

[1~3] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

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

㉢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.

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.

㉧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.

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.

1. 밑글에 따를 때, ㉠~㉦에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① ㉢는 ㉠의 기본 단위이다.
- ② ㉡는 ㉢를 구성하는 요소 중 하나이다.
- ③ ㉣가 변하면 ㉤도 따라서 변한다.
- ④ ㉤는 ㉦를 결정하는 기준이 된다.
- ⑤ ㉠가 학습하는 과정에서 ㉦는 ㉣의 변화에 영향을 미친다.

2. 밑글에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① 퍼셉트론의 출력 단자는 하나이다.
- ② 출력층의 출력값이 정답에 해당하는 값과 같으면 오차 값은 0이다.
- ③ 입력층 퍼셉트론에서 출력된 신호는 다음 계층 퍼셉트론의 입력값이 된다.
- ④ 퍼셉트론은 인간의 신경 조직의 기본 단위의 기능을 수학적으로 모델링한 것이다.
- ⑤ 가중치의 갱신은 입력층의 입력 단자에서 출력층의 출력 단자 방향으로 진행된다.

3. 밑글을 바탕으로 ㉧에 대해 추론한 것으로 적절하지 않은 것은?

- ① 학습 데이터를 만들 때는 색깔이나 형태가 다른 사과의 사진을 선택하는 것이 좋겠군.
- ② 학습 데이터에 두 가지 범주가 제시되었으므로 입력층의 퍼셉트론은 두 개의 입력 단자를 사용하겠군.
- ③ 색깔에 해당하는 범주와 형태에 해당하는 범주를 분리하여 각각 서로 다른 학습 데이터로 만들어야 하겠군.
- ④ 가중치가 더 이상 변하지 않는 단계에 이르면 ‘사과’인지 아닌지를 구별하는 학습 단계가 끝났다고 볼 수 있겠군.
- ⑤ 학습 데이터를 만들 때 사과 사진의 정답에 해당하는 값을 0으로 설정하였다면, 출력층의 출력 단자에서 0 신호가 출력되면 ‘사과이다’로, 1 신호가 출력되면 ‘사과가 아니다’로 해석해야 되겠군.

국어 영역

[3점]

아래의 [A]와 같은 하나의 퍼셉트론을 [B]를 이용해 학습시키고자 한다.

- 입력 단자는 세 개(a, b, c)
- a, b, c의 현재의 가중치는 각각 $W_a=0.5$, $W_b=0.5$, $W_c=0.1$
- 가중합이 임계치 1보다 작으면 0을, 그렇지 않으면 1을 출력

- a, b, c로 입력되는 학습 데이터는 각각 $I_a=1$, $I_b=0$, $I_c=1$
- 학습 데이터와 함께 제공되는 정답=1

- ① [B]로 학습시키기 위해서는 판정 단계를 먼저 거쳐야 하겠군.
- ② 이 퍼셉트론이 1을 출력한다면, 가중합이 1보다 작았기 때문이겠군.
- ③ [B]로 한 번 학습시키고 나면 가중치 W_a , W_b , W_c 가 모두 늘어나 있겠군.
- ④ [B]로 여러 차례 반복해서 학습시키면 퍼셉트론의 출력값은 0에 수렴하겠군.
- ⑤ [B]의 학습 데이터를 한 번 입력했을 때 그에 대한 퍼셉트론의 출력값은 1이겠군.

1문단

인간의 신경 조직을 수학적으로 모델링하여 컴퓨터가 인간처럼 기억·학습·판단할 수 있도록 구현한 것이 인공 신경망 기술이다. 신경 조직의 기본 단위는 뉴런인데, ㉔인공 신경망에서는 뉴런의 기능을 수학적으로 모델링한 퍼셉트론을 기본 단위로 사용한다.

2문단

㉔퍼셉트론은 입력값들을 받아들이는 여러 개의 ㉔입력 단자와 이 값을 처리하는 부분, 처리된 값을 내보내는 한 개의 출력 단자로 구성되어 있다. 퍼셉트론은 각각의 입력 단자에 할당된 ㉔가중치를 입력값에 곱한 값들을 모두 합하여 가중합을 구한 후, 고정된 ㉔임계치보다 가중합이 작으면 0, 그렇지 않으면 1과 같은 방식으로 ㉔출력값을 내보낸다.

3문단

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.

기술 지문의 핵심: 기술의 목적
기술은 정확성과 효율성을 제고하는 방식으로 발전한다.

▶ 국어 공부에는 항상 두 가지 방향성을 고려하며 진행해야 한다. 고점을 높이는 공부와 저점을 다지는 공부 말이다. 저점을 다진다는 것은 내가 수능장에서 **최소한** 어디까지는 읽어주어야 하는지, **최소한의 이해**를 기준으로 지금 당장의 자신이 할 수 있는 사고 영역과 할 수 없는 사고 영역을 구분하는 연습을 뜻한다. 고점을 높인다는 것은 찬찬히 글을 읽어보면서 내가 어디까지 지문에서 정보나 맥락을 끄집어낼 수 있는지를 파악하는 연습을 뜻한다. 저점을 다지고자 한다면 **화제를 찾는 연습**(기술이라면 기술의 목적이 화제가 될 것이다)을 먼저 하는 것을 추천한다. 고점을 높이고자 한다면 여러 뽀생각들을 해보는 것이 좋다. 그래야 어떤 생각이 좋고 나쁜지를 판단할 수 있게 된다.

▶ {인간의 신경 조직을 **수학적으로 모델링하여** 컴퓨터가 **인간처럼** ~할 수 있도록 **구현**한 것이 인공신경망 기술}이란단. 첫 문단의 첫 문장은 당연히 의미를 곱씹으며 읽어야 한다. 어떻게 의미를 곱씹으며 읽을지는 자신이 편한 대로 하면 된다. 술어를 바탕으로 **이미지화**를 해도 좋고, **맥락적 정의**를 활용해 읽어도 좋다. 이미지화를 통해 독해한다면 신경조직 --(모델링/구현 이미지화)--> 인공신경망 정도로 정리할 수 있겠다. 정의의 맥락대로 글을 읽는다면 “‘인공/신경/망’이**니까** 인공적으로 인간의 신경망을 모방한 기술이겠구나” 정도면 된다.

▶ 두 번째 문장을 읽어보자. **부분과 전체의 맥락**을 떠올리면 베스트다. 그냥 이미지화해도 충분하다.
신경조직 ----(모델링)---> 인공 신경망
{뉴런1, 뉴런2,,,}----(모델링)---> {퍼셉트론1, 퍼셉트론2,,,}

▶ 1문단을 읽고 나서 정보를 처리할 때 중요하게 처리해야 할 정보는 무엇이겠는가? 화제를 막연하게라도 잡아보자. 대충 인공 신경망과 그것을 구성하는 퍼셉트론의 이야기를 하리라는 짐작은 할 수 있다. 이제 퍼셉트론이 **어떻게** 인공 신경망을 구성할지 궁금해하며 글을 읽어나가 보자.

▶ 지금 퍼셉트론의 **구조**를 설명하고 있다. 인공 신경망에서부터 점점 작은 단위로 들어가고 있는 것이 느껴지는가? {~는 **여러 개**의 입력 단자와 이 값을 처리하는 부분, ~는 **한 개**의 출력 단자}라고 한다. 이 문장을 읽으며 어디서 반응해야 될 지 느낌이 오는가? 입력 단자는 여러 개...출력 단자는 한 개...대놓고 글에서 대조하고 있는 게 느껴지는가? 자연스럽게 이미지화해주자.

▶ {퍼셉트론은 **각각의 입력 단자에 할당된 가중치를 입력값에 곱한 값들을 모두 합**하여 가중합을 구한}다고 한다. 과학 기술 지문에 낯선 학생들이라면 이 문장을 처음 읽을 때 소화하기 어려울 수도 있다. 천천히 읽어도 괜찮으니까 이미지화하며 의미를 해석해보자. 어차피 과학 기술에서 나오는 이미지화는 한정돼있다. 이런 문장들을 확실하게 잡고 가면 나중에 어려운 과학 기술 지문 읽을 때 조금 더 수월하게 읽힐 것이다. 지문의 상황을 이미지화했다면, 조금 더 나아가보자. 왜 이렇게 했을 것 같은가? 무엇을 구하려고?
“**한 개의 출력값을 구하기 위해**”라는 말이 굳이 뒷부분 읽기 전에 예측만으로 나왔으면 좋겠다. 즉, 이것은 여러 개의 입력값을 한 개의 출력값으로 변환하는 과정인 것이다.

▶ {고정된 임계치보다~부터 마지막까지} 부분은 **출력값**에 대한 설명을 하고 있다. 출력값으로 나올 수 있는 값이 0과 1 두 개밖에 없는가 보다. 이미지화를 해보자. 어찌저찌해서 가중합을 구한 뒤, **고정된** 임계치와 비교해서 출력값을 결정한다. 아~ 기준이 ‘**고정된** 임계/치’구나~ 정도 생각을 해주고 넘어가자.

▶ 항상 지시어는 살려 읽어야 한다고 했다. 그치~ 출력값이 0과 1밖에 안 되지~ 하며 이전 문단의 내용을 떠올리며 읽어주자.

▶ **이에 비해**도 지시어임을 기억하자. {복잡한 판정을 할 수 있는 인공 신경망}만 읽고 인공 신경망과 퍼셉트론을 대조한다는 바보 같은 소리는 안 했으면 좋겠다. 애초에 부분과 전체의 관계인데 같은 차원끼리만 가능한 대조를 어떻게 하는가. 대조고 뭐고가 중요한 게 아니다. 저 문장을 읽으며 들어야 하는 생각은 “그래서 **어떻게** 복잡한 판정을 할 수 있지?”이다. 인공 신경망과 퍼셉트론은 **부분과 전체의 관계**임을 기억하라

▶ 마음만 같아서는 이미지화하라고 하고 싶으나 문장이 복잡해지면 아무리 과학/기술 제재여도 이미지화하기 어려울 수 있다. 과학/기술 지문은 특히나 미시적으로 읽어야 하는데 수식어가 다닥다닥 붙어있거나 연결 어미가 많아서 문장의 길이가 길어지면 하나씩 따져가며 읽어 볼 필요가 있다. 먼저 문장을 단계별로 구분해보자.

1) 다수의 퍼셉트론을 여러 계층으로 배열하여

2) 한 계층에서 출력된 신호가 다음 계층에 있는 모든 퍼셉트론의 입력 단자에 입력값으로 입력된다

로 정리할 수 있다. 1)을 이미지화하는 것은 어렵지 않을 것이다. 문제는 2번인데, 이전 계층의 퍼셉트론에서 나온 출력값이 모든 입력 단자의 입력값으로 입력된다고? ~~캐슈탈트 붕괴가 올 것 같다~~. 이 문장이 어려운 이유는 딱 하나다. 이미지화의 정보량이 많을뿐더러 익숙지 않은 용어들이 너무 많이 쓰였다. 만약 워딩이 낯설고 잘 다가오지 않는다면 A, B 이런 식으로 치환해서 이미지화해보자. 명사에 머리 끄댕이 잡히기보다 {다음, 모든}과 같은 수식어에 반응하면 해상력 있는 이미지화가 될 것이다. 특히나 ‘**모든**’과 같은 **양화사**는 주의 깊게 보길 바란다.

만약 그럼에도 이해가 잘 안된다면, **기술의 목적**을 떠올리기 바란다. 여기서 등장하는 인공 신경망 기술의 목적은 ‘**복잡한 판정**’을 **가능케** 하기 위함이다. 그러나 직관적으로 와닿지는 않는다. 여기서 줄 수 있는 조언은 “**어느 정도 흐린 눈을 하고 읽어라**”이다. 과학 기술 지문의 메커니즘을 일일이 이해하는 것은 사실 불가능하다. 이 3문단의 내용과 고3 수준의 이해력과 배경지식만으로는 더더욱. 문장이 미시적으로 너무 어렵다면 그냥 “퍼셉트론을 여러 계층으로 배열해서 병렬적으로 연결해놓으면 복잡한 판정도 할 수 있겠지 뭐”로 통 치고 넘어가도 된다. 중요한 것은 **기술의 목적을 잊지 않는** 것이다. 나는 퍼셉트론에서 인공 신경망으로 커질 때 **어떻게 복잡한 판정을 가능케 할 수 있는**지가 궁금하다.

▶ 마지막 문장을 이미지화해보자. 여러 계층이 존재할 텐데 그중 특히 맨 처음 계층을 입력층, 맨 나중 계층을 출력층이라고 하는 거구나~ 하고 넘어 가주자. 나중에 지문에서 입력층, 출력층을 언급하면 머릿속에서 떠올려주면 된다.

4문단

㉠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.

5문단

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 관련한 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.

▶ 예시가 나왔다. 머릿속에서 예시 추론 땡땡땡 하고 울렸으면 좋겠다. 예시를 읽을 때 우리는 위 내용과 연결해서 읽어야 한다고 했다. 위 내용이 무엇이었지? 추상적으로 말하면 퍼셉트론이 **어떻게 구성되어** 인공 신경망을 이루는가, 조금 더 구체적으로 말하면 퍼셉트론에 인공 신경망이 될 때 **어떻게 복잡한 판정이 가능해지는가**에 관한 내용이었다. {어떤 사진 속 물체의 색깔과 형태로부터 그 물체가 사과인지 아닌지를 구별하는} 판정이 곧 위에서 말했던 **복잡한** 판정을 의미하고 있다는 것이 느껴지는가? 이제 우리가 위에서 읽은 부분을 어떻게 예시에서 구체화하는지, 이를 통해 이 지문이 우리가 던졌던 질문을 우리에게 어떻게 납득시키는지 생각해보며 글을 읽어나가자.

▶ 학습 데이터가 입력값이라고 한다. {학습 데이터를 만들기 위해서는 ~ 하나의 학습 데이터로 묶은 다음}까지 읽어보면서 **이미지화**해보자. 이미지화는 항상 술어를 바탕으로 한다는 것을 잊지 말자. {수치화하여, 묶은 다음}, 유념해서 읽자.

▶ {이때 같은 범주에 속하는 입력값은 같은 입력 단자를 통해 들어가도록 해야 한다}고 한다. 이미지화하자. 입력 단자에 a단자, b단자, c단자 이렇게 있다면 a단자에는 색깔을... b단자에는 형태를... 이런 생각을 해주면 된다.

▶ 출력값은 0과 1뿐이니까 1이 0이면 0은 당연히 X겠지~ 하며 읽어주면 된다.

▶ 전체적으로 정보가 쏟아지는 문단이다. 최대한 맥락적으로 처리해보고 안되면 자신만의 방식으로 정리해보자

▶ 이제 '작동'에 관한 내용을 이야기하나 보다. 위의 내용은 인공 신경망의 '구조'에 관한 내용이었다. 능동적으로 범주화하며 글을 읽으면 글을 조금 더 선명하게 읽을 수 있을 것이다. 위에서 밝힌 인공 신경망의 구조가 어떻게 작동 단계에서 쓰일지 생각하며 글을 읽어보자.

▶ 학습 단계부터 살펴보자. 문장을 읽어보고 학습 단계에서 무엇을 하는지 살펴보자. "출력값과 정답의 차이가 줄어들도록 가중치를 갱신하는" 과정이란다. 왜 갱신하지? **학습 단계**이니까 그렇겠지! {어떤 학습 데이터가 주어지면~ 부분부터 ~모든 가중치들에 더해지는 방식으로 가중치들이 갱신된다 까지} 빠르게 읽어주자. {되돌아가면서, 더해지는}과 같은 술어들을 이미지화해주면서 머릿속에 표지만 남겨주면 된다. 구체적인 작동 원리를 이해하려 들기보단 문제에서 물어보면 다시 돌아오자. 왜? 우린 이미 **이 기술의 목적**을 알고 있기 때문이다!

▶ 이러한 과정을 반복하면? {출력값들이 **각각의** 정답 값에 수렴하게 된다}고 한다. 학습 단계니까 그렇겠지!

▶ 문제를 풀 때는 못 보았어도 찬찬히 지문 분석을 할 때 여기서 약간 이상함을 발견했으면 좋겠다. 왜 여기서는 출력값들이라고 하는 걸까? 출력층에 있는 퍼셉트론은 한 개가 아닐 것이다. 그러니 당연히 출력층 전체의 출력값 또한 퍼셉트론의 개수만큼 생길 것이다!

▶ 이제 우리는 화제였던 기술의 목적에 대해 답을 해봤으면 좋겠다. 인공 신경망이 복잡한 판정이 가능한 이유는 무엇일까? 퍼셉트론은 하나의 출력값밖에 도출하지 못한다. 그러나 출력층의 퍼셉트론마다 출력값을 도출하는 인공 신경망은 각각의 오차값을 계산해 비교하는 방식으로 갱신이 이루어진다. 너무 깊이 이해할 필요는 없다. **여러 개의 출력값을 각각의 정답과 수차례 비교하면서 정확도를 높인**다는 정보를 파악하면 우리는 직관적으로 "복잡한 판정이 가능할 수 있겠구나~" 하고 납득할 수 있을 것이다.

▶ 다만 조금 거슬리는 부분이 있다. {오차 값이 0에 근접하게 되거나 / 가중치의 갱신이 더 이상 이루어지지 않게 되면} 나는 이 부분을 읽으며 오차 값이 0에 근접하게 되면 가중치의 갱신이 멈추는 거 아님? 왜 '거나'를 사용해 연결했지? 라는 의문점이 들었다. 사실 그래서 이 부분을 보기에서 제공할 줄 알았는데 그냥 넘어간 것 같다. 여러분도 만화 같은 거 읽다 보면 미회수 떡밥들을 발견할 것이다. 비슷한 메커니즘이다. 그냥 더 이상 언급 없으면 넘어가면 된다. 정 궁금하면 주변의 컴공과 선패분들께 여쭙보자.

▶ 아무튼 그렇게 해서 더 이상 갱신이 이뤄지지 않으면 판정 단계로 넘어간단다. 판정/단계니까 이제 정말 사과인지 아닌지를 판단하는 단계가 될 것이다. 판정의 오류를 줄이려면 대상들의 변별적 특징이 잘 반영되어 있어야 한다고 한다. 대충 사과면 빨강고 등글고 뭐 이러한 특징이 변별적 특징이 될 것 같다는 생각만으로 충분하다. 과학 기술 지문에서 특히나 심한데, 문단의 맨 마지막 즈음에 화제와 직접적 관련이 없는 내용이 등장하는 경우가 있다. 그냥 이러한 부분은 '+알파 정보'로써 이해하려고 하기보다 선지에 출제되면 한 번 확 다시 읽어보고 오는 정도로 충분하다.

▶ 총평을 해보겠다. 사실 이 글은 이해하는 방식이 정말 많다. 글 자체가 기본적으로 영성하기 때문이다. 솔직히 이 글만으로 완벽히 인공 신경망을 이해하는 건 불가능하다. 그러다 보니 뭐 디지털과 아날로그의 관점에 입각해서 디지털(0과 1)과 아날로그(수치화)에 반응하며 읽어야 한다~ 뭐 '모든 / 각각의'와 같은 수식어 하나하나에 따라 이미지화가 달라질 수 있으니 수식어에 반응하며 읽어야 한다~ 등등 여러 파해법이 개발되어 있는 것이다. 다만 내 생각엔 그런 독해법들은 사후적인 듯 싶다. 그렇게 읽어야 할 **필연적 이유**가 없다. 그것들이 화제도 아닐뿐더러 화제가 될 이유도 없다. 물론 알아두면 좋다. 그러나 그것이 주는 안된다는 것이다.

이 글을 관통하는 핵심이 무엇일지 생각해보자. 뭐라 표현해도 좋다. 화제라도 좋고, 중심 내용일지라도 좋다. 기술 지문의 화제는 **기술의 목적**이다. 정확히는 기술의 목적이 **되어야 한다**. 이 생각을 갖고 다른 기술 지문들을 읽어보기 바란다.

문제를 풀기 전에 가장 먼저 해야 되는 생각은 “이 문제가 무엇을 묻고 있는가”이다.

문제 1번

윗글에 따를 때, ㉠~㉦에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?
① ㉠은 ㉠의 기본 단위이다.
② ㉡는 ㉢를 구성하는 요소 중 하나이다.
③ ㉣가 변하면 ㉤도 따라서 변한다.
④ ㉥는 ㉦를 결정하는 기준이 된다.
⑤ ㉠가 학습하는 과정에서 ㉦는 ㉤의 변화에 영향을 미친다.

정답: 3번

문제 2번

윗글에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?
① 퍼셉트론의 출력 단자는 하나이다.
② 출력층의 출력값이 정답에 해당하는 값과 같으면 오차 값은 0이다.
③ 입력층 퍼셉트론에서 출력된 신호는 다음 계층 퍼셉트론의 입력값이 된다.
④ 퍼셉트론은 인간의 신경 조직의 기본 단위의 기능을 수학적으로 모델링한 것이다.
⑤ 가중치의 갱신은 입력층의 입력 단자에서 출력층의 출력 단자 방향으로 진행된다.

정답: 5번

문제 3번

윗글을 바탕으로 ㉠에 대해 추론한 것으로 적절하지 않은 것은?
① 학습 데이터를 만들 때는 색깔이나 형태가 다른 사과와 사진을 선택하는 것이 좋겠군.
② 학습 데이터에 두 가지 범주가 제시되었으므로 입력층의 퍼셉트론은 두 개의 입력 단자를 사용하겠군.
③ 색깔에 해당하는 범주와 형태에 해당하는 범주를 분리하여 각각 서로 다른 학습 데이터로 만들어야 하겠군.
④ 가중치가 더 이상 변하지 않는 단계에 이르면 ‘사과’인지 아닌지를 구별하는 학습 단계가 끝났다고 볼 수 있겠군.
⑤ 학습 데이터를 만들 때 사과 사진의 정답에 해당하는 값을 0으로 설정하였다면, 출력층의 출력 단자에서 0 신호가 출력되면 ‘사과이다’로, 1 신호가 출력되면 ‘사과가 아니다’로 해석해야 되겠군.

정답: 3번

➤ 물론 공부하는 입장에서 우리는 지문 속에서 다양한 생각을 전개했으나 실제 수능장에 가서는 조금함 때문에 우리가 지문을 읽으며 드는 생각 모두를 의식적으로 처리할 수는 없다. 그러므로 공부하는 지금에서의 우리는 기출을 공부하면서 지속적으로 우리가 해야 하는 사고들을 의식적으로 끄집어내는 연습을 하되, 수능장에서는 위와 같은 사고들을 무의식적으로, 습관적으로 처리한 뒤 문제를 풀 때 문제에서 요구하는 부분만 의식적으로 끄집어오는 식으로 문제 풀이를 진행해야 한다. 따라서 지금 공부할 때부터 실천적으로 이 문제가 무엇을 묻고 있는지 무엇을 얘기하고 있는지 스스로 질문하는 연습을 해보자.

➤ 대놓고 a~f로 기호화한 다음에 제시하고 있다는 건 이 문제가 시간 끌기용 문제라는 것이다. 치졸하지만 하나하나씩 살펴보면 선지를 지워나가자. 문장을 통으로 읽으면 대충 기호화된 개념이 뭘 가리킬지 느낌이 올 것이다. 그런 식으로 시간을 줄여보는 것도 좋다.

➤ 1, 2문단에서 a와 f까지가 언급된다. 문제를 풀기 전에 이것만으로 아 퍼셉트론 얘기하려나 보네~ 생각해두면 좋겠다.

- 1번 선지다. 퍼셉트론은 인공 신경망의 기본 단위이다. O
- 2번 선지다. 입력 단자는 퍼셉트론을 구성하는 요소 중 하나이다. 1문단부터 2문단 초입 부분까지를 읽으며 점점 단위가 더 작아지는 것을 느껴보라고 한 것이 떠오르는가. 맞는 선지다.
- 3번 선지다. 가중치가 변하면 임계치도 따라서 변한다.....고? 고정된 임계치인데? 상식적으로 고정된 임계치가 떠오르지 않아도 임계치가 바뀌면 작동이 이상해질 것 같다는 생각이 들지 않는가?
- 4번 선지다. 임계치는 출력값을 결정하는 기준이 되지 음음..
- 5번 선지다. 인공 신경망이 학습하는 과정에서 출력값은 가중치의 변화에 영향을 미친다. 그러면서 정답과 가까워진다는 것을 떠올렸으면 좋겠다.

➤ 사실 일치 문제다. 풀어보자.

- 1번 선지다. ‘여러 개의 입력 단자와 한 개의 출력 단자’를 잘 이미지화했다면 쉽게 넘길 것이다.
- 2번 선지다. 그냥.... 당연한 소리지 하고 넘겼으면 좋겠다.
- 3번 선지다. 적어도 인공 신경망이 퍼셉트론을 여러 계층으로 구성했다는 정보 정도는 머릿속에 있어야 한다. 디테일한 부분이 기억이 나지 않으면 3문단을 다시 읽고 와도 좋다. 제일 베스트는 여러 계층으로 구성했으니 이전 계층의 출력값이 다음 계층의 입력값이 되지 않겠어? 라고 생각하고 넘기는 것이다.
- 4번 선지다. {인간의 신경 조직의 기본 단위}를 보는 순간 뉴런을 떠올렸으면 베스트다. 기억이 안 났어도 ‘1문단을 다시 읽어보고 와야겠다’ 정도의 생각은 하자.
- 5번 선지다. 방향성이 틀린 것이 바로 느껴졌으면 좋겠다. ‘되돌아가면서’를 잘 이미지화했다면 빠르게 잡아낼 수 있었을 것이다.

➤ 1, 3, 4번 선지를 고른 학생들의 공통점은 5번을 답으로 체크하지 못했다는 것이다. 당연한 소리 같지만 만약 이 문제를 틀렸다면 스스로 곰곰이 생각해보자. 내가 지문을 디테일하게 기억하지 못해서 틀린 걸까? 아니면 선지를 날려 읽어서 틀린걸까?

➤ 추론형 문제다. ㉠은 인공 신경망에 관한 예시였다. 풀어보자.

- 1번 선지다. 보자마자 뭐야 +알파 정보였잖아~ 해주면 제일 베스트다. 어... 5문단 마지막줄에 대충 저거랑 비슷한 내용 있었던 거 같은데...하면서 다시 찾아보고 와도 충분하다.
- 2번 선지다. 각각의 범주마다 각각의 입력 단자에 들어가게끔 하겠지~ 하고 넘어가면 된다. 이미지화했어도 좋고, 스스로 예시를 들어보면서 (a단자에 색깔이~) 읽었어도 충분히 기억에 남았을 것이다.
- 3번 선지다. 문장을 통으로 읽어보자. 분리하여 각각 다른 학습 데이터로 만들겠다고? 학습 데이터는 묶어서 주라고 했는데? 당연히 3번이 답이다. 학습 데이터를 잘 이미지화했다면 쉽게 답으로 고를 수 있었을 것이다. 이미지화하지 않았더라면 하나의 객체(여기서는 사진)에는 하나의 학습 데이터가 필요하다는 생각을 통해 선지를 지울 수 있었을 것이다. 계속해서 여러 가지 솔루션을 제공하는 이유는 선지를 정보로써 받아들이지 않았으면 하기 때문이다. 맥락적으로 처리하려는 연습을 했으면 좋겠다.
- 4번 선지다. 가중치가 더 이상 변하지 않으면 판정 단계로 넘어간다고 했으니 맞지~ 하고 넘어가자
- 5번 선지다. 당연한 소리지....하고 넘어갔으면 좋겠다.

➤ 전체적으로 보기 선지 전까지의 문제만 봤을 때 그렇게 어려운 문제가 없었다. 추론형 문제도 사실상의 사실 일치 문제였다. 그럴 수밖에 없는 게, 과학 기술 지문은 사실적으로 독해하는 것이 핵심이라서 그렇다. 추론을 요구하거나 그런 것들은 보통 법/경/사 제재에서 어렵게 출제되는 경우가 많다. 더군다나 지문 중간중간 논리적으로 비어있는 부분이 많다 보니 출제진도 보수적으로 문제를 출제했을 것으로 예측된다. 그냥 정말 이미지화만 잘해도 지문이나 선지나 해결하는 데 어려움이 없을 것이다.

문제 4번

—<보기>—

아래의 [A]와 같은 하나의 퍼셉트론을 [B]를 이용해 학습시키고자 한다.

[A]

- 입력 단자는 세 개(a, b, c)
- a, b, c의 현재의 가중치는 각각 $W_a=0.5$, $W_b=0.5$, $W_c=0.1$
- 가중합이 임계치 1보다 작으면 0을 그렇지 않으면 1을 출력

[B]

- a, b, c로 입력되는 학습 데이터는 각각 $I_a=1$, $I_b=0$, $I_c=1$
- 학습 데이터와 함께 제공되는 정답=1

윗글을 바탕으로 <보기>를 이해한 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① [B]로 학습시키기 위해서는 판정 단계를 먼저 거쳐야 하겠군.
- ② 이 퍼셉트론이 1을 출력한다면, 가중합이 1보다 작았기 때문이겠군.
- ③ [B]로 한 번 학습시키고 나면 가중치 W_a , W_b , W_c 가 모두 늘어나 있겠군.
- ④ [B]로 여러 차례 반복해서 학습시키면 퍼셉트론의 출력값은 0에 수렴하겠군.
- ⑤ [B]의 학습 데이터를 한 번 입력했을 때 그에 대한 퍼셉트론의 출력값은 1이겠군.

정답: 5번

➤ 먼저 보기부터 분석해보자. 퍼셉트론의 작동 원리를 묻고 있다.

정답이 1이므로 출력값이 1이 될 때까지 갱신이 되리라 생각하면 된다.

입력 단자가 세 개라고 했으니 이 입력 단자이 입력된 값들과 각각의 가중치를 곱한 뒤의 값을 임계치 1과 비교해야겠다는 생각을 하자.

보기를 바탕으로 계산했을 때에는 $0.5 * 1 + 0.5 * 0 + 0.1 * 1 = 0.6$ 이다.

1보다 작으니 0으로 출력될 것이다. 한 발짝만 더 나아가보자. 1이 될 때까지 갱신되기 위해서는 무엇이 어떻게 바뀌어야 하는가? _____.

가중치가 더 커지는 방식으로 바뀌어야겠지?

선지를 풀러 들어가 보자.

➤ 1번 선지다. 봐? 학습시키기 위해 판정 단계를 먼저 거쳐야 한다고?

먼 개소리야~

➤ 2번 선지다. 2번 선지를 고른 학생들은 통렬한 반성을 하기 바란다. 지문도 아니고 보기를 안읽었다는 소리 아닌가???

➤ 3번 선지다. 우리가 보기를 읽으며 했던 생각이 정확히 들어가 있다는 느낌이 드는가?

나이스하게 답으로 찍고 가자.

➤ 4번 선지다. 출력값이 아니라 오차값이 0으로 수렴하겠지.... 출력값은 1로 수렴해야되고....

➤ 5번 선지다. 한 번 입력했을 때 출력값은 0이다. 0.6이 1보다 작기 때문이다. 오키?