



정보컴퓨터공학부 2022년 전기 졸업과제

- 햅틱 글러브 팀 -

팀 번호 : 20번
분과 : B

정보컴퓨터공학부 201624583 정해원
정보컴퓨터공학부 201724553 장대익
국제학부 201870160 줄디쿠로바 다나

목차

1. 과제 배경 및 목표	2
1-1. 과제 배경	2
1-2. 과제 목표	3
2. 기존 시장 현황	3
2-1. VR	3
2-2. 햅틱 글러브	3
3. 요구 조건 분석	4
3-1. 햅틱 글러브	4
3-2. Virtual Reality	4
4. 현실적 제약 사항 및 대책	6
4-1. 제약 사항	6
4-2. 대책	6
5. 개발 일정 및 역할 분담	7
5-1. 개발 일정	7
5-2. 역할 분담	8

1. 과제 배경 및 목표

1-1. 과제 배경

포스트 코로나 시대에 들어서서, 음악 관련 업계에 종사하는 많은 악기 연주자들이 어려움을 겪고 있다. 현재 대부분의 연주자들은 "싱크룸"과 같은 컴퓨터 프로그램으로 연습과 공연을 진행하고 있다. 이러한 프로그램은 소리만 출력되기 때문에 연주자들은 직접 눈으로 서로의 모습을 확인하면서 연주를 하는 것만큼 집중해서 연주하기 어렵고, 관객들도 공연에 몰입하기 어렵다.

그럼에도 불구하고 VR Chat과 같은 가상 현실에서 연습을 하지 않는 이유는, 자연스럽게 않은 가상 캐릭터들의 움직임 때문에, 현장감을 느끼지 못하고 오히려 집중에 방해가 되기 때문이다. 악기 그래픽 위에 손가락이 대충 얹혀있는 그래픽이 아니라, 실제 연주자의 손가락 움직임에 맞춰서 움직일 수 있다면 지금의 문제점을 어느정도 극복할 수 있을것으로 예상된다. 또한, 이번 과제를 통해서 만들게 될 정교한 트래킹은 공연 뿐만 아니라, 다른 다양한 작업에도 이용할 수 있을 것이다.

1-2. 과제 목표

햅틱 글러브 조가 만들고자 하는 졸업 과제는, 사람의 움직임을 최대한 정교하게 추적하는 VR 트래킹 구현이다. 이를 통해서, 가상 현실에서의 현실감 있는 공연 환경을 만드는 것이 최종 목표이다.

현실적으로 학부생 수준에서 9월 졸업발표까지 전신의 각 부분까지 정교하게 추적하는 것은 어려운 일이라고 판단하여, 인간의 상체, 그 중에서도 손가락의 움직임을 아주 미세한 수준까지 정교하게 트래킹 하는 것이 목표이다.

2. 기존 시장 현황

2-1. VR

다양한 글로벌 기업 Google, Microsoft, Meta 등이 VR 기기 제작에 들어왔으며, 각자 자신들의 디지털 생태계와 어울리는 VR 제작을 위해 노력중이다. 일반 소비자 입장에서 가장 인기 있는 VR 기기로는 Metaquest의 오쿨러스 퀘스트가 단연 독보적이다. 약 35만원이라는 가격에 PC 연결 및 다양한 게임 플랫폼 지원되고 자체 저장장치가 있어, 집이 아닌 밖에서도 사용 가능하다는 큰 장점이 있다.

2-2. 햅틱 글러브

현재 시장에 나온 제품중에 손가락의 움직임을 가장 정교하게 트래킹하는 장비는 햅틱 글러브가 있다. 현재 햅틱 글러브를 제작하고 있는 업체는 bHaptics가 있다. 가상현실에서의 운동과 게임 내에서의 전투 등 몸을 활용한 체험에 이용되고 있으며,

제품은 조끼 형태의 슈트와 장갑 등이 판매되고 있다. 가격은 최대 150만원에서 30만원 사이에 형성되어 있다.

다만, 시장에 나와있는 햅틱 글러브의 경우 굉장히 높은 가격에 형성되어 있어 접근성이 떨어지고, 기타나 피아노와 같이 악기에 특화된 햅틱 장치는 존재하지 않는다.

3. 요구 조건 분석

3-1. 햅틱 글러브

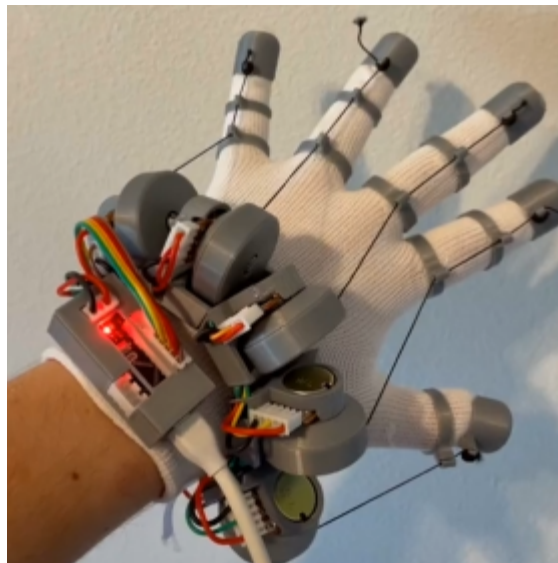


사진 1 - 3D 프린터를 이용해 제작된 햅틱 글러브

- 햅틱(Haptic), 햅틱 피드백
사용자에게 힘, 진동, 모션등의 피드백을 주는 것으로, 입력 장치를 통해 사용자에게 사실적인 피드백을 줄 수 있는 기술이다. 개발 목표인 가상환경에서의 사실적인 가상 악기 연주를 위해서 필요한 기능으로서, 본 과제의 핵심적인 기술이다.
- 햅틱 글러브 사용자가 가상 현실과 상호작용 하기 위해 사용하는 컨트롤러로서, 글러브 형태로 장착하며 적절한 햅틱 피드백을 주는 장치이다.
- 악기 종류에 따른 다양한 피드백 구현 필요.
악기의 종류에 따라 손에 전해지는 압력의 차이가 존재하므로, 각각의 악기에 맞게 피드백의 강도를 조절해야 한다.
- 제작
3D 프린터를 이용해서 제작한다. 햅틱 글러브의 설계도는 기존에 나와있는 오픈소스들을 이용하며, 부분적으로 본 조의 개발 목표에 맞게끔 수정할 계획이다.

3-2. Virtual Reality



사진 2 - Head Mounted Display

- Unity
가상 악기 연주를 위한 가상 환경을 구축하기 위해서 Unity 엔진을 이용한다. Unity 엔진을 선택한 이유는 첫번째로 게임 개발을 위한 게임엔진이지만 VR 게임 제작 또한 지원하며 게임 뿐만이 아닌 다양한 시뮬레이션 제작에도 이용되고 있다는 점, 두번째로 VR 프로그램에 관한 예제가 많고 사용법이 간단하다는 점 때문이다.
- HMD(Head Mounted Display)
HMD는 안경에 통합되거나 헬멧이나 모자에 장착되는 소형 디스플레이 또는 투영 기술이다. 사용자의 눈에 영상을 출력하는 디스플레이 장치이다. 직접 제작하기 어렵고, 이미 완성도 높은 제품들이 시장에 나와있으므로 오큘러스 등의 적절한 기성품을 이용할 계획이다.
- 악보 제공 기능
점수의 전통적인 역할은 플레이어가 게임에서 얼마나 잘하는지 나타내는 것이는데 사용자의 연주에 도움이 될 수 있도록, 다양한 악보를 제공한다.
- 다양한 가상 악기 제공
피아노, 기타, 드럼과 같이 사용자가 다양한 악기를 체험할 수 있도록, 많은 수의 가상 악기를 제공하는 가상 환경 구축을 목표로 한다.

4. 현실적 제약 사항 및 대책

4-1. 제약 사항

- 비용
가상환경에서 동작하는 것을 전제로 두고 있으므로, 가상 환경에서의 활동을 위한 HMD가 필요한데, 현재 고려하고 있는 오쿨러스와 같은 장비의 가격이 최소 30만원정도로 예상된다. 햅틱글러브 또한 시중에 판매되는 제품은 가격이 매우 높아 실험 접근성이 떨어진다.
- 악보 사용에 따른 저작권 문제가 있음.
- 관악기의 경우 호흡이 필요하기에 추가적인 장치나 보완점이 필요.

4-2. 대책

- 개인 개발팀에서 무료로 공개한 3D 글러브(LucidVR) 도면을 이용해서 자체 제작.
- 클래식스 경우 저작권이 소멸되어 이용가능.

5. 개발 일정 및 역할 분담

5-1. 개발 일정

5월				6월				7월					8월					9월				
3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	5주
VR 기기 사용법 학습				1학기 기말고사																		
햅틱 글러브 자료 조사					가상환경 구축																	
					햅틱 글러브 설계																	
								중간 보고서			VR 장비와 가상환경 연동											
								햅틱 글러브 제작														
														가상 환경과 햅틱 글러브 연동								
														햅틱 피드백 수치 조정								
																			최종 발표/보고서 준비			

5-2. 역할 분담

이름	역할
정해원	<ul style="list-style-type: none"> ● 구글 드라이브 공유 문서함과 GIT HUB 관리 ● UNITY 엔진을 통해서 악기 연주를 위한 가상 환경을 구축 ● 지도 교수 상담 일정을 조정
장대익	<ul style="list-style-type: none"> ● 오픈 소스를 참고하여 햅틱 글러브 설계 ● 햅틱 글러브 제작
줄디쿠로바 다나	<ul style="list-style-type: none"> ● 각종 장비 및 오픈 소스들의 자료 조사 ● 햅틱 글러브 제작
공동	<ul style="list-style-type: none"> ● 테스트 ● 보고서 작성 ● 발표 및 시연 준비 ● 햅틱 글러브의 트래킹 수치를 조정