

SENSOR NETWORK

센서 네트워크

1주차

강의 소개 & 센서 네트워크 개요



학습목차 CONTENTS

CHAPTER 1

강의 소개

- ✓ 교과목 개요
- ✓ 주차별 강의 계획
- ✓ 평가 방법

CHAPTER 2

센서 네트워크 개요

- ✓ 센서 네트워크와 데이터 통신
- ✓ 네트워크 구조
- ✓ 네트워크 발전과 진화

CHAPTER 3

센서 네트워크 활용

- ✓ 오픈소스 하드웨어
- ✓ 소프트웨어
- ✓ 인공지능 도구



학습목표

학습목표
01

센서 네트워크 교과목에 대하여 알아본다.

학습목표
02

센서 네트워크의 **개념**을 이해한다.

학습목표
03

센서 네트워크를 활용하기 위한
다양한 하드웨어와 소프트웨어에 대하여
알아본다.



학습목차 CONTENTS

CHAPTER 1

강의 소개

- ✓ 교과목 개요
- ✓ 주차별 강의 계획
- ✓ 평가 방법

CHAPTER 2

센서 네트워크 개요

- 센서 네트워크와 데이터 통신
- 네트워크 구조
- 네트워크 발전과 진화

CHAPTER 3

센서 네트워크 활용

- 오픈소스 하드웨어
- 소프트웨어
- 인공지능 도구



교과목 개요

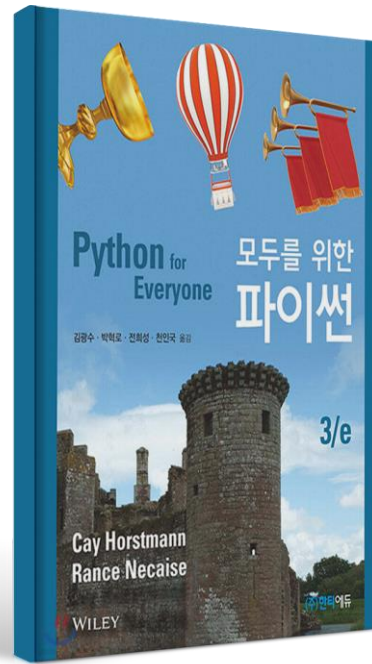


교과목명	센서 네트워크
담당 교수	노고산 (한밭대학교 N3동 314호) gsnoh@hanbat.ac.kr / 042-821-1131
이수 학년	3학년 전공선택
강의 방식	온라인 강의 (DSC 공유대학 LMS) (중간 및 기말시험은 대면으로 진행)
주교재	라즈베리파이4로 구현하는 사물인터넷(IoT)과 초거대 인공지능(AI) 저자 : 김경연 외, 출판사: 광문각
부교재	초연결 사회의 데이터통신과 네트워킹 저자 : 강문식, 출판사: 한빛 아카데미
	모두를 위한 파이썬, 3판 저자 : C. Horstmann, R. Necaie, (김광수 역), (주)한티에듀

교과목 개요



교재 소개



교과목 개요



강의목표

목표 01



센서 네트워크의 개념과 네트워크 이론의 이해

목표 02



센서 네트워크 실습을 위한
하드웨어 및 소프트웨어
기술의 이해

목표 03



라즈베리파이를 이용한
센서 네트워크 실습

주차별 강의 계획



주차	강의 계획	비고
1주	강의 소개 및 센서 네트워크 개요	온라인 강의
2주	네트워크 프로토콜 이해	온라인 강의
3주	네트워크 프로토콜 응용	온라인 강의
4주	라즈베리파이 기초	온라인 강의
5주	파이썬 기초 - 1	온라인 강의 (온라인 실습)
6주	파이썬 기초 - 2	온라인 강의 (온라인 실습)
7주	파이썬 기초 - 3	온라인 강의 (온라인 실습)
8주	중간고사	대면

주차별 강의 계획



주차	강의 계획	비고
9주	라즈베리파이 GPI 및 센서 활용 - 1	온라인 강의 (대면 실습)
10주	라즈베리파이 GPI 및 센서 활용 - 2	온라인 강의 (대면 실습)
11주	통신 제어 및 웹 서버 구축 - 1	온라인 강의 (대면 실습)
12주	통신 제어 및 웹 서버 구축 - 2	온라인 강의 (대면 실습)
13주	DB 구축 및 카메라 활용	온라인 강의 (대면 실습)
14주	인공지능 활용	온라인 강의 (대면 실습)
15주	기말고사	대면

평가 방법



평가 항목		세부 비율
시험 (2회)	중간 고사	30%
	기말 고사	30%
과제	과제 평가	30%
출석		10%

시 험

▶ 미응시 0점 처리

과 제

▶ 미제출/Copy 시 0점 처리 (Delay 인정 안함)

출 석

▶ ¼ 초과 결석 시 'F'

학습목차 CONTENTS

CHAPTER 1

강의 소개

- 교과목 개요
- 주차별 강의 계획
- 평가 방법

CHAPTER 2

센서 네트워크 개요

- ✓ 센서 네트워크와 데이터 통신
- ✓ 네트워크 구조
- ✓ 네트워크 발전과 진화

CHAPTER 3

센서 네트워크 활용

- 오픈소스 하드웨어
- 소프트웨어
- 인공지능 도구



센서 네트워크

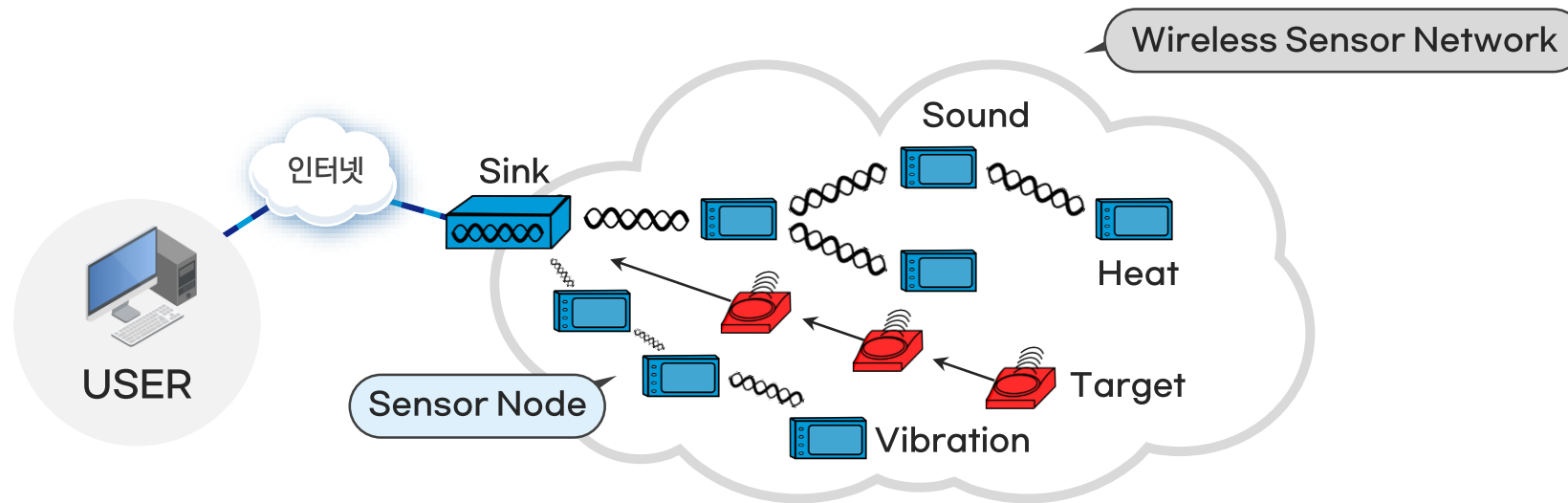


분산된 센서들로 구성된 네트워크

데이터 통신망을 통해 연결

IoT (Internet-of-Things)

▶ 센서를 이용한 광범위한 데이터 수집을 통해
지능화 된 서비스 제공



데이터 통신의 개념



“ 통신 기능이 있는 두 개 이상의 통신장치 사이에서
전송매체를 사용해 통신 프로토콜에 따라
데이터로 표현되는 정보를 교환하는 과정

”

데이터 통신의 개념



☁ 데이터통신 네트워크

- 지리적으로 분산되어 있는 정보원으로부터 정보를 전송, 이를 공유하기 위해 설계된 상호 연결 시스템으로 표현
- 원격지의 컴퓨터와 같은 데이터 처리 및 통신장치 상호 간에 통신매체를 통해 프로토콜에 따라 데이터를 전송 및 수신하는 과정을 포함하는 시스템

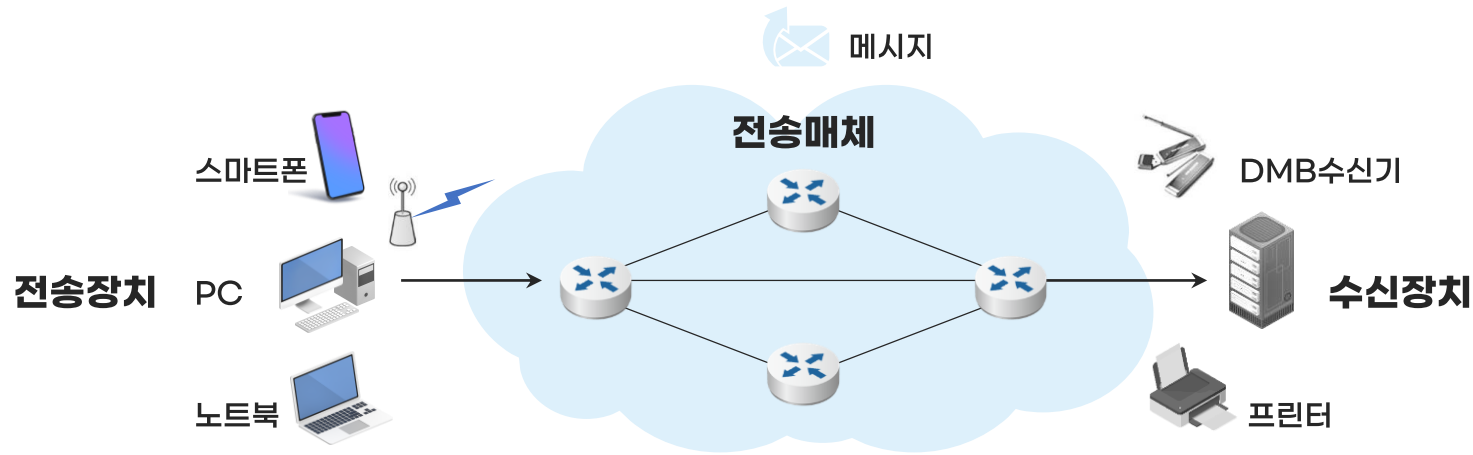


데이터 통신의 개념



데이터 통신의 5가지 필수요소

- 메시지: 통신을 하려는 정보 (텍스트, 숫자, 그림, 비디오 등)
- 전송장치: 컴퓨터, 워크스테이션, 전화, 비디오카메라 등과 같이 메시지 혹은 데이터를 전송하는 장치
- 수신장치: 메시지를 받는 장치
- 전송매체: 메시지가 전달되는 실제 전송로
- 프로토콜: 데이터통신과 관련된 규칙

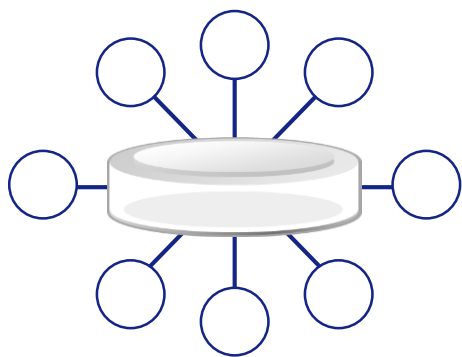


네트워크 구조

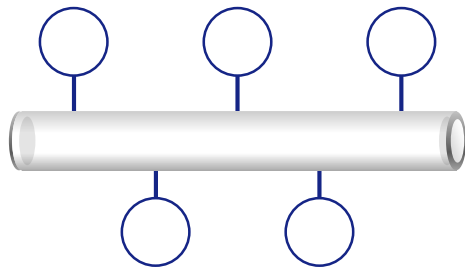


🌐 LAN(근거리 통신망)

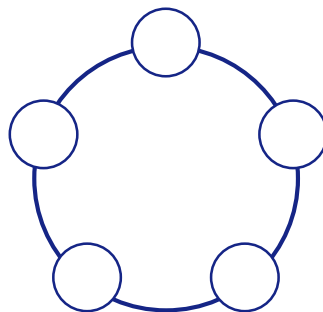
- 대학이나 건물과 같은 일정 지역 내에서 사용하는 네트워크 구성 형태
- 전송속도는 일반적으로 10~1,000Mbps
- 대표적인 구조에는 성형, 버스형, 링형 등이 있음



(a) 성형



(b) 버스형



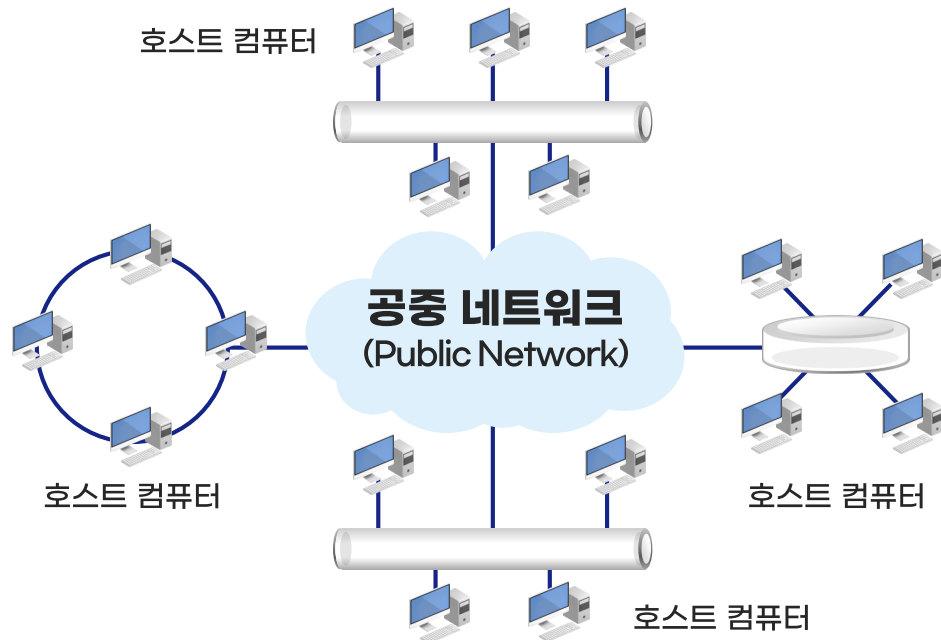
(c) 링형

네트워크 구조



☁ MAN(도시권 통신망)

- 대도시 정도의 넓은 지역을 연결하기 위한 네트워크 구성 형태로 LAN의 확장 개념
- 대략 10km에서 수백 km까지의 범위를 수용

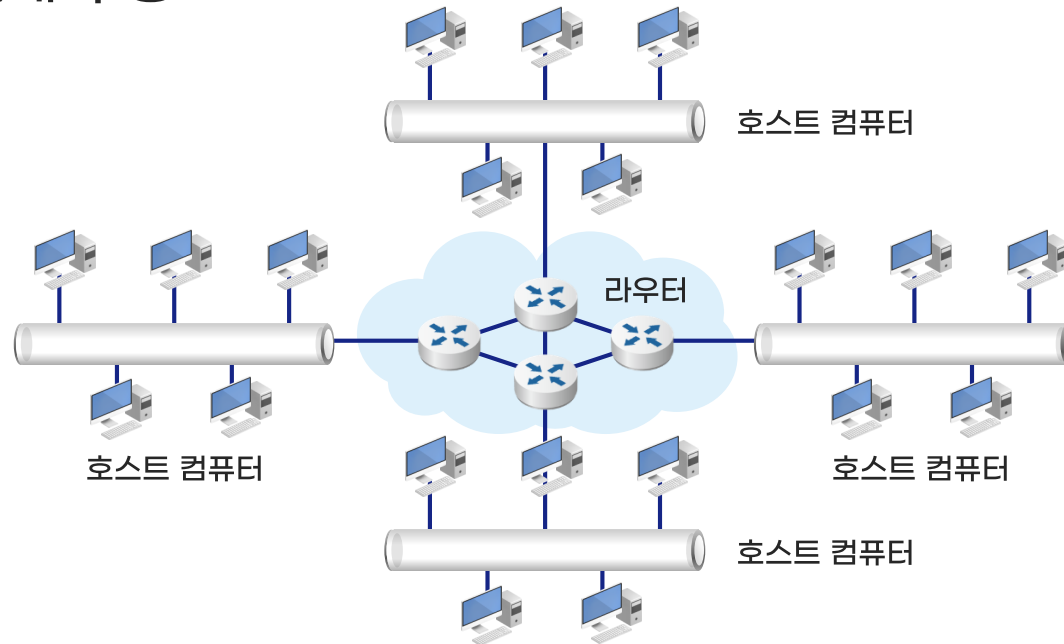


네트워크 구조



WAN(광역 통신망)

- 광범위한 지역을 수용하는 네트워크 시스템
- 한 국가 내의 도시와 도시 혹은 국가와 국가를 연결하려는 목적으로 수백~수천km 범위를 포함할 수 있게 구성



네트워크 구조



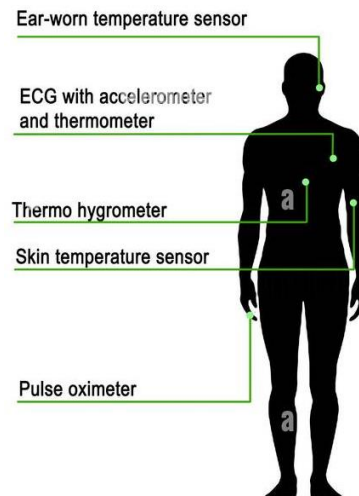
PAN(개인 통신망)

- 10m 이내의 개인 활동 공간을 중심으로 장치들을 연결하기 위한 네트워크
- 유선 연결은 보통 USB 등을 이용하고 무선 연결은 블루투스, 지그비, UWB 등의 무선 네트워크 기술을 이용



BAN(인체 통신망)

- 사람의 옷이나 몸에 부착된 여러 장치로 구성된 네트워크
- 의료 분야의 응용: 웨어러블 BAN, 임플란트 BAN, 의료기기 원격제어 등
- 비의료 분야 응용: 실시간 오디오와 비디오 데이터, 제어와 식별 정보의 전송, 엔터테인먼트 등에 활용





표준화의 필요성

- 표준화를 실시하면 데이터통신 및 네트워크와 관련된 기술 혹은 프로세서 간의 상호 운영에 있어서 호환성을 유지할 수 있음
- 데이터통신에서의 표준화는 상호연동성을 보장하는 것
- De jure 표준화와 De facto 표준화로 구분
- De jure 표준화

‘by law’라는 의미

공식적인 권위를 인정받은 단체나 기관에서 제정한 표준

- De facto 표준화

‘by fact’라는 의미

권위를 인정받는 단체나 조직에서 승인하지는 않았지만 일반에 널리 사용되는 표준

UNIX, LINUX 등



표준화 기구

- ITU (국제전기통신연합)

1865년에 설립된 국제기구로서 회원국과 부문 회원이 연합의 목적 달성을 위해 협력하는 정부 간 기구

1932년에 국제전신연합과 국제전파전신연합을 통합하면서 명칭을 확정

1947년 UN에 의해 국제정보통신 분야를 총괄하는 전기통신 부문 전문기구로 지정

유·무선통신, 전파, 방송, 위성 주파수에 대한 규칙 및 표준을 개발, 보급, 국제적으로 조정·협력하는 역할을 수행

- ITU (국제전기통신연합)

ITU-R (전파통신 부문)

ITU-T (전기통신표준화 부문)

ITU-D (전기통신개발 부문)

표준화 역할을 수행하는 부문은 ITU-T





표준화 기구

- ISO (국제표준화기구)

여러 나라의 표준 제정 단체 대표들로 이루어진 국제적인 기구

통상 표준의 문제점을 해결하고자 국제적으로 통용되는 표준을 개발 및 보급

정보통신과 관련된 분야는 컴퓨터 정보처리에 관여하고 있는 TC 97

- ANSI (미국국립표준협회)

미국의 산업 표준을 제정하는 민간기구로서, ISO에 가입되어 있음

제정한 표준 중 가장 유명한 것으로는 ASCII 코드가 있음

표준 위원회 X3에는 25개의 기술위원회가 있으며 그 중에서 X3S3가 데이터통신 분야를 관장

- NIST (국립표준기술연구소)

미연방 정부의 상무부 산하기관

미국 정부의 보안 요구사항은 NIST가 제정한 정보처리 표준규격인 FIPS에 의해 통제

데이터 보안을 위한 암호 알고리즘인 DES와 후속 버전 AES도 여기서 제정

네트워크 표준화

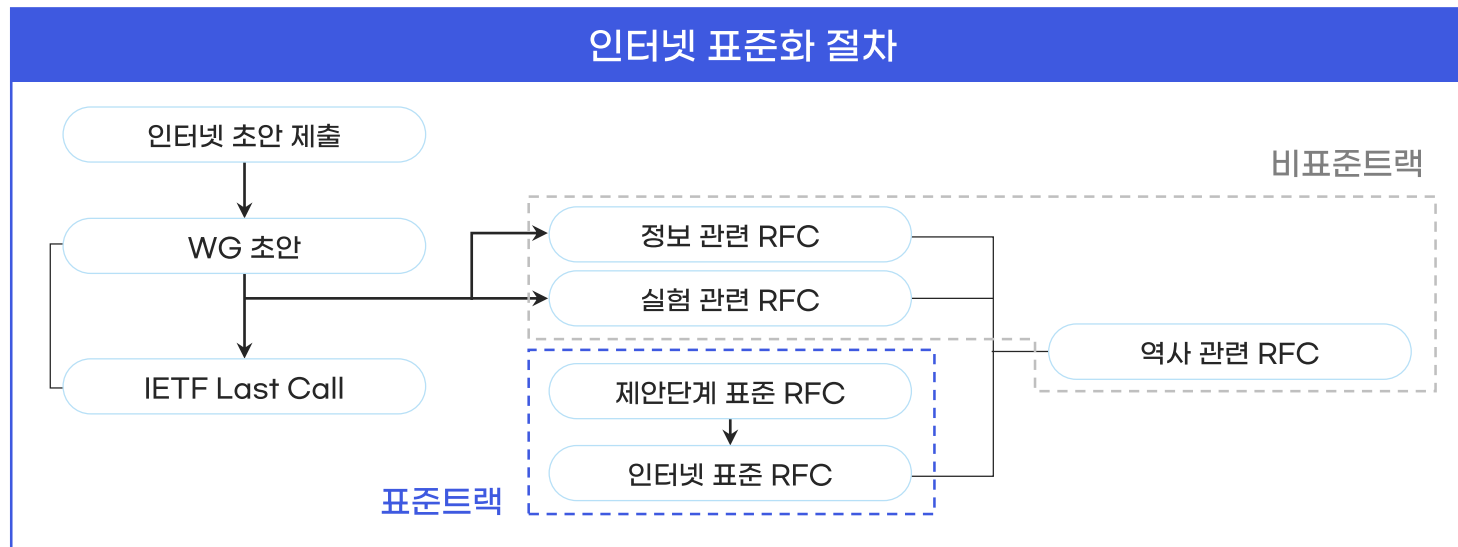


🌐 인터넷 표준화 활동

- IETF (국제인터넷표준화기구)

인터넷의 운영, 관리, 개발에 대해 협의, 프로토콜과 구조적인 사안들을 분석하는 인터넷 표준화 기구

인터넷 표준 : 인터넷에 적용되는 기술이나 방법론을 표준으로 제정한 규격으로 IETF는 이를 제정 및 공표



네트워크의 발전과 진화



🌐 네트워크와 인터넷의 발전

- 인터넷

네트워크와 네트워크를 상호 연결함으로써 형성된 거대 네트워크 시스템

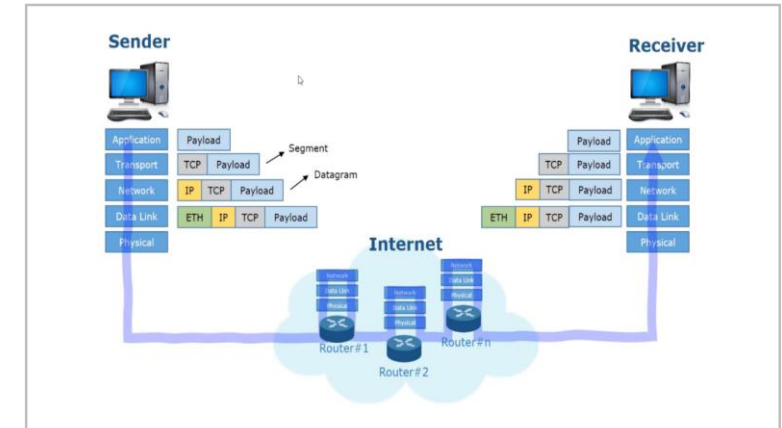
인터넷의 모체는 1969년 미국 국방성 산하의 ARPA에서 개발된 ARPANET

- TCP/IP

전송제어 프로토콜인 TCP와 인터넷 프로토콜인 IP로 이루어짐

서로 연결된 어떠한 네트워크 집합에서도 정보 교환이 가능한 기본 프로토콜

TCP/IP 기술은 전 세계적 규모의 인터넷을 구성하는 기반을 마련

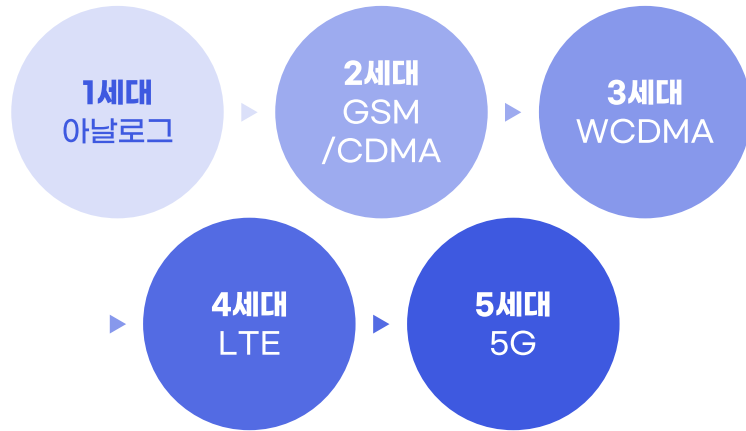


네트워크의 발전과 진화

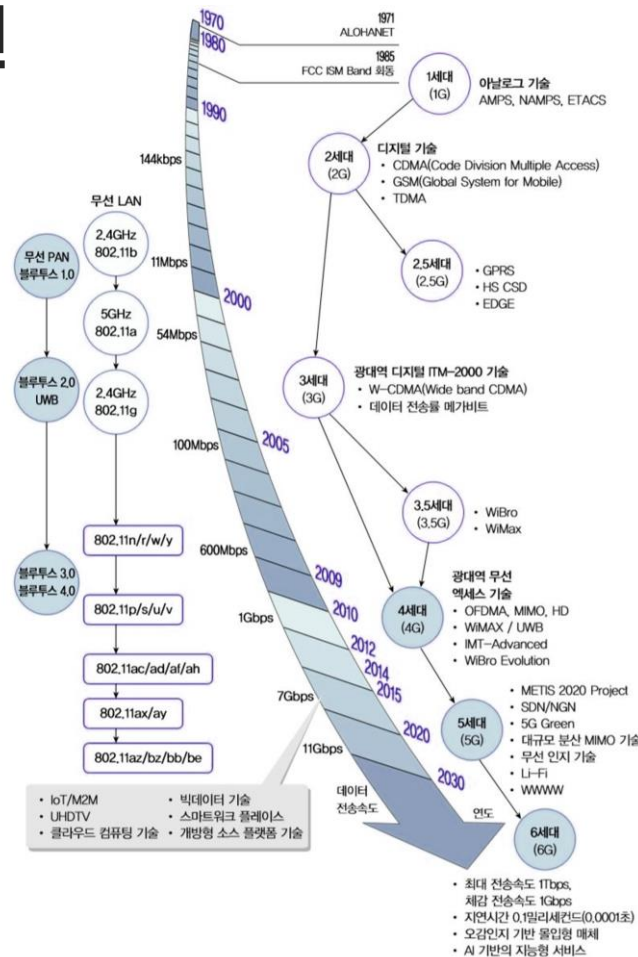


네트워크와 인터넷의 발전

이동통신의 발전



- WLAN
- WPAN



학습목차 CONTENTS

CHAPTER 1

강의 소개

- 교과목 개요
- 주차별 강의 계획
- 평가 방법

CHAPTER 2

센서 네트워크 개요

- 센서 네트워크와 데이터 통신
- 네트워크 구조
- 네트워크 발전과 진화

CHAPTER 3

센서 네트워크 활용

- ✓ 오픈소스 하드웨어
- ✓ 소프트웨어
- ✓ 인공지능 도구

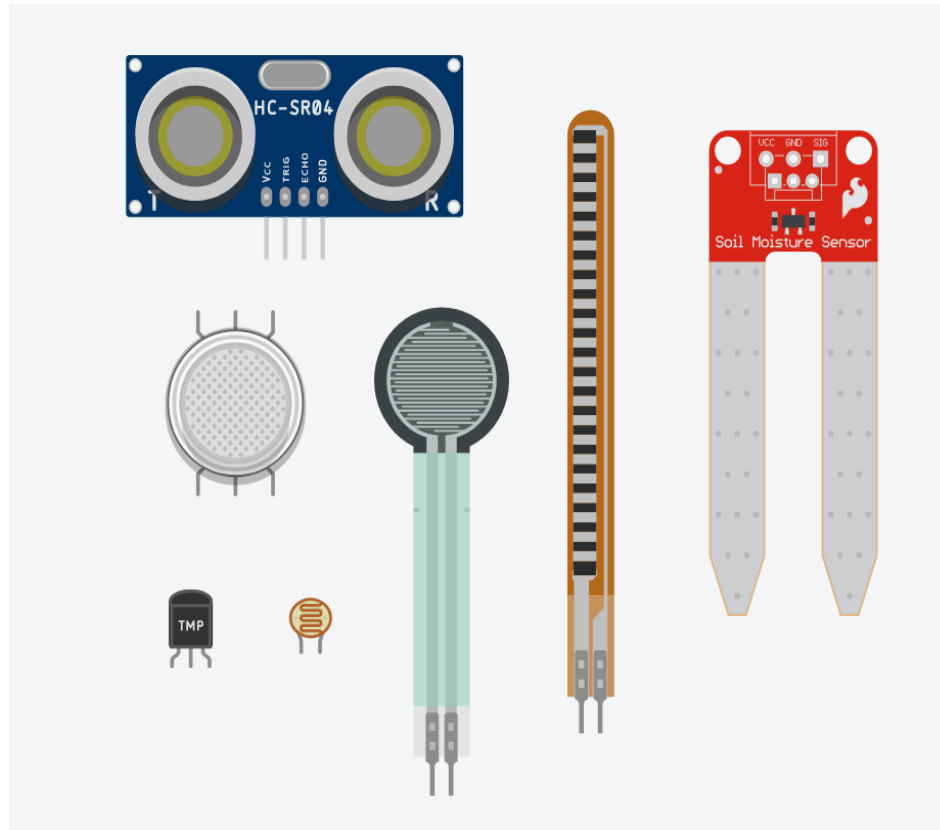


센서 네트워크 구현



☁ 다양한 센서들을 연결하고 제어

- 광원 센서
- 초음파 센서
- 온도 센서
- 가스 센서
- 힘 센서
- 토양 습도 센서



센서 제어를 위한 오픈소스 하드웨어



아두이노

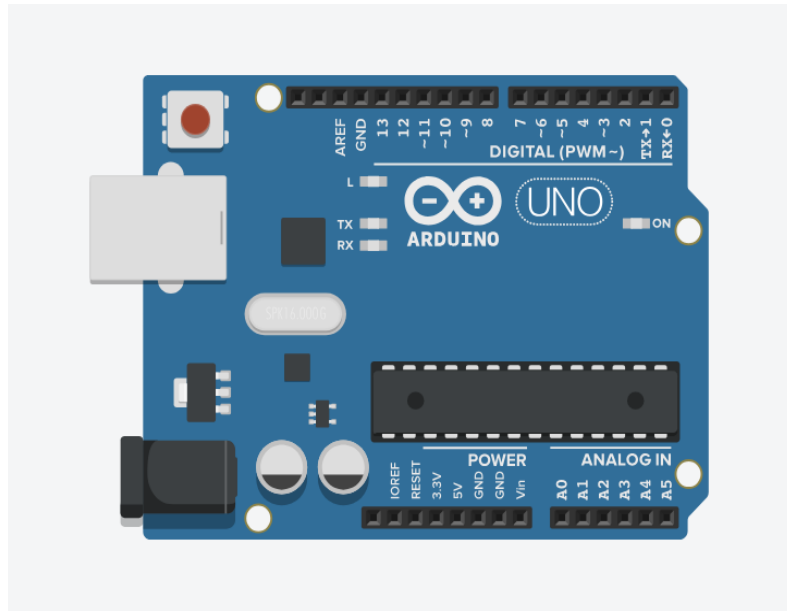
- 마이크로컨트롤러

간단한 센서 제어 기능에 특화

Arduino IDE

저전력

연결성 및 연산 능력 제약

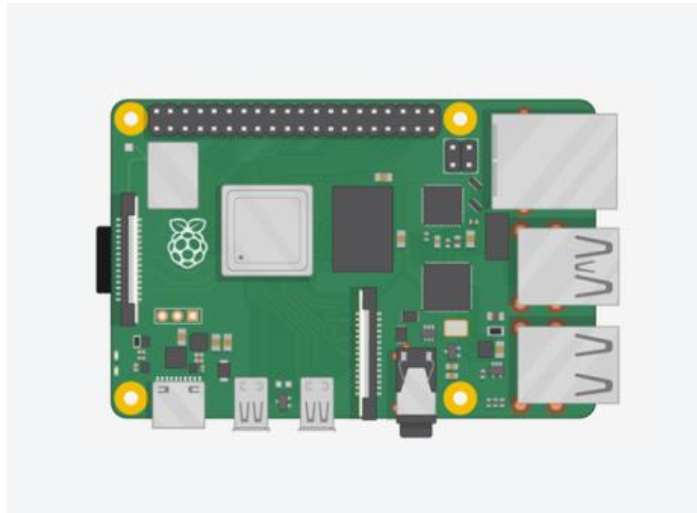


센서 제어를 위한 오픈소스 하드웨어



라즈베리파이

- 싱글보드 컴퓨터
- 리눅스 기반 OS 탑재
- 다양한 주변 장치와의 연결
 - 디스플레이, 오디오
- 향상된 연결성
 - WiFi, Bluetooth, Ethernet
- 강력한 연산 능력

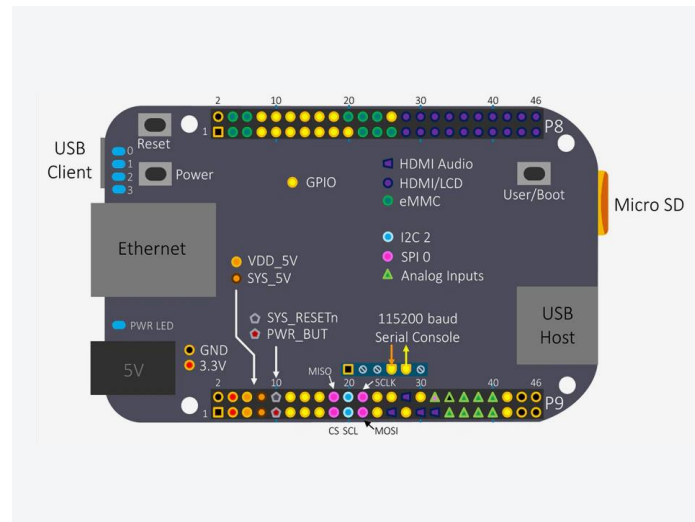


센서 제어를 위한 오픈소스 하드웨어



비글본 블랙

- 싱글보드 컴퓨터
- 풍부한 외부 센서 연결 포트
- 실시간 연산 능력에 특화
- 높은 진입 장벽



센서 제어를 위한 소프트웨어



운영 체제

- 리눅스

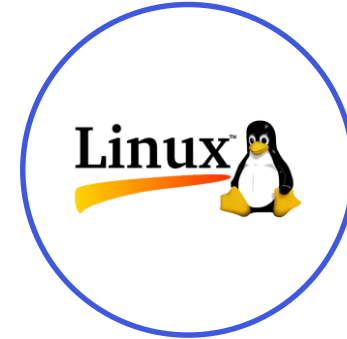
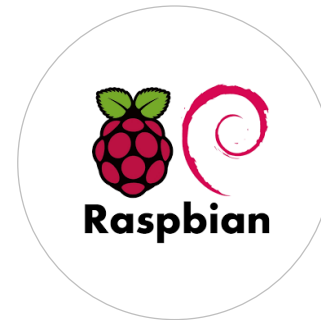
1991년 리누스 토르발스가 개발

오픈소스 프로젝트

- 누구나 추가 및 변경이 가능

안정성으로 인해 다양한 분야에 사용

- PC, 웹 서버, 클라우드 컴퓨팅, 모바일 기기, 임베디드 기기 등
- 라즈비안 OS
- 네트워크 프로그래밍



센서 제어를 위한 소프트웨어



운영 체제

• 리눅스 커널

리눅스 운영체제의 심장 역할을 함

하드웨어의 자원을 프로세스에 할당

프로세스 제어(작업 관리), 메모리 제어, 프로그램이 운영 체제에 요구하는 시스템 콜 등을 수행

• 리눅스 배포판

리눅스 커널을 공유하지만 프로그램 구성이 다름

- 데비안
- 우분투
- 레드햇
- 페도라
- CentOS



센서 제어를 위한 소프트웨어



개발 언어

- 파이썬

객체 지향 프로그래밍 언어

인터프리터 언어

쉽게 배우고 응용 가능



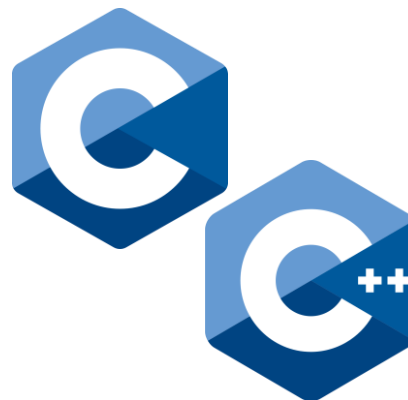
- C/C++

빠르고 효율적

컴파일이 필요

C++에서 객체 지향 프로그래밍 지원

Arduino IDE





센서 네트워크를 위한 인공지능 도구

- 인공지능 스피커

구글 어시스턴스 인공지능 비서를 센서 제어에 활용

- OpenCV

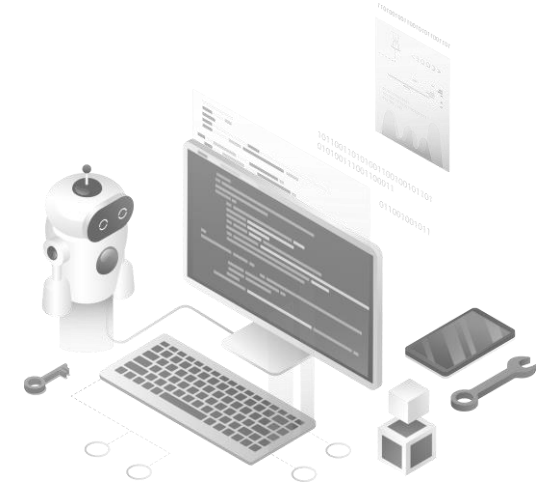
컴퓨터 비전을 이용한 사물 인식 응용

- TensorFlow Lite

모바일, 임베디드, IoT 기기에서 머신러닝을 사용 가능

- ChatGPT

대화형 인공지능의 센서 데이터 활용



SENSOR NETWORK

학습평가

1주차

강의 소개 & 센서 네트워크 개요

QUESTIONS & ANSWERS



1. 다음 설명으로 알맞은 것은?

분산된 센서들로 구성된 네트워크로 데이터 통신망을 통해 연결되며, 광범위한 데이터 수집을 통해
지능화 된 서비스 제공이 가능하다.

- 1 센서 네트워크
- 2 WAN
- 3 LTE
- 4 코어 네트워크

정답

1 > 센서 네트워크에 대한 설명이다.

2. 다음 중 데이터 통신의 필수요소가 아닌 것은?

- 1 메시지
- 2 전송장치
- 3 전송매체
- 4 지연시간

정답

4 > 지연시간은 데이터 통신의 필수요소가 아니다.

3. 다음 중 라즈베리파이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 고르시오.

- 1 싱글보드 컴퓨터이다.
- 2 운영체제를 탑재할 수 없다.
- 3 다양한 주변장치와 연결할 수 있다.
- 4 WiFi 및 Bluetooth를 기본 지원한다.

정답

2 > 라즈비안 OS를 탑재한다.

4. 다음 중 파이썬에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 무엇인가?

- 1 인터프리터 언어이다.
- 2 객체지향 프로그래밍 언어이다.
- 3 컴파일이 반드시 필요하다.
- 4 쉽게 배울 수 있다.

정답

3 > 컴파일 과정 없이 프로그램을 실행할 수 있다.

SENSOR NETWORK

학습 정리

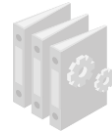
센서 네트워크 개요

- ✓ 센서 네트워크는 분산된 센서들로 구성된 네트워크이며 데이터 수집을 통해 지능화 된 서비스 제공이 가능하다.
- ✓ 데이터 통신 네트워크는 지리적으로 떨어져 있는 통신장치 상호 간에 통신매체를 통해 프로토콜에 따라 데이터를 전송 및 수신하는 과정을 포함하는 시스템을 의미한다.

센서 네트워크 활용

- ✓ 센서 네트워크 구현을 위한 오픈소스 하드웨어로는 아두이노, 라즈베리파이, 비글본 블랙 등이 있다.
- ✓ 리눅스 운영체제는 오픈소스 특성을 가지고 있으며 센서 제어를 위한 용도로 사용 가능하다.





수업목적 저작물 사용 현황

강문식, 초연결 사회의 데이터통신과 네트워킹, 한빛 아카데미, 2020