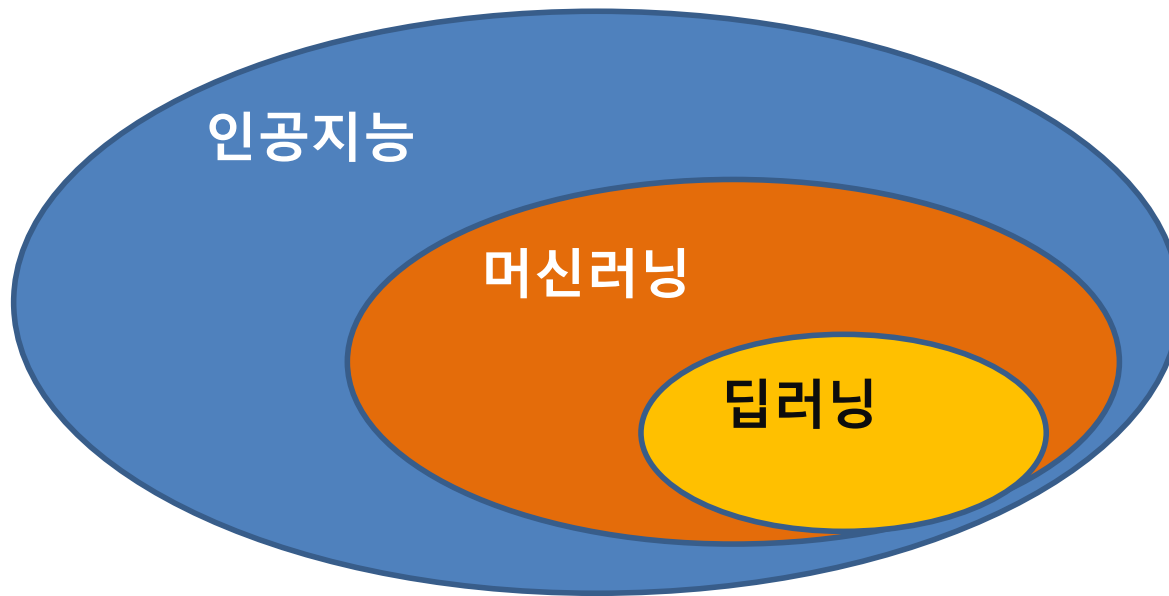


인공지능 분류



인공지능, 머신러닝, 딥러닝



- 학습된 컴퓨터에 의한 이메일 스팸 필터링
- 편지지의 우편번호 글자 인식
- 쇼핑몰이나 케이블 TV의 추천 시스템
- 자연어 인식
- 자동차 자율 주행

머신러닝 사례



<https://youtu.be/nP9BbE0oLGg>



https://youtu.be/fai1cRra_Go

머신러닝 - 자율주행자동차



SAE J3016™ LEVELS OF DRIVING AUTOMATION

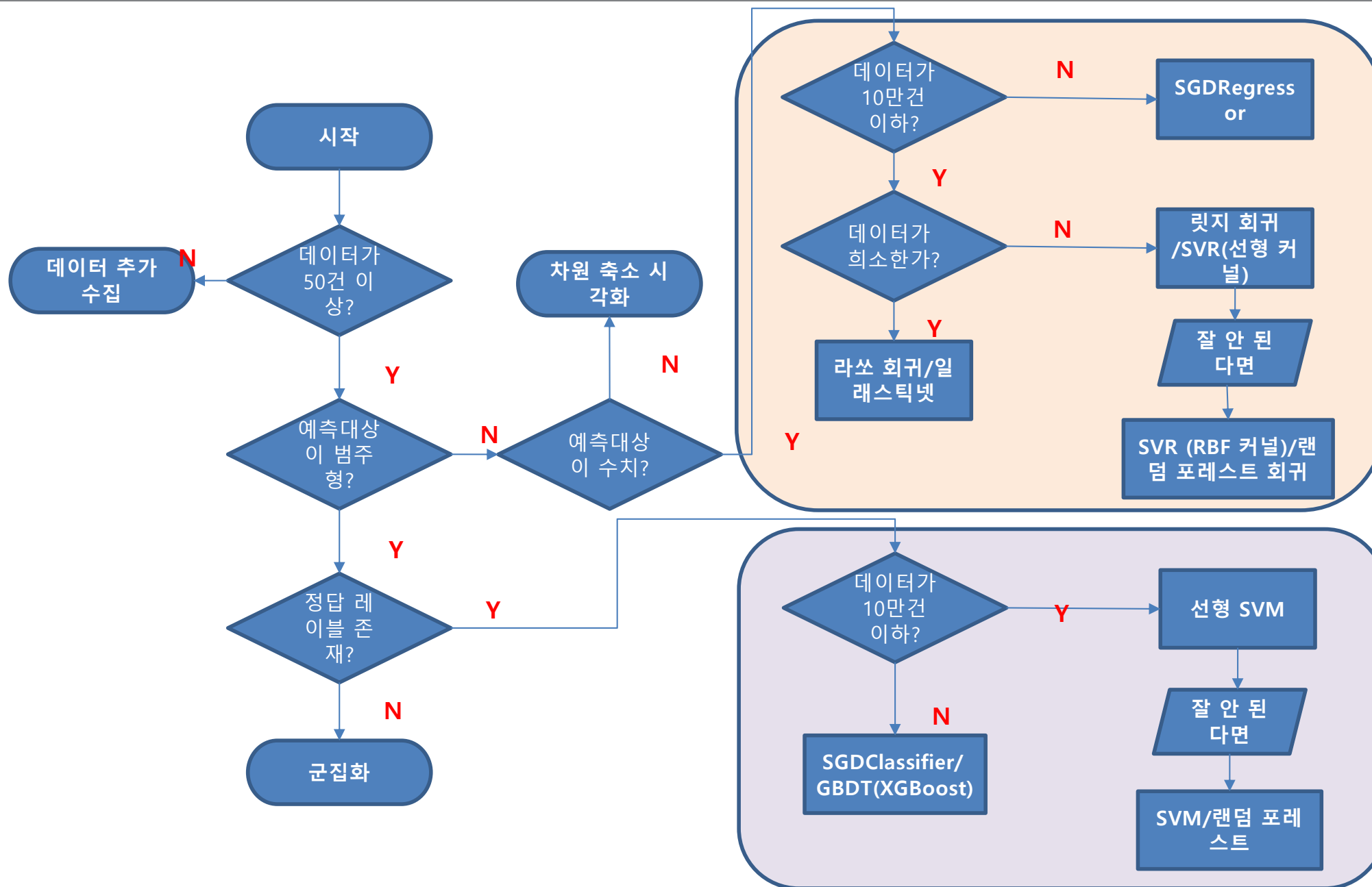
	SAE LEVEL 0	SAE LEVEL 1	SAE LEVEL 2	SAE LEVEL 3	SAE LEVEL 4	SAE LEVEL 5
What does the human in the driver's seat have to do?	You <u>are</u> driving whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering			You <u>are not</u> driving when these automated driving features are engaged – even if you are seated in “the driver's seat”		
	You must constantly supervise these support features; you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety			When the feature requests, you must drive	These automated driving features will not require you to take over driving	
What do these features do?	These are driver support features			These are automated driving features		
	These features are limited to providing warnings and momentary assistance	These features provide steering OR brake/acceleration support to the driver	These features provide steering AND brake/acceleration support to the driver	These features can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met	This feature can drive the vehicle under all conditions	
Example Features	<ul style="list-style-type: none">• automatic emergency braking• blind spot warning• lane departure warning	<ul style="list-style-type: none">• lane centering OR• adaptive cruise control	<ul style="list-style-type: none">• lane centering AND• adaptive cruise control at the same time	<ul style="list-style-type: none">• traffic jam chauffeur	<ul style="list-style-type: none">• local driverless taxi• pedals/steering wheel may or may not be installed	<ul style="list-style-type: none">• same as level 4, but feature can drive everywhere in all conditions

<https://www.sae.org>

머신러닝 알고리즘

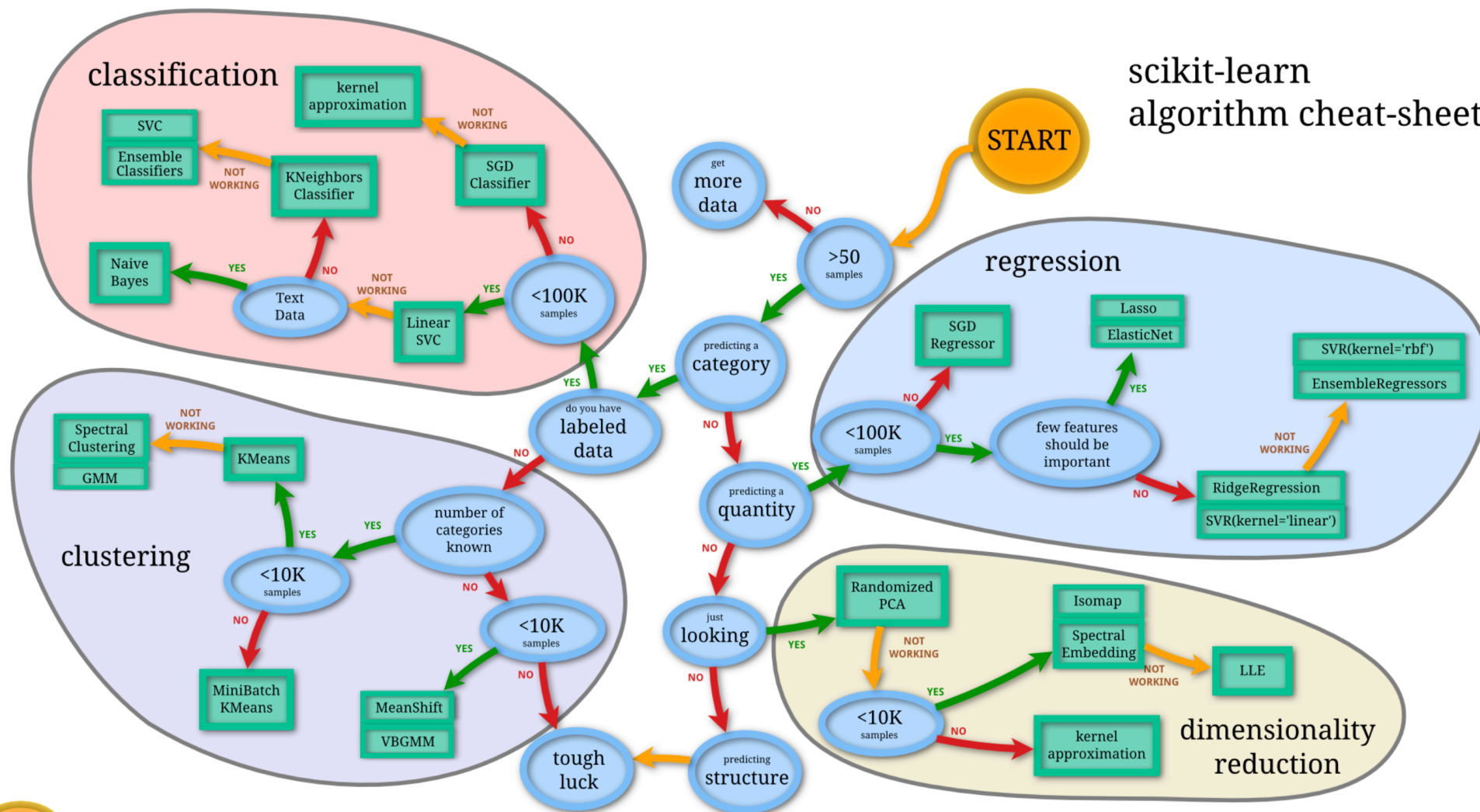
- **분류**
 - 정답이 비연속적 클래스 (카테고리), 정답과 입력의 조합을 학습 → 새로운 데이터 클래스 예측
- **회귀**
 - 정답이 연속적이며 (수치), 정답과 입력의 조합을 학습 → 새로운 데이터에서 연속하는 값 예측
- **군집화**
 - 어떤 기준에 따라 데이터를 그룹핑
- **차원 축소**
 - 시각화 또는 계산량 절감을 위해 고차원 데이터 → 저차원 공간으로 매핑
- **추천**
 - 사용자가 선호할 만한 품목 제시
- **이상탐지**
 - 수상한 접근, 행동 감지
- **강화학습**
 - 바둑처럼 불명확한 환경에서 앞으로의 행동을 선택하는 방법 학습

머신러닝 알고리즘



머신러닝 알고리즘

scikit-learn algorithm cheat-sheet



딥러닝

• 신경망 연구의 역사

- 1943년 매컬로크와 피츠가 시작.
- 1957년 로젠블라트는 전방향 연결 구조, 분류 기능의 **퍼셉트론**이라는 신경망을 개발.
- 1959년 위드로와 호프는 간단한 뉴런에 근거하여 adaptive linear elementadaline 개발, adaline을 여러 개 합성하여 Madaline이라는 신경망을 구성.
- 1960년대 중반 민스키와 페퍼트의 퍼셉트론에 대한 기능적 비판 이후 신경망에 대한 관심 줄어들음.
- 1986년 **역전파 알고리즘**이 소개되면서 신경망 관련 연구는 절정기.
- 1990년대 중반 서포트 벡터 기계가 등장으로 기계학습의 대세를 이루었고 신경망은 암흑기를 겪음.

딥러닝

- 토론토대학교의 힌튼 교수가 신경망의 단점을 예비학습으로 해결할 수 있음을 발표
- 딥러닝은 압도적인 성능으로 각종 기계학습 관련 대회 우승
- 현재는 다른 기계학습방법을 통해 영상처리, 음성인식 등

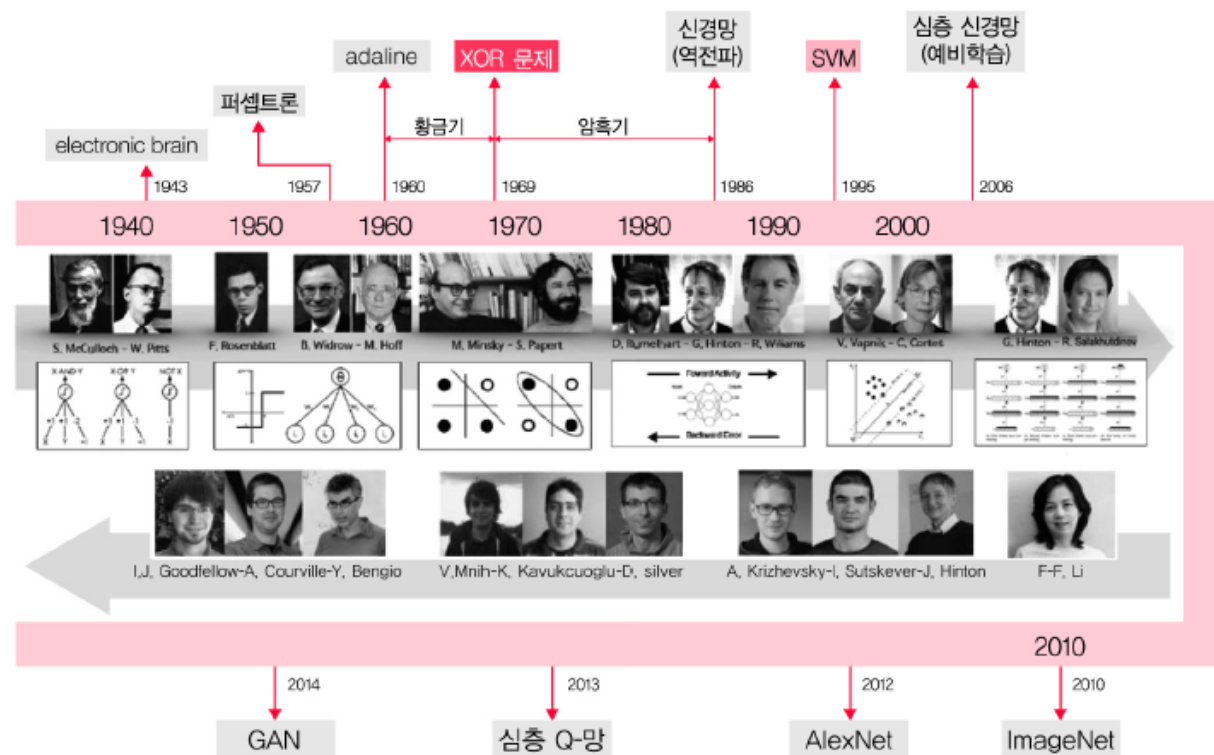
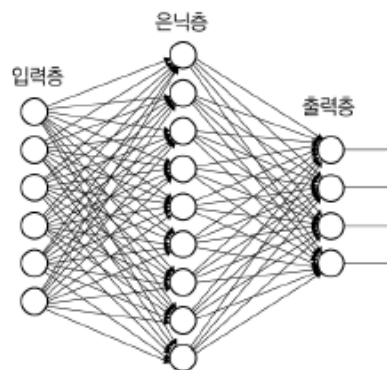


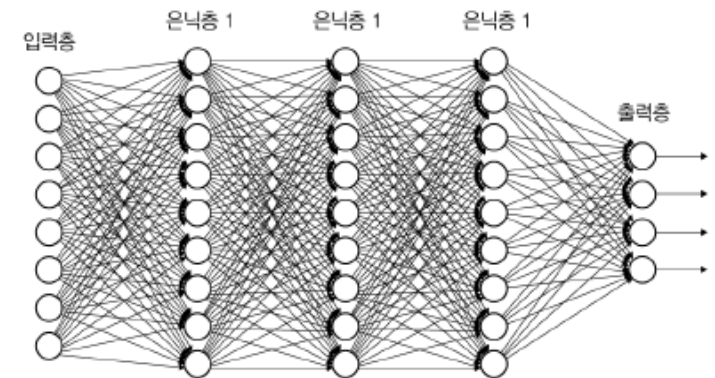
그림 1-1 신경망 연구의 역사

Deep Neural Networks의 종류

- Deep Neural Networks(심층 신경망)은 **입력층**과 **출력층** 사이에 여러 개의 **은닉층**으로 이루어진 신경망
- 심층 신경망은 1개의 은닉층을 가진 천층 신경망과 마찬가지로, 복잡한 비선형 관계를 모형화 할 수 있음.
- 딥러닝(심층 신경망 학습에 활용되는 기계학습 방법론)이 관심을 받게 된 이유
 - 1) 기존 신경망의 단점 극복
 - 2) 하드웨어 성능의 발전
 - 3) 데이터의 기하급수적 증가



천층 신경망 (shallow neural networks)



심층 신경망 (deep neural networks)

그림 1-2 천층 신경망과 심층 신경망

Deep Neural Networks의 종류

■ 심층 신뢰망

- 심층 신뢰망은 입력층과 은닉층으로만 구성된 제한 볼츠만 기계를 Gibbs 표본추출을 통해 학습한 후, 필요한 수만큼 제한 볼츠만 기계를 쌓아 올려 만든 비지도학습 방식의 생성 그래프 모형.

여기서 제한 볼츠만 기계는 볼츠만 기계와 달리, 같은 층에 있는 노드 간에는 서로 연결이 없는 모형. 심층 신경망 가중치의 초기값은 심층 신뢰망의 예비학습을 통해 얻으며, 세부조정단계를 통해 심층 신경망의 학습은 완성됨. 예비학습을 통해 얻은 가중치 초기값은 세부조정을 마친 후에 얻는 최적의 가중치와 매우 비슷하므로 심층 신경망의 학습속도와 성능을 향상시킴.

■ 순환 신경망 (RNN)

- 시계열자료: 시간의 흐름에 따라 변하는 자료. (예: 시간에 따라 변하는 주가, 사람의 움직임, 비디오 등) 이러한 시계열자료 분석에서 탁월한 성능을 보여 주는 신경망. 순환 신경망은 일반 신경망에 시계열 개념이 추가된 신경망, 은닉층에 이전 정보를 기억하게 할 수 있는 장점이 있으나, 시계열자료의 역방향에 은닉층을 추가하여 자료의 인식률을 증가시킬 수 있음.
- 순환 신경망은 일반적 순환 신경망과 양방향 순환 신경망으로 나눌 수 있음. 일반적 순환 신경망은 하나의 입/출력노드에 하나의 은닉노드가 있지만, 양방향 순환 신경망은 하나의 입/출력노드에 순방향과 역방향 은닉노드가 각각 연결. 각 방향의 연산은 일반적 순환 신경망과 같이 가중합으로 계산, 이전 정보가 함께 저장. 하지만 역방향의 경우 연산 시작 시점이 시계열의 마지막부터이고 각 방향의 은닉층은 같은 입/출력노드와 연산.
- 순환 신경망의 학습에는 경사 하강법, 자유 최적화 기법, 전역 최적화 기법 사용.

Deep Neural Networks의 종류

■ 합성곱 신경망 (CNN)

- 합성곱 신경망 구조를 사용한 AlexNet이 2012년도 ImageNet 영상자료 분류대회에서 좋은 성과를 거둔 이후, GoogLeNet, VGGNet, ResNet 등과 같이 합성곱 신경망을 기반으로 한 딥러닝이 영상자료 분류의 중심이 됨
- 이후 합성곱 신경망은 객체탐지, 영상분할 등 컴퓨터비전의 각 분야로 전파, 기존 알고리즘의 성능을 급격하게 향상시킴.
- 기계학습에서 '자료 → 지식'의 절차에 따라 학습할 수도 있지만, 중간단계로 **특징추출단계**를 넣어 '자료 → 특징변수 → 지식'의 절차에 따라 학습하는 것이 일반적
- 변수를 추출하여 일반 신경망의 입력으로 사용하므로 영상인식, 음성인식 분야에서 좋은 성능을 보여줌. 합성곱 신경망의 학습에는 역전파 알고리즘이 일반적.

■ 심층 Q-망

- 강화학습을 위한 가장 최신 딥러닝 모형 (2015년 2월 네이처에 소개)
심층 Q-망을 이용하여 Atari 2600 게임을 인간 수준으로 플레이할 수 있는 인공지능 개발. 인공지능에게 '고득점을 내는 것이 목표'라는 것 이외에 아무것도 알려 주지 않고 마음대로 플레이하게 두면, 게임이 진행될수록 게임을 이해하고 공략법을 알아내어 높은 수준의 플레이를 보여줌.

Deep Neural Networks의 종류

■ 경쟁적 생성망 (GAN)

- 생성자와 판별자 두 모델을 경쟁적으로 학습시켜 새로운 자료를 생성하는 비지도 학습 기반 생성 모형의 일종
- GAN은 주어진 분포를 따르는 진짜 데이터와 비슷하지만 다른 가짜 데이터를 생성하기 위한 생성 모형으로 사용
- GAN은 이미지 생성, 이미지 인페인팅, 추상화 추론, 의미론적 분할, 비디오 생성, 텍스트로부터 이미지 생성 등의 응용에 활용
- GAN은 게임 생성자와 판별자로 구성. 생성자는 진짜 데이터와 생성자에 의해 만들어진 가짜 데이터를 구별할 수 없도록 판별자를 속이려고 한다. 그리고 판별자는 진짜 데이터를 생성자에 의해 만들어진 가짜 데이터와 구별하기 위해 학습한다. 판별자와 생성자는 일정 기간 서로 경쟁하면서 자신의 업무를 개선
- 생성자는 진짜 데이터의 분포와 동일한 분포를 가진 가짜 데이터를 생성하기 위해 학습하고, 판별자는 진짜 데이터와 가짜 데이터에 대해 각각 확률을 출력

Deep Learning SW

- 기계학습은 컴퓨터가 자료를 분석할 수 있게 하는 알고리즘을 개발/프로그래밍 하는 것이 핵심
- 구글, 페이스북, 애플, 야후 등 글로벌 IT업체들이 기계학습을 연구.
- 딥러닝을 위해 많이 활용되는 소프트웨어
 - **텐서플로**: 구글 브레인팀 개발, 현재 가장 많은 사람이 사용
 - **Caffe**: UC Berkeley에서 관리
 - **Theano**: 딥러닝 알고리즘을 파이썬으로 쉽게 구현할 수 있도록 해줌
 - **토치**: 페이스북과 구글 딥마인드가 사용
 - **CNTK**: 마이크로소프트 개발
 - **Matlab**: 상용 소프트웨어
 - **R**: 통계분석

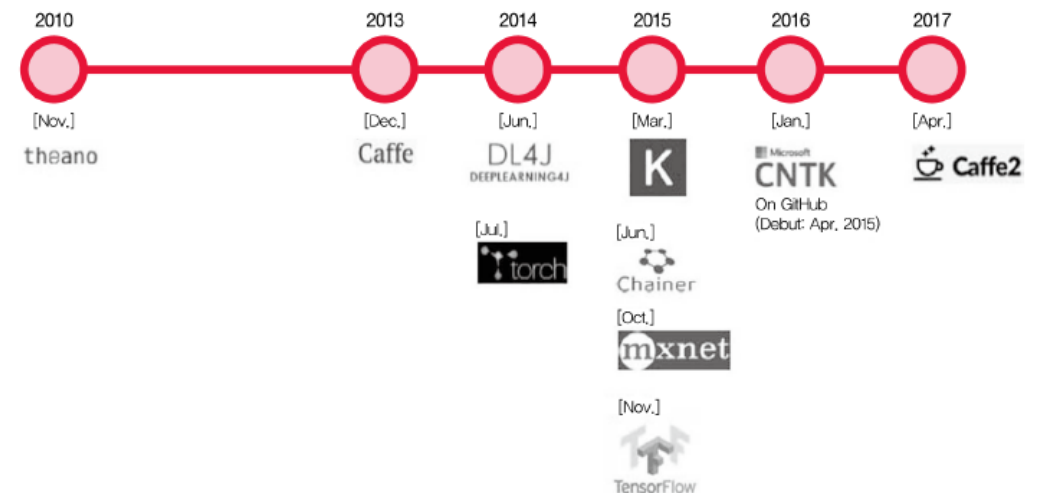


그림 1-3 딥러닝 소프트웨어의 역사