

# 과학기술과 사회의 변화

온누리교회 장로아카데미

2016년 5월 10일

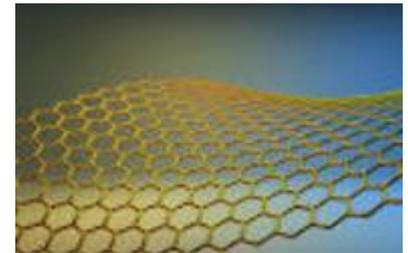
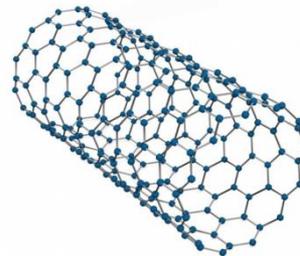
이재규

KAIST 석좌교수;

세계정보시스템학회장 (AIS)

# 주요 과학기술과 영향

- IT (정보 통신 기술): 인터넷, 스마트폰, AI
  - ▶ 효율증대 → 고용 절벽
- BT (바이오 기술): 유전공학
  - ▶ 장수 → 고령화
- ET (에너지 기술): 탄산가스 배출 저감
  - ▶ 기후변화 방지 → 탄산가스 배출 규제
- NT(나노 기술): 요소 기술 (Nano Tube; Graphene)
  - ▶ 효율성 증대:  $10^{-9}$  meter



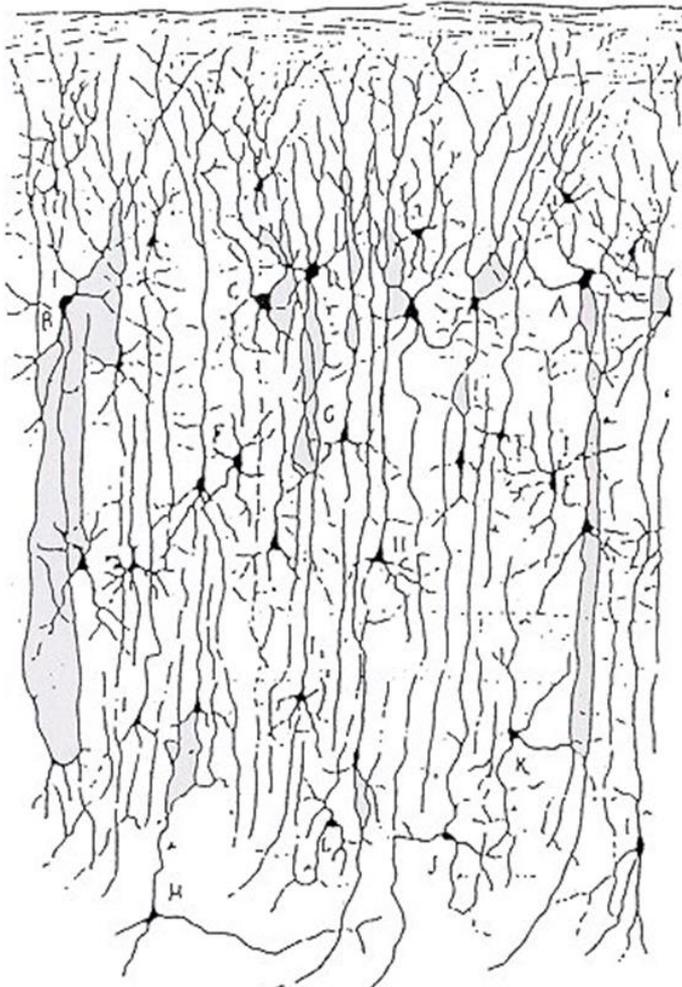
# 인공지능 대표 Google AlphaGo와 인류의 대표 이세돌의 세기의 대결

신경회로망  
(Neural Network)



# 하나님께서 주신 인간의 자연 지능

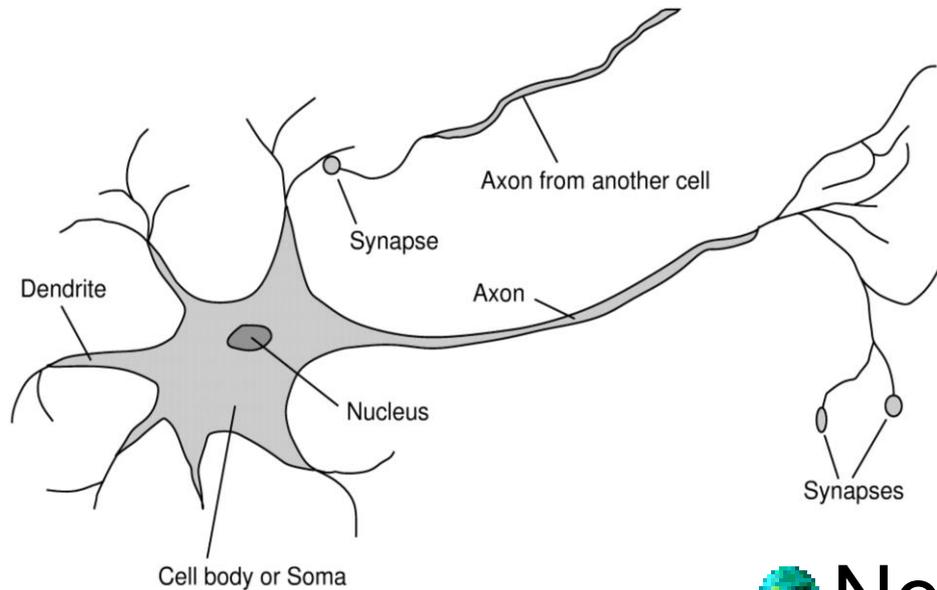
🌍 1000억개의 Neuron 과 100조개의 접속



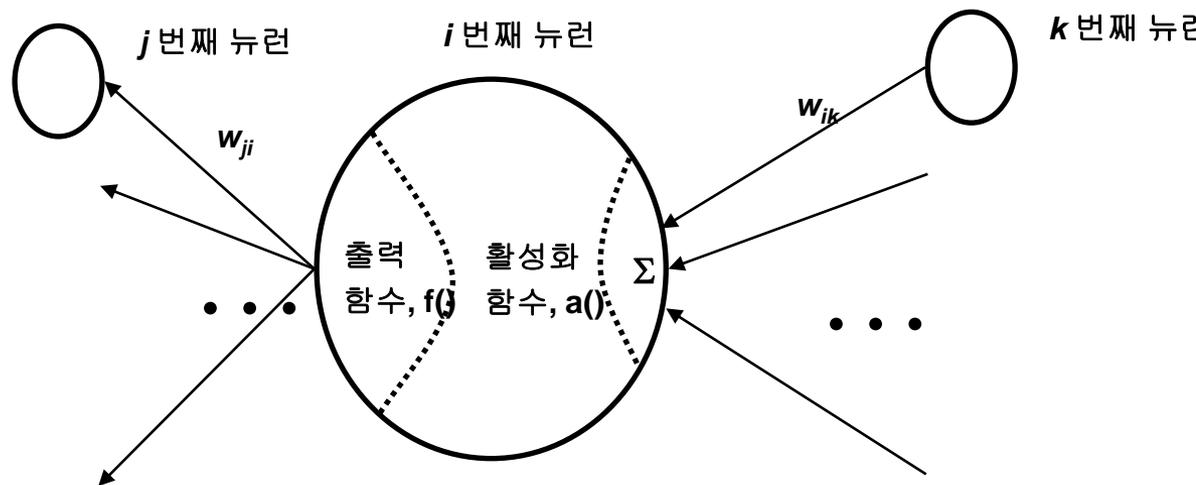
감사합니다, 아멘

# 인공신경 회로망의 모형화

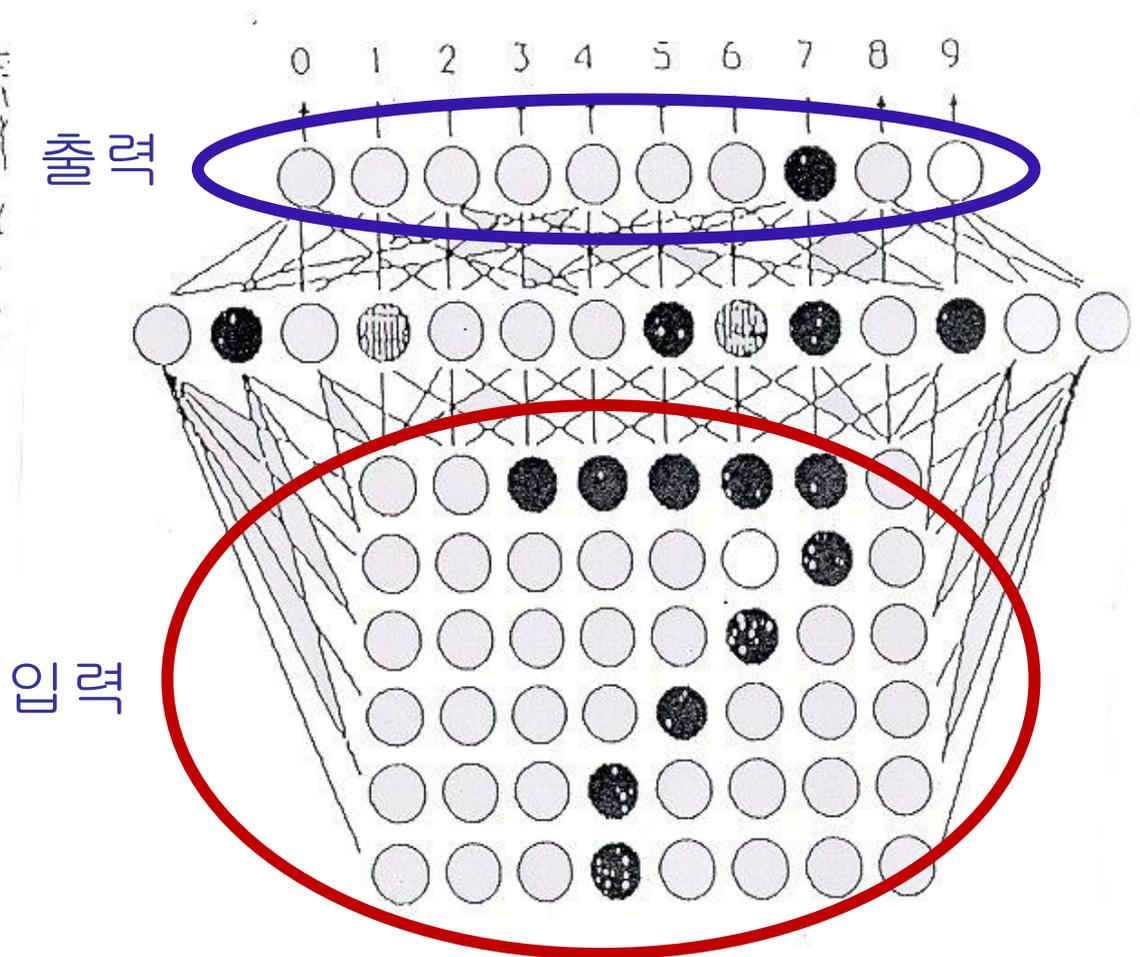
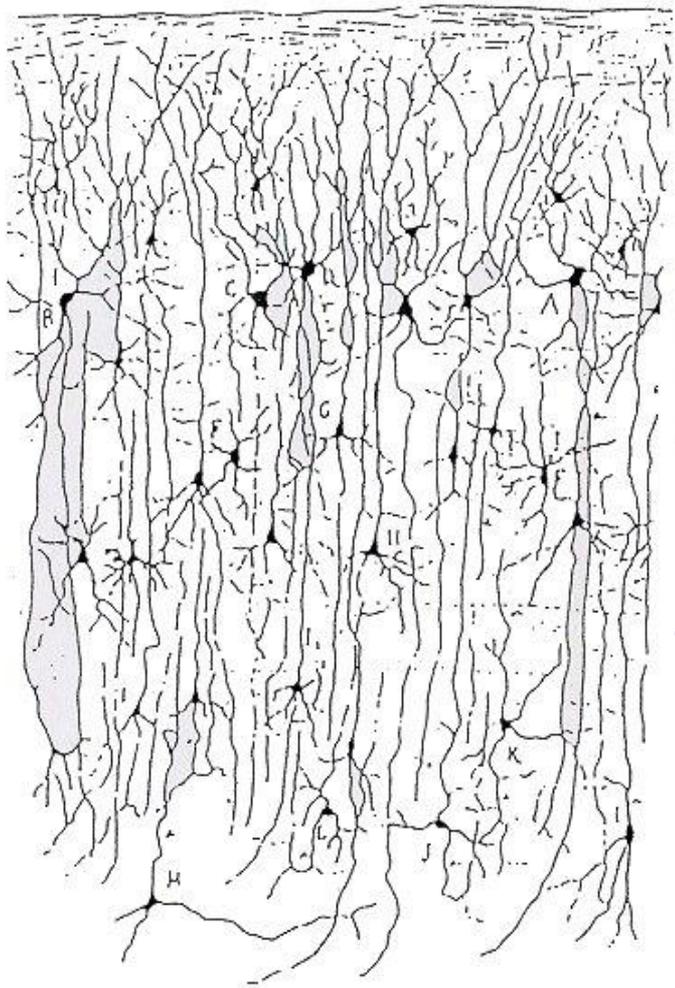
## Artificial Neural Network



### Neuron의 수학적 모형



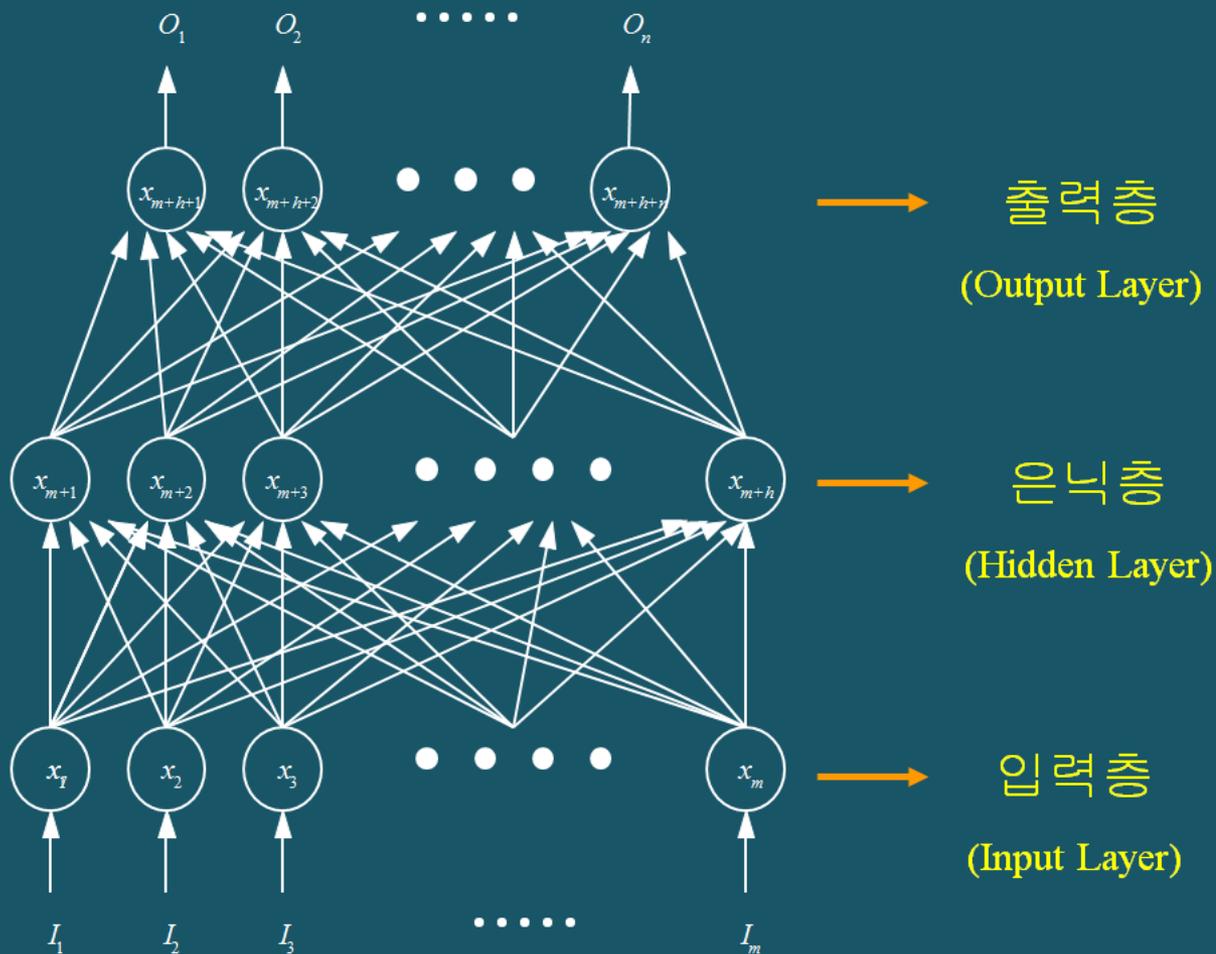
# 인공신경 회로망의 인식모형



➤ 글씨, 그림, 음성인식, 자연언어

# 신경회로망 학습:가중치의 계산

## Backpropagation Algorithm



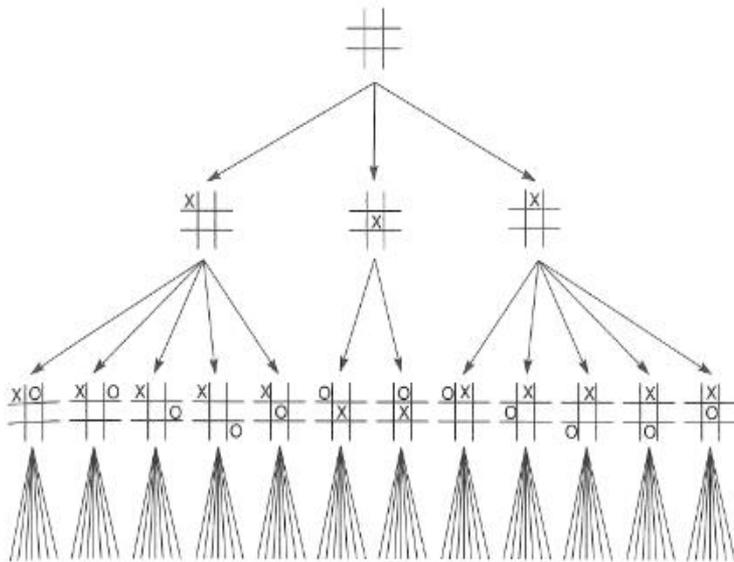
# 문제 해결 능력의 학습

▶ 현재 판 (입력) → 최적의 다음 수 (출력)

The image shows a screenshot of a Go game interface. At the top, there is a navigation bar with icons for home, search, and play, along with a score of 336,005 and a '스코어' (Score) toggle. Below this, the text 'Google DeepMind Challenge Match 4국' and 'LIVE! 바둑 TV HD' are visible. The main part of the image is split into two panels. The left panel shows a Go board with black and white stones. The right panel shows a neural network diagram with 10 input nodes (0-9) and multiple hidden and output layers. The input nodes are connected to the hidden layers, which are in turn connected to the output nodes. Some nodes in the hidden and output layers are shaded, indicating their activation state.

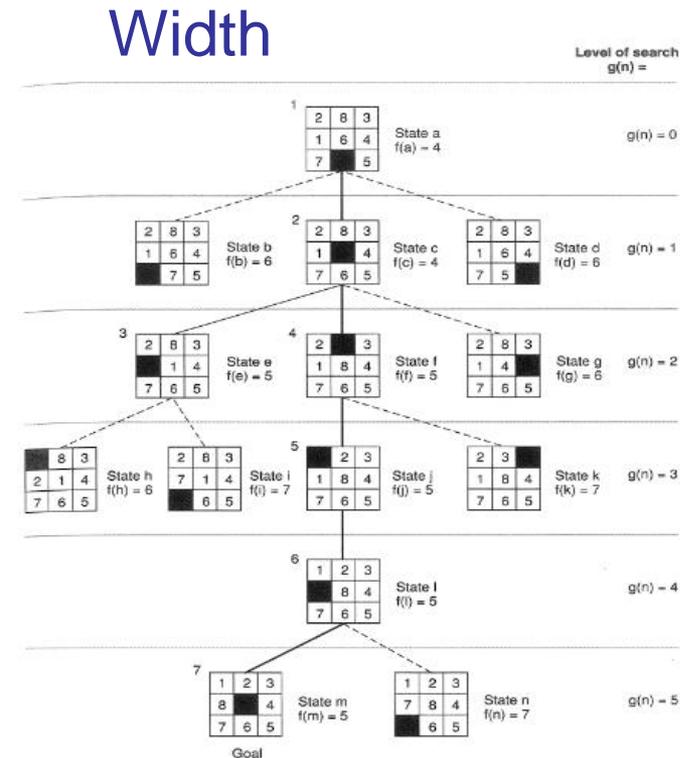
# Game Tree Search and Memory

## Min-Max Game Tree Search (내다 보기)



### ➤ Evaluation Function

## Memory and Search (기억으로 답을 찾기)



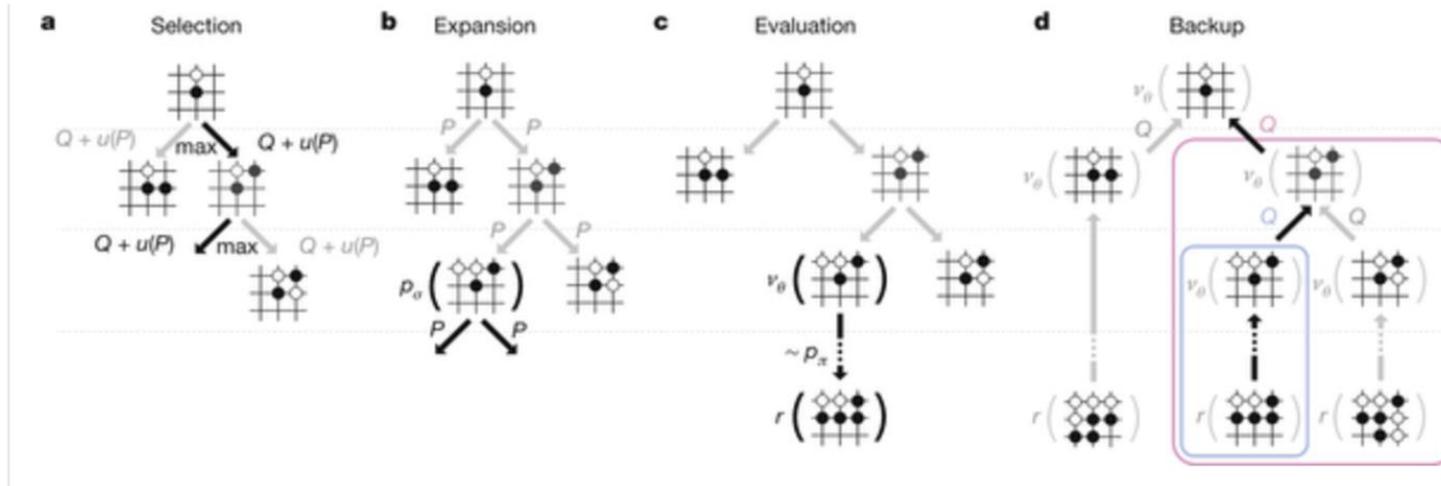
# AlphaGo의 방법

## Value Network: 판세 평가

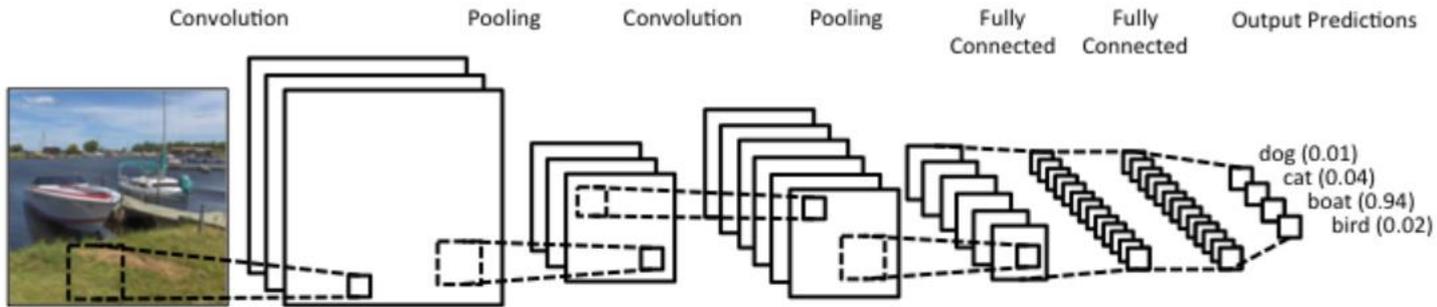
- ▶ 전문가의 3천만번 게임의 학습
- ▶ Learn from self-play

## Policy Network: To select move: 내다 보기

- ▶ Monte Carlo tree search program



# Deep Learning in Neural Network



## Deep Learning Project

- By Stanford University Andrew Ng and Google (2012)
- 16,000 processors, 10억개 이상의 Neural Network
- YouTube의 천만개 이상의 비디오중 고양이 인식

## AlphaGo

- 1202 CPUs in Cloud Computing; 176 Graphic Process Units
- 3천만개 사례의 Supervised Learning
- Input Node:  $19 * 19 * 48$  ; Layers: 13개 층

[日本語要約](#)

# Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search

**David Silver, Aja Huang, Chris J. Maddison, Arthur Guez, Laurent Sifre, George van den Driessche, Julian Schrittwieser, Ioannis Antonoglou, Veda Panneershelvam, Marc Lanctot, Sander Dieleman, Dominik Grewe, John Nham, Nal Kalchbrenner, Ilya Sutskever, Timothy Lillicrap, Madeleine Leach, Koray Kavukcuoglu, Thore Graepel & Demis Hassabis**

[Affiliations](#) | [Contributions](#) | [Corresponding authors](#)

*Nature* **529**, 484–489 (28 January 2016) | doi:10.1038/nature16961

Received 11 November 2015 | Accepted 05 January 2016 | Published online 27 January 2016



# 인공지능의 사업모델

## AI의 성능의 기반

- Neural Network Model
- CPU in Cloud Computing
- Fast and Cheap Memory
- Internet 과 Mobile Platform: 위치의 제약을 벗어남



## Business Model

- Google DeepMind 인수: 4-5억달러 (2014년 1월 27일)
- 이세돌과 경기후 주가 상승: 58조원 (5.18% 상승)
- 수익 모델
  - 바둑 게임 교육기계로 발전
  - 기술적 잠재력을 이용한 응용도구의 발전

# 잠재력과 비약

비약

## 소름끼치는 직관과 추론, 우린 알파고의 영혼을 보았다

- [http://www.hani.co.kr/arti/science/science\\_general/734577.html](http://www.hani.co.kr/arti/science/science_general/734577.html)
  - ▶ 이세돌과 알파고의 대국에서 사람들이 목격한 건 혹시 ‘알파고의 영혼’이었을까?
  - ▶ 영혼도 계산의 결과물로 얻을 수 있는 거라는 끔찍한 현실을 목도한 건 아닐까?
- 인공지능이 하나님의 창조신앙을 잃게 할 것인가?
  - ▶ 오히려 자연 지능의 오묘함과 우연의 산물이 아님을 증거하는 기회로 삼아야 한다.
- 인공지능으로 인한 인간의 지적 업무의 대체 효과는?

# AI 돌풍

## ● Google DeepMind AlphaGo

- Deep Learning Neural Network
- Game Play

## ● IBM Watson

- Jeopard Quiz Champion

## ● Microsoft Tay

- Chatbot; 나쁜 것을 학습

## ● Facebook M

- Personal Assistant

## ● 투자자문을 인공지능이 맡을 것인가?

- 사람(-2.39%)과 RoboAdvisor (약 2% 후반)의 투자효과 경기 (2016년 1-3월)



# 인공지능의 연구목표

- 사람을 모방한 소프트웨어와 하드웨어
  - 지식기반시스템 (전문가 시스템)
    - 지식표현과 저장: 정형화된 **Table**, 자연어와 수학
    - 추론기능: 논리적 추론, 수리적 추론
    - 자동학습기능: 사례로 부터 학습
    - 지식습득: 기존 지식과 새로운 지식의 통합
    - 사례 기반 추론
  - 인식기능: 이미지, 영상, 소리, 음악
  - 자연어 처리: 대화 기능
  - 검색 (**Search**) 기능, 게임기능
  - 신경회로망(**Neural Network**)과 **Neuro Chip**
  - **Robot** 기술과 응용: 무인 자동차, 무인 항공기 (**Drone**)

# IBM Watson의 교훈

- Watson defeated Jeopardy! champion
- Deep Blue beat Chess Champion in 1997



# IBM Watson

- Building Watson: An Overview of the DeepQA Project
  - Published in *AI Magazine* Fall, 2010
- Open Domain
  - Domain Independent Systems
- TV Show Jeopard (25 years 방영)
  - 3인 경기, 3초내 응답, 70% 응답, 80% 정확도
  - Natural Language Processing, Precision, Speed
- 필요한 기능: 100 Techniques adopted in Watson
  - 지식 표현과 지식베이스
  - 지식 습득과 학습
  - 대화 이해: 자연어 이해와 문제의 이해
  - 추론기능: 해답 가능한 대안의 선택
  - 의사결정 전략: 확신의 정도에 따라 대답을 하는 전략

# Microsoft Tay

- It's your fault Microsoft's Teen AI turned into such a jerk
  - <http://www.wired.com/2016/03/fault-microsofts-teen-ai-turned-jerk/>
  - Released in August 2015
- Conversational understanding Chatbot
  - Entertaining for 18- 24 years old in the US
- Trained by neural network
  - Recognize face and objects in social networks
  - Translate phone calls
  - Identify commands spoken into smart phone
  - Online personal assistance
  - Personalized learning by interaction
    - Xiaoice in China
    - **USA: 나쁜 친구를 사귀; Failed**
- Other chatbots focuses on sports, food or music, meeting appointment through emails.

# Facebook M

## 🌐 Hybrid human-AI personal assistant

### ➤ Social network's text-based Virtual Assistant

➤ <http://www.theverge.com/2015/10/26/9605526/facebook-m-hands-on-personal-assistant-ai>

## 🌐 식당 검색지원

### ➤ 대화 방식

==[잠재력]==

🌐 네비게이터에 명령

🌐 Kakao Taxi

🌐 배달의 민족

🌐 O2O Service

(Online to Offline)



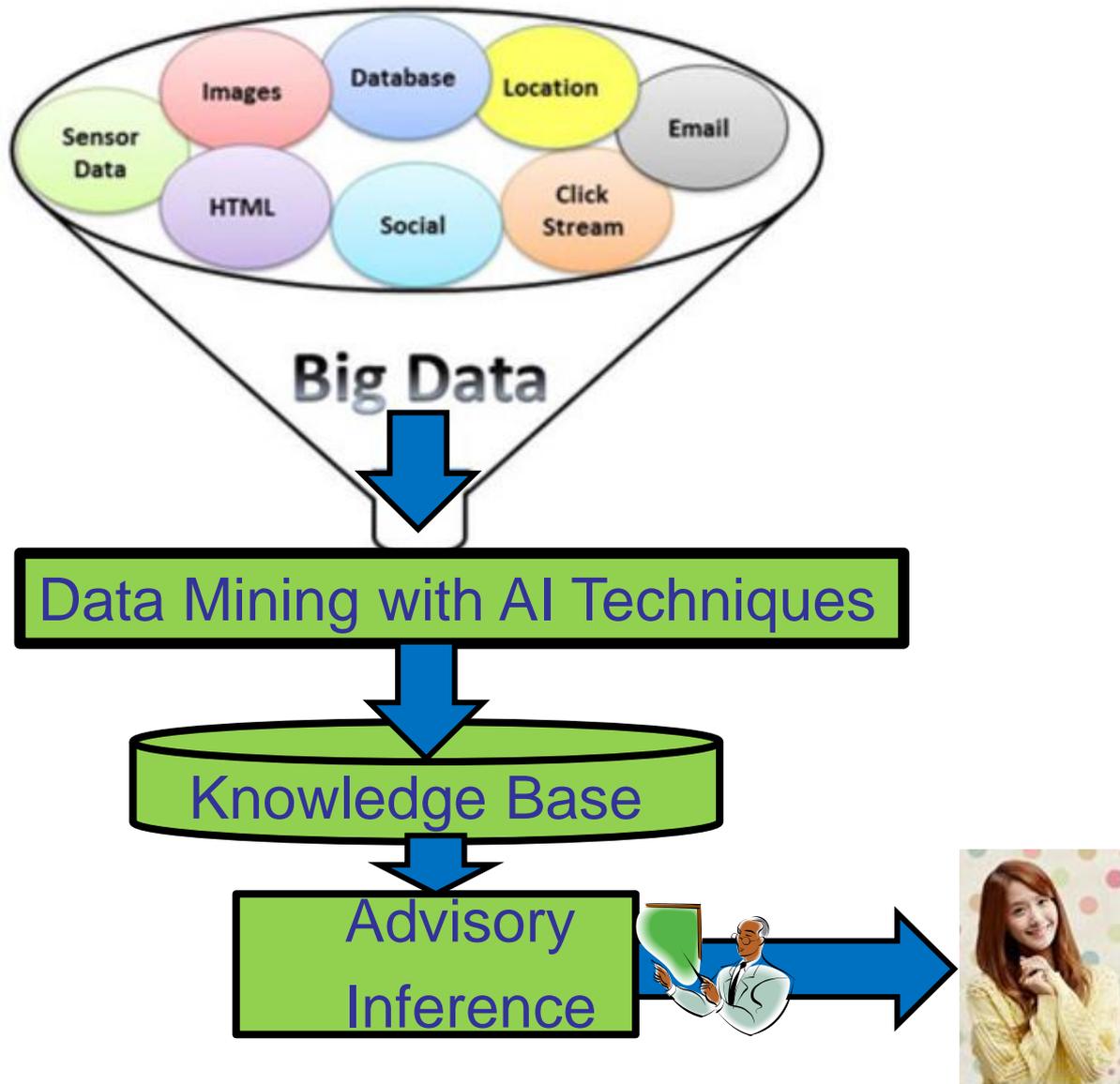
# O2O 서비스: 음식 배달



오늘 먹을  
**치킨을**  
**내일로**  
미루지 말자

배달의민족  
Google Play에서 배달의민족을 다운로드하세요  
www.deliverypeoples.com

# Big Data and AI



# 4차 산업혁명

- 1차 (1784): 증기기관과 기계
  - ▶ 파괴적 혁신 (Disruptive Innovation)
  - ▶ 기계파괴 운동
- 2차(1870): 전기, 대량생산, 분업화
- 3차: IT, 자동생산
- 4차: 인공지능, 로봇, 사물인터넷 (IoT), 무인자동차, 드론 (Drone)
  - ▶ 높은 생산성과 노동 대체
  - ▶ WEF: 주요 15개국
    - 200만개의 새로운 일자리, 710만개의 기존 일자리 감소
  - ▶ 한국의 적응 순위: 25위

# 사람을 대체한 기계들



● 서비스시간 연장, 접근성, 비용절감, 생산성

# 인공지능에 의한 고용변화

- ▶ 창의성
- ▶ 디자인

## AI와 로봇으로 대체가 힘든 직업

- 1 화가 및 조각가
- 2 사진작가 및 사진사
- 3 작가 및 관련 전문가
- 4 지휘자·작곡가 및 연주자
- 5 애니메이션이터 및 만화가
- 6 무용가 및 안무가
- 7 가수 및 성악가
- 8 메이크업아티스트 및 분장사
- 9 공예원
- 10 예능 강사
- 11 패션디자이너
- 12 국악 및 전통 예능인
- 13 감독 및 기술감독
- 14 배우 및 모델
- 15 제품디자이너
- 16 시각디자이너
- 17 웹 및 멀티미디어 디자이너
- 18 기타 음식서비스 종사원
- 19 디스플레이 디자이너
- 20 한복제조원
- 21 대학교수
- 22 미술사 등 기타 문화·예술 관련 종사자
- 23 출판물기획전문가
- 24 큐레이터, 문화재보존원
- 25 영상·녹화 및 편집기사
- 26 초등학교 교사
- 27 촬영기사
- 28 물리 및 작업 치료사
- 29 섬유 및 염료 시험원
- 30 임상심리사 및 기타 치료사

자료:한국고용정보원



## ▶ 단순작업

### AI와 로봇에 대체될 확률 높은 직업

- 1 콘크리트공
- 2 정육원 및 도축원
- 3 고무 및 플라스틱 제품조립원
- 4 청원경찰
- 5 조세행정사무원
- 6 물품이동장비조작원
- 7 경리사무원
- 8 환경미화원 및 재활용품수거원
- 9 세탁 관련 기계조작원
- 10 택배원
- 11 과수작물재배원
- 12 행정 및 경영지원관련 서비스 관리자
- 13 주유원
- 14 부동산 컨설턴트 및 중개인
- 15 건축도장공
- 16 매표원 및 복권판매원
- 17 청소원
- 18 수급원
- 19 철근공
- 20 도금기 및 금속분무기 조작원
- 21 유리 및 유리제품 생산직(기계소작)
- 22 곡식작물재배원
- 23 건설 및 광업 단순 종사원
- 24 보조교사 및 기타 교사
- 25 시멘트·석회 및 콘크리트생산직
- 26 육아도우미(베이비시터)
- 27 주차 관리원 및 안내원
- 28 판매 관련 단순 종사원
- 29 새시 제작 및 시공원
- 30 육류·어패류·농산물가공 생산직



# Amazon.com과 사회 변화

## 🌐 Amazon.com: Online Bookstore

➤ 소형 서점이 없어짐

## 🌐 eBook과 audio book 이 인쇄본을 능가함

➤ Kindle의 생산 판매

## 🌐 온라인 백화점

➤ Walmart를 능가함

## 🌐 물류센터와 O2O (Online to Offline) 매장 설치

➤ 온라인 판매를 지원하는 오프라인 매장 설치

## 🌐 Drone을 이용한 배달 연구

## 🌐 Reusable 로켓 : Space X와 경쟁

# Artificial Intelligence in Finance & Investing

*State-of-the-Art Technologies  
for Securities Selection and  
Portfolio Management*

**Robert R. Trippi  
Jae K. Lee**

## 인공지능의 한계 Contents at a Glance

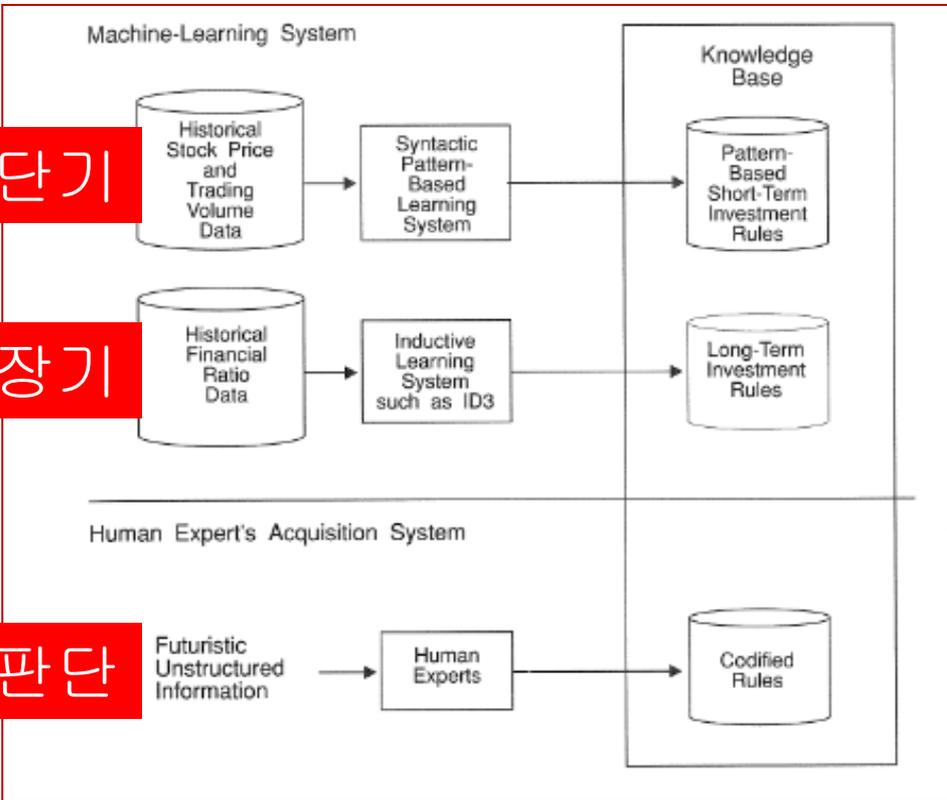
1	Introduction	1
2	Nature of the Security Investment Domain	7
3	Modern Approaches to Portfolio Selection	23
4	Artificial Intelligence in Investment Management: An Overview	45
5	Portfolio-Selection System Issues	67
6	Knowledge Representation and Inference	81
7	Handling Investment Uncertainties	101
8	Knowledge Acquisition, Integration, and Maintenance	119
9	Machine Learning	131
10	Neural Networks	159
11	Integrating Knowledge with Portfolio Optimization	183
12	Integrating Knowledge with Databases	197
13	An Illustrative Session with K-FOLIO	209
14	Concluding Remarks	229
	Name Index	233
	Subject Index	237

# 투자 목적에 따른 지식의 도출: 학습

단기

장기

판단



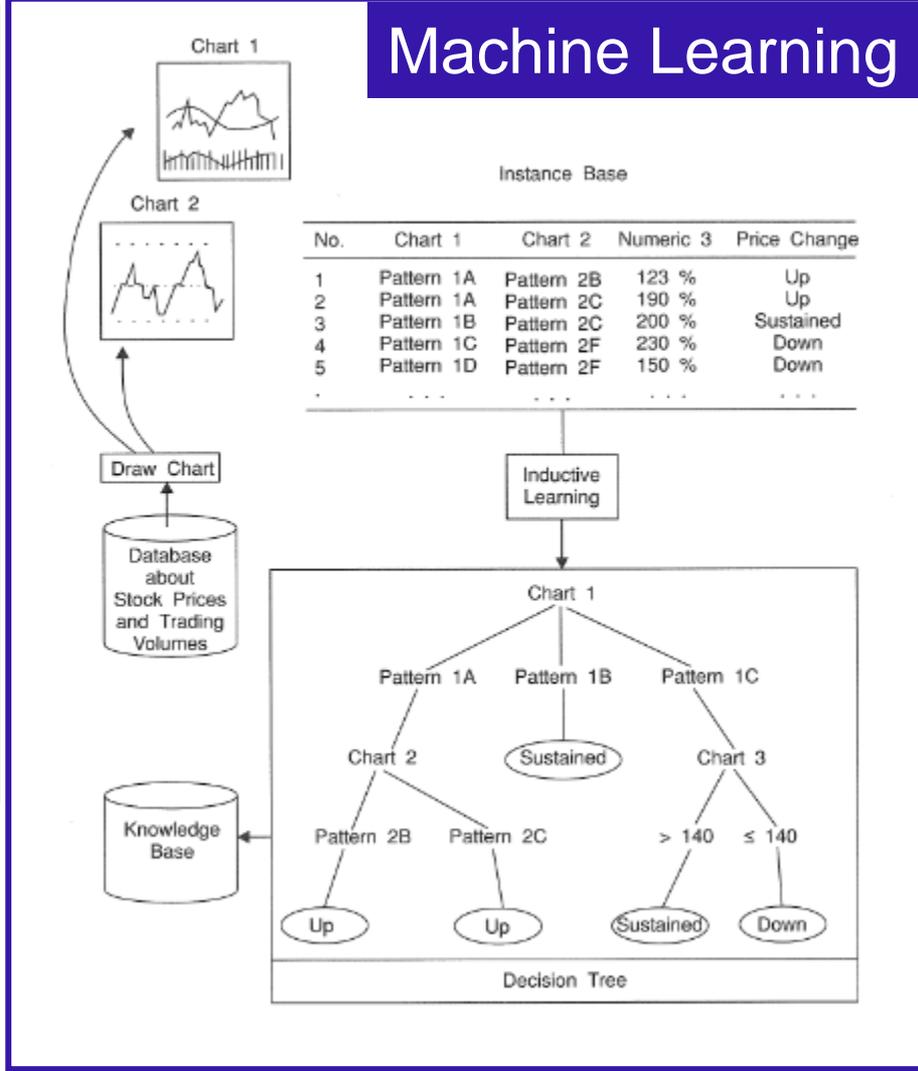
비반복적 예측 지식의 한계점:

- IMF, 미국금융위기, 석유가격
- 북한, IS Terror

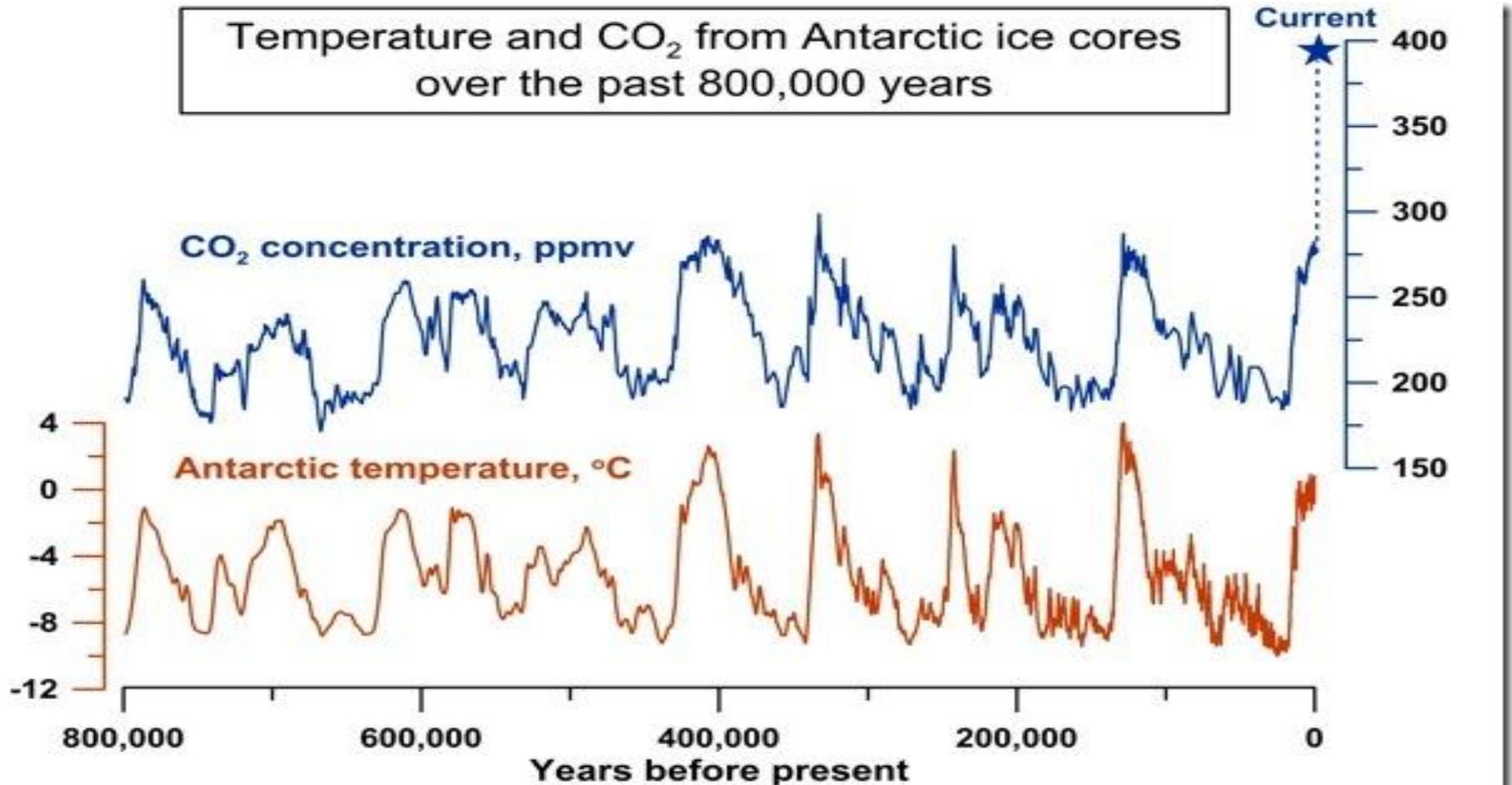
지식확보와 관리의 비용대비 효과

복잡한 자연어 처리의 한계: 성경이해

## Machine Learning



# 기후변화: CO<sub>2</sub> and Temperature



The 800,000-year record of atmospheric CO<sub>2</sub> from the EPICA Dome C and Vostok ice cores, and a reconstruction of local Antarctic temperature based on deuterium/hydrogen ratios in the ice. The current CO<sub>2</sub> concentration of 392 ppmv is shown by the blue star. (data from Lüthi et al., 2008, *Nature*, 453, 379-382, and Jouzel et al., 2007, *Science*, 317, 793-797).

# Targets in INDC Submitted (2016 Paris COP)



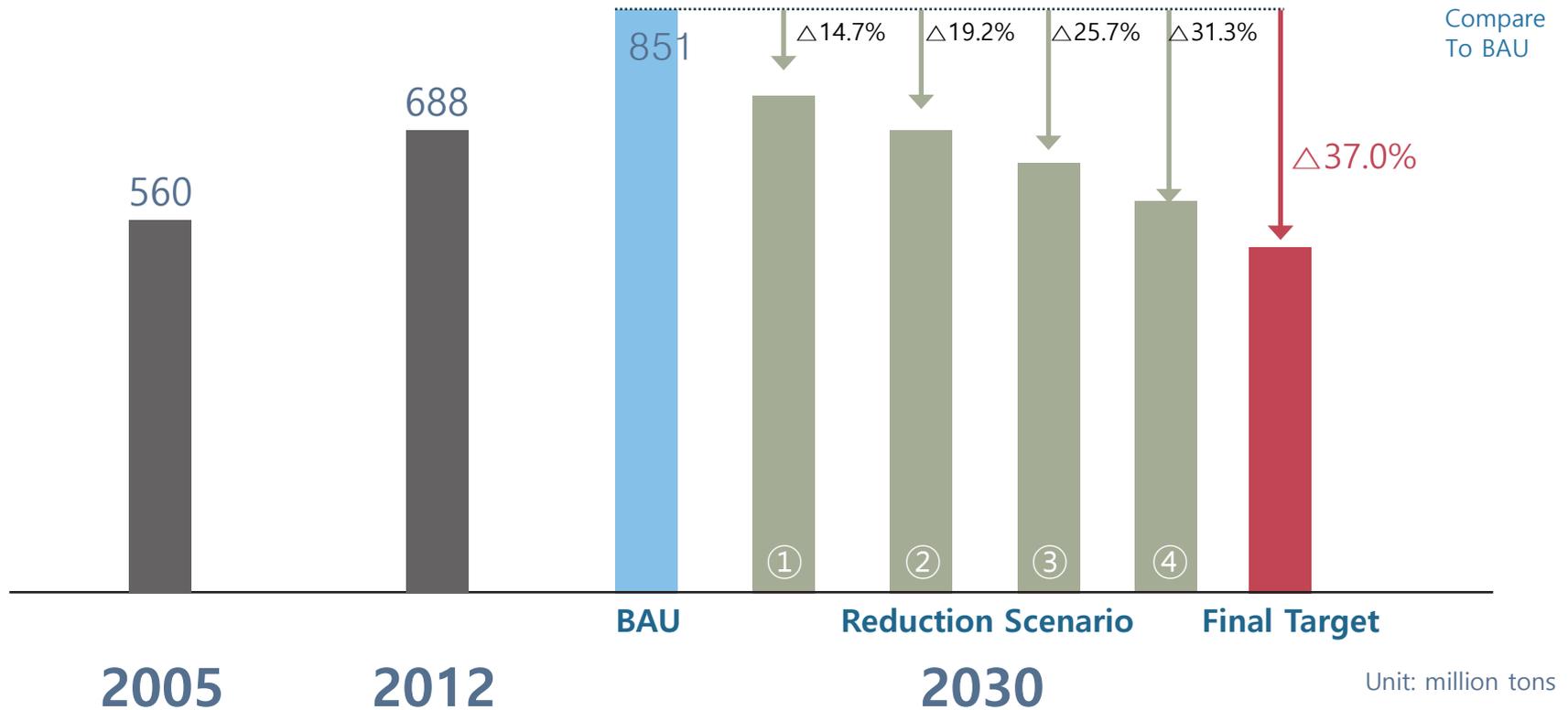
## INTENDED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION



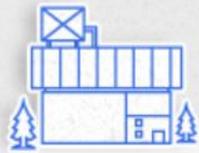
Country	Target in 2030 (USA, Gabon in 2025)	Country	Target in 2030 (USA, Gabon in 2025)
Swiss 	50% Reduction from 1990	Andorra 	37% Reduction from BAU
EU 	40% Reduction from 1990	Canada 	30% Reduction from 2005
Norway 	40% Reduction from 1990	Moroco 	13% Reduction from BAU(Uncon.), 40%(Con.) 32%(Con.)
Mexico 	25% Reduction from BAU(Uncon.), 40%(Con.)	Ethiopia 	64% Reduction from BAU
USA 	26~28% Reduction from 2005	Singapore 	Carbon Intensity(CO <sub>2</sub> /GDP) 36% Reduction from 2005
Russia 	25~30% Reduction from 1990	Korea 	37% Reduction from BAU
Australia 	26~28% Reduction from 2005	Iceland 	40% Reduction from 1990
Lichtenstein 	40% Reduction from 1990	China 	Carbon Intensity(CO <sub>2</sub> /GDP) 60~65% Reduction from 2005

# 2030 Reduction Target

Reduce 37% by 2030 compare to GHG Business As Usual  
(851 million tons)



# Google's Carbon Neutral Initiative



## WITH EFFICIENT DATA CENTERS

Through our efficiency efforts, we have reduced our energy use by 50%.



Powered by renewables

1.9 MW of solar panels produce over 3 million kWh of clean energy



Commuting sustainably

5,700 cars off the road

as a result of our shuttle program and electric vehicle charging stations, it's equivalent to over 87,000,000 vehicle miles per year.



## WITH RENEWABLE ENERGY AND CARBON OFFSETS

Through the purchase of renewable energy and carbon offsets we reduce our emissions to 0.

0

## INVESTMENTS

We invest in renewable energy projects that enable the reduction of carbon for the rest of the world.



\$ 1 Billion  
2 G Watt

## OUR PRODUCTS

We also develop products that allow our users to be greener.



탄산가스 배출 저감 능력이  
잠재적 경쟁력이다



Greening our buildings

Over 4 million sq. ft.

of building space achieved LEED green certification status.

# 기술 발전이 교회에게 주는 교훈

## ● 초대교회와 공통적으로 간직해야 할 점

- 예배, 성령, 선교 공동체

## ● 인터넷 시대의 온누리교회: AMA (O2O 교회)

### ➤ 40개의 교회의 동질성 유지

- 인터넷을 이용한 교회간의 글로벌 의사 소통으로 동질감 증진
- 디지털 교육 콘텐츠의 개발과 공유; 그리고 한국교회와 나눔

### ➤ 차세대를 위한 수직 선교

- 젊은이들을 찾아가는 온라인 선교와 교회로 모음의 조화
- 온라인 콘텐츠를 한국 교회에 나누어 주는 인프라 교회

### ➤ 온라인 세계 선교

- 지역 교회의 개념을 뛰어 넘는 선교 공동체의 규모가 필요함
- 현지 선교사역과 CGN/인터넷 선교의 보완적 융합선교

### ➤ 인프라를 제공하는 대형교회가 필요한 시대

- 온누리교회의 소명이자 기회이다
- 시대의 변화를 대비해 나가는 끝없는 젊은 교회가 되어야 한다.