

제3장 자율주행

3.1 자율주행의 시작, 다르파 그랜드 챌린지

- 2004년 3월 다르파 그랜드 챌린지가 열렸다 이 대회에 참여한 모든 차에는 운전자가 없고, 스스로 달리는 자율주행 차량들이었다. 다르파(DARPA)는 미국방부 고등 연구 계획국의 약칭, 세금으로 운영되는 국방부 산하 정부기관이다. 또한 다르파는 이른바 '미친 과학국'이라는 별명을 지닌 기관인데, 1957년 소련이 세계 최초의 인공위성 스푸트니크 1호를 발사하자, 깜짝 놀란 미국이 이에 대응책으로 설립한 군사적 목적의 연구기관이다.

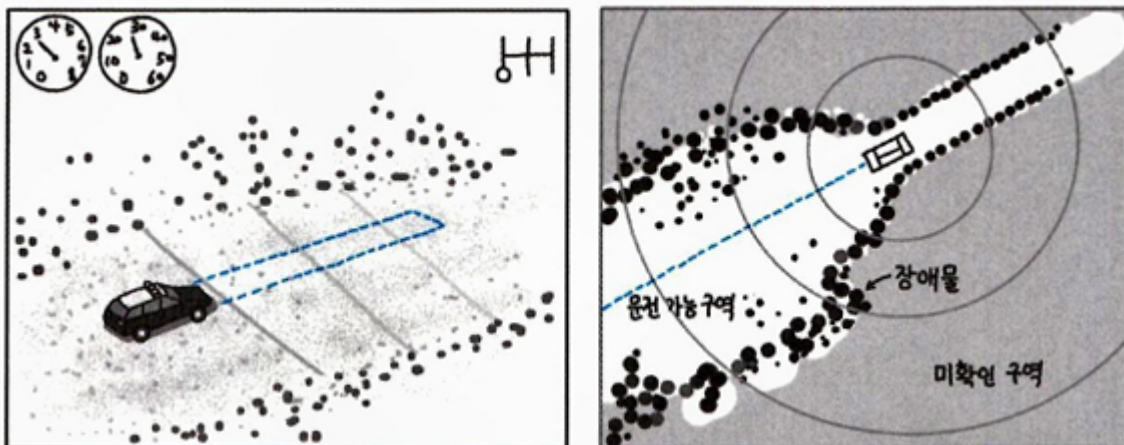
이처럼 다르파는 매년 혁신적인 연구를 지원하며 상금을 내거는 경쟁 방식의 대회를 여는 것으로도 유명한데, 군사적 목적의 자율주행차를 개발하기 위함이었다

3.2 자율주행차 스탠리가 우승한 비결은?

- 2005년 다르파 그랜드 챌린지의 막이 다시 올랐다. 치열한 릴레이가 이어졌고 경쟁 끝에 스탠퍼드대학교의 스탠리(Stanley)가 6시간 54분 만에 승리를 하였다.

두 번째 대회는 대성공이었습니다. 그리고 본격적인 자율주행 자동차의 시대가 열리게 된다.

스탠리가 대회에서 우승한 비결은 지도나 경로 탐색보다는 지형을 인식하는 기능이 훨씬 더 중요하다는 점을 깨닫고, 데이터에서 부터 규칙을 찾아나가는 머신러닝을 활용해 주행 문제를 해결하고자 했다.



이렇게 운전 가능 구역에서 주행한 기록을 학습 데이터로 삼아 엄청나게 많은 주행 데이터를 수집하여 머신러닝으로 학습했다.



3.3 자율주행의 공식, 베이즈 정리

- 자율주행차는 어떤 방식으로 운전대를 조작할까?

처음 자율주행차는 주로 하드웨어 제어에 집중했지만, 2005년 대회 때 하드웨어 제어보다 소프트웨어 개발에 집중하고 나서야 생각이 바뀌었다

자율주행차는 베이즈 정리(Bayes' Theorem)라는 유명한 공식을 기반으로 운영을 해나갔다.

베이즈 정리란 18세기 영국의 목사 토머스 베이즈가 증명 한, 확률에 관한 공식을 말한다.

$$\underbrace{P(A|B)}_{\text{사후 확률}} = \frac{\overbrace{P(B|A)}^{\text{실험결과}} \overbrace{P(A)}^{\text{사전 확률}}}{P(B)}$$

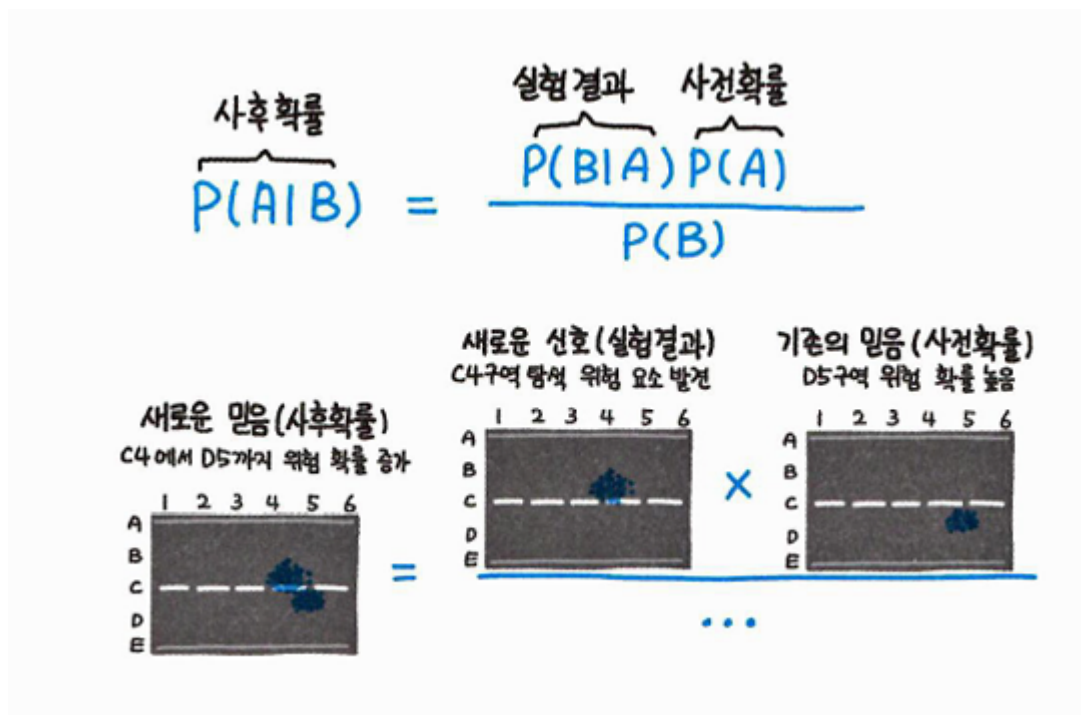
베이즈 정리는 위의 식과 같습니다. 사전 확률과 사후 확률의 관계를 나타내는 단순한 수학적 정리에 불과해 보이지만 철학적으로 본다면 놀라운 의미를 내포하고 있다고 한다.

확률이라는 것은 믿음에 불과할 뿐이며, 세상에는 절대 원칙이란 존재하지 않으므로, 무엇이든 조심스럽게 관찰하며 의심해야 한다고 얘기한다.

이전 확률에 따라 또 그 이후에 실험 결과에 따라 어떠한 원칙도 얼마든지 변할 수 있다는 믿음이 중요한데. 이것이 바로 확률을 믿음으로 바라보는 베이즈 정리의 핵심이다

그렇다면 베이즈 정리가 자율주행차와 과연 무슨 관련이 있을까

자율주행차는 새로운 신호가 들어올 때마다 기존의 믿음을 새로운 믿음으로 끊임 없이 업데이트한다.



자율주행차는 여러 가지 신호를 받아 믿음을 지속적으로 업데이트하면서 운전한다.

3.4 센서전쟁: 레이더,라이다 그리고 카메라

-레이더: 상대방의 전투기를 탐지하는 군사용 장비 하지만 레이더는 이제 자율주행차에도 필수다.

자율주행차에서 레이더는 반사된 전자파를 분석해 많은 정보를 알아낼 수 있고 전자파는 빛의 속도로

나아가 순식간에 물체를 인식 할 수 있고 야간이나 악천후에도 안정적으로 작동한다.

라이다: 레이저 빛을 발사해 반사되어 돌아오는 것을 측정합니다 그래서 이름이 빛Light과 레이더Radar의 합성어인 라이다LiDAR이다

라이다는 레이더에 비해 물체의 거리와 방향을 훨씬 더 정교하고 입체적으로 파악 한다. 빛이 반사되어 돌아오는 시간을 측정해 각각의 거리를 알아내어 3차원 분석까지 가능하다.

3.5 카메라, 동물의 눈으로 도로를 바라보다

- 자율주행차는 카메라가 촬영한 이미지를 어떻게 인식할까

복잡한 이미지를 단순한 선과 모서리로 해체하는 것, 이 과정을 바탕으로 컨볼루션 이라는 기법이 탄생했다.

자율주행차가 카메라로 촬영한 이미지를 정확하게 인식할 수 있는 이유도 바로 컨볼루션 신경망을 이용한 딥러닝 덕분이다

3.6 모방학습, 인간의 운전습관을 그대로 모방하다

- 모방학습: 상황을 인지 한 후 해당 상황에서 어떤 식으로 운전하느냐는 전적으로 사람의 운전 습관을 그대로 모방한다는 얘기

자율주행 단계는 어떻게 구분할까



- 0단계: 자율주행 기능 없음.
- 1단계: 발 떼기 - 크루즈 컨트롤(정속 주행), 충돌 경고, 비상 제동 가능.
- 2단계: 손 떼기 - 조향 제어 가능.
- 3단계: 눈 감기 - 부분 자율주행 가능. 운전자는 책을 읽거나 영화를 볼 수 있음. 그러나 필요할 때 일정 시간 이내에 운전자가 즉각 개입할 수 있어야 함.
- 4단계: 뇌 끄기 - 고급 자율주행 가능. 운전자는 잠들어도 무방하지만 지정된 영역을 벗어나거나 특수한 상황에서는 운전자의 개입이 필요할 수 있음.
- 5단계: 완전 자율주행 가능. 인간의 도움이 전혀 필요 없음.

3.7 완벽한 자율주행은 가능할까

-자율주행 기능에는 엄격할 수 밖에 없습니다. 단 한 번의 오인식으로 끔찍한 결과를 초래할 수 있기 때문

이다. 단 한 번의 실수로 생명을 잃을 수도 있는 문제이다. 이 때문에 자율주행 기술은 무엇보다 완벽에 가까워야 한다. 그래서 특히 어렵다. 공격적인 활용은 자칫 큰 재앙을 불러올 수 있기 때문에

3.8 자율주행의 딜레마, 누구를 희생해야 할까

-자율주행 앞에 놓인 과제는 기술만이 아니다. 정답이 없는 윤리 문제도 있다.

자율주행차 버전의 광차 문제인 도덕 기계도 이와 비슷한 여러 가지 질문을 제시했다.

1. 5명의 보행자를 치는 경우와 5명의 탑승자를 희생하는 경우가 있다면 어떤 선택을 해야 할까요?
2. 만약 그 5명이 전부 여자이거나 또는 임산부, 어린이라면요?
3. 탑승자가 1명이라면 5명의 보행자를 구하기 위해 1명의 탑승자를 희생해야 할까요

연구에서 참가자 76%는 10명의 보행자를 살리기 위해서는 1명의 탑승자를 희생할 수 있다고 답변했다. 그 편이 훨씬 더 도덕적이기 때문, 하지만 자신 또는 가족이 그 차에 탑승하는 모습을 상상해 보라는 얘기를 듣고 “그래도 다수를 살리는 선택을 하는 그 차를 구매할 것이냐?”라는 질문을 받았을 때는 불과 19%만이 구매하겠다고 대답했다.

3.9 자율주행차가 바꿀 미래

-기업들은 천문학적 비용을 들여 자율주행차에 투자하는데 기업들은 왜 이렇게 많은 비용을 자율주행차에 쏟을까

자율주행차는 단순히 도로 환경만 바꾸는 것을 넘어 산업 전반에 엄청난 변화를 가져오기 때문이다.

당장 자동차 시장에 큰 변화가 생길 것이다. 개인이 자동차를 더 이상 소유할 필요가 없기 때문이다

대중교통에도 큰 변화가 생길 것이다 . 버스와 지하철 중심의 교통 체계는 지하철을 중심으로 재편될 것이고 골목마다 들어선 마을버스라는 개념도 재정의할 필요가 있다

자율주행차가 이동의 제약을 줄이면 대중교통이 편리한 입지의 의미가 많이 약화된다. 이에 따라 부동산 가격의 기준도 지금과는 많이 달라질 것이다.

처음 자율주행차 대회를 개최한 목적이었던 군사 분야의 변화도 무시할 수 없을 것이다.