

# 주간케인

## WEEKLY KANE

#06



하승지

## [주간케인06] 17.06 퍼셉트론 수업학습지

[주간케인]은 지문 하나를 어떻게 분석할 수 있는지 보여줍니다.

독서 실력을 키우는 것은 태도를 교정하는 것이라고 볼 수 있습니다.

본인이 어떤 면에서 어려움을 겪고 있는지 명확하게 파악하고 이를 해결하는 과정을 거칩시다.

우리 한 문장, 문단씩 같이 봅시다. 수업이라 생각하고 잘 봐주세요.

### 01

우리는 일단 기본적인 태도를 몇 가지 정해놓고 볼 겁니다.

1. 문장 단위의 미시적인 정보는 그때그때 정리합시다.

2. 맥을 못 잡았다면, 문단이 끝났을 때 몇 초만이라도 투자하여 내용을 정리해 볼 겁니다.

→ 끊임 없이 생각할 겁니다. 이 정보의 역할은 무엇인가?

3. **우린 중요한 정보는 어떻게는 머리 속에 박을 겁니다.** 이에 집착할 필요는 없지만, 최선을 다해야 합니다.

4. **상식적인 배경지식은 쓸 겁니다.** 시험장에선 뭐든지 해야죠. 제가 말한 게 배경지식으로 들어있지 않다면 아직 조금 공부량이 부족하다는 것입니다. 국어 독서 공부를 하면 어느 정도의 배경지식은 늘게 돼있거든요. 정말 무리하지 않은 배경지식은 쓸 겁니다. 사실 독서를 하면서 배경지식은 절대 배제할 수 없습니다. 오히려 이걸 떼내는 것은 모순이죠. 걱정 마세요. 정말 '상식' 수준입니다

5. **반응합시다.** 추상적으로 다가오는 반응하라는 말이 어떤 의미인지 알려줄게요.

그리고 하나, 번외로 추가합니다

### 상식적으로 사고하기

### 02

제 수업의 특징은 지문 내에서 아주 깊이 파고 든다는 것입니다. 사고력의 한계를 최대한 넓혀주어 시험장에서 즉각적으로 숨겨진 전제, 구조 등을 눈치챌 수 있게요. 운이 좋아야 가능하지만, 그 운이 실현되는 빈도가 꽤 많이 높아질 겁니다. (물론, 실전적인 측면도 철저히 챙기며 공부합니다.)

하지만 절대 쓸모 없게 이해시키지 않습니다. 태도를 교정하면 보이는 측면에서만 다룰 겁니다. 평가원이 이해를 요구하지 않은 부분에 대해선 저도 요구하지 않아요.

**각 문단마다 제가 만든 문제들이 있습니다.** 약간 주관성이 내포된 답도 있으니 자유롭게 생각하시고 답을 적어주시면 됩니다. 단, 철저히 독서 공부의 측면에서 쓰셔야 합니다.

## 목차

- 지문 훑어보기

#01

#02

#03

#04

#05

- 거시적 지문 정리

1. 지문 전체 구조도 작성

2. 지문 위 구조 파악

3. 실전 반응 정리

4. ~~지문 필터링 ; 흘러읽기~~

- 문제 뜯어보기

● 학습지 이용 예시

#01  
탄수화물은 사람을 비롯한 동물이 생존하는 데 필수적인 에너지원이다.

탄수화물은 섬유소와 비섬유소로 구분된다.

탄수화물  
↓  
섬유소 ← 비섬유소  
*비섬유소에 대한 용어가*

사람은 체내에서 합성한 효소를 이용하여 곡류의 녹말과 같은 비섬유소를 포도당으로 분해하고 이를 소장에서 흡수하여 에너지원으로 이용한다.

사람의 체내에서 합성한 효소를 이용하여 곡류의 녹말과 같은 비섬유소를 포도당으로 분해하고 이를 소장에서 흡수하여 에너지원으로 이용한다.

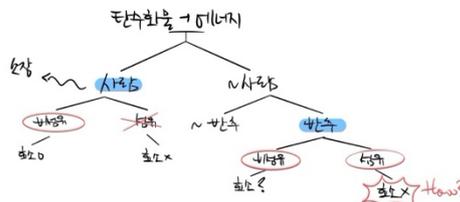
반면 사람은 풀이나 채소의 주성분인 셀룰로스와 같은 섬유소를 포도당으로 분해하는 효소를 합성하지 못하므로 섬유소를 소장에서 사용하지 못한다.

그러나 인간은 주된 소화기관에 셀룰라아제를 생산한다!  
그러나 인간은 주된 소화기관에 셀룰라아제를 생산한다!  
그러나 인간은 주된 소화기관에 셀룰라아제를 생산한다!

(-)소, 양, 사슴과 같은 반추 동물도 섬유소를 분해하는 효소를 합성하지 못하는 것은 마찬가지이지만, 비섬유소와 섬유소를 모두 에너지원으로 이용하여 살아간다.

그럼 어떻게? How?  
↓  
앞으로 전개될 내용!

→ 첫 문단과 함께 정답률 ↑



Q.01 여기서 '포도당으로 분해하는 효소'의 특성 하나를 알 수 있습니다. 무엇일까요? 전제를 찾는 것과 비슷한 느낌이라고 보시면 됩니다.

효소는 작용하는 대상이 특정된다.

Q.02 위의 문단에선 비섬유소와 섬유소의 예시를 각각 하나씩만 들었습니다. 이건 무엇을 의미할까요? 첫 문단의 특성과 연관지어 생각해 봅시다.

앞으로 구체적인 상황은 설명할 때 각 예시를 섬유소/비섬유소로 대신하여 언급할 것이다.

● **지문 훑아보기** : 내용 설명 구조 설명 태도 설명

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

<p><b>#01</b></p> <p>인간의 신경 조직을 수학적으로 모델링하여 컴퓨터가 인간처럼 기억·학습·판단할 수 있도록 구현한 것이 <b>인공 신경망</b> 기술이다.</p> <p>신경 조직의 기본 단위는 뉴런인데, <b>①인공 신경망</b>에서는 뉴런의 기능을 수학적으로 모델링한 퍼셉트론을 기본 단위로 사용한다.</p>	
---	--



**Q.01** 첫 문장부터 명백한 출제 포인트가 보입니다. 이는 두 번째 문장에도 나타나요. 이게 뭔지 알려주시고, 이를 보고 어떻게 반응해야 현명할지 정리해 주세요.

**Q.02** 인공 신경망 기술은 뭘 의미할까요? 4글자 단어인데 이 또한 '인공'이 앞에 붙습니다. 인공 신경망 기술의 역할을 고려해 주세요!

**Q.03** 본 문단의 내용에 녹아들어 있는 이항대립을 추출해서 분석하면 상당히 많은 부분을 예측할 수 있습니다. 본 문단의 화제가 '기술'임을 함께 고려하며 다음 내용들을 추출해주세요!

**Q.04** '인공 신경망'은 새로운 개념입니다. 지문의 화제가 될 것이 명백하고요. 따라서 단어를 뜯어보면 뭔가 소득이 있을 겁니다. '인공 신경망'이란 단어를 뜯어서 이 기계가 어떤 구조로 이루어져 있는지 추론해주시고 그림으로 그려주세요!

⑥퍼셉트론은 입력값들을 받아들이는 여러 개의 ㉔입력 단자와 이 값을 처리하는 부분, 처리된 값을 내보내는 한 개의 출력 단자로 구성되어 있다. 퍼셉트론은 각각의 입력 단자에 할당된 ㉑가중치를 입력값에 곱한 값들을 모두 합하여 가중합을 구한 후, 고정된 ㉑임계치보다 가중합이 작으면 0, 그렇지 않으면 1과 같은 방식으로 ㉑출력값을 내보낸다.

## #02

⑥퍼셉트론은 입력값들을 받아들이는 여러 개의 ㉔입력 단자와 이 값을 처리하는 부분, 처리된 값을 내보내는 한 개의 출력 단자로 구성되어 있다.

퍼셉트론은 각각의 입력 단자에 할당된 ㉑가중치를 입력값에 곱한 값들을 모두 합하여 가중합을 구한 후, 고정된 ㉑임계치보다 가중합이 작으면 0, 그렇지 않으면 1과 같은 방식으로 ㉑출력값을 내보낸다.

→

**Q.01** 과학기술지문은 상황이나 구조를 머리 속으로 그리면서 독해해야 수월합니다. [02:01]에서 나온 구조를 그림으로 그려주세요.

+ 내용과 형식은 항상 서로를 따른다고 했습니다. 기술에서 이는 하드웨어(HW)와 소프트웨어(SW)로 대응됩니다. 퍼셉트론은 왜 이런 구조를 갖게 됐을까요? 퍼셉트론의 역할을 고려하여 서술해주세요.

**Q.02** [02:02]에 명백한 출제 포인트가 보입니다. 이를 어떻게 정리하면 좋을까요? 각 개념들의 역할을 생각하며 정리해주세요.

**Q.03** [02:02]에 놓치기 쉬운 정보가 있습니다. 제가 이 지문을 수업하며 Q.02를 물어보면 대부분 이걸 놓치더라고요. 이게 뭘까요? 또 이걸 놓치지 않으려면 어떻게 독해해야 될까요?

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.

### #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.

→

**Q.01** '~로만 -할 뿐이다'의 형식을 갖고 있는 [03:01]. 이를 통해 어떤 내용을 예측할 수 있을까요?

**Q.02** 퍼셉트론을 기본 단위로 하는 인공 신경망의 구체적인 구조가 나왔습니다. 이를 그림으로 그려주세요.

㉠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 수치화 해야 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 '사과이다에 해당하는 값을 '1'로 설정하였다면 출력값 '0'은 '사과가 아니다'를 의미하게 된다.

#### #04

㉠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 수치화 해야 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 '사과이다에 해당하는 값을 '1'로 설정하였다면 출력값 '0'은 '사과가 아니다'를 의미하게 된다.

→

**Q.01** 본 문단에서 주목해야 하는 문장은 [04:04]와 [04:05] 뿐입니다. [04:01]이 [04:02]와 [04:03]의 내용을 이미 알려주고 있거든요. 제가 왜 이렇게 주장하는지 논리적이고 합리적으로 설명해주세요!

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 오차값을 구한다. 이 오차 값의 일부가 출력층의 출력 단자에서 입력층의 입력 단자 방향으로 되돌아가면서 각 계층의 퍼셉트론별로 출력 신호를 만드는 데 참여한 모든 가중치들에 더해지는 방식으로 가중치들이 갱신된다. 이러한 과정을 다양한 학습 데이터에 대하여 반복하면 출력값들이 각각의 정답 값에 추렴하게 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.

## #05

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 오차값을 구한다.

이 오차 값의 일부가 출력층의 출력 단자에서 입력층의 입력 단자 방향으로 되돌아가면서 각 계층의 퍼셉트론별로 출력 신호를 만드는 데 참여한 모든 가중치들에 더해지는 방식으로 가중치들이 갱신된다.

이러한 과정을 다양한 학습 데이터에 대하여 반복하면 출력값들이 각각의 정답 값에 추렴하게 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.

→

**Q.01** [05:02]의 과정들을 정리해주세요. 그림을 그려도 좋습니다!

**Q.02** [05:03]과 [05:04]에 나와 있는 수학적 정보 처리 과정을 식으로 한 줄에 표현해주세요. 2문단에서처럼, 각 개념의 역할을 생각하며!

● 문제 뜯어보기

본 지문의 유일한 <보기>문제이다. 앞서 해설에서 <보기> 문제로의 출제 포인트가 명백한 부분을 짚어주었고 각 문장에서 했어야 하는 생각들을 같이 고찰해 보았다. 이와 비교하며 선지가 묻고자 하는 게 무엇인지 살펴보자.

19. 윗글을 바탕으로 <보기>를 이해한 내용으로 가장 적절한 것은? [3점]

—<보 기>—

아래의 [A]와 같은 하나의 퍼셉트론을 [B]를 이용해 학습 시키고자 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

- ① [B]로 학습시키기 위해서는 판정 단계를 먼저 거쳐야 하겠군.
- ② 이 퍼셉트론이 1을 출력한다면, 가중합이 1보다 작았기 때문 이겠군.
- 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.

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

## ● 거시적 지문 정리

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.

㉔퍼셉트론은 입력값들을 받아들이는 여러 개의 ㉕입력 단자와 이 값을 처리하는 부분, 처리된 값을 내보내는 한 개의 출력 단자로 구성되어 있다. 퍼셉트론은 각각의 입력 단자에 할당된 ㉖가중치를 입력값에 곱한 값들을 모두 합하여 가중합을 구한 후, 고정된 ㉗임계치보다 가중합이 작으면 0, 그렇지 않으면 1과 같은 방식으로 ㉘출력값을 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.

㉙어떤 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 수치화 해야 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 오차값을 구한다. 이 오차 값의 일부가 출력층의 출력 단자에서 입력층의 입력 단자 방향으로 되돌아가면서 각 계층의 퍼셉트론별로 출력 신호를 만드는 데 참여한 모든 가중치들에 더해지는 방식으로 가중치들이 갱신된다. 이러한 과정을 다양한 학습 데이터에 대하여 반복하면 출력값들이 각각의 정답 값에 추렴하게 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. 지문 전체 구조도 작성

## 2. 구조 파악

[16~19] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오.

인간의 신경 조직을 수학적으로 모델링하여 컴퓨터가 인간 처럼 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.

### 3. 실전 반응 정리

[16~19] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

인간의 신경 조직을 수학적으로 모델링하여 컴퓨터가 인간 처럼 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.

