



# Arduino-IoT

[wk01]

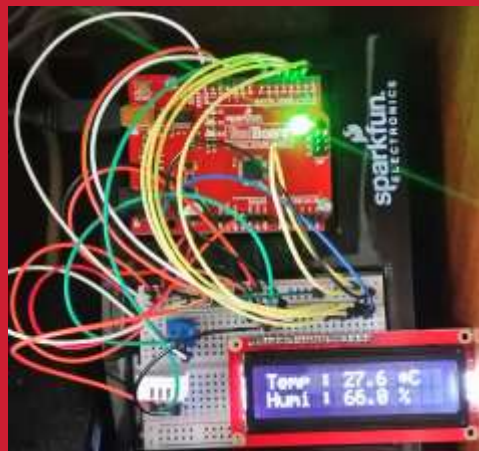
## Introduction

Visualization of Signals using Arduino,  
Node.js & storing signals in MongoDB  
& mining data using Python

Comsi, INJE University

2<sup>nd</sup> semester, 2019

Email : chaos21c@gmail.com





# My ID

ID	성명
AA01	김관용
AA02	백동진
AA03	김도훈
AA04	김희찬
AA05	류재현
AA06	문민규
AA07	박진석
AA08	이승협
AA09	표혜성
AA10	김다영
AA11	성소진
AA12	김해인
AA13	신송주
AA14	윤지훈

사물인터넷 -> HSC (하소연)



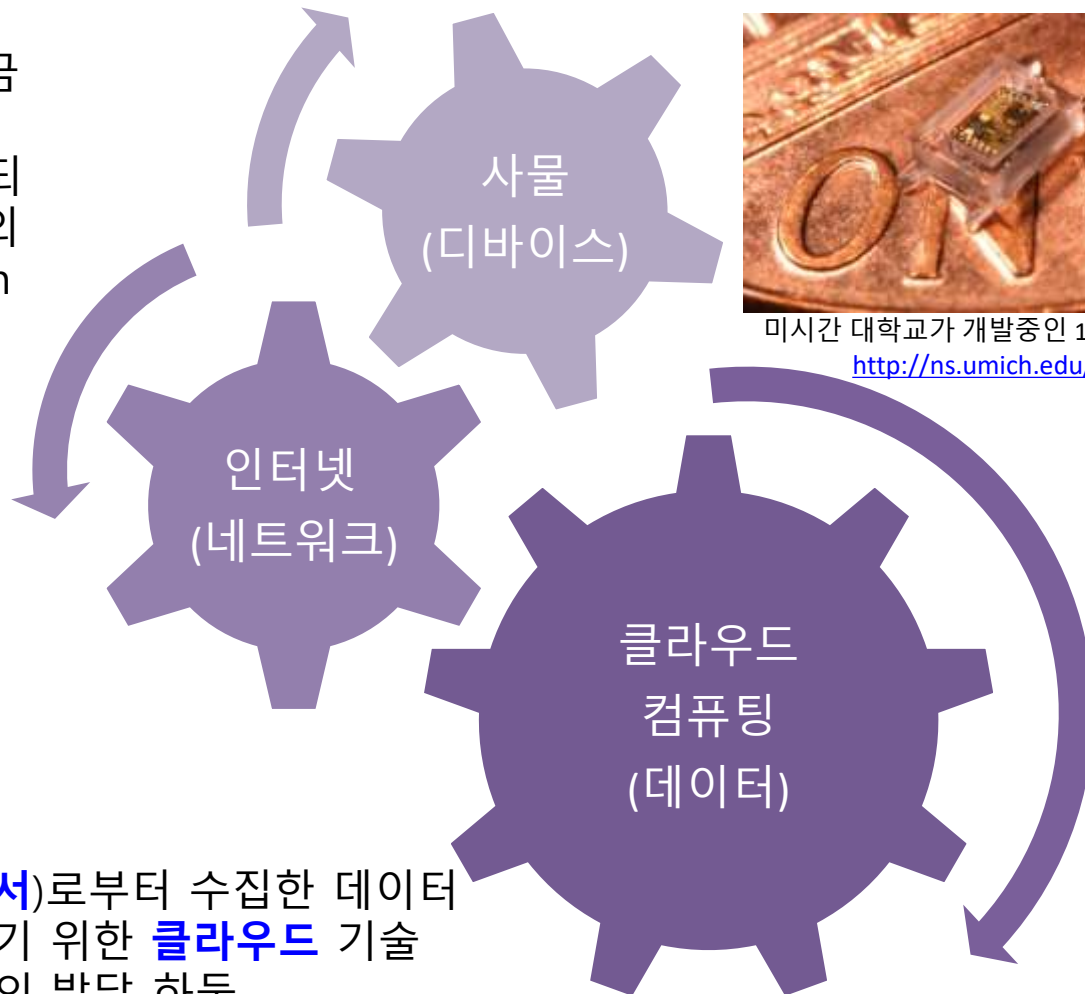
# INTERNET OF THINGS

## -> HW & SW Connectivity

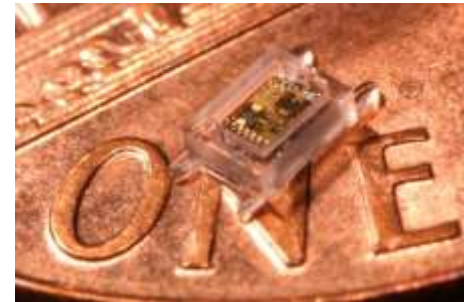


# 사물인터넷이 가능해진 이유!

- **스마트폰**의 대중화와 함께 무선 인터넷 요금의 현실화
- **블루투스 4.0**로 대변되는 근거리 통신 기술의 **저전력**(BLE: Bluetooth Low Energy) 기술



- 다양한 센서와 소형화 (Nano)

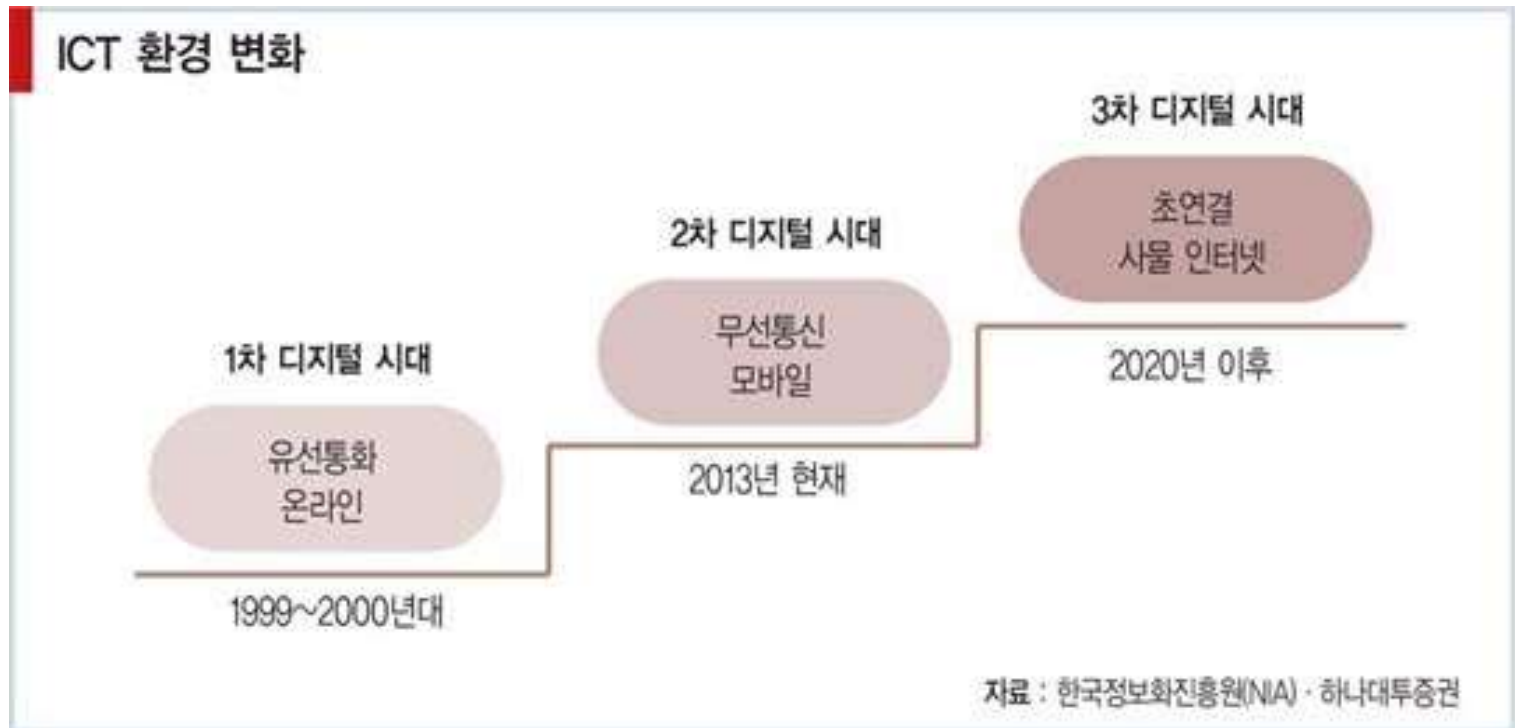


미시간 대학교가 개발중인 1mm 컴퓨터

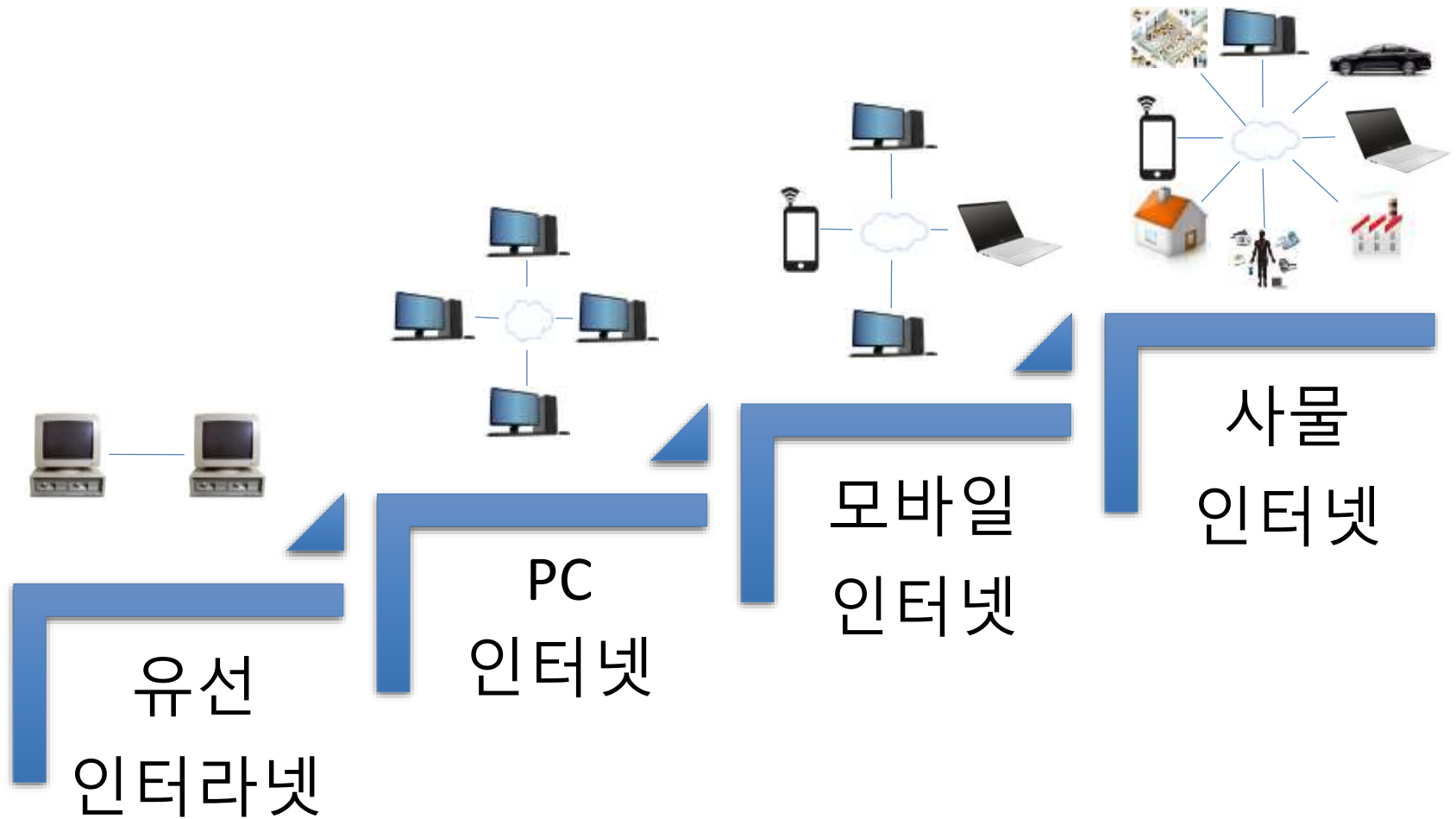
<http://ns.umich.edu/new/releases/8278>

- 다양한 디바이스(**센서**)로부터 수집한 데이터를 저장하고 관리하기 위한 **클라우드** 기술
- **빅데이터** 처리 기술의 발달-하둡,...

# ICT 환경 변화

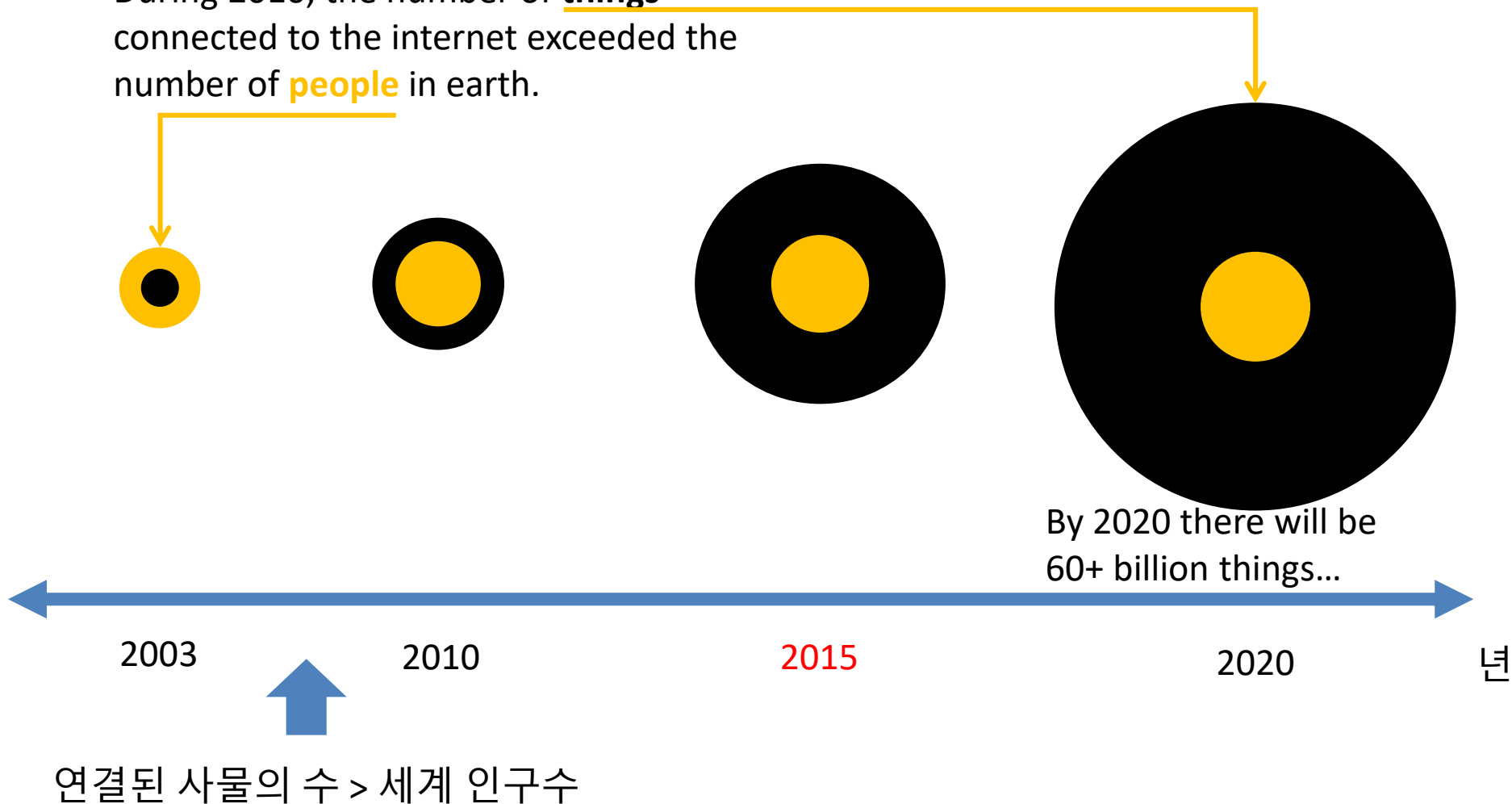


# 인터넷의 발전



# 세계인구와 인터넷에 연결된 사물의 개수 변수

During 2010, the number of **things** connected to the internet exceeded the number of **people** in earth.

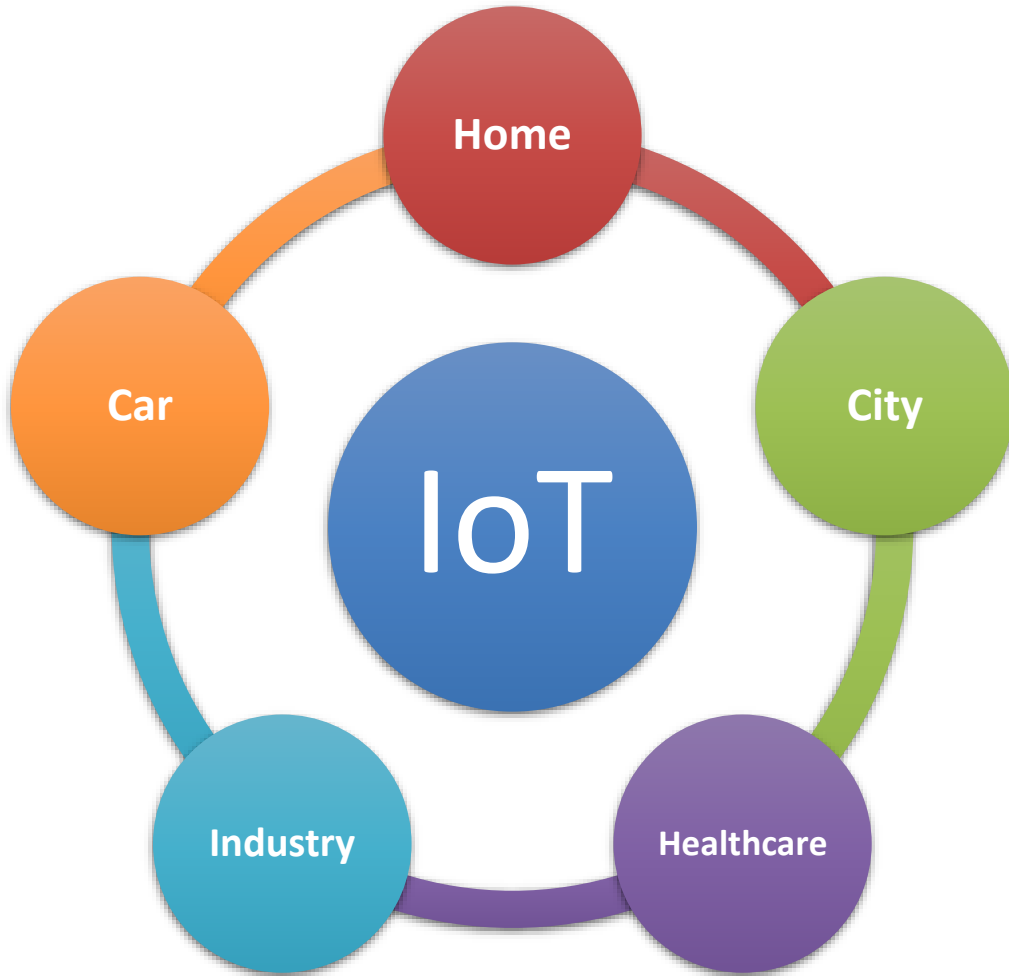


# 세계인구와 인터넷에 연결된 사물의 개수 변수



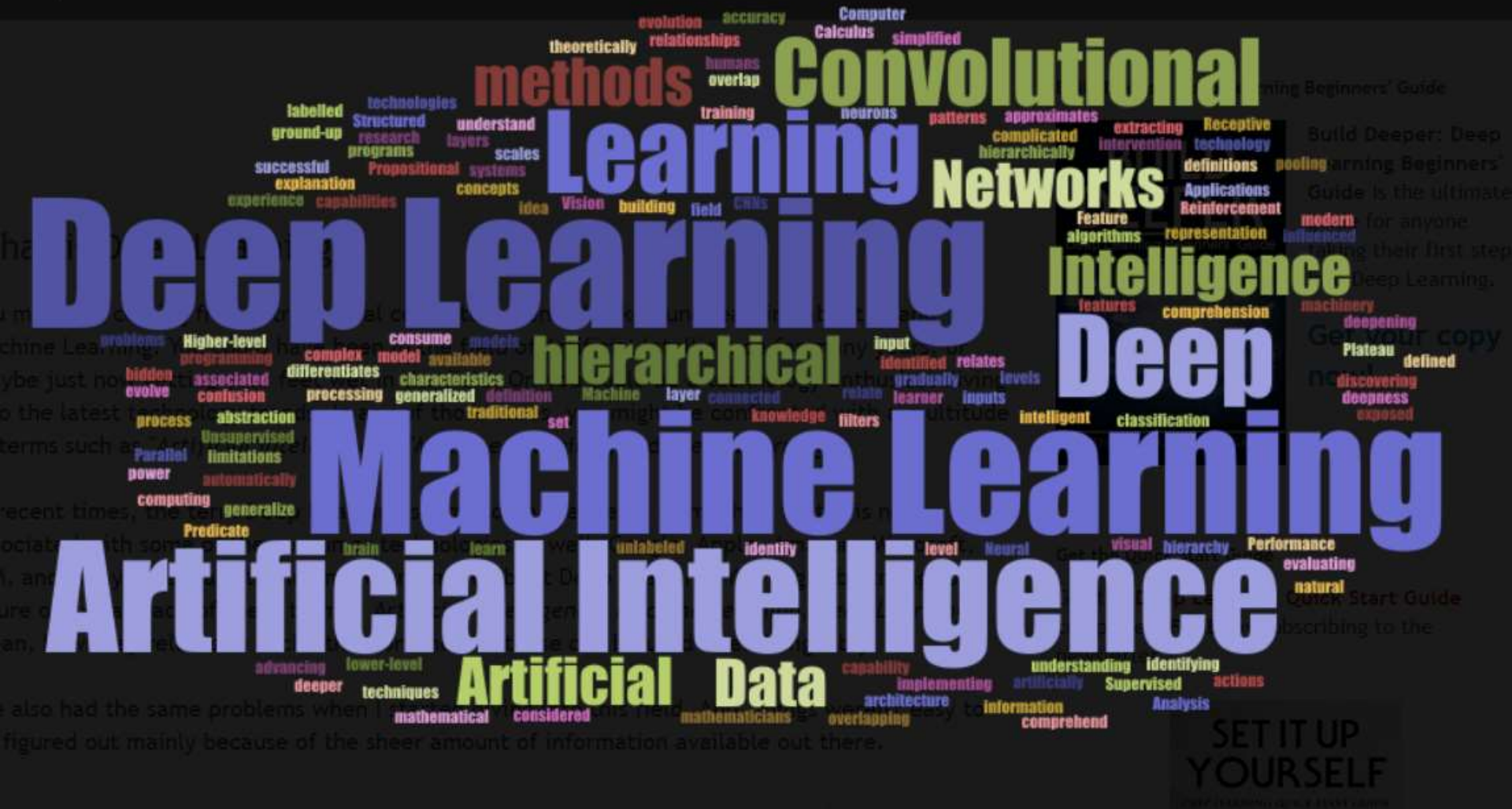


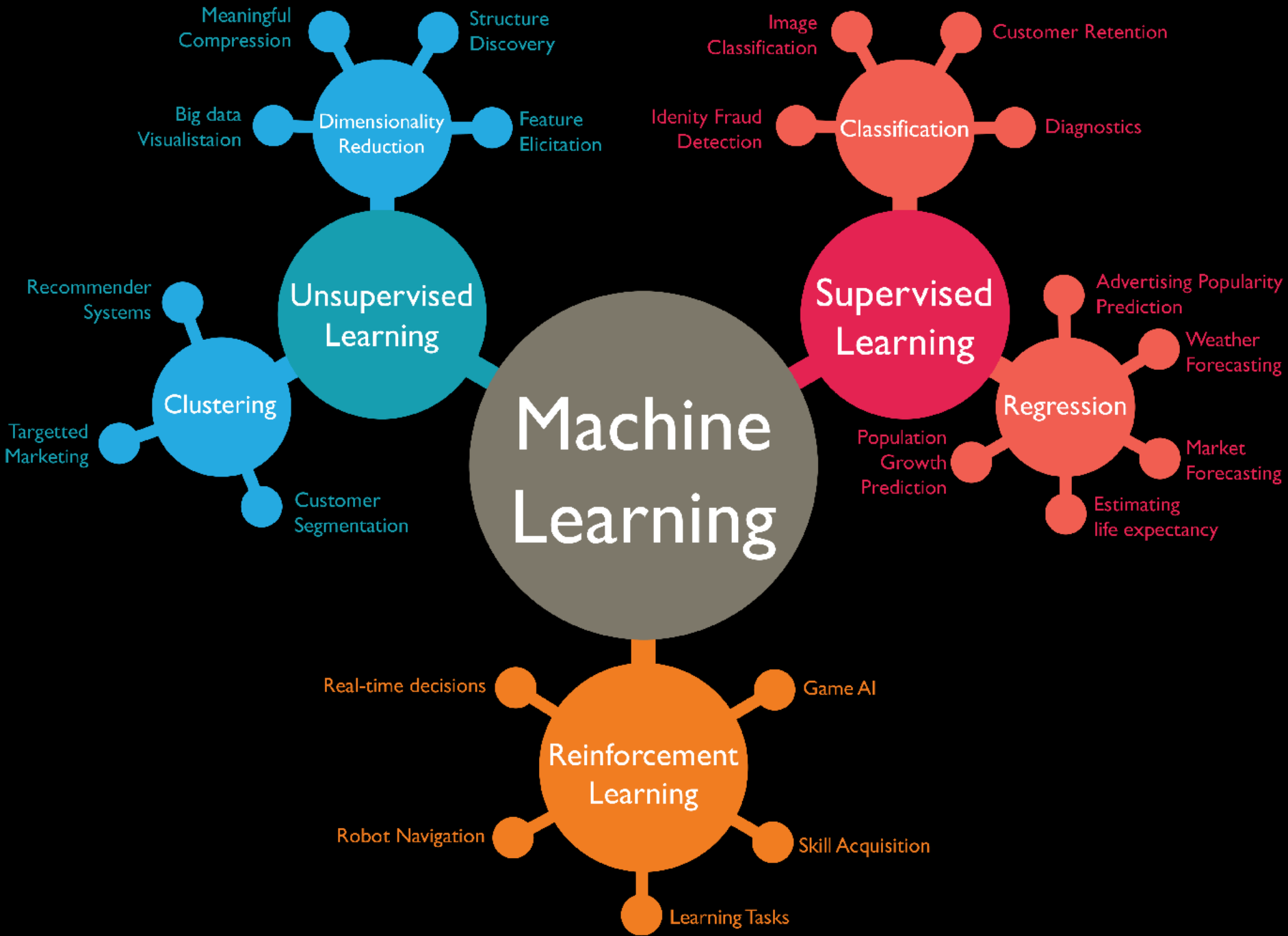
# 사물인터넷의 응용 분야 (Smart~~)



# 4차 산업혁명의 열쇠, 데이터와 분석

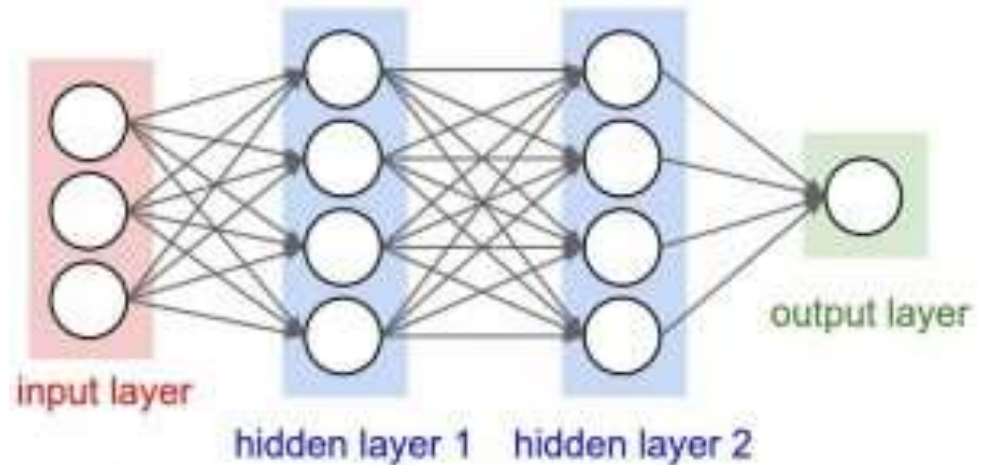
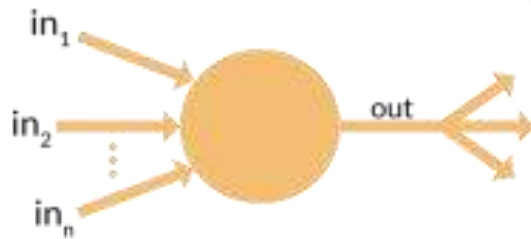
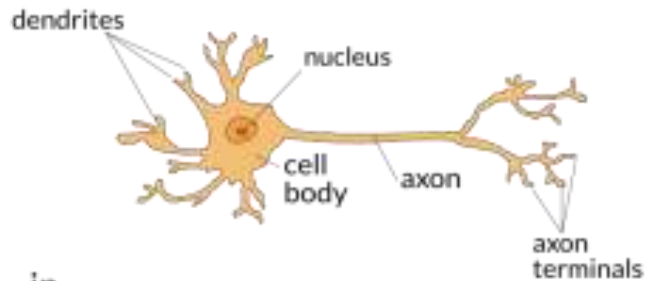






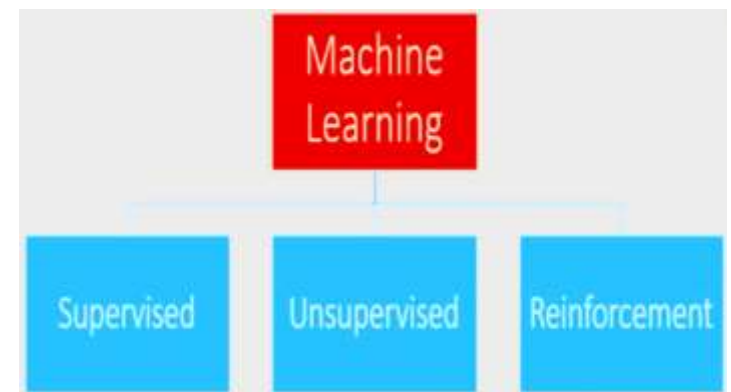
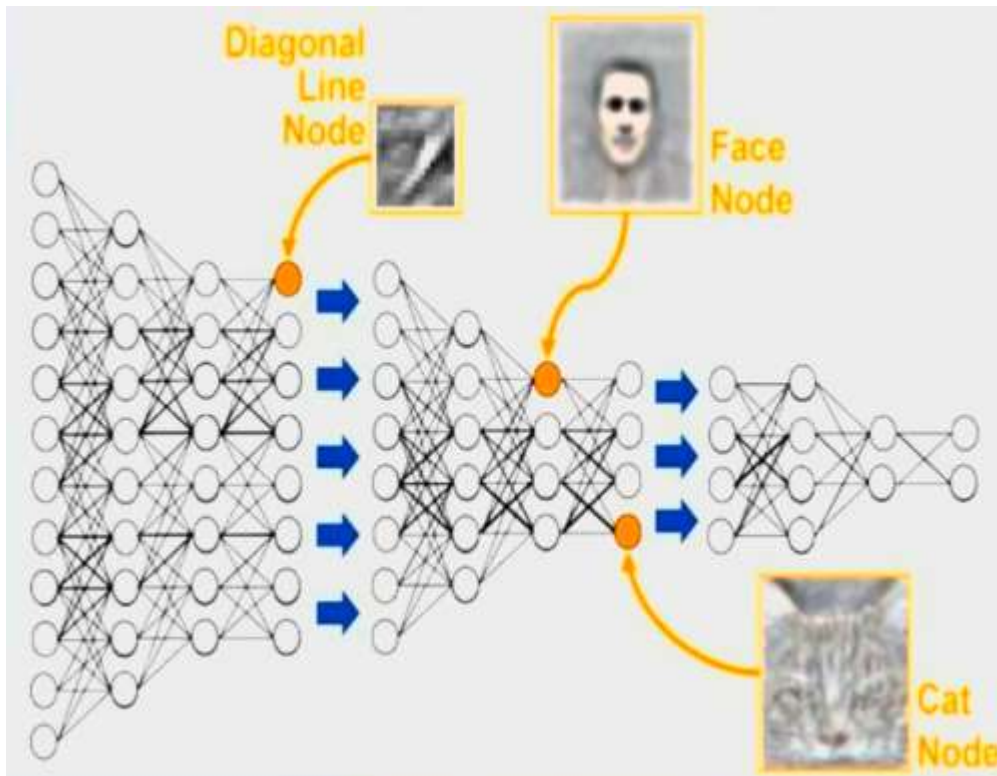
# Machine learning:

## Conventional Neural Networks



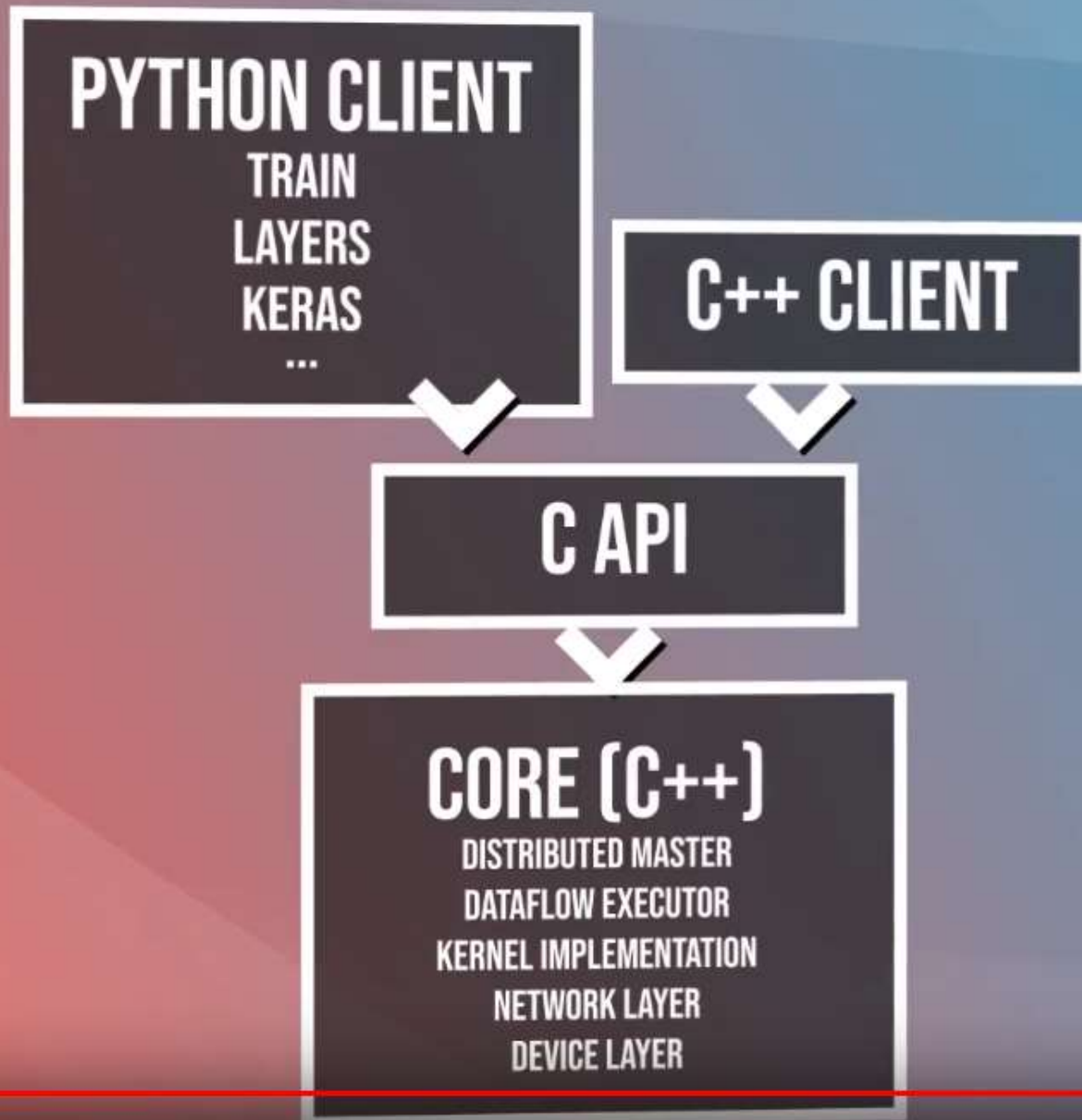
# Deep learning:

## Convolutional Neural Networks





# TENSORFLOW ARCHITECTURE





A JavaScript library for training and deploying ML models in  
the browser and on Node.js

### Develop ML with JavaScript

Use flexible and intuitive APIs to build and train models from scratch using the low-level JavaScript linear algebra library or the high-level layers API

### Run Existing Models

Use TensorFlow.js model converters to run pre-existing TensorFlow models right in the browser or under Node.js.

### Retrain Existing Models

Retrain pre-existing ML models using sensor data connected to the browser, or other client-side data.



# Machine(Deep) learning with AI chip

환경 센서

생체 센서

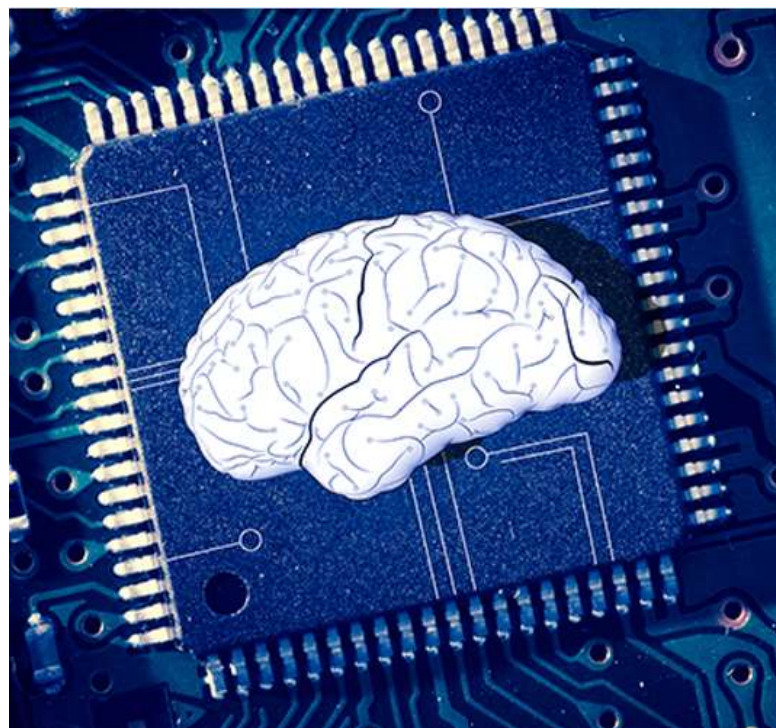
Photos

Videos

CAR

드론

SNS

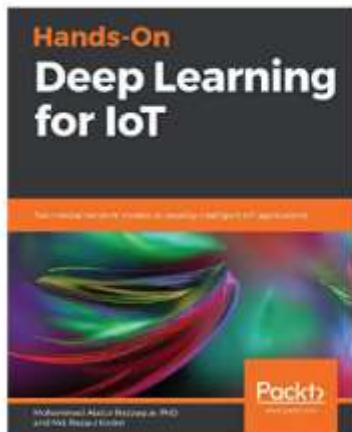


Smart IoT

Smart Life

Well being

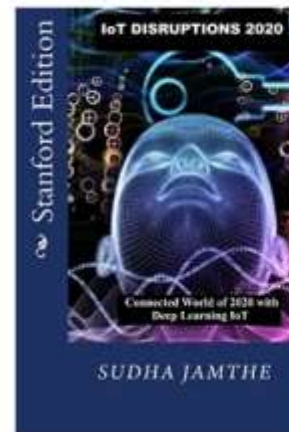
# Deep learning & IoT



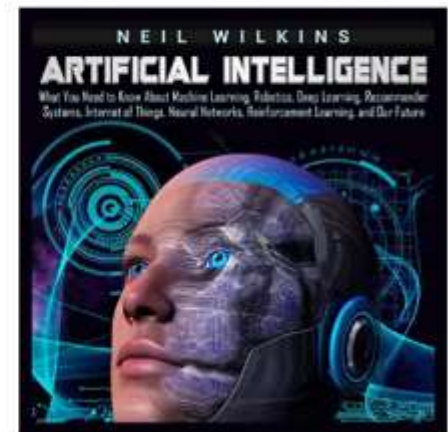
Hands-On Deep Learning for IoT: Train neural network models to develop intelligent IoT applications  
by Abdur Razzaque PhD, Mohammad and Md. Rezaul Karim



Hands-On Artificial Intelligence for IoT: Expert machine learning and deep learning techniques for developing smarter IoT systems  
by Amita Kapoor



IoT Disruptions 2020: Getting to the Connected World of 2020 with Deep Learning IoT  
by Sudha Jamthe  
★★★★☆ 7



Artificial Intelligence: What You Need to Know About Machine Learning, Robotics, Deep Learning, Recommender Systems, Internet of Things, Neural...  
by Neil Wilkins and Brian R. Scott



# Syllabus of AA - 1

## 수업정보

교과목명 (영문명)	아두이노 응용(IDEDI인증과목)(Applied Arduino(IDEDI Certified Subject))				
교과목번호	ASB129	분반	1	과정	학사과정
이수구분	전공선택	이수학점	3.0	사용언어	
시간/강의실	수6,7,8,9 E동323			선수과목	
수강대상 (권장학년)	컴퓨터시뮬레이션학과(3)				
수강제한					

## 담당교수 정보

담당교수	이상훈	소속		드론IoT시뮬레이션학부
연구실		연락처	연구실	
			기타	
e-mail		학생상담시간		월요일 09:00~09:50 E319

**Email: chaos21c@gmail.com**



# Syllabus of AA - 2

## 교과목 개요

아두이노 기초 강좌를 수강한 학생들의 다음 단계이다. 필요한 프로그래밍 지식을 어느 정도 습득한 학생들이 다양한 센서와 모듈을 활용하여 아두이노 SW와 HW를 응용하는 강좌이다. 센서, 디스플레이, 액츄에이터, 무선 네트워크 등을 공부하여 다양한 제품 개발 등을 시도해보도록 한다.

## 수업목표

아두이노와 Node.js에 기반하여 소프트웨어와 하드웨어를 연결하는 과정을 실습을 통해서 배운다. 아두이노에 연결된 환경센서 또는 생체센서에서 발생하는 신호를 Node.js, Plotly.js로 처리하고, HTML 5 기반으로 시각화하여 모니터링하는 방법을 다룬다. 발생된 신호를 IoT 데이터 구조로 MongoDB에 저장, 모니터링 및 관리하는 방법을 소개한다.

주요 수업 목표는 다음과 같다.

1. 하드웨어와 소프트웨어 연결 코딩 능력 배양
2. Node.js를 이용한 아두이노 센서 신호 처리
3. Plotly.js를 이용한 아두이노 센서 신호 시각화
4. MongoDB에 아두이노 센서 데이터 저장 및 관리
5. IoT 데이터 저장 및 분석

## 학습목표

교과목 학습목표	
1	아두이노(HW)와 Node(SW)를 이용하여 하드웨어-소프트웨어 연결을 배운다.
2	단순한 회로에서 수집되는 IoT 신호를 처리(시각화 및 저장)하는 기초를 체득한다.
3	수집된 IoT 신호를 분석해서 이용하는 핵심 과정인 기계학습과 AI의 기초를 소개한다.



# Syllabus of AA - 3

수업방법	개별발표	팀별발표	토의/토론	특강/세미나	시청각	온라인강의	견학 /현장학습
	O				O	O	
	PBL	유인물	기타				
	O		github 활용				
	수업진행 추가설명	실습 중 작성한 코드를 각자의 github에서 관리한다.					

## 평가방법

평가방법	평가비율(%)	비고
중간고사	30%	
기말고사	30%	
발표	10%	
실습결과 github에 정리	30%	

Email: chaos21c@gmail.com

# Syllabus of AA - 4

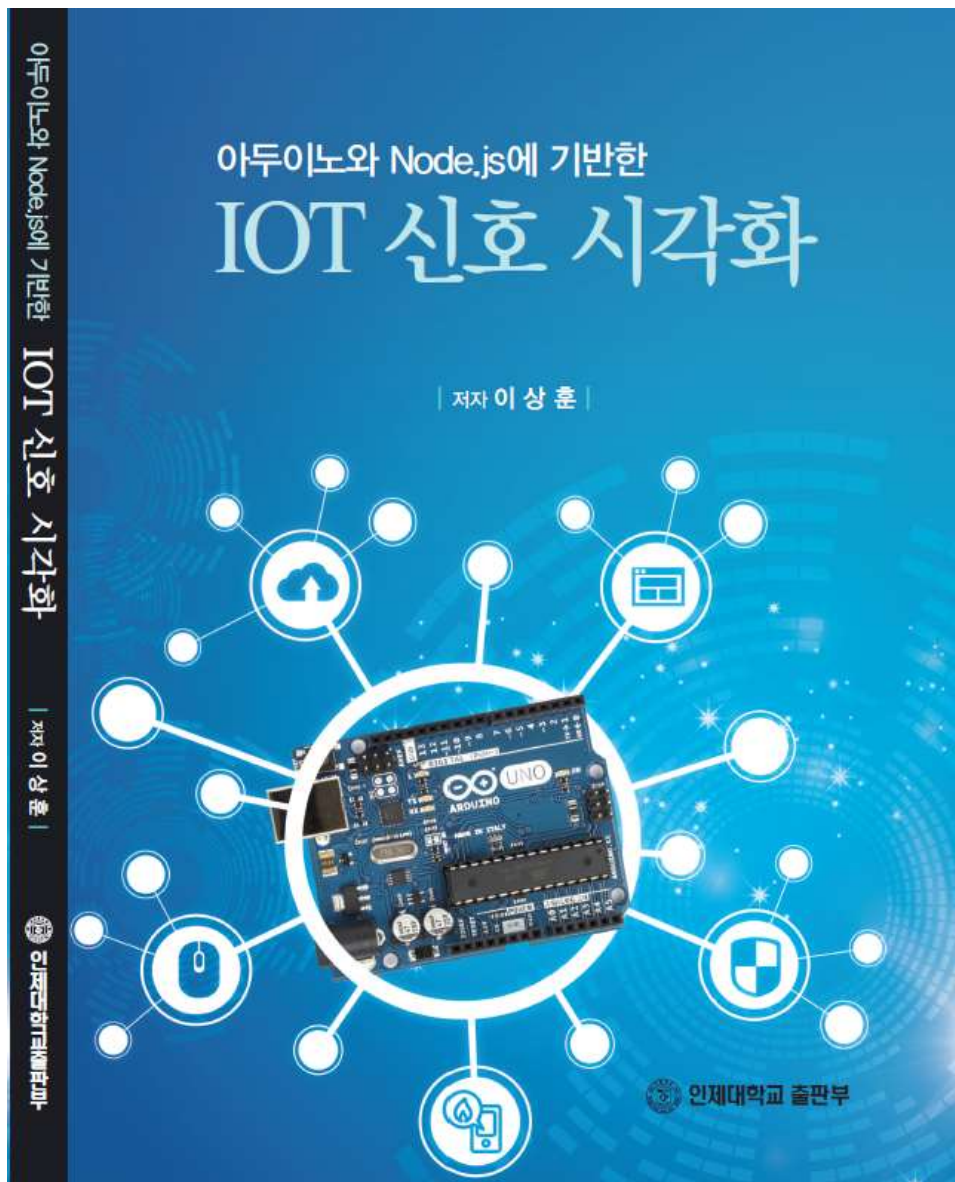
## 교재

교재구분	도서명	저자명	출판사	출판년도	ISBN
주교재	아두이노와 Node.js에 기반한 IoT 신호 시각화	이상훈	인제대	2018	
부교재	예제로 쉽게 배우는 아두이노	장성용, 김진환	생능출판사	2018	
기타자료	<a href="https://github.com/Redwoods/Arduino/tree/master/ar-iot">https://github.com/Redwoods/Arduino/tree/master/ar-iot</a>	Redwoods Yi	github	2019	

## 기타 유의사항

- 공식 사유 없이 무단결석이 4회를 초과하면 낙제를 부과한다.
- 수업 중 휴대 전화 통화 및 SNS를 금지한다. 단 수업에 필요한 검색에는 휴대전화를 사용한다.
- 부정 출석을 한 학생은 해당 수업을 무단결석으로 처리한다.
- 아두이노 신호처리 키트는 1인 1조로 이용한다.
- 실습 재료를 고의적으로 훼손하지 않도록 주의하고 실습 후 마무리를 확인한다.
- 수업 중 김해 인근에서 진도 4 이상의 지진이 발생할 경우 담당교수의 허락이 없어도 신속히 건물 밖으로 대피한다. 진도 4 미만의 지진이 발생할 경우 일단 강의실에 대기하면서 대피에 대비한다.







# 주간계획서

주간계획서			
주차	수업방법	수업내용	과제물
1	강의/실습	수업 및 실습 안내 - 포터블 소프트웨어 설치	
2	강의/실습	Node.js I - Node.js 코드의 기본 구조 - 기초 Node 서버 및 클라이언트	실습확인
3	강의/실습	Node.js II - Node.js Express 서버 설계 및 운용	실습확인
4	강의/실습/발표	Arduino I - 아날로그 신호 회로 - LCD를 이용한 센서 신호 모니터링	실습확인
5	강의/실습	Arduino II - 단일 센서 회로와 Node.js 연결	실습확인
6	강의/실습	프로젝트 I - 다중 센서 회로와 Node.js 연결	프로젝트 I
7	강의/실습/발표	IOT 데이터 시각화 I (Plotly.js) - 데이터 및 시계열 차트 - 데이터 스트리밍	실습확인
8	시험	중간고사	
9	강의/실습	IOT 데이터 시각화 II (Plotly.js) - 다중 센서 데이터 시각화	실습확인
10	강의/실습/발표	프로젝트 II - 다중 센서 데이터 스트리밍	프로젝트 II
11	강의/실습	IOT 데이터 저장과 처리 - MongoDB 설치 및 Mongo shell - MongoDB와 Node.js 연결 및 데이터 저장	실습확인
12	강의/실습	프로젝트 III - MongoDB에 저장된 IOT 데이터 관리 - MongoDB에 저장된 IOT 데이터 모니터링	프로젝트 III
13	강의/실습	IOT 데이터 마이닝 - 아두이노에서 발생된 데이터 관리 - 데이터마이닝 소개	실습확인
14	강의/실습/발표	프로젝트 IV - IoT 데이터 관리 - IoT 데이터 마이닝	프로젝트 IV
15	시험	기말고사	

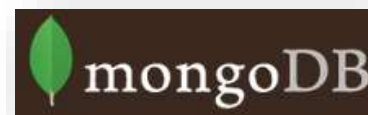




# Purpose of AA

주요 수업 목표는 다음과 같다.

1. Node.js를 이용한 아두이노 센서 신호 처리
2. Plotly.js를 이용한 아두이노 센서 신호 시각화
3. MongoDB에 아두이노 센서 데이터 저장 및 처리



## 4. 저장된 IoT 데이터의 마이닝 (파이썬 코딩)




# Github.com/Redwoods/Arduino






Redwoods/Arduino: Lect

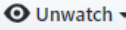
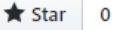

GitHub, Inc. [US] | https://github.com/Redwoods/Arduino

 Search or jump to...


[Pull requests](#) [Issues](#) [Marketplace](#) [Explore](#)


  


Redwoods / Arduino


 1  0  0


<> Code


 Issues 0

 Pull requests 0

 Projects 0

 Wiki


 Insights


 Settings


Lectures on learning Arduino from scratch to the advanced level in iot environment.


Edit

Add topics

 2 commits

 1 branch

 0 releases

 1 contributor

Branch: master ▾


New pull request

Create new file


Upload files

Find file

Clone or download ▾


 Redwoods 2018 start

Latest commit 38ca9e0 28 minutes ago

 ar-basic


2018 start

28 minutes ago

 ar-iot


2018 start

28 minutes ago

 README.md

Initial commit

43 minutes ago

 README.md

Arduino

Lectures on learning Arduino from scratch to the advanced level in iot environment.



Redwoods / Arduino

Unwatch 1

Star 0

Fork 0

Code

Issues 0

Pull requests 0

Projects 0

Wiki

Insights

Settings

Branch: master

Arduino / ar-iot /

Create new file

Upload files

Find file

History



Redwoods wk01 upload

Latest commit 3fb720a 32 seconds ago

..

README.md

2018 start

an hour ago

wk01\_aa\_Intro.pdf

wk01 upload

32 seconds ago

README.md



## Arduino IoT

Lecture on learning Arduino from scratch to the advanced level in iot environment.

# Github.com/Redwoods/Arduino



Redwoods/Arduino: Lect

GitHub, Inc. [US] | https://github.com/Redwoods/Arduino

Search or jump to... Pull requests Issues Marketplace Explore

Redwoods / Arduino Unwatch 1 Star 0 Fork 0

Code Issues 0 Pull requests 0 Projects 0 Wiki Insights Settings

Lectures on learning Arduino from scratch to the advanced level in iot environment. Edit

Add topics

2 commits 1 branch 0 releases 1 contributor

Branch: master New pull request Create new file Upload files Find file Clone or download

Redwoods 2018 start	Latest commit 38ca9e0 28 minutes ago
ar-basic	2018 start 28 minutes ago
ar-iot	2018 start 28 minutes ago
README.md	Initial commit 43 minutes ago

README.md

Arduino

Lectures on learning Arduino from scratch to the advanced level in iot environment.



Redwoods / Arduino

Unwatch 1

Star 0

Fork 0

Code

Issues 0

Pull requests 0

Projects 0

Wiki

Insights

Settings

Branch: master

Arduino / ar-iot /

Create new file

Upload files

Find file

History



Redwoods wk01 upload

Latest commit 3fb720a 32 seconds ago

..

README.md

2018 start

an hour ago

wk01\_aa\_Intro.pdf

wk01 upload

32 seconds ago

README.md



## Arduino IoT

Lecture on learning Arduino from scratch to the advanced level in iot environment.



# Challenge Stage

# Practice – Installing & Using Sublime Text 3



## 0. Download **Sublime Text 3** --- **Portable version**

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.sublimetext.com/3>. The page features the Sublime Text logo and a large 'Download' button. Below the button, a text block states: 'Sublime Text 3 is the current version of Sublime Text. For bleeding-edge releases, see the [dev builds](#).' A section titled 'Version: Build 3143' contains a list of download links for various operating systems. The links for Windows and Windows 64 bit are highlighted with a red dashed border.

Download

Sublime Text

Download Buy

Download

Sublime Text 3 is the current version of Sublime Text. For bleeding-edge releases, see the [dev builds](#).

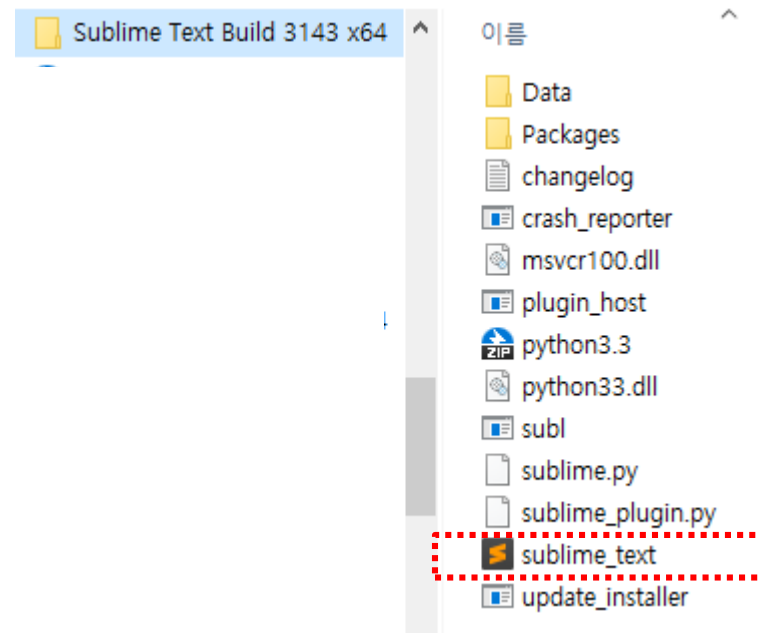
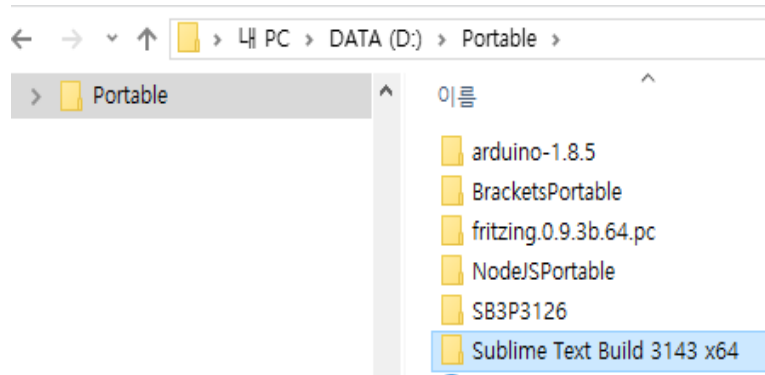
Version: Build 3143

- [OS X](#) (10.7 or later is required)
- [Windows](#) - also available as a [portable version](#)
- [Windows 64 bit](#) - also available as a [portable version](#)
- [Linux repos](#) - also available as a [64 bit](#) or [32 bit tarball](#)

# Practice – Installing & Using Sublime Text 3



## 1. Install Sublime Text3 Portable

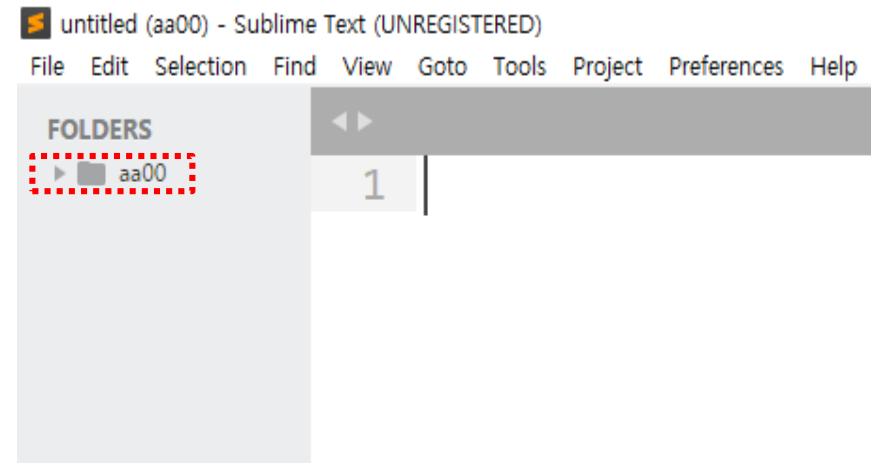
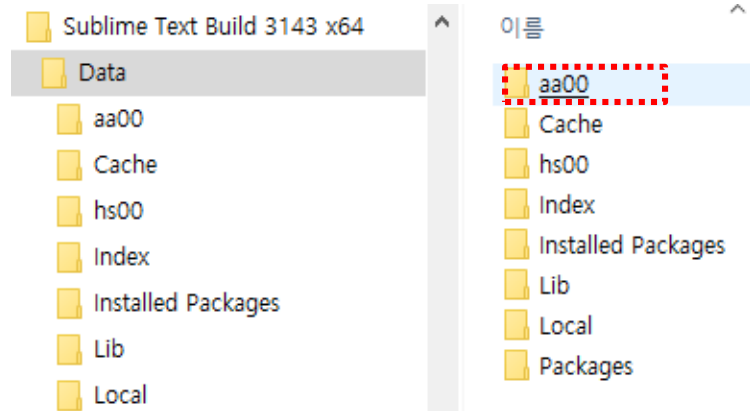
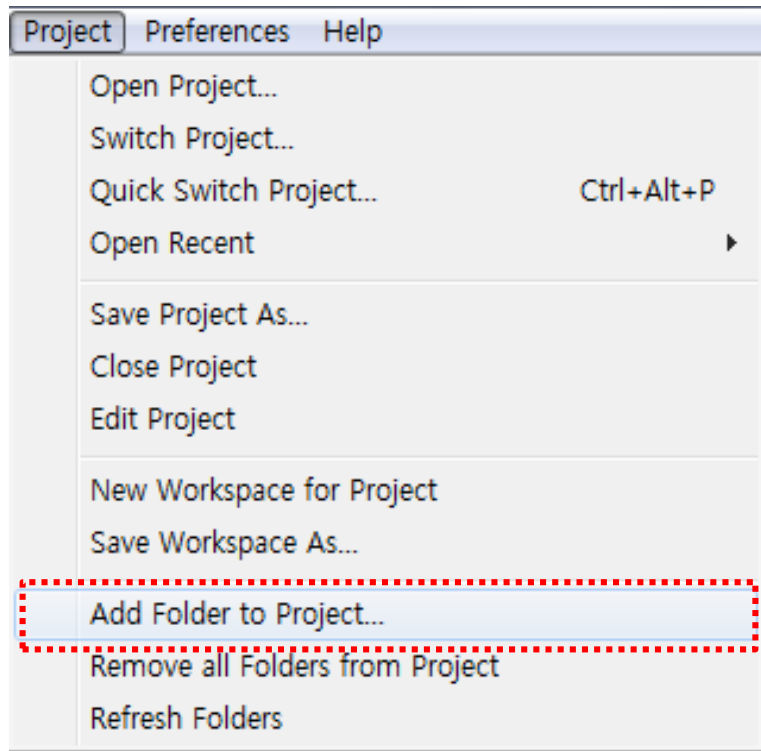




# Practice – Installing & Using Sublime Text 3



## 2. Make my working folder : aann



## 3. Start your coding :

**\*.html, \*.js, \*.md, ...**



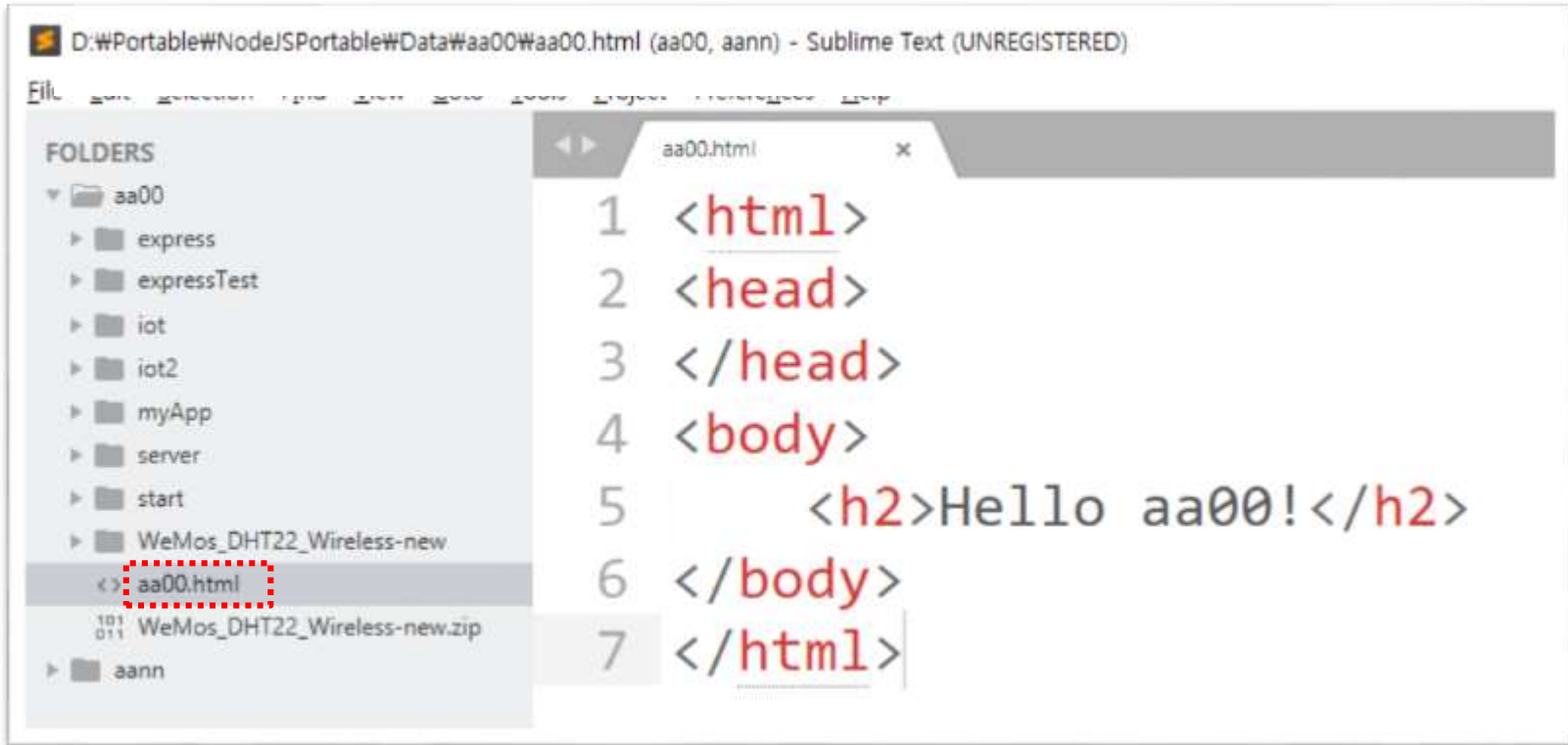
# [Practice]

## ◆ [wk01]

➤ **test : aann.html**

# wk01 : aann.html

◆ [Target of this week] Make **aann.html** using Sublime text3



The screenshot shows the Sublime Text 3 interface. The title bar indicates the file path: D:\Portable\NodeJS\Portable\Data\aa00\aa00.html (aa00, aann) - Sublime Text (UNREGISTERED). The left sidebar displays a file explorer with a folder tree. The 'aa00' folder is expanded, showing subfolders like 'express', 'expressTest', 'iot', 'iot2', 'myApp', 'server', 'start', and 'WeMos\_DHT22\_Wireless-new'. The file 'aa00.html' is selected and highlighted with a red dashed box. The main editor area shows the content of 'aa00.html' with line numbers 1 through 7. The code is as follows:

```

1 <html>
2 <head>
3 </head>
4 <body>
5     <h2>Hello aa00!</h2>
6 </body>
7 </html>

```

◆ [Tip] Browse your html file from Sublime text3

◆ [Googling] “How to see html from sublime text3”

<http://michaelcrump.net/getting-sublime-3-to-launch-your-html-page-in-a-browser-with-a-key-combo/>

## Steps

- Tools -> Build System -> New Build System...
- Add the following Text for opening with Google Chrome

```
{      "cmd": ["open" "-a" "Google Chrome" "$file"]  }
```

- Save the file as : Chrome.sublime-build in your “User Folder”

Now select Tools -> Build System -> chrome and switch back to the HTML file and hit CMD-B on a Mac.

## What about Windows?

For Windows Machines following the same instructions except use the command :

```
{ "cmd": ["PATH_TO_YOUR_CHROME", "$file"] }
```

You can run it by pressing CTRL-B.

## Steps

- Tools -> Build System -> New Build System...
- Add the following Text for opening with Google Chrome

```
{      "cmd": ["open" "-a" "Google Chrome" "$file"]  }
```

- Save the file as : Chrome.sublime-build in your "User Folder"



## 서브라임텍스트3 에서 html파일 크롬 으로 실행하기

### 1. 댓글

서브라임텍스트3에서 html파일을 작업하다가 페이지를 바로 크롬 브라우저로 실행하는 방법이다.

1. 서브라임텍스트3 에서 Tools > Build System > New Build System

```
1
2 {
3   "cmd":
4     ["c:\\ProgramFiles\\Google\\Chrome\\Application\\chrome.exe", "$file"]
5 }
```

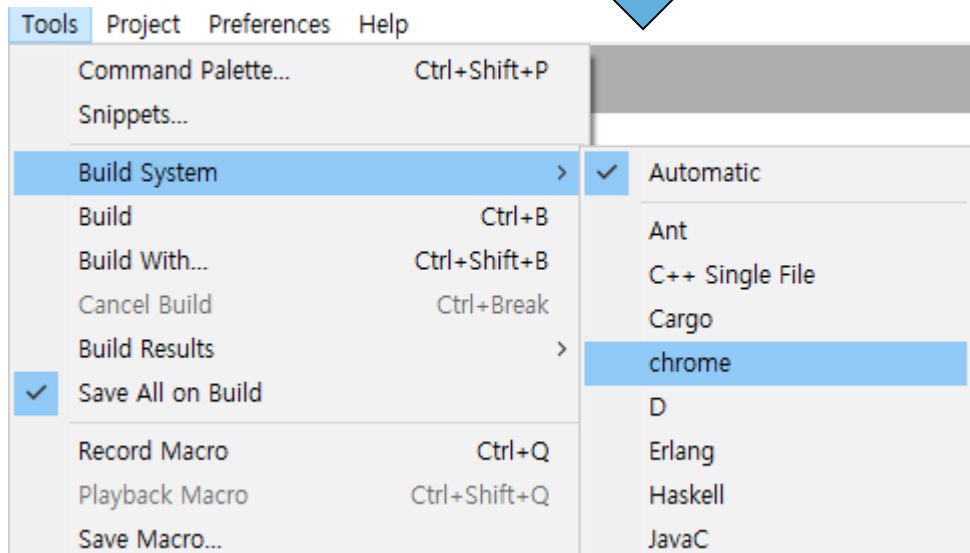
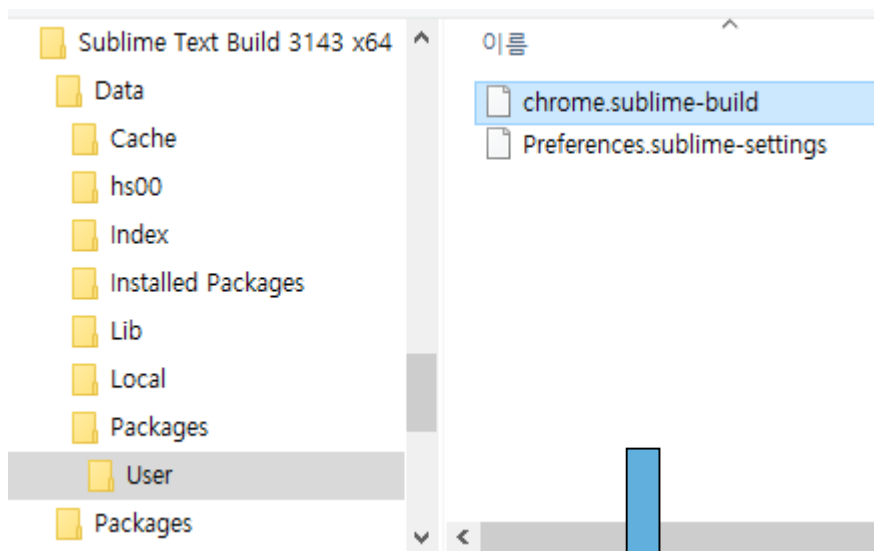
2. 위와 같이 작성하고 Chrome.sublime-build 이름으로 저장한다.

여기서 주의해야할 사항은 Chrome.exe 위치가 다를 수도 있으니 확인해보고 작성한다. 나는 programFilex (x86) 에 있어서 수정하고 적용했다. 그리고 역슬래시는 두개씩(\\) 들어간다.

3. 프로그램을 재실행 한 후 Tools > Build System에 Chrome이라고 생겼으면 확인하고 선택한다.

4. html 파일에서 Ctrl + b를 누르면 크롬에서 바로 실행된다.

# wk01 : aann.html



## [중요]

**Portable SW**에서는  
모든 사용자 추가 기능이

윈도우의 설정 공간이  
아니라 포터블 **SW**가  
설치된 폴더 내에 저장된다.

→ **USB**에 **portable SW**를  
담아서 어디서든지  
사용 가능하다.

# wk01 : aann.html – result!

D:\Portable\Sublime Text Build 3143 x64\Data\aa00\aaann.html (aa00) - Sublime Text (UNREGISTERED)

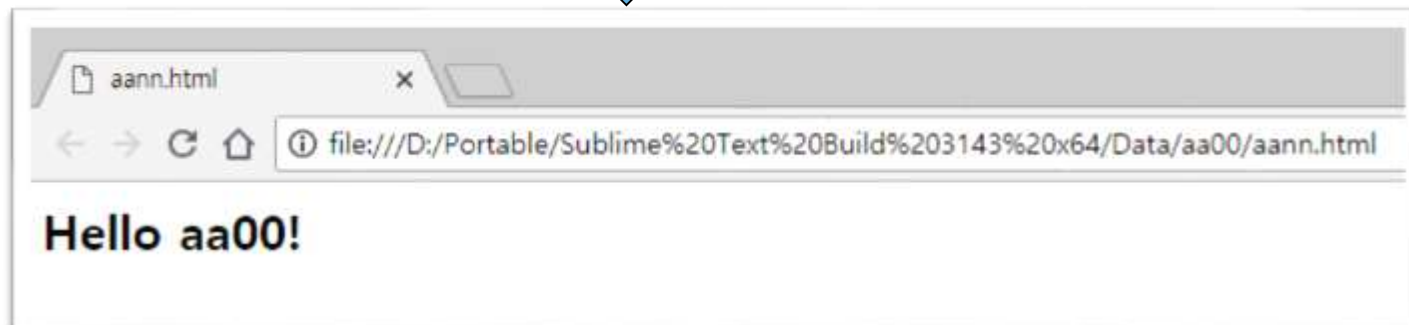
File Edit Selection Find View Goto Tools Project Preferences Help

FOLDERS

- aa00
  - aaann.html

```

1  <html>
2      <head>
3
4      </head>
5
6      <body>
7          <h2>Hello aa00!</h2>
8      </body>
9
10 </html>
  
```





# wk01 :

D:\Portable\Sublime Text Build 3143 x64\Data#aa00#aann.html (aa00) - Sublime Text (UNREGISTERED)

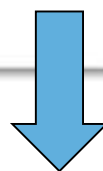
File Edit Selection Find View Goto Tools Project Preferences Help

FOLDERS

- aa00
  - aann.html

```

1  <html>
2      <head>
3
4      </head>
5
6      <body>
7          <h2>Hello aa00!</h2>
8      </body>
9
10 </html>
  
```



# [Project]

## ◆ [wk01]

- upload all work of this week
- Make repo “aann” in github
- upload folder “aann\_rpt01” in your github.

## ● References & good sites

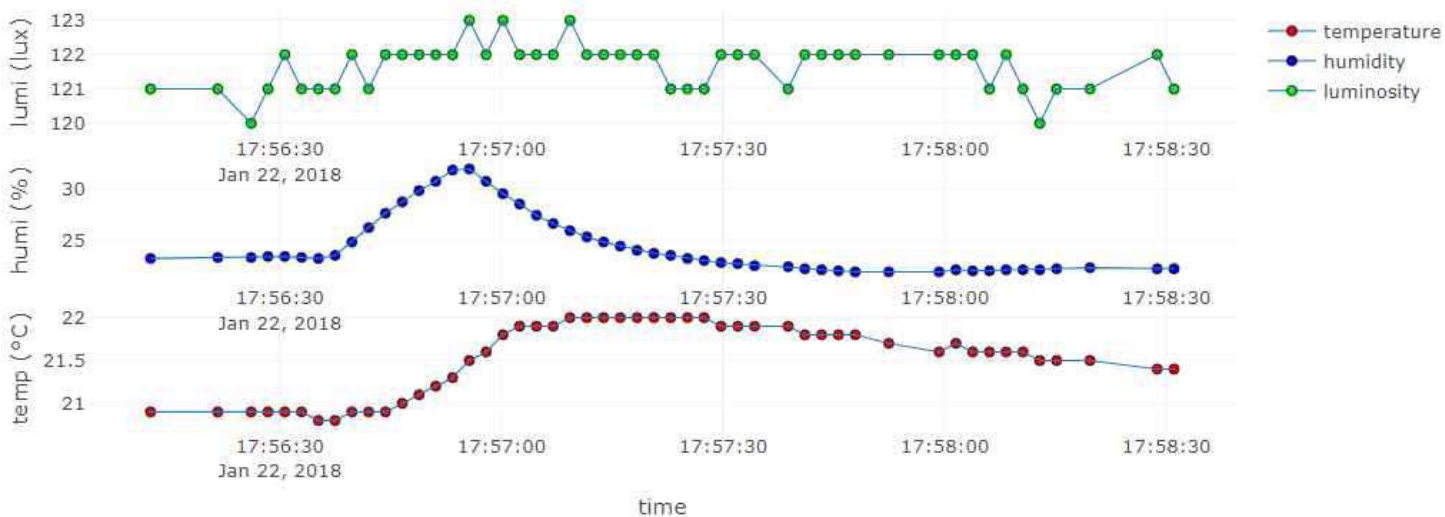
- ✓ <http://www.arduino.cc> Arduino Homepage
- ✓ <http://www.nodejs.org/ko> Node.js
- ✓ <https://plot.ly/> plotly
- ✓ <https://www.mongodb.com/> MongoDB
- ✓ <https://www.anaconda.com/> Anaconda
- ✓ <http://www.github.com> GitHub
- ✓ <http://www.w3schools.com> w3schools

# Target of this class

## Real-time Weather Station from sensors



on Time: 2018-01-22 17:58:31.012



# Another target of this class

PPG with rangeslider

