

발간등록번호

11-B552104-000037-14

TIPA 이슈페이퍼-02

AI 너 어떻게 작동하니?

알파고? CHATGPT?

“생성형 AI를 날마다 쓰기는 하는데, 어떻게 작동하는거지?”



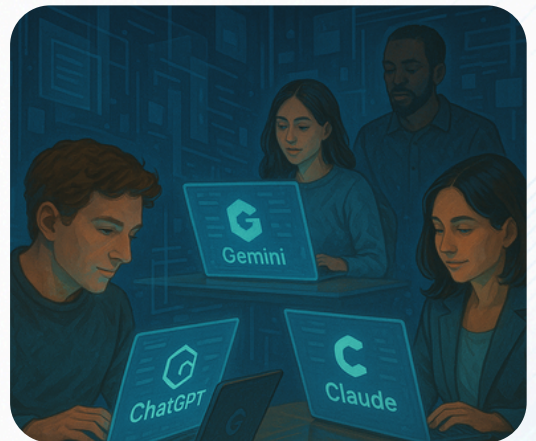
중소기업기술정보진흥원
Korea Technology and Information Promotion Agency for SMEs

AI, 두 번의 큰 변화

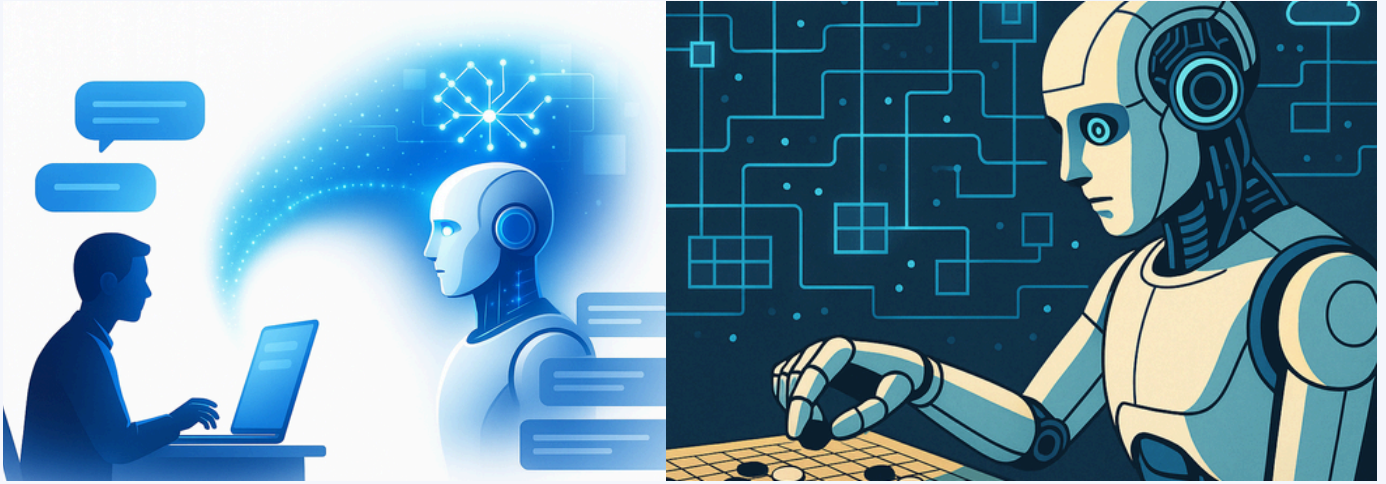
AI는 우리에게 두 번의 큰 충격을 주었다. 한 번은 알파고가 바둑기사 이세돌을 이겼을 때이고, 또 한 번은 챗GPT가 일상 속으로 파고든 때다. 알파고는 사람과의 대결에서 넘을 수 없는 간극을 보여주며 인공지능의 가능성을 세상에 각인시켰다. 챗GPT는 삶에 훨씬 더 가까운 자리로 들어와, 회의 자료를 요약하고, 논문 내용을 정리하며, 심지어 원하는 이미지와 영상까지 만들어 내면서 생활 속 도구가 되었다.

많은 사람들은 알파고와 챗GPT가 전혀 다른 영역의 기술이라고 생각하지만, 사실 두 도구는 '데이터를 바탕으로 패턴을 학습하고, 그 안에서 가장 가능성이 높은 결과를 선택한다'는 공통된 원리 위에서 있다. 알파고가 바둑판 위에서 수를 계산하고 최적의 수를 두듯, 챗GPT는 질문을 해석하고 가장 그럴듯한 문장을 이어 붙여 최적의 답변을 만들어낸다. 분야는 다르지만, 작동의 뿌리에는 비슷한 개념이 흐르고 있는 셈이다.

우리 삶에 생성형 AI를 많이 사용하지만 정작 "AI가 어떻게 대답을 만들어내는 걸까?"라는 물음 앞에서는 대단한 기술이니 그냥 그런가 보다 하고 지나가기 쉽다. 하지만 AI는 결코 마법처럼 작동하지 않는다. 이 글에서는 알파고와 챗GPT를 예로 들어 답을 찾아가는 과정을 단계별로 살펴본다. 이를 통해 AI를 신기한 기술로 보는 것을 넘어, 우리가 직접 이해하고 활용할 수 있는 도구로 바라볼 수 있게 될 것이다.



① 질문을 입력한다 : 프롬프트의 시작



CHATGPT

필자는 시에게 이렇게 물어본다.
“시야, 너 어떻게 작동하니?” 이 한 문장이 바로 출발점이 된다. 우리가 입력한 문장은 AI 입장에서 ‘프롬프트(prompt)’다. 프롬프트는 그저 단순한 질문 같지만, 시에게는 “지금부터 이 내용을 중심으로 답을 만들어라”라는 신호다. 시가 답을 내놓는 여정은 여기서 시작된다.

흥미로운 점은, 질문의 깊이에 따라 답변 퀄리티가 매우 달라질 수 있다는 것이다.

예를 들어 “마케팅 전략 알려줘”라고 하면 두루뭉술한 답이 나오지만, “소규모 식품 회사가 온라인 쇼핑몰에서 매출을 늘리려면 어떤 마케팅 전략이 좋을까? 예산은 200만 원이고, 주요 고객은 20~30대 여성이다.”라고 묻는다면 훨씬 구체적이고 현실적인 답을 얻을 수 있다. 즉, 질문을 잘 던질수록, 시는 더 좋은 답을 내놓는다.

알파고

알파고에게 던져지는 질문은 사람이 직접 “어떻게 두면 좋아?”라고 말로 묻는 게 아니다. 대신 바둑판 자체가 곧 질문이 된다. 지금 흑돌과 백돌이 어디에 놓여 있는지, 그리고 앞으로 어떤 수가 가능한지가 알파고에게는 곧 ‘입력’이자 ‘질문’이다. 쉽게 말해, “지금 이 상황에서 다음 수를 어디에 두면 좋을까?” 라는 물음을 알파고는 바둑판을 통해 이해한다.

여기서 중요한 점은, 알파고의 “질문”은 언제나 바둑판 상태라는 사실이다. 누군가 새로운 돌을 두면 판세가 달라지고, 알파고에게 주어지는 질문도 즉시 바뀐다. 즉, 알파고는 매 수마다 새로운 질문을 받고, 매번 거기에 대한 최선의 답을 찾아내는 구조로 작동한다. 그래서 알파고와의 대국은 질문과 답변이 끊임없이 오가는 일종의 대화라고도 볼 수 있다. 단, 우리가 챗GPT에 텍스트 문장을 던지는 것과 달리, 알파고에게는 “지금 바둑판이 곧 프롬프트”가 되는 셈이다.

관련 용어

프롬프트 : 시에게 주는 입력이나 지시문

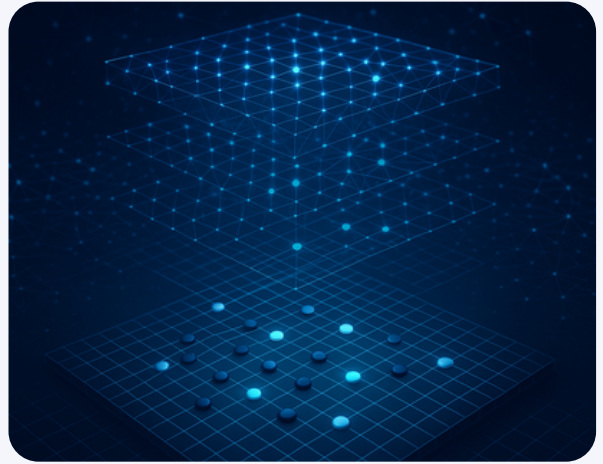
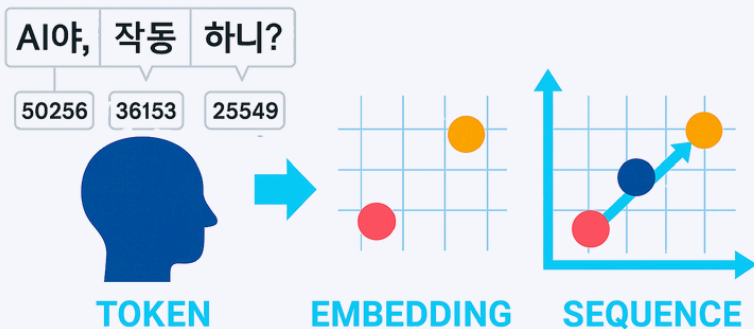
② 질문을 읽는다 : 질문을 토큰으로 바꾸는 작업

CHATGPT

“시야, 너 어떻게 작동하니?”라는 문장이 들어가면, AI는 이 문장을 한꺼번에 이해하지 않는다. 먼저 문장을 잘게 쪼개 작은 조각으로 만든다. 이 조각을 “토큰”이라고 부른다. 예를 들어 “시야”는 1번, “작동”은 2번, “하니?”는 3번 토큰이 된다.

다음으로, 쪼개진 토큰에는 각각 고유한 토큰 ID가 붙는다. 이 토큰 ID를 숫자 벡터로 바꾸는 과정을 “임베딩”이라고 한다. 사전에서 단어마다 번호가 매겨져 있는 것처럼, AI 내부에서도 각 토큰은 숫자로 표현된다. 하지만 단순히 번호만으로는 의미를 알 수 없기 때문에, 이 ID는 숫자 좌표로 변환된다. 쉽게 말해, 단어를 지도 위의 점처럼 배치하는 것이다. 비슷한 의미를 가진 단어는 가까이, 전혀 다른 의미의 단어는 멀리 떨어져 배치된다. 덕분에 AI는 “작동”과 “운영”이 비슷한 뜻을 이해할 수 있다.

숫자로 바뀐 단어 조각들은 문장에 나온 순서대로 차례차례 줄을 세운다. 이렇게 줄 세운 단어들의 흐름을 “시퀀스”라고 부른다. AI는 이 흐름을 보면서 단어들이 어떤 순서로 이어졌는지를 함께 생각한다. 덕분에 ‘고양이가 쥐를 잡는다’와 ‘쥐가 고양이를 잡는다’처럼 같은 단어의 조합이라도 순서가 달라지면 뜻도 달라진다는 걸 구별할 수 있다.”



알파고

알파고는 바둑판을 19x19 이미지 형태의 입력으로 받아들인다. 19x19 바둑판의 모든 칸을 숫자로 바꿔 데이터화한다. 예를 들어 빈 칸은 0, 흑돌은 1, 백돌은 -1 같은 식이다. 여기에 각 돌의 할로, 최근 착수 위치, 패턴 등을 표현하는 추가 정보를 바탕으로 48개의 가상의 데이터 층을 쌓는다.

이 데이터는 알파고에게 단순한 기록이 아니다. 이것은 “지금 바둑 판세가 어떻게 예상되는가”를 수학적으로 설명하는 지도다. 바둑판 위의 모든 돌이 좌표로 정리되어 있기 때문에, 알파고는 한눈에 판 전체를 파악할 수 있다.

또한 이런 숫자 표현 덕분에 컴퓨터는 바둑판을 그림이 아닌 수학 문제로 다룰 수 있다. 바둑판 상태가 바뀔 때마다 새로운 숫자 배열이 만들어지고, 알파고는 그 배열을 다시 읽어 최선의 수를 계산한다. 즉, 사람에게는 눈앞의 판세가 직관으로 다가오지만, 알파고에게는 바둑판이 수많은 숫자가 모여 만든 방정식과도 같다. 그 방정식을 풀어내는 과정이 곧 “질문을 읽는 과정”인 셈이다.

관련 용어

토큰 : 시가 문장을 이해하고 처리할 때 사용하는 가장 작은 단위

임베딩 : 시가 텍스트(또는 이미지, 음성 등)를 '숫자의 벡터(수열)로 바꾸는 기술

시퀀스 : 순서가 있는 데이터의 흐름 또는 나열된 토큰들의 집합

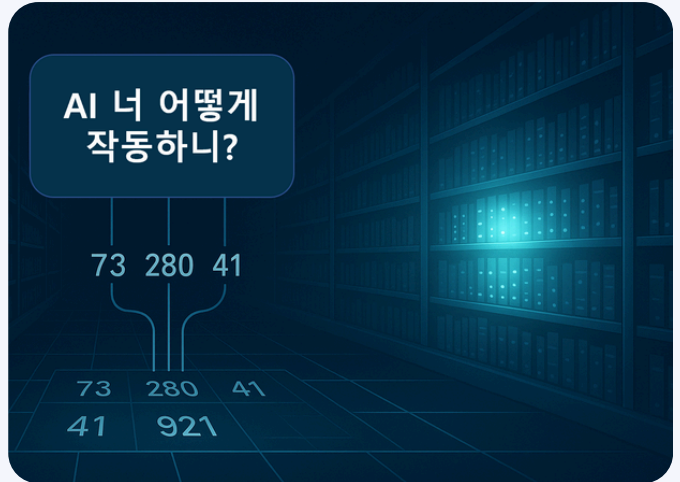
③ 데이터를 찾는다 : 학습과 탐색

알파고

알파고는 처음부터 인간처럼 바둑을 두는 능력을 가지고 있었던 것이 아니다. 인간 프로기사의 기보 수천만 건을 분석하는 “지도학습”으로 패턴을 익혔다. 인간이 실제로 어떤 상황에서 어떤 수를 두었는지를 통계적으로 학습함으로써, 전략적 흐름을 익혔다. 이어서 스스로 대국을 반복하며 승패를 기준으로 보상을 받는 “강화학습”을 통해 인간이 보여주지 않은 새로운 수와 전략을 스스로 찾아내며 지식을 확장했다.

이렇게 학습된 데이터를 실제 판단에 꺼내 쓰는 핵심이 바로 “정책망”이다.

정책망은 현재의 바둑판을 입력받아, 과거 학습 데이터를 바탕으로 가장 유망한 수 몇 가지를 빠르게 후보로 제시한다. 즉, **정책망을 이용하여 검색 공간을 좁히는 역할**을 한다. 인간이 바둑을 둘 때, 모든 경우의 수를 보는 것이 아닌 직관적으로 가능성이 높은 몇 가지 수에 집중하는 것과 유사하다.



CHATGPT

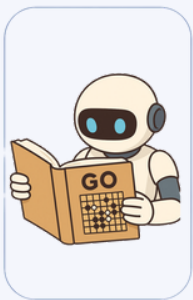
ChatGPT의 기반 모델은 미리 웹사이트, 온라인 백과사전, 뉴스 기사, 논문, 문학 작품, 공개 코드 등 방대한 텍스트를 토큰 단위로 나누고, 이를 숫자 좌표(벡터)로 변환해 의미 공간에 배치하도록 학습된다.(수천억~수십조 토큰 규모) 이 과정을 통해 언어의 패턴과 관계망이 모델 내부 지식 구조에 저장된다.

AI는 질문을 받은 뒤 바로 질문을 글자가 아니라 숫자적 좌표로 이해한다. 이렇게 배치된 좌표들은 AI 내부의 거대한 도서관처럼 정리된다.

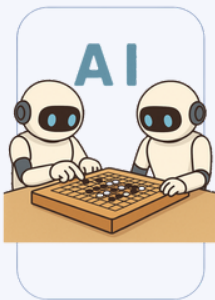
도서관을 예로 들면 책을 주제 별로 분류해 서가에 꽂아둔 것과 비슷하다. 질문이 들어오면, 관련된 단어와 개념이 저장된 서가가 반짝이며 표시된다. “작동 원리”라는 표현이 들어오면, 그 근처에 놓여 있던 “언어모델”, “토큰화”, “뉴럴 네트워크” 같은 단어들이 함께 떠오른다.

즉, 이 단계에서 AI는 답변을 바로 내놓지 않고, **관련 있는 자료들을 꺼내오기 좋은 상태로 준비한다.** 사람의 눈으로 보면, 수 천만 권의 책이 뻗뻗한 도서관에서 질문과 연결된 책장이 저절로 빛나며 표시되는 장면과 비슷하다. 그다음에야 AI는 이 자료들을 토대로 답을 엮어 나가게 된다.

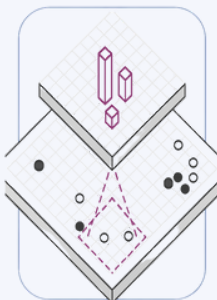
지도학습



강화학습



정책망



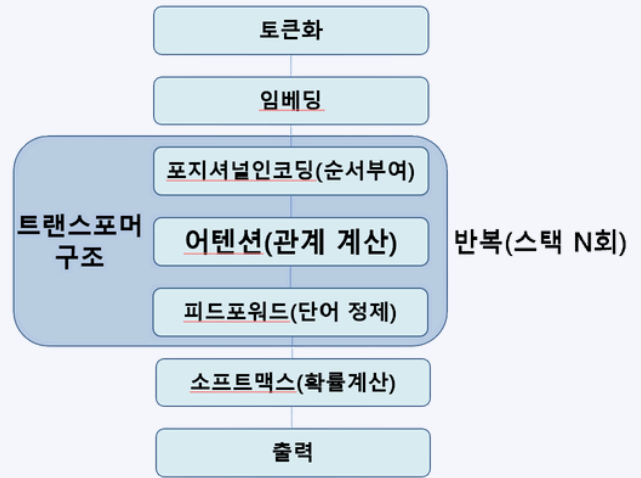
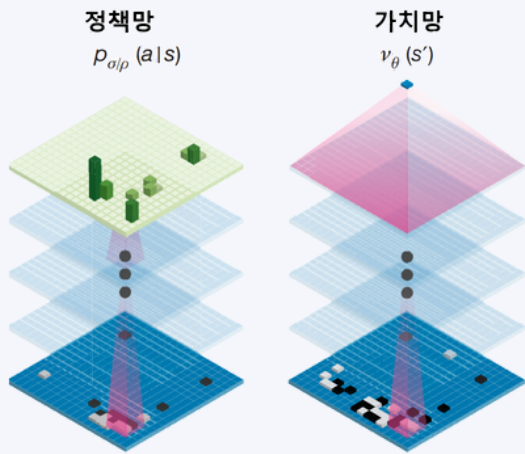
관련 용어

지도학습 : 입력과 정답이 함께 주어진 데이터를 이용해 '입력→정답'을 예측하는 규칙을 학습하는 방법

강화학습 : 행동의 결과로 얻는 보상을 통해 가장 큰 보상을 얻는 행동 방식을 스스로 학습하는 방법

정책망 : 인공지능이 현재의 상태를 보고, 다음에 취할 행동의 확률을 예측하는 신경망

④ 추론한다: 그럴듯한 답을 고르는 과정



알파고

단순히 “사람이 자주 둔 수”를 따라 하는 것이 아니라, 당시 기술로는 정책망과 가치망을 활용하여 둘 수를 추론했다. “가치망”은 현재 국면을 입력받아 “이 수를 두면 이길 확률이 얼마나 될까?”를 예측한다. 수천만 번의 대국으로 학습된 가치망은 착점 하나하나의 결과를 일일이 시뮬레이션하지 않아도 판세를 한눈에 읽어낼 수 있다. 사람이 모든 경우의 수를 다 끝까지 둘 수 없듯이, AI도 모든 수를 끝까지 시뮬레이션할 수는 없다. 그래서 가치망은 미래를 미리 압축해서 승률로 판단해준다. 알파고는 가치망을 이용하여 탐색 깊이를 줄인다.

이렇게 통계가 쌓이면 “이 수는 승률 60%, 저 수는 40%”처럼 결과가 나온다. 알파고는 그 중 가장 승률이 높은 수를 선택한다. 겉으로 보면 깊은 고민 끝에 한 수를 두는 것 같지만, 그 뒤에는 엄청난 시뮬레이션과 확률 계산의 과정이 있다.

CHATGPT

많은 사람들이 챗GPT가 거대한 데이터베이스에서 문장을 복사해오는 것으로 오해하지만, 실제로는 그런 방식이 아니다. 챗GPT는 기존 문장을 가져오는 것이 아니라, “트랜스포머”라는 구조를 활용해 맥락을 이해하고 즉석에서 새 문장을 ‘생성’한다. 트랜스포머는 문장을 왼쪽에서 오른쪽으로 하나씩 읽어 나가는 대신, 한 번에 전체 문장을 살핀다. 그리고 문장 안의 모든 단어 사이의 관계를 계산하여 단어에 가중치를 준다. 이것이 바로 “어텐션”이다. 이를 통해 관련성이 높은 부분을 강조하여, 문맥을 잡아내는 과정을 반복해 문장을 만들어 나간다. 예를 들어 “시는 질문을 ...”이라는 문장이 주어지면, 챗GPT는 동시에 수많은 후보 단어를 떠올리고, 각각이 등장할 확률을 계산한다.

- “이해한다” → 70%
- “받는다” → 20%
- “읽는다” → 10%

이렇게 계산한 확률을 보고 가장 가능성이 높은 단어를 고르고, 그 뒤에 또 다음 단어를 예측한다. 이런 과정을 반복하면서 문장을 완성한다.

관련 용어

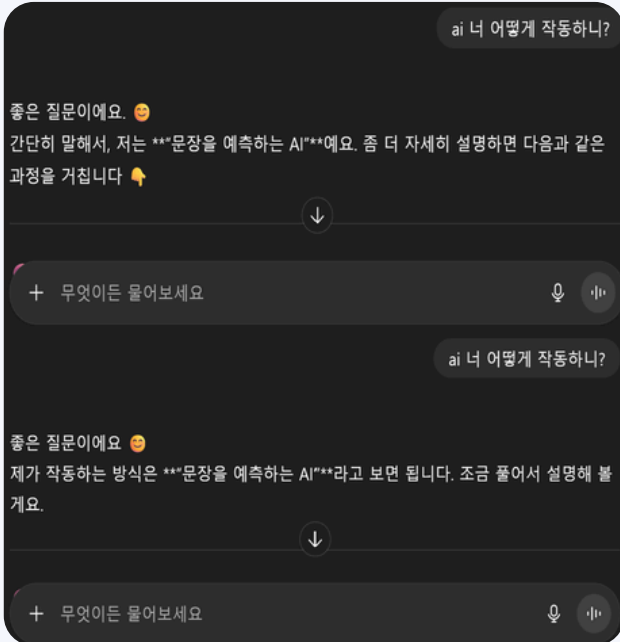
가치망: 인공지능이 현재 상태를 보고 그 상태에서 이길 확률을 예측하는 신경망

트랜스포머: 연속된 데이터를 처리할 때, 전체 데이터를 한 번에 보고 중요한 데이터에 집중하는 구조

어텐션: 입력된 여러 정보 중에서 현재 예측에 가장 중요한 부분에 집중하도록 가중치를 조정하는 AI의 집중 메커니즘

⑤ 답변을 쓴다: 보이지 않는 계산의 순간

CHATGPT

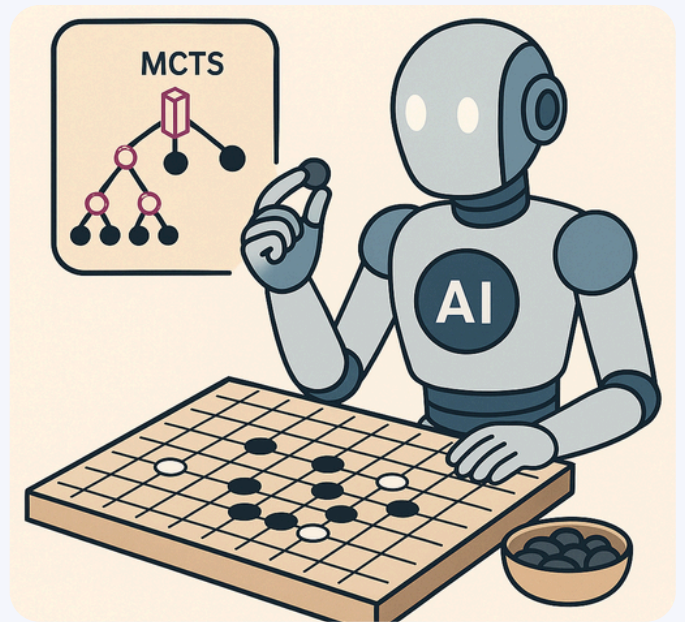


답변을 쓰는 작업은 우리가 볼 때는 한순간에 작성되는 것으로 보이지만, 실제로는 수백 번의 확률 계산이 연속해서 진행되는 과정이다. 짧은 문장 하나에도 수십~수백 개의 토큰이 들어가기 때문에, 그만큼 반복해서 계산이 일어난다. 그래서 같은 질문을 여러 번 던져도 답변이 살짝 달라질 수 있다. 다양성 확보를 위해 1등 후보만 고르는 게 아니라, 때로는 2등이나 3등 후보가 선택되기도 하기 때문이다.

인간의 눈으로 보면, 마치 눈앞에서 보이지 않는 손이 자동으로 펜을 움직이며 한 글자씩 글씨를 써 내려가는 듯하다. 사실은 그 뒤에서 수많은 수학적 계산이 쉬 없이 돌아가며 문장을 만들어내고 있는 것이다.

알파고

알파고의 사고는 결국 '행동'으로 완성된다. 알파고는 정책망이 제시한 후보 수와 가치망이 평가한 승률을 바탕으로 "몬테카를로 트리 탐색(MCTS)"을 수행한다. 이는 수천 번의 가상 대국을 시뮬레이션하며, 각 수의 결과를 통계적으로 검증해 나가는 과정이다. 자세히 알아보면, 탐색 과정에서 정책망이 '어디를 볼지'를 안내하고, 가치망이 '그 수가 얼마나 좋은지'를 판단한다. MCTS는 이 정보를 결합해 승률이 가장 높은 수를 최종 결정으로 내놓는다. 이 순간 AI는 더 이상 계산만 하는 존재가 아니라, 자신의 판단을 행동으로 옮기는 의사결정자가 된다. 알파고의 한 수는 그렇게 탄생한다. 수많은 가상의 생각 끝에 선택된, 단 하나의 실천으로.



관련 용어

몬테카를로 트리 탐색(MCTS) : 동명의 카지노에서 이름을 따온, 무작위 난수를 이용하여 함수의 값을 계산하는 통계적 방법

AI의 방향



알파고는 세계를 놀라게 했지만, 더 이상 개발되지 않는다. 그럼에도 알파고가 남긴 성과는 크다. 딥마인드는 알파고를 통해 쌓은 기술을 바탕으로, 단백질 구조를 예측하는 알파폴드와 같은 혁신적인 도구를 만들어냈다. AI는 이제 수십 년간 풀지 못했던 과학적 난제를 해결하는 데 기여하고 있다.

챗GPT는 글자 생성에서 출발했지만, 이미 이미지를 만들고, 소리를 합성하며, 영상까지 다루는 단계로 확장되고 있다. 생성형 AI는 점점 더 많은 영역에서 인간의 도구가 되어 가고 있다.

이 간행물 또한 필자가 챗GPT를 활용해 작성한 글이다. 먼저, 챗GPT를 통해 챗GPT와 알파고의 작동 원리에 대한 정보를 각각 수집한 뒤, 이를 5단계 과정으로 나누어 일반인도 이해하기 쉬운 글로 정리하도록 요청했다. 이후 필자가 내용을 다듬어 초안을 완성했고, 참고 논문 2편을 챗GPT에 제공해 검수를 받은 뒤 최종 원고를 완성했다. 마지막으로, 최종 원고에 어울리는 이미지를 챗GPT에 요청해 생성한 후 지면에 배치하여 최종본이 나왔다.

앞으로도 우리는 이해하기 어려운 새로운 기술을 계속 맞이하게 될 것이다. 그 작동 원리를 모두 알 수는 없다. 중요한 것은 기술에 끌려가는 사람이 아니라, 기술을 도구로써 활용하는 기업과 개인이 되어야 한다는 것이다. 빅테크의 흐름에 단순히 따라가기만 하는 것이 아니라, 우리 삶 속에서 어떻게 사용하여 부가가치를 생산할지 계속해서 고민해야 한다.

<참고자료>

- [1] Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search(D Sliver, 2016)
- [2] Attention Is All You Need(Google, 2017)

- 발행일: 2025년 10월 24일
- 저 자: 중소기업기술정보진흥원 정책지원실
- 발행처: 중소기업기술정보진흥원
- 주 소: 세종특별자치시 집현중앙로 79, 중소기업기술정보진흥원
- 전 화: 044-300-0474
- 본 저작물은 중소기업기술정보진흥원에서 작성하여 공공누리 제2유형으로 개방하였으며, 기관 홈페이지에서 무료로 다운로드 받으실 수 있습니다.
- 본 보고서의 내용은 저자의 주관적인 의견으로 중소기업기술정보진흥원의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

