

# 딥러닝 분반

1 주차

# 인공지능이란?



**[쇼룸] 3세대 로봇청소기 '로바'** 동아일보 | 2007.10.09. | 네이버뉴스 | [📄](#)  
[동아일보] 화성탐사로봇 '소저너'에 탑재했던 **인공지능**시스템과 유사한 기술이 적용된 똑똑한 로봇청소기가 나왔다. 아이로봇이 지난달 선보인 3세대 로봇청소기 '로바(사진)'는 청소기 범퍼에 장애물을...



**스스로 식료품 주문하는 냉장고?** 한겨레 | 2007.11.14. | 네이버뉴스 | [📄](#)  
아예 부족한 식자재를 자동으로 보충해 주는 **인공지능** 냉장고가 등장할 수도 있다. 식자재마다 RFID가 부착되면, 냉장고는 스스로 내부를 검사해 주부들에게 부족한 식자재가 무엇인지 알려준다. 더 나아가 자동으로...



**'인공지능' 음식물 처리기 'ZESI(제씨)' 출시**  
세계일보 | 2008.05.30. | 네이버뉴스 | [📄](#)  
[이허브] 음식물 처리기에 **인공지능** 센서가 부착된 제품이 선보여 눈길을 끌고 있다. 오리엔트텔레콤은 2008년 순계한국전자전에서 음식물처리기 'ZESI'(제씨)를 선보였다. 이 제품은 저소음모터를 장착해 소음을...



**월가 '인공지능' 애널리스트 대체?**  
한겨레 | 2010.07.15. | 네이버뉴스 | [📄](#)  
[한겨레] '투자 예측' 프로그램 인기 미국 월가에서 투자 결정을 컴퓨터의 인공지능에 맡기는 경우가 점점 현실로 나타나고 있다고 <왓스트리트저널>이 14일 보도했다. 인공지능은



**[기업&CEO] 제습기 '디에테'로 생활가전 브랜드 도약**  
동아일보 | C4면3단 | 2014.05.29. | 네이버뉴스 | [📄](#)  
**인공지능** 자동제습 기능으로 40~60%의 건강습도를 유지해주는 이 제품은 대형마트, 홈쇼핑 등 판매 채널을 잇따라 개척하며 성공을 거두고 있다. 가정용(6L, 7L, 12L, 14L)과 업소용(26L, 27L) 등 다양한 선택이 가능하며 전국...



**"여보, 부모님덕에 인공지능 스피커 놔드려야겠어요~"**  
중앙일보 | 5월 전 | 네이버뉴스 | [📄](#)  
며칠 전 서울에 사는 아들 부부가 명절 선물이라며 미리 보내온 **인공지능(AI)** 스피커 때문이다. 명절 연휴에 아들 부부가 상세한 사용법을 알려주기로 했지만 벌써 **인공지능** 스피커와

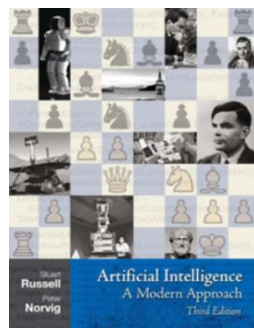
John McCarthy coined the term

**"Artificial Intelligence"**

which he would define as

**"the science and engineering  
of making intelligent machines"**





### 인간처럼 생각하는(Thinking Humanly)

New effort to make computers think

### 이성적으로 생각하는(Thinking Rationally)

The study of the computations that make it possible to perceive, reason, and act.

### 인간처럼 행동하는(Acting Humanly)

The art of creating machines that perform functions that require intelligence when performed by people.

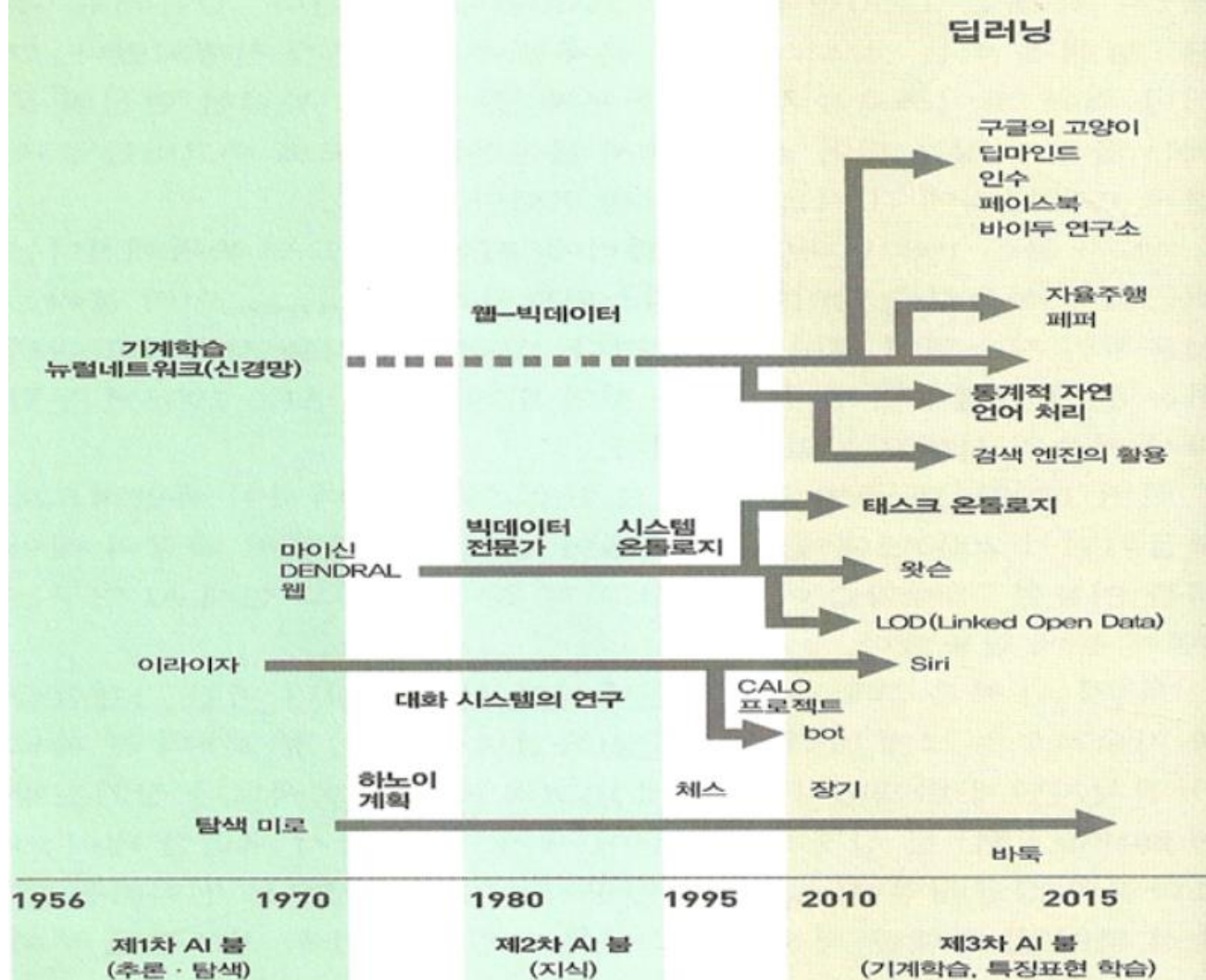
### 이성적으로 행동하는(Acting Rationally)

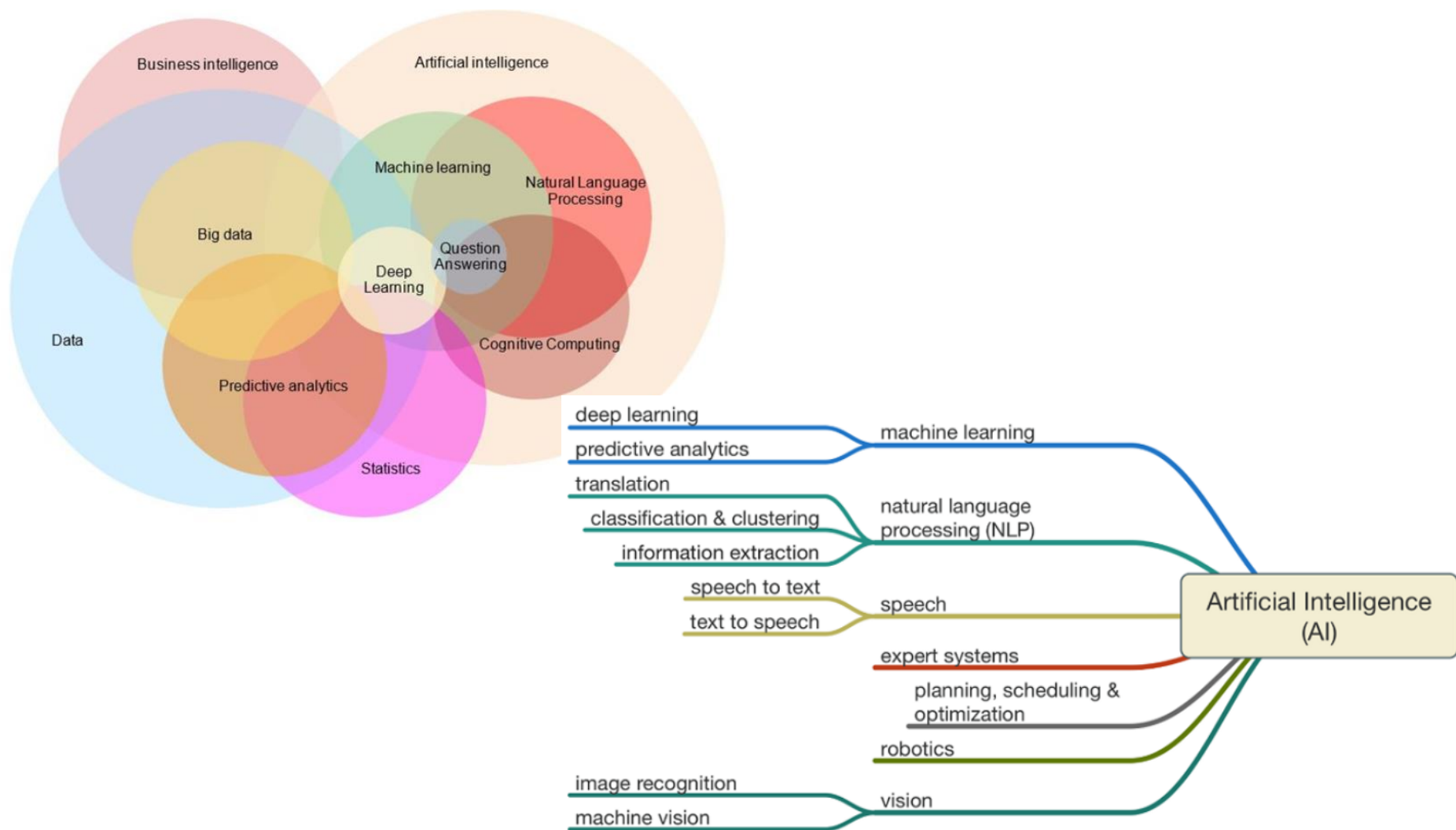
Computational Intelligence is the study of the design of intelligent agents.

## The AI effect



The AI effect refers to a phenomenon in which technology once considered artificial intelligence loses its AI label. That is, it's no longer viewed as AI, by virtue of not being 'real' intelligence.







# ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Early artificial intelligence stirs excitement.



## MACHINE LEARNING

Machine learning begins to flourish.



## Artificial Neural Network

### DEEP LEARNING

Deep learning breakthroughs drive AI boom.



1950's

1960's

1970's

1980's

1990's

2000's

2010's



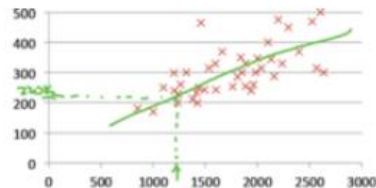
# 머신러닝이란?

Machine Learning: Field of study that gives computers the ability to learn without being explicitly programmed. (1959, by Arthur Lee Samuel)

A computer program is said to learn from experience  $E$  with respect to some task  $T$  and some performance measure  $P$ , if its performance on  $T$ , as measured by  $P$ , improves with experience  $E$ . (1998, by Tom Mitchell)

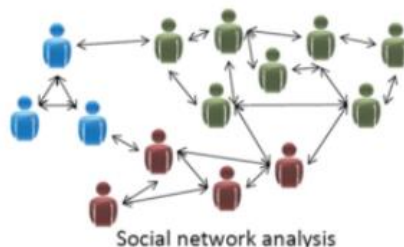
➤ 지도학습 (Supervised Learning)

- 입력과 결과값 (label) 이용한 학습
- 분류 (classification), 회귀 (regression)
- (학습모델) SVM, Decision Tree, kNN, 선형/로지스틱 회귀



➤ 비지도학습 (Unsupervised Learning)

- 입력만을 이용한 학습
- 군집화 (clustering), 압축 (compression)
- (학습모델) K-means 클러스터링



➤ 강화학습 (Reinforcement Learning)

- 결과값 대신 리워드 (reward) 주어짐
- Action Selection, Policy Learning
- (학습모델) MDP (Markov Decision Process)



## 전통적인 프로그램

```
price = 0
price_per_sqft = 200
if neighborhood == '강남'
    price_per_sqft = 400
elseif neighborhood == '강북'
    price_per_sqft = 100

price = price_per_sqft * sqft

if num_of_bedrooms == 1
    price = price - 20,000
else
    price = price +
        (num_of_bedrooms * 1,000)
```

각 요소가 결과에 미치는 비율을 알면  
간략히 작성가능

```
price =
    neighborhood * 2.3
    + sqft * 1,231
    + num_of_bedrooms * 0.8
    + 201
```

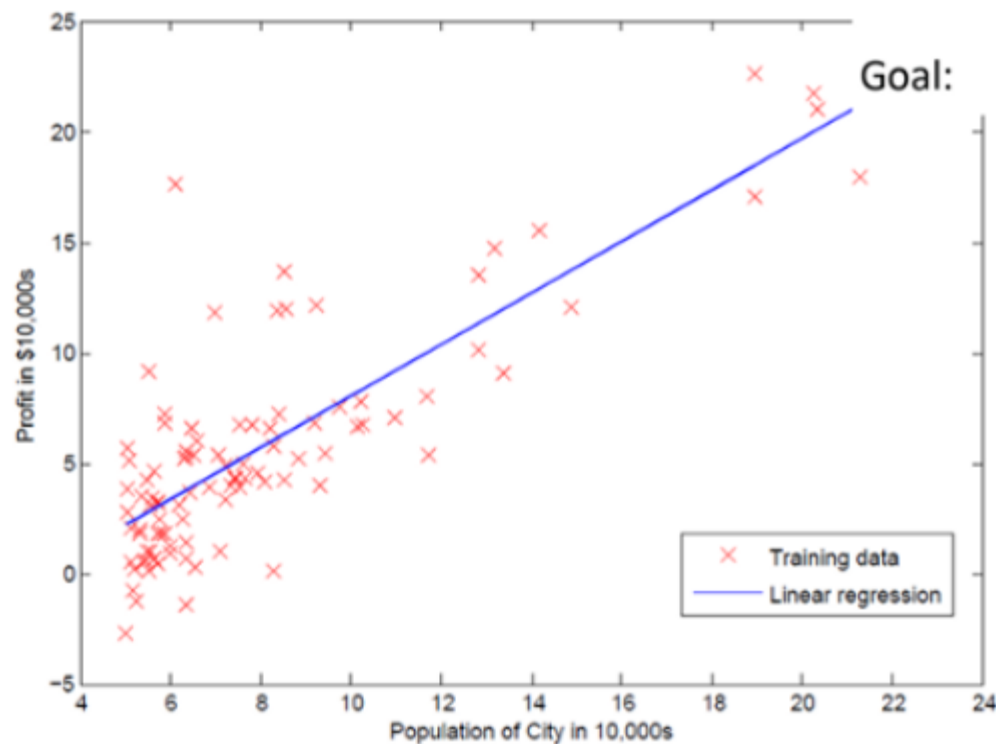
각 요소가 결과에 미치는 비율값을  
주어진 데이터로부터 계산하는 것이  
머신러닝 과정

Hypothesis:  $h_{\theta}(x) = \theta_0 + \theta_1 x$

Parameters:  $\theta_0, \theta_1$

Cost Function:  $J(\theta_0, \theta_1) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2$

Goal: minimize  $J(\theta_0, \theta_1)$   
 $\theta_0, \theta_1$



## Robert Learns to Flip Pancakes

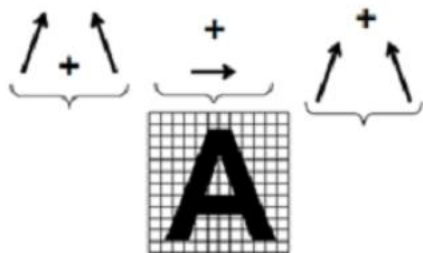
AI adopts the scientific method(1987~)

AI was founded in part as a rebellion against the limitations of existing fields like control theory and statistics, but now it is embracing those fields

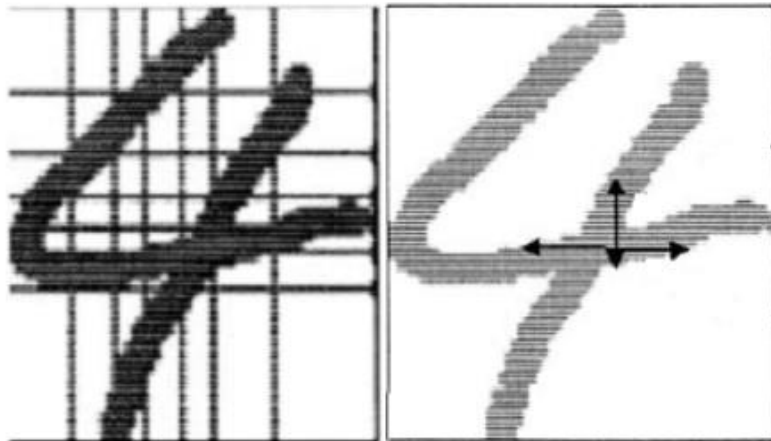
구분	머신러닝	통계학
모델 이름	지도학습(예측모델)	선형회귀분석
$x, y$	특징 $x$ , 레이블 $y$	독립변수 $x$ , 종속변수 $y$
파라미터( $\theta$ ) 구하는 과정	학습	회귀식의 추정

구분	머신러닝	통계학(통계적 분석)
특징	정확한 예측에 집중	사람들이 왜 선택하는지 분석
Netflix rating	영화평가 예측의 정확성	사람들이 그 영화를 좋아하는 이유를 찾기 위해 노력
의료	내년에 병원에 갈 사람들 숫자 예측	정확한 숫자 예측보다 사람들이 왜 병원에 가는지 분석
독감 예측	독감 발생 가능성 예측	독감 예측의 정확성 보다 독감 발생을 예측할 수 있는 요인을 분석하는게 더 중요

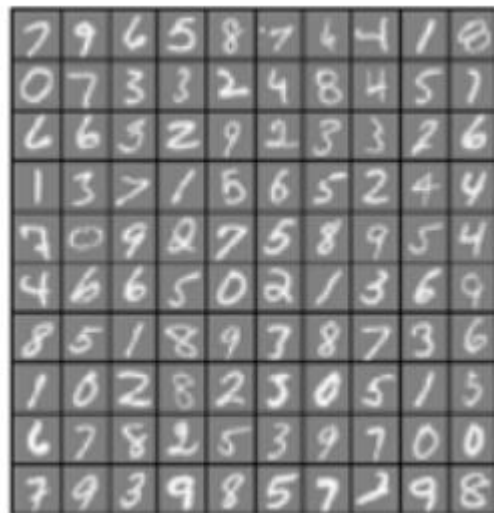
기계가 ‘학습’을 한다는 것은 무엇인가?



Character	Features			
	Vertical straight lines	Horizontal straight lines	Oblique straight lines	Curved lines
L	1	1	0	0
P	1	0	0	1
O	0	0	0	1
E	1	3	0	0
Q	0	0	1	1







숫자 0의  
실제 픽셀 값  
(400개 중 일부)

0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
-0.00813	-0.01861	-0.01874	-0.01876	-0.01910	-0.01640	-0.00378	0.00033	0.00001	0.00000	-0.00074
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00012	0.00012	-0.01404	-0.02845	
0.08038	0.26654	0.27385	0.27873	0.27429	0.22468	0.02776	-0.00706	0.00023	0.00000	
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00033	-0.01387	0.08157	0.38280	
0.85785	1.00110	0.96971	0.93093	1.00384	0.96416	0.44926	-0.00560	-0.00378	0.00000	
0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00044	-0.00396	-0.02685	0.10076	0.64203	1.03137	

$$y_i(X) = \begin{pmatrix} X\text{값이 숫자 } i \text{의 이미지인 경우} \\ i\text{번 째만 1, 나머지는 0인 행렬} \end{pmatrix}$$

$$y_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad y_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad y_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \dots \quad y_9 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad y_0 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$h_i(X) = \theta_1^i x_1 + \theta_2^i x_2 + \dots + \theta_{399}^i x_{399} + \theta_{400}^i x_{400}$$

( $h_i$  함수 : 예측(hypothesis) 함수)

$$h_i(X) = \begin{pmatrix} X \text{ 값이 숫자 } i \text{의 이미지인 경우} \\ i \text{ 번째만 } 1, \text{ 나머지는 } 0 \text{인 행렬} \end{pmatrix}$$

$$h_1(X) = \theta_1^1 x_1 + \theta_2^1 x_2 + \dots + \theta_{399}^1 x_{399} + \theta_{400}^1 x_{400}$$

$$h_2(X) = \theta_1^2 x_1 + \theta_2^2 x_2 + \dots + \theta_{399}^2 x_{399} + \theta_{400}^2 x_{400}$$

...

$$h_9(X) = \theta_1^9 x_1 + \theta_2^9 x_2 + \dots + \theta_{399}^9 x_{399} + \theta_{400}^9 x_{400}$$



$$h_0(X) = \theta_1^0 x_1 + \theta_2^0 x_2 + \dots + \theta_{399}^0 x_{399} + \theta_{400}^0 x_{400}$$

숫자 0을  
인식하는  
 $h_0$  함수의  
 $\theta$  값  
(400개 중 일부)

-6.25167	0.00000	0.00000	-0.00000	-0.00001	0.00013	0.00093	0.00005	-0.00049	-0.00085
-0.00167	-0.00034	0.00035	0.00060	0.00640	0.00565	0.00000	0.00002	0.00000	-0.00000
0.00000	-0.00000	-0.00001	-0.00001	0.00151	0.00209	-0.00989	0.00237	0.00514	0.00137
0.01428	0.01395	0.01513	0.00987	-0.04892	-0.06095	-0.00943	0.00721	0.00628	-0.00025
0.00001	0.00000	0.00005	0.00004	-0.00651	-0.02509	-0.06282	-0.10892	-0.18045	-0.26616
-0.29343	-0.42745	-0.54538	-0.42410	-0.71331	-0.41652	0.10067	-0.04762	-0.08500	0.01068
0.00221	0.00000	0.00071	0.00188	-0.09261	-0.21289	-0.30516	-0.56100	-0.48777	-0.29497
0.07195	0.43904	-0.11916	-0.09175	-0.42496	-0.19278	0.70993	0.29739	-0.02117	-0.06121
-0.01931	-0.00001	0.00176	-0.00003	-0.20258	-0.44161	-0.26046	-0.41399	-0.29098	0.64564
1.08238	1.63022	0.46683	0.62892	0.71858	-0.35073	0.77410	1.08738	0.10554	-0.19500
-0.05759	-0.00020	0.00358	-0.03202	-0.32872	-0.65780	-0.35818	-1.11475	-0.43872	0.36882
0.17570	0.95113	1.70406	0.40862	1.42440	0.20442	-0.51208	-1.37768	-0.63750	-0.31820
-0.04247	0.00309	-0.02657	-0.33734	-0.81503	-0.95118	-0.24005	-1.14775	0.15194	-0.25700

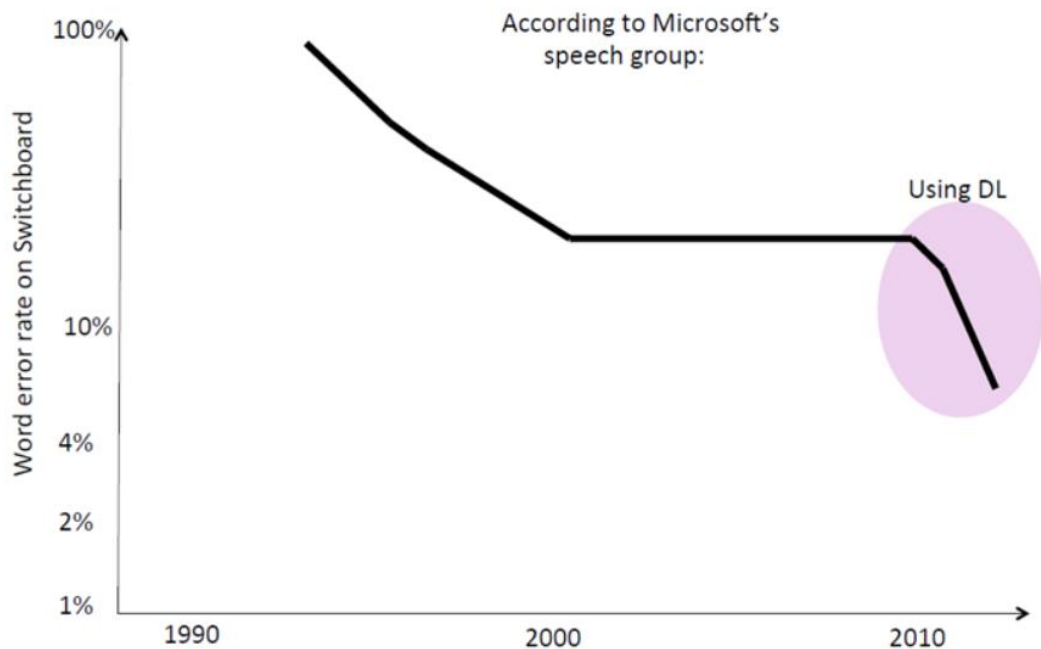
숫자 0의 이미지(0)를  $x$ 값에 입력했을 때,

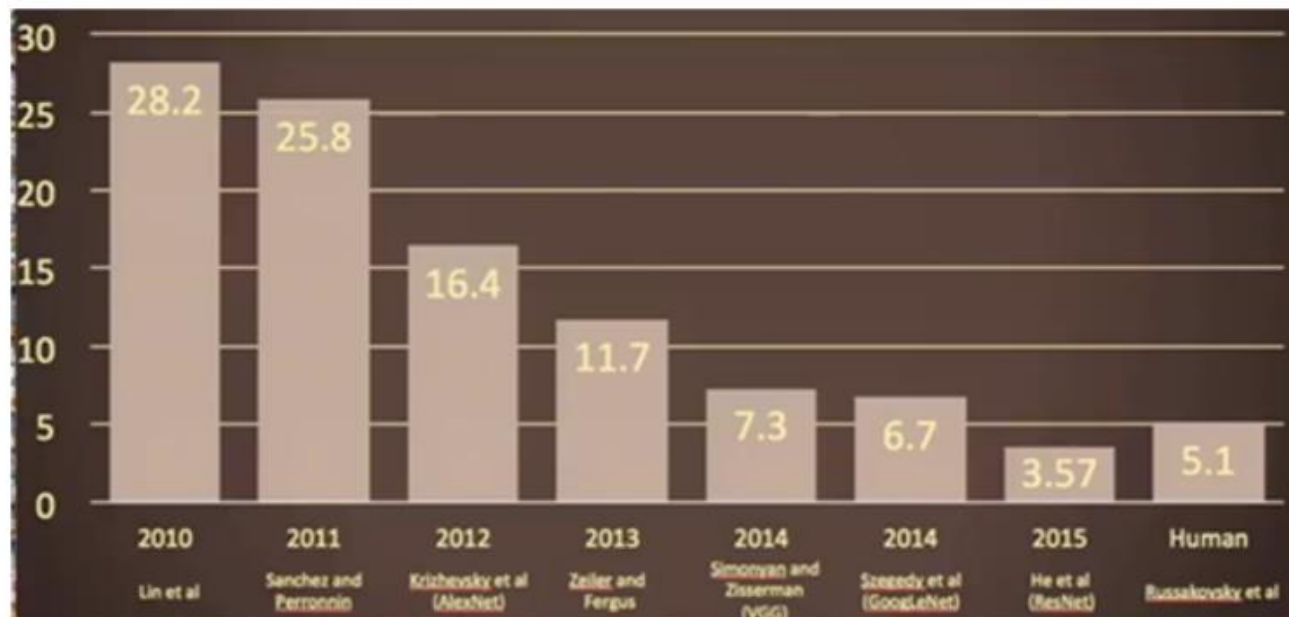
$$h(x) = \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \\ h_3 \\ h_4 \\ h_5 \\ h_6 \\ h_7 \\ h_8 \\ h_9 \\ h_0 \end{bmatrix} \quad h(x) = \begin{bmatrix} 0.000000 \\ 0.000003 \\ 0.000029 \\ 0.000000 \\ 0.000460 \\ 0.000000 \\ 0.000000 \\ 0.000000 \\ 0.000030 \\ 0.000000 \\ 0.999531 \end{bmatrix} \approx \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \leftarrow \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 0 \end{bmatrix}$$

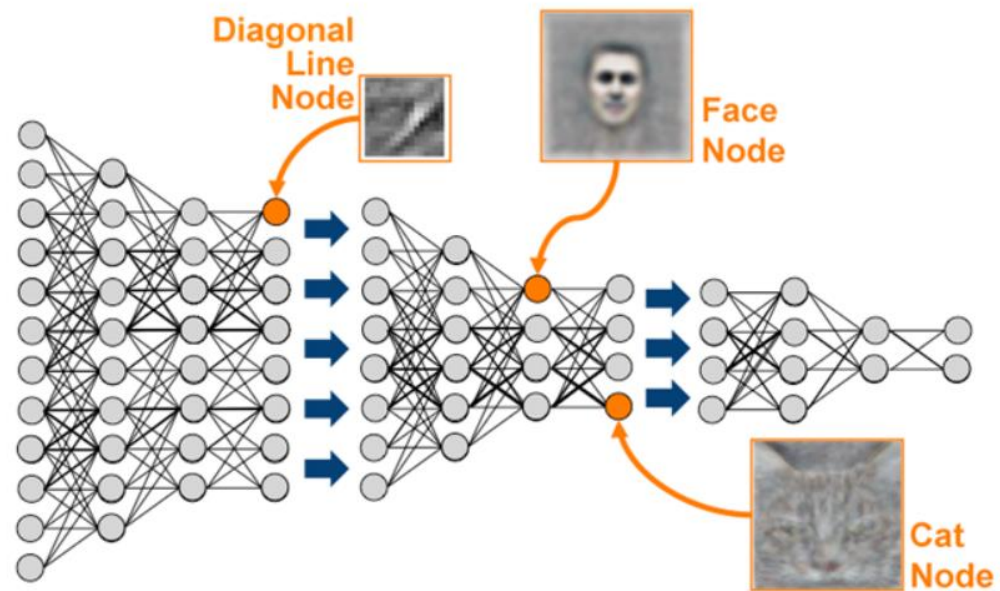
	h0=0.000004, h1=0.000953, h2=0.002264, h3=0.000001, <b>h4=0.995160</b> h5=0.000006, h6=0.001782, h7=0.003491, h8=0.001088, h9=0.015427
	h0=0.000144, h1=0.000000, h2=0.136916, h3=0.000001, <b>h4=0.810156</b> h5=0.000000, h6=0.000001, h7=0.041378, h8=0.000895, h9=0.010861

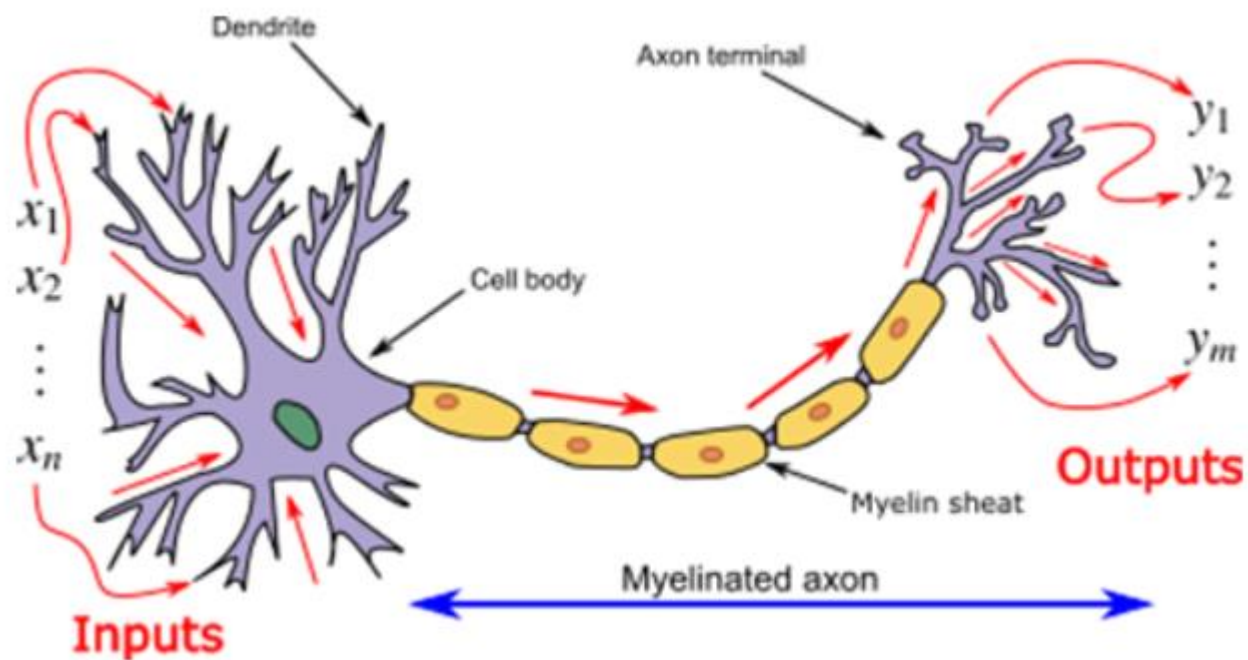
# 딥러닝이란?

## The dramatic impact of Deep Learning on Speech Recognition













**딥러닝  
성공 비결**

=

**알고리즘**  
기존 신경망  
한계 극복

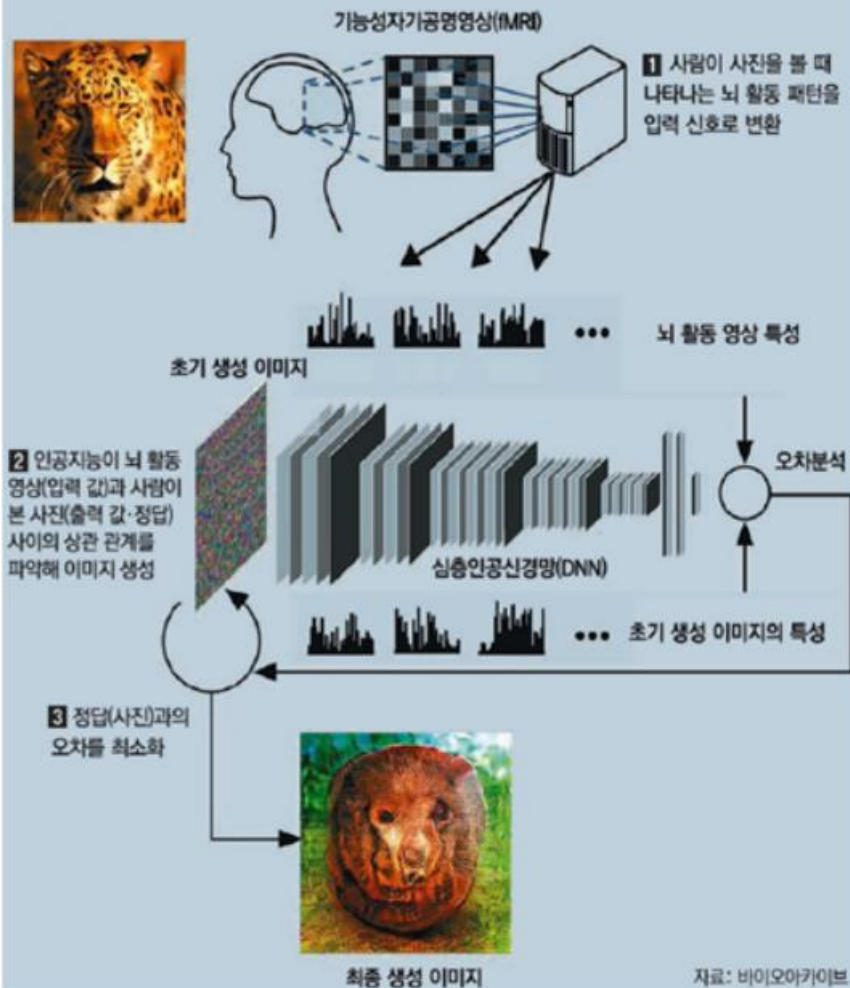
+

**Big Data**  
풍부한  
학습데이터

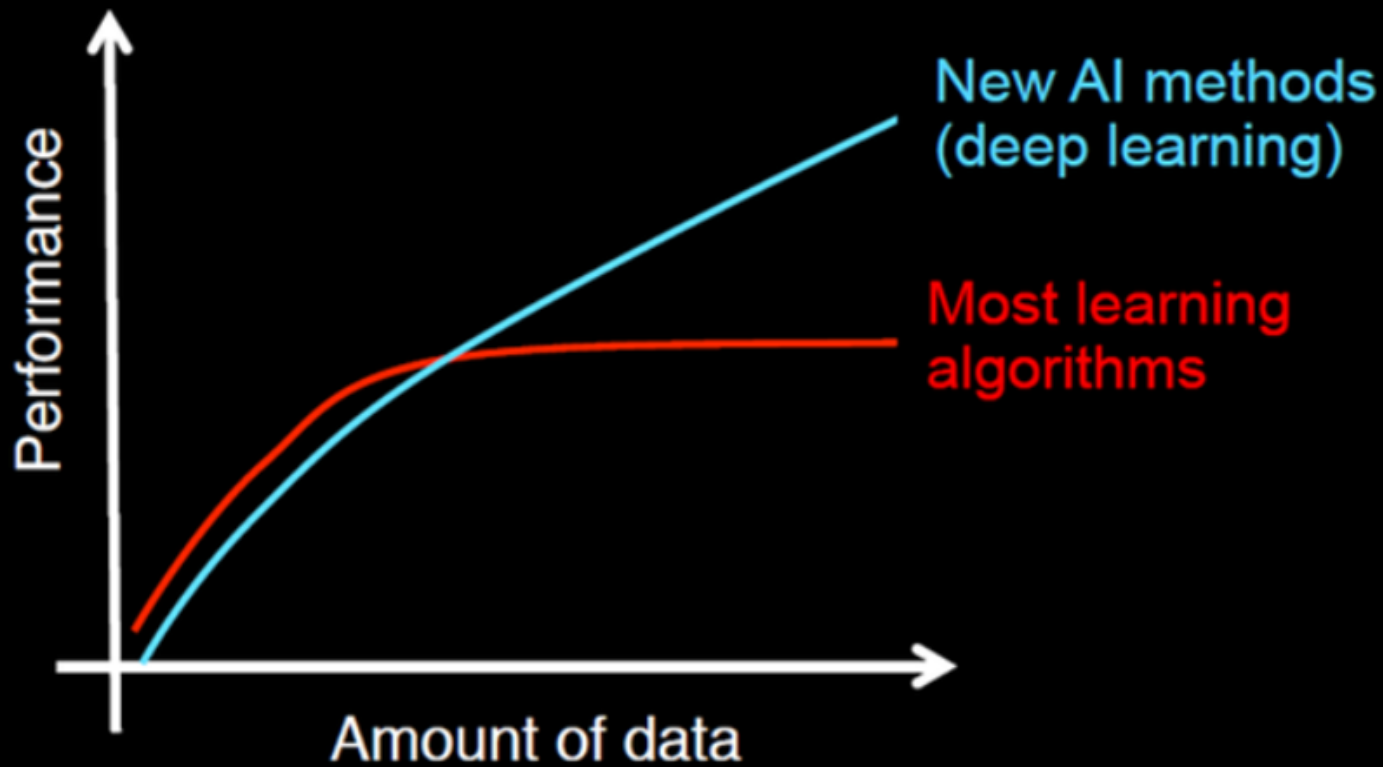
+

**H/W 발달**  
GPU 능력향상  
(신경망 계산량 ↑)

## 딥 이미지 컨스트럭션의 원리



# Data and machine learning





**머신러닝과 딥러닝의 가장 큰 차이점은?**