

## [주간케인07] 이항대립과 간단한 통찰로 어떻게 첫 문단에서 지문을 예측하는가

'첫 문단에 지문의 key가 담겨있다.' '필자는 두괄식 서술을 한다.'

모두들 들어 보신 말입니다. 전혀 틀린 말이 아니죠. 하지만 여러분들 중 대다수는 도대체 어떻게 첫 문단으로 지문 내용을 예측하는지, 그 구체적인 틀을 배운 적은 없을 거예요. 저 또한 그랬습니다.

하지만, 올해. 논리적으로 첫 문단을 통해 지문을 예측하는 틀을 발견했습니다.

오늘 알려주는 건 그 일부입니다.

### 지문은 어떤 내용을 담습니다.

그 내용은 거시적인 특성들로 구분되어 경제정책, 과학기술, 논리철학 등으로 제재가 나뉩니다.

### 필자는 하고자 하는 말이 있습니다.

이를 전하기 위해 서론으로 도입하고 본론으로 자세한 설명을 하며 결론으로 마무리 짓습니다. 지금 평가원 지문이 서론-본론-결론의 구조를 가진다고 보지는 않습니다. 그러나 이 구조를 가짐으로써 얻고자 하는 건 똑같이 추구합니다. 바로 완결성입니다. 요즘 평가원의 비개연적 서술로 인해 이 성질이 떨어지고 있지만 아직 이를 무시하기엔 한참입니다.

### 내용과 형식은 항상 서로를 따릅니다.

우리의 육체는 정신과 끊임없이 상호작용합니다. 기계의 구조는 그 역할을 효율적으로 수행하기 위해 설계됩니다. 글의 구조는 전하고자 하는 바를 담기 위해 존재합니다. 우리가 간혹 도치법으로 말을 하는 이유는 말하고자 하는 바를 강조하기 위함이고요.

### 이론은 절대 현실의 모든 변수를 반영할 수 없습니다.

따라서 기술, 정책 등이 현실에 적용됐을 땐 항상 예외가 생깁니다. 그 자체로 완전하지 않아 보완하는 과정이 필수적이예요. 법에 항상 부관을 붙이는 이유가 여기에 있죠.

### 부분이 모여 개체가 될 때 개체의 특성은 부분 간의 관계에서 생깁니다.

민족성이 생기고, 세포가 모여 생명체가 되고, 부품들이 모여 기계가 돼서 특정 기능을 수행할 수 있는 이유는 여기에 있죠. 문장이 모여 문단이 되고 지문이 되면 필자가 말하고자 하는 바가 담깁니다.

아래는 17.06 인공신경망 지문의 첫 문단입니다.

인간의 신경 조직을 수학적으로 모델링하여 컴퓨터가 인간처럼 기억·학습·판단할 수 있도록 구현한 것이 인공 신경망 기술이다. 신경 조직의 기본 단위는 뉴런인데, ①인공 신경망에서는 뉴런의 기능을 수학적으로 모델링한 퍼셉트론을 기본 단위로 사용한다.

문장이 두 개네요. 도대체 이걸로 뭘 예측할까 싶습니다. 일단 각 문장에 어떤 정보들이 있는지 뜯어봅시다.

인간의 신경 조직을 수학적으로 모델링하여 컴퓨터가 인간처럼 기억·학습·판단할 수 있도록 구현한 것이 인공 신경망 기술이다.

일단 먼저 거시적으로 틀을 마련합시다. 거시적으로는 컴퓨터가 인간의 지능(기억·학습·판단)을 모방하는 거네요. 따라서 인간의 신경 조직은 '뇌'라고 볼 수 있을 겁니다. 그러면 인공 신경망은? 네, '인공지능'이죠. 이 인공지능은 인간의 뇌를 '수학적으로 모델링'합니다.

신경 조직의 기본 단위는 뉴런인데, ①인공 신경망에서는 뉴런의 기능을 수학적으로 모델링한 퍼셉트론을 기본 단위로 사용한다.

신경 조직의 기본 단위가 뉴런. 인공신경망의 기본 단위 퍼셉트론.

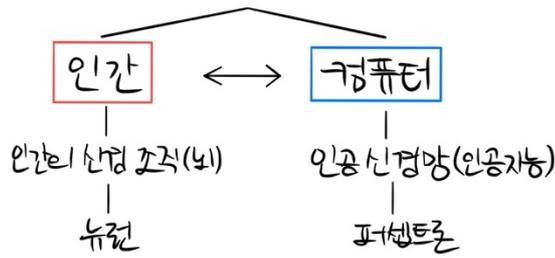
퍼셉트론은 뉴런을 모방했습니다. 당연한 말이죠? 여기에서 주목해야 할 건 첫 문단에서도 나온 '수학적으로'입니다.

여기까지 알 수 있는 내용은 지문의 화제가 '인공신경망'이라는 것 뿐.

정보를 모두 추출했습니다.

이제 정보들을 조합해 봅시다.

일단 거시적으로, 인간과 컴퓨터 간의 이항대립입니다. 여기서 출발하여 구조도를 그려봅시다.



거시에서 출발하여 미시까지 정보의 층위를 고려하여 관계를 나열했습니다.

화제가 인공신경망이니까 인간에 대한 설명보다는 컴퓨터 쪽에 더 집중하겠죠? 만약 인간이 나오면 '인간의 신경 조직'이 기억·학습·판단하는 원리를 인공 신경망과 대응시키는 서술을 할 것이고 그때도 주목해야 할 건 인공신경망이 이를 어떻게 수행할 것인가입니다.

### 내용과 형식은 항상 서로를 따릅니다.

이는 기계에선 물리적 구조와 비물리적 구조, 즉 하드웨어(HW)와 소프트웨어(SW)로 대응되죠. 지금까지 인공신경망에서의 HW에 대한 설명은 '퍼셉트론이 인공신경망을 구성하는 기본 단위'라고만 언급했을 뿐입니다. SW에 대한 설명은 '수학적 모델링'.

내용과 형식이 항상 서로를 따르듯이, HW와 SW도 서로를 따릅니다. 기계는 부여된 역할이 있죠? SW는 이를 수행합니다. 당연히 HW는 SW가 역할을 잘 수행할 수 있도록 설계돼야죠. 이 원리에 따른다면 분명 퍼셉트론과 인공신경망은 그들의 기능에 맞게 설계가 될 겁니다.

여기서 잠깐, '인공신경망'이라는 단어를 뜯어봅시다.

인공신경망은 구성하는 의미에 따라서 아래와 같이 나눌 수 있죠?

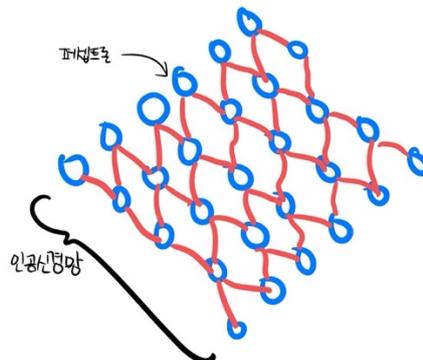
인공 / 신경 / 망

'인공'과 '신경' '인공신경'으로 단어가 되네요.

인공신경 / 망

이제 이렇게 나눌 수 있겠군요. '망'은 무슨 뜻이죠? 그물 따위를 의미합니다. 그럼 인공 신경 그물이라고 인상을 잡아도 좋겠네요? 그 그물은 퍼셉트론이 만드는 거고요.

인공신경망은 아래와 같이 구성될 것 같습니다.



앞서 말했듯이, 빨간색은 부분들(퍼셉트론) 간의 관계를 의미합니다.

부분이 모여 개체가 될 때 개체의 특성은 부분 간의 관계에서 생깁니다.

퍼셉트론이 가지는 관계는 인공신경망만의 특성을 만들 거예요. 인공신경망의 목적이 말하자면 '인공 지능'의 구현이므로, 인공신경망은 퍼셉트론이 처리한 정보로 복잡한 사고가 가능할 것입니다. 그리고 이는 수학 공식 따위를 기반으로 할 거고요. 첫 문단의 '수학적 모델링'이 근거입니다.

이론은 절대 현실의 모든 변수를 반영할 수 없습니다.

따라서 본 기술이 실제 상황에 적용될 땐 한계가 보일 거예요. 이는 문제 상황이 되어 해결책의 제시가 필수적입니다. 평가원 글은 완결성을 가지니까요.

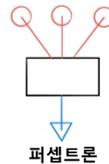
지금까지의 통찰을 점검해봅시다. 두 번째 문단부터 문단별로요.

#02

⑥ 퍼셉트론은 입력값들을 받아들이는 여러 개의 ㉠ 입력 단자와 이 값을 처리하는 부분, 처리된 값을 내보내는 한 개의 출력 단자로 구성되어 있다. 퍼셉트론은 각각의 입력 단자에 할당된 ㉡ 가중치를 입력값에 곱한 값들을 모두 합하여 가중합을 구한 후, 고정된 ㉢ 임계치보다 가중합이 작으면 0, 그렇지 않으면 1과 같은 방식으로 ㉣ 출력값을 내보낸다.

퍼셉트론의 구조가 나왔네요. 입력단자가 여러 개이고 출력단자가 한 개인 이유는 여러 데이터를 취합하여 하나의 결론을 내기 때문인 것 같습니다. 컴퓨터가 기반이니 출력값이 0 또는 1인 거 납득 가지죠?

퍼셉트론이 입력값을 처리하는 과정에서 계산이 나왔습니다. : '수학적 모델링'



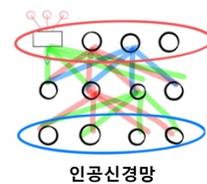
$$\sum \text{가중치}(w) \times \text{입력값}(x) = \text{가중합}(s)$$

$$\begin{cases} \text{가중합}(s) \geq \text{임계치}(i) \rightarrow 1 \\ \text{가중합}(s) < \text{임계치}(i) \rightarrow 0 \end{cases}$$

#03

이러한 퍼셉트론은 출력값에 따라 두 가지로만 구분하여 입력값들을 판정할 수 있을 뿐이다. 이에 비해 복잡한 판정을 할 수 있는 인공 신경망은 다수의 퍼셉트론을 여러 계층으로 배열하여 한 계층에서 출력된 신호가 다음 계층에 있는 모든 퍼셉트론의 입력 단자에 입력값으로 입력되는 구조로 이루어진다. 이러한 인공 신경망에서 가장 처음에 입력값을 받아들이는 퍼셉트론들을 입력층, 가장 마지막에 있는 퍼셉트론들을 출력층이라고 한다.

퍼셉트론 간의 관계가 인공신경망이 복잡한 판정을 할 수 있게 합니다. 퍼셉트론들이 관계를 가지는 구조가 좀 복잡합니다. 왜인지는 잘 모르겠는데 아마 복잡한 판정을 내리기 위해서겠죠?



㉠ 어떤 사진 속 물체의 색깔과 형태로부터 그 물체가 사과인지 아닌지를 구별할 수 있도록 인공 신경망을 학습시키는 경우를 생각해 보자. 먼저 학습을 위한 입력값들 즉 학습 데이터를 만들어야 한다. 학습 데이터를 만들기 위해서는 사과 사진을 준비하고 사진에 나타난 특징인 색깔과 형태를 수치화해야 한다. 이 경우 색깔과 형태라는 두 범주를 수치화하여 하나의 학습 데이터로 묶은 다음, '정답'에 해당하는 값과 함께 학습 데이터를 인공 신경망에 제공한다. 이때 같은 범주에 속하는 입력값은 동일한 입력 단자를 통해 들어가도록 해야 한다. 그리고 사과 사진에 대한 학습 데이터를 만들 때에 정답인 '사과이다'에 해당하는 값을 '1'로 설정하였다면 출력값 '0'은 '사과가 아니다'를 의미하게 된다.

인공신경망의 학습과정.  
왜 학습을 할까요?

인공 신경망의 작동은 크게 학습 단계와 판정 단계로 나뉜다. 학습 단계는 학습 데이터를 입력층의 입력 단자에 넣어 주고 출력층의 출력값을 구한 후, 이 출력값과 정답에 해당하는 값의 차이가 줄어들도록 가중치를 갱신하는 과정이다. 어떤 학습 데이터가 주어지면 이때의 출력값을 구하고 학습 데이터와 함께 제공된 정답에 해당하는 값에서 출력값을 뺀 값 즉 오차 값을 구한다. 이 오차 값의 일부가 출력층의 출력 단자에서 입력층의 입력 단자 방향으로 되돌아가면서 각 계층의 퍼셉트론별로 출력 신호를 만드는 데 관여한 모든 가중치들에 더해지는 방식으로 가중치들이 갱신된다. 이러한 과정을 다양한 학습 데이터에 대하여 반복하면 출력값들이 각각의 정답 값에 수렴하게 되고 판정 성능이 좋아진다. 오차 값이 0에 근접하게 되거나 가중치의 갱신이 더 이상 이루어지지 않게 되면 학습 단계를 마치고 판정 단계로 전환한다. 이때 판정의 오류를 줄이기 위해서는 학습 단계에서 대상들의 변별적 특징이 잘 반영되어 있는 서로 다른 학습 데이터를 사용하는 것이 좋다.

왜냐하면, 인공신경망은 그 자체로는 불완전하기 때문이죠. 현실의 다양한 변수를 다 고려하지 못하니까. 따라서 이를 해결하는 '학습 단계'가 필수적입니다. '판정 단계'는 문제를 해결한 결과네요.

또 수학 공식이 나옵니다. 출제 포인트죠? 2문단의 공식과 연계되니까 그들 간의 관계를 짚어주고요.

$$k_i + (\text{정답} - \text{출력값}) \times e = k_f$$

사실 당연히, 그 세부 내용은 예측하지 못해요. 하지만 앞으로 뭐가 소개될지, 그 정보의 **역할**은 충분히 알 수 있습니다.

여담인데, 정보를 추출할 때 제가 이를 조합해보자고 했죠? 지문이 앞으로 무엇을 말할지 알기 위해서. 여러분도 암묵적 동의를 했고요. 이는 여러분은 이미 압니다 부분들 간의 관계가 새로운 의미를 만들어 낸다는 걸. 단지 인지하지 못했을 뿐.

해설지 쓸 때보다 시간이 적게 걸리네요.

앞으로 이런 컨셉으로 간단하게 해설지 써볼까 생각이 듭니다.

말로밖에 전하지 못하는 것들이 있다는 게 조금 한스럽네요.

어쨌든 도움이 되셨으면 좋겠습니다.

늦은 밤 제 글 봐주셔서 감사합니다.