

## 캡스톤디자인 중간보고서

제 목	국문		근전도 기반 VR 컨트롤러	
	영문		EMG-based VR controller	
진 행 상 황	중요마일스톤	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">           AI            Step 1 EMG 센서 측정                1-1 데이터 수집                1-2 데이터 전처리            Step 2 제스처 판별                2-1 모델 생성, 학습                2-2 모델 평가 (Test)         </div> <div style="width: 45%;">           Unity            Step 1 가상환경 개발            Step 2 모델 통합                2-1 AI 모델과 통합                2-2 테스트 (Test)            Step 4 무선 연결         </div> </div>		
	진행상황	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">           진행 중            Step 1-1 데이터 수집         </div> <div style="width: 45%;">           진행 중            Step 1-1 가상환경 개발         </div> </div>		
산출물	요구사항 정의서(별첨 1), 중간보고서(별첨 2)			
팀 구성원	학년	학 번	이 름	연락처(전화번호/이메일)
	4	20191742	유태원	010-5542-7409/20191742@edu.hanbat.ac.kr
	4	20191778	신승민	010-4928-4702/20191778@edu.hanbat.ac.kr
	4	20181600	정하륜	010-7242-9838/20191600@edu.hanbat.ac.kr
	4	20181595	이수호	010-5676-6001/20181595@edu.hanbat.ac.kr
<p>컴퓨터공학과의 프로젝트 관리규정에 따라 다음과 같이 요구사항 정의서와 중간보고서를 제출합니다</p> <p style="text-align: center;">2024 년 4 월 28 일</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">           책임자 : 유태원             지도교수 : 장수영  </div>				

[별첨1]

프로젝트명 : 근전도 기반 VR 컨트롤러

# 소프트웨어 요구사항 정의서

Version 1.0

개발 팀원 명(팀리더):유태원

신승민

정하륜

이수호

대표 연락처:010-5542-7409

e-mail: 20191742@edu.hanbat.ac.kr

## 목차

1. 개요
2. 시스템 장비 구성요구사항
3. 기능 요구사항
4. 성능 요구사항
5. 인터페이스 요구사항
6. 데이터 요구사항
7. 테스트 요구사항
8. 보안 요구사항
9. 품질 요구사항
10. 제약 사항
11. 프로젝트 관리 요구사항

## 요구사항 정의서에 사용되는 양식 설명

요구사항 고유번호(ID): 제안요청서에 정의된 요구사항에 대해 계약, 사업수행, 사업완료 및 검수까지 변경, 삭제, 수정 여부에 대한 추적관리를 위해 고유의 번호를 부여하도록 한다.

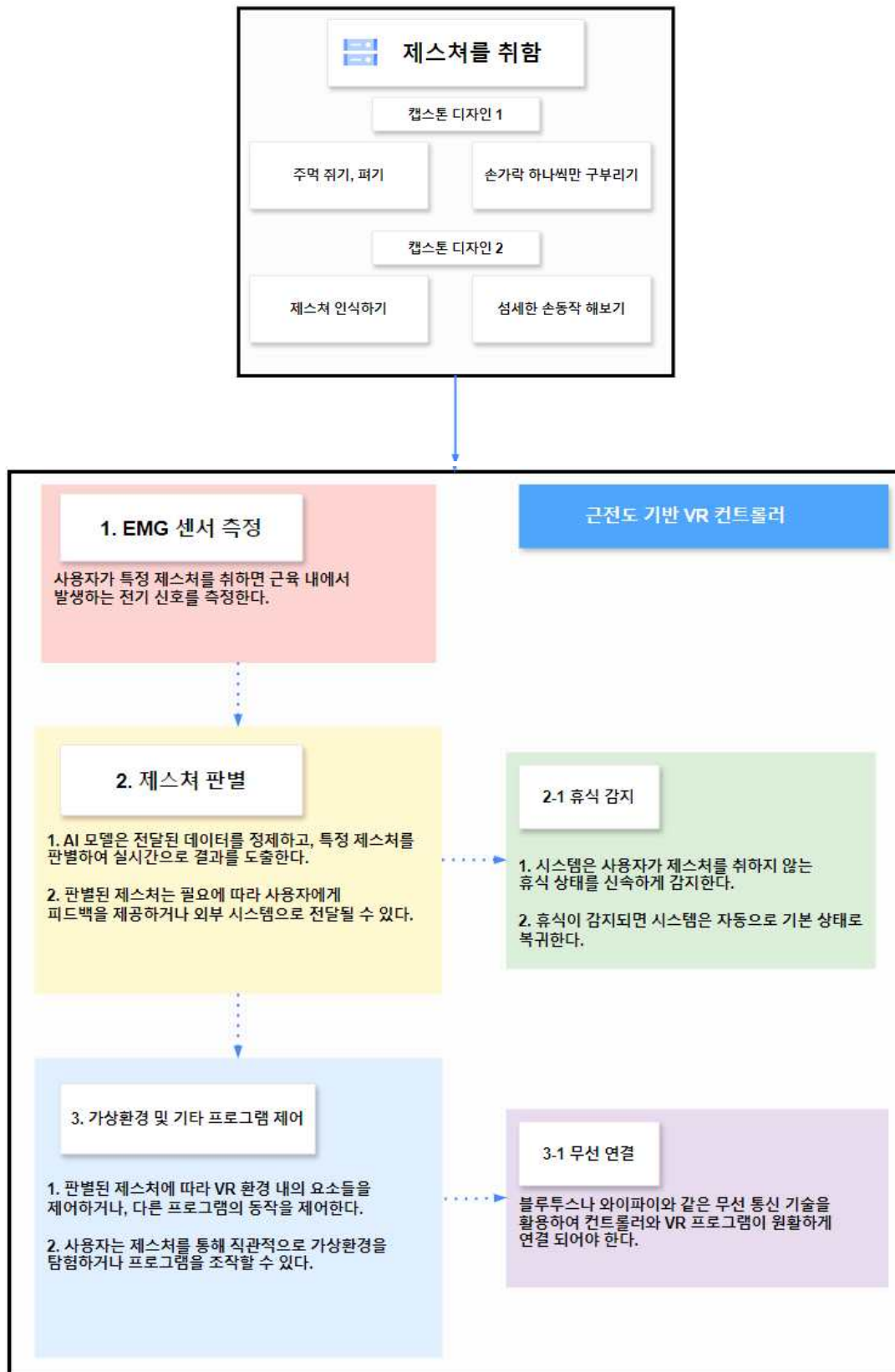
### 요구사항 구분 및 ID부여 규칙

요구사항 구분		ID 부여 규칙
시스템 장비 구성 요구사항	Equipment Composition Requirement	ECR-000
기능 요구사항	System Function Requirement	SFR-000
성능 요구사항	Performance Requirement	PER-000
인터페이스 요구사항	System Interface Requirement	SIR-000
데이터 요구사항	Data Requirement	DAR-000
테스트 요구사항	Test Requirement	TER-000
보안 요구사항	Security Requirement	SER-000
품질요구사항	Quality Requirement	QUR-000
제약사항	Constraint Requirement	COR-000
프로젝트 관리 요구사항	Project Mgmt. Requirement	PMR-000
프로젝트 지원 요구사항	Project Support Requirement	PSR-000

### 요구사항 세부내용 작성표 양식 및 항목설명

요구사항 고유번호		(설명) 요구사항 추적관리를 위해 독립적인 고유번호(ID) 부여
요구사항 명칭		(설명) 요구사항 명칭을 작성함
요구사항 분류		(설명) 요구사항 분류기준에 따른 분류를 기입
요구사항 상세 설명	정의	(설명) 요구사항 정의
	세부 내용	(설명) 요구사항 구체적인 세부 내용을 설명
산출정보		(설명) 해당기능을 통해 산출되는 결과물 혹은 정보를 표기
관련 요구사항		(설명) 정의된 요구사항과 관련된 요구사항에 대해 기술
요구사항 출처		(설명) 기능 도출내용에 대한 출처(source) 표기

## 1. 시스템 개요



## 2. 시스템 장비 구성요구사항

요구사항 고유번호		ECR-001
요구사항 명칭		MyoWare 2.0 Muscle Sensor
요구사항 분류		시스템 장비 구성
요구사항 상세 설명	정의	근육의 전기적인 신호를 필터하고 정류하고 측정하여 동작하는 제품이다.
	세부 내용	<p>전압</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimum: +2.27V</li> <li>- Typically: +3.3V to +5V</li> <li>- Maximum: +5.47V</li> </ul> <p>출력 모드</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3x Female Snap Pins (Power and EMG Envelope Output)</li> <li>- 3x Male Snap Pins (Input Electrodes)</li> </ul> <p>보드 크기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 37.57mm x 35.90mm(1.48인치 x 1.41인치)</li> </ul>
산출정보		<p>Three Output Modes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raw EMG</li> <li>- Rectified</li> <li>- Envelope</li> </ul>
관련 요구사항		.
요구사항 출처		<a href="https://vctec.co.kr/product/detail.html?product_no=21299&amp;cate_no=145#prdDetail">https://vctec.co.kr/product/detail.html?product_no=21299&amp;cate_no=145#prdDetail</a>

요구사항 고유번호		ECR-002
요구사항 명칭		MyoWare 2.0 Link Shield
요구사항 분류		시스템 장비 구성
요구사항 상세 설명	정의	Muscle Sensor와 Red Board를 연결하기 위한 제품이다.
	세부 내용	<p>3.5mm TRS Connector</p> <p>스위치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전원 ON/OFF</li> <li>- RAW/RECT/ENV 출력 선택</li> </ul> <p>LED 표시기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VIN</li> <li>- ENV</li> </ul> <p>3x Female Snap Pins</p> <p>Reference/GND Jumper</p> <p>보드 크기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 37.57mm x 35.90mm(1.48인치 x 1.41인치)</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		<a href="https://www.sparkfun.com/products/18425">https://www.sparkfun.com/products/18425</a>

요구사항 고유번호		ECR-003
요구사항 명칭		SparkFun RedBoard Plus
요구사항 분류		시스템 장비 구성
요구사항 상세 설명	정의	Arduino 호환 개발 보드이다.
	세부 내용	<p>입력 전압</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 7V ~ 15V (barrel jack)</li> <li>- 5V (USB-C)</li> </ul> <p>전압 조정기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LM1117 adjusted to 5V</li> <li>- AP2112 for 3.3V</li> </ul> <p>디지털 I/O 핀 x 22</p> <p>2x3 ISP Header</p> <p>32kB Flash Memory</p> <p>16MHz Clock 속도</p> <p>All SMD Construction</p> <p>R3 Shield 호환</p> <p>향상된 Reset Button</p> <p>보드 크기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.30인치 x 2.70인치</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		<a href="https://www.sparkfun.com/products/18158">https://www.sparkfun.com/products/18158</a>

요구사항 고유번호		ECR-004
요구사항 명칭		MyoWare 2.0 Arduino Shield
요구사항 분류		시스템 장비 구성
요구사항 상세 설명	정의	Muscle Sensor와 Red Board를 연결하기 위한 제품이다.
	세부 내용	<p>6x 3.5mm TRS Connectors</p> <p>납땀된 Male Headers</p> <p>Arduino Uno R3 표준 설치 공간</p> <p>3.3V/5V 전원 접퍼</p> <p>보드 크기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 53.34mm x 59.69mm(2.10인치 x 2.35인치)</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		<a href="https://www.sparkfun.com/products/18426">https://www.sparkfun.com/products/18426</a>

### 3. 기능 요구사항

요구사항 고유번호		SFR-001
요구사항 명칭		EMG 센서 측정
요구사항 분류		기능
요구사항 상세 설명	정의	EMG 센서를 이용하여 근육의 전기 활동을 감지하고 측정하는 기능을 제공해야 한다.
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 제스처에 따라 근육 내 전기 신호의 패턴이 다르게 나타난다.</li> <li>- 사용자가 특정 제스처를 취하면 근육 내에서 발생하는 전기 신호를 측정할 수 있어야 한다.</li> <li>- 측정된 데이터는 저장되어 추후 분석을 위해 보관되어야 하며, 필요시 전달되어 활용될 수 있어야 한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

요구사항 고유번호		SFR-002
요구사항 명칭		AI를 활용한 실시간 제스처 판별
요구사항 분류		기능
요구사항 상세 설명	정의	측정된 근전도(EMG) 데이터를 인공지능(AI) 알고리즘을 통해 실시간으로 분석하고 제스처를 판별할 수 있어야 한다.
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AI 모델은 전달된 데이터를 정제하고, 특정 제스처를 판별하여 실시간으로 결과를 도출할 수 있어야 한다.</li> <li>- 판별된 제스처는 필요에 따라 사용자에게 피드백을 제공하거나 외부 시스템으로 전달될 수 있다.</li> <li>- 측정된 데이터는 실시간으로 AI 모델로 전달되어야 한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.



요구사항 고유번호		SFR-003
요구사항 명칭		가상환경 및 기타 프로그램 제어
요구사항 분류		기능
요구사항 상세 설명	정의	제스처를 활용하여 가상 현실(VR) 환경 또는 다른 프로그램을 조작할 수 있어야 한다.
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 판별된 제스처에 따라 VR 환경 내의 요소들을 제어하거나, 다른 프로그램의 동작을 제어할 수 있어야 한다.</li> <li>- 사용자는 제스처를 통해 직관적으로 가상환경을 탐험하거나 프로그램을 조작할 수 있어야 한다.</li> <li>- 제스처의 다양성과 정확성을 통해 사용자 경험을 향상할 수 있어야 한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

요구사항 고유번호		SFR-004
요구사항 명칭		휴식 감지
요구사항 분류		기능
요구사항 상세 설명	정의	사용자가 아무런 동작도 하지 않은 상태를 감지할 수 있어야 한다.
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템은 사용자가 제스처를 취하지 않는 휴식 상태를 신속하게 감지할 수 있어야 한다.</li> <li>- 사용자가 제스처를 취하지 않으면 시스템은 자동으로 기본 상태로 복귀할 수 있어야 한다.</li> </ul>
산출정보		사용자가 제스처를 취하지 않으면 시스템은 사용자를 기본 상태로 자동 복귀시킨다.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

요구사항 고유번호		SFR-005
요구사항 명칭		무선 연결
요구사항 분류		기능
요구사항 상세 설명	정의	무선 연결은 기기들이 선 없이 서로 통신하여 연결될 수 있어야 한다.
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자는 장거리에서도 간편하게 기기를 연결할 수 있어야 한다.</li> <li>- 블루투스나 와이파이와 같은 무선 통신 기술을 활용하여 컨트롤러와 VR 프로그램이 원활하게 연결될 수 있어야 한다.</li> <li>- 사용자는 기기에 내장된 블루투스 연결 버튼을 터치하여 프로그램과의 무선 연결을 간편하게 설정할 수 있어야 한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

요구사항 고유번호		SFR-006
요구사항 명칭		알림
요구사항 분류		기능
요구사항 상세 설명	정의	사용자에게 시스템에서 중요한 정보를 전달하는 기능이다.
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자가 원할 때 중요한 이벤트나 변경 등에 대한 알림을 설정할 수 있어야 한다. (일정 시간 이상 사용하지 않을 때, 기기가 연결되었을 때 등등)</li> <li>- 알림은 사용자가 집중하고 있는 작업을 방해하지 않으면서 시각적, 음성적, 진동 적 등의 다양한 방식으로 제공되어야 한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

요구사항 고유번호		SFR-007
요구사항 명칭		경고
요구사항 분류		기능
요구사항 상세 설명	정의	시스템상으로 나타나는 경고메시지이다.
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기기 사용 중 배터리가 부족할 때 경고메시지를 표시해야 한다.</li> <li>- 기기 사용 중 오류가 발생하면 에러 메시지 기능이 제공되어야 한다.</li> <li>- 이러한 메시지는 사용자가 문제를 파악하고 적절한 조치를 할 수 있도록 명확하고 이해하기 쉬워야 한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

#### 4. 성능 요구사항

요구사항 고유번호		PER-001
요구사항 명칭		신속한 응답 시간
요구사항 분류		성능
요구사항 상세 설명	정의	사용자의 제스처를 판별하고 이에 대한 시스템의 반응 속도가 1초 이내이어야 한다.
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자의 제스처는 다양한 동작에 따라 변화한다.</li> <li>- 사용자는 제스처를 변경하는 데 1초도 걸리지 않기 때문에 시스템은 제스처를 감지한 후에도 신속하게 반응해야 한다.</li> <li>- 제스처를 판별하여 프로그램이 적절한 동작을 수행하는 데 걸리는 시간은 최대 1초 이내여야 한다.</li> <li>- 사용자가 원활한 경험을 얻기 위해서는 가능한 한 응답 시간을 더 단축하는 것이 바람직하다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

## 5. 인터페이스 요구사항

요구사항 고유번호		SIR-001
요구사항 명칭		사용자 인터페이스
요구사항 분류		인터페이스
요구사항 상세 설명	정의	사용자가 확인할 수 있는 인터페이스가 제공되어야 한다.
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 컨트롤러 사용 시 시각적으로 확인할 수 있는 인터페이스가 제공되어야 한다.</li> <li>- 사용자가 무선 연결을 할 때 확인할 수 있는 인터페이스가 제공되어야 한다.</li> <li>- VR 시스템 내에서 발생하는 중요 이벤트나 상황에 대한 알림을 사용자에게 시각적, 청각적 또는 진동 등의 방식으로 전달해야 한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

## 6. 데이터 요구사항

요구사항 고유번호		DAR-001
요구사항 명칭		데이터 관리
요구사항 분류		데이터
요구사항 상세 설명	정의	프로젝트에서 사용되는 데이터의 수집, 저장 및 처리에 관한 요구사항이다.
	세부 내용	<p>자료수집</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 근전도 센서로부터 수집되는 신호 데이터를 정확하게 수집해야 한다.</li> <li>- 자료수집 시간과 주기를 고려하여 데이터를 적절히 뽑아야 한다.</li> </ul> <p>데이터 저장</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수집된 데이터를 안전하게 저장할 수 있는 저장장치를 확보해야 한다.</li> </ul> <p>데이터 처리</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수집된 데이터를 처리하여 유용한 정보를 추출해야 한다.</li> <li>- 데이터 분석 및 처리를 위한 알고리즘과 소프트웨어를 개발하고 적용해야 한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

## 7. 테스트 요구사항

요구사항 고유번호		TER-001
요구사항 명칭		제스처 테스트
요구사항 분류		테스트
요구사항 상세 설명	정의	사용자가 수행하는 정해진 제스처를 감지할 수 있어야 한다.
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자는 정해진 제스처를 수행해야 한다. (주먹, 보자기, 손가락 하나씩만 구부리기 등)</li> <li>- 시스템은 정해진 제스처를 감지하고, 판별해야 한다.</li> <li>- VR 또는 기타 프로그램에서는 판별된 제스처에 따라 작동해야 한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

요구사항 고유번호		TER-002
요구사항 명칭		휴식 상태 테스트
요구사항 분류		테스트
요구사항 상세 설명	정의	사용자가 어떠한 행동도 하지 않는 상태를 감지할 수 있는지 확인해야 한다.
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자가 아무런 행동을 취하지 않는 상태를 휴식 상태로 간주한다.</li> <li>- 휴식 상태가 감지되면 시스템은 사용자를 기본 상태로 자동 복귀시켜야 한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

## 8. 보안 요구사항

요구사항 고유번호		SER-001
요구사항 명칭		.
요구사항 분류		보안
요구사항 상세 설명	정의	.
	세부 내용	.
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

## 9. 품질 요구사항

요구사항 고유번호		QUR-001
요구사항 명칭		오답 발생률
요구사항 분류		품질
요구사항 상세 설명	정의	오답 발생률은 컨트롤러를 통해 제스처를 판별할 때 잘못된 결과가 발생하는 비율이다.
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 컨트롤러를 사용하여 제스처를 판별할 때 정확도는 매우 중요하다.</li> <li>- 정확도가 부족할 경우 사용자는 불편함을 느낄 수 있으며, 시스템의 신뢰도가 저하될 수 있다.</li> <li>- 사용되는 분야에 따라 정확도의 중요성이 달라진다. 예를 들어, 의료나 운전과 같은 분야에서는 오답 발생률을 최소화해야 한다.</li> <li>- 테스트 단계에서는 오답 발생률을 최대한 줄이기 위해 노력해야 하며, 최소한 90% 이상의 정확도를 목표로 삼아야 한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

## 10. 제약사항

요구사항 고유번호		COR-001
요구사항 명칭		제약사항
요구사항 분류		제약사항
요구사항 상세 설명	정의	.
	세부 내용	<p>하드웨어 제약사항</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 근전도 센서와 VR 장비의 하드웨어 사양을 고려해야 한다.</li> <li>- 선택된 하드웨어의 성능 및 호환성을 확인하고 프로젝트에 적합한지 평가해야 한다.</li> <li>- 사용되는 하드웨어의 가용성과 구매 제한 사항을 고려해야 한다.</li> </ul> <p>소프트웨어 제약사항</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 프로젝트에 사용될 소프트웨어의 라이선스 및 제한 사항을 고려해야 한다.</li> <li>- 소프트웨어의 호환성과 버전 관리를 고려해야 한다.</li> </ul> <p>예산 제약사항</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 프로젝트에 할당된 예산 및 비용 제한 사항을 고려해야 한다.</li> <li>- 프로젝트 진행 중 예산을 효율적으로 관리하고 제한된 자원 내에서 프로젝트를 수행해야 한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

## 11. 프로젝트 관리 요구사항

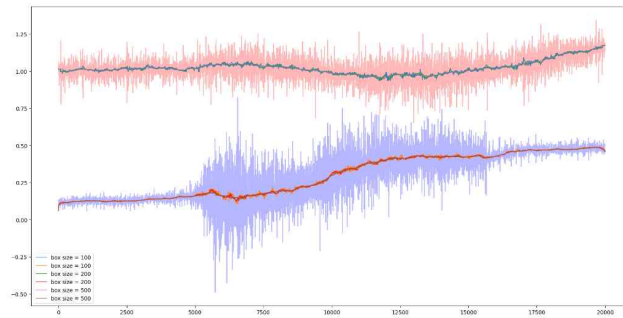
요구사항 고유번호		PMR-001
요구사항 명칭		프로젝트 계획
요구사항 분류		프로젝트 관리
요구사항 상세 설명	정의	프로젝트 계획은 프로젝트를 성공적으로 수행하기 위한 계획 및 전략을 의미한다.
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 프로젝트 목표 및 범위를 명확히 정의한다. 근전도 센서를 이용하여 VR을 조종하는 프로젝트의 목표와 범위를 명확히 설정해야 한다.</li> <li>- 프로젝트에 필요한 근전도 센서와 VR 장비, 소프트웨어 등의 자원 및 예산을 평가하고 할당해야 한다.</li> <li>- 프로젝트의 일정을 수립하고 진척 상황을 관찰하여 프로젝트가 시간 내에 완료될 수 있도록 관리해야 한다.</li> <li>- 프로젝트 이해 관계자들 간의 효과적인 의사소통을 위한 계획을 수립하여 프로젝트의 투명성과 협력을 촉진한다.</li> </ul>
산출정보		.
관련 요구사항		.
요구사항 출처		.

[별첨2]

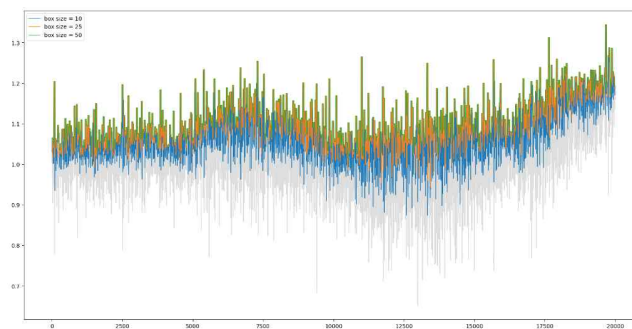
## 중간보고서

1. 요구사항 정의서에 명시된 기능에 대하여 현재까지 분석, 설계, 구현(소스 코드 작성) 및 테스트한 내용을 기술하시오.

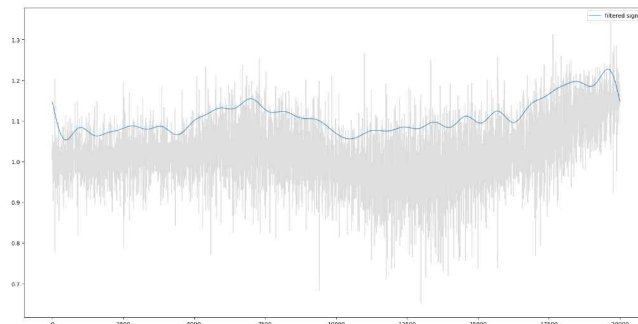
AI 팀



신호가 움직이면서 폭이 변할 때, 중간값 필터를 거치면 그 특징이 제대로 표현되지 않습니다.



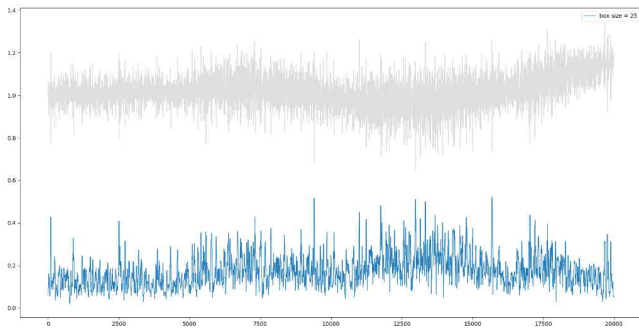
신호의 추세를 포함하면서 폭도 특징으로 가지는 신호의 최댓값을 찾기 위해 Maximum 필터를 사용했습니다.



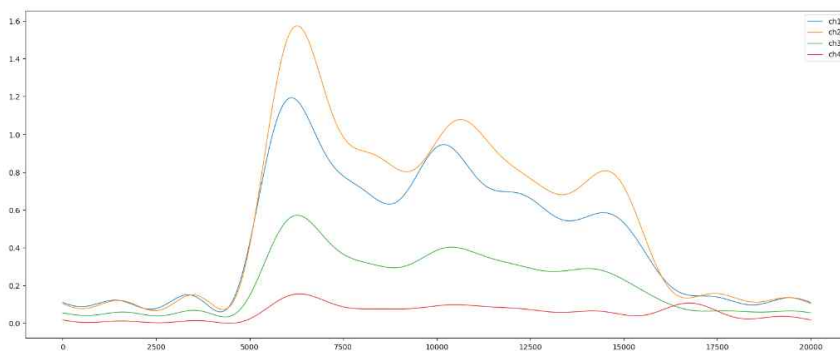
적은 입력 신호에도 적용이 쉽게, 부드럽게 하면서도 요소를 잃지 않게 여러 개의 필터(Denoiser, Smoother)를 적용했습니다.



하지만 시행착오를 거치면서 신호가 움직이는 방향은 중요하지 않다는 것을 알게 되었습니다. 그래서 이후에는 신호의 폭만 얻도록 필터를 적용했습니다.



Maximum 필터를 거친 값에서 Minimum 필터를 거친 값을 빼서 폭을 얻었습니다.



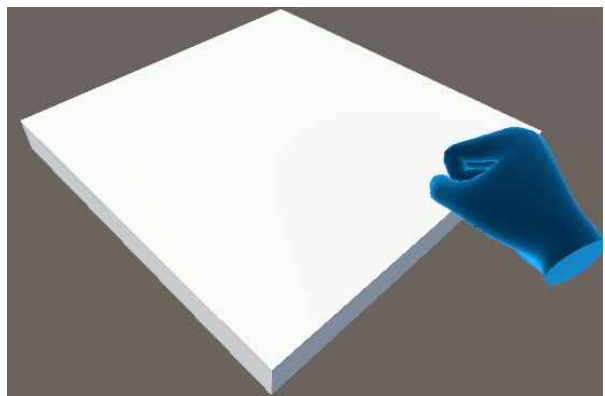
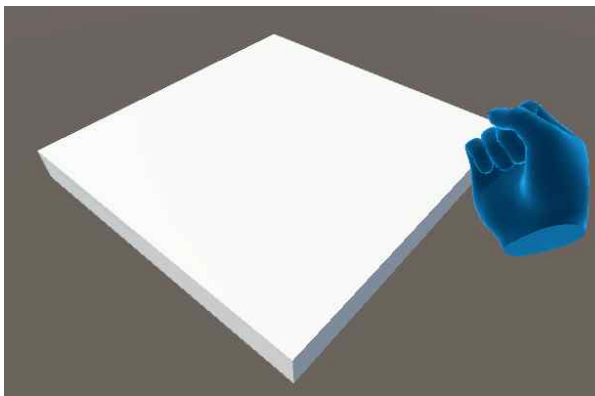
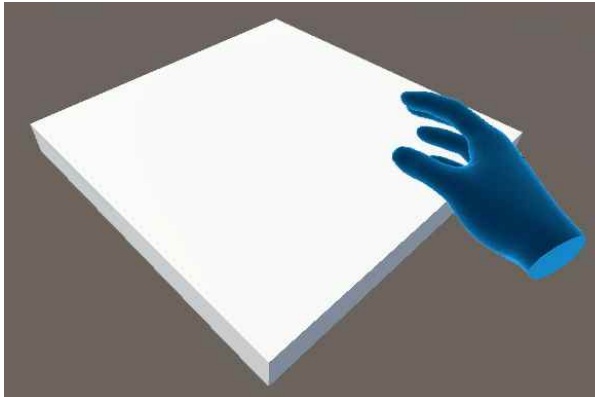
다른 필터들을 거친 후에 폭을 구한 것과 폭을 구한 후에 다른 필터들을 거친 것에 차이가 없습니다. 폭을 구한 후에 필터들을 거치는 것이 시간에 더 유리합니다.

입력되는 신호를 실시간으로 전처리하는 과정입니다.

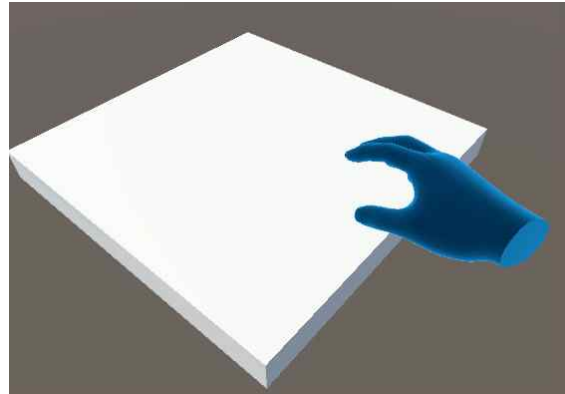
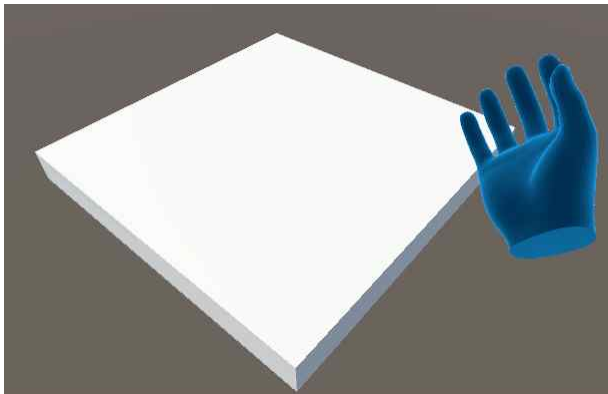
- 폭을 계산하기 위해 20비트를 'min max 큐'에 Push합니다. 계산된 값을 '큐 A'에 Push하고 Pop합니다.
- 잡음감소를 위해 10비트를 '큐 A'로부터 'denoiser 큐'에 10 비트를 Push 합니다. 필터를 거친 값은 '큐 B'에 Push 하고 Pop 합니다.
- 평탄화를 하기 위해 '큐 B' 로부터 'smoother 큐'에 5비트를 Push하고 평탄화된 값을 'Window 큐'에 Push하고 Pop 합니다.
- 'Window 큐'는 정해진 윈도우 크기에 도달하면 5비트씩 Pop 합니다. 'Window 큐'가 바로 분류가 수행되는 신호입니다.

VR 팀

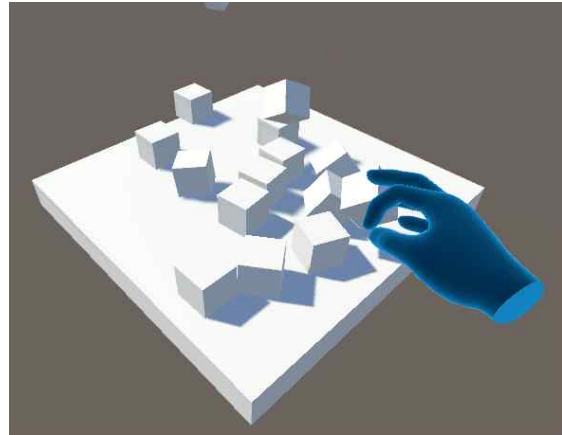
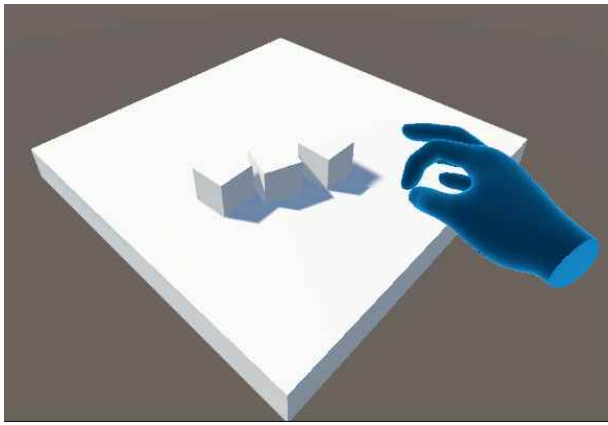
VR 팀은 누른 버튼에 따라 손이 움직이게 만들었습니다.



'Rest', 'Grip'



'Supination', 'Pronation'



"object creation", "claw hand"

유티니 팀은 손의 동작을 다루는 데 있어 근육과 관절의 움직임을 고려하여 직접 회전각을 설정했습니다.

특정 동작에서는 사용자가 물체를 생성할 수 있도록 기능을 추가하였습니다.

2. 프로젝트 수행을 위해 적용된 추진전략, 수행 방법의 결과를 작성하고, 만일 적용과정에서 문제점이 도출되었다면 그 문제를 분석하고 해결 방안을 기술하시오.

### 문제점

- 예상보다 늦은 지원비
- 배송 지연 (4월 24일 도착)

### 해결 방안

#### 1. 계획 변경

### 변경 전



### 변경 후



- 배송을 받은 4월 24일부터 데이터 수집을 시작합니다.
- 나머지 과정들은 순차적으로 시작되며 어느 정도 진행이 되면 바로 다른 작업을 같이 수행합니다.

### 2. 팀 분배

계획이 변경되어 AI 팀의 작업 일정이 더욱 촉박해졌습니다. 그러나 다행히도 유니티 개발의 난이도가 높지 않다는 점에서 우리는 AI 팀의 인원을 3명으로 늘릴 수 있습니다. 이로써 인력을 집중시켜 AI 기술에 더 많은 자원을 할당할 수 있게 되었습니다.

이에 따라 VR 개발은 유태원 팀장이 직접 책임지고 진행할 예정입니다. 그러면 AI 팀은 더 효율적으로 작업을 진행하며, 일정에 맞춰 결과물을 생산할 수 있을 것으로 기대됩니다. 이러한 조치로 팀 간 협력과 작업 효율성을 높이고, 프로젝트를 성공적으로 완수할 수 있도록 노력하겠습니다.

### 3. 공유된 데이터

센서 배송 지연으로 인해 계획이 지연되었지만, 팀은 문제에 대처하기 위해 기존에 공유된 근전도 데이터를 활용하여 데이터 분석을 진행했습니다. 이를 통해 저희는 새로운 통찰력을 얻고, 프로젝트의 진행을 더욱 빠르고 효율적으로 이끌어 나갈 수 있을 것입니다.