

P.I.R.A.M 독서 N제 예시문항

1. 본 지문/문항은 2020년 출판 예정인 'P.I.R.A.M 독서 N제'의 예시문항입니다. 소폭 수정 후 해당 교재에 실리게 될 것입니다.
2. 해당 지문/문항의 저작권은 'P.I.R.A.M 시리즈'의 저자인 '김민재'에게 있습니다. 저작권자의 허락없이 배포/편집/사용하는 경우 민형사상 책임을 물을 수 있습니다.
3. 지문 뒤에 바로 해설이 있습니다. 총 5문항이니, 해설지를 보지 않고 실제 수능 문제를 풀 듯이 풀어주시면 감사하겠습니다.
4. 실제 'P.I.R.A.M 독서 N제'에 실릴 지문의 난이도는 이 지문과 비슷하거나 더 어렵습니다.
5. 평가원의 지문 구성, 문장 및 어휘의 사용 방식 등을 모두 고려하여 최선을 다해 만들었습니다. 열심히 풀어주세요!
6. 해설에 있는 정답률은 실제 학생들의 반응 및 출제진들의 의도를 고려한 '예상' 수치입니다. 가볍게 받아들이시기 바랍니다.

[1~5] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

㉔ 깊이를 알 수 없는 우물의 깊이를 알고 싶을 때 우물에
 ㉕ 돌을 던진 후 떨어지는 소리가 들리기까지 걸리는 시간을 측정하면 깊이를 알아낼 수 있다. 인간이 직접 운전하지 않는 자율 주행 자동차가 안전하게 주행하기 위해서는 현재 위치로부터 특정 사물까지의 거리를 측정해야 하는데, 이때 이와 같은 원리를 이용할 수 있다.

자율 주행 자동차는 마이크로파를 이용하는 ㉖ 레이더(Radar) 센서와 적외선 레이저를 이용하는 ㉗ 라이다(LiDAR) 센서를 사용한다. 레이더 센서의 일종인 펄스* 레이더 센서는 마이크로파와 같이 파장이 짧은 전파인 고주파를 아주 짧은 시간 동안만 내보낸 후 전파가 물체에 반사되어 다시 센서에서 검출되기까지의 시간을 측정한다. 이렇게 센서가 측정한 시간과 전파의 속력을 통해 물체까지의 거리를 구할 수 있다. 하지만 측정 과정에서 센서와 물체간의 거리가 변할 경우, 정확한 측정이 어려울 수 있다.

도플러 효과란 전파를 비롯한 전자기파를 발생시키는 물체가 관측자 기준으로 멀어지거나 가까워질 때 관측자가 측정하는 전자기파의 파장이 실제와 달라지는 현상이다. 예를 들어, 정지해 있는 펄스 레이더 센서가 움직이는 물체에 마이크로파를 쏘면 반사된 마이크로파의 파장은 처음과 다르게 측정된다. 이를 통해 물체의 이동 방향·속도·센서와의 거리를 정확하게 계산할 수 있다. 물체가 센서로부터 멀어지는 경우, 반사되는 전자기파의 파장은 초깃값보다 크게 측정되며 가까워지는 경우에는 반대의 상황이 나타나기 때문이다. 이때 파장이 작게 측정되는 현상을 적색 편이, 크게 측정되는 현상을 적색 편이라고 한다.

한편 라이다 센서는 기본적으로 송신부, 수신부, 데이터 처리부로 구성되며, 적외선 레이저를 목표물에 조사함으로써 물체까지의 거리를 측정하는 기술이다. 송신부가 레이저 펄스를 물체에 조사하면 레이저 펄스는 물체에 부딪혀 반사되고 수신부는 이를 검출한다. 이때 송신부는 레이저를 여러 개의 층으로 나누어 방출시킨다. 데이터 처리부는 센서가 송신한 레이저가 수신부에서 검출되기까지 소요된 시간을 계산하여 알아낸 거리 정보를 통해 3D 지도를 만드는데, 이를 포인트 클라우드라고 한다. 라이다 센서는 파장이 짧은 적외선을 이용하여 정확한 포인트 클라우드를 형성할 수 있다. 파장이 짧을수록 분해능이 작기 때문이다. 분해능이란 인접한 두 개의 점을 별개의 것으로 인식할 수 있는 최소 거리를 뜻한다. 적외선은 마이크로파보다 파장이 짧으므로 라이다 센서는 레이더 센서보다 물체의 형태를 정확하게 표현할 수 있다. 따라서 레이더 센서가 주변 사물의 형태를 파악하기 위해서는 반드시 카메라와 함께 활용해야 한다.

레이더 센서가 근거리와 원거리의 물체 모두를 감지할 수 있는 것과 달리, 라이다 센서는 근거리의 물체를 감지하기 어렵다. 또한 눈·비·안개 등의 악천후에서도 레이더 센서가 라이다 센서보다 높은 성능을 보인다. 그러나 야간에는 라이다 센서가 레이더 센서에 비해 더욱 월등한 성능을 보이므로 서로의 단점을 보완할 수 있다. 따라서 자율 주행 자동차는 두 센서를 모두 이용하기도 한다.

* 펄스: 강도가 매우 강하고 지속 시간이 짧은 신호

1. 윗글에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 레이더 센서는 마이크로파를 이용하여 물체까지의 거리를 측정한다.
- ② 펄스 레이더 센서는 측정 과정에서 물체와의 거리가 달라질 때 도플러 효과를 이용하여 측정된 거리의 오차를 보정한다.
- ③ 레이더 센서와 라이다 센서는 모두 펄스가 반사되어 돌아오는 시간을 계산하여 센서와 물체 사이의 거리를 측정한다.
- ④ 라이다 센서의 데이터 처리부는 여러 개의 층으로 나누어 송신된 적외선 레이저를 이용하여 물체의 형태를 파악한다.
- ⑤ 고주파를 사용하는 레이더 센서는 라이다 센서보다 짧은 파장을 갖는 신호를 방출하므로 목표물의 정확한 형태를 표현하는데 불리하다.

2. 윗글을 참고할 때, ㉔와 ㉕에 대응하는 대상을 짝지은 것으로 가장 적절한 것은?

| | ㉔ | ㉕ |
|--------------------|---|--------|
| ① 레이더 센서와 물체 간의 거리 | | 카메라 |
| ② 레이더 센서와 물체 간의 거리 | | 고주파 |
| ③ 레이더 센서와 물체 간의 거리 | | 적외선 펄스 |
| ④ 라이다 센서와 물체 간의 거리 | | 마이크로파 |
| ⑤ 라이다 센서와 물체 간의 거리 | | 전파 |

3. ㉖과 ㉗에 대한 추론으로 가장 적절한 것은?

- ① 야간이나 악천후에는 ㉖을 사용하는 것이 유리하겠군.
- ② 자율 주행 자동차가 ㉖만 이용하는 경우 분해능이 크기 때문에 카메라 없이도 정상적인 주행이 가능하겠군.
- ③ ㉗은 인접한 두 개의 점을 서로 다른 것으로 인식하는 최소 거리가 작기 때문에 근거리의 물체를 감지하기 어렵겠군.
- ④ ㉖은 ㉗보다 짧은 파장의 펄스를 통해 측정하고자 하는 물체의 모습을 구체적으로 그려낼 수 있겠군.
- ⑤ 자율 주행 자동차는 ㉖과 ㉗의 상호 보완적인 특성을 이용하여 주변 사물을 감지하는군.

4. 윗글을 바탕으로, <보기>에서 나타날 수 있는 상황에 대해 추론한 내용으로 적절하지 않은 것은? [3점]

<보 기>

자율 주행 자동차 A는 같은 수직선 위에서 이동하는 물체 B까지의 거리를 측정하고자 한다. A는 펄스 레이더 센서와 라이더 센서를 함께 사용한다. 현재 A와 B의 위치는 다음과 같다.

(단, A와 B는 모두 정지해 있거나 수직선 위에서 왼쪽 또는 오른쪽으로만 이동할 수 있다.)

- ① A가 안개 낀 밤에 B를 정확히 감지하려면, 펄스 레이더 센서와 라이더 센서를 모두 활용해야겠군.
- ② A가 라이더 센서를 통해 B까지의 거리를 측정하는 데 실패했다면, A와 B는 가까이 위치해 있을 가능성이 크겠군.
- ③ A와 B가 모두 같은 방향으로 움직일 때 A가 펄스 레이더 센서를 통해 측정한 파장의 값이 초깃값과 같다면, 측정 과정에서 A와 B 사이의 거리는 변함이 없었겠군.
- ④ A가 왼쪽으로 움직일 때 펄스 레이더 센서를 활용하여 B까지의 거리를 측정하는 경우, 청색 편이 현상이 나타난다면 B는 A보다 느리게 왼쪽으로 이동하고 있겠군.
- ⑤ A가 오른쪽으로 움직일 때 펄스 레이더 센서를 활용하여 B까지의 거리를 측정하는 경우, 펄스의 파장이 초기 신호보다 크게 측정되었다면 B는 A보다 빠르게 오른쪽으로 이동하고 있겠군.

5. 윗글을 바탕으로 <보기>를 이해한 것으로 가장 적절한 것은?

<보 기>

라이더 센서의 크기와 제작비용은 자율 주행 자동차의 상용화를 늦추는 요인이 된다. 이는 자율 주행 자동차가 기계식 라이더 센서를 사용하기 때문이다. 하지만 최근에는 고정형 라이더 센서를 통해 장치의 소형화와 제작비용 감소를 이끌어내고 있다. 고정형 라이더 센서는 360°의 시야각을 가지는 기계식 라이더 센서보다 작은 시야각을 가지기 때문에 성능이 낮지만, 차량의 네 꼭짓점에 설치해 기계식 라이더 센서에 필적하는 시야각을 만들 수 있다. 시야각은 센서가 감지할 수 있는 시야의 범위와 그 각도를 말한다. 다음 표는 서로 다른 종류의 라이더 센서를 사용하는 자율 주행 자동차의 시야각을 나타낸다. 이때, 그림의 검은색 부분은 라이더 센서가 감지할 수 없는 부분이다.

| 자율 주행 자동차 | X | Y |
|-----------|---|---|
| 시야각 | | |

- ① X와 달리, Y는 크기가 작고 비싼 라이더 센서를 활용했겠군.
- ② X와 달리, Y는 여러 개의 라이더 센서를 사용하여 물체의 형태를 파악하겠군.
- ③ X와 달리, Y에 사용되는 라이더 센서는 근거리에서 위치한 물체의 포인트 클라우드를 형성하지 못하겠군.
- ④ Y에 사용되는 라이더 센서는 X에 사용되는 라이더 센서에 비해 성능이 좋기 때문에 자율 주행 자동차의 상용화를 앞당길 수 있겠군.
- ⑤ X와 Y에 사용되는 라이더 센서의 수신부는 적외선 펄스를 통해 알아낸 거리 정보로 만들어 낸 3D 지도를 데이터 처리부에 전달하겠군.

〈깊이를 알 수 없는 우물의 깊이를 알고 싶을 때 우물에 돌을 던진 후 떨어지는 소리가 들리기까지 걸리는 시간을 측정하면 깊이를 알아낼 수 있다.〉 인간이 직접 운전하지 않는 **자율주행 자동차**가 안전하게 주행하기 위해서는 **현재 위치로부터 특정 사물까지의 거리를 측정**해야 하는데, 이때 이와 같은 원리를 이용할 수 있다.

돈금없이 ‘우물’에 대한 예시로 시작하고 있습니다. 우물의 ‘깊이’를 알고 싶을 때 돌을 던진 뒤 소리가 들리기까지의 시간을 측정하면 된다고 해요. 이 내용 자체는 그리 어렵지 않게 받아들일 수 있을 것 같아요. 계속해서 이 ‘우물’ 이야기를 하는 건가 했더니, 갑자기 ‘자율주행 자동차’에 대한 이야기로 화제가 전환됩니다. 이 ‘자율주행 자동차’가 안전한 주행을 위해 현재 위치로부터 특정 사물까지의 ‘거리’를 측정하는데, 이걸 측정하기 위해 이와 같은 원리, 즉 ‘우물’에 대한 원리를 이용할 수 있대요!

아 그럼 이 지문에 나온 ‘우물’ 이야기는 결국 ‘자율주행 자동차’에 관한 원리를 설명하기 위한 ‘예시’였네요! 예시임을 인식했으니, 그 예시가 설명하고자 하는 원리와 집요하게 붙어서 ‘이해’해야겠습니다. ‘우물’ 예시에서 결국 알고자 하는 것은 우물의 ‘깊이’였어요. ‘자율주행 자동차’가 알고자 하는 것은 현재 위치로부터 특정 사물까지의 ‘거리’였구요! 이를 연결해서 이해하면, 우물의 ‘깊이’를 알기 위해 ‘돌’을 던지듯이 자율주행 자동차와 특정 사물의 ‘거리’를 알기 위해 무언가를 던지겠네요. 같은 원리를 이용한다고 했으니까요! 이런 생각들을 했다면 화제는 확실하게 잡힙니다. 이 지문은 이제부터 ‘자율주행 자동차’가 특정 사물까지의 ‘거리’를 구하는 방법을 소개할 것이고, 그 방법은 ‘돌’의 역할을 하는 것을 던지는 식으로 이루어질 겁니다. 자세히 알아보러 갈까요?

자율주행 자동차는 **마이크로파를 이용하는 레이더(Radar) 센서**와 **적외선 레이저를 이용하는 라이더(LiDAR) 센서**를 사용한다. 레이더 센서의 일종인 **펄스 레이더 센서**는 **마이크로파와 같이 파장이 짧은 전파인 고주파를 아주 짧은 시간 동안만 내보낸 후 전파가 물체에 반사되어 다시 센서에서 검출되기까지의 시간을 측정**한다. 이렇게 센서가 측정한 시간과 전파의 속력을 통해 물체까지의 **거리**를 구할 수 있다. 〈하지만 측정 과정에서 센서와 물체 간의 거리가 변할 경우, 정확한 측정이 어려울 수 있다.〉

자율주행 자동차는 ‘레이더 센서’와 ‘라이더 센서’라는 두 센서를 이용한다고 합니다. 이들이 각각 ‘마이크로파/적외선 레이저’를 이용한다는 차이점은 자연스럽게 인식해두면서, 우리가 찾아야 하는 화제인 ‘거리’에 대한 궁금증을 잊으면 안 됩니다! 이 센서를 이용해서 어떻게 ‘거리’를 알아내는 것일까요?

먼저 ‘레이더 센서’에 대한 설명부터 하고 있네요. ‘펄스 레이더 센서’라는 것은 ‘마이크로파’와 같은 ‘고주파’를 내보내고, 이 ‘전파’가 물체에 반사되어 다시 센서에서 검출되기까지의 ‘시간’을 측정한다고 합니다. 일단 정의라는 생각을 하면서 정리하시고 다음 문장을 읽는데, 이렇게 측정한 시간과 속력을 이용하면 ‘거리’를 알 수 있다고 해요! 여기서 여러분은 심장이 두근두근해야 합니다. 우리가 궁금해하던 ‘거리 구하기’에 대한 내용이니깐요! 다시 확실하게 정리하고 가야 합니다. ‘우물’에 ‘돌’을 던져 ‘깊이’를 알아내는 원리와 똑같이, ‘물체’에 ‘고주파’를 던져 ‘거리’를 알아내는 것이네요! 이 내용은 이 지문에서 가장 중요한 ‘화제’에 해당하므로 정확하게 이해하고 넘어갈 필요가 있습니다. 감이 잡히시죠?

그런데 측정 과정에서 센서와 물체 간의 거리가 ‘변할’ 경우, 정확한 측정이 어려울 수 있다고 해요. 아니 ‘마이크로파’를 이용해서 ‘거리’를 알아낸다는 원리를 잘 이해해서 기분이 좋았는데, 갑자기 문제가 있다고 합니다. 조금 아쉽지만 이 문제도 어떻게든 해결이 될 거예요. 어떻게 해결할지 기대하면서 읽어야겠죠?

도플러 효과란 전파를 비롯한 전자기파를 발생시키는 물체가 **관측자 기준으로 멀어지거나 가까워질 때 관측자가 측정하는 전자기파의 파장이 실제와 달라지는 현상**이다. 〈예를 들어, 정지해 있는 펄스 레이더 센서가 움직이는 물체에 마이크로파를 쏘면 반사된 마이크로파의 파장은 처음과 다르게 측정된다.〉 이를 통해 물체의 이동 방향·속도·센서와의 거리를 **정확하게 계산**할 수 있다. 물체가 센서로부터 〈멀어지는 경우, 반사되는 전자기파의 파장은 초깃값보다 크게 측정되며 가까워지는 경우에는 반대의 상황이 나타나기 때문이다. 이때 파장이 작게 측정되는 현상을 청색 편이, 크게 측정되는 현상을 적색 편이라고 한다.〉

→ 물체-센서 거리 ↑ → 전자기파 파장 측정값 ↑ → 적색 편이
물체-센서 거리 ↓ → 전자기파 파장 측정값 ↓ → 청색 편이

갑자기 ‘도플러 효과’라는 개념이 소개됩니다. 당황스럽지만 일단 읽어 보는데, 이 효과는 ‘물체’가 ‘관측자’ 기준으로 ‘멀어지거나 가까워질 때’ 발생한다고 해요! 잠깐, 우리가 지금 읽고 있는 게 뭐였죠? 그렇죠! ‘레이더 센서’의 측정 과정에서 ‘센서’와 ‘물체’ 사이의 거리가 ‘변할’ 때 측정이 어렵다는 문제점에 대한 해결책이었어요. 그리고 ‘도플러 효과’의 정의는 이 문제점과 정확히 대응되네요. ‘관측자’가 ‘센서’에 해당하고, 이 ‘관측자’와 ‘물체’ 간의 거리가 ‘멀어지거나 가까워질 때’가 곧 ‘변할 때’를 의미한다는 것을 잡을 수 있어야 합니다! **이렇게 같은 말을 은근 슬쩍 다르게 표현하는 경우에 주목할 수 있어야 합니다.** ‘내가 지금 뭘 읽고 있는지’에 주목하며 ‘도플러 효과’와 같은 정보의 역할을 생각하면 충분히 해낼 수 있어요!

아무튼, 이를 조금 더 확실하게 이해시켜주기 위해서 예시를 들어주고 있습니다. 이 예시는 당연히 ‘펄스 레이더 센서’의 예시네요. 지문에 명시되지는 않았지만, ‘정보의 역할’을 통해 우리가 지금 읽고 있는 ‘도플러 효과’가 ‘펄스 레이더 센서’의 문제점을 해결할 것이라는 생각을 했으니 ‘펄스 레이더 센서’와 관련된 예시가 나오는 것은 너무나 당연하게 받아들여야 합니다. ‘펄스 레이더 센서’는 정지해 있고, ‘물체’는 움직인다면 이들의 ‘거리’가 ‘변할’ 것이고, (이 생각을 할 수 있어야 해요!) 이 경우 ‘도플러 효과’에 의해 반사된 마이크로파의 ‘파장’이 다르게 측정되는 거네요. 우리의 생각에 방점을 찍어 주는 문장도 바로 뒤에 나오니다. 이를 통해 물체의 이동 방향, 속도, ‘센서, 즉 관측자와의 거리’를 정확하게 측정할 수 있대요! 역시 ‘도플러 효과’는 ‘거리 측정’의 정확성을 높이는 역할을 하고 있었네요.

이와 관련된 비례/증감 관계가 제시되는데, 가볍게 메모해주시면 되겠죠? ‘청색/적색 편이’의 예시도 가볍게 정리할 수 있구요. ‘도플러 효과’가 일어날 때 파장의 측정값이 어떻게 변하는지를 설명하고 있어요. 참고로 ‘반대의 상황’과 같은 서술에 아무렇지 않게 반응할 수 있어야 합니다. 2015학년도 수능 B형 ‘슈퍼문’ 관련 지문 등에서 자주 사용하던 것이니까요.

한편 **라이더 센서**는 기본적으로 〈송신부, 수신부, 데이터 처리부로 구성〉되며, **적외선 레이저를 목표물에 조사함으로써 물체까지의 거리를 측정하는 기술**이다. ①송신부가 레이저 펄스를

물체에 조사하면 ②레이저 펄스는 물체에 부딪혀 반사되고 ③수신부는 이를 검출한다. <이때 송신부는 레이저를 여러 개의 층으로 나누어 방출시킨다.> **데이터 처리부**는 센서가 송신한 레이저가 수신부에서 검출되기까지 소요된 시간을 계산하여 알아낸 거리 정보를 통해 3D 지도를 만드는데, 이를 **포인트 클라우드**라고 한다. **라이다 센서**는 파장이 짧은 적외선을 이용하여 정확한 포인트 클라우드를 형성할 수 있다. <파장이 짧을수록 분해능이 작기 때문이다.> **분해능**이란 인접한 두 개의 점을 별개의 것으로 인식할 수 있는 최소 거리를 뜻한다. 적외선은 마이크로파보다 파장이 짧으므로 라이다 센서는 레이더 센서보다 물체의 형태를 정확하게 표현할 수 있다. 따라서 레이더 센서가 주변 사물의 형태를 파악하기 위해서는 반드시 **카메라**와 함께 활용해야 한다.

-> 파장 ↓ → 분해능 ↓

지금까지 열심히 '레이더 센서'에 대한 내용을 이해했으니, 이제는 '라이다 센서'에 대해 알아봐야겠지요? 라이다 센서는 '송신부, 수신부, 데이터 처리부'로 구성되는데, '적외선 레이저'를 이용해서 물체까지의 '거리'를 측정하는 기술이라고 해요. 크게 세 가지 생각이 동시에 들어야 합니다. 먼저 '라이다 센서'의 구성 요소가 제시되었으니 이 구성 요소들의 역할을 기준으로 정보를 처리해야겠다는 생각을 할 수 있어야겠지요. 기술 지문 독해의 기본이니까요. 또한, '레이더 센서'와의 차이점 역할을 하고 있던 '적외선 레이저'에도 주목해야 합니다. 이제는 '마이크로파'를 쓰는 게 아니에요! 마지막으로 '거리' 측정! 우리가 지금 수많은 정보를 받아들이고 있지만, 결국 이 지문의 화제는 자율 주행 자동차가 '거리'를 구하는 방법에 대한 내용입니다. '라이다 센서'도 결국 '거리'를 구하게 해 준다는 생각을 하셔야 합니다. 이런 생각들이 너무나 당연하게 느껴져야 해요. '화제'를 인식하고, '내가 지금 무엇을 읽고 있는가'에 집중한다면 충분히 해낼 수 있어요!

'라이다 센서'의 작동 과정은 크게 3단계로 이루어지네요. 어렵지 않습니다. '송신부'가 '적외선 레이저'를 쏘고, '물체'에 부딪혀 반사된 레이저를 '수신부'가 받아들이는 거예요. 역시 처음에 나왔던 '우물' 예시와 똑같네요. 이런 생각은 자연스레 들겠지요? 아무튼 이때 송신부는 레이저를 여러 개의 층으로 나누어 방출시킨대요. 왜 그런지는 모르겠지만, 그냥 그렇다는 생각을 하면서 계속 읽어봅시다. 하나의 궁금증, '아니 그래서 거리는 어떻게 구하는 거지?'는 계속해서 가진 채로요!

조금만 더 읽어보니, '데이터 처리부'라는 것이 나옵니다. 애는 송신된 레이저가 수신부에서 검출될 때까지의 '시간'을 계산하여 '거리'를 알아내고, 이를 통해 '포인트 클라우드'라는 3D 지도를 만든다고 합니다. '레이더 센서'와 똑같네요. 검출되는 '시간'을 계산해서, 물체까지의 '거리'를 계산하는 거예요! 우리의 궁금증이 한 번 더 해소되고 있습니다.

그런데 '라이다 센서'는 파장이 짧은 '적외선'을 쓰기에 '정확한' 포인트 클라우드를 형성할 수 있다고 해요. 무슨 소리인지 전혀 모르겠는데, 적외선과 같이 파장이 짧으면 '분해능'이 작기 때문이래요. 일단 비례/증감 관계이니 메모하고 계속 읽어보니, '분해능'의 정의가 제시됩니다. '인접한 두 개의 점을 별개의 것으로 인식할 수 있는 최소 거리'이니, 이게 작으면 엄청나게 가까이 있는 점이라도 서로 별개의 것으로 인식할 수 있는 것이죠. 결국, '라이다 센서'는 '레이더 센서'보다 '물체의 형태'를 더 정확하게 표현할 수 있다고 합니다! 이 많은 문장들이 결국 다 똑같은 말을 하고 있다는 게 잡혀야 해요. '라이다 센서'는 마이크로파보다 파장이 짧은 적외선을 활용하기에 분해능이 작고, 따라서 물체의 형태를 정확하게 파악하는 것이 용이하기에 데이터 처리부가 만드는 '포

인트 클라우드'는 아주 정확하다! 이 흐름이 잡히는 순간 이 문단의 많은 정보량은 하나로 줄어듭니다. 이렇게 '같은 말'을 인식하면서 정보량을 줄여 가는 것, 지문 독해의 기본이에요!

여기까지는 좋았는데, '레이더 센서'가 주변 사물의 형태를 파악하기 위해선 '카메라'가 필수적이라고 합니다. 뜬금없이 '카메라'는 왜 나온 거죠? 여기서도 그냥 '그렇구나~'하고 넘어가도 되지만, 조금만 생각해봅시다. '카메라'라는 정보의 역할은 무엇일까요? 그렇죠! '물체의 형태 파악'을 돕는 기구! '레이더 센서'는 '라이다 센서'보다 파장이 긴 마이크로파를 사용하므로, 물체의 형태 파악이 부정확할 겁니다. 이를 보완해주는 것이 바로 '카메라'인 것이죠. 결국 또 똑같은 말이었네요. 여기까지 생각해보시면 이 문단을 완벽하게 뚫어낸 것입니다. 잘하고 있죠?

<레이더 센서가 근거리와 원거리의 물체 모두를 감지할 수 있는 것과 달리, 라이다 센서는 근거리의 물체를 감지하기 어렵다. 또한 눈·비·안개 등의 악천후에서도 레이더 센서가 라이다 센서보다 높은 성능을 보인다. 그러나 야간에는 라이다 센서가 레이더 센서에 비해 더욱 월등한 성능을 보이므로 서로의 단점을 보완할 수 있다.> 따라서 자율 주행 자동차는 두 센서를 모두 이용하기도 한다.

마지막까지 '레이더 센서'와 '라이다 센서'를 비교하고 있습니다. '근거리 감지', '악천후', '야간' 등의 기준을 통해 비교되고 있다는 걸 인식해주셔야 해요. 각 센서가 언제 유리한지 완벽하게 외우지는 못하더라도요! 어쨌든 이렇게 각 센서는 장단점이 있어서, '자율 주행 자동차'는 두 센서를 모두 이용하기도 한다고 합니다.

중간중간 불친절한 서술을 통해 맥락을 잃게 만드는 요소가 많았지만, 결국 자율 주행 자동차의 '거리' 측정이라는 포인트와 각 센서 간 '비교 포인트' 인식만 제대로 해 주셨다면 생각보다 쉽다는 느낌을 받을 수도 있는 지문이었습니다. 그럼 문제를 풀면서 우리가 얼마나 잘 읽었는지 확인해 봅시다.

| 물랐던 어휘 정리하기 | | | | | |
|-------------|--|--|--|--|--|
| | | | | | |

1. ⑤

| 선지 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
|---------|----|-----|-----|-----|-----|
| 선택률(예상) | 7% | 11% | 15% | 24% | 43% |

① '레이더 센서'는 마이크로파를 이용하고, 물체까지의 '거리'를 측정합니다. 이 정도 정보는 우리 머릿속에 강하게 박혀 있으면 좋겠어요.

② '도플러 효과'의 역할을 정확하게 잡았는지 묻는 선지입니다. '도플러 효과'는 '센서'와 '물체' 사이의 거리가 '변할' 때 거리 측정의 오차를 줄이기 위해 이용되는 정보였어요. 물론 이 선지는 기억이 안 나더라도 지문으로 돌아가서 확인할 수 있겠지만, 이걸 지문으로 돌아가서 확인하느냐, 아니면 지문을 읽으면서부터 생각했기에 너무나 당연하게 지

을 수 있는냐가 실력 차이라고 보셔야 해요. 단순히 문제를 맞혔다고 똑같은 게 아닙니다!

③ 역시 우리 머릿속에 정확하게 들어 있어야 하는 정보입니다. 각각 '마이크로파', '적외선 레이저'와 같은 '펄스'가 '물체'에 반사되어 돌아오는 '시간'을 이용해서 '거리'를 측정하는 것이죠. 이 선지를 지문으로 돌아가지 않고 지우지 못했다면 지문을 장악하지 못한 겁니다. 잘하고 있을 것이라 믿어요.

④ '라이다 센서'에서 '데이터 처리부'의 역할을 묻고 있습니다. 이 '데이터 처리부'는 '송신부'가 쏜 레이저가 물체에 반사된 후 '수신부'에서 다시 검출될 때까지의 '시간'을 계산하여 '포인트 클라우드'를 만드는 것이었어요. 여기에 '송신부'가 레이저를 쏠 때는 여러 개의 층으로 나누어서 쏜다고 했으니 맞는 말이겠네요.

FAQ

Q : '데이터 처리부'가 만드는 '포인트 클라우드'는 이 지문의 화제인 '거리'와 관련된 것이지 않나요? 그런데 4번 선지에선 '물체의 형태를 파악한다'고 했는데, 이게 어떻게 맞는 말인지 모르겠어요.

A : 4문단의 흐름을 장악했다면 너무나 당연한 내용입니다. '포인트 클라우드'는 파장이 짧은 '적외선'을 이용해서 만든 것이기에 '분해능'이 작고, 따라서 '정확한 물체 형태 표현'이 가능하다고 했어요! 4문단에서 이 이야기만 계속 했잖아요. 그럼 '데이터 처리부'가 만드는 '포인트 클라우드'는 당연히 '물체의 형태'를 파악하게 해주겠죠.

⑤ '레이더 센서'가 고주파를 사용하는 것도 맞고, '라이다 센서'에 비해 목표물의 정확한 형태를 표현하는 데 불리한 것은 맞는데, '짧은 파장'이요? 4문단의 똑같은 말들을 정리하면서, '라이다 센서'가 '레이더 센서'에 비해 물체의 형태를 더 정확하게 표현할 수 있는 이유는 '라이다 센서'가 사용하는 '적외선'의 파장이 더 짧기 때문이었죠? '물체의 형태'와 관련된 정보의 흐름을 정확하게 파악했다면, 너무나 쉽게 답으로 고를 수 있었습니다.

2. ②

| | | | | | |
|---------|-----|-----|----|----|-----|
| 선지 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 선택률(예상) | 12% | 63% | 6% | 8% | 11% |

- 이 지문에서 가장 중요한 내용 중 하나였습니다. '관측자'가 '우물'에 '돌'을 던져서 '깊이'를 알아내는 것은, '레이더 센서'가 '물체'에 '마이크로파'를 던져서 '거리'를 알아내는 것, 혹은 '라이다 센서'가 '물체'에 '적외선 레이저'를 던져서 '거리'를 알아내는 것과 완벽하게 대응되었죠? 이를 미리 생각할 수 있었어야하고, 생각했다면 답은 '레이더 센서와 물체 간의 거리 - 마이크로파'거나 '라이다 센서와 물체 간의 거리 - 적외선 레이저'임을 알 수 있습니다.

① '카메라'의 역할을 정확히 잡지 못하고 지문 내용 파악도 제대로 안 되었다면 본인도 모르게 손이 갈 수 있는 선지였습니다. '카메라'는 물체의 '형태'를 파악하게 해 주는 것이지, '거리'와는 아무런 상관이 없었죠?

② 우리가 찾던 내용 그 자체네요.

③ '레이더 센서'와 '적외선'은 좋은 한 쌍이 되기엔 어려워 보입니다.

④⑤ '라이다 센서'와 '마이크로파, 전파' 등도 좋은 한 쌍은 아니죠?

뒷북 해설

사실 '우물' 예시와 '자율 주행 자동차'가 100% 완벽하게 들어 맞지는 않아요. 돌을 다시 정리하자면,

우물 : '돌'을 던지고 땅에 부딪혀서 들리는 '소리'가 관측자에게 들릴 때까지의 '시간'을 통해 '깊이' 계산

자율 주행 자동차 : '펄스'를 던지고 물체에 부딪힌 뒤에 다시 센서로 돌아올 때까지의 '시간'을 통해 '거리' 계산

즉, 우물에서 '돌'은 다시 돌아오지 않고 '소리'가 되어 반사되지만, 자율 주행 자동차에서 '펄스'는 반사되어서 다시 돌아온다는 거예요. 이렇게 미묘한 차이점까지도 생각하셨다면 정말 잘 읽어낸 것이죠. 문제풀이와는 상관이 없지만, '사례-원리 연결'이라는 기본적인 독해 태도를 이용해서 조금 더 디테일하게 읽어보면 이런 생각까지 할 수 있다는 걸 말씀드리고 싶었어요.

3. ⑤

| | | | | | |
|---------|-----|----|-----|----|-----|
| 선지 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 선택률(예상) | 27% | 6% | 13% | 7% | 47% |

- '레이더 센서'와 '라이다 센서'를 비교하는 문제입니다. 지문에서 다양하게 제시되었던 비교 포인트를 활용할 거예요. 우리가 정리한 내용을 이용해서 정확하게 따져봅시다.

① '야간'과 '악천후'라는 말이 그저 비슷한 말이라고 생각한다면 충분히 낯설 수 있는 선지입니다. '야간'에는 '라이다 센서'가 훨씬 성능이 좋고, '악천후'에는 '레이더 센서'가 더 높은 성능을 보인다고 했습니다. 그럼 야간이나 악천후에 '레이더 센서'를 이용하는 게 유리하다는 건 틀린 말이죠. '야간'에는 '라이다 센서' 위주로 사용해야 하니까요! 이렇게 선지에서 묻는 것을 정확하게 따지며 해결하려는 태도가 아주 중요합니다.

② 자율 주행 자동차가 '레이더 센서'만 이용하는 경우에는 '분해능'이 크게 나오고, 이에 따라 물체의 형태를 파악하기 위해 '카메라'가 필요한 것이죠? 카메라가 필요 없다는 건 말이 안 돼요. 또한, 형태의 파악이 안 되어도 정상적인 주행은 가능하겠지만 분해능이 크기 '때문에' 정상적인 주행이 가능한 것은 아니죠? 인과관계는 항상 정확히 따져 주어야 합니다!

③ '라이다 센서'는 '인접한 두 개의 점을 서로 다른 것으로 인식하는 최소 거리', 즉 '분해능'이 작은 것도 맞고, '근거리'의 물체를 감지하기 어려운 것도 맞습니다. 그런데, 이 둘이 어떤 상관이 있나요? '분해능'이 작은 것은 '물체의 형태 파악'을 정확하게 해 줄 뿐이지, '근거리'에 있는 물체를 감지하게 하는 것과는 아무런 상관이 없죠? 이처럼 각각은 맞는 말이라도 이들의 연결 고리가 적절하지 않은 경우에는 답이 될 수 없다는 것! 확실하게 인식하도록 합시다.

④ 반대로 써 놓은 것이죠? '레이더 센서'의 파장이 '라이다 센서'의 파장보다 더 길고, 물체의 모습을 구체적으로 그려내기에도 불리해요.

⑤ 너무나 쉽게 답이 나오네요. 결국 마지막 문단에서 이야기하고자 한 내용도 이거죠? 자율 주행 자동차는 상황에 맞게 '레이더 센서'와 '라이다 센서'를 이용해서 주변 사물과의 '거리' 혹은 해당 사물의 '형태'를 파악합니다! 답 선지가 쉽게 나왔지만, 앞에서 낫일 만한 요소가 존재해 실제 출제된다면 의외로 정답률은 낮게 나오는 문제로 볼 수 있습니다.

4. ④

| 선지 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
|---------|-----|----|-----|-----|-----|
| 선택률(예상) | 10% | 6% | 12% | 59% | 13% |

- <보기>부터 정리해야겠지요? A가 '자율 주행 자동차'이고, B는 '물체'입니다. 수직선 위에서 이들이 정지하거나 움직인다는 내용을 보고 '도플러 효과'가 떠올랐으면 좋겠어요. '도플러 효과'의 정의와 직결되는 상황이니깐요. 이걸 떠올리지 못 해도 상관은 없지만, 정말 잘 읽어냈다면 충분히 할 수 있는 생각이라고 봐요. 바로 선지 판단해봅시다.

① '안개 낀 밤'입니다. 3번 문제의 1번 선지를 판단하는 과정에서, '안개'와 같은 '악천후'와 '밤'이라는 '야간'은 다른 범주의 정보임을 파악했어야 해요! 그럼 '안개'를 커버하기 위해 '레이더 센서'를, '밤'을 커버하기 위해 '라이다 센서'를 모두 사용해야 한다는 걸 알 수 있네요.

② '라이다 센서'를 이용했는데 거리 측정에 실패했다면, '라이다 센서'의 단점이 작용했을 겁니다. 그리고 '라이다 센서'의 단점 중 하나는 '근거리 측정'이었죠? 쉽게 지을 수 있네요.

③ A와 B가 모두 같은 방향으로 움직이는데 '펄스 레이더 센서'를 통해 측정된 '파장'의 값이 초깃값과 같다고 합니다! '파장'을 보자마자 바로 '도플러 효과'가 떠올라야 합니다. '도플러 효과'의 경우, '물체'와 '센서' 사이의 거리가 '변할' 때 파장도 변하는 것이었습니다. 그런데 '물체'와 '센서'가 모두 움직여도 불구하고 파장이 변하지 않았다면, 거리가 변하지 않았음을 추론할 수 있겠죠.

④ 이번엔 A가 왼쪽으로 움직이는데 '청색 편이' 현상이 나타난 경우입니다. '청색 편이' 현상은 '물체'와 '센서' 사이의 거리가 짧아져 파장의 측정값도 초깃값보다 작아지는 걸 말해요. A와 B 사이의 거리가 짧아졌다면, B가 A보다 더 '빠르게' 왼쪽으로 움직였겠죠. 어렵지 않게 답으로 고를 수 있었습니다.

⑤ 4번 선지와 반대의 상황이지요? A가 오른쪽으로 움직이는데, '파장'이 크게 측정된, 즉 A와 B 사이의 거리가 '멀어진' 경우입니다. 그럼 B는 A보다 훨씬 빠르게 오른쪽으로 움직여서 계속 도망가야겠죠. 그래야 둘 사이의 거리가 멀어질 테니까요.

뒷북 해설

3~5번 선지에서 묻고자 하는 것은 '도플러 효과'와 관련된 예시의 확장된 이해였습니다. 3문단의 '도플러 효과' 관련 예시에서는 센서가 '정지'한 상태에서 물체가 '이동'하는 경우를 다뤘는데, 사실 센서와 물체 사이의 거리가 '변할' 때는 아래의 세 케이스가 있어요.

- 1) 센서 정지 / 물체 이동 : 지문에 나온 예시와 같은 케이스죠.
- 2) 센서 이동 / 물체 정지 : 지문 및 문제에서 다루지 않은 상황입니다.
- 3) 센서 이동 / 물체 이동 : 3~5번 선지와 관련되죠? 둘 다 이동하는 경우, 3번 선지처럼 거리가 유지될 수도 있지만 4~5번 선지처럼 거리가 변할 수도 있다는 거예요!

이렇게 지문에 제시된 상황 외에도 다른 상황까지 풍부하게 생각할 수 있는 사고력을 기르도록 합시다!

5. ②

| 선지 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
|---------|-----|-----|----|----|-----|
| 선택률(예상) | 10% | 53% | 8% | 7% | 22% |

- '라이다 센서'에 대해 추가적인 설명을 해 주는 <보기>입니다. 다른 <보기>도 마찬가지지만, 이런 경우엔 마치 다른 지문을 읽듯이 꼼꼼하게 독해해주는 게 중요해요!

'라이다 센서'의 크기와 제작비용은 자율 주행 자동차의 상용화를 늦추고 있고, 이는 '기계식 라이다 센서'를 사용하기 때문이라고 해요. 아 그럼 '기계식 라이다 센서'가 되게 크고 비싼가보네요. 이를 극복하기 위해 나온 것이 '고정형 라이다 센서'인데, 애는 360°의 시야각을 가지는 '기계식 라이다 센서'보다는 시야각이 작아 성능이 낮지만, (여기서 비교 포인트를 정확하게 인식해야 합니다! '시야각'이 큰 '기계식'이에요!) 차량의 네 꼭짓점에 설치하면 '기계식 라이다 센서'에 필적하는 시야각, 즉 '성능'을 확보할 수 있다고 해요. 크게 어렵지 않네요. '고정형'이 '기계식'보다 더 싸고 성능은 낮지만, 네 꼭짓점에 모두 설치하는 방식으로 그 한계를 극복하는 거예요!

여기서 중요한 것은 '검은색 부분'이 의미하는 바입니다. '검은색 부분'은 '시야각'이 아니라 '감지할 수 없는 부분'이에요! 그런데 X의 검은색 부분은 원 모양인데, Y의 검은색 부분은 각이 져 있는 모양이네요! '기계식 라이다 센서'는 360°의 시야각을 가진다고 했으니, 원 모양의 검은색 부분을 가진 X가 '기계식 라이다 센서'를 사용하는 경우에, 각이 진 검은색 부분을 가진 Y가 '고정형 라이다 센서'를 사용하는 경우에 해당하겠습니까. Y의 경우에는 시야각이 작은, 즉 검은색 부분이 큰 '고정형 라이다 센서' 여러 개를 합쳐 X와 같은 '기계식 라이다 센서'에 필적하는 시야각을 만들어낸 것이죠! 지문을 독해하듯이 꼼꼼하게 읽어주시면 내용 자체는 크게 어렵지 않습니다. 선지 판단해봅시다.

① 크기가 작은 것은 '고정형'을 사용하는 Y이고, 비싼 것은 '기계식'을 사용하는 X입니다. 그냥 틀린 말이에요.

② '기계식'은 360°의 시야각을 가지기에 하나만 써도 되지만, '고정형'은 그렇지 않아 네 꼭짓점에 모두 달아야 한다고 했습니다. 그럼 X와 달리 Y는 여러 개의 라이다 센서를 활용한다는 건 맞는 말이에요!

③ X든 Y든 모두 '라이다 센서'를 활용하기에, '근거리' 탐지에 약하다는 약점은 공유하고 있을 것입니다. '달리'는 틀린 말이에요. 실제로 그림을 봐도, 감지하지 못하는 검은색 부분이 근거리에만 몰려 있죠?

④ Y에 사용되는 라이다 센서가 X에 사용되는 라이다 센서에 비해 자율 주행 자동차의 상용화에 더 큰 역할을 하는 것은 맞지만, '성능'이 좋은 것은 아니죠? 여기서 '성능'이 곧 '시야각'이었는데, '시야각'은 '기계식'이 압도적이니까요.

⑤ 대충 읽으면 낫일 수도 있는 선지입니다. 선지에서 묻는 걸 정확하게 잡아야 해요! 선지에서 '수신부'와 '데이터 처리부'의 역할을 묻고 있습니다. '수신부'는 '송신부'가 쏜 레이저를 검출하는 역할을 하고, '데이터 처리부'는 그 검출 시간을 계산해서 '포인트 클라우드'라는 3D 지도를 형성하는 역할을 합니다. 3D 지도는 '데이터 처리부'가 알아서 만드는 것이지, '수신부'로부터 전달받는 게 아니에요. 지문에서부터 '라이다 센서'를 구성하는 요소들의 역할을 정확히 잡았어야 하고, 선지에서도 묻는 것을 정확히 판단했어야 하는 선지입니다. 여러분은 아주 쉽게 지워냈을 것이라고 믿어요.

해당 지문은 2021학년도 6월 모의평가 [25~28] '영상 안정화 기술'을 모티브로 하여 제작했습니다. 다시 풀어보고, 어떤 점이 유사하며 평가원은 우리에게 어떤 '생각의 틀'을 요구하는지 잘 정리해봅시다.

[25~28] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

일반 사용자가 디지털 카메라를 들고 촬영하면 손의 미세한 떨림으로 인해 영상이 번져 흐려지고, 건거나 뛰면서 촬영하면 식별하기 힘들 정도로 영상이 흔들리게 된다. 흔들림에 의한 영향을 최소화하는 기술이 영상 안정화 기술이다.

영상 안정화 기술에는 빛을 이용하는 광학적 기술과 소프트웨어를 이용하는 디지털 기술 등이 있다. 광학 영상 안정화(OIS) 기술을 사용하는 카메라 모듈은 렌즈 모듈, 이미지 센서, 자이로센서, 제어 장치, 렌즈를 움직이는 장치로 구성되어 있다. 렌즈 모듈은 보정용 렌즈들을 포함한 여러 개의 렌즈들로 구성된다. 일반적으로 카메라는 렌즈를 통해 들어온 빛이 이미지 센서에 닿아 피사체의 상이 맺히고, 피사체의 한 점에 해당하는 위치인 화소마다 빛의 세기에 비례하여 발생한 전기 신호가 저장 매체에 영상으로 저장된다. 그런데 카메라가 흔들리면 이미지 센서 각각의 화소에 닿는 빛의 세기가 변한다. 이때 OIS 기술이 작동되면 자이로 센서가 카메라의 움직임을 감지하여 방향과 속도를 제어 장치에 전달한다. 제어 장치가 렌즈를 이동시키면 피사체의 상이 유지되면서 영상이 안정된다.

렌즈를 움직이는 방법 중에는 보이스코일 모터를 이용하는 방법이 많이 쓰인다. 보이스코일 모터를 포함한 카메라 모듈은 중앙에 위치한 렌즈 주위에 코일과 자석이 배치되어 있다. 카메라가 흔들리면 제어 장치에 의해 코일에 전류가 흘러서 자기장과 전류의 직각 방향으로 전류의 크기에 비례하는 힘이 발생한다. 이 힘이 렌즈를 이동시켜 흔들림에 의한 영향이 상쇄되고 피사체의 상이 유지된다. 이외에도 카메라가 흔들릴 때 이미지 센서를 움직여 흔들림을 감쇄하는 방식도 이용된다.

OIS 기술이 손 떨림을 훌륭하게 보정해 줄 수는 있지만 렌즈의 이동 범위에 한계가 있어 보정할 수 있는 움직임의 폭이 좁다. 디지털 영상 안정화(DIS) 기술은 촬영 후에 소프트웨어를 사용해 흔들림을 보정하는 기술로 역동적인 상황에서 촬영한 동영상에 적용할 때 좋은 결과를 얻을 수 있다. 이 기술은 촬영된 동영상상을 프레임 단위로 나눈 후 연속된 프레임 간 피사체의 움직임을 추정한다. 움직임을 추정하는 한 방법은 특징점을 이용하는 것이다. 특징점으로는 피사체의 모서리처럼 주위와 밝기가 뚜렷이 구별되며 영상이 이동하거나 회전해도 그 밝기 차이가 유지되는 부분이 선택된다.

먼저 k 번째 프레임에서 특징점들을 찾고, 다음 k+1 번째 프레임에서 같은 특징점들을 찾는다. 이 두 프레임 사이에서 같은 특징점이 얼마나 이동하였는지 계산하여 영상의 움직임을 추정한다. 그리고 흔들림이 발생한 곳으로 추정되는 프레임에서 위치 차이만큼 보정하여 흔들림의 영향을 줄이면 보정된 동영상은 움직임이 부드러워진다. 그러나 특징점의 수가 늘어날수록 연산이 더 오래 걸린다. 한편 영상을 보정하는 과정에서 영상을 회전하면 프레임에서 비어 있는 공간이 나타난다. 비어 있는 부분이 없도록 잘라 내면 프레임들의 크기가 작아지는데, 원래의 프레임 크기를 유지하려면 화질은 떨어진다.

25. 윗글을 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 디지털 영상 안정화 기술은 소프트웨어를 이용하여 이미지 센서를 이동시킨다.
- ② 광학 영상 안정화 기술을 사용하지 않는 디지털 카메라에도 이미지 센서는 필요하다.
- ③ 연속된 프레임에서 동일한 피사체의 위치 차이가 작을수록 동영상의 움직임이 부드러워진다.
- ④ 디지털 카메라의 저장 매체에는 이미지 센서 각각의 화소에서 발생하는 전기 신호가 영상으로 저장된다.
- ⑤ 보정 기능이 없다면 손 떨림이 있을 때 이미지 센서 각각의 화소에 닿는 빛의 세기가 변하여 영상이 흐려진다.

26. 윗글의 'OIS 기술'에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 보이스코일 모터는 카메라 모듈에 포함되는 장치이다.
- ② 자이로 센서는 이미지 센서에 맞는 영상을 제어 장치로 전달한다.
- ③ 보이스코일 모터에 흐르는 전류에 의해 발생한 힘으로 렌즈의 위치를 조정한다.
- ④ 자이로 센서가 카메라 움직임을 정확히 알려도 렌즈 이동의 범위에는 한계가 있다.
- ⑤ 흔들림에 의해 피사체의 상이 이동하면 원래의 위치로 돌아오도록 렌즈나 이미지 센서를 이동시킨다.

27. 윗글을 참고할 때, <보기>의 A~C에 들어갈 말을 바르게 짝지은 것은?

— <보 기> —

특징점으로 선택되는 점들과 주위 점들의 밝기 차이가 (A), 영상이 흔들리기 전의 밝기 차이와 후의 밝기 차이 변화가 (B) 특징점의 위치 추정이 유리하다. 그리고 특징점들이 많을수록 보정에 필요한 (C)이/가 늘어난다.

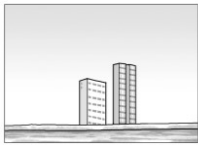
- | | A | B | C |
|---|------|------|--------|
| ① | 클수록 | 클수록 | 프레임의 수 |
| ② | 클수록 | 작을수록 | 시간 |
| ③ | 클수록 | 작을수록 | 프레임의 수 |
| ④ | 작을수록 | 클수록 | 시간 |
| ⑤ | 작을수록 | 작을수록 | 프레임의 수 |

28. 윗글을 읽고 <보기>를 이해한 반응으로 가장 적절한 것은?
[3점]

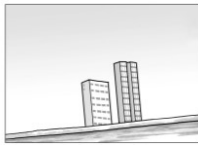
— <보 기> —

새로 산 카메라의 성능을 시험해 보고 싶어서 OIS 기능을 켜고 동영상을 촬영했다. 빌딩을 찍는 순간, 바람에 휘청하여 들고 있던 카메라가 기울어졌다. 집에 돌아와 촬영된 영상을 확인하고 소프트웨어로 보정하려 한다.

(촬영한 동영상 중 연속된 프레임)



㉠ k 번째 프레임



㉡ k+1 번째 프레임

- ① ㉠에서 프레임의 모서리 부분으로 특징점을 선택하는 것이 움직임 추정하는 데 유리하겠군.
- ② ㉡을 DIS 기능으로 보정하고 나서 프레임 크기가 변했다면 흔들림은 보정되었으나 원래의 영상 일부가 손실되었겠군.
- ③ ㉠에서 빌딩 모서리들 간의 차이를 특징점으로 선택하고 그 차이를 계산하여 ㉡을 보정하겠군.
- ④ ㉠은 OIS 기능으로 손 떨림을 보정한 프레임이지만, ㉡은 OIS 기능으로 보정해야 할 프레임이겠군.
- ⑤ ㉡을 보면 ㉠이 촬영된 직후 카메라가 크게 움직여 DIS 기능으로는 완전히 보정되지 않았다는 것을 알 수 있겠군.

계속 설명한 내용이니 또 설명하지는 않을게요. 바로 안 떠오른다면, 제가 왜 저 부분들에 작은 따옴표를 쳤는지 꼭 생각해보도록 합시다! 이외에 '이미지 센서'를 움직여서 '흔들림을 감소'하는 방식도 있다고 하네요. '이미지 센서'는 피사체에 상이 맺히게 하고, 화소마다 전기 신호를 발생하게 하는 기능뿐만 아니라 '흔들림 감소'의 역할도 할 수 있는 다재다능한 친구였어요.

어쨌든 이들도 순서의 느낌을 이용해서 정보를 제시하고 있습니다. 가법계 번호를 이용해서 과정을 끊어줄 수 있겠죠? 우리는 지금 OIS 기술에서 '렌즈를 이동시키는 방법'에 대해 읽고 있고, 이 기술의 '목적'은 '영상 안정화'예요! 이 흐름 꼭 쥐고 있어야 합니다.

OIS 기술이 손 떨림을 훌륭하게 보정해 줄 수는 있지만 렌즈의 이동 범위에 한계가 있어 보정할 수 있는 움직임의 폭이 좁다. 디지털 영상 안정화(DIS) 기술은 촬영 후에 소프트웨어를 사용해 흔들림을 보정하는 기술로 역동적인 상황에서 촬영한 동영상에 적용할 때 좋은 결과를 얻을 수 있다. 이 기술은 ①촬영된 동영상을 프레임 단위로 나눈 후 ②연속된 프레임 간 피사체의 움직임을 추정한다. 움직임을 추정하는 한 방법은 특징점을 이용하는 것이다. 특징점으로는 피사체의 모서리처럼 주위와 밝기가 뚜렷이 구별되며 영상이 이동하거나 회전해도 그 밝기 차이가 유지되는 부분이 선택된다.

그런데 이러한 OIS 기술도 한계가 있네요. 바로 '렌즈의 이동 범위'입니다. 보정할 수 있는 움직임이 폭이 좁다는 거죠! 이것 해결하기 위해, 앞에서 이야기한 '디지털 기술'이 소개되고 있네요. 이 흐름이 잡혀야 합니다! 내가 지금 뭘 읽고 있는지 끊임없이 생각해 봐요. 아무튼 DIS 기술이라는 건 '촬영 후'에 소프트웨어를 사용해 흔들림을 보정하는 기술인데, 역시 순서의 느낌을 살려 정보를 제시하고 있네요. 먼저 영상을 '프레임' 단위로 나누고, 연속된 프레임 간의 '움직임을 추정'하는 것입니다. 무슨 말인지 잘 모르겠는데, 이 '움직임 추정'에는 주로 '특징점'을 사용한다는 말이 이어지고 있어요. 계속 생각을 해야 합니다! '특징점'이라는 말이 왜 나왔는지 납득을 하면서 가야 해요. '특징점'은 '연속된 프레임 간 움직임 추정'을 위해 존재하는 개념이에요! 이러한 '특징점'은 '피사체의 모서리' 같은 걸 주로 사용하는데, 핵심은 '밝기'가 주위와 뚜렷이 구분되며 영상이 이동하거나 회전해도, 즉 '카메라가 흔들려도' 그 밝기 차이가 유지되는 부분이 선택된다고 합니다.

정보가 불친절하게 제시되어 인식하기 쉽지 않았지만, 사실 굉장히 단순한 구조의 지문이었어요. 계속해서 원리를 순서의 느낌을 살려 제시하고 있고, '보이스코일 모터', '특징점' 같은 정보들이 마지막 과정을 보충 설명하기 위한 개념으로 제시되는 형태인 거죠. 이것만 파악했으면 정말 쉬운 지문이었을 거예요.

①먼저 k 번째 프레임에서 특징점들을 찾고, 다음 k+1 번째 프레임에서 같은 특징점들을 찾는다. ②이 두 프레임 사이에서 같은 특징점이 얼마나 이동하였는지 계산하여 영상의 움직임을 추정한다. ③그리고 흔들림이 발생한 곳으로 추정되는 프레임에서 위치 차이만큼 보정하여 흔들림의 영향을 줄이면 보정된 동영상은 움직임이 부드러워진다. <그러나 특징점의 수가 늘어날수록 연산이 더 오래 걸린다.> <한편 영상을 보정하는 과정에서 영상을 회전하면 프레임에서 비어 있는 공간이 나타난다. 비어 있는 부분이 없도록 잘라 내면 프레임들의 크기가 작아지는데, 원래의 프레임 크기를 유지하려면 화질은

떨어진다.>
 -> 특징점 수 ↑ → 연산 시간 ↑
 -> 영상 회전 → 프레임 빈 공간 발생
 빈 공간 없도록 잘라내기 → 프레임 크기 ↓
 프레임 크기 유지 → 화질 ↓

'특징점'들을 찾고 이를 이용해서 '영상의 움직임'을 추정하고, 이 '움직임'을 보정하면 동영상의 움직임이 '부드러워진다'고 합니다. 이 3단계의 과정 속에, '특징점'의 역할(연속된 프레임 간 움직임 추정)과 'DIS' 기술을 포함한 영상 안정화 기술의 목적(흔들림에 의한 영향 최소화)이 모두 들어있다는 게 느껴지셨나요? 그렇다면 진짜 완벽하게 읽은 겁니다. 더 이상 바랄 게 없어요.

한편, 다양한 비례/증감 관계가 제시되고 있습니다. 꼭 메모해주시면 되는데, 뒤에 제시된 비례/증감 관계의 경우 아주 미시적인 문제해결형의 형태예요. 영상을 회전하면 프레임에 빈 공간이 생기는데, 이 빈 공간이 없도록 하려면 잘라야 한다. 그런데 자르면 프레임 크기가 작아져서, 이 프레임 크기가 작아지지 않도록 유지하려면 화질은 낮아진다! 헛갈릴 수 있는데, 그럴수록 더욱 정확하게 잡아 놓아야 합니다. 잘 정리했죠?

'기술의 목적', '구조 설명 및 원리 제시', '과정서술', '비례/증감 관계' 거기에 '불친절한 서술'까지! 지문이 어려워질 수 있는 요소는 최대한 다 때려 박은 지문이었습니다. 하지만 역으로, '당연한 독해 태도'만 갖춰져 있으면 생각보다 쉽게 해결할 수 있는 지문이었어요. 시간은 좀 걸리더라도 말이죠. 그럼 이렇게 뚫어 놓으면 문제는 얼마나 쉽게 풀리는 지 확인하러 갑시다.

몰랐던 어휘 정리하기

25. ①

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 선지 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 선택률 | 39% | 24% | 14% | 14% | 9% |

① '디지털 영상 안정화 기술', 즉 'DIS 기술'에 대해 묻고 있습니다. 이들이 '이미지 센서를 이동'시킨다구요? '이미지 센서의 이동'은 OIS 기술에서 흔들림을 감소하는 방법 중 하나였습니다. 바로 정답이네요. 나아가, DIS 기술은 '소프트웨어'를 이용하는 디지털 기술입니다. '이미지 센서'는 '빛'을 받아들이고 그 '빛'의 세기를 이용해 전기 신호를 발생시키는 곳이니, '광학적 기술'이 아닌 '디지털 기술'에서 굳이 이용할 필요가 전혀 없겠죠? 각 기술의 특징과 과정을 정확하게 잡을 것을 요구하는 선지였습니다. 정답률이 아주 낮은 문제였지만, 지문을 저처럼 읽어 주셨다면 충분히 쉽게 해결할 수 있었을 거예요.

② '이미지 센서'는 '일반적인 카메라'에서 빛을 받아 피사체의 상이 맺

하게 하는 역할을 했습니다. OIS 기술이 사용하지 않더라도, 피사체의 상이 멧히게 하려면 '이미지 센서'는 당연히 존재해야겠죠. 2문단에 제시된, OIS 기술을 사용하는 카메라 모듈의 구조를 집요하게 물어보고 있죠? '이미지 센서'라는 구조의 역할에 주목하며 읽었다면 이 선지를 고른 24%가 되지 않을 수 있었을 거예요.

③ '연속된 프레임'에 대해 묻고 있습니다. 이걸 보자마자 'DIS 기술'이 떠올라야 해요! 이 기술이 작동되는 과정을 따라가면 되겠죠? 마지막 과정을 살펴보니, 동일한 피사체의 '위치 차이'만큼 보정하여 '흔들림의 영향을 줄이면' 보정된 동영상의 움직임은 부드러워진다고 했어요. 과정만 제대로 체크했다면 쉽게 지을 수 있었을 거예요!

④ 디지털 카메라의 '저장 매체'에 대해 묻고 있습니다. 여기서는 '영상'을 저장한다고 했는데, 이 '영상'은 '이미지 센서' 각각의 화소마다 빛의 세기에 비례하여 발생한 전기 신호에 해당하는 것이었죠? 너무 맞는 말이에요. 물론 이런 것들이 기억이 나지 않더라도, '저장 매체'를 보자마자 최소한 '영상'이 떠오르며 2문단의 과정으로 돌아갈 생각을 하셨어야 합니다. '내가 지금 뭘 읽고 있는지'를 생각하면서 '지문의 흐름'만 제대로 잡아주었다면 말이에요!

⑤ 카메라가 흔들리면, 이미지 센서 각각의 화소에 닿는 빛의 세기가 변한다고 했습니다. 이렇게 되면 첫 문단에서 이야기한 '영상의 흐려짐' 혹은 '흔들림'이 발생하게 되는 것이겠죠? 이 지문에서 가장 중요한 정보인 '영상 안정화 기술'의 목적을 묻는 선지였네요. 이 기술은 결국 영상이 흐려진다는 문제를 해결하기 위해 존재하는 것이었어요.

26. ②

| | | | | | |
|-----|----|-----|----|-----|-----|
| 선지 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 선택률 | 5% | 49% | 9% | 14% | 23% |

① '보이스코일 모터'는 '렌즈를 움직이는 장치'에 해당하는 것입니다. 이 '렌즈를 움직이는 장치'는 OIS 기술을 사용하는 '카메라 모듈'의 구조 중 하나였구요. 당연히 맞는 말이에요. 만약 3문단 둘째 줄에서 '보이스코일 모터를 포함한 카메라 모듈'이라는 말만 보고 이것을 맞다고 하셨다면 반성하셔야 합니다. 2~3문단을 엮으면서 '보이스코일 모터'가 곧 '렌즈를 움직이는 장치'에 해당한다는 생각을 꼭 하셨어야 해요!

② '자이로 센서'에 대해 묻고 있습니다. 기억이 나지 않아도 좋아요. 돌아가면 됩니다! 우리는 이 '구조'들의 역할 위주로 과정을 체크해두었으니까요. '자이로 센서'는 카메라의 움직임을 감지하여 '방향과 속도'를 제어 장치에 전달하는 것이었어요. '영상'을 전달하는 게 아니구요! 경의 체크만 하면 끝나는 문제였습니다.

③ '보이스코일 모터'는 전류를 이용해서 '렌즈를 이동'시키는 것이었습니다. 바로 지을 수 있어야 해요!

④ '자이로 센서'는 OIS 기술을 작동시키는 핵심 장치였는데, 이게 아무리 잘 돌아가도 'OIS 기술'은 '렌즈의 이동 범위'라는 한계를 가지고 있다고 했죠? 'OIS 기술'에서 'DIS 기술'로 넘어가는 흐름을 잘 잡았는지 묻는 선지였어요.

⑤ '렌즈'나 '이미지 센서'를 이동시키는 이유가 무엇인가요? 그렇죠! '영상 안정화 기술'의 목적인 '흔들림에 의한 영향을 최소화'하기 위해서입니다. 즉, '피사체의 상이 유지'되게 하는 역할을 한다는 거죠. 자 그

런데, 선지에서 '원래의 위치로 돌아오도록' 이동시키는 것이냐고 묻고 있습니다. 여기서 약간 헷갈릴 수가 있어요. '피사체의 상 유지'와 '피사체의 상이 원래의 위치로 돌아오도록 함'은 같은 이야기처럼 보이지는 않거든요.

그럼 생각해봅시다. OIS 기술에서 렌즈나 이미지 센서를 이동시켜 '피사체의 상이 유지'되게 하는 원리가 무엇일까요? '렌즈'와 '이미지 센서'는 모두 '빛'을 받아들이는 부분입니다. 그럼 이들을 이동시키면, '빛'의 위치가 변하겠죠? 그리고 당연히 이들은 '원래의 위치', 즉 '흔들림의 영향이 최소화되는' 부분으로 이동할 것이고, 그럼 '빛'에 따라 생기는 '피사체'도 원래의 위치로 이동하겠네요.

이렇게 생각을 하지 못하더라도 2번이라는 확실한 답을 골랐으니, 쿨하게 넘어갈 수 있어야 합니다. 5번이 제대로 판단되지 않는다고 5번을 답으로 고르는 불상사는 없어야 해요! 이런 실전 전략까지도 생각하고 가 보도록 합시다.

27. ②

| | | | | | |
|-----|----|-----|-----|----|----|
| 선지 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 선택률 | 7% | 60% | 20% | 8% | 5% |

- '특징점'에 대해 묻는 문제입니다. 여러분들은 바로 '프레임 간 움직임 추정'이라는 포인트를 생각해주시야 해요. A부터 채워봅시다. '특징점'으로 선택되는 점들과 주위 점들의 밝기 차이에 대해 묻고 있어요. 그런데 '특징점'의 정의를 보면, '주위와 밝기가 뚜렷이 구별'되는 것을 사용한다고 합니다. 그럼 주위와 밝기 차이가 '클수록' 위치 추정에 유리하겠네요. 애초에 '위치 추정', 즉 '움직임 추정'을 위해 '특징점'이 존재하는 것이니까요.

같은 맥락에서, B 역시 '특징점'의 정의를 통해 '작을수록'이 들어가야 한다는 걸 알 수 있습니다. '특징점'은 영상이 이동하거나 회전해도, 즉 '흔들려도' 그 밝기 차이가 '유지'되는 것을 사용한다고 했으니까요. 어렵지 않죠?

C는요? '특징점'이 많을수록 어떻게 되는지 묻고 있습니다. 우리가 메모한 비례/증감 관계가 딱 떠올라야 해요! 그 비례/증감 관계에 의하면, '특징점의 수가 많아지면 '연산 시간'이 늘어난다고 했습니다. '프레임의 수'와 관련된 내용은 나온 적도 없어요. 또한 '특징점'은 '프레임 분할'을 한 뒤에 고르는 것이기에, '특징점'의 수가 '프레임의 수'를 결정할 수도 없겠죠. 답은 간단하게 2번이 되겠습니다. '특징점'이라는, DIS 기술에서 가장 중요한 정보의 역할을 정확하게 잡았다면 굉장히 쉽게 해결할 수 있는 문제였습니다.

28. ②

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 선지 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 선택률 | 10% | 32% | 33% | 14% | 11% |

- 2021학년도 6월 모의평가의 오답률 1위 문항입니다. 하지만 우리가 한 것처럼 지문을 제대로 뚫었다면, 굉장히 쉽게 해결할 수 있었어요. 늘 하던 것처럼 <보기>부터 분석해봅시다.

OIS 기능을 켜고 동영상을 촬영했는데, 빌딩을 찍는 순간 카메라가 '기울어졌다'고 합니다. 이런 흔들림에 의한 영향을 최소화하는 것이 OIS

기능 같은 '영상 안정화 기술'이죠? 그럼 아래 빌딩 사진이 OIS 기능으로 최대한 안정화를 한 사진이라는 것을 생각할 수 있겠네요. 이제 집에 돌아와 이 영상을 '소프트웨어', 즉 DIS 기술로 보정하려고 하는 상황입니다. '촬영 후'에는 DIS 기술을 사용한다는 것, 잊지 않았죠? 뭐 어렵지 않습니다. 바로 선지 판단해봅시다.

생각 심화

여러분이 정말 지문을 장악하며 읽었다면 충분히 할 수 있는 생각이기는 하지만, 하나만 물어보겠습니다. 'OIS 기능'이 켜진 카메라로 촬영을 했는데, ㉠, 즉 k+1 번째 프레임의 사진은 왜 저렇게 기울어진 것일까요? 보정을 했다면 알아서 원래 위치로 돌아와야 하는데 말이예요.

이는 바로 'OIS 기술'의 한계와 관련이 있습니다. OIS 기술은 결국 렌즈나 이미지 센서를 이동시켜 피사체를 이동시키는 기술인데, '렌즈의 이동 범위'에 한계가 있어 보정할 수 있는 움직임의 폭이 좁다고 했어요. 다시 말해서, ㉠은 렌즈의 이동 범위를 넘어 버려 차마 보정하지 못한 부분이라는 것이죠! 그리고 이걸 보정하기 위해 추가적으로 DIS 기술을 사용하는 부분입니다. 충분히 이해할 수 있겠죠?

① '프레임'의 모서리 부분으로 '특징점'을 선택하는 것이 유리하다고 묻고 있습니다. 우리가 27번 문제까지 해결하면서 너무 잘 이해하고 있는 '특징점'은 '프레임'이 아닌 '피사체'의 모서리와 같은 것으로 정한다고 했어요. 그럼 틀린 말이에요. 단순히 쪼잔한 내용일치 문제가 아니라, '특징점'이라는 중요한 정보의 '정의'를 묻는 선지라고 생각할 수 있으면 좋겠어요!

생각 심화

조금 더 나아가서, 왜 '프레임'의 모서리 부분으로 특징점을 선택하면 안 되는 걸까요? '특징점'의 핵심은 '주위와 밝기가 뚜렷이 구분되며, 영상이 이동하거나 회전해도 밝기 차이가 유지되는' 부분을 선택하는 거예요. 그런데 '프레임'의 모서리 부분은 영상이 이동했을 때 밝기가 심하게 변하겠죠? 구름이 있는 부분이 모서리였다가, 영상이 이동해서 파란 하늘이 있는 부분이 모서리가 된다면 밝기가 크게 변하겠어요. 이를 위해서 '피사체의 모서리' 같은, 밝기가 절대 변하지 않는 부분을 고르는 겁니다. 여기까지 생각했으면 훨씬 쉽게 1번을 지을 수 있었겠죠?

② ㉠을 DIS 기능으로 보정하고 나서 '프레임의 크기'가 변했다고 합니다! 이를 보자마자 마지막 문단에서 메모했던 비례/증감 관계가 떠올라야 합니다. 우리의 메모를 보니, 프레임에 비어 있는 공간이 없도록 '잘라 내면' 프레임의 크기가 작아진다고, 즉 '변한다고' 합니다. 아 그럼 프레임 크기가 변했다면, 흔들림은 보정되었지만 원래의 영상 일부는 손실되었다고 할 수 있겠네요. '잘라 냈다고' 했으니깐요! 비례/증감 관계만 체크하면 끝나는 문제였어요.

③ '특징점'을 무엇으로 선택하는지 묻고 있습니다. 여러분은 당연히 'DIS 기술'의 작동 과정 부분에서 근거를 찾아야겠죠? 과정을 쭉 따라가 보니, '특징점'을 먼저 k 번째 프레임에서 찾은 뒤, k+1 번째 프레임에서 '같은 특징점'의 움직임을 이용해서 보정하는 거예요. 두 빌딩, 즉 '피사체' 사이의 차이를 '특징점'으로 고르는 게 아니라, 첫 프레임에서 먼저 '특징점'을 선택해 놓고 다음 프레임에서 똑같은 '특징점'을 찾는 거

죠! '특징점'이라는 것은 '움직임을 추정'하는 역할을 하기에, 하나의 특징점이 '움직이는 양상'을 보아야지, 두 피사체 사이의 '차이'를 특징점으로 고르면 아무것도 알 수 없다는 겁니다.

④ ㉠이 OIS 기능으로 손 떨림을 보정한 프레임인 것도 맞는데, ㉡도 OIS 기능으로 보정한 프레임이죠! 지문 해설의 '생각 심화'에서 언급한 것처럼, ㉠은 OIS 기술의 한계로 인해 보정이 덜 된 프레임일 뿐이구요. 이렇게 '촬영 후'에 나타난 영상을 DIS 기술을 통해 완벽하게 보정하는 겁니다!

⑤ 아직 이 프레임들은 DIS 기능으로 보정하지 않은 상태예요! ㉠은 OIS 기능으로 완전히 보정되지 않았음을 의미하는 거죠.

역시 불친절하게 쏟아지는 정보들을, '내가 뭘 읽고 있는지'를 생각하며 이쁘게 정리하는 태도가 중요한 지문이었어요. 중요 포인트 정리해봅시다.