

[AI Tech Letter]

AI_가이드&백서

Exported on 06/17/2023

Table of Contents

1 [1편] 인공지능 첫걸음	8
1.1 인공지능에 대한 오해와 진실	9
1.1.1 인공지능은 로봇이다?.....	9
1.1.2 인공지능은 스스로 똑똑해질 수 있다?.....	10
1.1.3 인공지능도 감정이 있다?	13
1.2 인공지능(Artificial Intelligence;AI)이란	14
1.2.1 강 인공지능, 약 인공지능	14
1.2.1.1 강 인공지능 (Strong AI, General AI).....	15
1.2.1.2 약 인공지능 (Weak AI, Narrow AI)	16
1.2.1.3 범용성과 전문성	18
1.2.2 넓은 의미의 AI, 좁은 의미의 AI	19
1.2.2.1 특징(feature) 추출과 의사 결정	20
1.3 마무리	21
2 [2편] 기계도 사람처럼 판단할 수 있을까?.....	23
2.1 머신러닝과 딥러닝	24
2.1.1 머신러닝이 다루는 정형 데이터(structured data)	24
2.1.2 딥러닝이 다루는 비정형 데이터(unstructured data)	28
2.2 긍정 리뷰와 부정 리뷰 자동 분류하기	35
2.2.1 특징 및 분류기준	35
2.2.2 예외 CASE.....	36
2.2.3 모라벡의 역설(Moravec's Paradox)	37
2.2.4 사람처럼 사고하기	39
2.3 인공신경망(Artificial Neural Network)	40
2.3.1 인공뉴런(Artificial Neuron)	40
2.3.2 딥러닝이 유행하게 된 배경	41
2.4 마무리	43
3 [3편] 시각을 얻은 인공지능.....	45
3.1 이미지를 인식하는 인공지능	45
3.1.1 인공신경망 연산.....	47
3.1.2 기계가 이미지를 인식하는 방법	47
3.2 Convolutional Neural Network(CNN).....	50

3.2.1	특징 추출(Feature Extraction)	51
3.2.2	태스크 수행	52
3.2.2.1	Classification	53
3.2.2.2	Detection	53
3.2.2.3	Segmentation.....	54
3.3	ImageNet Large Scale Visual Recognition Competition	55
3.4	마무리	58
4	[4편] 언어를 이해하는 인공지능	60
4.1	언어를 인식하는 인공지능	61
4.1.1	자연어이해(NLU; Natural Language Understanding)	64
4.1.1.1	자연(Natural)	64
4.1.1.2	언어(Language)	64
4.1.1.3	이해(Understanding).....	67
4.2	기계에게 사람의 언어를 인식시키려면?	68
4.2.1	Tokenizing(Parsing)	68
4.2.2	워드임베딩(word embedding)	69
4.2.2.1	원-핫 인코딩(One-hot Encoding)	69
4.2.2.2	CBOW와 SKIPGRAM	70
4.3	다양한 자연어이해 과제들	74
4.3.1	문장/문서 분류(Sentence/Document Classification).....	74
4.3.2	Sequence-to-Sequence	75
4.3.3	질의 응답(Question Answering)	76
4.4	마무리	77
5	[5편] 과거의 경험을 통해 현재를 배우는 인공지능.....	79
5.1	시간 흐름에 따른 데이터(Sequential data) 처리하기	80
5.2	Recurrent Neural Network(RNN; 순환 신경망).....	82
5.2.1	장점	83
5.2.1.1	RNN은 시간 흐름에 따른 과거 정보를 누적할 수 있다.....	83
5.2.1.2	RNN은 가변 길이의 데이터를 처리할 수 있다.....	83
5.2.1.3	RNN은 다양한 구성의 모델을 만들 수 있다	84
5.2.2	단점	85
5.2.2.1	연산 속도가 느리다	85
5.2.2.2	학습이 불안정하다	85
5.2.2.3	실질적으로 과거 정보를 잘 활용할 수 있는 모델이 아니다	86

5.2.3	성능 보완	86
5.2.3.1	LSTM(Long-short term memory)	86
5.3	활용 사례	88
5.4	마무리	89
6	[6편] 헛똑똑이 인공지능 제대로 가르치기	91
6.1	AI Process	92
6.1.1	Offline Process	92
6.1.2	Online Process	94
6.2	오버피팅(Overfitting)과 일반화 성능(Generalization)	95
6.2.1	Training, Validation, Test	97
6.2.1.1	Training set	97
6.2.1.2	Validation set	98
6.2.1.3	Test set	98
6.2.2	학습 곡선(Learning curve) 확인하기	98
6.3	Regularization	100
6.3.1	데이터 증강(Data Augmentation)	101
6.3.2	Capacity 줄이기	101
6.3.3	조기 종료(Early stopping)	102
6.3.4	드롭아웃(Dropout)	102
6.4	마무리	103
7	[7편] 다시쓰고 바꿔쓰자! 인공지능 재활용하기	105
7.1	쉽지 않은 인공지능 적용하기	105
7.1.1	구체적이지 않으며 불명확한 태스크	106
7.1.2	적은 데이터, 낮은 품질의 데이터	108
7.1.3	다른 도메인 환경	109
7.2	Transfer Learning : 한번 만든 인공지능 모델 우려먹기	111
7.2.1	Catastrophic forgetting : 치명적인 기억상실!	113
7.2.2	더 나은 Transfer Learning을 위한 방법	113
7.3	Transfer Learning 모델 이용	115
7.3.1	컴퓨터 비전에서의 Transfer Learning	115
7.3.2	자연어 이해(NLU)에서의 Transfer Learning	117
7.4	마무리	117
8	[8편] 준비된 인공지능, Pre-trained AI	119

8.1	Pre-training: 니가 뭘 요청할지 몰라서 일단 다 공부해놨어.....	120
8.2	대규모 데이터에 대한 Pre-training.....	121
8.2.1	시각 데이터에 대한 사전학습	121
8.2.2	언어 데이터에 대한 사전학습	123
8.3	Self-Supervised Learning: 나 혼자 어떻게든 해볼게	125
8.3.1	예: 이미지 데이터를 위한 Self-Supervised Learning	129
8.3.2	예: 텍스트 데이터를 위한 Self-Supervised Learning	131
8.3.3	예: Google BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers)	132
8.4	마무리	133
9	[9편] 족집게 데이터로 인공지능 학습하기	135
9.1	데이터의 바다, 정보의 홍수	135
9.2	Active Learning: 족집게 데이터로 공부하기	137
9.2.1	Active Learning의 절차.....	138
9.2.2	Query Strategy: 이 데이터를 제게 가르쳐 주십시오!	139
9.2.2.1	Uncertainty Sampling.....	140
9.2.2.2	Query by committee	141
9.3	마무리	142
10	[10편] 뭣이 중요한지 알아보는 인공지능	144
10.1	긴 입력 데이터 처리하기	144
10.2	어텐션 메커니즘(Attention mechanism)	146
10.2.1	어텐션 스코어(Attention score)	148
10.2.2	컨텍스트 벡터(Context vector)	148
10.3	XAI로서의 어텐션	151
10.3.1	텍스트에서의 어텐션	153
10.3.2	이미지에서의 어텐션	153
10.4	Attention 전성시대, Transformer	154
10.5	마무리	156
11	[11편] 스스로 진화하는 인공지능, AutoML.....	157
11.1	사람의 손을 필요로 하는 인공지능	157
11.2	스스로 진화하는 인공지능, AutoML	159
11.2.1	하이퍼파라미터 탐색 자동화	160
11.2.2	아키텍처 탐색 자동화	162

11.3 AutoML 특징.....	162
11.4 AutoML 서비스.....	164
11.5 마무리	166
12 [12편] 설명 가능한 인공지능, XAI	168
12.1 종종 이해할 수 없는 결정을 내리는 AI	168
12.2 설명 가능한 인공지능, XAI(eXplainable Artificial Intelligence)	171
12.2.1 XAI의 필요성.....	171
12.3 XAI를 위한 접근법	172
12.3.1 어텐션 메커니즘(Attention Mechanism)을 활용한 XAI.....	173
12.3.2 설명하는 법 학습하기(Learn to explain)	174
12.4 마무리	176
12.5 2020 AI 테크레터 연재를 마무리하며.....	177

안녕하세요, CTO AI빅데이터연구소입니다.

한 달에 두 번씩 **AI 테크레터**를 통해 인공지능 지식을 임직원 여러분들께 공유드리고 있습니다.

모든 CNSer가 이해하실 수 있도록 쉽게 작성하려고 하니, 상세 기술에 대한 궁금증이 생기시면 댓글이나 이메일을 통해 언제든 연락 바랍니다 😊

본 업로드는 [TECH wiki AI게시판](#)¹에서 연재됩니다.

작성 : CTO AI빅데이터연구소 AI기술팀

¹ <https://wire.lgcns.com/confluence/display/AI/AI>

1 [1편] 인공지능 첫걸음

안녕하세요, CTO AI빅데이터연구소입니다.

금일부터 한 달에 두 번씩 **AI 테크레터**를 통해 인공지능 지식을 임직원 여러분들께 공유드리려 합니다.

모든 CNSer가 이해하실 수 있도록 쉽게 작성하려고 하니, 상세 기술에 대한 궁금증이 생기시면 댓글이나 이메일을 통해 언제든 연락 바랍니다 😊

본 업로드는 [TECH wiki AI게시판](#)(see page 7)에서 연재됩니다.

작성 : CTO AI빅데이터연구소 AI기술팀 김명지 책임연구원/AI기술팀²

- [인공지능에 대한 오해와 진실](#)(see page 9)
 - [인공지능은 로봇이다?](#)(see page 9)
 - [인공지능은 스스로 똑똑해질 수 있다?](#)(see page 10)
 - [인공지능도 감정이 있다?](#)(see page 13)
 - [인공지능\(Artificial Intelligence;AI\)이란](#)(see page 14)
 - [강 인공지능, 약 인공지능](#)(see page 14)
 - [강 인공지능 \(Strong AI, General AI\)](#)(see page 15)
 - [약 인공지능 \(Weak AI, Narrow AI\)](#)(see page 16)
 - [범용성과 전문성](#)(see page 18)
 - [넓은 의미의 AI, 좁은 의미의 AI](#)(see page 19)
 - [특징\(feature\) 추출과 의사 결정](#)(see page 20)
 - [마무리](#)(see page 21)
-

4차산업혁명의 대표 기술분야인 '인공지능'에 대해 첫 번째 AI테크레터를 연재하겠습니다.

자사에서도 관심을 갖고 인력 육성과 사업 발굴에 많은 투자를 하는 분야이지만, 아직 대부분의 직원분들이 인공지능에 대해 접할 일이 많지는 않았으리라 생각합니다.

인공지능을 처음 접하시는 분들을 위해 개념부터 소개드리겠습니다.

²<http://wire.lgcns.com/confluence/display/~78628>

1.1 인공지능에 대한 오해와 진실

1.1.1 인공지능은 로봇이다?

아마 관련 전공을 가지거나 유사 업무를 진행하지 않으셨다면, 여러분은 매스컴을 통해서 최초로 '인공지능'을 접하게 되셨을 가능성이 큽니다.

영화에서 다루는 인공지능이라든가, 뉴스 기사에서 소개되는 사례나, SNS 소식이나 일러스트를 통해서 말이죠.

한국인이 가장 많이 알고 있는 대표적인 인공지능, '알파고'를 구글에 검색해보았습니다.

이미지 검색결과의 첫 페이지 링크 대부분이 뉴스기사와 관련되어있는데요, 뉴스에서 인공지능 기사를 다룰 때엔 주로 사람과 비슷한 휴머노이드(humanoid)³ 로봇의 형태로 인공지능을 다루곤 합니다.



[그림1. '알파고' 구글 이미지 검색 결과⁴]

많은 매체에서 인공지능을 의인화하여 그려내고 있지만, '인공지능=로봇'이란 공식이 항상 성립하지는 않습니다.

인공지능이란 하나의 소프트웨어 프로그램에 지나지 않습니다. 로봇은 그걸 담는 하드웨어 용기일 뿐이지요.

이 프로그램을 담는 것은 휴머노이드 로봇이 될 수도 있고, 누군가의 노트북이 될 수도 있고, 핸드폰이 될 수도 있습니다.

이세돌 9단과 대결하며 마치 못된 적(?)과 같이 그려졌던 알파고도 실제로는 구글이 개발한 프로그램입니다.

팔이 없는 알파고를 대신하여 바둑돌을 놓는 역할은 구글 딥마인드의 '아자 황' 박사가 수행하였습니다.

³ <https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%9C%B4%EB%A8%B8%EB%85%B8%EC%9D%B4%EB%93%9C>

⁴ https://www.google.com/search?q=%EC%95%8C%ED%8C%8C%EA%B3%A0&lz=1C1GCEU_koKR877KR877&sxsrf=ALeKk03LXOrvYsWbUCffTSd7TDXBJdaKew:1594259422321&sou=rce=lnms&tbo=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjygbCUh7_qAhXoylsBHZeADQQ_AUoAXoECBAQAw



[그림2. 이세돌vs알파고 대국 방식, 알파고의 대리인 아자 황 박사 (출처:국민일보)⁵]

1.1.2 인공지능은 스스로 똑똑해질 수 있다?

매체에서 인공지능에 대해 소개할 땐, 데이터가 많이 쌓일 수록 인공지능의 성능이 자동으로 좋아지는 것처럼 묘사하곤 합니다.

빅데이터 붐 이후로 인공지능이 학습을 할 데이터가 많아지긴 했습니다만, 그렇다고 해서 인공지능이 저절로 혼자 똑똑해질 수는 없습니다.

오늘날 인공지능의 90% 이상은 지도학습(Supervised Learning) 방식으로 훈련됩니다.

지도학습 방식은 사람이 데이터 한 건 한 건을 어떻게 판단하거나 처리하는지에 대한 정답을 인공지능에게 알려주면서 진행하는 방식입니다. (인공지능 학습 방식은 향후 AI테크레이터에서 자세히 다루려 합니다)

이외에도 사람이 인공지능의 구조를 하나씩 설계하고, 다양한 최적화 기법을 적용하는 실험을 해야만 인공지능이 더 나은 성능을 낼 수 있습니다.

⁵ <http://news.kmib.co.kr/article/view.asp?arcid=0923457032>

그럼에도 불구하고 아직도 많은 매스컴에서는 인공지능이 데이터만 많아지면 스스로 학습하여 진화할 수 있는 것처럼 다루는 경우가 많습니다.

나아가 인간에게 위협이 될 수 있는 것처럼 소개하기도 하죠. 이를 걱정하는 사람들도 꽤 많아보입니다.

인공지능이 지구를 지배한다는 예언의... 2020.05.16.

... 인공지능의 인간을 지배할 수 있는 방법은 인간을 끌살시키거나 인간을 모두잡아들여 인간동물원을 만드는 방법등이 있습니다. 이 예시들은 실제 인공지능들이 말한...

Q&A > 지구과학 | 답변수 2 · 추천수 0 | 답변 Lumble(myh0****)

인공지능이 우리 인간을 지배하게되나요? 2016.03.11.

언젠가 인공지능이 인간을 지배하는날이오면 어떻하죠? 어제 알파고가 이세돌을 이기면서 페북이나 각종사이트에 인공지능관련 검색어가 떠서 봇는데 너무 무서웠어요...

Q&A > 전기, 전자 공학 | 답변수 1 · 추천수 18 | 답변 f40k****

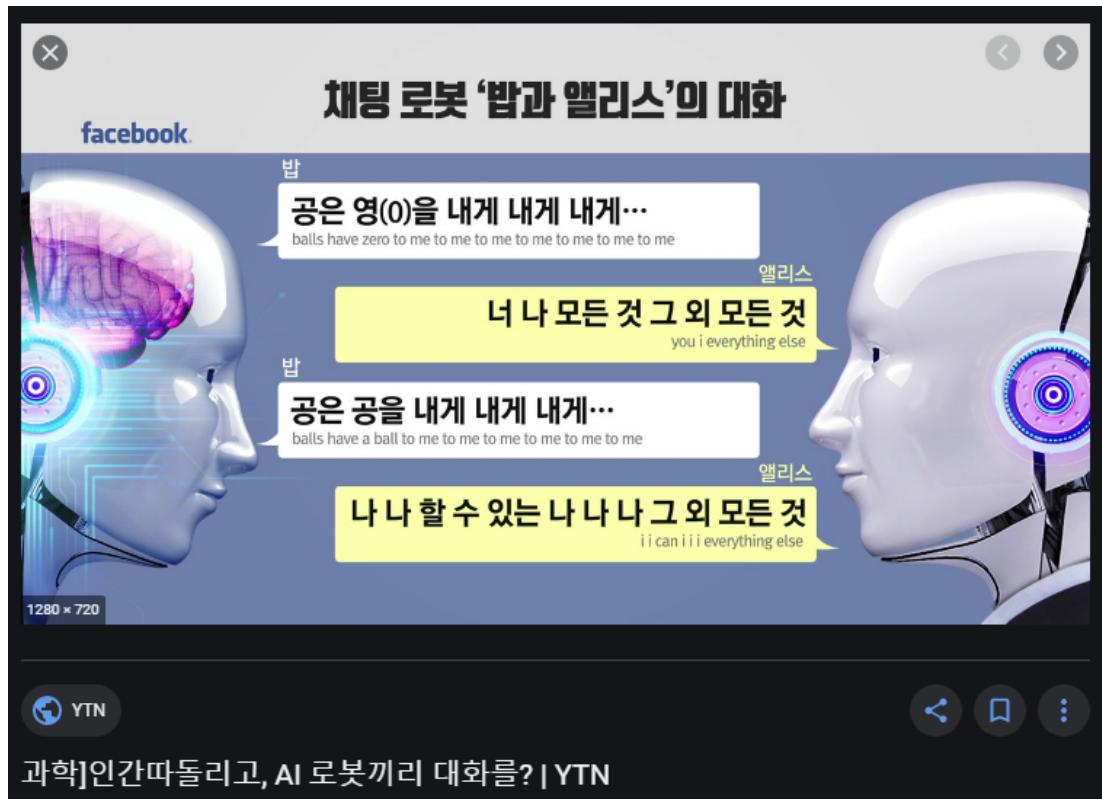
인공지능이 인간을 지배할 가능성 어느 2018.05.27.

인공지능이 인간을 지배할 가능성 어느정도예요? 전자공학 전공자인데요 미래는 100% 인공지능 알파고님이 지배할겁니다 마리미리 인공지능님에게 출성을 바칠 준비를...

Q&A > 물리학 | 답변수 2 · 추천수 0

[그림3. 인공지능 도시괴담 ([출처:네이버 지식인⁶](#))]

몇 년 전, 인간을 따돌리고 AI끼리 대화를 한다는 뉴스기사를 본 적이 있으신가요?



⁶ <https://kin.naver.com/search/list.nhn?query=%EC%9D%B8%EA%B3%B5%EC%A7%80%EB%8A%A5+%EC%9D%B8%EA%B0%84+%EC%A7%80%EB%B0%B0>

[그림4. 인간 따돌리고 대화하는 AI 뉴스기사 ([출처:YTN](#)⁷)]

인공지능을 잘 모르는 사람이었다면 전혀 말이 되지 않는 암호들로 기계가 소통하는 것처럼 무섭게 느껴질 수 있습니다.

어떻게 보면 기계가 자의를 가진 것 같기도 하고요, 인간 몰래 음모를 꾸미고 있는것도 같습니다.

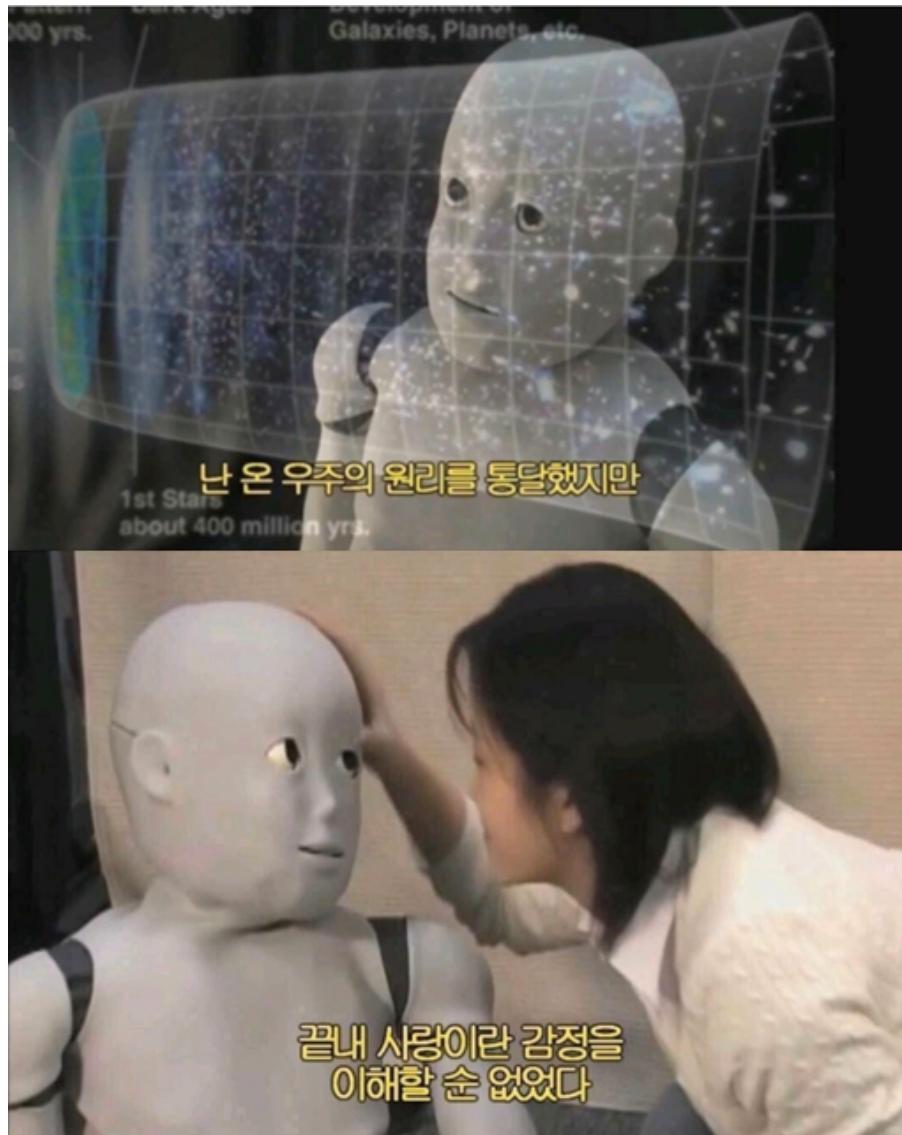
하지만 인공지능을 연구하는 제 입장에서는, 글쎄요?

'아, 저 개발자 또 이번 실험도 망했나보다... 남 얘기같지 않구만...'

인공지능이 사람처럼 잘 말하도록 훈련시키는 게 쉬운일은 아니죠. 위 기사는 전형적인 자연어처리 AI 모델의 학습 실패 패턴을 다뤘을 뿐입니다.

⁷ https://www.ytn.co.kr/_ln/0105_201708021401312213

1.1.3 인공지능도 감정이 있다?



[그림5. 인공지능도 감정이 있을까]

누구나 어릴 적 봉제인형이나 장난감을 가지고 놀 때 영혼이 깃들어 있다고 생각하신 적 있으실 겁니다. 예뻐해주기도 하고, 방치했을 때 외로웠을까봐 미안함을 느끼기도 했던 동심어린 시절이 있었죠.

물론 어른이 되어서는 인형에게 감정이란 없다는 걸 아셨겠지만요. 인형이나 장난감은 청과 솜, 플라스틱으로 이루어진 물질입니다.

하지만 요즘 아이들은 AI 스피커를 별명으로 부르면서 대화하고, 사랑한다고 말하는 등 정서적인 유대감을 갖는 경우가 많습니다.

어쩌면 인간의 지각 능력이나 추론 능력을 본따 만든 인공지능은 감정을 가질 수 있지 않을까요?



[그림6. AI 스피커는 반려인공지능이 될 수 있을까요? (사진:인공지능신문)]

결론을 말씀드리자면, 인공지능이 감정을 가질 일은 없습니다. 다만 '감정을 가지는 척'하도록 프로그래밍할 수는 있습니다.

인공지능의 학습 및 추론이란 데이터를 벡터나 매트릭스 형태의 텐서(tensor)로 만들어 복잡 다양한 행렬 연산을 하는 것에 지나지 않습니다.

많은 SF영화에서 다루듯이 인공지능이 사랑이나 슬픔, 인간에 대한 증오를 느낀다든지 할 일은 없습니다.

만일 여러분 주변에서 접한 인공지능이 감정을 가진 것처럼 느껴지셨다면 그렇게 보이도록 제작자가 의도했을 가능성이 높습니다.

1.2 인공지능(Artificial Intelligence;AI)이란

(※참고 : 오늘날 모든 전문가들이 동의할만한 인공지능의 정의는 이 세상에 존재하지 않습니다. 다만 대체로 '지능적인 행동의 자동화'를 표방합니다.)

1.2.1 강 인공지능, 약 인공지능

만일 여러분이 인공지능에 대해 조금 관심을 가지셨다면, 각종 매체에서 접해왔던 인공지능과 실제 산업 현장 및 학계에서 말하는 인공지능의 온도차가 꽤 크다는 걸 느끼셨을 겁니다.

1.2.1.1 강 인공지능 (Strong AI, General AI)

인간과 사랑에 빠질 수 있을 정도로 감정적으로 풍부한 인공지능이라든지, 만능 가사 비서 로봇, 아니면 인간에게 아주 위협적인 형태가 될 수도 있는 영화상의 인공지능은 '강 인공지능'입니다.

이 인공지능들은 인간의 명령이 없어도 스스로 판단하고 결정을 내리기도 합니다.

또한 다양한 상황에 유연하게 대처하며 사람들과 자연스럽게 대화할 수 있습니다.

매우 범용성을 가지는 인공지능으로, 범 인공지능이라고도 부릅니다.



[그림7. 영화 Her(2013) : 인공지능 운영체제와 사랑에 빠지는 주인공]



[그림8. 영화 Bicentennial Man(1999) : 인간을 아끼는 만능 가사로봇]



[그림9. 영화 Avengers - The age of Ultron(2015) : 인간을 위협하고 세상을 파괴하려 하는 울트론]

1.2.1.2 약 인공지능 (Weak AI, Narrow AI)

반면 우리의 일상생활에서 만나는 모든 인공지능은 '약 인공지능'입니다.

약인공지능은 제한된 환경에서 구체적인 특정 업무를 수행하는 데 있어서 사람과 비슷한, 또는 사람 이상의 성능을 낼 수 있는 인공지능입니다.

바둑 하나만큼은 기가 막히게 잘 둘 수 있는 구글 딥마인드의 알파고, IBM의 암 진단 인공지능 등이 대표적인 예입니다.



[그림10. 강인공지능과 약인공지능, John R. Searle (자료:자사 딥러닝실무과정 강의자료 중⁸)]

지금까지 약 인공지능 연구에 있어서는 눈부신 발전이 이뤄져 왔으나 강 인공지능에 대해서는 이렇다 할 연구가 진행되지 못했습니다.

일부 영역에서는 약 인공지능이 사람의 수준을 넘어선 성능을 자랑하기도 하지만 이 또한 이제 겨우 시작단계에 불과합니다.

한 번의 사례만으로도 의미를 배울 수 있는 사람과는 달리, 인공지능은 수많은 데이터를 알려줘야만 학습할 수 있다는 점에서 향후 10년은 약 인공지능 중심의 발전만이 가능하리라는 것이 전문가들의 일치된 견해입니다.

구글 클라우드 플랫폼의 AI 수석 과학자였으며 스탠포드 대학의 컴퓨터사이언스 교수인 Fei-Fei Li는 한 인터뷰⁹에서 이런 말을 인용했습니다.

현대의 인공지능은 불이 난 집에서 완벽한 체스 한 수를 두는 기계를 의미한다.

"The definition of today's AI is a machine that can make a perfect chess move while the room is on fire."

— MIT Technology Review 인터뷰 중 —

지금 당장 처리해야 할 급한 문제(화재)가 생겼는데 인공지능은 이 와중에 누구도 따라할 수 없는 정교한 체스를 한 수 두고 있습니다.

답답하기도 하고, 쓸모없게 느껴지기도 합니다.

하지만 이 인공지능은 오로지 완벽한 체스를 두기 위해 만들어졌습니다. 체스 게임이라는 '전문성(특화성)'은 있지만 다양한 상황 대처의 '범용성'은 떨어지죠.

⁸ https://wire.lgcns.com/confluence/pages/viewpage.action?pageId=73005264&preview=%2F73005264%2F73005278%2F%EB%94%A5%EB%9F%AC%EB%8B%9D%EC%8B%A4%EB%AC%B4_M1_AI%EA%B8%BA%EB%B3%B8.pdf

⁹ <https://www.technologyreview.com/2017/10/09/3988/put-humans-at-the-center-of-ai/>

아쉽게도 아직까지의 인공지능은 '약 인공지능'에 한정적이며, 이 인공지능은 우리가 원하는대로 여러 상황에서 유연한 대처를 해주지는 못합니다.

영화에서와 같이 범용적이며 맥락을 잘 파악하는 인공지능이 발전하기까지는 한참 걸릴 듯 합니다.

1.2.1.3 범용성과 전문성

한 가지 알아둘 점은, 범용성과 전문성의 구별이 절대적이지 않다는 점입니다.

예를 들어 로봇청소기는 전형적인 약 인공지능처럼 보일지 모릅니다.

그러나 청소를 하기 위해서는 반드시 '청소'라는 하나의 상황만을 가정하는 게 아니라 장애물을 피하거나 진로를 설정하는 등 다양한 활동을 실행해야만 합니다.

어떤 의미에서는 로봇청소기조차도 범용적이라고 말할 수 있습니다.



[그림11. 로봇청소기는 청소 뿐 아니라 장애물 회피와 진로설정도 해야한다]

반대로 누군가 '그렇다면 인간은 다양한 상황에 범용적으로 대응할 수 있는가?'라고 묻는다면 반드시 그렇다고 대답할 수 없습니다.

회사에서 팀원간 각각 역할이 분담되어 있듯이 한 개인이 할 수 있는 일이 있다면 할 수 없는 일도 분명히 있습니다. 한 사람마다 범용성의 폭이 다른 셈입니다.

이로서 범용성과 전문성의 구별은 절대적인 게 아니라 오히려 정도의 차이라는 사실을 인식해야 합니다.

범용적이라고 해서 무엇이든지 다 할 수 있는 것도 아니고, 전문적이라고 해서 단 하나의 작업만 할 수 있는 것도 아닙니다.

이 두 가지가 연속적으로 연결되어 있다고 생각하면, 강 인공지능이라는 것도 어느 날 번쩍 등장하는 것이 아니고 어느 샌가 우리 곁에 와 있지 않을까요?

아직은 멀어보여도 한걸음씩 나아가다 보면 언젠가는 강 인공지능, 범 인공지능의 영역으로 기술이 발전하는 것도 불가능한 일은 아닙니다.

1.2.2 넓은 의미의 AI, 좁은 의미의 AI

약 인공지능을 통해서 아셨겠지만, 인공지능이란 이전에 없던 어렵고 대단한 마법같은 기술이 아닙니다.

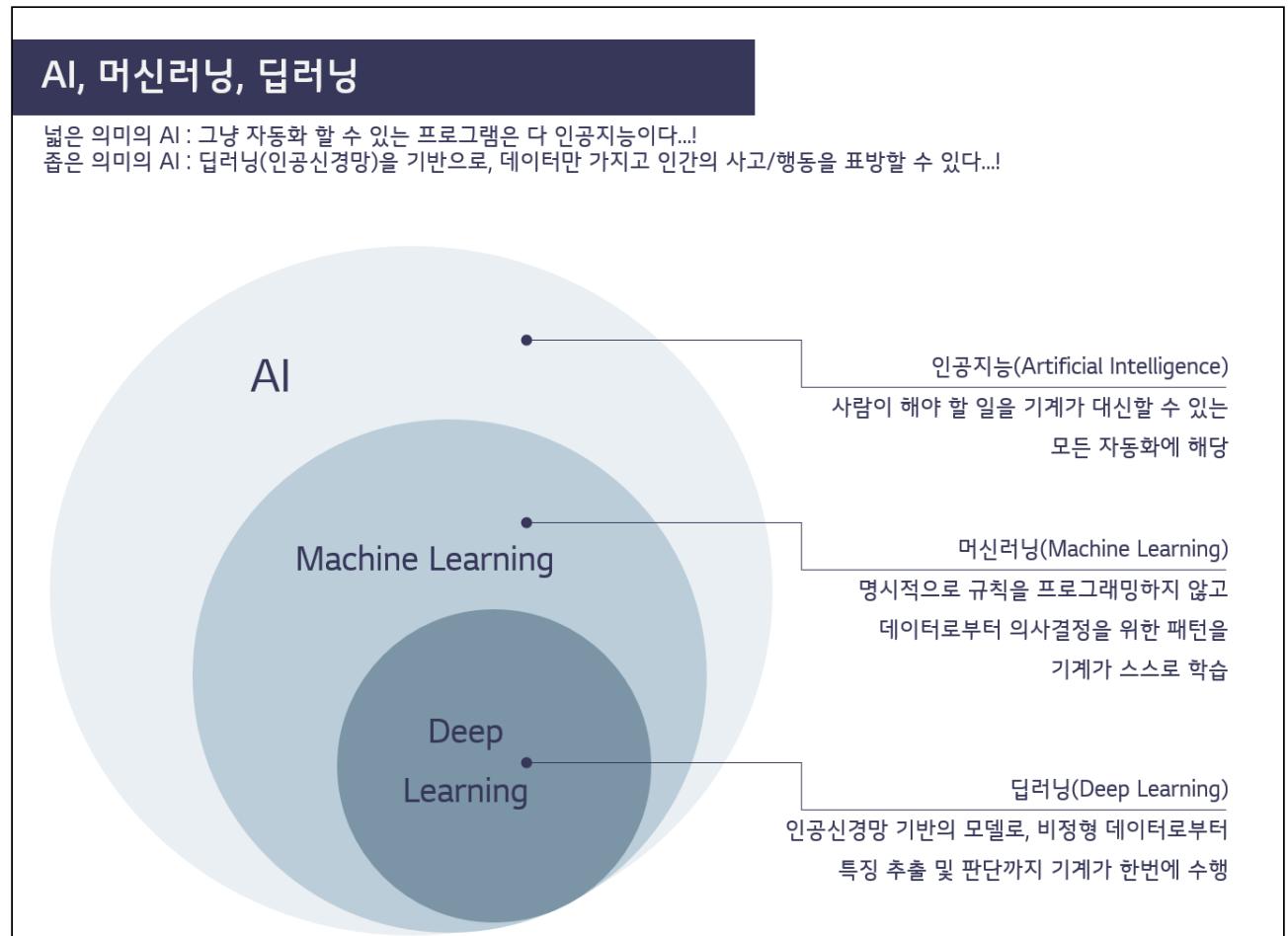
인공지능은 인간의 지능적 행위의 일부, 혹은 전부를 수행할 수 있는 프로그램입니다.

넓은 의미에서 보자면 사람의 반복적인 노동을 줄여줄 수 있도록 기계로 자동화 할 수 있는 것들은 다 인공지능이라고 볼 수 있습니다.

쉽게 말하면 '기계 자동화'라고 보시면 됩니다. 계산기도 하나의 대표적인 기계 자동화 예시입니다.

계산기는 우리가 일일히 구구단을 외며 덧셈, 뺄셈 등 사칙연산을 직접 수행하지 않아도 숫자와 연산기호를 입력하면 계산을 수행하고 그 결과를 우리에게 알려줍니다.

하지만 이렇게 간단한 계산기 같은 것을 두고 이제와서 '인공지능 봄이 왔다!'고 유난 떠는 것은 좀 이상하죠?



[그림12. AI, 머신러닝, 딥러닝의 관계 ([자료:자사 딥러닝실무과정 강의자료 중¹⁰](#))]

요즈음 말하는 인공지능은 좁은 의미의 인공지능, 즉 딥러닝 기반의 인공지능(Deep Learning based AI)을 말합니다.

❶ https://wire.lgcns.com/confluence/pages/viewpage.action?pagelid=73005264&preview=%2F73005264%2F73005278%2F%EB%94%A5%EB%9F%AC%EB%8B%9D%EC%8B%A4%EB%AC%B4_M1_AI%EA%B8%B0%EB%B3%B8.pdf

딥러닝은 머신러닝이라고 불리는 기계학습의 한 분야로, 기계가 비정형 데이터를 입력받은 후 데이터의 주요한 특징을 알아서 추출하고 이를 바탕으로 의사결정을 하는 기술입니다.

자사에서 말하는 AI 역시 딥러닝 기반의 인공지능입니다. 앞으로의 테크레터도 딥러닝과 관련된 내용 위주로 소개드릴 예정입니다.

(참고 : 머신러닝 기반의 AI는 자사에서 '데이터 분석'이라는 용어를 사용하고 있고, 이 테크레터에서 별도로 다루지는 않습니다)

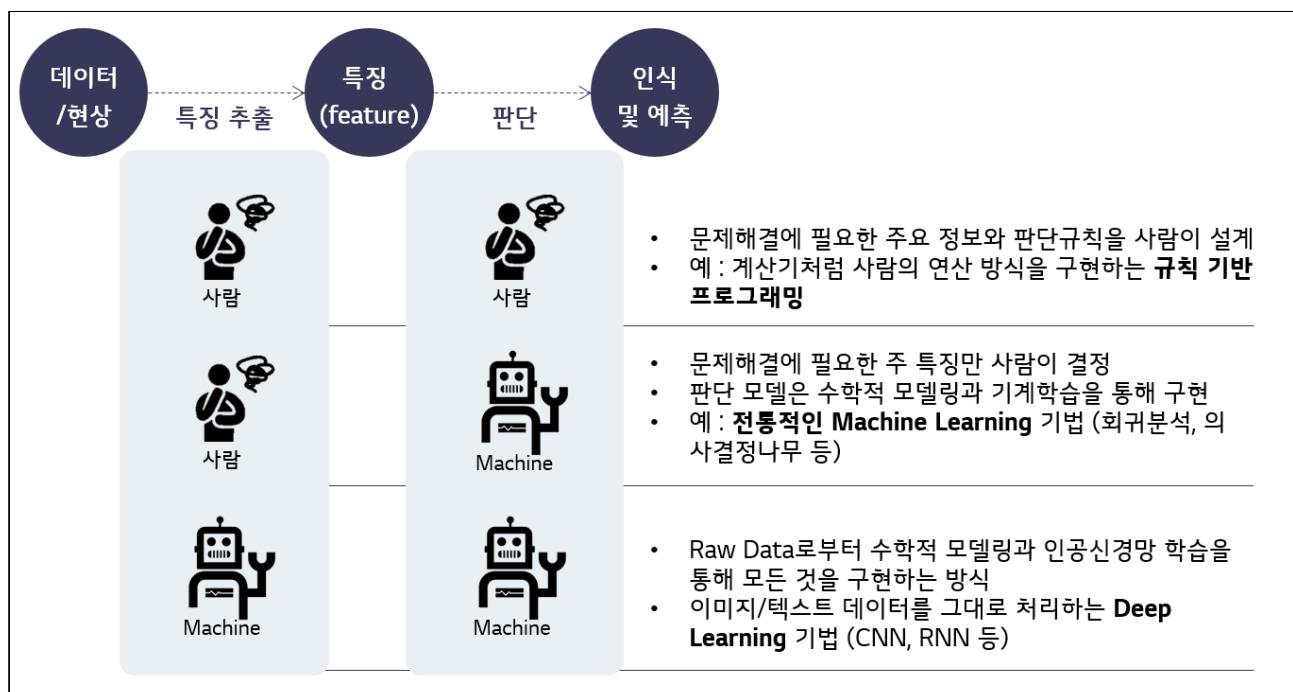
1.2.2.1 특징(feature) 추출과 의사 결정

기계자동화(규칙 기반의 AI)와 머신러닝, 딥러닝 방식을 구분하는 기준에는 두 가지가 있습니다.

첫 번째로 특징 추출입니다. 특징 추출은 문제 해결을 위해 어떤 정보가 유용할지, 중요한 것을 꺼내는 과정입니다.

두 번째로 판단 방식입니다. 추출한 중요 특징으로부터 인식을 하거나 판단을 모델을 만드는 단계입니다.

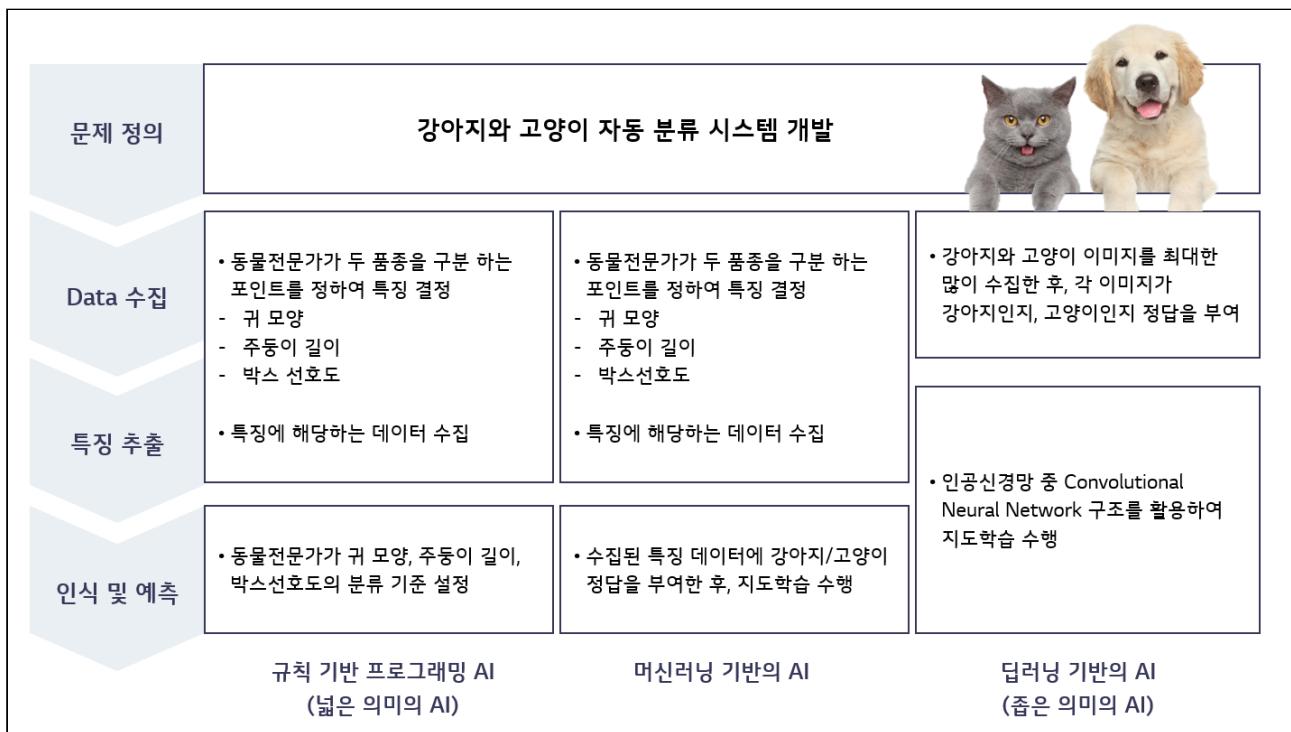
각각의 단계를 사람이 하느냐, 기계에게 맡기느냐에 따라 인공지능을 세 종류로 나눌 수 있습니다.



[그림13. 특징추출과 의사결정 방식에 따른 세 가지 인공지능 ([자료:자사 딥러닝실무과정 강의자료 중¹¹](#))]

강아지와 고양이를 분류하는 예시를 들자면 아래와 같이 세 가지 인공지능 방식을 적용해볼 수 있습니다.

¹¹ https://wire.lgcns.com/confluence/pages/viewpage.action?pageId=73005264&preview=%2F73005264%2F73005278%2F%EB%94%A5%EB%9F%AC%EB%8B%9D%EC%8B%A4%EB%AC%B4_M1_AI%EA%B8%B0%EB%B3%B8.pdf



[그림14. 강아지와 고양이를 자동으로 분류하는 과제를 세 가지 인공지능 방식으로 접근 ([자료:자사 딥러닝실무과정 강의자료 중^{12\)}](#))]

세 방식의 차이점을 아시겠나요?

인공신경망이라든지, Convolutional Neural Network가 뭔지는 지금은 이해하지 않으셔도 됩니다.

딥러닝에 대해서는 다음시간부터 차근차근 다룰 기회가 많을 겁니다.

알아두실 점은 규칙 기반 프로그래밍에서 딥러닝으로 갈수록 사람의 개입이 줄어든다는 것인데요,

그렇다고 해서 꼭 딥러닝만이 스마트한 인공지능이고, 규칙 기반 프로그래밍이 쓸모없는 기술이란 말은 아닙니다.

구현 편의성, 복잡도, 적용 상황에 따라 각 방식의 장단점이 있으니, 이후 이어지는 테크레터를 관심을 갖고 구독하신다면 내 문제에 어떤 전략을 취할 지 알 수 있겠죠?

1.3 마무리

이번 시간은 인공지능에 대한 오해를 풀어가면서 인공지능의 개념에 대해 설명드렸습니다.

강인공지능과 약인공지능이라는 개념과 인공지능의 범용성/전문성에 대해서 알아보았습니다.

또 인공지능의 넓은 의미와, 좁은 의미에 대해서도 다루었습니다.

다음 시간은 데이터를 통해 학습하는 딥러닝 기반의 인공지능에 대해 더 자세히 알아보겠습니다.

¹² https://wire.lgcns.com/confluence/pages/viewpage.action?pageId=73005264&preview=%2F73005264%2F73005278%2F%EB%94%A5%EB%9F%AC%EB%8B%9D%EC%8B%A4%EB%AC%B4_M1_AI%EA%B8%B0%EB%B3%B8.pdf

감사합니다 😊

참고자료

- 위키백과 인공지능, <https://ko.wikipedia.org/wiki/인공지능>¹³
- (e-book) 뢰비우스의 띠, 인공지능 그리고 사람, 이재포, 2017, 마이크로소프트웨어 387호: 개발자의 인공지능 (Developer's AI)
- 인공지능의 마지막 공부, 오카모토 유이치로, 2019, 유노북스
- Put Humans at the Center of AI, MIT Technology Review, <https://www.technologyreview.com/2017/10/09/3988/put-humans-at-the-center-of-ai/>
- ‘인공지능’ 제어할 것인가, 지배당할 것인가..., 경향신문, http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?art_id=201608262046005
- 자사 딥러닝 실무과정 교재보기, 김명지, [교재보기] 딥러닝 실무¹⁴

13 <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9D%B8%EA%B3%B5%EC%A7%80%EB%8A%A5>

14 <http://wire.lgcns.com/confluence/pages/viewpage.action?pageId=73005264>

2 [2편] 기계도 사람처럼 판단할 수 있을까?

안녕하세요, CTO AI빅데이터연구소입니다.

한 달에 두 번씩 **AI 테크레터**를 통해 인공지능 지식을 임직원 여러분들께 공유드리고 있습니다.

모든 CNSer가 이해하실 수 있도록 쉽게 작성하려고 하니, 상세 기술에 대한 궁금증이 생기시면 댓글이나 이메일을 통해 언제든 연락 바랍니다 😊

본 업로드는 [TECH wiki AI게시판](#)(see page 7)에서 연재됩니다.

작성 : CTO AI빅데이터연구소 AI기술팀 김명지 책임연구원/AI기술팀¹⁵

- [머신러닝과 딥러닝](#)(see page 24)
 - [머신러닝이 다루는 정형 데이터\(structured data\)](#)(see page 24)
 - [딥러닝이 다루는 비정형 데이터\(unstructured data\)](#)(see page 28)
- [긍정 리뷰와 부정 리뷰 자동 분류하기](#)(see page 35)
 - [특징 및 분류기준](#)(see page 35)
 - [예외 CASE](#)(see page 36)
 - [모라베의 역설\(Moravec's Paradox\)](#)(see page 37)
 - [사람처럼 사고하기](#)(see page 39)
- [인공신경망\(Artificial Neural Network\)](#)(see page 40)
 - [인공뉴런\(Artificial Neuron\)](#)(see page 40)
 - [딥러닝이 유행하게 된 배경](#)(see page 41)
- [마무리](#)(see page 43)

지난 시간은 인공지능의 개념에 대해 알아봤습니다.

이번 시간은 AI, 머신러닝, 딥러닝 중 '데이터를 통해 학습하는 딥러닝 기반의 인공지능'에 대해 더 자세히 알아보겠습니다.

지난 시간의 내용이 궁금하신 분은 ★[1편] 인공지능 첫걸음¹⁶을 확인하시기 바랍니다.

¹⁵<http://wire.lgcns.com/confluence/display/~78628>

¹⁶<http://wire.lgcns.com/confluence/pages/viewpage.action?pageId=94048860>

2.1 머신러닝과 딥러닝

'딥러닝'은 '머신러닝'이라고 불리는 기계학습의 한 분야로, 기계가 비정형 데이터를 입력받은 후 데이터의 주요한 특징을 알아서 추출하고 이를 바탕으로 의사결정을 하는 기술입니다. (참고¹⁷⁾)

기계학습 계열의 AI 기술은 전부 기계가 데이터를 통해서 자동으로 판단이나 예측에 필요한 규칙을 학습하는 방식으로 구성됩니다.

기계가 학습할 데이터를 생김새에 따라 정형 데이터와 비정형 데이터로 나눠볼 수 있습니다.

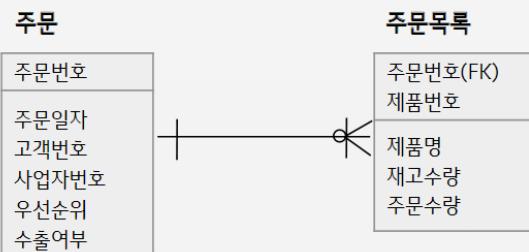
2.1.1 머신러닝이 다루는 정형 데이터(structured data)

딥러닝이 아닌, 전통적인 머신러닝 기반의 기술들로 다룰 수 있는 데이터는 주로 정형데이터입니다.

정형 데이터는 흔히 우리가 '데이터'라는 말들 들었을 때 떠오르는 형태를 생각하시면 됩니다.

데이터 베이스나, 엑셀, CSV 파일 등... 사람이 정제하고 정리한 데이터입니다.

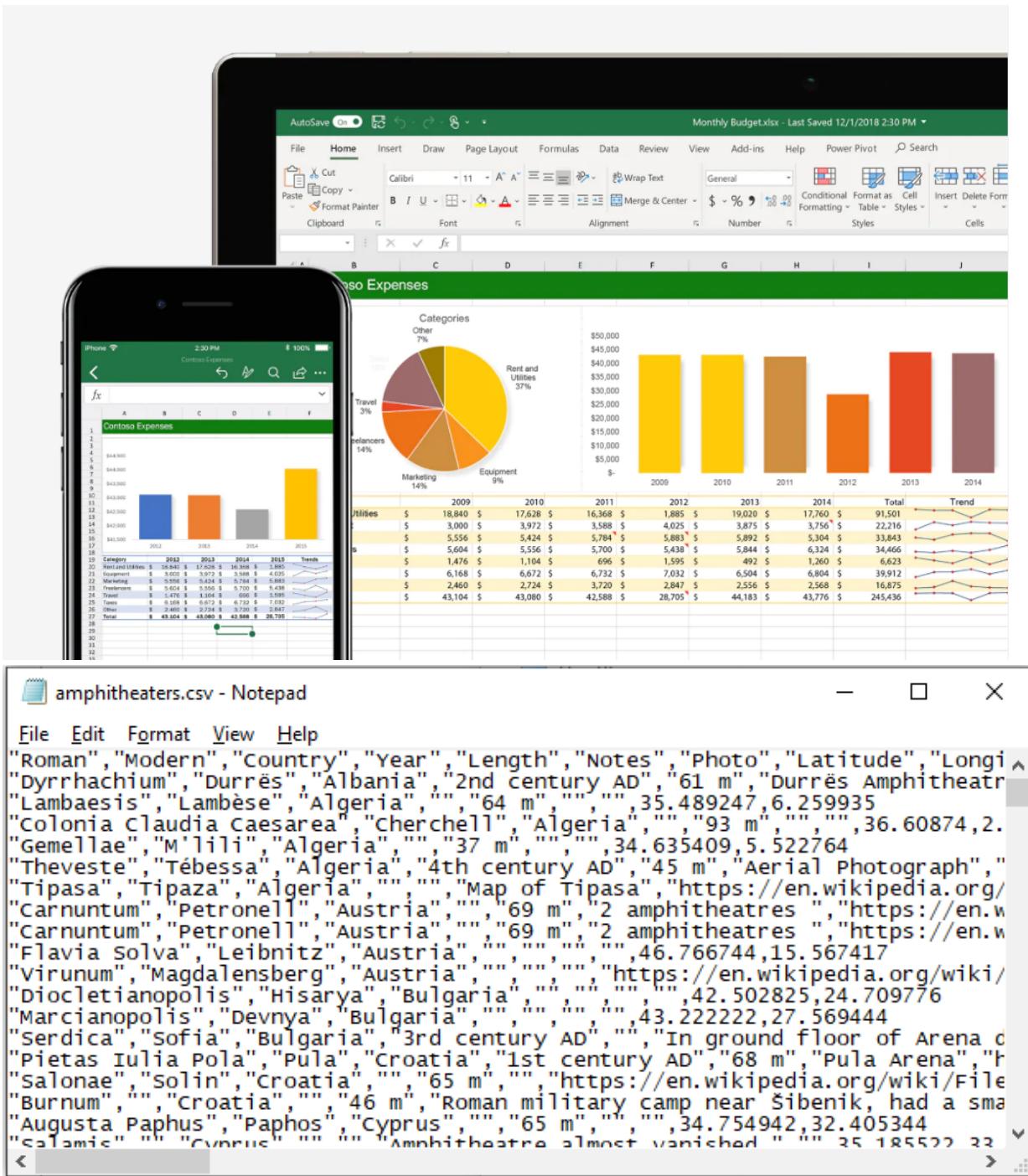
주문번호	주문일자	제품번호	제품명	재고수량	주문수량	고객번호	사업자번호	우선순위	수출여부
AB345	10.01	1001	모니터	1990	150	4520	398201	1	N
AB345	10.01	1007	마우스	9702	300	4520	398201	1	N
CA210	10.02	1007	마우스	9702	120	3280	200212	8	N
CB230	10.03	1007	마우스	9702	690	2341	563892	3	N
AD347	10.04	1001	모니터	1990	600	2341	--	3	Y
CB231	10.05	1201	스피커	2108	80	8320		2	Y



[그림1. 관계형 데이터베이스 테이블 예 (자료: [교재보기] 데이터 엔지니어링 심화(BI/DW)¹⁸⁾)]

¹⁷ https://wire.lgcns.com/confluence/pages/viewpage.action?pageId=94048860&preview=%2F94048860%2F94050252%2Fimage2020-7-8_11-11-9.png

¹⁸ <http://wire.lgcns.com/confluence/pages/viewpage.action?pageId=62280908>



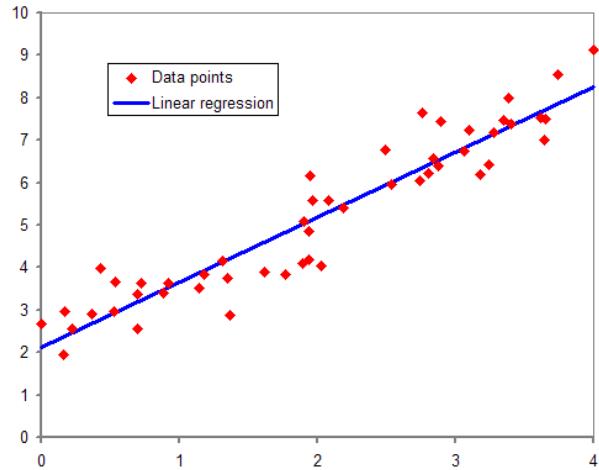
[그림2. 엑셀 및 CSV 데이터 예]

정형데이터는 안정성은 높으나 체계적으로 구조가 고정되어있어 유연하지는 않은 데이터타입입니다.

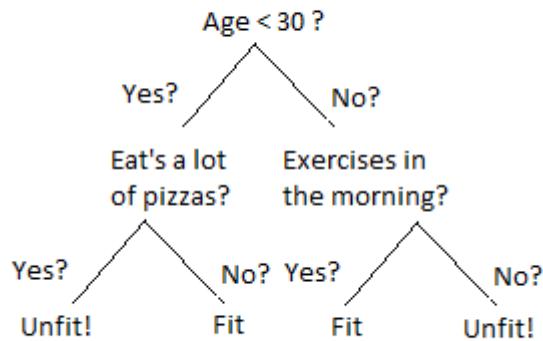
머신러닝은 이러한 타입의 데이터를 다루는데 특화되어있습니다.

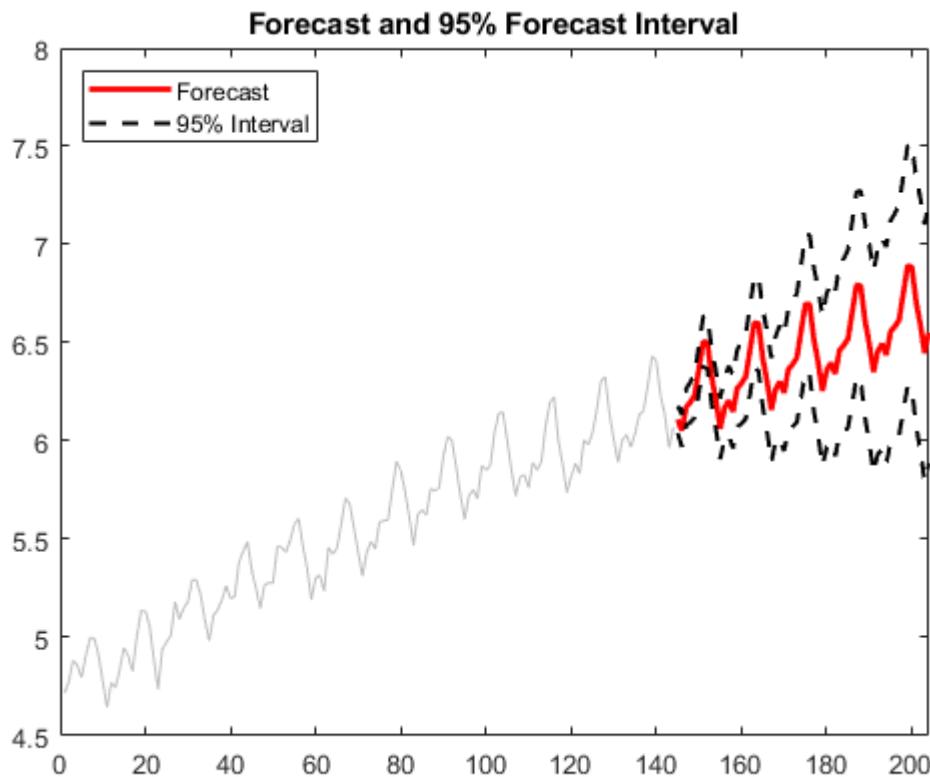
머신러닝 기반의 기술이란 빅데이터 분석 기법들이라고 생각하시면 됩니다. 주로 R이나 SAS, SPSS같은 통계분석 툴을 활용합니다.

실수 값 예측에 쓰이는 선형/로지스틱 회귀분석(Linear/Logistic Regression)이라든지,
카테고리 분류에 쓰이는 의사 결정 나무(Decision Tree),
시계열 예측에 쓰이는 ARMA, ARIMA 모형 등이 대표적입니다.



Is a Person Fit?





[그림3. 왼쪽부터 선형회귀, 의사결정나무, ARIMA 예]

2.1.2 딥러닝이 다루는 비정형 데이터(unstructured data)

반면 딥러닝 기반의 AI가 다루는 데이터는 비정형 데이터입니다.

비정형 데이터는 사람이 따로 예쁘게 양식을 정리해놓지 않은, 다양한 형식을 가지는 데이터입니다.

일상생활에서 우리가 마주하는, 조금 더 원자료(raw data) 형태에 가까운 데이터이죠.

- **다양한 텍스트 데이터 예 :** 웹 페이지, 상품 리뷰, SNS 글, 기업용 문서, 뉴스기사 등

구어체

☆ 3
여링크
토론
편집
역사
ACL

최근 수정 시각: 2020-05-27 05:44:50

분류: 문체

한국어 문체 및 문법의 종류

[펼치기 · 접기]

목차

- [1. 개요](#)
- [2. 상세](#)

▼ 1. 개요

[편집]

□語(입말)

일상생활에서 실제 입으로 발화되는 말을 문장으로 나타낸 것을 구어체라고 한다.

▼ 2. 상세

[편집]

구어체는 편지, 문자메시지, SNS 등에서 자주 사용되며, 구어체의 특성상 편의를 위하여 목적적 조사를 생략하거나 어휘를 축약하는 경우가 많다. 하지만 편지, 문자 메시지, SNS 등에서는 모든 사람들이 구어체만 사용하는 것은 아니다. 음성적 일여표현도 굉장히 자주 쓰인다.

구어체는 문어체와는 달리 맞춤법 등의 언어규범보다는 실제로 입으로 발화되는 말음을 중시하여 이를 살려 의도적으로 틀린 맞춤법으로 표기하기도 한다. 예를 들면 "~했다고" 대신 "~했다구"라고 쓴다.^[1] 이와 같은 구어체 문장은 2000년대 초반에 유행했던 귀여니 소설 등의 인터넷 소설에서 자주 쓰였다.

사람들이 가끔씩 말을 줄이기 위해 음습체를 짊어날기도 한다.

구어체는 대부분의 서비스 업종에서 고객 대면 업무 시 사용하지 않는 경우가 많다. 특히나 웨민글 갖추어야 할 금융업이나 대기업 도급 텔레마케터의 경우이다. 전화 상 안내에서 회법은 고객에게 기업의 이미지를 각인시키는 데 가장 큰 요인으로 충족한다.

사랑 손님과 어머니의 주인공인 옥희의 말투가 구어체와 비슷하다. 옥희의 말투는 동시에 우유체이기도 하다.

구어체는 말하는 사람의 발화 태도나 뉴앙스와 관계가 있어서 친절도나 감정 상태와 관계가 없다.

최근 변경

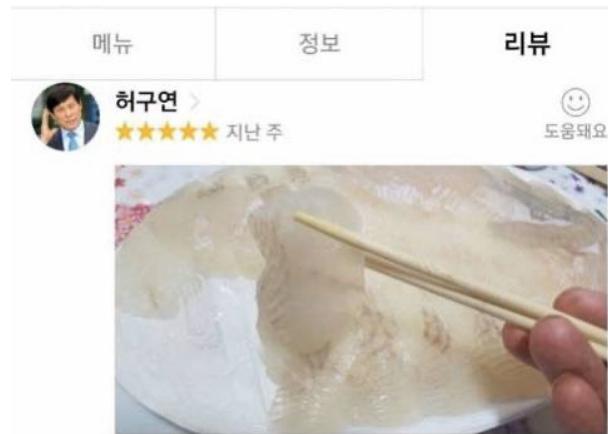
방 씨	17:37
동구 남구 김	17:37
아쿠아맨	17:37
KBS대전방송총국	17:37
국립 유튜버	17:37
2003-04 KBL 챔피언결정전	17:37
민선 7기 광역의회의원/부산광역시	17:37
이례(파플키스)	17:37
Europa Universalis IV/공략/비...	17:36
자전거/역사	17:36
콜 오브 드티: 모바일/장비류	17:36
2020년 중국 폭우 사태	17:36
퓨즈(FUSE)	17:36
로빠(리그 오브 레전드)	17:36
네이아 바라하	17:36

[더 보기]

나무뉴스

KB증권, 라임펀드 고객에 가입금액 40%
민감용 경찰청장 퇴임... "가치 있는 일 아...	...
IBK기업은행, 하반기 정기인사... 지역본부...	...
부산 수돗물 유출 신고 현재 56건.. 경체
중국, 미 '중국 총영사관 폐쇄'에 "반드시
울진 왕미천케이블카 인기... 하루 평균 68...	...
'부산 외국인 선원 격리시설' 팬데믹에 해운...	...
시흘건 제동걸린 미스터트롯' 큰서트... 공...	...
[영상] 박원순 아이폰' 비번 풀렸다... 그런...	...

[2편] 기계도 사람처럼 판단할 수 있을까? – 29



역씩 숙이네다. 지금 보시믄 아시겠지마는
 비쥬알로 봐쓸때는 이 칼잽이 솜씨가
 보통이 아네다. 궁내에 고기를 이를게
 쓰르내는 사람이 그.Toolkit 만치 안타
 즈는 이를게 팽가를 해요.
 강어가 3열종대로 햇쳐모이있는
 이 멜까니즘이 상당히 조크등요 ?
 물고기를 잡사 보신분드른 아쉬겠찌마는
 강어를 한입 놀을을때 이 물비린내가
 날수가 있는데 그른기 음으로.
 잡내 쉬쁘뜨를 뚫코
 마치 햇바닥 아네서 춤을 춘다.
 그른데 보닌이 봐쓸때는 고기양도
 상당히 마네 비능데 고밀에 보시믄
 아시게찌마는 어름팩도 깔려이쓰요.
 이를게 아마튜아랑 푸로랑 틀링그그등요?
 서비스로 쇼주를 쥐셨는데
 갤국 이런 핸상은 우수읍소로 갈슈박께읍따
 즈는 이를게 판단을 해요.
 데구시 스구 팽니동에 이른 가게가
 이따는그는 쥬민들한테는 참 복이그등요?
 이른 갱우는 아뿌로 쥬민들이 숙이네가
 상위권에 갈슈이또록 맨들어 줘야데요.
 그.Toolkit 때문에 인뿌라가 중요흔그에요.



2016년 11월

한국인 여러분 이 쑥소는 새벽에 밤깰빠람이
강해질 때마다 뿌억의 깃쓰 환봉구에서
참들쑤 없을 만큼 씩 부딪히는 쏘리가 들리고
이에 대해 훈스트에게 물으느니 2어폰 꾀고
ZARA라는 ■소리만 들었씁니다. 또한
냉짱고 없으니 참꼬하시고 2불 밑빠닥엔
꼼팡이가 있setWidth고 빼게 2불 다 갭장히 먼직
낭낭하니 조심하십쇼! 필수용품 있단 말과
사진과 달리 치약은 딱 1회용 한게 준비도 네어
있setWidth냉용 ㅎㅎ 3빡 4일 묶었눈템 ^^ 아
끄리고 화짱실 드롭게 쫓아서 다리가 괴신
분들은 이용잦체가 힘드씰꺼애여 ㅎㅎ! 진짜

- 다양한 음성 데이터 예 : 전화 통화, 발화, 동영상 내 음성, 기계음, 신호 등

표 1. 매미 5종에 대한 의성어 제안

의성어 제안자	말매미	참깨깽대미	유지매미	세모배매미	풀매미
A	끼이익-----	찌-----	기이이-기이- 기이-	찌---찌잉	핍-핍-핍- 핍피펫
B	쥐르으으으-	挫折르르르	쥐이이이찌리찌리 찌리찌리	찌이이이이 찌르	派人派人派人- 派人派
C	기이이이--	뜨르르륵- 르르르륵	지이- 이지이지지지직	쓰르으으쓸!	찌찌찌찌 찌지직
D	차르르르---	뜨르르르--	지글지글지글	지---익	칫칫칫칫..치짓

어떤분 컴퓨터가 망가져서 상담원한테 전화로
 "본체에서 픽소리가나요" 하니까 "픽이세요 빡이
 세요 ?" 이래서 "픽이랑 빡이랑 뭐가다른데요" 하
 니까 "픽은 힘없어보이잖아요" 이래서 둘다 5분
 동안

한참웃었다는거ㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋ으아
 닉ㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋ

2013년 8월 00일 . 11:06 오후

답글
베스트2



2018-05-29 23:44:18

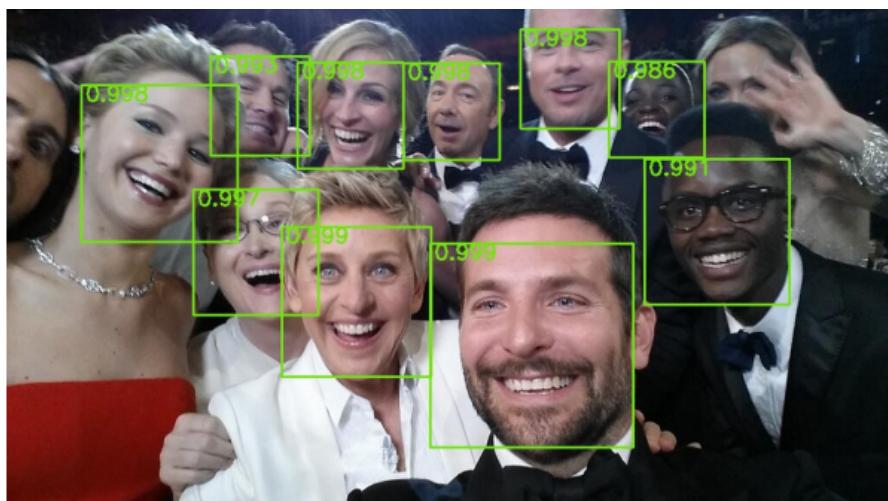
▶ 206 ▷ 0

난 일하는데 자꾸 아줌마 손님이 '우리 짐스미스~짐스미스~~'하는거 그래서 처음엔
 '아니 개 이름이 짐스미스인가.. 혼혈인가?..' 했는데 알고보니까 쌍둥이 이름이 준수,
 민수 [8] 이동

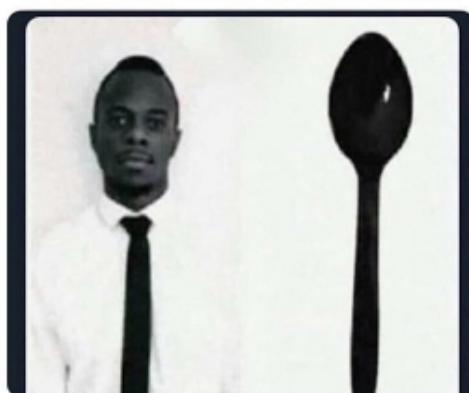
◀ 추천 ▶ 답글

- 다양한 이미지 데이터 예 : 흑백 사진, 컬러 사진, 그림, 손글씨 이미지, 얼굴 이미지 등

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3
4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9



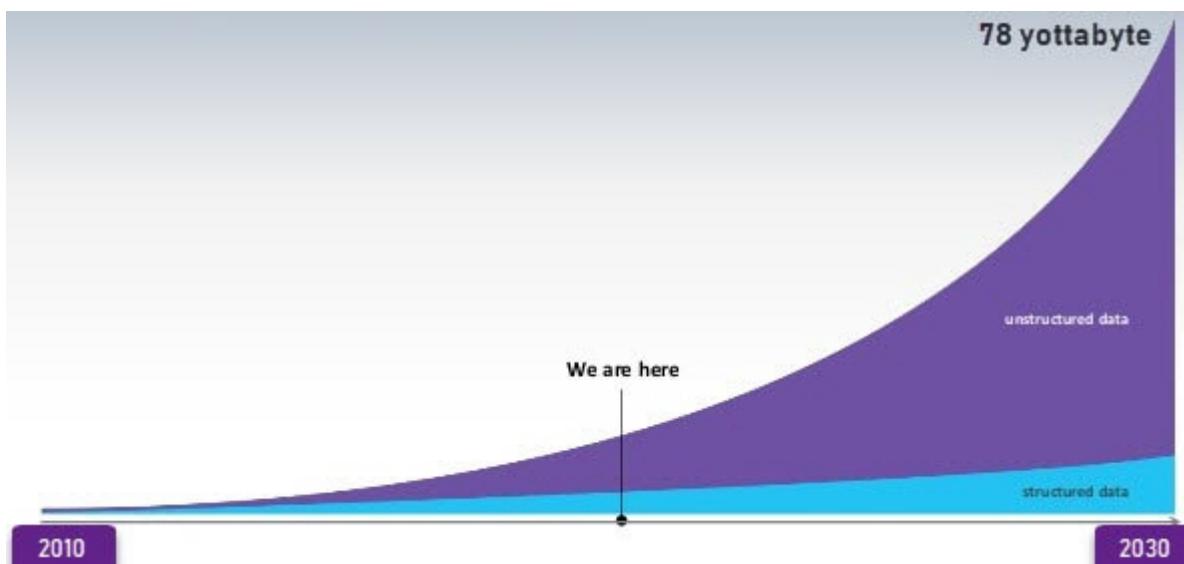
Someone said if you squint your eyes
hard enough they look the same 😂😂



- 다양한 동영상 데이터 예 : 유튜브, 영화, CCTV 등



정형 데이터도 그 수가 꾸준히 늘어나는 추세지만, 비정형 데이터는 기하급수적으로 빠르게 생산되고 있습니다. 2030년이 되면 전체 데이터의 약 90% 이상이 비정형 데이터가 될것이라고 하는데요, 이런 흐름이 나타나기 때문에 다량의 비정형 데이터를 처리하기 위한 딥러닝 기법이 유행하는 게 아닐까 싶습니다.

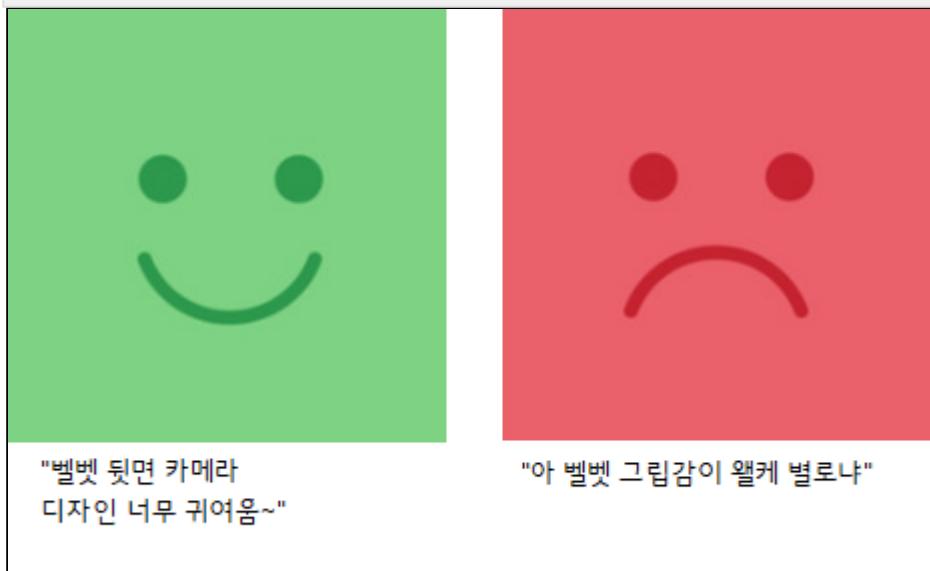


[그림4. 정형/비정형 데이터 증가 추세, [이데일리](#)^{19]}

2.2 긍정 리뷰와 부정 리뷰 자동 분류하기

비정형 데이터를 다루는 딥러닝 기반의 인공지능에 대해 알아보기 위해 간단한 사례를 하나 들어보겠습니다.

LG CNS의 프로그래머 홍길동씨는 LG 전자로부터 분석 의뢰를 받았습니다.
 LG 전자의 새로운 스마트폰 '벨벳'에 대해 온라인 브랜드 평판 조사를 해달라는 내용이었습니다.
 '벨벳'의 여러 기능이 있지만 1차로 <디자인>에 관한 분석을 요청했는데요,
 길동씨는 SNS, 블로그, 커뮤니티, 뉴스 댓글로부터 '벨벳'이 언급된 소셜 버즈를 수집하고 해당 버즈가 긍정인지, 부정인지를 분류해보기로 했습니다.
 긍정 분류가 많다면 신제품에 대한 시장 반응이 긍정적이라 볼 수 있고, 부정 분류가 많다면 시장 반응이 좋지 않다고 볼 수 있겠죠?



[그림5. 긍부정 소셜 버즈 예시]

(※ 위 사례는 예시일 뿐 특정 고객 및 프로젝트와 무관합니다.)

2.2.1 특징 및 분류기준

기계에게 긍정, 부정 감성을 자동으로 분류하게 시키려면 어떻게 해야 할까요?

긍정적인 형용사, 부정적인 형용사 리스트를 모아서 해당 형용사를 글에서 언급하는지 여부를 보면 되지 않을까요?

길동씨는 해당 브랜드의 글을 모아 형태소분석을 한 후 긍/부정적인 키워드가 들어있는지 확인하는 규칙을 짜기로 했습니다.

우선 '벨벳' 스마트폰의 디자인에 대한 글을 수집해야 하니, '벨벳' 키워드가 들어간 글을 수집하되 가수 '레드 벨벳'과 혼갈리지 않도록 해야겠습니다.

19 <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=04349286622484984&mediaCodeNo=259>

그러기 위해서는 스마트폰과 관련된 키워드들이 같이 등장하는 글에 대해서만 분석하도록 조건을 걸어야 합니다.
아래와 같은 조건을 걸어서 분석 대상을 필터링해야겠죠?

수집 조건	"벨벳" & {"스마트폰", "핸드폰", "재질", "마감", "그립감", "디자인", "색상", "뒷면"}
-------	--

조건에 맞는 데이터를 모았다고 가정했을 때, 이후 긍정과 부정을 분류하기 위한 여러가지 조건을 생각해봅시다.
긍정적인 키워드, 부정적인 키워드를 골라서 그 키워드가 포함된 댓글이나 SNS글이라면 긍정, 부정으로 분류할 수 있습니다.

긍정 키워드	부정 키워드
좋다	싫다
짱이다	나쁘다
세련되다	구리다
가볍다	무겁다
예쁘다	못생겼다
괜찮다	별로다
...	...

기계에게 우리가 알고 있는 긍정, 부정문에 대한 지식을 알려주는 과정이라 볼 수 있겠습니다.

이런 키워드가 들어가면 긍정문이야, 이런 키워드들이 포함되면 부정문이야 라고요.

사람의 지식을 프로그래밍(아마도 if-else로 구현되었을)으로 기계에게 알려주었습니다.

2.2.2 예외 CASE

그런데 이렇게 조건을 정해서 분류하고 나니... 결과가 엉망이었습니다.

왜일까요? 길동씨가 미쳐 생각하지 못한 너무나 다양한 예외 케이스가 많았던 거죠.

(자동수집) "레드벨벳 언니들 요번 신곡 안무 재질 미쳤다.< 아이린 사랑해 너무 예뻐♡"

(자동수집) "어제 벨벳 자켓 새로 샀는데 핏 어때? 디자인 구름? 이정도면 괜찮?"

(미수집) "벨벳 쓴지 얼마나됐다고 기스 장난아니게 많이 생겼네—— 빽친다."

이렇게 실제로 맥락상 전혀 상관 없는 글들이 몇몇 키워드 조건 때문에 수집되기도 하고,

오히려 수집되어야 할 글은 수집 조건 키워드에 걸리지 않아 빠지는 경우가 발생하였습니다.

그리고 긍부정 분석에서도..

(긍정으로 자동분류됨) 야 벨벳 이렇게 디자인 나왔는데도 괜찮다고? 제정신이야? 얘넨 영원히 뒷면에 엘지 로고 뜯어..

(긍정으로 자동분류됨) 벨벳은 아이린이 광고해서 예뻐보이는거지 핸드폰만 따로 떼서 보면 마감이 영...

(부정으로 자동분류됨) 사람들이 욕하지만... 나는 개인적으로 요번 벨벳 색상 나쁘지 않다고 생각해 ㅋㅋㅋ

(부정으로 자동분류됨) 벨벳 솔까말 뒷면만 보면 지금 나와있는 디자인중 상타치아니나? 내가 구매하자마자 찍은 사진
봐바 사진에 내 손가락 뜯생기게 나온건 무시해주셈

전체 맥락과 뉘앙스를 고려하지 않은 채 일부 키워드만 보고 판단한 기계 자동 분류는 긍정/부정을 정반대로 매핑해버렸습니다.

여기엔 '안', '못'같은 부정어가 들어가면 또 감성이 반대가 되기 때문에 부정어도 고려해야 합니다.

신조어/유행어 표현도 계속 생겨나고 있습니다. '지린다'는 표현은 어떤 때는 긍정으로, 어떤 때는 부정으로 쓰입니다.

인터넷 글 특성상 맞춤법을 지키지 않고 편하게 글을 써도 되기에 오타가 많거나 띄어쓰기를 지키지 않은 경우 분석이 잘 안되기도 하고요.

사람은 척 보고도 긍정/부정을 알 수 있지만... 기계에게 이러한 예외 사항을 하나하나씩 추가해주려고 하다 보니 아주 번거로운 일이 아닐 수 없습니다.

또한 예외라고 하는 것은 언제 어떤 것이 새롭게 등장할지 모르기 때문에 길동씨는 늘 분석 결과를 모니터링하면서 if-else, except 구문을 수정해야 합니다.

이와중에 고객은 길동씨를 다그칠 뿐입니다.

"왜 이건 분석 결과에서 빠졌어요?", "이건 심각한 불만인데 긍정으로 잘못 분류되었는데요? 왜 그런가요? 큰 이슈니까 오늘중에 빨리 고쳐주세요!", "고친 규칙으로 지난 한달치 글 분석 다시 업데이트하고 ASAP으로 알려주세요. 내일까지 보고자료를 만들어야한단 말이에욧!"

(※ 실제 고객의 멘트가 아닙니다.)



[그림 6. 늘어나는 규칙 코드, 예외 처리와 야근에 괴로워하는 길동씨]

아니 도대체 기계는 왜 이렇게 긍부정 분류같은 간단한 과제도 제대로 수행하지 못하는 걸까요?

우리가 알고 있는 지식을 알려줬으니 척하고 찰떡처럼 알아들을 순 없는걸까요?

2.2.3 모라벡의 역설(Moravec's Paradox)

모라벡의 역설이라는 개념이 있습니다.

모라벡의 역설

사람에게 쉬운 것이 기계에게는 어렵다.
기계에게 쉬운 것은 사람에게 어렵다.

강아지와 베이글

주가예측

$$\begin{aligned} F'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{F(x+h) - F(x)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \left[\int_a^{x+h} f(t) dt - \int_a^x f(t) dt \right] \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \int_x^{x+h} f(t) dt \end{aligned}$$

미적분

영어 원문

For samples with very high host nucleic acid contents (e.g., for certain tissues, such as spleen or blood samples with highly increased cell counts), use less than the maximum amount of sample recommended in the protocol or pretreatments.

자동 번역

매우 높은 숙주 핵산 함량을 갖는 샘플 (예를 들어 비장 또는 세포 수가 증가 된 혈액 샘플과 같은 특정 조직의 경우)은 프로토콜 또는 전처리에서 권장되는 최대 샘플 양을 사용하십시오.

번역

[그림 7. 모라벡의 역설, (자료 : 인화원 LG 신입사원교육 AI과정 교재 중, LG CNS 제공)]

사람에게 쉬운 것이 기계에게는 어렵고, 기계에게 쉬운 것은 사람에게는 어렵습니다.

인공지능이 과연 강아지와 베이글을 잘 구별할 수 있을까요?

일부 우리가 어렵게 여기는 일들, 인간은 시간을 들여서 수행해야 하는 일이 있습니다.

예를 들어 복잡한 미적분 계산이나 수식 증명, 금융시장의 다음 수치 예측, 어려운 학술지를 다른 언어로 번역하는 것 등의 작업은 사람에게는 시간도 걸리고 틀릴 가능성도 높지만 컴퓨터는 눈깜짝할 새 매우 쉽고 정확하게 수행할 수 있습니다.

반면 일부 우리가 쉽다고 느끼는 일들, 예를 들어 시각, 움직임, 직감, 맥락 이해는 기계에게 몹시 어려운 과제죠.

컴퓨터 과학자 Donald Knuth가 이런 말을 했습니다.

“인공지능은 이미 모든 생각(연산)이 필요한 영역에서는 인간을 초월했다. 하지만 인간이나 기타 동물이 생각을 하지 않아도 완성할 수 있는 일들에서는 아직 멀었다.”

우리가 쉽다고 느끼는 일들은 사실 매우 복잡한 업무입니다.

그것이 쉽게 느껴지는 것은 동물의 진화과정에서 수억년동안 최적화되었기 때문입니다.

예를 들어 먼 과거, 눈앞의 동물이 맹수인지 가축인지 빠르게 인식해야만 했고, 다리를 더 빨리 움직여 달릴 수 있어야 했고, 구성원간 의사소통을 정확하고 신속하게 하지 못하면 살아남을 수 없었기 때문이죠.

반면에 미적분하기, 번역하기, 시계열 예측하기 등등은 우리가 진화과정 중에 겪어보지 못한, 동물의 입장에선 새로운 일인 셈입니다.

그래서 컴퓨터는 별로 힘들이지 않고도 우리의 수준을 따라잡을 수 있습니다.

하지만 긍정적인 맥락과 부정적인 맥락의 미묘한 차이를 인식하기란... 과연 어떨까요?

2.2.4 사람처럼 사고하기

그렇다면 도대체 사람은 어떻게 다양한 예외상황이 있더라도 긍정적인 문장과 부정적인 문장을 잘 구별할 수 있는 걸까요?

사람들은 긍정, 부정 키워드가 일부 없더라도, 척 보면 이 글이 칭찬을 하는지, 불만을 토로하는지 알 수 있습니다.

애초에 사람은 어떻게 이 둘을 구별할까요?

사람이 긍정 칭찬과 부정 불만(또는 꾸지람) 대해 어떻게 배웠는지를 생각해보겠습니다.

우리는 세상에 처음 태어나서 '좋다/괜찮다/짱이다/예쁘다' 같은 키워드 규칙이라든지, '긍정'이란 단어의 사전적인 정의를 통해 칭찬을 배우진 않았습니다.

여러분이 어린 시절 '혼자서도 잘 수 있다니 우리 OO이 다컸네! 참 잘했어요! 칭찬해줘야겠는걸.'라는 걸 들었다든지

혹은 이웃에게 인사를 할 때 '인사도 참 잘하고 예의바르고 착하구나~'이라는 말을 들었다든지, 그때의 분위기와 사용한 표현을 토대로 칭찬이란 이런 것이구나를 배우게 됩니다.



[그림 8. 사람은 어린 시절 규칙이 아닌 사례를 통해 자연적으로 개념을 습득하곤 한다]

우리는 사전적 정의나 규칙이 아닌, 다양한 여러 사례들을 보고 귀납적으로 긍정 표현과 부정 표현에 대한 정보를 습득합니다.

말로는 구체화하기 어렵지만, 대충 칭찬 문구과 꾸지람 표현은 각각 이러저러한 특징들이 있다는 것을 깨닫습니다.

그렇다면 기계에게도 수많은 사례를 통해 구별하게 하면 다양한 예외에도 잘 대처할 수 있지 않을까요?

있는 그대로의 사례들(raw data)로부터 말로는 할 수 없는, 사전적 정의가 아닌 특징을 배운다! 그것이 사람의 학습 특징입니다.

2.3 인공신경망(Artificial Neural Network)

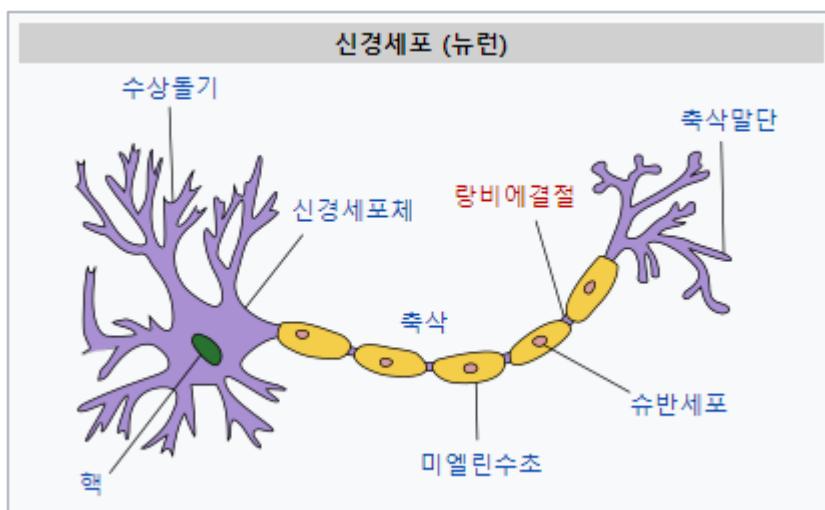
딥러닝은 바로 이러한 인간의 사고방식을 기계학습에 녹였습니다.

사람의 사고방식을 기계에 적용하기 위해 컴퓨터공학과 신경과학의 콜라보가 시작됩니다.

2.3.1 인공뉴런(Artificial Neuron)

사람이 어떻게 데이터로부터 정보를 얻고 생각을 하는지 알아보기 위해 사람의 신경계를 잠깐 살펴보겠습니다.

사람에게는 ‘뉴런(Neuron)’이라는 신경 세포가 있어서, 세포의 한 쪽(수상돌기)에서 받아들인 전기 자극 정보를 이런 저런 처리를 한 뒤, 다른 쪽 끝(축삭 말단)에서 다음 뉴런로 전달하곤 합니다.

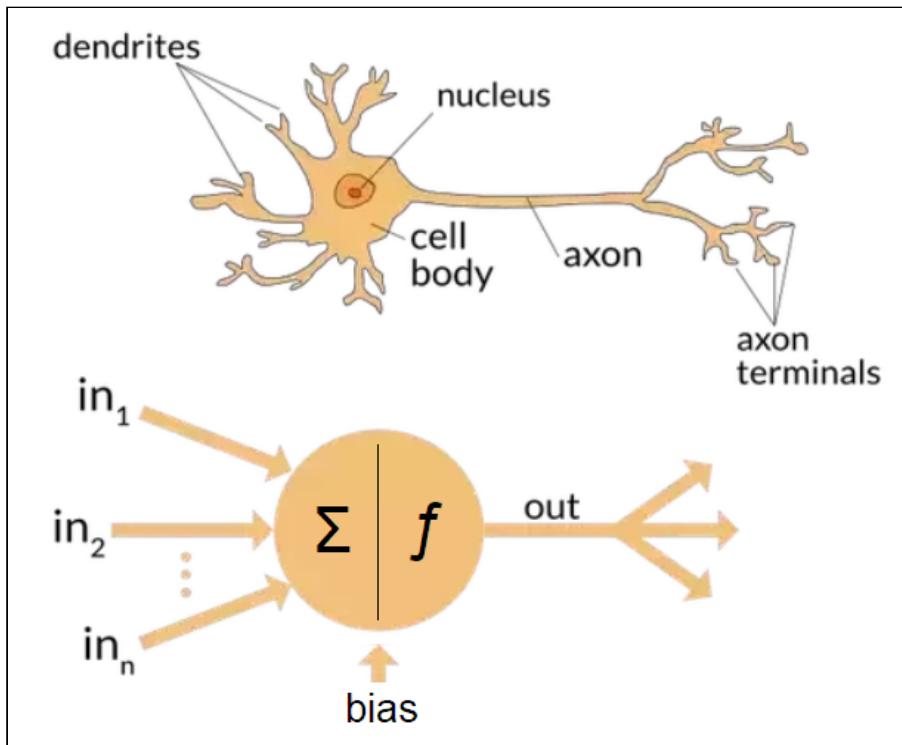


[그림 9. 일반적인 뉴런의 구조²⁰. 이러한 뉴런이 여럿 연결되어 신경계를 구성한다.]

그렇다면, 사람이 뉴런으로 데이터를 받아들이고 처리하고 전달하듯 인공적으로 뉴런을 구성하고 여러 층 엮어 데이터를 흘린다면 기계도 사람처럼 사고할 수 있지 않을까요?

생물학적 뉴런의 모양을 그대로 본따서 만든 것이 ‘인공 뉴런’으로, 인공뉴런은 이전의 뉴런이 넘겨준 데이터를 받아들여 가중합 연산을 한 뒤, 비선형함수를 적용하여 정보를 가공하여 다음에 이어지는 인공 뉴런으로 데이터를 넘깁니다.

²⁰ https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%8B%A0%EA%B2%BD_%EC%84%B8%ED%8F%AC



[그림 10. 뉴런과 인공뉴런의 비교^{21]}]

이런 인공 뉴런을 다양한 방식으로 여러 층 쌓아 연결하게 되면 딥러닝의 기본 구조인 ‘인공신경망(Artificial Neural Network)’이 됩니다.

그리고 수많은 긍정문, 부정문을 인공신경망에게 보여주면 긍부정 분류를 위한 최적의 연산 모델을 찾아냅니다.

여기엔 키워드가 뭐가 들어가야 한다든지, 부정어의 순서가 어떻다든지 하는 인간의 지식은 필요 없습니다.

딥러닝 모델은 데이터를 통해 자동으로 필요한 특징(말로는 표현할 수 없지만)을 찾아내고 분류를 수행합니다.

기계 자동화의 패러다임이 아예 바뀌었습니다.

예전엔 어떻게 해서든지 인간이 알고 있는 지식(규칙)을 기계에 전수하려고 했다면, 이제는 인간이 사고하는 방식 그 자체를 기계에게 알려주고 데이터를 제공하는 입장이 되었습니다.

2.3.2 딥러닝이 유행하게 된 배경

딥러닝 방식은 길동씨의 프로그래밍 방식과 달리 규칙 없이도 다양한 예외 케이스를 처리할 수 있지만, 쉽게 적용할 수 있는 것은 아닙니다.

인공 뉴런의 모태가 되는 ‘퍼셉트론(Perceptron)’은 코넬 항공 연구소(Cornell Aeronautical Lab)의 프랑크 로젠블라트(Frank Rosenblatt)가 이미 1957년에 고안하였습니다.

하지만 여러 한계들로 인공지능은 길고 긴 암흑기를 맞았으며, 최근에야 여러분이 아시는 것처럼 다시 사람들의 관심을 되찾게 됩니다.

²¹ <https://medium.com/towards-artificial-intelligence/deep-learning-series-chapter-2-part-a-18f742260e2a>

인공신경망을 기반으로 하는 딥러닝 모델은 데이터로부터 특징을 스스로 찾아야 하니 양질의 데이터를 다량 확보해야만 높은 성능을 얻을 수 있습니다.

또한 사람처럼 사고하려다보니, 인간의 신경계처럼 복잡한 인공신경망을 구성하고 연산을 수행하고 최적화해야하는데, 그 규모가 어마어마합니다. 이에 따라 높은 스펙의 하드웨어를 필요로 합니다.

이전에는 이러한 조건을 제대로 반芻줄 수 없었습니다.

최근 딥러닝이 다시 영광을 찾은 것은 이 두가지의 제약조건을 해결할 방법이 점점 생겨나고 있기 때문입니다.

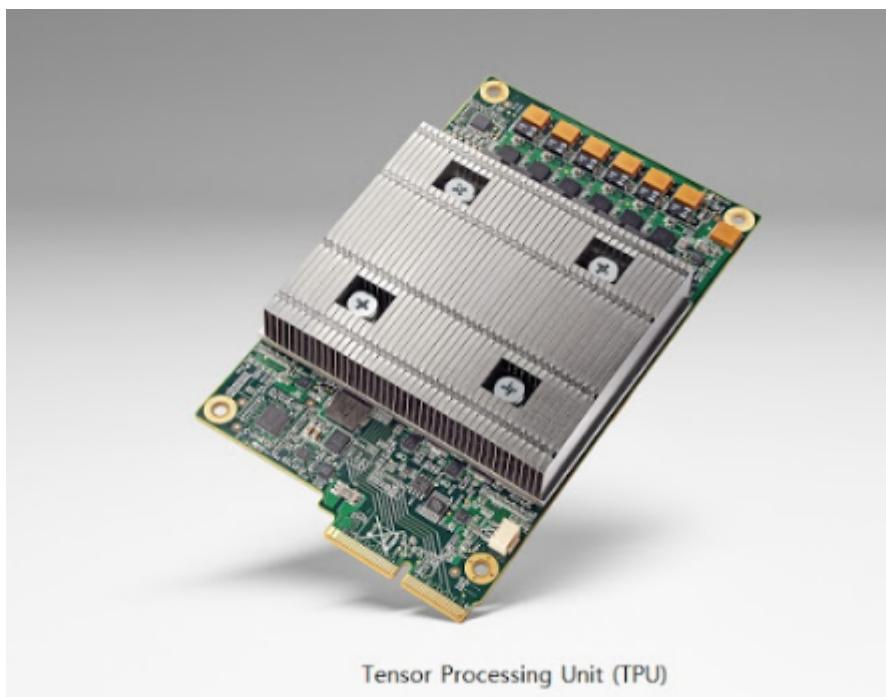
인공지능 붐이 일기 몇 년 전 먼저 발생했던 빅데이터 붐으로 인해 많은 기업들이 데이터의 중요성을 깨닫고 양질의 데이터를 다량 확보하는 데 총력을 기울이고 있습니다.

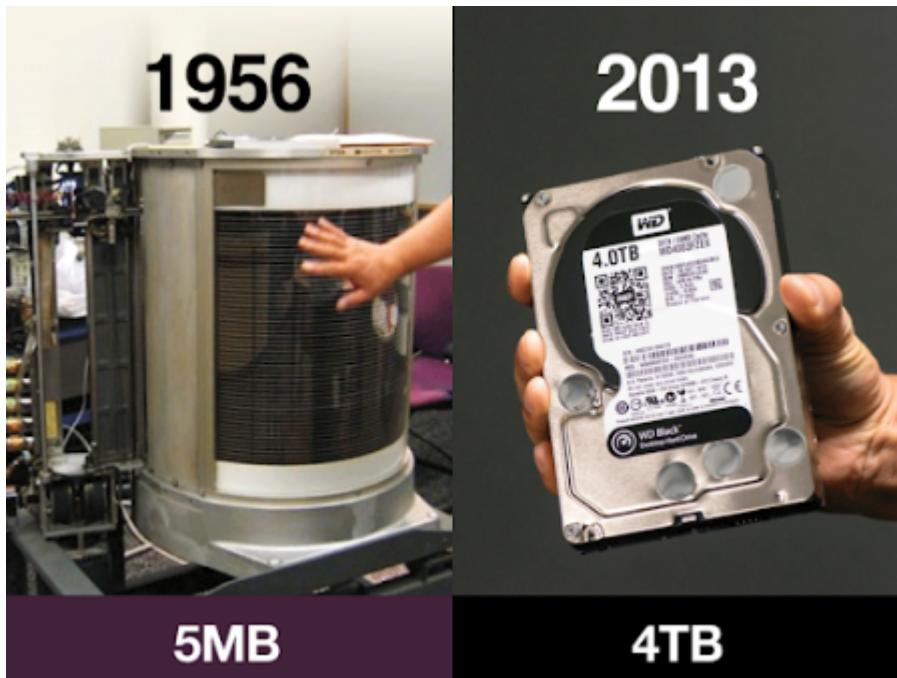
그 중에서도 위에서 설명했듯 특히 비정형 데이터의 비중이 높아지고 있죠.

또한 하드웨어에서도 눈부신 발전이 있었습니다. 더 많은 데이터를 저장할 수 있게 되고 처리 속도도 빨라졌습니다.

GPU의 10배 가량 연산 속도상의 이점을 갖는 TPU(Tensor Processing Unit) 칩이 등장하고, 누구나 손바닥만한 외장하드에 몇 테라바이트씩을 저장할 수 있는 시대가 되었습니다.

클라우드 서비스의 발달로 개인이 서버 장비를 구매하지 않아도 필요할 때 필요한 만큼 사용하고 반납할 수도 있지요.





[그림 11,12. (왼)구글의 TPU chip, (오)데이터스토리지의 과거와 현재²². 1950년대의 하드디스크는 무게 1톤에 달했다]

또 여기에 분산저장처리와 같은 빅데이터 처리 기술의 측면도 한 몫 하고 있습니다.

데이터의 증가와 하드웨어의 발전까지 포함하여, 다양한 조건이 갖춰졌으니 딥러닝의 성능 발전, 앞으로 기대해봐도 되겠죠?

2.4 마무리

이번 시간은 정형 데이터를 주로 분석하는 머신러닝 기반의 AI와 비정형 데이터를 대상으로 하는 딥러닝 기반의 AI에 대해 설명드렸습니다.

그리고 딥러닝의 기본이 되는 인공신경망의 개념과 특징을 살펴보았습니다.

다음 시간은 인공지능이 사진이나 그림을 처리하여 판단하는 '**Vision AI**'에 대해 더 자세히 알아보겠습니다.

감사합니다 😊

참고자료

²² <http://www.itworld.co.kr/print/86540>

- 자사 딥러닝 실무과정 교재보기, [\[교재보기\] 딥러닝 실무](#)²³
- 자사 데이터 엔지니어링 심화과정 교재보기, [\[교재보기\] 데이터 엔지니어링 심화\(BI/DW\)](#)²⁴
- 위키백과-회귀분석, https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%9A%8C%EA%B7%80_%EB%B6%84%EC%84%9D%2Fmedia/%ED%8C%8C%EC%9D%BC:Normdist_regression.png
- 위키백과-신경 세포, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%8B%A0%EA%B2%BD_%EC%84%B8%ED%8F%AC
- 위키백과-퍼셉트론(Perceptron), <https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%8D%BC%EC%85%89%ED%8A%B8%EB%A1%A0>
- 위키백과-TPU, https://en.wikipedia.org/wiki/Tensor_processing_unit
- Medium, Decision Trees, <https://medium.com/greyatom/decision-trees-a-simple-way-to-visualize-a-decision-tree-dc506a403aeb>
- Medium, Introduction to Neural Networks and Their Key Elements, <https://medium.com/towards-artificial-intelligence/deep-learning-series-chapter-2-part-a-18f742260e2a>
- IT world, 데이터 스토리지의 과거와 현재, <http://www.itworld.co.kr/print/86540>

²³ <https://wire.lgcns.com/confluence/pages/viewpage.action?pageId=73005264>

²⁴ <http://wire.lgcns.com/confluence/pages/viewpage.action?pageId=62280908>

3 [3편] 시각을 얻은 인공지능

안녕하세요, CTO AI빅데이터연구소입니다.

한 달에 두 번씩 **AI 테크레터**를 통해 인공지능 지식을 임직원 여러분들께 공유드리고 있습니다.

모든 CNSer가 이해하실 수 있도록 쉽게 작성하려고 하니, 상세 기술에 대한 궁금증이 생기시면 댓글이나 이메일을 통해 언제든 연락 바랍니다 😊

본 업로드는 [TECH wiki AI게시판](#)(see page 7)에서 연재됩니다.

작성 : CTO AI빅데이터연구소 AI기술팀 김명지 책임연구원/AI기술팀²⁵

- [이미지를 인식하는 인공지능](#)(see page 45)
 - [인공신경망 연산](#)(see page 47)
 - [기계가 이미지를 인식하는 방법](#)(see page 47)
- [Convolutional Neural Network\(CNN\)](#)(see page 50)
 - [특징 추출\(Feature Extraction\)](#)(see page 51)
 - [태스크 수행](#)(see page 52)
 - [Classification](#)(see page 53)
 - [Detection](#)(see page 53)
 - [Segmentation](#)(see page 54)
- [ImageNet Large Scale Visual Recognition Competition](#)(see page 55)
- [마무리](#)(see page 58)

지난 시간은 인공지능의 개념에 대해 알아봤습니다.

인공지능에 대한 막연함을 어느정도 해소했으니 이번 시간부터는 가장 다양한 연구가 이루어지는 딥러닝 분야인 '**Vision AI**'에 대해 더 자세히 알아보겠습니다.

지난 시간까지의 내용이 궁금하신 분은 ★[AI Tech Letter](#)(see page 7)★를 확인하시기 바랍니다.

3.1 이미지를 인식하는 인공지능

'시각'은 동물이 가진 가장 원초적 감각 중 하나입니다.

우리는 태어나서 눈을 뜯 그 순간부터 잠들지 않는 동안은 늘 눈으로 들어오는 각종 시각 정보를 인식하여 판단하고 행동합니다.

²⁵<http://wire.lgcns.com/confluence/display/~78628>



[그림 1. 동물의 가장 원초적 감각인 시각, 3초 안에 덤불 속 맹수를 발견하지 못한다면 살아남기 힘들 겁니다]

정답

나무 중심 기준 5시방향, 숨어있는 표범의 얼굴을 찾으셨나요?!

물론 발견했다고 해서 살아남을 수 있는 것도 아닙니다.

사람은 무의식적으로 아주 빠르게 시각 정보를 처리할 수 있도록 진화했습니다. 그렇게 해야만 더 잘 살아남을 수 있었기 때문이었죠.

예를 들어 초식동물인지 맹수인지, 나무 넝쿨인지 뱀인지, 독버섯인지 식용버섯인지를 구별해야 하는 등 시각은 생존과 직결된 문제였습니다.

시각이란 사람에게는 매우 익숙한 감각입니다만 기계도 과연 시각 정보를 인식할 수 있을까요?

오늘은 기계에게 이미지 데이터로부터 정보를 인식하도록 하는 방법을 소개하겠습니다.

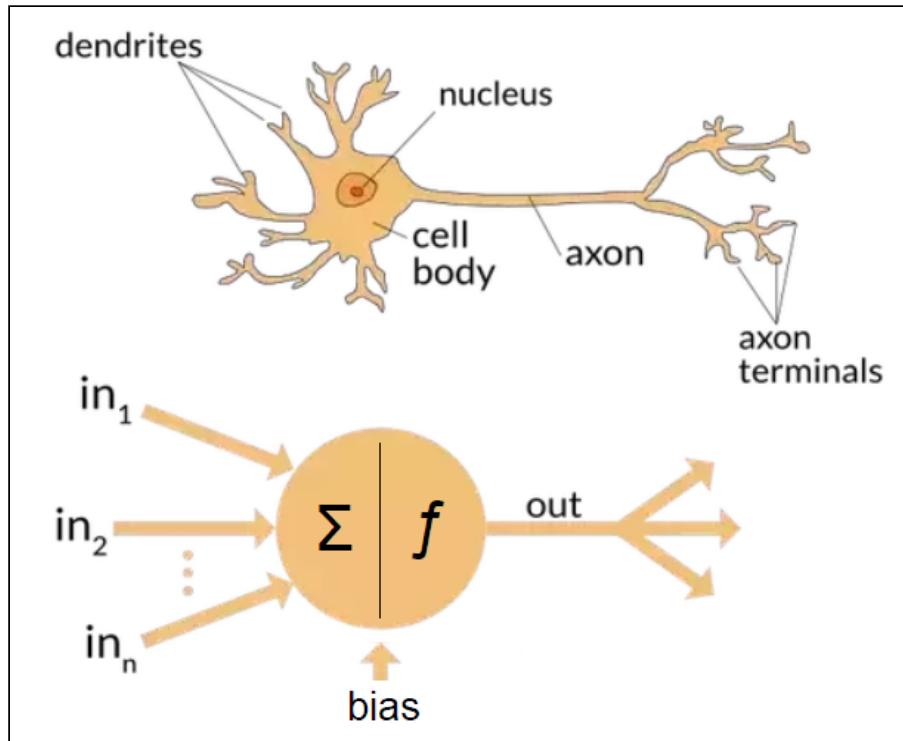
3.1.1 인공신경망 연산

이미지 데이터를 설명드리기 이전에 지난시간에 소개한 인공 뉴런을 잠깐 되돌아보도록 하겠습니다.

[2편] 중, 인공뉴런과 인공신경망

생물학적 뉴런의 모양을 그대로 본따서 만든 것이 ‘인공 뉴런’으로, 인공뉴런은 이전의 뉴런이 넘겨준 데이터를 받아 들여 가중합 연산을 한 뒤, 비선형함수를 적용하여 정보를 가공하여 다음에 이어지는 인공 뉴런으로 데이터를 넘깁니다.

이런 인공 뉴런을 다양한 방식으로 여러 층 쌓아 연결하게 되면 딥러닝의 기본 구조인 ‘**인공신경망(Artificial Neural Network)**’이 됩니다.



딥러닝 모델은 인공뉴런을 여럿 연결한 인공신경망을 기반으로 합니다.

그리고 인공신경망은 가중합과 비선형 함수로 이루어진 연산을 수행해야 합니다.

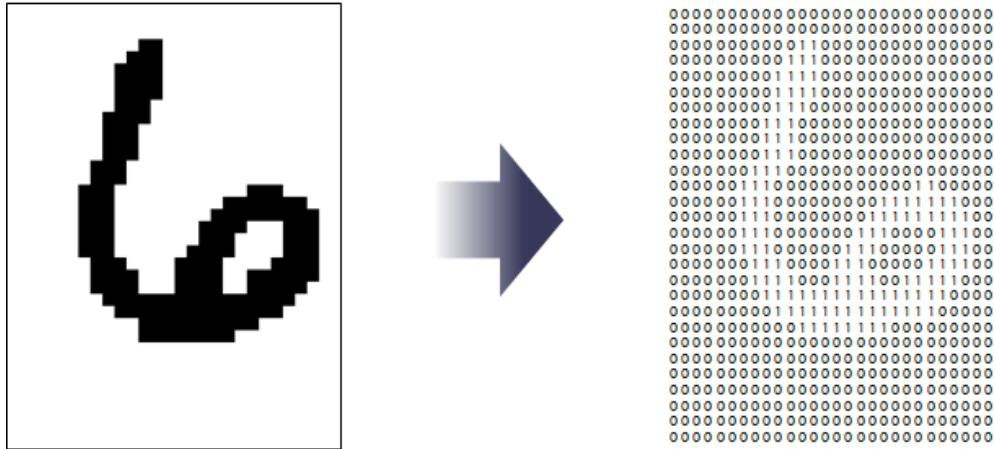
즉, 입력 데이터로 벡터나 행렬과 같은 형태를 필요로 합니다. 그래야 수학 연산이 가능하기 때문입니다.

그렇다면 색상과 곡선, 각도, 도형, 명암이 어우러진 이미지 데이터를 어떻게 처리해야 인공신경망에 입력할 수 있을까요?

3.1.2 기계가 이미지를 인식하는 방법

JPG, PNG 파일 등으로 구성된 이미지 데이터는 우리의 눈으로 보기에는 하나의 정지된 그림이지만 기계는 이를 연산 가능한 형태로 만들어 인식합니다.

예를 들어, 아래의 흑백 이미지 데이터는 사람이 보기엔 숫자 6이지만 기계가 보기에는 가로와 세로 28픽셀씩을 갖는 2차원 행렬 데이터입니다.



[그림 2. 숫자 흑백 이미지 데이터, 왼:사람이 보는 이미지, 오:컴퓨터가 인식하는 이미지]

픽셀 값이 1이면 진한 색, 즉 이미지에서 색이 칠해진 부분이고 0이면 밝은 색, 즉 하얀 배경에 해당하는 값입니다.

이미지를 행렬로 변환했기 때문에 이제는 인공신경망 연산을 할 수 있게 됩니다.

인공신경망은 이 픽셀 값을 가지고 가중합 및 비선형 처리를 다양한 방식으로 수행하여 그림의 숫자가 무엇인지 인식하게 됩니다.

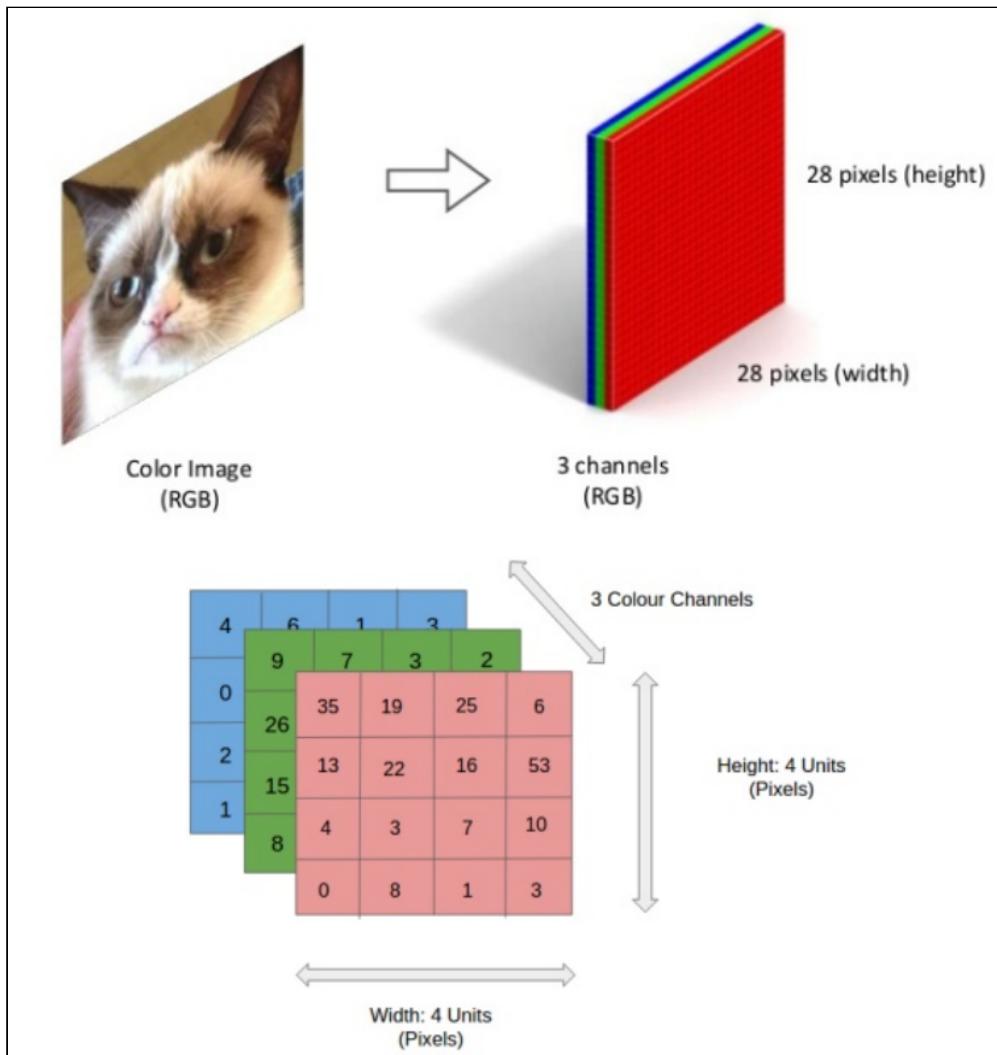
컬러 이미지인 경우도 비슷합니다. 단 컬러는 2차원의 행렬(matrix)이 아닌 3차원 텐서(tensor)를 다루게 되는데요,

컬러를 가진 픽셀 하나를 표현하기 위해선 RGB(Red, Green, Blue)의 세 값이 필요합니다.

즉 Red 값을 나타내는 매트릭스 하나, Green 값을 나타내는 매트릭스 하나, Blue 값을 나타내는 매트릭스 하나씩이 필요합니다.

이를 3 channel, 또는 3 depth라고도 표현합니다.

어디선가 '3채널 이미지'라고 한다면 픽셀당 RGB 세 개의 값을 갖는 컬러 이미지를 말한다고 볼 수 있습니다.



[그림 3. 컬러 이미지는 3차원의 Tensor로 인식된다]

그림판에서 색상을 찾을 때 나오는 값 세개를 보신 적이 있으실겁니다. 그 때의 값이 컬러 픽셀 하나를 나타내는 정보라고 생각하시면 됩니다.



[그림 4. 색상표에서 선택한 보라색 컬러는 R 139, G 53, B 203의 값을 가진다]

하지만 어떤 이미지가 2차원 매트릭스냐, 3차원 텐서냐 하는 것은 중요한 건 아닙니다.

중요한 것은 사람이 보는 시각 정보를 인공지능은 계산 가능한 데이터로 바꾸어 인식한다는 것이죠.

그리고 이렇게 입력된 데이터는 인공신경망 연산이 가능해진다는 것입니다.

3.2 Convolutional Neural Network(CNN)

계산 가능한 픽셀값으로 이미지 데이터를 읽을 수 있으니 이제는 이미지로부터 정보를 찾아내어 과제를 수행해야겠죠?

이미지란 가로, 세로의 공간적 정보를 담고 있으니 이를 처리하기 위한 특별한 인공신경망 구성 방식이 필요합니다.

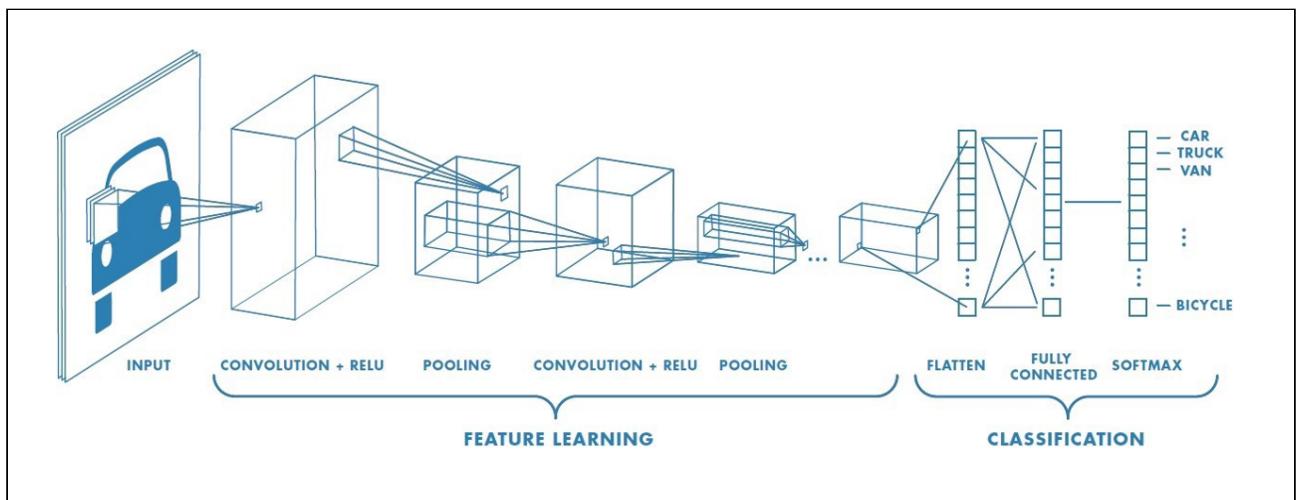
여기서 이미지 처리에 특화된 신경망, CNN(Convolutional Neural Network)을 소개해드립니다.

CNN은 이미지로부터 특징을 추출하는 (1) Feature Extraction 영역과, 특정 태스크 수행을 위해 덧붙이는 (2) 태스크 수행 영역 두 가지로 구성되어있습니다.

예를 들어 교통수단으로 탈 것의 사진을 입력받아 그 종류를 자동으로 구별하는 인공지능을 만든다고 가정하겠습니다.

컬러, 외관, 골격, 바퀴 모양 등을 파악하는 역할은 (1) 부분이, (1)에서 추출된 정보를 활용하여 탈 것의 카테고리를 K개로 구별하는 역할은 (2) 부분이 수행합니다.

각 영역에서 어떤 일이 일어나는지를 설명드리겠습니다.



[그림 5. CNN의 구성, 이미지로부터 탈 것을 자동 분류하는 예]

3.2.1 특징 추출(Feature Extraction)

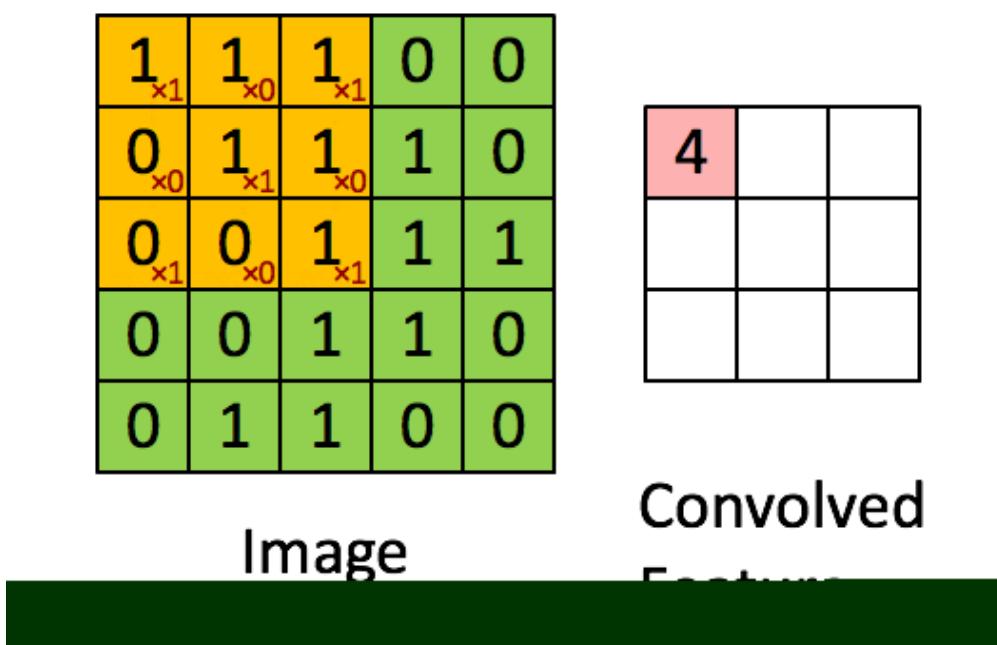
이미지로부터 특징을 추출하는 역할은 컨볼루션(Convolution) 연산과 풀링(Pooling) 연산이 수행합니다.

컨볼루션 연산은 컨볼루션 필터(또는 커널)가 입력 이미지를 상하좌우로 훑으며 주요한 특징이 있는지 찾아내는 과정입니다.

컨볼루션 필터를 여러 개 설정하면 그만큼 이미지로부터 다양한 특징을 찾아낼 수 있습니다.

이렇게 찾아낸 결과 특징을 Feature map(또는 convolved feature)라고 부릅니다

특징을 찾는 작업은 이전에 소개드린 인공 뉴런이 하는 일과 마찬가지로, 가중합 + 비선형 함수 적용으로 구성됩니다.



[그림 6. 컨볼루션 연산의 구성]

위 그림의 초록색 5×5 매트릭스가 입력 이미지, 노란색 3×3 매트릭스가 이미지를 훑는 컨볼루션 필터 1개, 분홍색 3×3 매트릭스가 컨볼루션 연산의 출력결과(feature map)가 됩니다.

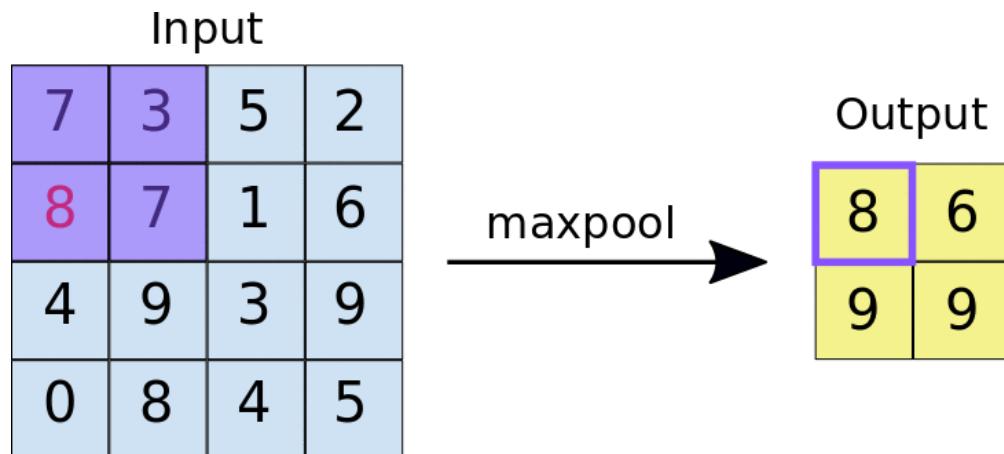
가중합 연산이 어떻게 일어나는지 하나하나 짚어보실 필요는 없습니다. (물론 이해에는 도움이 되겠지만요)

중요한 것은 컨볼루션 연산이 이미지로부터 특징을 추출하는 역할을 한다는 것입니다.

컨볼루션 필터가 이미지를 상하좌우로 훑으며 특징을 찾아낸 뒤, 이 결과로부터 정보를 추리는 풀링 연산이 이어집니다.

풀링 연산은 Feature map을 역시 상하좌우로 훑으며 핵심적인 정보만을 영역별로 샘플링하는데요,

주로 영역 내 가장 큰 값만을 남기고 나머지 값을 버리는 MaxPooling 방식을 적용합니다.



[그림 7. 풀링 연산의 구성]

위 그림의 하늘색 4×4 매트릭스가 컨볼루션 결과인 feature map, 보라색 2×2 영역이 풀링 대상 영역, 붉은 글씨가 MaxPooling으로 선택된 값, 노란 2×2 매트릭스가 풀링 결과입니다.

컨볼루션 연산이 이미지의 특징을 찾아낸다면 풀링 연산은 그 중 핵심정보만 남깁니다.

대부분의 이미지 처리 모델에서는 컨볼루션과 풀링 연산을 여러 번 반복하면서 데이터의 feature를 추려냅니다.

이미지로부터 특징을 배워나가는 작업이라는 뜻에서 이 과정을 'Feature Learning'이라고 부릅니다.

3.2.2 태스크 수행

이미지로부터 주요 특징을 찾아냈다면 이 정보를 활용하여 목표로 하는 태스크를 수행해야 합니다.

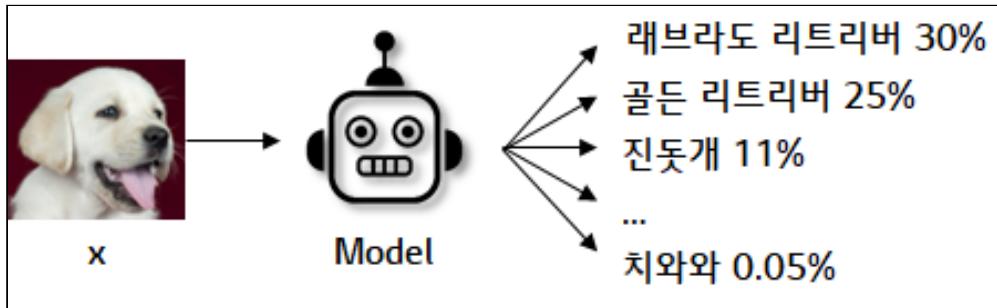
이 부분의 구조나 필요한 연산의 종류는 하고자 하는 태스크의 종류에 따라 다릅니다.

이미지 데이터를 처리하는 대표적인 태스크를 몇 가지 소개해드리겠습니다.

3.2.2.1 Classification

입력으로 받은 이미지를 지정된 K개의 클래스(또는 카테고리) 중 하나로 분류하는 과제입니다.

강아지와 고양이를 분류하거나, 공장에서 제품 사진을 보고 양호/불량을 판별하는 업무 등에 쓰일 수 있습니다.



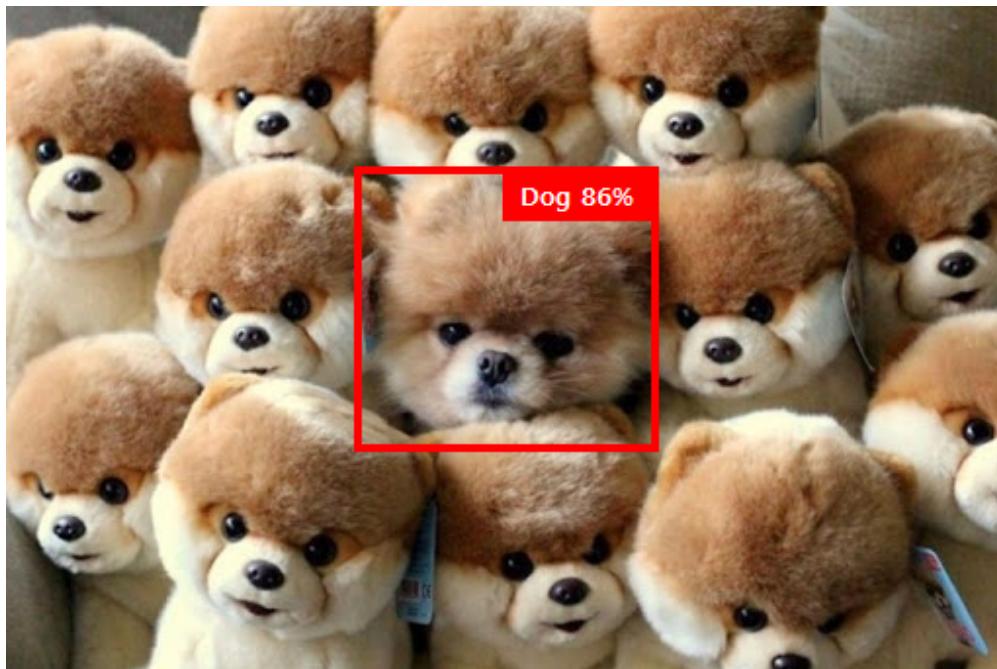
[그림 8. Classification 예, 강아지 사진을 입력받아 견종을 구별하는 모델]

3.2.2.2 Detection

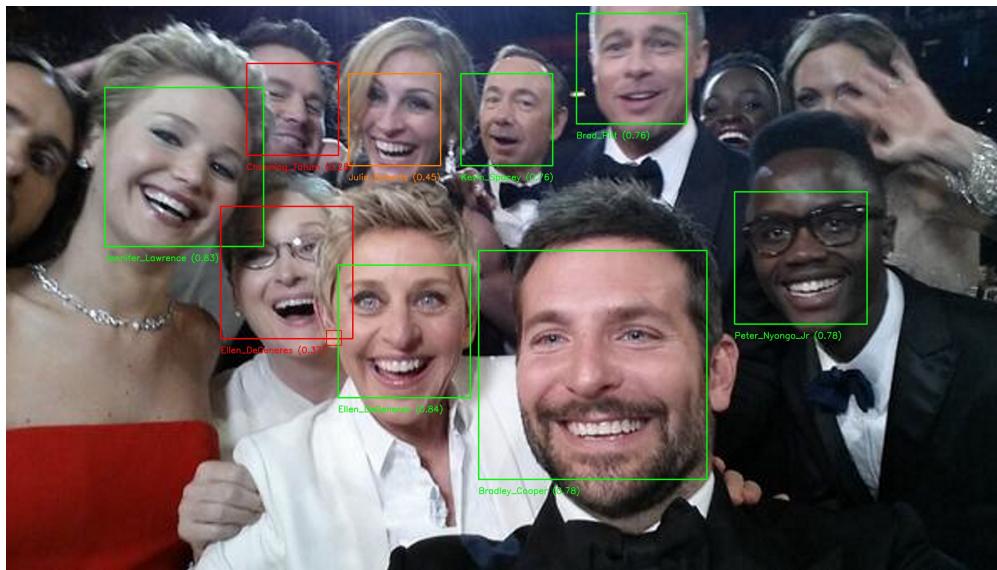
입력으로 받은 이미지에서 특정 개체가 어디에 위치하는지, (x, y) 좌표값을 찾아주는 과제입니다.

스마트폰으로 사진을 찍을 때 자동으로 인물의 얼굴에 네모박스를 치고 포커스하는 기능을 본 적 있으시죠?

이 경우 얼굴을 detect하는 기능이 탑재되어 있겠네요.



[그림 9. Detection 예, 강아지를 detect하는 모델]



[그림 10. Multi-class detection 예, 한 사진으로부터 다양한 유명인 얼굴을 detect하는 모델]

3.2.2.3 Segmentation

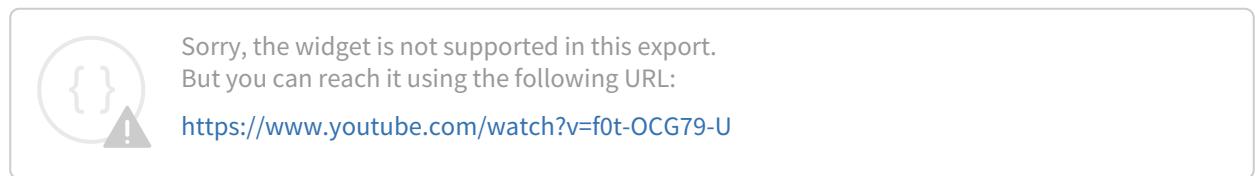
Detection이 네모 박스로 개체를 찾아준다면 Segmentation은 조금 더 정밀하게, 픽셀 단위로 영역을 구별해줍니다. 경계를 잘 찾는 작업은 Detection보다 훨씬 어렵겠죠?



[그림 11. Segmentation 예, 도로 위 다양한 객체의 영역을 구별하는 모델]

참고 : CNN의 visualization

단순한 CNN 모델의 흐름을 잘 시각화해놓은 영상이 있어 소개해드립니다.



0:00 Convolution 연산 (3x3 필터 2개, 순차적으로 한장씩 입력 이미지를 훑음)

0:58 비선형 함수 연산 (이 경우 양수값만을 남기는 ReLU activation function이 적용됨)

1:02 Pooling 연산 (2x2 MaxPooling)

1:09 Convolution 연산 (3x3 필터 2개)

1:27 비선형 함수 연산 (ReLU activation function)

1:30 Pooling 연산 (2x2 MaxPooling)

1:33 추출한 feature를 활용하여 5 class 분류

3.3 ImageNet Large Scale Visual Recognition Competition

전세계적으로 열리는 유명한 이미지 인식 대회가 있습니다.

ImageNet이라는 데이터셋에 대한 분류 성능을 겨루는 ILSVRC(ImageNet Large Scale Visual Recognition Competition)입니다.

이 대회에 출전하는 인공지능 모델은 입력받은 ImageNet 데이터를 무려 1,000개 카테고리 중 하나로 분류해야 하는 과제를 수행합니다.

IMAGENET

- 1,000 object classes (categories).
- Images:
 - 1.2 M train
 - 100k test.

Classification task: produce a list of object categories present in image. 1000 categories.
"Top 5 error": rate at which the model does not output correct label in top 5 predictions

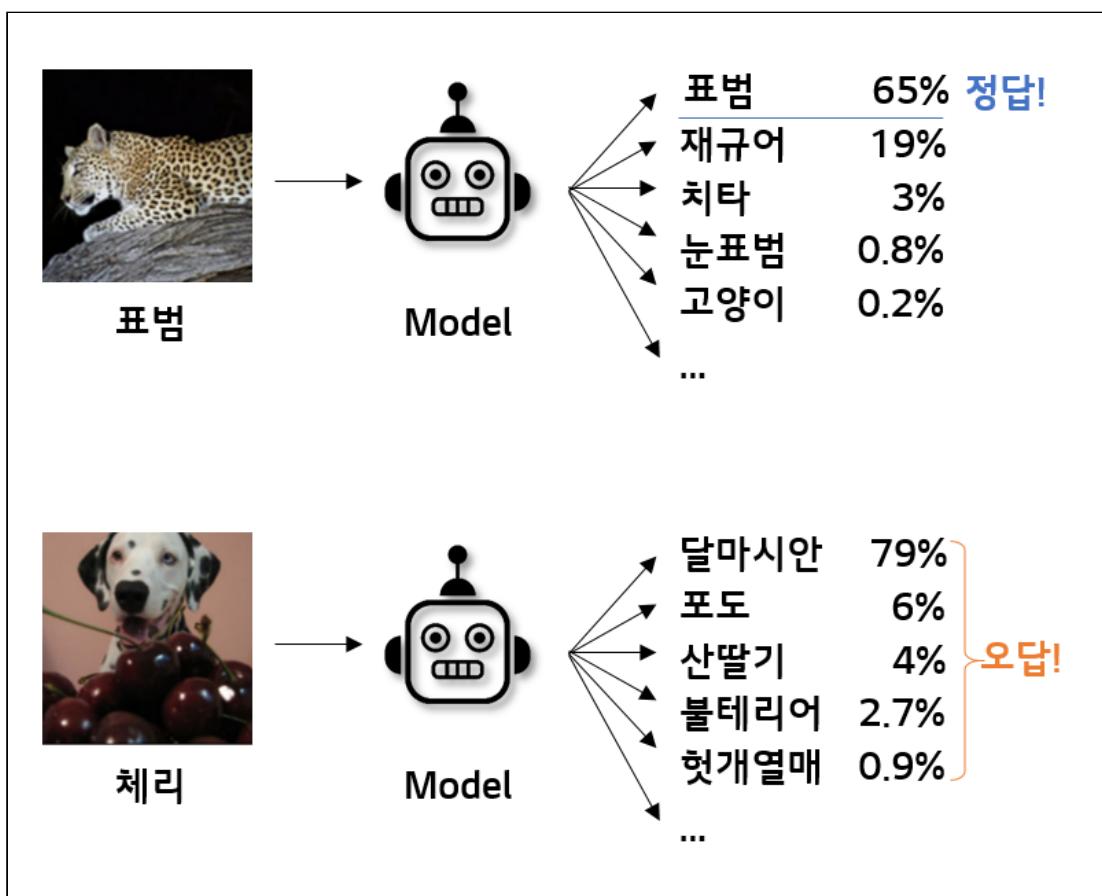
Other tasks include:
single-object localization, object detection from video/image, scene classification, scene parsing

[그림 12. 이미지넷 데이터 분류 대회]

어떤 인공지능이 더 이미지를 잘 인식하는지에 대한 기준은 Top-5 에러율로 정합니다.

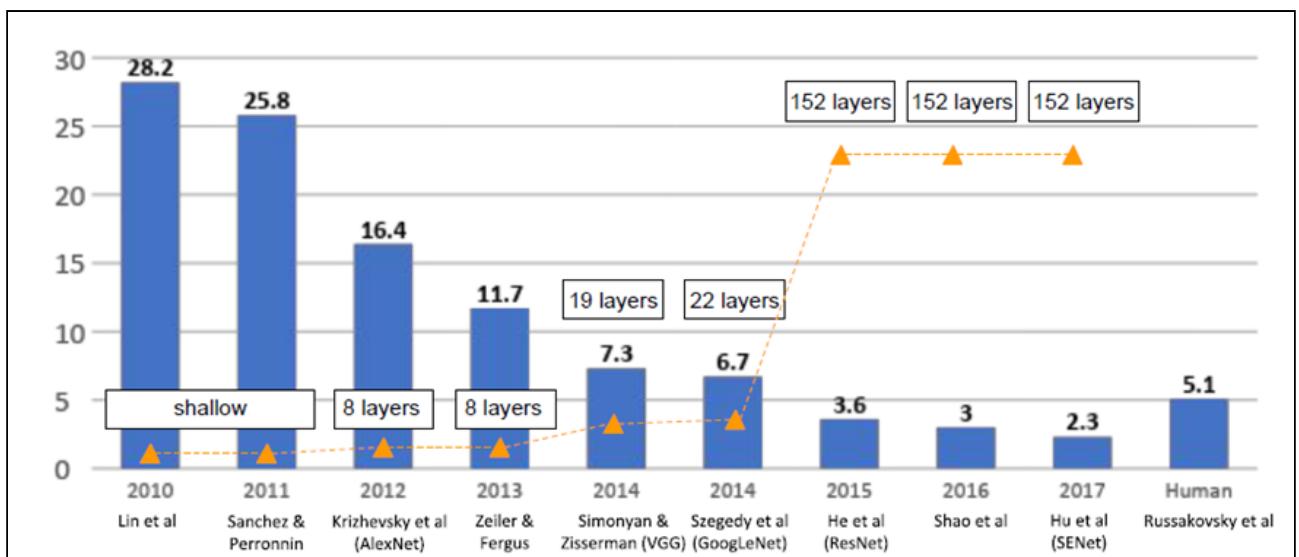
인공지능 모델은 하나의 이미지에 대해 예상되는 후보 카테고리를 순서대로 5개 추론해야하는데요,

이 5개의 후보 중 정답 카테고리가 없다면 틀린 개수 +1을 하여 10만장의 테스트 이미지에 대해 몇 건이나 틀렸는지를 따지는 방식입니다.



[그림 13. Top-5 정답 인정 케이스와 과 Top-5 오답 케이스]

이 대회에 출전한 모델 중 역대 우승한 모델 이력을 살펴보겠습니다.



[그림 14. ILSVRC 연도별 우승 모델]

2011년까지는 전통적인 컴퓨터비전 처리 방식으로 출전한 모델이 우승을 했습니다.

사람이 수작업으로 찾아낸 이미지의 특징(Hand-crafted feature)을 활용하는 방법입니다.

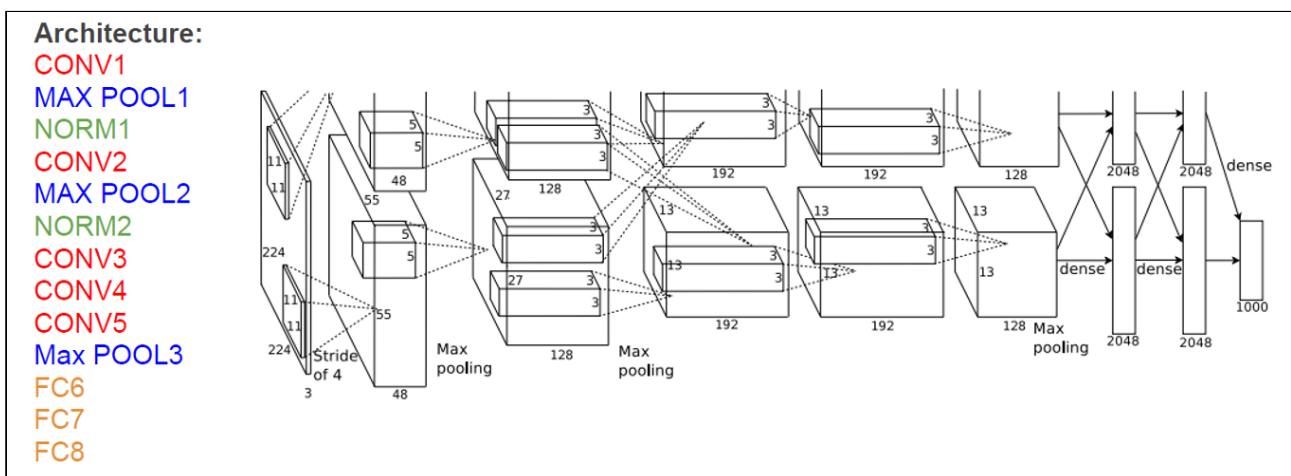
이때까지만 해도 Top-5 에러율이 25%를 웃도는 수준이었습니다.

즉, 모델이 추론한 후보 5개 중 정답이 없는 케이스가 1/4 빈도로 발생했습니다. 기계가 이미지를 인식하는 데 있어서 아직 갈 길이 멀었죠.

참고로 사람의 Top-5 에러율은 5.1%였습니다.

그런데 이후 2012년, 토론토 대학의 Alex Krizhevsky라는 연구자가 처음으로 딥러닝 계열 모델로 대회에 출전했고 Top-5 오류율을 10%가량 크게 개선시키며 1위를 차지했습니다.

이 때의 우승한 AlexNet이라는 딥러닝 모델은 위에 소개시켜드린 CNN으로 구성되어있습니다.



[그림 15. AlexNet 모델의 아키텍처. 그림은 복잡해보이나, 컨볼루션 연산과 풀링 연산으로 구성되어있습니다.]

AlexNet은 학계 연구자들에게 "딥러닝이 이렇게까지 할 수 있다고?"라는 가능성은 보여준 계기가 되었습니다.

2012년부터 딥러닝의 전성기라 불리는 시기가 시작되었죠.

그래서인지 이후의 ILSVRC 대회 우승은 전부 CNN 기반의 딥러닝 모델이 차지했습니다.

그리고 2015년, 무려 지금으로부터 5년 전에 이미 인공지능 모델이 사람의 이미지 인식률을 뛰어넘었습니다. ([그림 14]의 ResNet)

몇년 뒤, 더 이상은 성능이 개선될 여지가 없다고 판단, 주최측은 2017년을 이후로 대회의 막을 내렸습니다.

이후로는 더 어려운 이미지 인식을 위한 인공지능 대회가 열리고 있습니다.

적어도 이미지 분류에 있어서, 이제는 인공지능이 사람보다 인식을 더 잘한다고 볼 수 있겠네요.

3.4 마무리

아직까지 사람처럼 복합적인 과제를 수행할 수는 없지만, 단순한 수학 연산을 엮은 구조만으로 기계가 정도로 이미지 인식을 할 수 있다는 것은 놀랍습니다.

어떻게 본다면 0과 1의 디지털 데이터만을 다룬 기계에게 세상을 볼 수 있는 '눈'이 생긴 것이라고 볼 수도 있습니다. 기술이 조금 더 발전한다면 사람처럼 시각 인지를 바탕으로 행동하거나 다양한 사고를 추론하는 것도 가능해지겠죠?

이번 시간은 이미지 데이터를 입력받아 분석하는 인공신경망 기법인 CNN에 대해 설명드렸습니다. 그리고 대표적인 이미지 인식 과제 종류와 글로벌 인공지능 이미지 인식 대회(ILSVRC)를 살펴보았습니다. 다음 시간은 '**인공지능이 텍스트 데이터를 처리하는 방법**'에 대해 알아보겠습니다.

감사합니다 😊

참고자료

- 자사 딥러닝 실무과정 교재보기, [교재보기] 딥러닝 실무²⁶
- A brief survey of tensors, <https://www.slideshare.net/BertonEarnshaw/a-brief-survey-of-tensors>
- A Comprehensive Guide to Convolutional Neural Networks, <https://towardsdatascience.com/a-comprehensive-guide-to-convolutional-neural-networks-the-eli5-way-3bd2b1164a53>
- Towards a Meaningful 3D Map Using a 3D Lidar and a Camera, https://www.researchgate.net/publication/326875064_Towards_a_Meaningful_3D_Map_Using_a_3D_Lidar_and_a_Camera
- ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge (ILSVRC), <http://www.image-net.org/challenges/LSVRC/>
- ImageNet classification with deep convolutional neural networks, Alex Krizhevsky, et al., 2012
- Very deep convolutional networks for Large-Scale Image Recognition, Karen Simonyan & Andrew Zisserman, 2014
- Going deeper with convolutions, Christian Szegedy, et al., 2014
- Deep Residual Learning for Image Recognition, Kaiming He, et al., 2015
- Densely connected convolutional networks, Gao Huang, et al., 2016

²⁶ <https://wire.lgcns.com/confluence/pages/viewpage.action?pageId=73005264>

4 [4편] 언어를 이해하는 인공지능

안녕하세요, CTO AI빅데이터연구소입니다.

한 달에 두 번씩 **AI 테크레터**를 통해 인공지능 지식을 임직원 여러분들께 공유드리고 있습니다.

모든 CNSer가 이해하실 수 있도록 쉽게 작성하려고 하니, 상세 기술에 대한 궁금증이 생기시면 댓글이나 이메일을 통해 언제든 연락 바랍니다 😊

본 업로드는 [TECH wiki AI게시판](#)(see page 7)에서 연재됩니다.

작성 : CTO AI빅데이터연구소 AI기술팀 김명지 책임연구원/AI기술팀²⁷

- 언어를 인식하는 인공지능(see page 61)
 - 자연어이해(NLU; Natural Language Understanding)(see page 64)
 - 자연(Natural)(see page 64)
 - 언어(Language)(see page 64)
 - 이해(Understanding)(see page 67)
- 기계에게 사람의 언어를 인식시키려면?(see page 68)
 - Tokenizing(Parsing)(see page 68)
 - 워드임베딩(word embedding)(see page 69)
 - 원-핫 인코딩(One-hot Encoding)(see page 69)
 - CBOW와 SKIPGRAM(see page 70)
- 다양한 자연어이해 과제들(see page 74)
 - 문장/문서 분류(Sentence/Document Classification)(see page 74)
 - Sequence-to-Sequence(see page 75)
 - 질의 응답(Question Answering)(see page 76)
- 마무리(see page 77)

지난 시간에는 Vision AI에 대해 다루었습니다.

인공지능에게 세상을 보는 눈이 생긴 셈인데요, 동물의 원초적 감각인 시각을 기계에게 구현하는 게 가능해졌습니다.

이번 시간에는 인간의 전유물이라고 여겼던 '언어'를 인식하는 인공지능에 대해 더 자세히 알아보겠습니다.

지난 시간까지의 내용이 궁금하신 분은 ★[AI Tech Letter](#)(see page 7)★를 확인하시기 바랍니다.

²⁷<http://wire.lgcns.com/confluence/display/~78628>