

인공 지능의 학습 효과를 높이는 인공신경망

이동훈 과학칼럼니스트

요즘 여기저기서 <인공신경망>이라는 이야기를
들곤 한다. '컴퓨터 바이러스'처럼 전자 분야와
생물학 분야의 용어가 결합된 이 말. 문외한의
입장에서는 뜻이 뭔지 알아듣기도 어렵다.
그런 분들을 위한 친절한 설명!

인공신경망(人工神經網, Artificial Neural Network라는 영어 명칭의 약자를 따서 ANN이라고도 불리운다)은 무엇인가? 그 어감 때문에 이걸 생물학자가 유전자 조작 및 세포배양을 해서 만들어낸 신경세포의 망 짬으로 여기는 분들도 계시지만, 사실 이것도 알고 보면 기본적으로는 우리 모두의 컴퓨터에 들어가 있는 것과 같은 전자적 연산 도구다. 다만 포유동물의 대뇌피질의 신경구조, 즉 신경망을 작고 영성하게나마 본따 만들었기 때문에 이런 이

름이 붙은 것이다. 포유동물 대뇌피질의 뉴런 개수는 수십억 개에 달하는 데 비해, 인공신경망의 인공 뉴런 개수는 수백~수천 개에 불과하기 때문이다. 하지만 의외로 연구자들은 인공신경망의 '재현도'에는 별 신경을 쓰지 않는다. 인공신경망이 본뜨려는 것은 실제 신경망의 규모가 아닌 구조다. 실제 신경망의 구조를 따라함으로써 인간이나 동물의 학습 방식을 기계도 따라할 수 있게 하려는 의도다.

인공신경망의 구조와 원리

동물의 신경망은 보통 층 구조다. 층은 다수의 상호 연결된 노드(node, 결절점)로 이루어져 있으며, 이 노드에는 활성화 함수가 있다. 이 네트워크에 입력층을 통해 문제의 패턴을 제시한다. 이 입력층은 하나 이상의 숨은 층과 교신하는데, 이 숨은 층에서는 비중이 높은 연결 체계를 통해 실제 연산이 일어나게 된다. 그러면 이 숨은 층이 연결된 출력층을 통해 답을 내보내는 것이다.

인공신경망도 이러한 구조를 모방하고 있다. 또한 인공신경망은 학습 규칙을 지니고 있다. 이 학습 규칙은 주어진 입력 패턴에 따라 연결의 비중을 바꾼다. 이를 통해 인공신경망은 굳이 모든 사례를 다 제공하지 않아도 일부의 사례만을 가지고 학습을 할 수 있다. 사람이 모든 개를 보지 않고 개 몇 마리만 봐도 개의 특성을 학습하여, 이를 일반화시키고 다른 개를 알아볼 수 있는 것과 같은 원리다.

이러한 인공신경망의 특징과 장점은 기존의 직렬식 컴퓨터와 그 소프트웨어 연산 과정에 비교할 때 명백해진다. 직렬식 컴퓨터는 연산 장치를 하나만 가지며 데이터를 프로그램된 지시에 따라 순차적으로 처리하는 컴퓨터다. 이런 컴퓨터의 연산 방식은 결정론적이고 순차적이며 논리적이다. 반면 인공신경망의 연산 방식은 순차적이지 않으며, 늘 결정론적인 것도 아니다. 복잡한 중앙 연산장치가 없는 대신 여러 개의 간단한 연산장치가 다른 연산장치에서 온 입력값의 총합의 무게를 볼 뿐이다. 또한 프로그램된 지시를 따르지 않으며 대신 주어진 입력 패턴에 반응할 뿐이다. 또한 데이터를 저장하는 별도의 공간도 없다. 대신 모든 정보는 인공신경망의 전반적인 활동 상태로 기억된다. 즉, 인공신경망이 저장하는 지식은 데이터가 아니라, 망의 상태 그 자체인 것이다.

인공신경망의 장단점

인공신경망은 동적, 또는 비선형적 관계를 지닌 문제 해결에 탁월하다. 앞서 말했던, 다양하게 생긴 여러 개 품종의 공통점을 찾아서 표적이 개인 것을 알아맞히는 문제, 또는 각종 언어적 문제가 이런 범주에 속한다. 이러한 문제는 '관계'를 알지 못하는 기존의 시스템으로는 제대로 풀기가 불가능하다. 예를 들어 기계 번역을 할 때, 기존의 시스템은 다의어의 여러 뜻 중 어떤 것을 어떤 상황에 배치할지 알 방법이 없었다. 그러나 인공신경망은 충분한 학습을 했다면 훨씬 정확하게 맥락에 맞는 뜻을 알아낼 수 있다.

반면 인공신경망에는 단점도 존재한다. 인공신경망은 그 특성상 일종의 <블랙 박스> 구조일 수밖에 없다. 지식이 저장되어 있는 구조를 마치 PC의 저장 공간 보듯이 알기 쉽게 도식화하기가 매우 어렵다는 소리다. 그래서 사용자가 할 수 있는 일이란 지식을 입력하고 망을 훈련시키고 답을 기다리는 것 말고는 없다.

그런 단점들이 있지만 인공신경망은 엄청난 잠재력을 지니고 있다. 응용 분야는 거의 전분야에 가깝다. 그 중에서도 여러 패턴들 속에서 연관성과 규칙성을 찾아내는 작업, 데이터의 수와 양, 다양성이 방대한 작업, 변수 간의 연관성이 제대로 밝혀지지 않은 작업, 기존의 방식으로서는 변수 간의 연관성을 정확히 묘사하기 어려운 작업 등에서 특히 유효하다. 구체적으로 말하자면 앞서 말했던 기계 번역이라든가, 자율주행 자동차의 환경 인식 센서 등 어떤 상황을 마주칠지 모르는 상태에서 정확한 판단이 필요한 곳에 유용한 것이다. 