, 잡음, 감도, 안정도, 복귀도..
- 부대요건
 - 기능성, 적용성, 규격성, 생산성, 보존성 등..

센서의 선택 시 고려사항

- 레인지와 스패(Range, Span)
- 오차(Error)
- 정밀도(Accuracy)
- 감도(Sensitivity)
- 히스테리시스(Hysteresis error)
- 비선형 오차(Nonlinear error)
- 반복도와 재현도(Repeatability, Reproducibility)
- 안정도(Stability)
- 불감대, 불감시간(Dead band, Dead time)
- 분해능(Resolution)
- 스레스홀드(Threshold)
- 출력 임피던스(Output Impedance)

센서의 선택 시 고려사항

- 입출력 특성
 - 감도: 센서의 입력에 대한 전기출력이 비 -> 직선적인 변화 특성 요구
 - 히스테리시스 현상의 문제
 - 작동범위: 허용한계와 잡음
 - 허용한계: 출력의 포화로 상한 값을 결정
 - 잡음: 측정의 하한 값 결정
 - 증폭기 설계 및 정합
 - 전기적/물리적 증폭
 - 전기적/물리적 정합
- 선택성
 - 목적하는 현상만을 검출
 - 각종 보상기법 활용

센서의 선택 시 고려사항

- 경년변화, 내구성
 - 경년변화: 제자시의 특성이 시간에 따라 변화
 - 내구성: 수명, 정기적 검사와 교정(calibration)
- 응답속도
 - 센서에 입력되는 물리 량/화학 량의 변화와 출력 신호 사이의 시간 지연
 - 과도응답 또는 주파수 응답
- 잡음
 - 외부 또는 내부에서 교란
 - 신호 대 잡음 비(S/N ratio)
 - 필터

센서의 선택 시 고려사항

- 신호레벨
 - 프로세스 공업에서는 국제적으로 통일화 됨
 - 직류 4~20mA, 1~5V
 - 바이어스: 센서 측의 고장유무 판단
 - 신호처리회로나 증폭회로에 전력 공급
- 주파수 출력
 - 시간의 차원을 포함한 양의 변환 시 용이
 - 노이즈에 강함

센서의 분류

- 역학량에 따른 분류

감지대상	센서
변위·길이	차동트랜스, 스트레인게이지, 이미지센서, 콘덴서(정전형) 변위계
속도·가속도	회전형 속도계, 동전형 가속도계
회전수·진동	로터리 엔코더, 스코프, 압전형 검출기
압력	다이어프램, 로드셀, 수정압력계
힘·토크	저울, 천칭, 토크바(비틀림 바)

센서의 분류

- 물리량에 따른 분류

구 분	감지대상	센 서	주요효과
물 리 센 서	온 도	열전대, 서미스터, 온도계	열저항, 열복사
	빛 . 색	광전도, 광결합형, 이미지센서, 포토다이오드	광전도, 패러데이 필터
	자 기	홀(hall)소자, 자기저항소자	Hall, Josephson
	전 류	분류기, 변류기	전류의 크기 변화
	자외선, 방사선	조도계, 광량계, GM계수계	

센서의 분류

- 화학량에 따른 분류

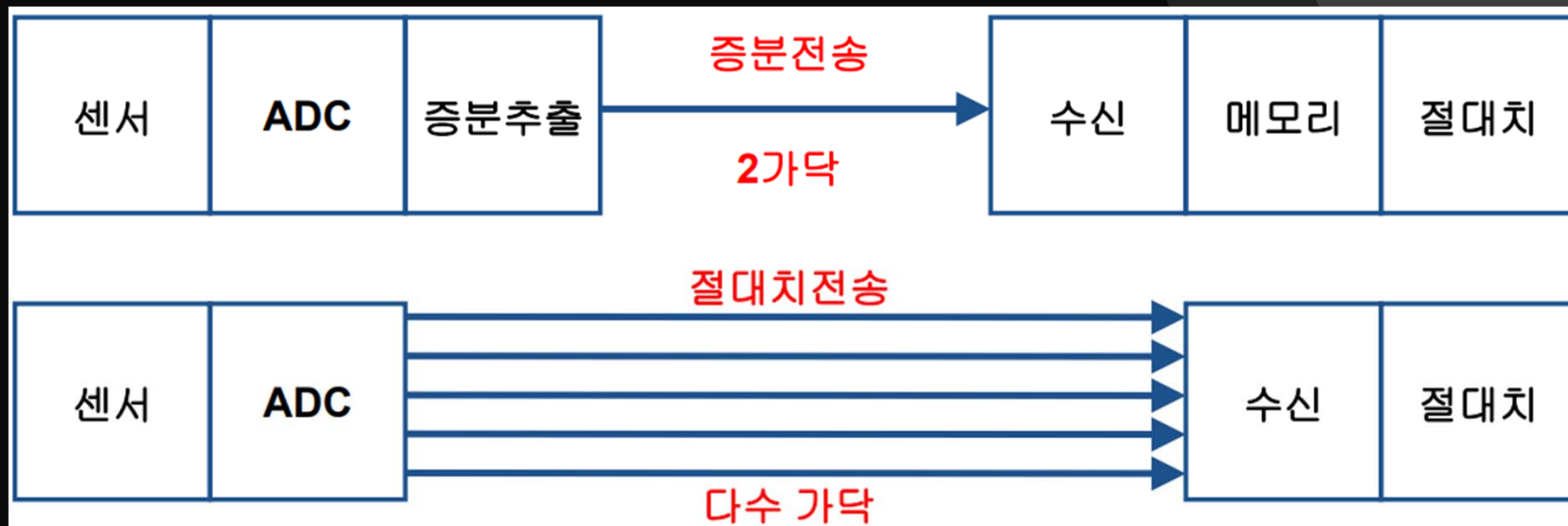
구 분	감지대상	센 서	효 과
화 학 센 서	습 도	세라믹센서, 고분자막센서	저항, 유전율의 변화
	가 스	매연센서, 반도체 가스 센서, 동성가스센서	저항 변화, 기전력 변화
	이 온	PH전극센서, 이온선택	기전력, 저항

센서와 신호

- 신호의 정의
 - 입력신호: 대상의 상태에 대응하는 정보를 측정한 양
 - 출력신호: 입력신호가 센서의 의해 전기량으로 바뀐 양
 - 공기나 빛의 경우도 출력신호로 이용(광통신 등)
- 아날로그 출력과 디지털 출력
 - 아날로그 출력
 - 전압, 전류, 임피던스, 주파수, 광 등
 - 대부분의 센서 출력(입력이 아날로그)
 - 디지털 출력
 - 이산적 수치나 부호
 - 회로 부 ADC를 통한 양자화
 - 온.오프형 센서: 스위치 접점

센서 출력의 전송

- 증분 전송 vs. 절대치 전송
 - 증분 전송: 증분값 만을 전송, 기구적으로 간단
 - 절대치 전송: 절대 값을 전송

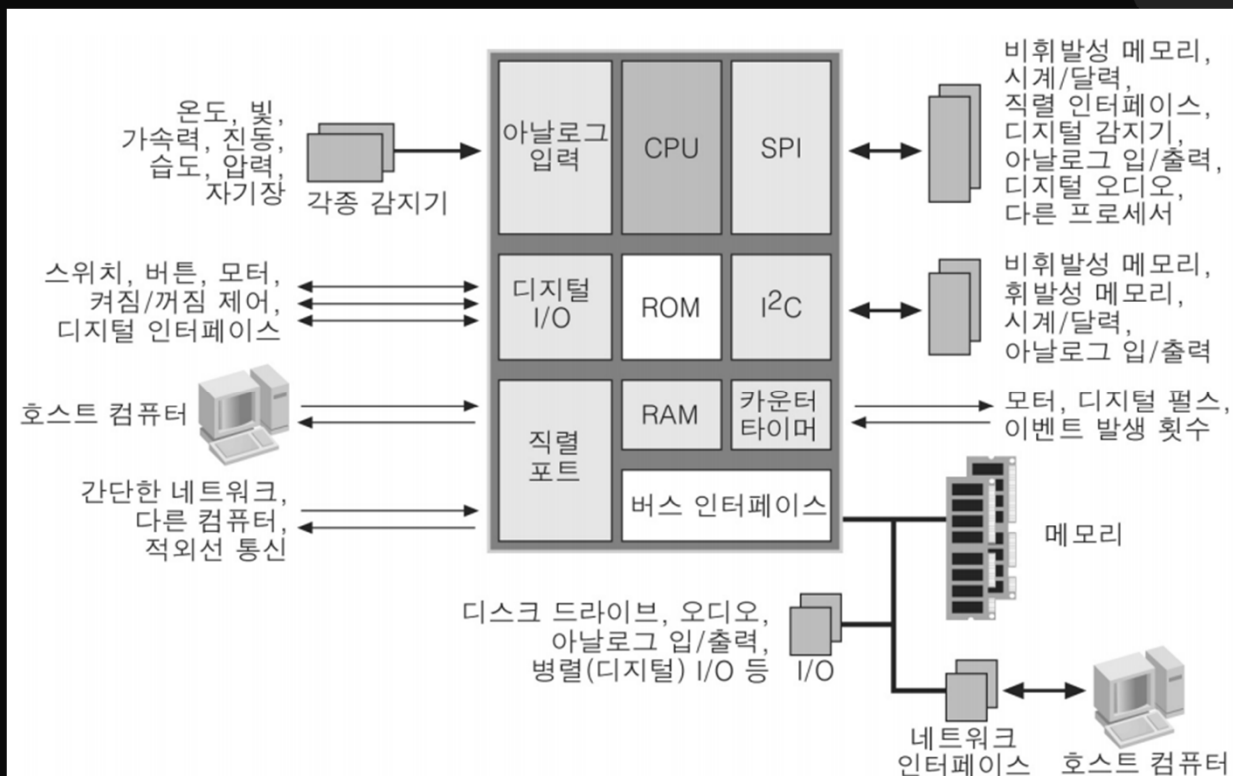


임베디드 시스템이란 무엇인가?

- 임베디드 시스템의 정의
 - 다른 시스템의 일부로 내장된 마이크로 프로세서 기반 디지털 시스템
 - 범용 컴퓨터와 달리 특정 목적의 기기에 내장된 시스템
- 임베디드 기기의 분류
 - 전통적인 실시간 기기
 - 자동제어 시스템, 의료시스템
 - 가전기기
 - 셋탑박스, DTV, 디지털 카메라 등
 - 통신기기
 - 게이트웨이, 액세스 포인트

임베디드 컴퓨터 아키텍처

- 임베디드 컴퓨터 블록도

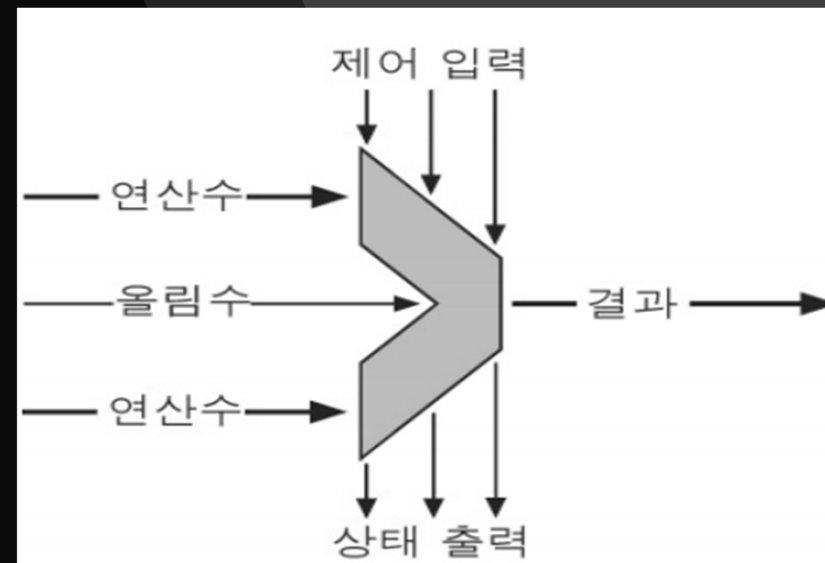


프로세서

- 프로세서(Processor)
 - 프로세서는 컴퓨터에서 가장 중용한 부분
 - 일련의 명령어 지시 방식으로 데이터를 조작
 - 에셈블리언어(Assembly language)
 - 프로세서가 인식 할 수 있는 기계어와 일대일로 대응되는 언어
 - 장점
 - 프로세서, 하드웨어 성능 최대화, 코드 크기 작다
 - 단점
 - 이종 프로세서로 이식이 어렵다

프로세서 기능

- ALU (Arithmetic Logic Unit)
 - 데이터에 대한 수학적 연산 수행
- 레지스터
 - 프로세서 내의 범용 저장소
 - 종류
 - 색인 레지스터
 - 프로그램 카운터
 - 상태 레지스터
 - 제어 레지스터, 그림자 레지스터
- 스택
 - 외부 메모리에서 임시 저장소
 - 팝(pop), 푸시(push)

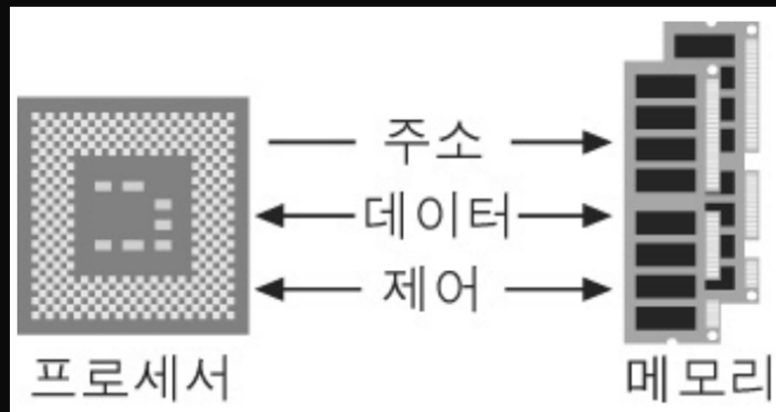


CISC – RISC – DSP

- CISC 프로세스 (Complex Instruction Set Computer)
 - 인텔, 모토롤라...
 - 범용 PC
- RISC 프로세서 (Reduced Instruction Set Computer)
 - MIPS, ARM, AVR...
 - 임베디드 시스템
- DSP (Digital Signal Processor)
 - TI, AnalogDevice...
 - 수학연산

버스

- 같은 기능을 가진 신호선 묶음
- 컴퓨터 시스템 각 부분 사이에 전기적인 신호를 전달
- 대부분의 마이크로프로세서는 3버스 시스템 아키텍처
 - 주소 버스, 데이터 버스, 제어 버스



메모리

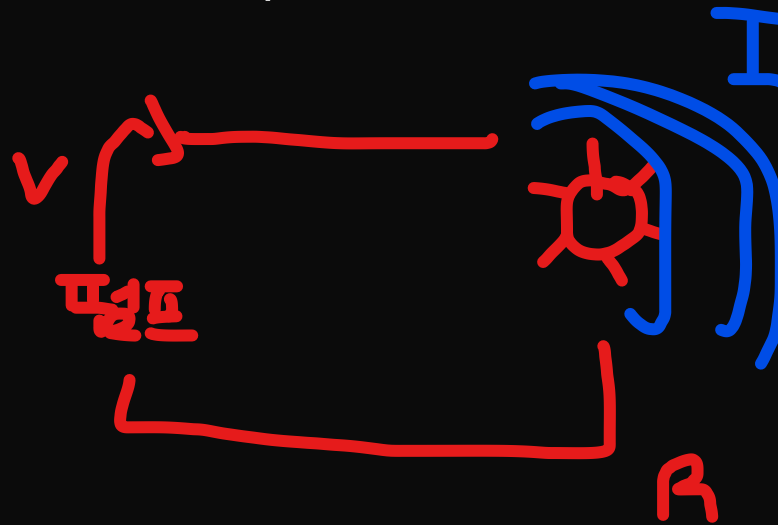
- 프로세서가 사용할 데이터와 소프트웨어를 저장하는데 사용
- RAM(Random Access Memory)
 - 휘발성
 - 종류
 - 정적 RAM
 - 동적 RAM
- ROM(Read-Only Memory)
 - 비휘발성
 - 종류
 - EEPROM
 - 플래시

I/O

- 주변기기(Peripheral)라고 함. I/O 디바이스는 프로세서가 외부 세계와 통신하는 데 사용
- 데이터를 외부 세계와 교환하는 방법
 - 프로그램 I/O
 - 인터럽트 구동 I/O
 - 메모리 직접 참조(DMA)

능동/수동 소자 - 저항

- 저항(Resistor)
 - 옴(Ohms, 단위 기호 Ω , 수식기호 R)으로 측정
- 옴의 법칙(Ohm's Law)
 - $V = I \times R$
 - $I = V / R$
 - $R = V / I$

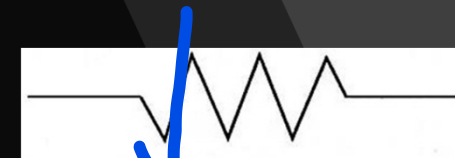


색	값
검정색	0
갈색	1
빨간색	2
주황색	3
노란색	4
초록색	5
파란색	6
보라색	7
회색	8
하얀색	9
은색	$\pm 10\%$
금색	$\pm 5\%$

저항값의 오차
○인 경우
불확실치
정확숫자

3, 3, 2 (0이 2개만 의미)
 $3300\Omega = 3.3k\Omega$

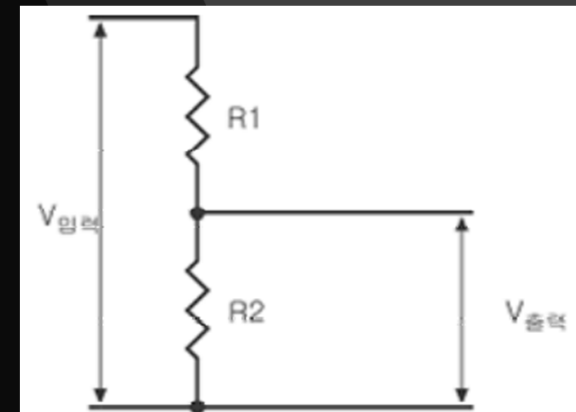
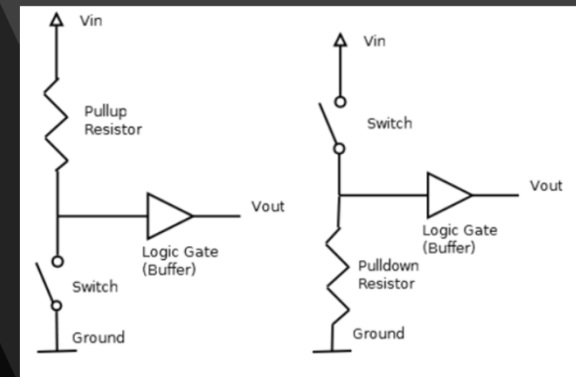
4, 7, 4 (0이 4개만 의미)
 $470000\Omega = 470k\Omega$



$$4 \times 7 \times 10^4$$

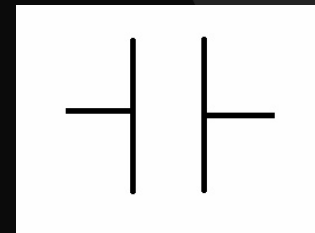
능동/수동 소자 - 저항

- 응용
 - 풀업 저항과 누름 단추
 - 신호를 특정 전압으로 끌어 올리거나(Pull up) 떨어뜨리는데(Pull down) 사용
 - 전압 분배기
 - 전압을 적당한 값으로 고정하는데 사용



능동/수동 소자 - 축전기

- 축전기(Capacitor)
 - 전기용량은 패러데이(Faraday)
 - 단위 기호 F, 수식기호 C
- 전류, 전기 용량, 전압 사이에 관계
 - $I = C \times dv/dt$ (dv/dt 는 시간 당 전압 변화량)



능동/수동 소자 - 축전기

- 충전
 - 축전기에 전압을 걸면 충전
- 방전
 - 전원을 없애고 전류가 흘러갈 길을 터주면 전하를 방전
- 격리작용(decoupling)
 - 전원에서 전기적 잡음을 제거하기 위해 사용

능동/수동 소자 - 유도기

- 유도기(inductor)
 - 전기용량은 헨리(Henry)
 - 단위 기호는 H, 수식 기호는 L
- 전류, 전기 용량, 전압 사이의 관계
 - $V = L \times di/dt$ (di/dt 는 시간 당 전류 변화량)



능동/수동 소자 - 다이오드

- 다이오드(Diode)
 - 전류를 한 방향으로만 통과시키고 다른 방향으로 막아 버림
- 특성
 - 전류가 흐르면, 순방향 전압강하(forward voltage drop)가 생김
 - 신호에서 음 전압을 없애는 데 사용



능동/수동 소자 - 다이오드

- 응용
 - 정류구성
 - 다이오드 4개를 결합하여 브리지 정류기 구성
 - LED (Light-Emitting Diode)
 - 빛을 발산하는 다이오드
 - 제너 다이오드
 - 기준 전압을 제공
 - 쇼트키 다이오드
 - 전력 공급회로와 신호 정류

