

IV-1장 컴퓨팅 시스템의 구성 142

- 1-1 컴퓨팅 기기의 구성 144
- 1-2 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 148

IV-2장 피지컬 컴퓨팅 ...156

- 2-1 피지컬 컴퓨팅 기기의 구성 158
- 2-2 피지컬 컴퓨팅 프로젝트 163



IV 컴퓨팅 시스템

대단원을 시작하면서

다양한 하드웨어와 소프트웨어가 유기적으로 결합된 컴퓨팅 시스템은 외부로부터 입력받은 자료를 처리하여 결과를 출력한다. 이러한 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작 원리를 이해하고 실생활의 문제를 다양한 센서를 이용한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 개발하여 해결할 수 있는 역량을 기른다.

IV부에서는 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작 원리를 살펴보고 피지컬 컴퓨팅을 주제로 한 프로젝트를 실행해 본다.

컴퓨팅 시스템의 구성

학습 목표

- 컴퓨팅 기기가 어떻게 구성되어 있는지 설명할 수 있다.
- 하드웨어와 소프트웨어의 관계를 파악하고 컴퓨팅 기기의 동작 원리를 설명할 수 있다.
- 다양한 컴퓨팅 응용 장치에 대해 알 수 있다.

세계 재난 대응 로봇대회 우승자, DRC-휴보2

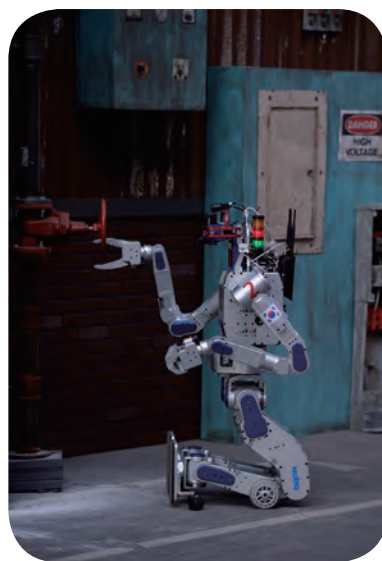
인공지능 로봇으로 일본의 ‘아시모’와 ‘페퍼’, 미국의 ‘나오미’가 있다면 한국에는 ‘휴보’가 있다. ‘휴보’는 차량을 타고 직접 운전하며 문을 열고 장애물을 보고 판단하여 넘거나 밸브를 찾아 잠그고 계단을 오르거나 근처의 장비를 찾아서 벽을 뚫기도 하였다. 이 모든 것은 로봇의 인공지능 프로그램이 자체적으로 분석하고 실행한다.

한국과학기술원이 개발한 인간형 로봇인 ‘휴보’는 지난 2015년 세계 재난 대응 로봇대회(DRC: DARPA Robotics Challenge)에서 1등을 차지해 200만 달러(약 22억 원)의 상금을 받았다. DRC는 미국 국방성 산하 고등계획연구계획국(DARPA)이 후쿠시마 원전 사고 발생 후 로봇을 재난 현장에서 활용하기 위해 개최하였는데, 로봇이 한 시간 내에 미션을 가장 많이 빠르게 수행하는 팀이 우승하는 방식이었다.



개발: 2014~2015년
키: 168cm
체중: 80kg
자유도(DOF): 31
운영 체제: 리눅스
배터리: 리튬 이온
작동 시간: 4시간

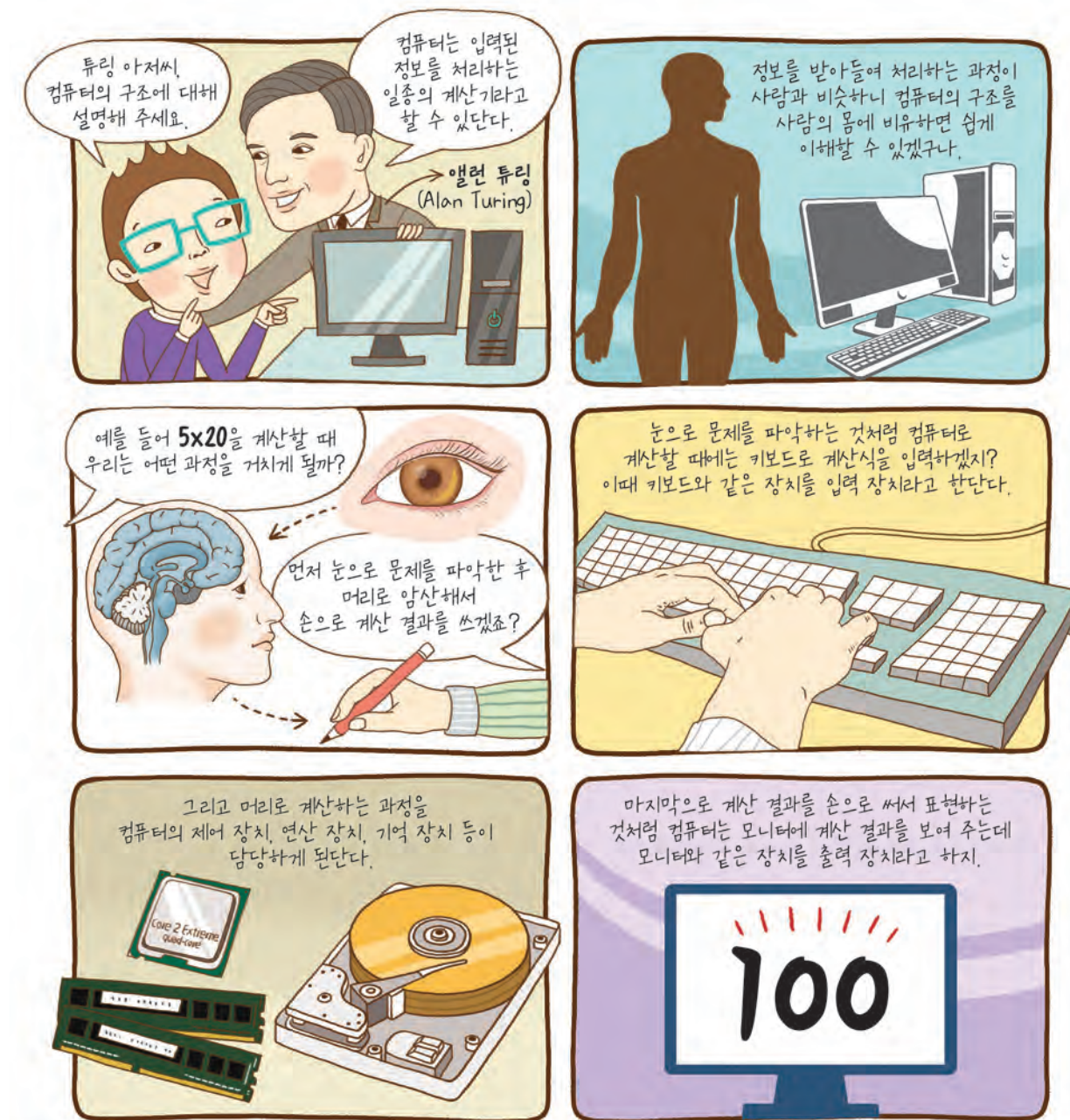
◀ 한국형 인공지능 로봇 ‘휴보’



▲ 휴보가 밸브를 잠그는 모습

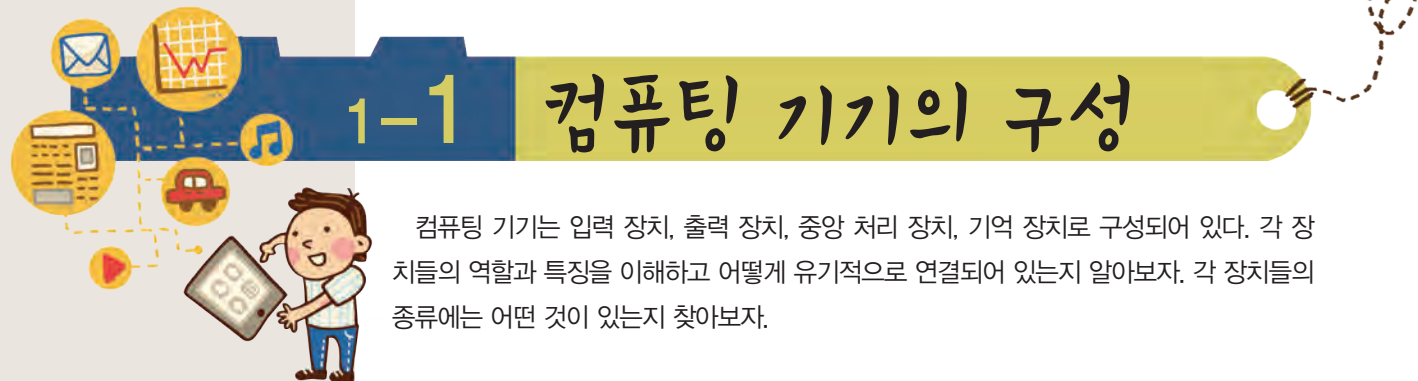
컴퓨터의 구조에 대해 튜링과 함께 살펴보자.

탐구 자료 부록 4(181p)



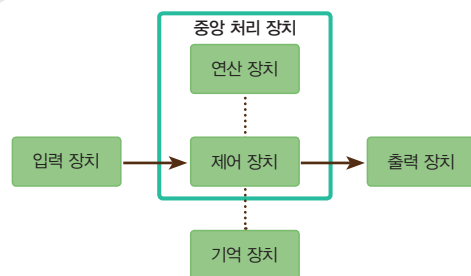
생·각·해·보·기

미래의 지능 정보 사회에는 어떤 컴퓨터 응용 장치가 등장할지 생각해 보자.



컴퓨팅 기기는 입력 장치, 출력 장치, 중앙 처리 장치, 기억 장치로 구성되어 있다. 각 장치들의 역할과 특징을 이해하고 어떻게 유기적으로 연결되어 있는지 알아보자. 각 장치들의 종류에는 어떤 것이 있는지 찾아보자.

1 컴퓨터 하드웨어의 구성



▲ 컴퓨터 하드웨어의 구성

컴퓨터는 자료를 바탕으로 인간의 문제 해결을 도와주는 전자 계산 장치이다. 컴퓨터가 구동되기 위해서는 하드웨어(hardware)와 소프트웨어(software)가 필요하다.

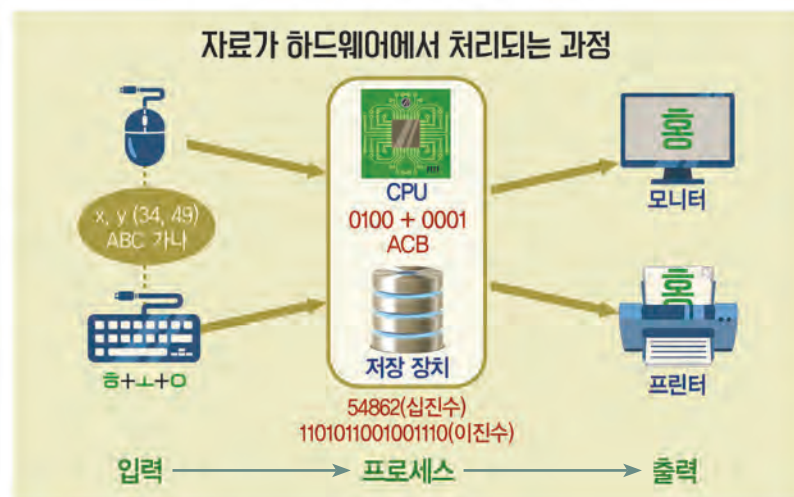
하드웨어는 입력 장치, 중앙 처리 장치, 기억 장치, 출력 장치로 구성된다.

각 장치들은 왼쪽 그림과 같이 구성되어 있다.

2 컴퓨팅 장치의 종류

1 입력 장치(input unit)

입력 장치는 키보드, 마우스와 같이 컴퓨터에 자료를 입력하는 장치이다.



문자, 소리, 빛 등의 실세계 자료를 디지털 신호로 변환하여 컴퓨터에 전달한다.



▲ 입력 장치의 종류

2 중앙 처리 장치(CPU: Central Processing Unit)

중앙 처리 장치는 주기억 장치에 저장된 자료를 읽어 와 계산을 하거나 프로그램을 실행시킨다. 이러한 중앙 처리 장치는 연산 장치와 제어 장치로 나뉜다. 연산 장치는 사칙 연산과 비교 연산을 한다. 또한 입력 장치, 출력 장치, 저장 장치의 동작을 제어하는 작업을 수행한다.



▲ 중앙 처리 장치의 예

3 기억 장치(memory unit)

기억 장치는 자료를 저장하는 장치로 크게 주기억 장치와 보조 기억 장치로 나눌 수 있다.

① **주기억 장치:** 중앙 처리 장치에서 처리하기 위한 자료를 임시로 저장하거나 컴퓨터를 작동시키는 데 필요한 프로그램을 저장하고 있다. 보조 기억 장치보다 자료에 대한 접근 속도가 빠른 특징을 가지고 있다.

● 기억 장치는 크기와 속도에 따라 다음 그림과 같은 구조를 가진다.



- **레지스터(register)**
메모리 계층의 최상위에 위치하며, 가장 빠른 속도로 접근 가능한 메모리이다.
- **롬(ROM: Read-Only Memory)**
반도체 기억 장치의 하나로 전원이 차단되어도 자료가 지워지지 않기 때문에 컴퓨터를 구동하기 위한 기본적인 정보가 담겨 있다. 최근에는 롬 대신에 읽고 쓰기가 가능한 플래시 메모리 등으로 일부 대체되고 있다.
- **램(RAM: Random Access Memory)**
임의의 영역에 접근하여 읽고 쓰기가 가능한 주기억 장치로 어느 위치에 저장된 데이터든지 접근하는 데 동일한 시간이 걸리기 때문에 상대적으로 속도가 빠르다.
램은 전원이 나가면 데이터가 사라지는 휘발성의 특징을 가지고 있다.

② **보조 기억 장치:** 자료를 오랜 기간 보존할 수 있고 일반적으로 용량이 크다. 일반적으로 주기억 장치에 비해 속도는 느린 편이다.

주기억 장치




램(RAM)

DDR 램(Double Data Rate RAM)

보조 기억 장치





하드 디스크

광학 저장 장치 (CD-ROM, DVD)

플래시 메모리(USB, SSD)

▲ 기억 장치의 종류

④ **출력 장치(output unit)**
컴퓨터의 중앙 처리 장치에서 처리한 결과를 사용자가 확인할 수 있는 형태(이미지, 소리, 출력물 등)로 변환하여 표시하는 장치이다.






모니터

스피커

프린터

3D 프린터






플로터

홀로그램

서보모터

로봇 팔

▲ 출력 장치의 예

통신 장치(network unit)

통신 장치는 입출력 장치로서 인터넷이 널리 쓰이면서 컴퓨터 장치로서 중요한 역할을 하고 있다.




랜 카드

무선 랜 카드




스위치 허브

라우터

▲ 다양한 통신 장치

- **통신 장치의 연결**
통신 장치들은 케이블에 의해서 연결된다. 그 종류에는 UTP 케이블, 광 케이블 등이 있다.
- **UTP 케이블**
'Unshielded Twisted Pair cable'의 약어로 일반적으로 사용되는 케이블이다.



함께 해 보기

컴퓨팅 장치 종류에 따른 구분

인터넷에서 노트북이나 스마트폰 사양을 검색하여 컴퓨팅 장치의 종류에 따라 구분해 보자.

예



장치 종류	모델명	G*** 36
입력 장치	카메라(후면: 1,200만 화소, 전면: 500만 화소), 터치스크린	
기억 장치	메모리 4GB RAM, 보조 기억 장치 32GB	
중앙 처리 장치	옥타코어 엑시노스	
출력 장치	5.1인치 디스플레이 2,560×1,440 해상도	
통신 장치	와이파이, 블루투스	

내가 찾은 기기

장치 종류	모델명
입력 장치	
기억 장치	
중앙 처리 장치	
출력 장치	
통신 장치	



1-2 컴퓨팅 시스템의 동작 원리

놀라운 하드웨어 성능과 멋진 디자인을 가지고 있는 스마트폰, 하지만 운영 체제와 애플리케이션이 없다면 사람들이 스마트폰을 사용할까? 컴퓨팅 기기에서 소프트웨어는 하드웨어만큼 중요한 요소이다. 컴퓨팅 시스템을 구성하는 하드웨어와 소프트웨어의 관계를 알아보고 그 동작 원리를 살펴해보도록 하자.

● 에니악(ENIAC)

모클리 와 에커트의 공동 설계로 1946년에 만들어진 초기 컴퓨터다. 진공관을 이용하여 제작되어 방 하나를 가득 채울 만큼 크기가 컸다.

● 시스템 소프트웨어의 종류

운영 체제, 컴파일러, 인터프리터, 유틸리티, 드라이버 등

● 응용 소프트웨어의 종류

문서 편집 프로그램, 멀티미디어 재생 프로그램, 웹브라우저 등



▲ 컴퓨터 시스템의 구성 요소

1 하드웨어와 소프트웨어

에니악(ENIAC)과 같은 초기의 컴퓨터는 사람이 직접 배선을 바꾸어서 계산을 하였다. 이러한 불편을 개선하기 위해 이후의 컴퓨터에서는 소프트웨어를 탑재하여 버튼 하나로 계산을 할 수 있게 되었다.

오늘날에는 소프트웨어를 통해 온라인 쇼핑, 은행 업무, 문서 작성, 전화, 교통 신호 제어, 날씨 예보 등의 업무를 한자리에 앉아서 간편하게 처리하는 시대가 되었다.



소프트웨어가 없어 손으로 처리하는 초기 컴퓨터



소프트웨어를 탑재한 스마트폰

▲ 이용이 편리해진 오늘날의 컴퓨터

하드웨어는 컴퓨터의 모든 물리적 장치를 의미한다. 즉, 우리가 직접 손으로 만질 수 있고 볼 수 있는 기계 장치이다. 소프트웨어는 컴퓨터에서 수행되는 프로그램이다. 프로그램은 손으로 만질 수 없지만 물리적인 장치를 실제로 동작시킬 수 있다.

소프트웨어는 사용자의 입력을 받아 하드웨어를 제어하는데 시스템 소프트웨어와 응용 소프트웨어로 구분할 수 있다. 시스템 소프트웨어는 하드웨어를 제어하고 관리하는 역할을 한다. 응용 소프트웨어는 애플리케이션(application)이라고도 불리며, 특별한 기능을 가지고 직접 작업을 처리하는 프로그램을 의미한다.

2 컴퓨팅 시스템의 동작 과정

자동차에 시동을 걸면 엔진과 각종 장치들의 상태를 확인하여 운행 준비 상태가 된다. 컴퓨터도 전원이 공급되면 컴퓨팅 시스템 각종 장치의 상태를 확인하고 운영 체제가 작동되어 사용할 준비 상태가 된다. 이러한 과정을 부팅이라고 한다.

부팅 과정



종료 과정

▲ 부팅 과정과 종료 과정

부팅이 완료되고 사용자가 컴퓨팅 작업을 위해 응용 프로그램을 실행시키면 운영 체제가 각종 장치를 제어하며 편리하게 사용하도록 관리한다.

사용자가 필요한 작업을 모두 마치고 컴퓨터에 전원을 바로 끄게 되면 컴퓨팅 시스템의 각종 장치들에 무리가 발생할 수 있다. 따라서 컴퓨터의 종료도 일정한 과정을 거친다. 우선 실행 중인 응용 프로그램과 운영 체제가 램에서 사라지고 각종 장치들의 안정 상태를 확인 후 전원 공급이 차단된다.

3 운영 체제의 역할

운영 체제는 컴퓨터 하드웨어의 중앙 처리 장치, 기억 장치, 입출력 장치, 통신 장치, 기타 주변 기기들을 제어하고 관리한다. 또한 사용자가 입력한 명령을 컴퓨터가 해석할 수 있게 전달하는 중계자 역할을 수행한다.

● 운영 체제(operating system)

컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어를 작동시키고 운영을 관리하며 응용 프로그램이 효율적으로 실행될 수 있는 환경을 제공하는 기본 소프트웨어.

● 운영 체제의 종류

- 윈도
- 맥 OS
- 리눅스
- 안드로이드
- iOS

운영 체제의 주요 기능

① 프로세스 관리

프로세스는 컴퓨터에서 실행 중인 프로그램을 말한다. 여러 개의 프로그램이 동시에 실행될 경우 운영 체제는 각 프로세스들이 충돌 없이 효율적으로 실행될 수 있도록 관리한다.



운영 체제는 매니저!

② 주기억 장치 관리

주기억 장치는 빠른 처리 속도를 가지고 있지만 용량이 작다. 운영 체제는 제한된 저장 공간을 효율적으로 사용하기 위해 프로그램들의 실행 우선순위를 정하고 불필요한 프로그램은 삭제하며 주기억 장치를 관리한다.



운영 체제는 항공 관제사!

③ 입출력 장치 관리

컴퓨팅 시스템에 연결되는 입출력 장치는 다양하다. 운영 체제는 다양한 입출력 장치의 연결과 작동을 관리한다. 새로운 주변 장치가 연결되면 드라이버를 찾아 자동으로 연결해 주기도 하며, 장치를 사용하고자 할 때 장치에 문제가 있으면 오류를 알려주고 해결 방법을 안내한다.



운영 체제는 중계사!

④ 파일 및 디스크 관리

보조 기억 장치는 파일과 폴더 등의 자료를 효율적으로 저장하는 장치이다. 운영 체제는 보조 기억 장치에 저장된 자료나 프로그램을 관리하는 역할을 한다. 운영 체제는 디스크에 저장된 파일이나 폴더를 정렬하거나 검색하고, 디스크를 정리하거나 디스크의 조각을 모으는 등의 작업을 통해 보조 기억 장치를 관리한다.



운영 체제는 도서관 사서!

4 컴퓨팅 시스템의 활용

우리는 컴퓨터가 없는 현대 사회를 상상하기 어렵다. 주변에서 흔히 보는 데스크톱 컴퓨터나 노트북, 스마트 기기 이외에도 생활 곳곳에 컴퓨팅 응용 장치가 사용되고 있다. 몇 가지 응용 장치와 활용 사례를 살펴보자.

1 컴퓨터와 응용 장치

- 1 데스크톱 컴퓨터:** 가정이나 회사에서 개인 업무를 처리하기 위해 사용하는 범용 컴퓨터로 퍼스널 컴퓨터(PC)라고 불린다.
- 2 랩톱 컴퓨터:** 무릎 위에 올려 놓고 사용할 만한 크기의 컴퓨터란 의미로 휴대하기 용이하게 소형으로 제작되었다. 노트북이라고 불리기도 한다.
- 3 메인 프레임 컴퓨터:** 은행이나 대기업에서 많은 양의 자료를 처리하기 위해 사용하는 대형 컴퓨터로 인터넷 서버로 활용된다.
- 4 슈퍼컴퓨터:** 일기 예보나 연구 활동 등의 특수 목적으로 사용하기 위해 만든 초대형, 초고속 컴퓨터이다.
- 5 스마트 기기:** 스마트 기기는 손안에 컴퓨터라고 볼릴 만큼 휴대성이 뛰어나고 다양한 애플리케이션을 이용할 수 있어 일상생활에서 활용 범위가 확대되고 있다. 크기와 기능에 따라 스마트폰과 스마트패드 등으로 구분할 수 있다.
- 6 기타 임베디드 장치:** 컴퓨터의 일부 기능을 내장하거나 컴퓨터화되어 가고 있는 장치로 가전제품, 자동차, 공장 자동화, 로봇 등에 결합되어 사물 인터넷을 가능하게 한다.



▲ 컴퓨터의 종류

● 드라이버(driver)

컴퓨터에서 새로운 장치를 사용하기 위해서 설치해야 하는 프로그램이다. 장치 드라이버라고도 한다.

● 디스크(disk)

컴퓨터의 보조 기억 장치를 의미하며 자성 물질로 이루어진 하드 디스크와 반도체를 이용한 SSD가 대표적이다.

● 디스크 조각 모음

디스크에서 파일을 쓰고 지우기를 반복하다 보면 파일이 흩어져서 저장되는 경우가 발생한다. 파일이 흩어져 있을 경우 작업의 속도가 느려지고 효율성이 떨어지기 때문에 디스크 조각 모음이 필요하다.

● 임베디드 시스템

(embedded system)

기기에서 컴퓨팅을 활용하기 위해서 장치 내에 프로그래밍된 기기를 넣어 제어하는 시스템이다.



● **자동차 전자 제어 장치**
(electronic control unit)

자동차의 엔진 제어, 자동 변속, 자세 제어, 에어백 제어, 타이어 공기압 관리 등 차량의 주행이나 관리에 필요한 거의 모든 장치를 통합해서 관리하는 장치이다.

2 컴퓨팅 시스템의 활용 사례

컴퓨팅 시스템은 기존의 각종 장비와 실생활 주변 곳곳에 적용되어 우리의 삶을 편리하게 만들어 주고 있다. 컴퓨팅 시스템이 실생활에 활용되는 몇 가지 사례를 살펴보면 우리의 미래 생활을 예측할 수 있다.

- ① **가정생활**: 방송과 날씨 정보, 쇼핑이 가능한 TV, 음식물의 상태를 알려주는 냉장고, 지문 인식을 이용한 방법 장치 등
- ② **교육 현장**: 학교 교실에서 벗어난 원격 교육 시스템, 종이 교과서를 대체한 디지털 교과서, 학생들의 수준에 맞게 지도하는 맞춤형 교육 시스템 등
- ③ **산업 현장**: 로봇 제어를 통한 공장 자동화, 빅 데이터를 활용한 상품 추천 시스템, 작물을 자동으로 재배하는 농업 자동화, 드론을 이용한 무인 택배 시스템 등
- ④ **운송 장비**: 무인 자동차, 자동 신호 제어와 사고 방지 기능을 갖춘 지능형 교통 시스템, 자동 항법 장치를 갖춘 비행기 등
- ⑤ **의료 현장**: 병원에 방문하지 않고 받는 원격 진료, 내장 기관을 통과하여 몸속 질환을 진단하는 의료 장비, 정교한 수술이 가능한 수술용 로봇 등



▲ 가정생활



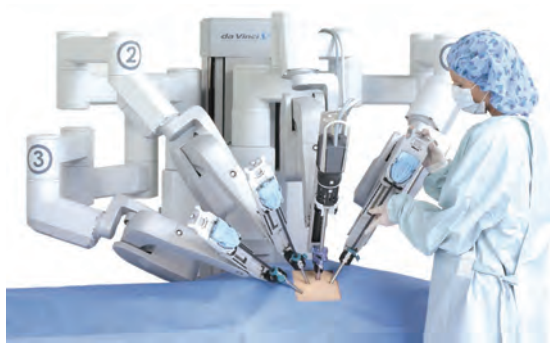
▲ 교육 현장



▲ 산업 현장



▲ 운송 장비

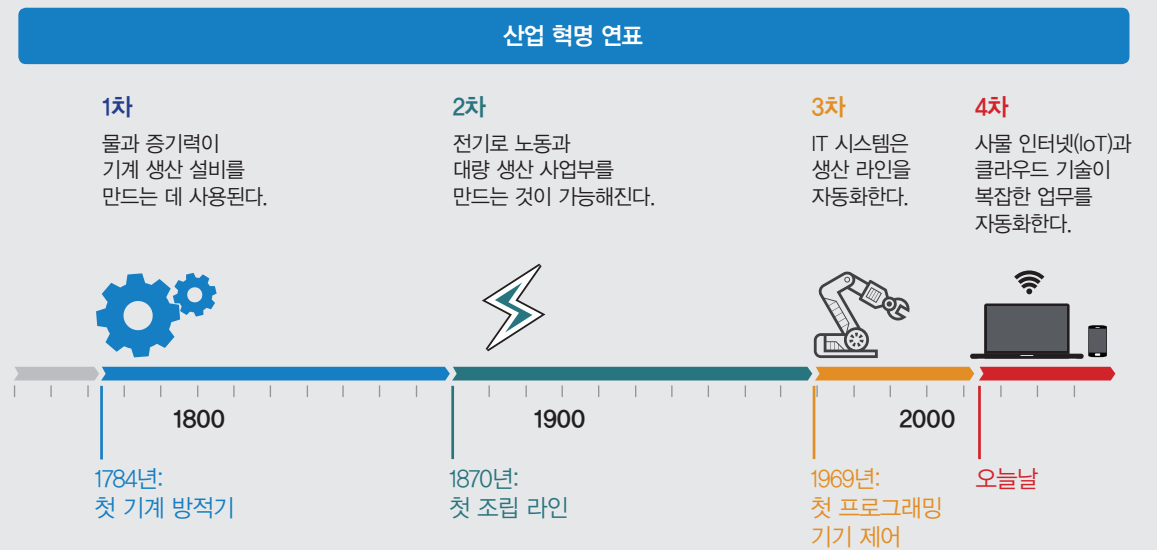


▲ 의료 현장



읽기 자료

4차 산업 혁명



증기 기관의 발명으로 촉발된 산업 혁명은 전기를 이용한 대량 생산 시대, 컴퓨터를 이용한 자동화 시대를 거쳐 4차 산업 혁명의 시대로 접어들었다.

1차 산업 혁명은 1784년 증기 기관의 발명과 함께 시작되었다. 기존에 사람과 동물의 힘으로 이루어지던 여러 일을 기계가 대신하면서 생산성이 크게 증가하였다. 1870년에 시작된 2차 산업 혁명은 발전기를 중심으로 한 전기의 사용으로 분업화와 대량 생산을 가능하게 하였다. 3차 산업 혁명은 컴퓨터의 등장으로 기계가 자동화되면서 대량 생산 체제가 더욱 발전하였다. 컴퓨터 기술이 인터넷과 함께 발전하면서 사람과 사람, 사람과 기계, 기계와 기계와의 연결을 통해 4차 산업 혁명의 토대를 마련하였다.

4차 산업 혁명은 3차 산업 혁명의 특징인 자동화와 연결이 더욱 강화된 모습을 띠고 있다. 자동화가 더욱 강화되기 위해서는 인간의 지능과 유사한 초지능이 필요하다. 그리고 연결성은 정보 통신 기술에 의해 사람과 사물, 사물과 사물이 무수히 연결되는 초연결성의 특징을 갖는다. 초지능과 초연결성의 분야가 융합되면서 인간이 처리하지 못하는 산업 분야의 복잡한 문제들을 해결할 수 있게 된다.

이러한 4차 산업 혁명의 대표적인 기술이 바로 ‘인공지능’, ‘빅 데이터’, ‘사물 인터넷’, ‘센싱 기술’ 등이다. 이를 이용한 산업 영역의 사례는 체내 삽입형 기기, 인공 시각, 웨어러블 컴퓨터, 스마트 도시, 공유 경제, 3D 프린팅 기술, 맞춤형 아기, 인공 신경 기술 등이 있다.

토론하기

- 1 4차 산업 혁명의 특징을 고려할 때 앞으로 유망한 직업에는 어떤 것이 있을까?
- 2 읽기 자료의 그림을 참고했을 때 5차 산업 혁명은 언제쯤 일어날 것이라고 생각하는가?
- 3 5차 산업 혁명이 나타난다면 어떤 특징을 가질까?

1 윈도에서 작업 관리자를 실행시켜 현재 어떤 프로세스가 실행되고 있는지 확인해 보자.

- 현재 몇 개의 응용 프로그램이 실행되고 있는가?
- 중앙 처리 장치(CPU)를 가장 많이 사용하고 있는 응용 프로그램은 무엇인가?
- 주기억 장치(메모리)를 가장 많이 차지하고 있는 프로그램은 무엇인가?
- 현재 컴퓨터의 처리 속도를 향상시키기 위해서 어떻게 하면 좋을지 토의해 보자.

이름	CPU	메모리	디스크	네트워크
앱 (7)				
Google Chrome	0%	69.4MB	0MB/s	0Mbps
Hancom Office Hanword 2010...	3.6%	13.9MB	0MB/s	0Mbps
KakaoTalk	0%	10.6MB	0MB/s	0Mbps
Windows 탐색기	0.6%	15.2MB	0MB/s	0Mbps
스티커 메모	0%	0.5MB	0MB/s	0Mbps
작업 관리자	0.2%	9.3MB	0MB/s	0Mbps
협력 도구	1.6%	2.9MB	0MB/s	0Mbps
백그라운드 프로세스 (79)				
AllShareFrameworkDMS	0%	0.4MB	0MB/s	0Mbps
AllShareFrameworkManagerD...	0%	0.1MB	0MB/s	0Mbps
Application Frame Host	0%	2.9MB	0MB/s	0Mbps
ASDF Service Application	0%	0.3MB	0MB/s	0Mbps
ASDF Service Application	0%	0.5MB	0MB/s	0Mbps

2 윈도 탐색기를 실행시키고 다음 물음에 답하시오.

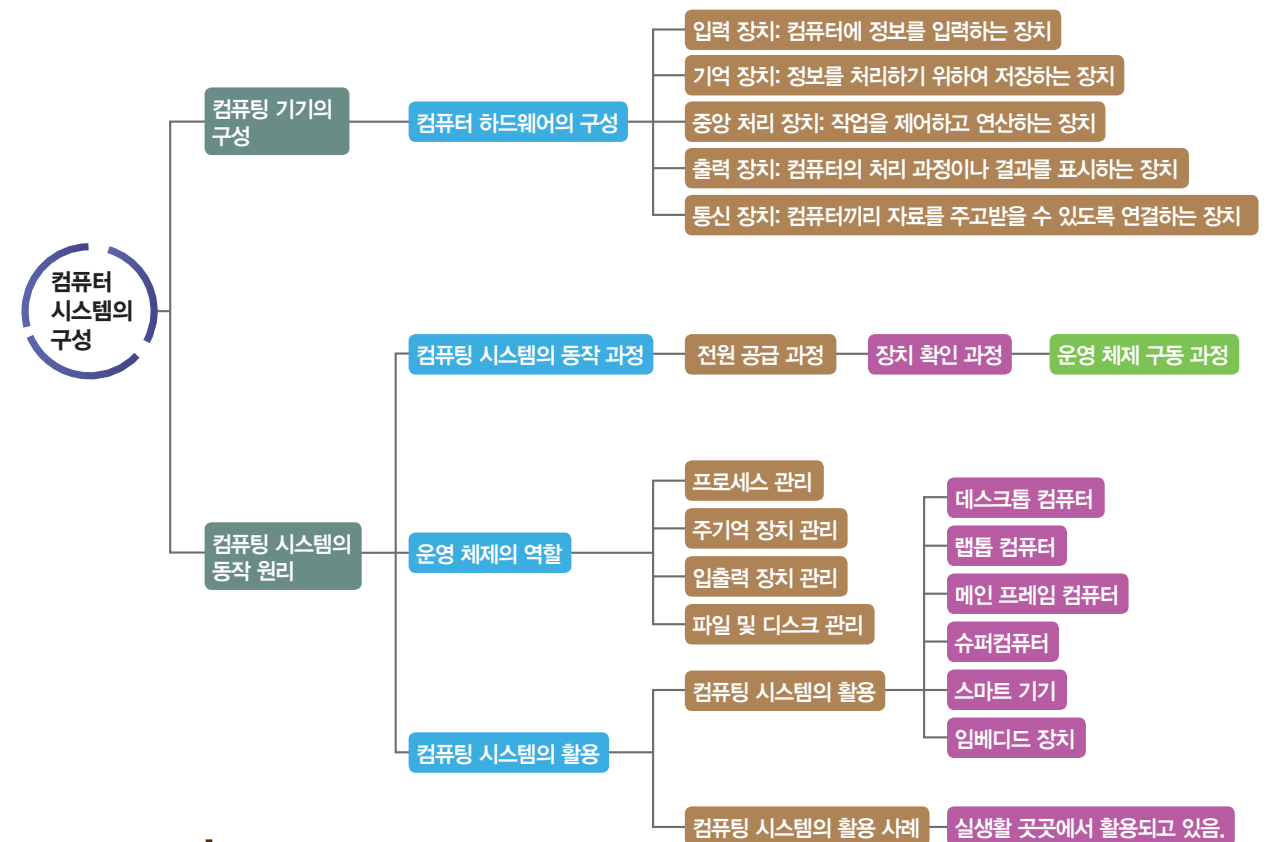
이름	수정한 날짜	유형	크기
CCL소개영상.mp4	2015-09-13 오후...	GOM 미디어 파일...	6,896KB
FlyingDragon.sb	2016-04-06 오후...	Scratch Project	1,656KB
가족여행사진.png	2016-04-11 오후...	PNG 파일	195KB
국어발표자료정리.hwp	2016-01-07 오후...	한컴오피스 한글 ...	7KB
나의용돈기입장.xlsx	2016-01-08 오후...	Microsoft Excel ...	17KB
스마트폰 건강하게 사용하기.pdf	2016-05-22 오후...	Adobe Acrobat D...	8,870KB
스크래치프로젝트.zip	2016-03-19 오후...	ALZip ZIP File	263KB
정보교과요점정리.hwp	2016-05-22 오후...	한컴오피스 한글 ...	527KB
태양전지.sb	2016-05-14 오후...	Scratch Project	12KB

- 윈도 탐색기에서 확인할 수 있는 파일 정보에는 어떤 것이 있는가?
- 가장 최근에 작업한 문서를 찾아서 사용하고자 할 때 어떻게 하면 될까?
- 파일을 삭제하고 복사하는 방법을 친구에게 설명해 보자.

자기 평가

평가 내용	잘함	보통	노력 요함
1. 운영 체제에서 어떤 프로세스가 작동되고 있는지 알고 있으며, 관리할 수 있는가?			
2. 윈도 탐색기로 파일을 관리할 수 있는가?			

배운 내용 정리하기



평가하기

1 컴퓨터 하드웨어의 구성 장치를 제어하고 자료를 연산하는 장치를 무엇이라고 하는가?

2 컴퓨터의 운영 체제가 하는 일을 설명해 보시오.

3 주변에서 볼 수 있는 제품 중 한 가지를 선택하여 컴퓨팅 장치가 어떻게 사용되었는지 설명하시오.

제품	
컴퓨팅 장치의 기능	

학습 목표

- 피지컬 컴퓨팅의 의미를 알고 구성 요소를 설명할 수 있다.
- 센서를 활용한 컴퓨팅 기기의 작동 원리를 이해할 수 있다.
- 실생활의 문제를 해결하는 센서 기반 프로그램을 구현할 수 있다.

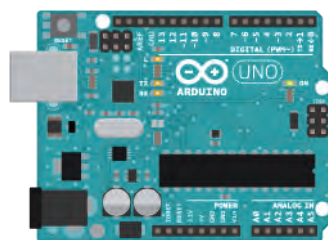
오픈 소스 하드웨어, 아두이노와 라즈베리 파이

‘오픈 소스(open source)’란 소프트웨어를 만들 때 이 소프트웨어의 프로그래밍 소스 코드를 무료 공개, 배포하는 것을 말하는데 하드웨어에도 오픈 소스가 있다. 아두이노와 라즈베리 파이는 누구나 배우기 쉽게 하드웨어 소스가 공개된 전자 개발 환경이다.

‘아두이노(Arduino)’는 이탈리아어로 ‘친한 친구’라는 뜻으로 지난 2005년에 이탈리아의 마시모 반지(Massimo Banzi) 교수가 공학도가 아닌 예술학도라도 배우기 쉬우면서 저렴한 전자 교육용 제품이 없을까 하여 만들었다. 예를 들어 아두이노는 센서의 빛, 버튼 위의 손가락 등의 입력 신호를 읽어 모터를 구동시키거나 LED를 켜는 출력으로 변환할 수 있다.

‘라즈베리 파이(Raspberry Pi)’는 영국의 라즈베리 파이 재단이 학교의 기초 컴퓨터 과학 교육을 증진시키기 위해 만든 일종의 마이크로 컴퓨터이다. 손바닥만한 크기로 키보드와 모니터를 연결해 사용한다.

누구나 아두이노와 라즈베리 파이에 대해 궁금하면 사이트에서 개발 환경을 공부할 수 있다.

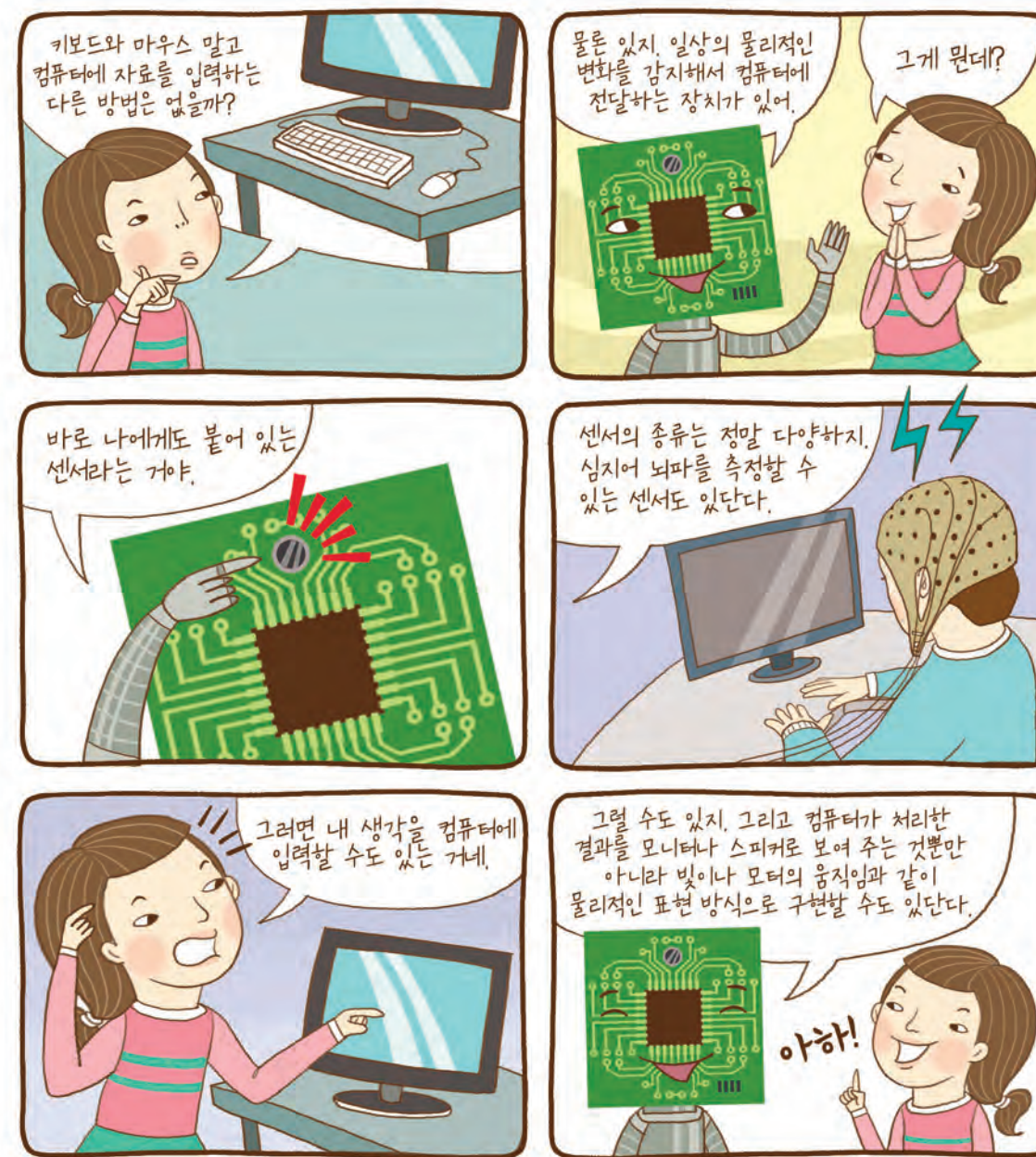


▲ 아두이노 우노 보드
아두이노: www.arduino.cc



▲ 라즈베리 파이 3 모델 B
라즈베리 파이: www.raspberrypi.org

다음은 센서의 역할에 대해 소개한 것이다.



생·각·해·보·기

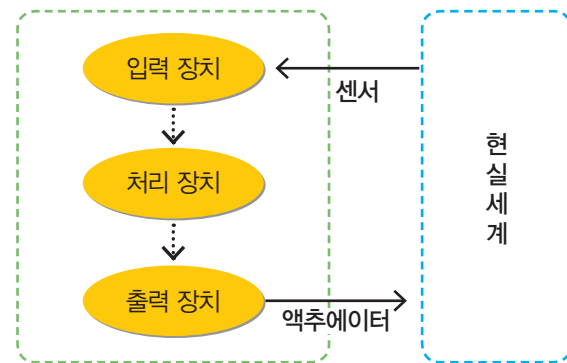
위의 만화를 보고 생활 주변에서 센서를 응용한 장치에는 무엇이 있는지 생각해 보자.



2-1 피지컬 컴퓨팅 기기의 구성

사람이 가까이 가면 작동하는 자동문과 에스컬레이터의 원리는 무엇일까? 밤이 되면 자동으로 켜지는 가로등과 현관문을 열면 켜지는 전등은 어떻게 작동되는 것일까? 컴퓨팅 시스템을 이용하여 생활을 편리하게 도와주는 장치를 살펴보고 어떻게 작동되는지 알아보자.

1 피지컬 컴퓨팅의 이해



▲ 피지컬 컴퓨팅

● **액추에이터(actuator)**
시스템을 움직이거나 제어하는 데 쓰이는 기계 장치

● **센서(sensor)**
우리가 생활하면서 덥고 추움과 같은 다양한 감각을 느낄 수 있는 것은 우리 몸에 온도를 감지하는 감각 기관이 있기 때문이다. 이와 같이 우리 몸의 감각 기관과 같은 역할을 하는 컴퓨팅 장치를 '센서'라고 부른다.

피지컬 컴퓨팅(physical computing)은 디지털 기술 및 장치를 이용하여 실세계로부터 센서를 통해 자료를 입력받아 처리한 결과를 출력하는 컴퓨팅을 말한다.

자동차가 후진할 때 장애물에 대한 경보음을 발생시키는 경우를 생각해 보자. 거리를 측정하는 센서를 통해 장애물과의 거리 값을 입력받고, 거리를 계산하는 처리 과정을 거쳐 스피커를 통해 경보음을 울리는 장치도 피지컬 컴퓨팅의 한 사례이다.

센서를 통해 입력받을 수 있는 자료에는 실세계에서 수치로 처리할 수 있는 것이면 모두 해당되며 소리, 빛, 거리, 압력, 온도, 기울기, 습도, 고도 등이 있다. 처리한 결과를 출력하기 위해서는 모터, LED, 스피커, 스위치 등 구동이 가능한 모든 기기를 사용할 수 있다.

2 센서의 종류

센서는 실세계의 다양한 변화를 감지하여 컴퓨터가 이해할 수 있는 수치 신호로 바꾸어 주는 역할을 한다. 센서는 이미 우리 생활에서 널리 사용되고 있으며 컴퓨팅 장치의 활용 범위를 넓히는 데 큰 역할을 하고 있다.

1 빛 센서

빛 센서는 주변의 빛을 감지하여 수치 값으로 바꾸어 주는 역할을 한다. 빛의 밝기를 감지하기 때문에 주변 밝기에 따라 다른 반응을 보이도록 설계된 장치에 주로 사용된다.



입력 ← 빛



출력 → 액정 화면



▲ 스마트폰 자동 밝기 조절



입력 ← 빛



출력 → 전조등



▲ 어두워지면 전구가 켜지는 자동차

- **빛의 측정 단위**
 - **조도**: 빛의 밝기 정도를 말하며 단위는 렉스(lx)를 쓴다.
 - **광도**: 광원에서 어느 방향으로 나오는 빛의 세기를 말하며 단위는 칸델라(cd)를 쓴다.
 - **휘도**: 눈부심의 정도를 말하며 단위는 cd/m²을 쓴다.

2 소리 센서

소리의 크기를 측정하여 수치 값으로 바꾸어 주는 센서이다. 소리의 크기 측정이나 음성 인식 등에 사용된다.



입력 ← 소리



출력 → 소리 수치 액정 화면



▲ 소음 측정기

보청기의 구성



입력 ← 소리



출력 → 증폭된 소리 스피커



▲ 보청기

- **소리의 크기**
 - 소리의 크기 단위는 데시벨(dB)을 사용하며 사람이 들을 수 있는 소리 세기의 범위는 0~130dB이다.

아래 그림에 제시된 스마트폰 센서의 종류를 살펴보고 실제 스마트폰에 내장된 센서가 어떤 것이 있는지 확인하여 보자. 그리고 센서의 수치 값이 무엇을 의미하는지 토론해 보자.



센서 확인 방법 예시

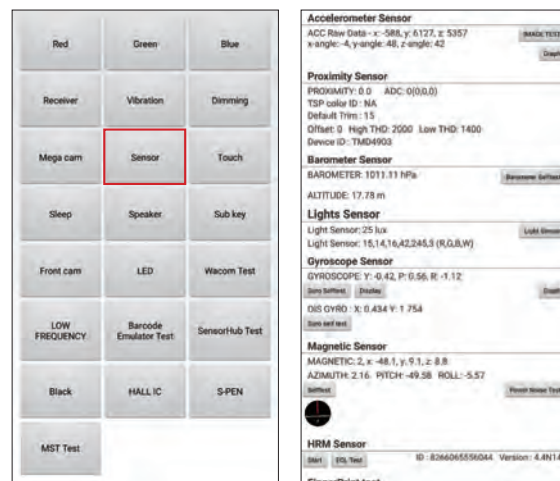
스마트폰에 부착된 센서의 값은 끊임없이 바뀌고 있다. 이를 확인하는 방법은 다음과 같다.

1 서비스 코드를 활용하는 방법(개발사나 기종별로 차이가 있음)

- 1 스마트폰의 전화 앱을 실행시킨다.
- 2 전화번호 입력 창에 [*#0*#]을 입력한다.
- 3 [Sensor]를 선택하여 센서를 확인한다.

2 앱을 활용하는 방법

- 1 '센서 확인', '센서 테스트' 등의 검색어로 앱을 찾아 설치한다.
- 2 설치한 앱을 통해 센서를 확인한다.



자 기 평 가

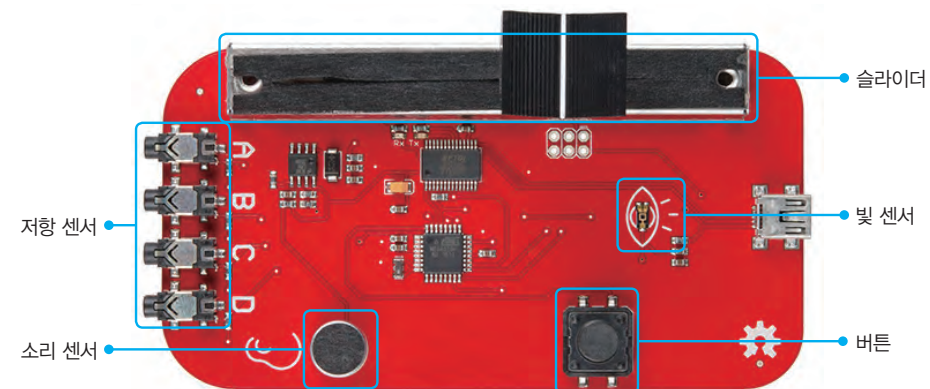
평가 내용	잘함	보통	노력 요망
1. 스마트폰의 내장 센서를 확인할 수 있는가?			
2. 센서의 수치 값에 대한 의미를 이해하는가?			

2-2 피지컬 컴퓨팅 프로젝트

센서를 이용하여 입력되는 값을 조건에 따라 처리하여 결과를 출력하거나 입력 값에 따라 피지컬 컴퓨팅 장치의 동작을 제어하기 위해서는 프로그래밍의 과정이 필요하다. 실생활 문제에 적용하여 센서 기반 프로그램을 창의적으로 개발해 보자.

1 센서 보드의 이해

센서에서 입력받은 값은 프로그래밍 언어를 이용하여 처리한 뒤 다양한 결과로 출력하거나 장치를 제어할 수 있다. 하나의 회로 기판에 여러 개의 센서가 부착되어 있는 센서 보드는 다양한 값을 입력받아 프로그래밍하기 쉬운 장치이다. 일반적인 센서 보드의 구성은 아래 그림과 같다. 센서의 종류는 확장 가능하다.



- **빛 센서:** 주변의 밝기를 감지하여 숫자로 표시한다. 센서 보드의 종류에 따라 표시되는 값의 범위가 다르다.
- **소리 센서:** 소리에 반응하여 소리 크기에 따라 다른 값을 표시한다.
- **버튼:** 버튼을 눌렀는지 여부에 따라 참과 거짓을 표시하는 디지털 센서다.
- **슬라이더:** 슬라이더의 위치에 따라 고유한 값을 가진다.
- **저항 센서:** A~D의 4개 입력 단자를 가지고 있으며 전류의 흐름을 감지하여 표시한다.



- 센서 보드에서 확인할 수 있는 빛 센서의 전체 범위는 얼마인가?

~

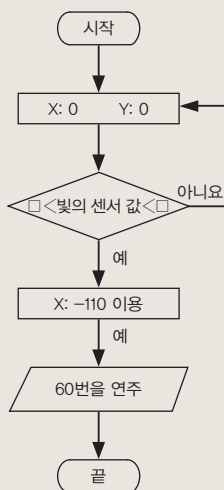
- 빛 센서의 범위를 3단계로 나누어 보자.

1단계: ~

2단계: ~

3단계: ~

- 빛 감지 피아노의 핵심 알고리즘



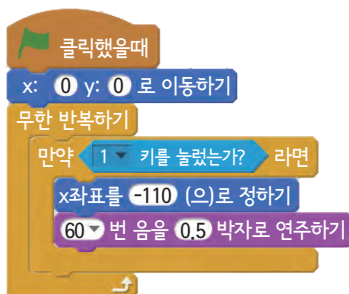
2 센서 보드의 활용

1 빛 감지 피아노

빛의 밝기에 따라 다른 음계를 연주할 수 있는 프로그램을 만들고자 한다. 빛 센서를 사용해서 프로그램을 완성해 보자.

핵심 명령 블록 센서 값 블록

카테고리	명령 블록	기능
추가블록	<div>슬라이더 사용하기 ▾ 의 센서값</div> <div>슬라이더 사용하기</div> <div>빛</div> <div>저항-A</div> <div>저항-B</div> <div>저항-C</div> <div>저항-D</div>	센서 보드의 센서 값을 표시하는 역할을 한다.



스프라이트	기능 및 역할
	빛 센서 값이 보다 크고 보다 작을 때 '도' 스프라이트로 이동한다. 그리고 '도' 음을 연주한다.

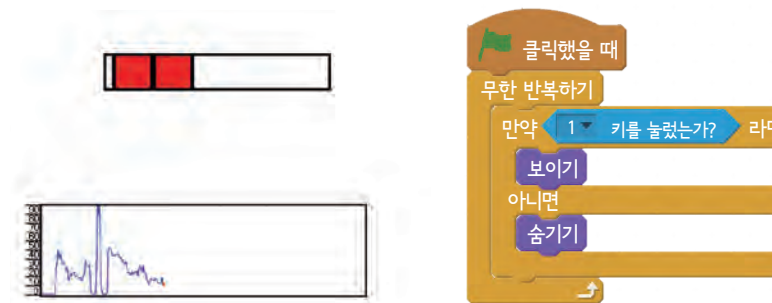
- 어느 부분에 빛 센서 블록을 사용하면 좋을까? '도' 음은 어떤 조건에서 연주되어야 할까? 다음 빈칸을 채워 보자.

< 빛 의 센서값 그리고 빛 의 센서값 <

- '레'와 '미' 음이 연주될 수 있게 나머지 부분을 완성하여 보자.

2 소음 측정기 만들기

소리 센서 값에 따라 게이지에 표시되는 블록의 개수가 달라지도록 만들어 보자.



스프라이트	기능 및 역할
소리 크기 1	소리 센서 값이 보다 크면 나타나고 그보다 작을 때는 보이지 않게 하여 소리 크기로 표시하는 역할을 한다.

- 어느 부분에 소리 센서 블록을 사용하면 좋을까? 소리 크기 1 스프라이트는 어떤 조건에서 보여야 할까? 다음 빈칸을 채워 보자.

소리 의 센서값 >

- 소리 크기 2~5 스프라이트도 나타나도록 나머지를 완성해 보자.

3 염도 측정기 만들기

소금물과 같은 전해질 용액은 농도에 따라 전류가 흐르는 정도가 다르다. 전류의 세기를 측정할 수 있는 저항 센서를 이용해서 소금물의 농도에 따라 소리의 빈도가 달라지는 프로그램을 만들어 보자.



- 센서 보드에서 확인할 수 있는 소리 센서의 전체 범위는 얼마인가?

~

- 소리 센서의 범위를 5단계로 나누어 보자.

1단계: ~

2단계: ~

3단계: ~

4단계: ~

5단계: ~

- 소음 측정기의 핵심 알고리즘

소리의 센서 값 > ?
예) 보이기
아니오) 숨기기

● 염도 측정기 사용법



- 두 전극 사이의 간격을 일정하게 유지한다.
- 염도가 다른 용액에 저항 센서에 연결된 전극을 넣어 그 값을 측정한다.

- 맑은 물과 염도가 가장 높은 물에서 저항을 측정했을 때 그 범위는 얼마인가?

 ~

스프라이트	기능 및 역할
	저항-A 센서 값이 <div></div> 이상일 때 보이고 그보다 작을 때는 나타나지 않게 하여 염도 게이지 역할을 한다.
	<div></div> 초 간격으로 전자 신호음이 계속 재생된다.

- 어느 부분에 저항-A 센서 블록을 사용하면 좋을까?

저항-A 센서 값을 이용해서 저항이 작아질수록 전자 신호음 간격이 짧아지게 만들고자 한다. 적당한 값을 찾아 빈칸을 채워 보자.

저항-A 의 센서값 /

- 이 프로그램을 염도 측정 외에 어떤 용도로 사용할 수 있을까?

센서로 태양광 선풍기 프로젝트 바꾸기

센서를 사용해서 태양광 선풍기 프로젝트를 바꾸어 보자.



- 1 태양광 변수는 어떤 센서로 바꾸면 좋을까?
- 2 선풍기속도 변수는 어떤 센서로 바꾸면 좋을까?
- 3 빛 센서와 슬라이더 센서를 이용해서 프로젝트를 수정해 보자.

3 센서로 문제 해결하기

현재 우리는 생활 속에서 발생하는 다양한 문제를 컴퓨팅 기기를 활용하여 해결하는 경우가 많다. 현실에서 사람들이 마주할 수 있는 위기 상황을 극복하는 데 도움을 주는 장치를 만들어 보자.

문제 상황



▲ 골목길

○○시에서는 야간 범죄 발생률을 낮추기 위해서 가로등을 추가 설치하기로 결정하였다. 추가로 설치할 가로등에 대해서 두 가지 요구 사항이 있다. 하나는 가로등 점등 시간을 조정하는 방법이고, 나머지는 추가 범죄 예방 장치가 필요하다는 요구이다.

● 가로등과 범죄율

영국 리즈 시는 가로등을 밝은 백색광 조명으로 바꾼 이후 범죄율이 30퍼센트 줄었다. 뉴욕 시도 가로등 조명을 밝게 바꾼 뒤에 범죄 발생수가 41퍼센트 감소하였다.

1 문제의 이해 및 분석

문제 상황을 이해하고 필요한 장치를 개발하기 위해 현재 상태와 목표 상태로 나누어 분석해 보자.

가로등 점등 시간

현재 상태:

목표 상태:

범죄 예방 장치

현재 상태:

목표 상태:

- 가로등 점등 시간 문제를 해결할 수 있는 방법에는 어떤 것이 있는가?
- 범죄 예방에 도움을 줄 수 있는 방법에는 어떤 것이 있는가?

2 문제 해결 방법의 추상화

1 핵심 요소 및 패턴 찾기

다음 문제 상황에 적절한 센서와 센서 값의 범위를 찾아 보자.

가로등 점등 시간	큰 소리에 반응하는 CCTV	경찰 출동 버튼
사용할 센서: 빛 센서	사용할 센서: 소리 센서	사용할 센서: 버튼
가로등이 켜지기에 적당한 빛 센서 값은 얼마인가?	CCTV가 작동하기에 적당한 소리 센서 값은 얼마인가?	경찰이 출동하게 할 때 버튼을 통해 입력되는 값은 얼마인가?

2 알고리즘 설계

센서를 이용하여 문제를 해결하기 위한 장치를 설계해 보자.

센서	기능	알고리즘
빛 센서	밝기에 따라 전등 켜기	무한 반복 { 빛 센서 값 < <input type="text"/> 예) 전등 켜기 아니요) 전등 끄기 }
소리 센서	큰 소리가 나면 CCTV 작동하기	무한 반복 { 소리 센서 값 > <input type="text"/> 예) 경고음 CCTV 작동 }
버튼 센서	경찰 출동하기	무한 반복 { 버튼 누르기? 예) 경찰 연락 }

3 문제 해결 방법 구현

위에서 구상한 장치를 센서 보드를 활용하여 구현해 보자.

기본 프로그램을 살펴보고 그 구성과 기능에 대하여 물음에 답해 보자.



● 알고리즘 설계 시 빛 센서, 소리 센서, 버튼 외에 슬라이더를 추가로 이용하였을 때 더욱 효과적인 기능을 가질 수 있도록 설계해 보자.

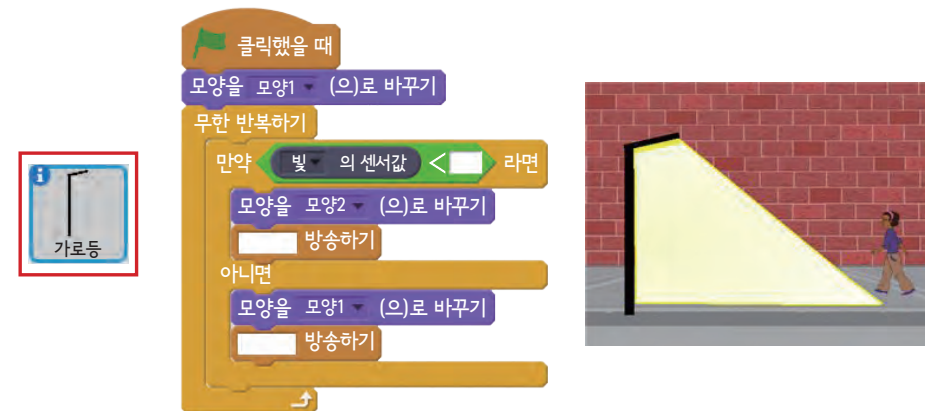


Think

- ➔ 기본 프로그램에 몇 개의 스프라이트가 있는가?
- ➔ 배경을 클릭해 보자. 프로젝트를 시작할 때 배경의 밝기는 몇으로 지정되어 있는가?
- ➔ 가로등 스프라이트의 모양을 살펴 보자. 가로등이 켜지는 효과를 주려면 어떤 블록을 사용해야 하는가?
- ➔ 프로그램에서 사용하는 신호의 종류에는 어떤 것이 있는가?

1 빛 센서로 가로등 점등하기

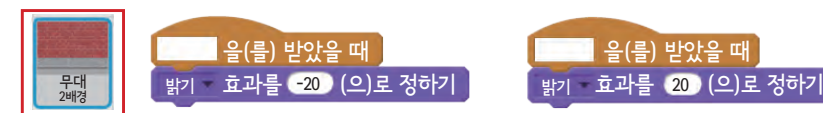
● 빛 센서 값을 확인해서 언제 가로등이 켜지게 하면 좋을지 생각해 보자.



● 가로등의 점멸 기능에서 다음 세 가지 방법으로 고민해 보자.

- 1 빛의 센서 값(어두워질 때)
- 2 저녁 시간(해 지는 시간)
- 3 움직임이 있을 때

● 가로등이 켜지면 배경의 밝기는 어떻게 바뀌어야 할까?



2 소리 센서로 CCTV 작동시키기

● 소리 센서의 값이 어느 정도일 때 경고음이 울리면서 카메라가 켜질지 생각해 보자.



실 | 습 | 활 | 동

다음 절차에 따라 센서 보드를 사용하여 실생활의 문제를 해결할 수 있는 나만의 프로젝트를 만들어서 공유해 보자.

1 문제 상황 인식

- 친구들과 함께 학교 온실을 관리하고 있다. 방학이 다가오면서 온실을 제대로 관리할 수 없어 걱정이 되었다. 우리가 없는 동안 온실의 식물이 죽지 않도록 자동으로 관리 장치를 친구들과 개발하려고 한다.
- 식물들은 물을 주기적으로 주어야 하고 태양빛의 세기를 조절해 주어야 한다. 온도 조절을 위해 통풍구도 적절하게 제어하여야 한다.

2 프로젝트 구상하기

- 내가 만들고자 하는 장치를 구상하여 보자.

프로젝트 이름		필요 센서	
필요한 스프라이트		핵심 기능	
추상화(핵심 요소 및 패턴 찾기)		알고리즘(순서도 또는 의사 코드)	

3 프로젝트 점검하기

- 점검표를 만들어서 프로젝트가 제대로 작동되는지 확인해 보자.

프로젝트 점검표

테스트 내용	점검 결과

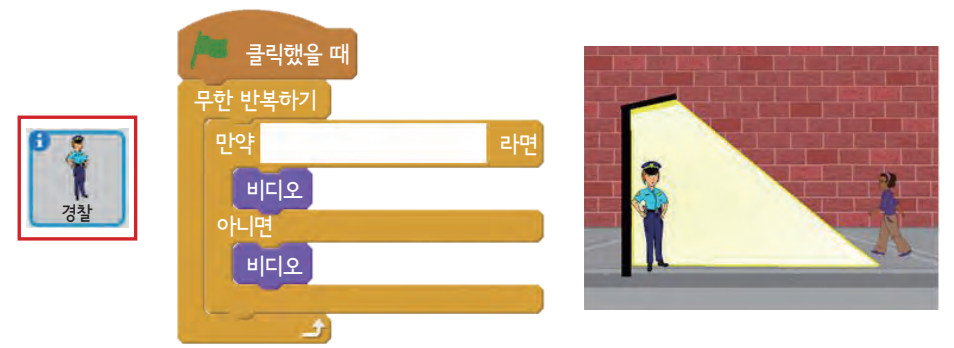
4 공유하고, 평가하기

- 내가 만든 프로젝트를 전시하고 발표하여 보자. 그리고 친구의 프로젝트를 보고 다음 표를 작성해 보자.

프로젝트 이름	좋은 점	추가하고 싶은 점

3 경찰 출동하기

- 경찰은 어떤 일이 일어났을 때 출동하면 좋을까?
- 경찰이 출동하고 철수하는 것은 어떻게 표현할 수 있을까?



4 결과 분석 수정 및 보완하기

내가 만든 프로젝트가 제대로 작동하는지 직접 점검표를 만들어서 확인해 보자. (점검표는 구체적이고 자세하게 작성하는 것이 좋다.)

프로젝트 점검표

점검 내용	점검 결과
주변이 어두워지면 가로등이 켜지는가?	

- 점검 후 프로그램에 문제가 있을 경우 수정해 보자.

● 경찰이 출동할 때 사이렌 소리가 나도록 '소리' 명령 블록을 추가해 보자.

● 우리 주변에서 위험한 상황을 막거나 위험에 처한 사람을 도와주는 정보 기기와 센서들을 찾아 구동 원리를 파악해 보자.



“나는 만든다. 고로 존재한다.”

메이커 운동 “MAKER” MOVEMENT

메이커 운동은 말 그대로 무엇인가 만드는 사람이 되는 활동이다. 사람들이 만든 것이면 어떤 것이든 서로 공유하고 후원도 하는 움직임이다. 처음에는 소수의 괴짜들을 중심으로 시작되었으나 전 세계적으로 널리 퍼지면서 우리나라에서도 메이커 페어를 개최하고 있다.

소비에 중독되어 살아가는 현대인에게 무엇인가를 생산하여 공유할 수 있다는 즐거움을 줄 뿐만 아니라 다양한 후원 시스템과 함께 미래를 열어 가는 신기술을 발명하거나 창업을 할 수 있는 밑거름이 되고 있다.

메이커는 스스로 익히거나 장인의 어깨너머로 배운 기술을 단지 자신의 몸에만 담아 두지 않고 기술 그 자체뿐 아니라 성공, 실패, 고민의 이야기를 인터넷을 통해 공유하고, 다른 사람이 공유한 정보와 이야기에 자극을 받아 또 다른 무언가를 만들어 낸다. 여기에 아두이노와 라즈베리 파이 같은 정보 통신 기술이 널리 보급되면서 컴퓨팅 기술을 이용한 다양한 생산물이 만들어지고 있다.

여러분도 정보 교과를 배움으로써 내 생각을 담아 무엇인가 만들 수 있는 능력을 갖춰 가고 있다. 친구들과 함께 우리 학교 메이커 페어를 개최해 보는 것은 어떨까?



▲ 라즈베리 파이로 구현한 슈퍼컴퓨터



▲ 3D프린팅 기술로 만든 의수

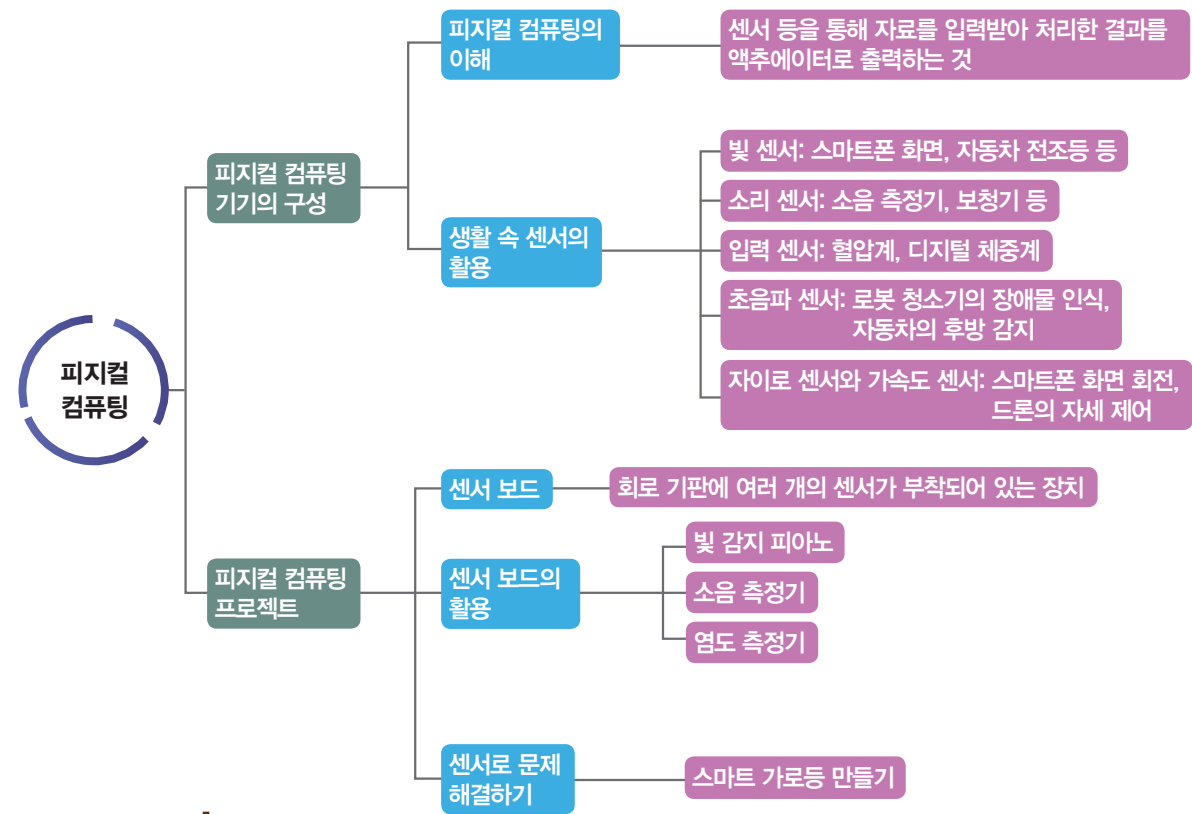


▲ 직접 만든 인공위성을 쏘아올린 송호준 씨

토론하기

- 1 누가 시켜서 한 것이 아니라 스스로 계획해서 무엇인가 만들어 본 경험을 이야기해 보자.
- 2 내가 만든 것에 소프트웨어를 사용한다면 어느 부분에서 사용할 수 있을까?
- 3 내가 메이커 페어에 참여한다면 어떤 것을 만들어서 선보이고 싶은지 자유롭게 써 보자.

배운 내용 정리하기



평가하기

① 실세계의 물리적인 변화를 감지하여 컴퓨터가 이해할 수 있는 신호로 바꾸어 주는 장치를 무엇이라고 하는가?

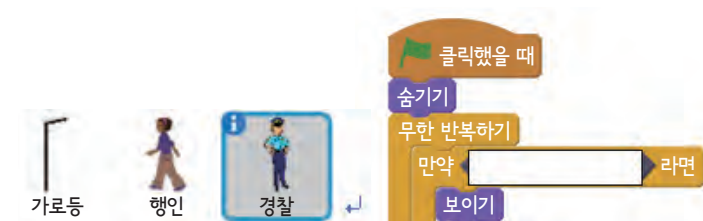
② 우리 주변에서 접할 수 있는 다음 물건들 중에서 나머지와 다른 종류의 센서가 사용된 물건을 골라 보자.

디지털
체중계

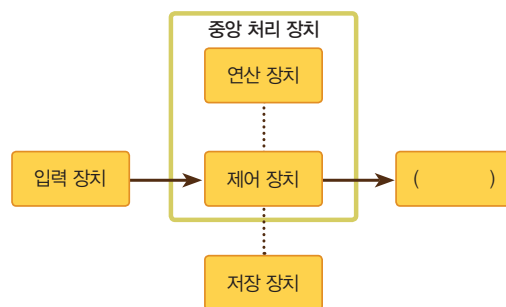
가로등

스마트폰
화면 밝기

③ 버튼을 눌렀을 때 경찰이 등장하게 하려면 아래 빈칸에 어떤 블록이 들어가야 하는가?



- 1 다음 빈칸에 들어갈 장치는 컴퓨터에서 어떤 역할을 하며, 어떠한 기기들이 있는지 예를 들어 설명하시오.



- 2 미래에는 컴퓨팅 시스템이 더 널리 사용될 것이다. 여러 컴퓨팅 시스템의 활용 분야 중 가장 발전이 기대되는 분야는 어떤 분야인지 쓰고 발전된 모습을 상상하여 두 가지 써 보자.

- 발전이 기대되는 분야: ()

- 3 다음은 컴퓨터가 부팅되는 과정이다. 순서에 맞게 나열하라.

- ㉠ 보조 기억 장치로부터 운영 체제를 구동시킨다.
- ㉡ 롬에서 각종 장치 정보를 인출한다.
- ㉢ 입출력 장치를 구동시키고, 램에 메모리를 할당한다.
- ㉣ 전원 공급 장치로부터 전원이 공급된다.

() → () → () → ()

- 4 다음 생활 속에서 센서를 사용하는 예에 대한 설명 중 틀리게 설명한 사람을 찾고 설명을 바르게 고쳐 보자.

- 찬민: 소음 측정기는 소리 센서를 이용해서 소음을 측정할 수 있어.
- 규태: 빛 감지 센서를 가로등에 사용하면 주변 밝기에 따라 자동으로 작동하는 가로등을 만들 수 있어.
- 도엽: 스마트폰에는 정말 많은 센서들이 부착되어 있는데 그 중에서 지문 인식 센서는 스마트폰 화면을 자동으로 회전시키는데 사용되지.
- 다만: 자동차에도 센서가 많이 장착되어 있는데 거리 센서는 주차할 때 많은 도움을 줘.

- 바르지 않은 말을 한 학생: ()
- 바르게 고친 내용:

- 5 센서보드를 연결하고 다음 코드로 작동하는 장치를 만들고자 한다. 이러한 장치는 어떠한 상황에서 사용할 수 있을지 자신의 생각을 적어 보자.



- 6 센서를 이용해서 내게 필요한 장치를 만들고자 한다. 어떤 센서를 사용할 것이며 어떤 장치를 만들고 싶은지 정리해 보자. (필요한 센서는 자유롭게 상상해서 쓸 수 있다.)

- 필요한 센서: ()
- 만들고자 하는 장치:

사회의 변화

인류의 역사를 바꾼 혁명은 생산 수단의 변화와 새로운 에너지의 등장에서 비롯되었으며 변화의 주기도 앞당겨지고 있다. 앞으로 다가올 미래를 예측해 보고 어떤 준비를 해야 할지 생각해 보자.



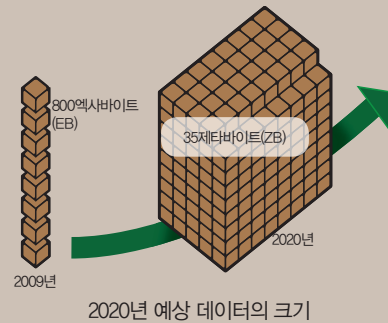
빅 데이터 크기의 역사

오늘날 하루에 2.5엑사바이트(EB)나 되는 대량의 자료(데이터)가 우리 사회에서 생성되고 있다. 더구나 현존하는 데이터의 대부분은 최근 수년 동안 생성된 것이다. 이 방대한 자료(데이터)를 ‘빅 데이터(big data)’라 한다.

데이터 크기의 단위

1,000,000,000,000,000,000,000,000

요타바이트 (YB)	제타바이트 (ZB)	엑사바이트 (EB)	페타바이트 (PB)	테라바이트 (TB)	기가바이트 (GB)	메가바이트 (MB)	킬로바이트 (KB)	바이트 (byte)
이후	2011년	2009년	2005년	2002년	~1990년대			



2¹⁰인 1,024가 1,000과 비슷하여 SI 접두어(킬로, 메가...)를 사용하게 되었는데.

• SI 접두어 값

킬로바이트(KB) = 1,024¹ = 2¹⁰ ≅ 10³ = 1,000byte

메가바이트(MB) = 1,024² = 2²⁰ ≅ 10⁶ = 1,000,000byte

1990년대
이전

바이트(byte) = 2³비트(bit)



1990년대

기가바이트(GB) = 1,024³
= 2³⁰ ≅ 10⁹ = 1,000,000,000byte



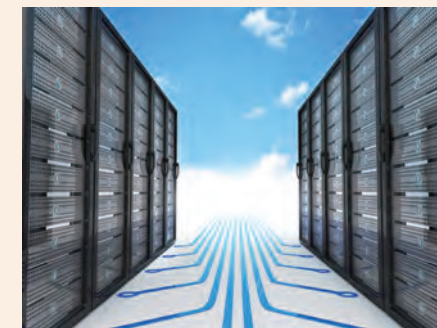
2002년

테라바이트(TB) = 1,024⁴
= 2⁴⁰ ≅ 10¹²
= 1,000,000,000,000byte



2005년

페타바이트(PB) = 1,024⁵
= 2⁵⁰ ≅ 10¹⁵
= 1,000,000,000,000,000byte



2009년

엑사바이트(EB) = 1,024⁶
= 2⁶⁰ ≅ 10¹⁸
= 1,000,000,000,000,000,000byte



2011년

제타바이트(ZB) = 1,024⁷
= 2⁷⁰ ≅ 10²¹
= 1,000,000,000,000,000,000,000byte

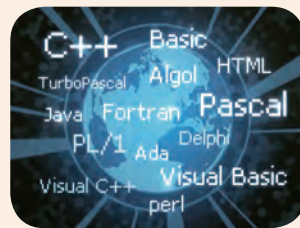


이후

요타바이트(YB) = 1,024⁸
= 2⁸⁰ ≅ 10²⁴
= 1,000,000,000,000,000,000,000,000byte



프로그래밍 언어의 역사



프로그래밍 언어(programming language)는 컴퓨터 시스템을 작동시키는 소프트웨어를 작성하기 위한 언어로 컴퓨터가 바로 이해할 수 있는 기계어와 사람이 사용하는 언어의 중간에서 매개 역할을 한다.

1940년대 이전의 초기 컴퓨터에서는 부호나 천공카드가 사용되었다. 이후 1세대로 기계어, 2세대로 기계어를 일부 기호화한 언어, 3세대부터 본격 프로그래밍 언어로 C, 포트란, 베이식 등이 개발되었다. 4세대는 대용량 데이터를 처리하기 위한 윈도 개발 환경을 제공하였다. 5세대는 네트워크 기능이 강화된 자바, C++, C# 등과 웹의 등장으로 ASP, JSP, PHP도 등장하였다.



▲ Go 프로그래밍 언어 소개 화면

마이크로프로세서의 역사

마이크로프로세서(Microprocessor)란 컴퓨터의 연산 장치와 제어 장치를 1개의 작은 실리콘 칩에 모아 놓은 처리 장치를 말하며, 주기억 장치에 저장되어 있는 명령을 해석하고 실행하는 기능을 한다.

1965년 고든 무어가 약 18개월마다 2배가 된다고 하는 '무어의 법칙'을 내놓았고 1971년 최초의 마이크로프로세서 인텔 4004가 등장한 이래 마이크로프로세서는 지속적으로 발전하여 현재는 전자·전기·기계 분야 등 거의 전 산업 분야에서 사용되고 있다.

연도	마이크로프로세서 코드명	트랜지스터 개수
4비트	1971년 4004	2,300개
	1972년 8008	
8비트	1974년 8080	3,500개
	1978년 8086	2,900개
16비트	1979년 8088	
32비트	1982년 80286	134,000개
	1985년 80386	275,000개
	1989년 i486	1,200,000개
	1993년 펜티엄	3,100,000개
	1995년 펜티엄 프로	5,500,000개
	1997년 펜티엄 2	7,500,000개
	1998년 셀러론	19,000,000개
	1999년 펜티엄 3	28,000,000개
	2000년 펜티엄 4	42,000,000개
	2004년 프레스캣	125,000,000개
64비트	2005년 펜티엄 D	
	2006년 코어2 듀오	291,000,000개
	2007년 펜티엄 E (요나)	
	2008년 코어 i7	
	2015년	약 19억 개

