E-Business 개론  
Prof. 조준서  
201003261 조민철

과제#1 기계학습(machine learning)과 딥러닝(Deep learning)

(10pages)

Q1. 기계학습 / 딥러닝이란 무엇인가?

**<기계학습과 딥러닝의 정의>**

기계학습(machine learning)이란 컴퓨터가 주어진 데이터를 반복적으로 분석해 의미를 찾아내고 미래를 예측하는 능력을 뜻한다. 딥러닝(Deep learning)은 기계학습 분야의 하나이다. 기계학습과 딥러닝을 알기 위해서는 먼저 인공지능 발달의 역사를 살펴볼 필요가 있다.

**<인공지능 발달의 역사>**

기계학습과 딥러닝은 모두 인공지능 개발과 직접적인 관련이 있다. 인공지능은 기계에 사람의 뇌와 유사한 기능을 가진 인공두뇌를 만들어주는 컴퓨터 과학이다. 즉, 사람이 지식과 경험을 바탕으로 문제 상황을 해결하는 능력, 방대한 자료를 분석해 스스로 의미를 찾는 학습능력, 그리고 시각 및 음석인식 등의 지각능력, 자연언어(natural language)를 이해하는 능력과 자율적으로 움직이는 능력 등을 컴퓨터로 실현하는 기술이다. 이러한 능력들을 컴퓨터라는 기계에 부여할 수 있다고 처음 믿게 된 것은 사람의 마음을 정보처리체계 또는 기호체계로 본 선대 학자들에 의해 정립되었다. 기호체계 가설을 요약하면 다음과 같다.

\* 기호체계 가설  
① 인간의 마음은 정보를 처리하는 체계이다.  
② 정보처리는 계산(computation), 곧 기호를 조작하는 과정이다.  
③ 컴퓨터 프로그램은 기호를 조작하는 체계이다.  
④ 따라서 인간의 마음은 컴퓨터 프로그램으로 모형화할 수 있다.

1960년대 중반까지 인간의 지능을 가진 기계개발의 가능성에 들떠 있었지만, 모든 사람들이 일상적으로 해내는 시각이나 음성인식과 같은 지각 능력, 언어로 의사소통하는 자연언어 이해 능력은 당시 기술로는 엄두도 내지 못할 일이었다. 더욱이 사람들이 매일 겪는 문제를 해결하는 상식추론 능력을 컴퓨터 프로그램으로 실현하는 일은 애당초 불가능했다.

1970년대 말, 뒤늦게 깨달은 사실은 프로그램의 문제해결 능력이 프로그램에 사용된 추론 방략(strategy)에서 나오는 것이 아니라, 프로그램이 보유하고 있는 지식의 양에 좌우된다는 것이었다. 다시 말해 프로그램이 보다 지능적이기 위해서는 특정한 문제영역(problem domain)에 관한 특정의 지식을 가급적이면 많이 보유하고 있어야 한다는 것이다. 그로부터 지식을 프로그램에 효과적으로 표상(presentation)하는 기법 연구가 인공지능의 최대 과제가 됐다. 정보의 특정 실체(entity) 또는 유형(type)을 구체적으로 밝혀 주는 형식체계(formal system)를 ‘표상’이라고 한다.

지식의 표상에 대한 연구의 가장 괄목할 만한 성과로 표출된 것은 전문가 시스템의 개발이다. 전문가 시스템은 특정 분야의 전문가가 소관 분야의 문제해결에 사용하고 있는 경험적 법칙(rule of thumb)을 모아 놓은 지식베이스(knowledge base)와, 이것을 사용해 실제로 문제를 해결하는 프로그램인 추론기관(inference engine)으로 구성된 인공지능 소프트웨어이다. 하지만 보통사람들이 일상생활에서 겪는 문제를 처리하는 능력을 프로그램으로 실현하는 데는 한계를 드러냈다. 아무나 알 수 없는 것 전문지식은 소프트웨어로 흉내내기 쉬운 반면에 누구나 알고 있는 상식은 그렇지 않다는 사실이 밝혀진 것이다. 왜냐하면 전문지식은 단기간 훈련으로 습득이 가능하지만, 상식은 살아가면서 경험을 통해 획득한 엄청난 규모의 지식과 정보를 차곡차곡 쌓아 놓은 것이기 때문이다.

이러한 인공지능의 근본적인 한계 때문에 그 대안으로 신경망(neural network) 이론이 각광을 받게 된다.

**<딥러닝 소프트웨어의 위력>**

신경망은 ‘뇌의 기능모델에 근거한 인지정보 처리 구조’라고 정의한다. 신경망은 기본적으로 정보처리 요소(processing element)와 연접경로(interconnect)로 구성된다. 이를테면 정보처리 요소(PE)는 뇌의 신경세포인 뉴런(neuron), 연접경로는 뉴런과 뉴런을 연결하는 시냅스(synapse)를 흉내 낸 것이다. 신경망 연구는 캐나다의 심리학자인 도널드 헤브에 의해 한걸음 더 발전하게 되는데, ‘헤브의 법칙(Hebbian Law)’에 따르면 두 개 뉴런을 연결하는 시냅스를 반복적으로 자극하면 신경망의 학습능력이 증가한다는 것이다.

그러나 신경망과 인공지능은 다음과 같은 특징으로 구별된다. 신경망은 상향식 또는 연결주의(connectionism), 인공지능은 하향식 또는 계산주의(computationalism)라 부른다. 신경망은 수많은 뉴런이 연결되어 정보가 병렬적으로 처리된다는 측면에서 연결주의, 인공지능은 기호처리 방식에 의해 정보가 직렬적으로 계산된다는 의미에서 계산주의라고 한다.

딥 블루나 왓슨 같은 전문가 시스템이 1960년대 이후 줄곧 주도권을 장악했던 계산주의 인공지능 시스템의 성공적인 사례이다. 그리고 2006년 캐나다 토론토 대학의 컴퓨터과학자인 제프리 힌턴이 심층학습, 곧 ‘딥러닝’의 걸작품으로 여겨지는 심층신경망(DNN: Deep Neural Network)을 개발했다.

Q2. 현재 적용분야 등 현황분석

2012년 6월 스탠포드대학의 앤드류 응 교수는 구글과 함께 추진한 딥러닝 프로젝트인 ‘구글 브레인(Google Brain)’에서 컴퓨터가 스스로 고양이를 식별하도록 학습시키는 데 성공했다. 컴퓨터 프로세서 1만 6000개와 10억 개 이상의 신경망을 사용해 유튜브에 있는 1000만 개 이상 동영상 중에서 고양이 사진을 골라낸 것이다.

2014년 페이스북은 97.25%의 정확도로 사람 얼굴을 인식하는 딥러닝 기술인 딥페이스(DeepFace)를 선보였다.

2015년 5월 출시된 딥러닝 소프트웨어인 구글포토(Google Photos)는 스마트폰 속에 있는 수천 장의 사진을 자동으로 분류하는 어플리케이션이다. 구글포토는 수백억 장의 사진을 학습해 사진 속 사물의 특징을 익히기 때문에 수억 장의 사진을 몇 초 만에 판독해 내는 능력을 가진 것으로 알려졌다.

구글이 2014년 4억 달러에 인수한 영국 벤처기업 딥마인드가 개발한 바둑 프로그램인 ‘알파고’는 2015년 10월 유럽 바둑 챔피언과의 대국에서 5승 무패로 승리했다. 당시 구글은 알파고에 프로바둑기사의 대국 기보 3000만 건을 입력한 뒤 알파고 스스로 대국하는 경험을 쌓게 했다. 그리고 지난 3월 이세돌 9단과의 대결에서 연속 세 판을 이겨 대국에서 일찌감치 승리했고 최종적으로는 4:1이라는 결과를 만들었다.

Q3. 향후 발전 방향

-