



미국 주식

AI 경쟁은 새로운 기회

▶ Analyst 강재구 jaekoo.kang@hanwha.com 3772-7581

Chat-GPT 가 불을 지핀 AI 투자 경쟁은 심화될 것이라 생각합니다. 치열한 AI 경쟁으로 투자를 받을 수 있는 기업에 관심을 가져야 합니다. 언어 모델이 '트랜스 포머'기반으로 바뀌면서 가장 큰 변화는 입력된 문장을 한꺼번에 처리한다는 점이며, 병렬 연산이 중요해졌습니다. 기술의 발전은 다양한 반도체의 수요를 동반하지만, 그 중 병렬 연산을 위해 고성능 GPU를 확보해야 하는 기업들이 늘어나면서 엔비디아가 가장 큰 수혜를 받을 것으로 기대됩니다. 많은 회사들이 AI 산업에 진출하면 AI개발을 지원하는 클라우드 업체들(아마존, 마이크로소프트, 알파벳 등), 데이터 웨어 하우스(오라클, 스노우 플레이크 등), 사이버 보안(팔로 알토 네트워크 등) 관련 기업들에게도 긍정적입니다. AI 관련 ETF 로는 ROBO Global Artificial Intelligence ETF(THNQ), Global X Artificial intelligence & Technology ETF(AIQ) 등이 있습니다. 반도체 ETF 인 iShare Semiconductor ETF(SOXX)도 AI 발전의 직접적 수혜 ETF 가 됩니다.

Chat-GPT?

Chat-GPT는 언어 모델이다. 고도로 학습된 애플의 '시리', 삼성의 '빅스비' 다. 이미 입력되어 있는 데이터 안에서 최적의 값을 찾아내는 도구다. 인터넷에서 검색을 할 때 볼 수 있는 자동 완성 기능과 비슷한 원리로 이해하면 쉽다. 일반 인터넷 검색 엔진과 다른 점은 자연어 처리에 능숙하다는 것이다. 사람은 컴퓨터와 달리 문맥에 따라 같은 단어가 달라지는 '문맥 의존 언어'를 사용하기 때문에 컴퓨터가 인간의 자연어를 처리하는 것은 매우 어렵다. Chat-GPT는 딥러닝을 통해 '자연어 처리'를 학습한 언어 처리 모델이다.

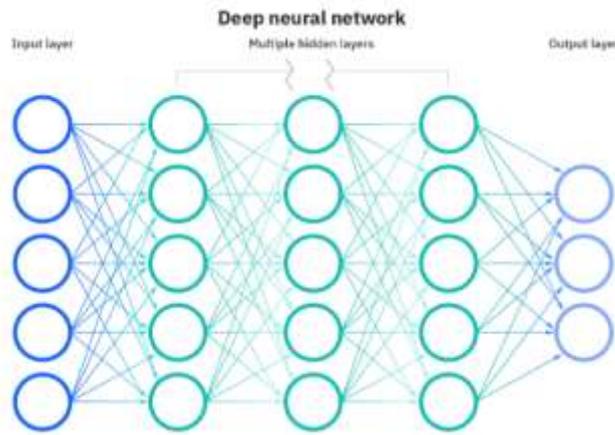
딥러닝을 통해 컴퓨터가 똑똑해지고 있다

컴퓨터의 본질은 계산기다. 예를 들어 $F(x) = x+1$ 이란 식에 'x = 1'이란 값을 넣으면 '2'가 나온다. 과거 프로그램 또는 모델은 컴퓨터에 사용되는 함수식(프로그램, 모델 등)을 프로그래머가 직접 만들었으나, 논리화 시키는 과정이 매우 복잡하고 어려워 한계가 있었다. 표현할 대상이 언어나 숫자에서 이미지, 음성 등으로 확장되면서 논리화의 어려움은 더욱 커졌다. 딥러닝이 등장하면서 인간(프로그래머)의 한계를 극복할 수 있게 되었다.

딥러닝은 인공 신경망의 한 종류다. 인간의 두뇌 안에는 수 많은 신경 세포들(뉴런)이 전기적 신호를 교환하며 다양한 활동(출력)을 한다. 인공 신경망은 이러한 인간 두뇌의 활동에서 착안한 알고리즘이다. 인공 신경망의 구조는 크게 입력 계층(Input Layer), 숨겨진 계층(Hidden Layer), 출력 계층(Output Layer)으로 나뉘어 있으며, 인공 뉴런들은 각 계층들을 연결한다(그림1). 인공 뉴런은 노드(Node)라고도 하며, 신경망을 구성하는 하나의 단위다.

(뒷장에 계속)

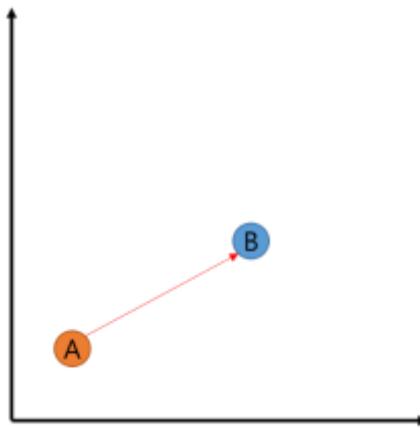
[그림1] 깊은 인공 신경망 도식화



자료: IBM, 한화투자증권 리서치센터

외부에서 들어오는 신호들(입력값, 숫자)은 가중치(W)*가 곱해지고, 편향값(Bias)이 더해져 노드로 전달된다. 각 노드들은 임계값이 정해져 있는데, 출력값이 임계값을 넘으면 노드가 활성화되고 네트워크의 다음 계층으로 데이터를 전달한다. 딥러닝 모델이 만들어지면 입력값과 출력값을 가지고 있는 데이터셋을 이용해 학습한다. 입력값을 받아 출력값을 예측한 후 예측값과 실제값 사이의 차이(Error)를 최소화 하는 방식으로 학습한다. 차이를 줄이기 위해 오차를 계산하고, 오차를 출력층에서 다시 입력층으로 전달해 각 뉴런들의 가중치와 편향을 재조정하는 것을 반복한다. 예를 들어 (그림2)처럼 A라는 점(입력값)이 B(출력값)로 이동하는 예측 모델을 프로그램이 만든 후 실제 출력된 값과 B의 차이를 줄이기 위해 함수식을 계속 수정하며, 최적의 가중치와 편향값을 찾는다.

[그림2] A에서 B까지의 이동을 설명하는 함수식을 찾는 과정: 차이를 최소화 하는 방식



자료: 한화투자증권 리서치센터

딥러닝은 인공신경망을 통해 사람처럼 답을 찾는 과정을 추론(모델을 제시)하고, 결과물을 만든다. 머신러닝과의 차이는 이미지나 음성과 같은 비정형적 데이터를 주로 다룬다고 알려져 있다.

* 가중치는 입력값의 상대적 중요도, 편향은 뉴런이 얼마나 쉽게 활성화될 수 있는지를 결정한다. 편향값은 상수이기 때문에 입력값이 '0'이 되더라도 모델에 따라 뉴런을 활성화할 수 있으며, 모델이 다양한 학습을 가능하게 한다.

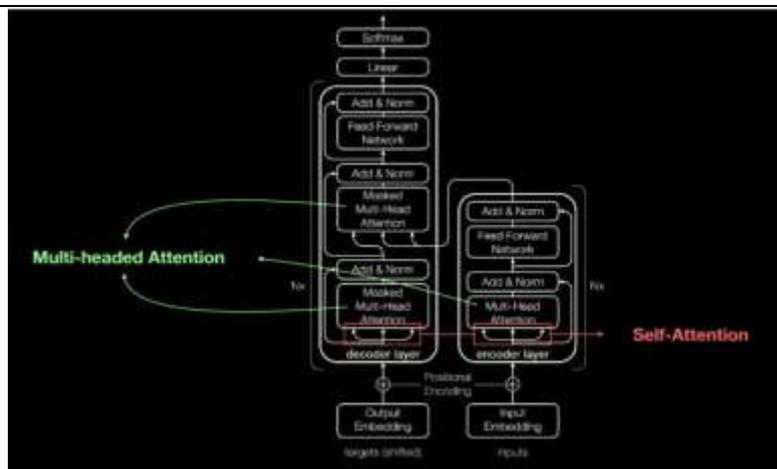
트랜스 포머: Attention Is All What You Need

Chat-GPT는 구글이 만든 자연어 처리 모델인 트랜스 포머를 기반으로 한 딥러닝 모델이다. 트랜스 포머는 구글이 2017년 발표한 논문 ‘Attention Is All What You Need’의 ‘Attention’이라는 혁신적인 매커니즘을 활용한다. 과거 자연어 처리 모델(순환 신경망, 합성곱 신경망 등)보다 효율적이라고 평가 받는 모델이다. 입력 시퀀스안에 있는 단어들이 출력 될 값에서 얼마나 중요한 역할을 하는지 가중치를 계산하는 방법이다. 과거의 언어 처리 방식이 입력된 데이터를 순차적으로 처리했다면 Attention은 입력 데이터 전부를 가중치에 따라 강조하는 방식이다. 구글의 검색 알고리즘인 ‘페이지 랭크’와 유사하다. 과거의 데이터 처리 방법이 직렬 형태였다면 Attention은 병렬적인 언어 모델이기 때문에 처리 속도도 더 빠르다. 프로그래머들은 구글의 Attention 모델을 자연어 처리 분야의 혁신적인 발견이며, 딥러닝 모델의 발전과 자연어 처리 기술 진보에 크게 기여했다고 평가한다.

*시퀀스: 순서가 있는 데이터의 집합. 예를 들어 서순이 있는 문장이나 순번 등

트랜스 포머 모델은 크게 인코더와 디코더로 구성되어 있다. 인코더는 입력 문장을 받아 문맥 정보를 추출하고, 디코더는 인코더가 추출한 정보와 이전에 학습된 데이터를 활용해 다음 단어를 예측한다. 어떤 문장이 입력되면 언어 처리 모델은 문장을 단어로 나눈다. 각 단어는 코드 형태로 입력이 되어 있는 데(언어를 숫자로 인식), 해당 단어를 n차원에 있는 공간에 있는 벡터(방향과 크기를 가진 값)로 표현한다. 언어를 숫자로 바꿔 다루기 편하게 만드는 것이다. 변환된 벡터들 사이의 관계를 파악하고 출력 결과를 만들기 위해 Attention 매커니즘을 활용한다. 입력된 단어 사이의 관계를 파악하고 출력물 가운데 더 중요한 데이터에 가중치를 부여한 후 결과 값을 만든다.

[그림3] 에이단 고메즈가 제시한 모델의 세부 모습



자료: NVIDIA Blog, 한화투자증권 리서치센터

Chat-GPT의 학습 방법

Chat-GPT는 주어진 데이터를 가지고 다음 단어를 예측하는 비지도 학습 언어 모델이다. AI의 학습 방법은 크게 3가지 (지도 학습, 비지도 학습, 강화 학습)로 나눌 수 있다. 과거 많이 사용된 방식은 정답을 정해주고 질문에 대한 답을 출력 하는 지도 학습이다. 비지도 학습은 정답을 정하지 않고 데이터만으로 학습하는 방법이다. 수 많은 데이터들의 특성을 비교해 패턴이나 구조를 알고리즘이 찾아낸다. 강화 학습은 AI가 환경과 상호 작용해 보상을 최대화할 수 있는 방법을 찾는 방법이다. AI가 올바른 답을 찾으면 보상을 주고 잘못된 답을 찾으면 벌점을 주면서 점차적으로 올바른 답을 찾도록 유도하는 학습 방법이다. 알파고의 대표적인 강화 학습을 한 AI의 예시다.

AI 산업에서 구글은 마이크로소프트에게 이길 수 없을까?

구글의 바드와 마이크로소프트가 투자한 OpenAI의 Chat-GPT의 직접적인 비교는 어렵다. 두 언어 모델은 서로 다른 목적과 구조를 가지고 있기 때문이다. 바드는 양방향 입력 텍스트를 학습해 문맥을 파악하고, 의미를 추론한다. 바드는 인코더 모델을 사전 학습 후 처리하는 방식으로 입력된 문장을 숫자로 변환 후 디코더 모델에서 다시 문장으로 바꾼다. Chat-GPT는 트랜스 포머 아키텍처에서 디코더 모델을 사용한다. 디코더 모델은 데이터의 특성인 벡터와 이전 출력값을 활용해 다음 출력값을 예측한다. Chat-GPT는 이전의 문맥을 이해한 후 다음 단어를 예측하게 된다.

언어 모델에 있어서 중요한 요소 중 하나는 파라미터다. 파라미터는 모델의 정확도에 큰 영향을 미치는 데, 파라미터 수가 적거나 잘못 설정되면 AI는 부정확한 예측을 한다. Chat-GPT의 강점을 언급할 때 파라미터 수가 언급된다. Chat-GPT의 파라미터 수는 1,750억 개로 가장 많은 파라미터를 가진 것으로 알려져 있다. 구글 바드의 기반이 된 AI 람다는 1,370억 개의 파라미터를 가지고 있었다. 파라미터 수가 많으면 정확도는 높을 수 있으나, 성능이 좋다고 하기는 어렵다. 파라미터 수가 늘어나면 복잡도가 커지고, 지나치게 적합한 모델이 만들어져 일반화가 어려워지는 과적합 문제가 발생할 수 있다. 예를 들어 AI가 그림을 그릴 때, 강아지의 이미지 데이터로만 학습해서 사용할 경우 강아지에 대한 이미지를 잘 학습하고 분류할 수 있으나, 고양이나 인간을 예측할 때 정확도가 상대적으로 낮을 수 있다. 파라미터 수가 적다고 나쁜 것은 아니다. 모델의 목적에 따라 적합한 파라미터 수를 찾는 것이 중요하다.

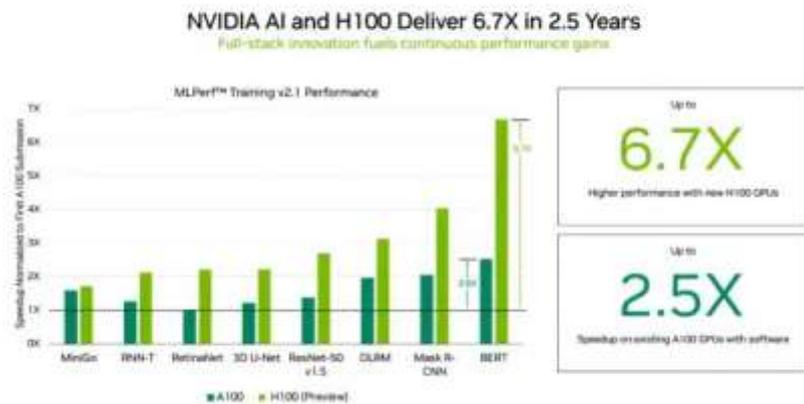
데이터 양적인 면에서 Chat-GPT 학습에 쓰인 텍스트는 45TB이다. 일반적으로 모델이 더 많은 상황과 다양한 패턴을 학습해야 하기 때문에 데이터 양이 많을수록 머신 러닝 모델의 성능은 향상된다고 알려져 있다. 하드웨어 기업 씨게이트가 2023년에 출시 예정인 PC 하드디스크 용량이 30TB이다. 2017년 구글의 데이터 센터에 보관된 데이터의 양은 최소 15EB(엑사바이트)로 1EB는 약 900,000TB이다. 파라미터 수와 마찬가지로 너무 많은 데이터는 불필요한 내용을 포함할 수 있지만, 광범위한 영역으로 AI가 확장할 경우 데이터가 많은 구글이 유리할 수 있다.

AI 경쟁은 치열해질 것

Chat-GPT가 불을 지핀 AI 투자 경쟁은 심화될 것이다. 존 해네시 알파벳 회장은 현지시각 22일 로이터와의 인터뷰에서 구글이 바드를 활용해 사용자 질문에 대답하기 위해선 기존의 검색 방식보다 10배 더 많은 비용이 늘어날 것이라고 발언했다. OpenAI의 Chat-GPT를 사용자가 사용할 때 검색 1회당 답변 비용은 2센트(약 25원)로 알려져 있다. 전 세계 인구 80억 명이 한 번씩 검색해도 1.6억 달러(약 2,103억 원)의 비용이 발생한다. 모건 스탠리는 구글이 바드를 검색 엔진에 적용해 운용하기 위해서 2024년까지 최소 60억 달러의 비용이 들 수 있다고 전망했다. 투자 비용은 많이 들지만 구글은 검색 엔진 시장 점유율을 지키기 위해, 마이크로소프트는 플랫폼 확대를 위해 경쟁을 멈출 수 없는 상황이다. 애플과 메타 플랫폼즈, 아마존도 AI 경쟁을 준비중이다. AI 산업에서 우위를 차지하기 위해 막대한 자본이 필요하기 때문에 대형 기술 기업들이 주도할 가능성이 높다. 그 외에는 뛰어난 기술력으로 대형 기술 기업들에게 투자 받는 기업들이 각광받을 수 있다.

언어 모델이 ‘트랜스 포머’로 바뀌면서 과거와 가장 달라진 점은 문장을 한꺼번에 처리한다는 것이다. 병렬 연산이 중요하며, GPU가 CPU보다 유리하다. AI 기술을 개발하는 기업은 고성능 GPU를 확보해야 한다. AI를 위한 고성능 GPU는 엔비디아가 오랫동안 연구해왔다. 엔비디아는 H100 제품과 함께 세계 최초로 AI 플랫폼 4세대 시스템을 발표했다. 2022년 엔비디아의 ‘H100’과 ‘A100’은 AI 측정 테스트에서 신기록을 세웠다. A100 GPU는 제품군 내에서 다른 제품들보다 2.5배 뛰어난 성능을 보인 것으로 알려져 있으며, H100은 A100보다 최대 6.7배 높은 성능을 보였다. 고성능 AI용 GPU 수요 확대와 함께 엔비디아가 반도체 업체 중 가장 큰 수혜를 받을 수 있는 기업이다.

[그림4] 엔비디아의 AI 제품 성능



자료: NVIDIA, 한화투자증권 리서치센터

많은 기업들이 AI 경쟁에 뛰어들면 클라우드 환경에서 관련 기술을 개발하기 때문에 클라우드 기업들도 수혜를 받을 수 있다. 고성능 AI를 개발하기 위해선 최적의 개발 환경을 구성하고 있는 클라우드 환경이 필요하다. 2023년 2월 아마존은 생성 인공지능 스타트업 허깅 페이스와 2021년부터 해오던 협업을 강화하겠다고 발표했다. 아마존은 허깅 페이스의 기술을 통해 AWS에서 고객들이 인기있는 기계 학습 모델에 더 쉽게 접근하고 AI 개발할 수 있도록 도울 예정이다. 마이크로소프트는 2018년 ‘개발자들의 놀이터’ 깃허브를 인수하고, 2022년 소프트웨어 개발을 위한 AI코딩 비서 깃허브 코파일럿을 발표했다. 깃허브 코파일럿은 개발자들이 공유한 오픈소스 코드를 학습해 새로운 코드를 짤다. 구글도 2022년 AI 개발을 위한 전방위적 지원하는 신규 서비스를 발표했다. 아마존, 마이크로소프트, 구글은 AI에 투자도 하지만 AI 기술 개발 지원 클라우드를 통해 수혜를 받을 수 있다.

데이터 웨어하우스 기업도 각광받을 수 있다. 좋은 모델을 위해선 데이터의 양과 질이 중요하다. 데이터 웨어하우스는 다양한 데이터를 최적의 의사결정을 위해 분류하고 통합, 축적한 데이터 베이스다. 대형 클라우드 기업들은 아마존 레드 시프트, 구글의 빅쿼리, 마이크로소프트 SQL 등과 같은 자체 데이터 웨어하우스를 가지고 있다. 주요 클라우드 사업자 외 데이터 웨어하우스 기업으로는 오라클과 스노우 플레이크 등이 있다.

AI 투자 확대와 함께 사이버 보안의 중요성도 커질 것이다. 관련 기업으로는 업계 최초로 딥러닝을 적용한 네트워크 보안 제품을 출시했고, 마이크로소프트와 AI 관련 협업 경험이 있는 팔로알토 네트워크가 있다.

AI 관련 ETF로는 ROBO Global Artificial Intelligence ETF(THNQ), Global X Artificial intelligence & Technology ETF(AIQ) 등이 있다. 반도체 ETF인 iShare Semiconductor ETF(SOXX)도 AI 발전의 직접적 수혜 ETF가 될 수 있다.

[Compliance Notice]

(공표일: 2023년 2월 27일)

이 자료는 조사분석 담당자가 객관적 사실에 근거해 작성하였으며, 타인의 부당한 압력이나 간섭없이 본인의 의견을 정확하게 반영했습니다. 본인은 이 자료에서 다른 종목과 관련해 공표일 현재 관련 법규상 알려야 할 재산적 이해관계가 없습니다. 본인은 이 자료를 기관투자자 또는 제 3자에게 사전에 제공한 사실이 없습니다. (강제구)

저희 회사는 공표일 현재 이 자료에서 다른 종목의 발행주식을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.

이 자료는 투자자의 증권투자를 돕기 위해 당사 고객에 한하여 배포되는 자료로서 저작권이 당사에 있으며 불법 복제 및 배포를 금합니다. 이 자료에 수록된 내용은 당사 리서치센터가 신뢰할 만한 자료나 정보출처로부터 얻은 것이지만, 당사는 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없습니다. 따라서 이 자료는 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과와 관련된 법적 책임소재에 대한 증빙으로 사용될 수 없습니다.

[종목 투자등급]

당사는 개별 종목에 대해 향후 1년간 +15% 이상의 절대수익률이 기대되는 종목에 대해 Buy(매수) 의견을 제시합니다. 또한 절대수익률 -15~+15%가 예상되는 종목에 대해 Hold(보유) 의견을, -15% 이하가 예상되는 종목에 대해 Sell(매도) 의견을 제시합니다. 밸류에이션 방법 등 절대수익률 산정은 개별 종목을 커버하는 애널리스트의 추정에 따르며, 목표주가 산정이나 투자의견 변경 주기는 종목별로 다릅니다.

[산업 투자의견]

당사는 산업에 대해 향후 1년간 해당 업종의 수익률이 과거 수익률에 비해 양호한 흐름을 보일 것으로 예상되는 경우에 Positive(긍정적) 의견을 제시하고 있습니다. 또한 향후 1년간 수익률이 과거 수익률과 유사한 흐름을 보일 것으로 예상되는 경우에 Neutral(중립적) 의견을, 과거 수익률보다 부진한 흐름을 보일 것으로 예상되는 경우에 Negative(부정적) 의견을 제시하고 있습니다. 산업별 수익률 전망은 해당 산업 내 분석대상 종목들에 대한 담당 애널리스트의 분석과 판단에 따릅니다.

[당사 조사분석자료의 투자등급 부여 비중]

(기준일: 2022년 12월 31일)

| 투자등급 | 매수 | 중립 | 매도 | 합계 |
|------------|-------|------|------|--------|
| 금융투자상품의 비중 | 95.2% | 4.8% | 0.0% | 100.0% |