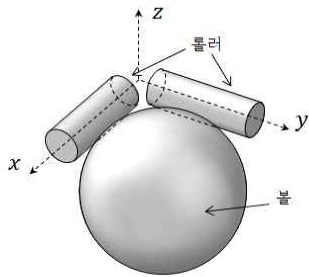


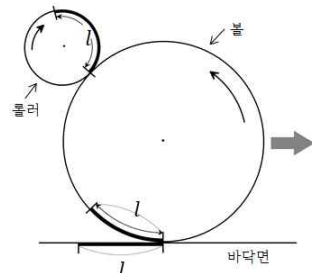
20세기 말에 컴퓨터가 등장한 이래로, 컴퓨터가 수행하는 역할, 성능과 함께 컴퓨터의 주변 기기 또한 변천을 거듭하였다. 사용자가 원하는 명령을 컴퓨터에게 전달하려면 입력장치가 필요하다. 우리가 흔히 사용하는 입력장치는 마우스와 키보드이다. 초기의 컴퓨터는 마우스 없이 키보드로만 입력할 수 있었으나, 마우스의 등장으로 직관적인 입력이 가능해졌다.



롤러, 볼 구조도

마우스는 손의 2차원 평면상의 움직임을 컴퓨터에 전송하는 역할을 한다. 초기에 상용화된 '볼마우스'는 구(救)형의 '볼(ball)'과 원기둥 모양의 "롤러(roller)"를 통해 이 기능을 구현했다. 2차원 평면상의 측정을 위해, 두 개의 수직인 롤러가 각각 마우스의 움직임을 x축과 y축 성분으로 나누어 측정한다. 바닥과 마우스간의 상대적인 움직임은 볼과 바닥면 사이의 마찰을 일으켜 볼을 회전시킨다. 볼의 회전은 롤러의 회전을 일으키고, 마우스는 롤러의 회전을 측정하여 마우스의 움직임을 간접적으로 인식한다.

마우스가 y축의 양의 방향으로 l만큼 이동하는 상황을 생각해 보자. x축의 양의 방향에서 보았을 때, 볼은 시계방향으로, x축과 평행하게 설치된 롤러는 반시계방향으로 회전할 것이다. 단면상에서 볼의 회전각에 대응하는 호*의 길이는 마우스가 이동한 거리인 l과 같다. 마찬가지로 롤러의 회전각에 대응하는 호의 길이는 볼의 회전각에 대응하는 호의 길이와 같다. 부채꼴에서 호의 길이는 중심각의 크기와 반지름의 곱으로 표현할 수 있다는 점을 활용하여 마우스의 움직임을 정량적으로 파악할 수 있다. 볼마우스는 이런 원리를 바탕으로 화면상의 커서를 움직여 사용자의 입력을 돕는다.



롤러, 볼 단면도

하지만 주기적으로 내부를 청소해야 하며, 구성요소들이 마모되면 인식오차가 커진다는 점은 볼마우스의 고질적인 문제점이었다. 기계적으로 마우스의 움직임을 측정했던 기존의 방식을 광학적 방식으로 대체한 '광(光)마우스'는 볼마우스의 문제점을 해결하며 차세대 마우스로 부상하였다. '빛 발생장치', '포토센서', '프로세서'로 구성된 광마우스는 바닥면의 이미지를 통해 마우스의 움직임을 측정한다. 빛 발생장치는 바닥면에 비스듬하게 빛을 쏘아 바닥의 음영을 크게 만든다. 이때 평평한 바닥은 바닥면의 무늬를 통해, 거친 바닥은 빛에 의한 그림자를 통해 바닥 이미지를 형성한다. 포토센서는 동영상 촬영하듯 바닥의 이미지를 연속적으로 촬영한다. 포토센서는 해상도가 작은 대신 fps(frames per second)*가 높아 순간적인 마우스의 움직임도 인식할 수 있다. 프로세서는 촬영된 이미지의 대조값을 조정하여 밝은 부분은 완전히 흰색으로, 어두운 부분은 완전히 검은 색으로 변환한다. 이후 검은색 점들의 좌표를 추적하여 마우스의 이동 방향을 예측하고, 마우스가 이동한 거리와 방향을 파악하여 커서를 움직인다. 기존 마우스보다 가벼운 무게와 뛰어난 정확도는 볼마우스의 고질적 문제들을 해결했다는 점과 함께 사용자들에게 장점으로 다가왔다. 이후 광마우스는 볼마우스를 완전히 밀어내고 마우스를 대표하게 되었다.

유리판 위에서는 잘 작동하지 않으며, 마우스패드 없이는 오차가 발생한다는 광마우스의 단점을 보완하기 위해 레이저마우스, 블루트랙 마우스 등이 등장하였으나 기본적인 원리는 광마우스와 동일하다. 마우스는 사용자의 입력을 돕기 위한 장치인 만큼, 특정 분야에서는 '트랙볼', '펜마우스' 등이 마우스보다 적합한 입력장치로 활용되기도 한다. 또한 가속도센서를 활용해 공중에서도 사용이 가능한 '에어마우스', 3차원 공간을 탐색할 수 있는 '3D마우스' 등이 차세대 마우스로 각광받고 있다.

* 호 : 원둘레 위의 두 점에 의하여 한정된 부분

* fps : 1초당 몇 장의 프레임(한 순간의 사진)이 촬영 또는 표시되는지를 나타내는 수치.

1. 위글의 내용 전개에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 특정 장치가 등장한 배경을 설명하고, 장치의 발전이 미친 사회적 영향을 분석하고 있다.
- ② 특정 장치에 대한 두 가지 견해를 대조하여 기술적 변혁에 대한 부정적 시각을 비판하고 있다.
- ③ 특정 장치의 작동원리를 통시적으로 분석한 뒤, 특정 장치의 종류들을 나열하며 설명하고 있다.
- ④ 컴퓨터의 입력장치들을 병렬적으로 제시한 뒤, 각 장치들의 경제적 가치를 새로운 시각에서 조명하고 있다.
- ⑤ 특정 장치에 사용된 기술들을 탐색하여 기술의 발전이 입력장치의 발전으로 이어지기 위한 조건들을 검토하고 있다.

2. 위글의 '마우스'에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① 마우스는 손의 움직임을 컴퓨터에 전송하는 역할을 한다.
- ② 사용자는 마우스를 통해 컴퓨터에게 명령을 전달할 수 있다.
- ③ 사용자가 컴퓨터에 명령을 입력하기 위한 필수적 입력장치이다.
- ④ 마우스를 장기간 사용할 경우 마우스의 성능이 저하될 수 있다.
- ⑤ 마우스의 이동과 커서의 이동이 완전히 대응하지 않을 수도 있다.

3. 위글의 ㉠과 ㉡에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① 기억은 마우스의 x성분 움직임을 x축과 평행한 롤러를 통해 측정한다.
- ② 기계적 방식을 활용한 기억과 달리, 니은은 광학적 방식을 사용하였다.
- ③ 기억과 니은은 마찰이 충분하지 않은 바닥면에서는 제대로 작동하지 않는다.
- ④ 특정 환경에서는, 사용자의 명령을 전달하기 위한 장치로 기억이 니은보다 적합할 수 있다.
- ⑤ 기억에 활용된 원리를 응용하여 3개의 수직한 롤러와 볼을 통해 '3D마우스'를 구현할 수 있다.

4. 위글의 ㉢에 대한 설명으로 적절한 것은?

- ① 유리판 위에 마우스패드를 설치한다면 정상적으로 작동할 수 있다.
- ② 포토센서의 fps가 높아질수록 마우스의 움직임을 정확히 파악할 수 있다.
- ③ 마우스가 움직이는 방향과 촬영된 이미지의 검은 점들이 움직이는 방향은 같다.
- ④ 거친 바닥면에서 사용할 경우, 바닥면에 무늬가 없어도 마우스의 움직임을 인식할 수 있다.
- ⑤ 프로세서는 변환된 이미지를 입력받아 검은 점들의 좌표를 추적하여 마우스의 이동을 파악한다.

5. 윗글의 ㉠에 대한 내용을 바탕으로 <보기>를 이해한 것으로 적절하지 않은 것은?

<보 기>

볼과 롤러의 마모가 볼마우스의 기능을 저하시키는 이유는, 부채꼴의 호와 중심각, 반지름의 관계를 바탕으로 마우스의 이동거리를 측정하기 때문이다. 각 구성요소와 바닥면이 완전히 맞물려 운동한다고 가정하자. 마우스의 x축 방향 이동거리를 구하기 위해서는 y축과 평행한 롤러의 반지름과 회전각도, 구의 반지름과 y축에서 바라본 구의 회전각도 들의 관계를 활용해야 한다. 이와 같은 방식으로 마우스의 y축 방향 이동거리를 측정하면 총 이동거리와 방향을 파악할 수 있다.

- ① 마우스가 이동한 방향과 x축, y축이 이루는 예각의 크기가 45° 일 때 두 롤러의 회전각이 동일하다면 두 롤러의 반지름은 서로 같다.
- ② x축 방향으로 마우스가 이동할 때, y축과 평행한 롤러의 반지름과 회전각도를 곱한 값은 구의 반지름과 회전각도를 곱한 값과 같다.
- ③ y축 방향으로 마우스가 이동할 때, 요소들의 반지름이 일정하다면 이동거리, x축과 평행한 롤러의 회전각, 구의 회전각은 모두 정비례하는 관계이다.
- ④ y축 방향 이동거리를 이미 알고 있으며, x축 방향 이동거리는 0일 때, 두 롤러의 회전각의 합과 구의 회전각을 알아도 각 롤러와 구의 반지름을 모두 알 수는 없다.
- ⑤ x축과 평행한 롤러의 반지름이 y축과 평행한 롤러의 반지름보다 두 배 크고, 마우스가 x축 방향으로 +4만큼 y축 방향으로 -5만큼 움직였다면 x축과 평행한 롤러의 회전각이 y축과 평행한 롤러의 회전각보다 크다.

문항	정답	점수	
1번	3		2점
2번	3		2점
3번	3		3점
4번	5		2점
5번	5		3점