

요구사항 정의서

딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

Beat Make & Crush

VR rhythm game with Beat Note automatic
generation service using deep learning

Ver. 1.1

2019. 10. 15

한국외국어대학교

정보통신공학과

Team VRR

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

문서 정보

구 분	소 속	성 명	날 짜	서 명
작성자	한국외국어대학교	박영준	2019. 10. 14	
	한국외국어대학교	문명기	2019. 10. 14	
	한국외국어대학교	김세진	2019. 10. 14	
	한국외국어대학교	조동철	2019. 10. 14	
	한국외국어대학교	이호찬	2019. 10. 14	
검토자	한국외국어대학교	박영준	2019. 10. 14	
	한국외국어대학교	문명기	2019. 10. 14	
	한국외국어대학교	김세진	2019. 10. 14	
	한국외국어대학교	조동철	2019. 10. 14	
	한국외국어대학교	이호찬	2019. 10. 14	
사용자				
승인자	한국외국어대학교	홍진표		

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

머리말

본 문서는 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임(Beat make & Crush)사업에 관련된 시스템, 기능, 성능, 인터페이스, 데이터, 테스트, 보안, 품질, 제약, 관리 및 지원 등 개발관련 요구사항을 시스템과 사용자 중심으로 기술한다.

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

개정 이력

버전	작성자	개정일자	개정 내역	승인자
1.0	박영준	2019. 10. 14.	초안 작성	
	문명기			
	김세진			
	조동철			
	이호찬			
	검토자	박영준		
1.1	박영준	2019. 12. 19.	제목 및 내용 수정	
	문명기			
	김세진			
	조동철			
	이호찬			
	검토자	박영준		

목 차

내용

목 차	5
1. 개요	7
1.1 서비스 정의	7
1.2 문서의 목적	7
2. 시스템 설명 및 문서 가이드 체계	8
2.1 시스템 소개	8
2.2 시스템 구성요소	8
2.3 가이드 체계	10
3. 요구사항 종합	12
4. 시스템 요구사항	17
4.1 시스템 기능 요구사항	17
4.1.1 인터페이스 어플리케이션 부 시스템 기능 요구사항 (SFR-I).....	17
4.1.2 인터페이스 게임 어플리케이션 부 시스템 기능 요구사항 (SFR-GI).....	23
4.1.3 서비스 어플리케이션 부 시스템 기능 요구사항 (SFR-V)	25
4.1.4 서버 부 시스템 기능 요구사항 (SFR-S).....	30
4.1.5 ORM 서버 부 요구사항 (SFR-O).....	37
4.2 시스템 비기능 요구사항	40
4.2.1 소프트웨어 요구사항 (SSR).....	40
4.2.2 하드웨어 요구사항 (SHR)	68
4.2.3 인터페이스 요구사항 (SIR).....	71
4.2.4 품질 요구사항 (SQR)	71
4.2.5 성능 요구사항 (SPR)	73
4.2.6 데이터베이스 요구사항 (SDR).....	74
4.2.7 테스트 요구사항 (STR)	74
4.3 시스템 제약사항	75
4.3.1 시스템 제약조건 (SCR).....	75
5. 사용자 요구사항 및 제약사항	76
5.1 사용자 요구사항 (UR).....	76
5.2 사용자 제약사항 (UCR).....	78
6. 프로젝트 요구사항.....	80
6.1 프로젝트 지원 요구사항 (PSR).....	80
6.2 프로젝트 보고 요구사항 (PRR)	81

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

7. 가상 시나리오	83
7.1 Use Case Diagram	83
7.1.1 VRR Software.....	83
8. 팀원 담당업무	84
9. 프로젝트 세부일정.....	84
10. 참고문헌.....	85

1. 개요

1.1 서비스 정의

자사의 서비스 'Beat make & Crush'는, VR(Virtual Reality)기기와 키넥트의 모션인식 기술을 이용하여 **Player의 Action으로 날아오는 Beat Note를 부수는 게임 서비스**이다.

2인 play 모드를 제공하며, deep learning 기술을 활용해 어떤 음악이던 재미있는 리듬게임 **Note로 자동 생성되는 기능**을 제공해 사용자에게 새로운 방식의 VR리듬게임 서비스를 제공한다.

웹 플랫폼을 통해 게임 기록, 사용자 랭킹, 생성한 Beat Note 목록 등을 확인할 수 있는 **편리한 웹 서비스**도 제공한다.

1.2 문서의 목적

- ❑ 본 문서는 가상 현실 기술과 키넥트를 이용한 2인용 모션인식 리듬게임과 Deep Learning 기술을 이용한 자신만의 Beat Note를 자동으로 만들 수 있는 Model 개발 프로젝트 중 다양한 요구에 대해 유연하게 대응하기 위해 시스템 요구사항을 명세하고 있다.
- ❑ 본 문서는 사용자, 기획팀, 프로젝트 관리자를 대상으로 한다.
- ❑ 본 문서를 바탕으로 고객의 요구사항을 명확하게 도출하여 향후 개발 과정에서 이를 반영하는데 그 목적이 있다. 따라서 본 문서는 고객의 정확한 요구사항을 수집하고 분석하여 명세 한다.
- ❑ 본 문서는 고객과 개발자 간에 다음과 같은 역할을 한다.
 1. 본 문서는 고객과 개발자 간에 계약서와 동일한 효력을 갖는다.
 2. 본 문서는 고객 요구사항을 구체적으로 명시한다.
 3. 개발자는 본 문서에 명세 된 고객의 요구사항에 따라 목적물을 개발한다.
 4. 개발된 목적물은 본 문서에 명세 된 모든 요구사항을 만족해야 한다.
 5. 본 문서에 명세 된 모든 요구사항은 향후 개발 과정에서 발생하는 모든 변경 사항의 베이스 라인으로 설정한다.
 6. 본 문서는 명세 된 요구 사항을 바탕으로 설계한다.

2. 시스템 설명 및 문서 가이드 체계

2.1 시스템 소개

본 시스템은 Beat make & Crush'라는 VR 리듬게임은 몰입도 높고 재미있는 모션인식 VR 리듬게임을 1인 뿐만 아니라 상대와 경쟁하는 2인 모드로 즐길 수 있는 서비스를 제공한다.

2인 모드는 경쟁하며 콤보에 따른 패널티를 부과해 점수를 높이는 있는 새로운 방법의 VR리듬게임 서비스이며 키넥트의 모션인식 기능을 활용해 단순히 Beat를 치는 것에 국한되지 않고 벽을 피하는 등 움직이는 요소로 재미를 극대화한다.

리듬게임에서 중요한 난이도 조절을 위해 Easy, Normal, Hard, Expert로 구분하여 사용자가 점점 더 어려운 난이도를 Clear하며 재미를 느낄 수 있다.

또한, deep learning을 이용해 어떤 음악이던 재미있는 리듬 게임으로 Play할 수 있도록 Beat Note를 자동으로 생성해 주는 서비스가 있다. 매일 똑 같은 Beat Note를 Play하는 것은 금방 질리기 쉽고, 흥미가 떨어지기 쉽지만 자신이 Play하고 싶었던 음악을 Beat Note로 만들 수 있기 때문에 끊임없이 새로운 리듬게임을 Play할 수 있다.

생성된 나만의 Beat Note는 자사의 VRR Server를 통해 다른 Player들과 공유할 수 있고 기록, 정보 등을 확인할 수 있는 웹 플랫폼을 제공한다.

2.2 시스템 구성요소

본 시스템의 구성요소에는 User, VRR Software, VRR Web App, VRR Server가 포함된다.

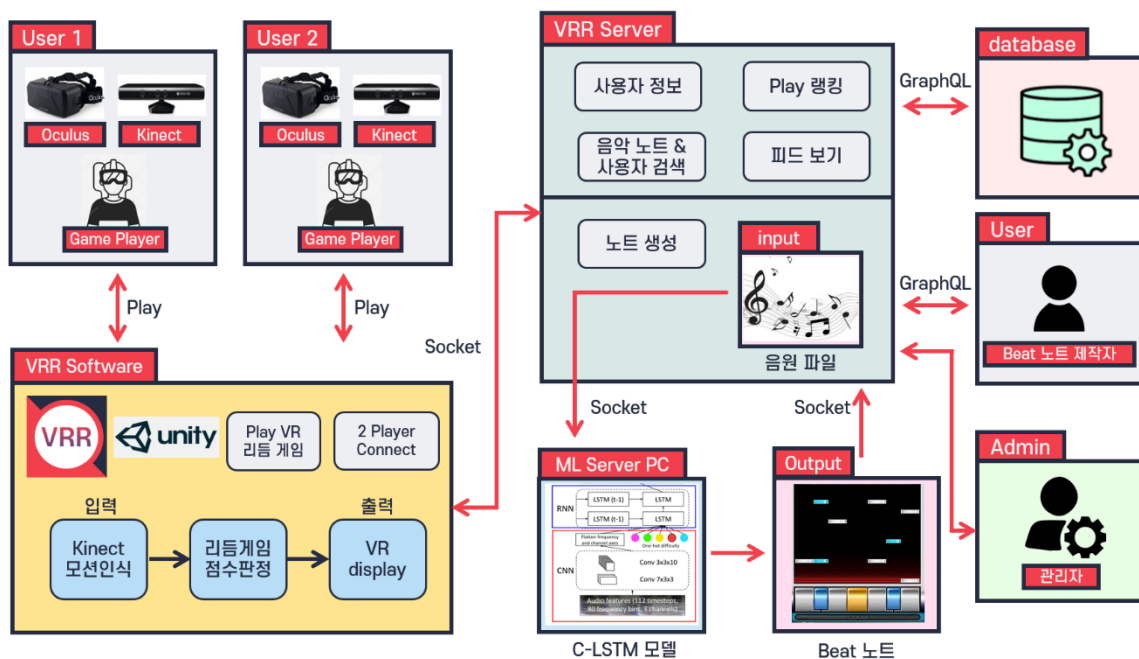


그림 1 VRR 구성도

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

구성 요소	설명
User	User는 VRR Game Service를 받는 대상이다.
VRR Software	VRR Software는 VRR Game 프로그램이다.
VRR Web App	VRR Game에 관한 Web platform이다.
VRR Server	Web App 과 Software 사이에 필요한 Server이다.
Database	Database는 VRR System과 정보를 주고받는다.

언급한 구성요소에 대한 대략적인 설명을 위와 같다.

2.3 가이드 체계

시스템 구성요소는 제 기능을 해야 하고, 이 문서에서 각 기능에 대한 요구사항을 명시할 것이다. 이에 앞서 볼 '가이드 체계'에서는 각 '구성요소'를 '요구사항 유형'이라 명칭 하였고 이를 상징화하기 위해 각 '요구사항 유형'을 '요구사항 기호'와 Mapping 하였다.

다음은 요구사항 유형을 구분하고 각 유형에 요구사항 기호를 Mapping한 자료이다.

유형		요구사항 유형(구성 요소)	요구사항 기호
시스템	기능 요구사항	인터페이스 어플리케이션 부 요구사항	SFR-I
		인터페이스 게임 어플리케이션 부 요구사항	SFR-GI
		서비스 어플리케이션 부 요구사항	SFR-V
		Server 요구사항	SFR-S
		ORM Server 요구사항	SFR-O
	비기능 요구사항	소프트웨어 요구사항	SSR
		하드웨어 요구사항	SHR
		인터페이스 요구사항	SIR
		데이터베이스 요구사항	SDR
		성능 요구사항	SPR
		테스트 요구사항	STR
		품질 요구사항	SQR
	시스템 제약사항		SCR
사용자 요구사항		사용자 요구사항	UR
		사용자 제약사항	UCR
프로젝트 요구사항		프로젝트 관리 요구사항	PMR
		프로젝트 보고 요구사항	PRR



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

요구사항 기호가 의미하는 바에 대해 알기 위해 다음 Table을 참조할 수 있다.

요구사항 기호	의 미
SFR-I	'Interface application'에게 요구되는 기능을 의미하고, 크게 14개의 요구 사항으로 구분된다.
SFR-GI	'Interface Game application'에게 요구되는 기능을 의미하고, 9개의 요구 사항으로 구분된다.
SFR-V	'Service application'에게 요구되는 기능을 의미하고, 크게 10개의 요구 사항으로 구분된다.
SFR-S	'Server'에게 요구되는 기능을 의미하고, 크게 29개의 요구 사항으로 구분된다.
SFR-O	'ORM Server'에게 요구되는 기능을 의미하고, 크게 7개의 요구 사항으로 구분된다.
SSR	시스템의 비기능적인 부분에서 필요한 소프트웨어를 기술했다. 크게 40개의 요구사항으로 구분된다.
SHR	시스템의 비기능적인 부분에서 필요한 하드웨어를 기술했다. 크게 4개의 요구사항으로 구분된다.
SIR	시스템과 외부를 연결하는 시스템 인터페이스에 대해서 기술했다. 크게 2개의 요구사항으로 구분된다
SQR	목표 사업의 원활한 수행 및 운영을 위해 관리가 필요한 품질항목, 품질평가 대상 및 목표에 대한 요구사항을 기술한다. 크게 9개의 요구사항으로 구분된다.
SPR	목표시스템의 처리속도 및 시간, 처리량, 동적·정적용량, 가용성 등 성능에 대한 요구사항을 기술한다. 크게 5개의 요구사항으로 구분된다.
SDR	데이터베이스의 비기능적인 부분을 기술했다. 크게 1개의 요구사항으로 구분된다.
STR	도입되는 장비의 성능 테스트(BMT) 또는 구축된 시스템이 계획된 목표 대비 제대로 운영되는가를 테스트하고, 점검하기 위한 테스트 요구사항을 기술한다. 크게 3개의 요구사항으로 구분된다.
SCR	목표 시스템 설계, 구축, 운영과 관련하여 사전에 파악된 기술·표준·업무·법제도 등 제약조건 등을 파악하여 기술한다. 크게 4개의 요구사항으로 구분된다.
UR	사용자 요구사항을 의미하고, 사용자가 받을 수 있는 Service들을 정의했다. 크게 10개의 요구 사항으로 구분된다.
UCR	사용자 제약사항을 의미하고, 사용자가 Service를 받는 데 있어 주의할 점들을 정의하고 있다. 크게 4개로 구분된다.
PMR	프로젝트 관리 요구사항을 의미하고, 프로젝트의 원활한 수행을 위한 관리 방법론 등에 대한 요구사항을 기술을 정의한다. 크게 2개의 요구사항으로 구분된다.
PRR	프로젝트 보고 요구사항을 의미하고, 프로젝트를 진행함에 있어서 보고해야 할 요구사항에 대해서 기술했다. 크게 8개의 요구사항으로 구분된다.



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

3. 요구사항 종합

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
시스템 기능 요구사항	인터페이스 어플리케이션 부 요구사항 (SFR-I)	로그인 기능 제공	SFR-I-01	14
		로그아웃 기능 제공	SFR-I-02	
		회원가입 기능 제공	SFR-I-03	
		전체 음악 노트 게시물 확인 기능	SFR-I-04	
		음악 노트 게시물 댓글, 좋아요, 파일, 이미지 보기 기능 제공	SFR-I-05	
		음악 노트 게시물 및 사용자 검색 기능 제공	SFR-I-06	
		개인정보 확인 기능 제공	SFR-I-07	
		탈퇴 기능 제공	SFR-I-08	
		개인정보 변경 기능 제공	SFR-I-09	
		좋아요 개수 높은 음악 노트 게시물 정보 제공	SFR-I-10	
		자신이 좋아하는 사용자의 음악 노트 게시물 확인 기능 제공	SFR-I-11	
		음악 노트 공유 기능 제공	SFR-I-12	
		음악 노트로 변환 기능 제공	SFR-I-13	
		페이지 렌더링 대기상태 시 보여지는 애니메이션 제공	SFR-I-14	
	인터페이스 게임 어플리케이션 부 요구사항 (SFR-GI)	키넥트 모션 인식을 이용한 인터페이스조작	SFR-GI-01	9
		로그인	SFR-GI-02	
		플레이 모드선택	SFR-GI-03	
		노래 선택	SFR-GI-04	
		게임 플레이	SFR-GI-05	
		Beat note를 제거할 오브젝트 제공	SFR-GI-06	
		Beat note들 생성	SFR-GI-07	
		Beat note들 플레이어 쪽으로 이동	SFR-GI-08	
		플레이한 결과 종합정보 표시	SFR-GI-09	
	서비스 어플리케이션 부 요구사항 (SFR-V)	전처리1 - 음악파일 전처리 (파형획득)	SFR-V-01	10
		전처리2 - STFT	SFR-V-02	
		파형 feature 추출	SFR-V-03	
		손실 함수 정의_ CNN, RNN	SFR-V-04	
		활성화 함수 정의	SFR-V-05	
		최적화 알고리즘	SFR-V-06	
		CNN 모델	SFR-V-07	
		LSTM(RNN) 모델	SFR-V-08	
		키넥트와 Unity 동적판단 알고리즘	SFR-V-09	
		Beat Note 점수 판정 범위	SFR-V-10	



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	서버 부 요구사항 (SFR-S)	댓글 생성 기능 제공	SFR-S-01	29
		댓글 삭제 기능 제공	SFR-S-02	
		로그인 시도 시 정보 일치 여부 반환 기능 제공	SFR-S-03	
		좋아요 상태 변경 기능 제공	SFR-S-04	
		게시글 생성 기능 제공	SFR-S-05	
		게시글 수정 기능 제공	SFR-S-06	
		게시글 삭제 기능 제공	SFR-S-07	
		게시글 검색 기능 제공	SFR-S-08	
		전체 게시글 보기 기능 제공	SFR-S-09	
		내 게시글 보기 기능 제공	SFR-S-10	
		사용자 생성 기능 제공	SFR-S-11	
		모든 사용자 보기 기능 제공	SFR-S-12	
		사용자 정보 수정 기능 제공	SFR-S-13	
		사용자 팔로우 기능 제공	SFR-S-14	
		사용자 팔로우 취소 기능 제공	SFR-S-15	
		자기 자신 정보 보기 기능 제공	SFR-S-16	
		비밀 키 송신 기능 제공	SFR-S-17	
		사용자 검색 기능 제공	SFR-S-18	
		댓글 수 확인 기능 제공	SFR-S-19	
		게시글 수 확인 기능 제공	SFR-S-20	
		자신이 한 팔로우 수 확인 기능 제공	SFR-S-21	
		자신에게 팔로우 한 수 확인 기능 제공	SFR-S-22	
		대화 방 생성 기능 제공	SFR-S-23	
		대화 방 보기 기능 제공	SFR-S-24	
		대화 메시지 실시간 수신/송신 기능 제공	SFR-S-25	
		유효 JWT (JSON Web Token) 확인 기능 제공	SFR-S-26	
		Secret Key 메일 보내기 기능 제공	SFR-S-27	
		JWT(JSON Web Token) 생성 기능 제공	SFR-S-28	
		광고 기능 제공	SFR-S-29	
	ORM 서버 부 요구사항 (SFR-O)	User Type 정의	SFR-O-01	7
		Post Type 정의	SFR-O-02	
		Like Type 정의	SFR-O-03	
		Comment Type 정의	SFR-O-04	
		File Type 정의	SFR-O-05	
		Room Type 정의	SFR-O-06	
		Message Type 정의	SFR-O-07	
시스템 비기능 요구사항	소프트웨어 요구사항 (SSR)	EC2 Amazon Server & Linux Server	SSR-01	40
		Node.js	SSR-02	
		Yarn & Npx	SSR-03	



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

		React	SSR-04	
		GraphQL	SSR-05	
		Prisma	SSR-06	
		graphql & Apollo-boost	SSR-07	
		React-apollo-hooks	SSR-08	
		React-autosize-textarea	SSR-09	
		React-dom	SSR-10	
		React-helmet	SSR-11	
		React-router-dom	SSR-12	
		React-scripts	SSR-13	
		React-toastify	SSR-14	
		Styled-components	SSR-15	
		Styled-reset	SSR-16	
		Eslint & Prettier & Nodemon	SSR-17	
		Dotenv	SSR-18	
		GraphQL-tools	SSR-19	
		GraphQL-yoga	SSR-20	
		Jsonwebtoken	SSR-21	
		Merge-graphql-schemas	SSR-22	
		Morgan	SSR-23	
		Nodemailer & Nodemailer-senndgrid-transport	SSR-24	
		Prop-types	SSR-25	
		Passport & Passport-jwt	SSR-26	
		Prisma-client-lib	SSR-27	
		Babel	SSR-28	
		MySQL	SSR-29	
		Jenkins	SSR-30	
		Zeplin	SSR-31	
		Essenetia 2.1 beta3	SSR-32	
		tqdm	SSR-33	
		python anaconda	SSR-34	
		numpy	SSR-35	
		scipy	SSR-36	
		tensorflow	SSR-37	
		keras	SSR-38	
		Unity	SSR-39	
		Kinect for Windows SDK 2.0	SSR-40	
	하드웨어 요구사항	Oculus rift DK2	SHR-01	4
		Kinect	SHR-02	



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	(SHR)	NVIDIA Geforce GTX 1050Ti	SHR-03	
		서버 컴퓨터	SHR-04	
	인터페이스 요구사항 (SIR)	시스템 내부 인터페이스 어플리케이션	SIR-01	2
		외부 결제 시스템	SIR-02	
	품질 요구사항 (SQR)	시스템 무중단 운영	SQR-01	9
		시스템 업그레이드	SQR-02	
		시스템 백업	SQR-03	
		시스템 장애 복구	SQR-04	
		데이터 복구	SQR-05	
		개발 표준 적용	SQR-06	
		언어 제공	SQR-07	
		도움말 제공	SQR-08	
		정보 제공	SQR-09	
	성능 요구사항 (SPR)	인터페이스 어플리케이션 응답 성능	SPR-01	4
		서비스 어플리케이션 데이터 처리 성능	SPR-02	
		Kinect 모션 인식률	SPR-03	
		음원과 beat의 싱크로율	SPR-04	
	DB요구사항 (SDR)	데이터베이스 모델링	SDR-01	1
	테스트 요구사항 (STR)	기능 테스트	STR-01	3
		비기능 테스트	STR-02	
		연동 테스트	STR-03	
시스템 제약사항	시스템 제약조건 (SCR)	업로드 파일 형식 지정	SCR-01	4
		키넥트와 VR display 시야각 불일치	SCR-02	
		다운로드 파일 형식 지정	SCR-03	
		법적 제약 사항	SCR-04	
사용자 요구사항	사용자 요구사항 (UR)	회원가입 기능	UR-01	10
		PC에 연결된 VR기기 착용	UR-02	
		로그인 기능	UR-03	
		로그아웃 기능	UR-04	
		사용자 개인정보 및 비밀번호 변경	UR-05	
		회원 탈퇴	UR-06	
		키넥트 모션인식을 통한 VR 화면 조작	UR-07	
		VR화면을 통한 비트게임 플레이	UR-08	
		게임이후 종합 정보 확인	UR-09	
		웹에서 음원을 통한 BeatNote Map 생성	UR-10	
	사용자 제약사항 (UCR)	Beat Note 생성 시간 고려	UCR-01	4
		Beat Note 활용 제한	UCR-02	
		키워드 검색 언어 제한	UCR-03	



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

		장애 및 에러사항 빠른 복구	UCR-04	
프로젝트 요구사항	프로젝트 관리 요구사항 (PMR)	GitHub	PMR-01	2
		Jupyter notebook hub	PMR-02	
	프로젝트 보고 요구사항 (PRR)	요구사항 정의서 발표	PRR-01	8
		핵심기술 발표	PRR-02	
		상세설계서 발표	PRR-03	
		중간발표 및 시연	PRR-04	
		최종보고서 발표	PRR-05	
		최종발표 및 시연	PRR-06	
		작품전시회 출품	PRR-07	
		최종문서 수정/보완 발표	PRR-08	
총 항목 수: 160				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

4. 시스템 요구사항

4.1 시스템 기능 요구사항

4.1.1 인터페이스 어플리케이션 부 시스템 기능 요구사항 (SFR-I)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
시스템 기능 요구사항	인터페이스 어플리케이션 부 요구사항 (SFR-I)	로그인 기능 제공	SFR-I-01	14
		로그아웃 기능 제공	SFR-I-02	
		회원가입 기능 제공	SFR-I-03	
		전체 음악 노트 게시물 확인 기능	SFR-I-04	
		음악 노트 게시물 댓글, 좋아요, 파일, 이미지 보기 기능 제공	SFR-I-05	
		음악 노트 게시물 및 사용자 검색 기능 제공	SFR-I-06	
		개인정보 확인 기능 제공	SFR-I-07	
		탈퇴 기능 제공	SFR-I-08	
		개인정보 변경 기능 제공	SFR-I-09	
		좋아요 개수 높은 음악 노트 게시물 정보 제공	SFR-I-10	
		자신이 좋아하는 사용자의 음악 노트 게시물 확인 기능 제공	SFR-I-11	
		음악 노트 공유 기능 제공	SFR-I-12	
		음악 노트로 변환 기능 제공	SFR-I-13	
		페이지 렌더링 대기상태 시 보여지는 애니메이션 제공	SFR-I-14	

<SFR-I 요약표>

ID	SFR-I-01	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	로그인 기능 제공				
상세설명	<p>사용자는 로그인 인증에 성공하여 VRR 웹 플랫폼에 접속했을 때 로그인을 해서 음악 노트 순위를 볼 수 있는 메인 페이지로 넘어 갈 수 있으며 회원이 아닌 경우 하단에 따로 회원가입 버튼을 눌러 회원 가입 창으로 전환할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Email 입력시 server에 query를 요청하여 Email의 존재를 확인한다. ▶ Email이 있을 경우: Secret Key 입력 창으로 Route한다. - Secret Key 인증에 성공할 경우 메인 창으로 넘어간다. - Secret Key 인증에 실패할 경우 Toast(알림 팝업)을 띄운다. <p>Email이 없을 경우: Toast(알림 팝업)을 띄운다.</p> <p>사용자는 페이스북, github, google 인증 정보를 통해 로그인 할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Server에 request 보낸다. <p>인증 완료될 경우: 메인 창으로 넘어간다.</p> <p>인증 완료되지 않을 경우: React-toastify[SSR-14]을 띄운다.</p>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SFR-I-02	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	로그아웃 기능 제공				
상세설명	<p>사용자는 로그아웃 버튼을 누르면 로그아웃을 할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 사용자는 로그아웃 버튼을 누른다. ▶ Local Storage의 저장돼있는 JWT(JSON Web Token)을 삭제한다. ▶ 사용자를 "/"로 redirection 시킨다. 				

ID	SFR-I-03	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	회원가입 기능 제공				
상세설명	<p>사용자는 회원가입 창을 통해 회원 가입을 할 수 있으며 이메일, 사용자 별칭이 중복되지 않아야 한다. 하단의 로그인 버튼을 눌러 로그인 화면으로 전환할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 이메일, 사용자 이름(성, 이름), 별명, 비밀번호를 입력할 수 있는 input form이 있어야 한다. ▶ 버튼을 누르면 서버에 회원 생성을 요청한다. 요청 성공할 경우: 사용가 가입 완료 React-toastify[SSR-14]를 띄운다. 요청 실패할 경우: 오류내용 React-toastify[SSR-14]를 띄운다. 				

ID	SFR-I-04	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	전체 음악 노트 게시물 확인 기능				
상세설명	<p>로그인 후 첫 사용자 메인 화면이며 전체 음악 노트 게시물 확인이 가능하다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 전체 DB에 저장되어있는 음악 노트들이 등록 순으로 상위 10개만 보여준다. ▶ 이후 사용자가 원하는 액션을 취할 경우 5개씩 더 가져온다. <p>보여주는 최소 요구 정보:</p> <pre>seeFeed 정보를 가져올 keyword: { id location caption files { id url } likeCount createdAt }</pre>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SFR-I-05	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	음악 노트 게시물 댓글, 좋아요, 파일, 이미지 보기 기능 제공				
상세설명	<p>[SFR-I-004] 에서 게시물 하나를 선택했을 때, 상세적으로 보여준다.</p> <p>▶ 게시물 관련 영역을 표시하면 한 게시물에 대한 상세 정보를 볼 수 있다.</p> <p>보여주는 최소 요구 정보:</p> <pre>seeFeed 정보를 가져올 keyword: { id location caption user { id avatar username } files { id url } isLiked comments { id text user { id username } } likeCount createdAt</pre>				

ID	SFR-I-06	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	음악 노트 게시물 및 사용자 검색 기능 제공				
상세설명	<p>Search input form을 통해 음악 노트 게시물 정보나 사용자를 검색할 수 있다.</p> <p>▶ 검색을 하면 UI Grid를 두부분으로 나눠서 검색에 대한 상단에는 노트 게시물 정보, 하단에는 사용자 정보를 보여준다.</p> <p>▶ 검색 결과가 없을 경우 '검색 결과 없음' 을 출력한다.</p> <p>보여주는 최소 요구 정보:</p> <pre>searchPost(요청할 keyword: 검색내용) 정보를 가져올 keyword: { id files { url</pre>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<pre> } likeCount commentCount } searchUser(요청할 keyword: 검색내용) 정보를 가져올 keyword: { id avatar username isFollowing isSelf } } } } } </pre>
--	--

ID	SFR-I-07	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	개인정보 확인 기능 제공				
상세설명	<p>사용자의 개인 정보를 볼 수 있다. 보여주는 최소 요구 정보:</p> <pre> seeUser(요청할 keyword: username) 정보를 가져올 keyword: { id avatar username fullName isFollowing isSelf bio followingCount followersCount postsCount posts { id files { url } likeCount commentCount } } } </pre>				

ID	SFR-I-08	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	탈퇴 기능 제공				
상세설명	[SFR-I-07]에서 탈퇴 버튼을 통해서 탈퇴 요청을 보낼 수 있다.				

ID	SFR-I-09	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	개인정보 변경 기능 제공				
상세설명	[SFR-I-07]에서 수정 버튼을 누르면 사용자 정보들이 Input form 작성하여 Query를				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

요청할 수 있다.

▶ Input placeholder는 사용자 정보로 미리 채워져 있다.

보여주는 최소 요구 정보:

```
seeUser( 변환 요청할 keyword:
  id
  avatar
  username
  fullName
  isFollowing
  isSelf
  bio
  followingCount
  followersCount
  postsCount
  posts {
    id
    files {
      url
    }
    likeCount
    commentCount
  }
) 정보를 가져올 keyword: {
  id
  avatar
  username
  fullName
  isFollowing
  isSelf
  bio
  followingCount
  followersCount
  postsCount
  posts {
    id
    files {
      url
    }
    likeCount
    commentCount
  }
}
```

ID	SFR-I-10	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	좋아요 개수 높은 음악 노트 게시물 정보 제공				
상세설명	[SFR-I-04]에서 좋아요 개수로 정렬된 랭킹 순서를 보여준다.				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SFR-I-11	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	자신이 좋아하는 사용자의 음악 노트 게시물 확인 기능 제공				
상세설명	<p>자신이 follow한 다른 사용자의 음악 노트를 볼 수 있다.</p> <p>보여주는 최소 요구 정보:</p> <pre> 정보를 가져올 keyword: { isFollowing { id avatar username fullName isFollowing isSelf bio followingCount followersCount postsCount posts { id files { url } likeCount commentCount } } }</pre>				

ID	SFR-I-12	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	음악 노트 공유 기능 제공				
상세설명	<p>자신의 게시물(음악 노트)을 공유/비공유 설정을 할 수 있다.</p> <p>▶ input form을 통해 공유/비공유 정보에 대한 변경을 요청한다.</p>				

ID	SFR-I-13	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	음악 노트로 변환 기능 제공				
상세설명	<p>사용자가 음악을 업로드하면 완성된 음악 노트를 DownLoad할 수 있다.</p> <p>▶ Multer[SSR-22]을 사용하여 파일을 업로드 다운로드한다.</p>				

ID	SFR-I-14	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	페이지 렌더링 대기상태 시 보여지는 애니메이션 제공				
상세설명	페이지 렌더링 대기 상태 시 보여지는 애니메이션 제공한다.				

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

4.1.2 인터페이스 게임 어플리케이션 부 시스템 기능 요구사항 (SFR-GI)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
시스템 기능 요구사항	인터페이스 게임 어플리케이션 부 요구사항 (SFR-GI)	키넥트 모션 인식을 이용한 인터페이스조작	SFR-GI-01	9
		로그인	SFR-GI-02	
		플레이 모드선택	SFR-GI-03	
		노래 선택	SFR-GI-04	
		게임 플레이	SFR-GI-05	
		Beat note를 제거할 오브젝트 제공	SFR-GI-06	
		Beat note들 생성	SFR-GI-07	
		Beat note들 플레이어 쪽으로 이동	SFR-GI-08	
		플레이한 결과 종합정보 표시	SFR-GI-09	

<SFR-GI 요약표>

ID	SFR-GI-01	중요도	중	담당자	김세진
요구사항 명	Kinect 모션 인식을 이용한 인터페이스 조작				
상세설명	Kinect를 통해 사용자의 골격구조를 받아와 손 골격을 이용한 VRR게임 interface를 조작 할 수 있다.				

ID	SFR-GI-02	중요도	중	담당자	김세진
요구사항 명	로그인				
상세설명	게임을 플레이하고 지난 플레이어의 성적 등의 VRR이 제공하는 서비스를 받기 위해서는 로그인이 우선시된다.				

ID	SFR-GI-03	중요도	중	담당자	김세진
요구사항 명	플레이 모드선택(커스텀, 2인)				
상세설명	<p>게임 플레이어가 혼자 하기위한 커스텀 모드와 다른 사람과 같이 플레이 하기 위한 2인 모드 중 선택할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 커스텀 모드 : 개인이 만든 노트를 플레이 하거나 혼자 게임을 즐길 수 있는 게임 모드 ● 2인 모드 : 다른 플레이어와 같이 서로 경쟁을 하며 플레이 할 수 있는 게임 모드 				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SFR-GI-04	중요도	중	담당자	김세진
요구사항 명	노래 선택				
상세설명	<p>플레이하고 싶은 노래를 목록에서 고를 수 있다.</p> <p>검색 기능도 추가되어 노래 제목으로 검색하여 플레이하고 싶은 노래를 선택 가능하다. 또한 웹에서 만든 나만의 노래를 커스텀 모드에서 플레이 할 수 있다.</p>				

ID	SFR-GI-05	중요도	중	담당자	김세진
요구사항 명	게임 플레이				
상세설명	<p>노래 선택 후 게임 플레이를 한다. 게임 플레이는 선택 한 노래에 입력 되어있는 순서, 위치 및 박자에 따른 beat note들이 생성되어 이 note들을 제거하는 방식이다.</p>				

ID	SFR-GI-06	중요도	중	담당자	김세진
요구사항 명	Beat note를 제거할 오브젝트 제공				
상세설명	<p>플레이어가 선택한 노래에 따라 입력되어 있는 Beat note들을 잘라서 제거할 수 있는 플레이어가 사용할 오브젝트를 제공한다. 이 오브젝트는 게임이 시작할 때 가상 공간 상에서 플레이어의 양손에 위치하게 된다.</p>				

ID	SFR-GI-07	중요도	중	담당자	김세진
요구사항 명	Beat note들 생성				
상세설명	<p>서버에 저장되어 있는 각 음원 마다 정해진 beat note map의 데이터를 받아와서 게임 플레이할 때 음원의 박자와 지정된 beat note들의 위치가 일치할 때 해당 위치에 beat note들을 생성한다.</p>				

ID	SFR-GI-08	중요도	중	담당자	김세진
요구사항 명	Beat note들 플레이어 쪽으로 이동				
상세설명	<p>생성된 beat note들이 노래에 맞추어 플레이어 쪽으로 이동한다. 플레이어는 노래의 리듬에 맞게 자신에게 다가온 beat note를 제공된 오브젝트로 쳐서 제거하며 게임을 진행한다.</p>				

ID	SFR-GI-09	중요도	중	담당자	김세진
요구사항 명	플레이한 결과 종합 정보 표시				
상세설명	<p>게임을 플레이한 이후에 플레이어의 정확성 및 콤보 등 결과들을 표시해 준다.</p>				

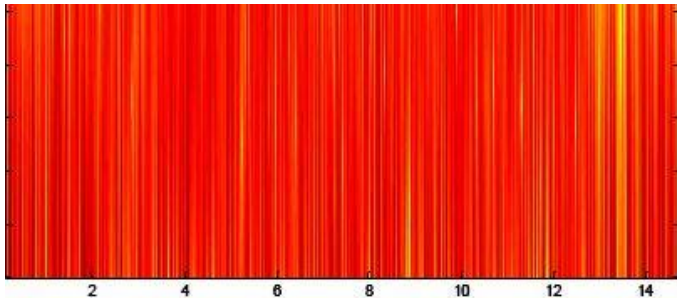
요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

4.1.3 서비스 어플리케이션 부 시스템 기능 요구사항 (SFR-V)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
시스템 기능 요구사항	서비스 어플리케이션 부 요구사항 (SFR-V)	전처리1 – 음악파일 전처리 (파형획득)	SFR-V-01	10
		전처리2 – STFT	SFR-V-02	
		파형 feature 추출	SFR-V-03	
		손실 함수 정의_ CNN, RNN	SFR-V-04	
		활성화 함수 정의	SFR-V-05	
		최적화 알고리즘	SFR-V-06	
		CNN 모델	SFR-V-07	
		LSTM(RNN) 모델	SFR-V-08	
		키넥트와 Unity 동적판단 알고리즘	SFR-V-09	
		Beat Note 점수 판정 범위	SFR-V-10	

<SFR-V 요약표>

ID	SFR-V-01	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	전처리1 – 음악파일 전처리 (파형획득)				
상세설명	음악파일을 스테레오 pcm 오디오로 디코딩하고 두 채널을 평균화 하여 단조로운 표현을 만든다. Pcm을 지원하는 Wav 파일형태로 인코딩, 디코딩한 후 이 때 2라인(채널)로 나오는 파형의 평균화 하여 매끄러운 파형을 획득한다.				

ID	SFR-V-02	중요도	상	담당자	조동철
요구사항 명	전처리2 – STFT				
상세설명	<p>23, 46, 93ms의 윈도우 길이와 10ms 스텝을 이용하여 다중시간, 단기간 푸리에 변환(STFT)를 계산한다. 단기간 윈도우는 음정 간의 관계 맥락을 제공하고 큰 윈도우는 멜로디와 리듬 같은 높은 수준의 맥락을 제공한다.</p> <p>STFT를 적용한 후 2또는 3차원의 스펙토그램을 획득한다.</p> <p>얻어진 스펙토그램은 essentia를 이용해 80 주파수 대역으로 줄인 후 이용한다. (CNN에 이용)</p> <p>그림- 스펙토그램 출력 예시(2차원)</p> 				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

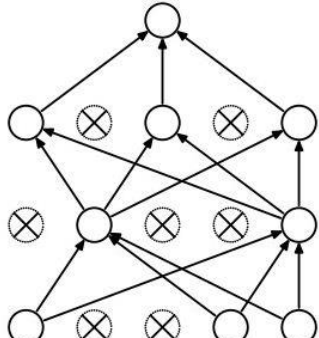
ID	SFR-V-03	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	파형 feature 추출				
상세설명	<p>CNN에서 이용할 수 있도록 파형에서 특색 값을 추출한다.</p> <p>구간 길이와 파형의 크기에 대한 feature를 추출하고</p> <p>시간, 좌우 위치, 상하 위치, 노트 색깔, 자르는 방향의 정보를 가진 노트와 매칭하여 데이터를 얻는다. (이 때 사용하는 노트는 one-hot 인코딩을 하여 사용한다.)</p> <p>이 후 CNN에서 feature 추출을 잘하는 layer를 테스트한 후 적용하고 리듬과 음정의 전후 관계를 파악하기 위해 RNN을 적용한다.</p>				

ID	SFR-V-04	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	손실 함수 정의_ CNN, RNN				
상세설명	<p>전체 유닛에서 다중분류, 정확도 향상을 위해 크로스 엔트로피 손실함수를 이용한다.</p> $E = - \sum_k t_k \log y_k$				

ID	SFR-V-05	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	활성화 함수 정의				
상세설명	<p>CNN에서 렐루 함수, 소프트맥스 함수를 이용하여 3차원 커널 값을 채널과 주파수 축의 2차원 값으로 바꾼다. 그 후 RNN에서 활성화 함수로 하이퍼볼릭 탄젠트를 이용하여 출력층에 들어갈 값을 구한다. 비선형함수를 활성화 함수로 이용하여 층을 구성한다.</p> $\begin{aligned} \tanh(x) &= 2\sigma(2x) - 1 \\ &= \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} \end{aligned}$ $\tanh'(x) = 1 - \tanh^2(x)$ <p>하이퍼 볼릭 탄젠트 공식</p> $f(x) = \max(0, x)$ <p>렐루 함수 공식</p> $f(\vec{x})_i = \frac{e^{x_i}}{\sum_{k=1}^K e^{x_k}} \quad \text{for } i = 1, \dots, K$ <p>소프트 맥스 함수 공식</p>				

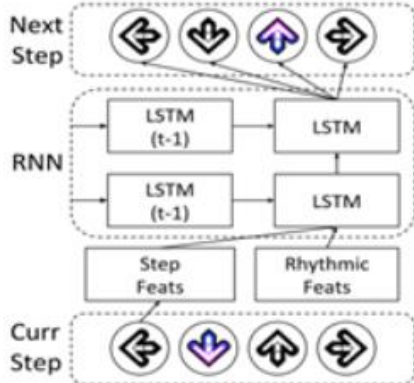


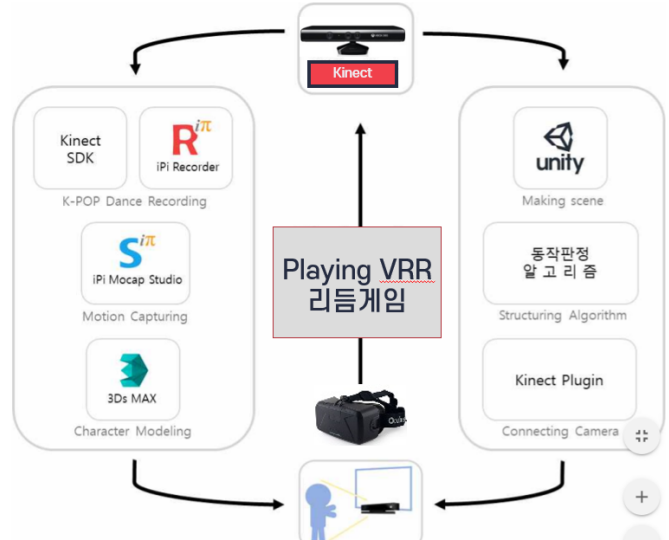
요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SFR-V-06	중요도	상	담당자	조동철
요구사항 명	최적화 알고리즘				
상세설명	<p>Overfitting을 해결하기 위해 dropout을 사용한다. 기본적으로 드롭아웃의 비율만큼 유닛 및 뉴런에서의 출력을 높이는 방법을 이용하거나 가중치 규제를 이용하여 해결할 것이다</p> <p>Underfitting을 해결하기 위해 튜닝과정을 거칠 것이고 여기서 적절한 함수를 찾고, 손실값 그래프를 시뮬레이션하여 최대 퍼포먼스 지점의 에포크 지점을 찾고 훈련의 조기 종료 등의 방법을 적용한다.</p>  <p>드롭아웃 방식</p> $\sum_{i=1}^n (y_i - \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j)^2 + \lambda \sum_{j=1}^p \beta_j^2$ <p>L2 규제(Lidge regression) 공식</p>				

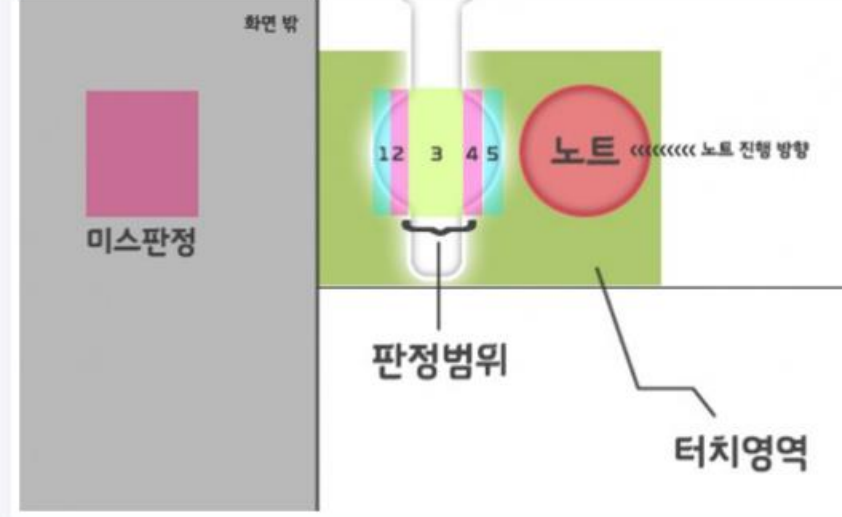
ID	SFR-V-07	중요도	중	담당자	문명기																											
요구사항 명	CNN 모델																															
상세설명	<p>< CNN 모델 선택이유 ></p> <p>Schlüter, Jan and Böck, Sebastian. Improved musical on-set detection with convolutional neural networks. In ICASSP, 2014.</p> <p>에 따르면, On-set detection 은 음이 변하는 특징구간을 감지하는 것으로, 오디오파일에 맞춰 비트 매핑을 하기 위해 필요하다. 전처리 된 오디오파일에서 on-set detection을 하는데, CNN 을 사용한 모델이 가장 높은 성능을 보였다.</p>																															
	<table><thead><tr><th></th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-score</th></tr></thead><tbody><tr><td>RNN [10, 5]</td><td>0.892</td><td>0.855</td><td>0.873</td></tr><tr><td>CNN [1]</td><td>0.905</td><td>0.866</td><td>0.885</td></tr><tr><td>+ Dropout</td><td>0.909</td><td>0.871</td><td>0.890</td></tr><tr><td>+ Fuzziness</td><td>0.914</td><td>0.885</td><td>0.899</td></tr><tr><td>+ ReLU</td><td>0.917</td><td>0.889</td><td>0.903</td></tr><tr><td>SuperFlux [5]</td><td>0.883</td><td>0.793</td><td>0.836</td></tr></tbody></table> <p>- Schlüter & Böck(2014)</p>						Precision	Recall	F-score	RNN [10, 5]	0.892	0.855	0.873	CNN [1]	0.905	0.866	0.885	+ Dropout	0.909	0.871	0.890	+ Fuzziness	0.914	0.885	0.899	+ ReLU	0.917	0.889	0.903	SuperFlux [5]	0.883	0.793
	Precision	Recall	F-score																													
RNN [10, 5]	0.892	0.855	0.873																													
CNN [1]	0.905	0.866	0.885																													
+ Dropout	0.909	0.871	0.890																													
+ Fuzziness	0.914	0.885	0.899																													
+ ReLU	0.917	0.889	0.903																													
SuperFlux [5]	0.883	0.793	0.836																													

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SFR-V-08	중요도	중	담당자	문명기
요구사항 명	LSTM(RNN) 모델				
상세설명	<p>< RNN 모델 선택이유 ></p> <p>Chris Donahue, Zachary C. Lipton ,Julian McAuley Dance Dance Convolution. In ICML, 2017.</p> <p>에 따르면, CNN 으로만 한 모델은 오디오파일의 시간에 따른 리듬의 변화 패턴인 rhythmic feats 을 반영하는데 한계가 있음을 지적하여 CNN 과 LSTM(RNN) 을 섞은 C-LSTM 모델을 제안한다.</p>  <p>Figure 7. LSTM model used for step selection</p> <p>-Chris Donahue, Zachary C. Lipton, Julian McAuley (2017)</p> <p>LSTM 은 전처리 과정에서 얻은 93ms(Rhythmic feats), 46ms(Rhythmic feats & Step feats), 23(Step feats)의 특징들을 전부 고려해서 다음 비트를 매핑하기 위해 필요하다.</p>				

ID	SFR-V-09	중요도	상	담당자	박영준
요구사항 명	키넥트와 Unity 동적판단 알고리즘				
상세설명	 <p>키넥트에서 인식된 동작을 Unity에서 어떻게 받아 리듬게임을 Play할 수 있을지 알고리즘을 설계하고 정확도를 향상시켜야 한다.</p>				

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SFR-V-10	중요도	상	담당자	박영준
요구사항 명	Beat Note 점수 판정 범위				
상세설명	 <p>리듬게임에서 중요하게 작용하는 note의 판정범위 알고리즘을 설계해 Unity 환경으로 VRR System에서 잘 구현하여 사용자가 VRR Game 서비스를 play하는데 재미를 느낄 수 있어야 한다.</p>				

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

4.1.4 서버 부 시스템 기능 요구사항 (SFR-S)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
시스템 기능 요구사항	서버 부 요구사항 (SFR-S)	댓글 생성 기능 제공	SFR-S-01	29
		댓글 삭제 기능 제공	SFR-S-02	
		로그인 시도 시 정보 일치 여부 반환 기능 제공	SFR-S-03	
		좋아요 상태 변경 기능 제공	SFR-S-04	
		게시글 생성 기능 제공	SFR-S-05	
		게시글 수정 기능 제공	SFR-S-06	
		게시글 삭제 기능 제공	SFR-S-07	
		게시글 검색 기능 제공	SFR-S-08	
		전체 게시글 보기 기능 제공	SFR-S-09	
		내 게시글 보기 기능 제공	SFR-S-10	
		사용자 생성 기능 제공	SFR-S-11	
		모든 사용자 보기 기능 제공	SFR-S-12	
		사용자 정보 수정 기능 제공	SFR-S-13	
		사용자 팔로우 기능 제공	SFR-S-14	
		사용자 팔로우 취소 기능 제공	SFR-S-15	
		자기 자신 정보 보기 기능 제공	SFR-S-16	
		비밀 키 송신 기능 제공	SFR-S-17	
		사용자 검색 기능 제공	SFR-S-18	
		댓글 수 확인 기능 제공	SFR-S-19	
		게시글 수 확인 기능 제공	SFR-S-20	
		자신이 한 팔로우 수 확인 기능 제공	SFR-S-21	
		자신에게 팔로우 한 수 확인 기능 제공	SFR-S-22	
		대화 방 생성 기능 제공	SFR-S-23	
		대화 방 보기 기능 제공	SFR-S-24	
		대화 메시지 실시간 수신/송신 기능 제공	SFR-S-25	
		유효 JWT (JSON Web Token) 확인 기능 제공	SFR-S-26	
		Secret Key 메일 보내기 기능 제공	SFR-S-27	
		JWT(JSON Web Token) 생성 기능 제공	SFR-S-28	
		광고 기능 제공	SFR-S-29	

<SFR-S 요약표>



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SFR-S-01	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	댓글 생성 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema: <pre> type Mutation { addComment(text: String!, postId: String!): Comment! }</pre>				

ID	SFR-S-02	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	댓글 삭제 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema: <pre> type Mutation { deleteComment(postId: String!): Boolean! }</pre>				

ID	SFR-S-03	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	로그인 시도 시 정보 일치 여부 변환 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema: <pre> type Mutation { confirmSecret(secret: String!, email: String!): String! }</pre>				

ID	SFR-S-04	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	좋아요 상태 변경 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema: <pre> type Mutation { toggleLike(postId: String!): Boolean! }</pre>				

ID	SFR-S-05	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	게시글 생성 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema: <pre> type Mutation { upload(caption: String! Files: [String!]!): Post! }</pre>				

ID	SFR-S-06	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	게시글 수정 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema: <pre> enum ACTIONS {</pre>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<pre> EDIT DELETE } type Mutation{ editPost(id: String, caption:String, location: String, action: ACTIONS!): Post! } </pre>
--	--

ID	SFR-S-07	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	게시글 삭제 기능 제공				
상세설명	<p>GraphQL Schema:</p> <pre> enum ACTIONS { EDIT DELETE } type Mutation{ editPost(id: String, caption:String, location: String, action: ACTIONS!): Post! } </pre>				

ID	SFR-S-08	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	게시글 검색 기능 제공				
상세설명	<p>GraphQL Schema:</p> <pre> type Query { searchPost(term: String!): [Post!]! } </pre>				

ID	SFR-S-09	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	전체 게시글 보기 기능 제공				
상세설명	<p>GraphQL Schema:</p> <pre> type Query{ seeFeed: [Post!]! } </pre>				

ID	SFR-S-10	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	내 게시글 보기 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema:				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<pre> type Query { seeFullPost(id: String!): Post! } </pre>
--	---

ID	SFR-S-11	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	사용자 생성 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema: <pre> type Mutation { createAccount(username: String!, email: String!, firstName: String, lastName: String, bio: String): Boolean! } </pre>				

ID	SFR-S-12	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	모든 사용자 보기 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema: <pre> type Query { allUsers: [User!]! } </pre>				

ID	SFR-S-13	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	사용자 정보 수정 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema: <pre> type Mutation { editUser(username: String email: String firstName: String lastName: String bio: String avatar: String): User! } </pre>				

ID	SFR-S-14	중요도	중	담당자	이호찬
----	----------	-----	---	-----	-----



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

요구사항 명	사용자 팔로우 기능 제공
상세설명	<p>GraphQL Schema:</p> <pre>type Mutation { followUser(id: String!): Boolean }</pre>

ID	SFR-S-15	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	사용자 팔로우 취소 기능 제공				
상세설명	<p>GraphQL Schema:</p> <pre>type Mutation { unfollowUser(id: String!): Boolean! }</pre>				

ID	SFR-S-16	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	자기 자신 정보 보기 기능 제공				
상세설명	<p>GraphQL Schema:</p> <pre>type Query { me: User! }</pre>				

ID	SFR-S-17	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	비밀 키 송신 기능 제공				
상세설명	<p>GraphQL Schema:</p> <pre>type Mutation { requestSecret(email: String!): Boolean! }</pre>				

ID	SFR-S-18	중요도	중	담당자	이호찬
요구사항 명	사용자 검색 기능 제공				
상세설명	<p>GraphQL Schema:</p> <pre>type Query { searchUser(term: String!): [User!]! }</pre>				

ID	SFR-S-19	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	댓글 수 확인 기능 제공				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

상세설명	GraphQL Schema: <pre>type Post { commentCount: Int! }</pre>
------	--

ID	SFR-S-20	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	게시글 수 확인 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema: <pre>type User { postsCount: Int! }</pre>				

ID	SFR-S-21	중요도	하	담당자	이호찬
요구사항 명	자신이 한 팔로우 수 확인 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema <pre>type User { followingCount: Int! }</pre>				

ID	SFR-S-22	중요도	하	담당자	이호찬
요구사항 명	자신에게 팔로우 한 수 확인 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema <pre>type User { followersCount: Int! }</pre>				

ID	SFR-S-23	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	대화 방 생성 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema <pre>type Mutation { createRooms(participants: [User!]! messages: [Message!]! createdAt: String updatedAt: String): Boolean! }</pre>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SFR-S-24	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	대화 방 보기 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema <pre> type Query { seeRoom(id: String!): Room! }</pre>				

ID	SFR-S-25	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	대화 메시지 실시간 수신/송신 기능 제공				
상세설명	GraphQL Schema <pre> type Subscription { newMessage(roomId: String!): Message } type Mutation { sendMessage(roomId: String, message: String!, toId: String): Message }</pre>				

ID	SFR-S-26	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	유효 JWT(JSON Web Token) 확인 기능 제공				
상세설명	JWT를 받으면 decode 하여 유효성을 확인한다.				

ID	SFR-S-27	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Secret Key 메일 보내기 기능 제공				
상세설명	▶ 로그인 요청을 받는다. 로그인에 성공을 할 경우 Secret Key를 보낸다. 로그인에 실패할 경우 실패 응답을 한다. ▶ Secret Key는 랜덤 단어이다.				

ID	SFR-S-28	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	JWT(JSON Web Token) 생성 기능 제공				
상세설명	▶ JsonWebToken[SSR-021]을 통해 JWT를 생성한다.				

ID	SFR-S-29	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	광고 기능 제공				
상세설명	Google adsense로 광고를 제공한다. ▶ HTML 파일에 스크립트 파일만 포함하면 된다.				

4.1.5 ORM 서버 부 요구사항 (SFR-O)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
시스템 기능 요구사항	ORM 서버 부 요구사항 (SFR-O)	User Type 정의	SFR-O-01	7
		Post Type 정의	SFR-O-02	
		Like Type 정의	SFR-O-03	
		Comment Type 정의	SFR-O-04	
		File Type 정의	SFR-O-05	
		Room Type 정의	SFR-O-06	
		Message Type 정의	SFR-O-07	

<SFR-O 요약표>

ID	SFR-O-01	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	User Type 정의				
상세설명	<p>id, avatar, username, email, firstName, lastName, bio, followers, following, posts, likes, comments, rooms, loginSecret, createdAt, updatedAt의 Data들을 갖으며 각각의 특성은 다음과 같다.</p> <p>Id는 고유의 유일한 값이며 Database에서 정의되며 반드시 존재해야 한다.</p> <p>Avatar의 Type은 String이며 default 값은 "https://icon-library.net/images/default-user-icon/default-user-icon-4.jpg"이다.</p> <p>Username의 Type은 String이며 유일한 값을 갖으며 반드시 존재해야 한다.</p> <p>Email의 Type은 String이며 유일한 값을 갖으며 반드시 존재해야 한다.</p> <p>firstName의 Type은 String이며 default값은 ""이다.</p> <p>lastName의 Type은 String이다.</p> <p>Bio의 Type은 String이다.</p> <p>Followers의 Type은 User 자체의 집합이다.</p> <p>Following의 Type은 User 자체의 집합이다.</p> <p>Posts의 Type은 Post 자체의 집합이다.</p> <p>Likes의 Type은 like 자체의 집합이다.</p> <p>Comments의 Type은 comment 자체의 집합이다.</p> <p>Rooms의 Type은 Room 자체의 집합이다.</p> <p>loginSecret의 Type은 String이다.</p> <p>createdAt의 Type은 DateTime이고 반드시 존재하며 생성될 때 자동으로 생성된다.</p> <p>updatedAt의 Type은 DateTime이고 반드시 존재하며 생성될 때 자동으로 생성된다.</p>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SFR-O-02	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Post Type 정의				
상세설명	<p>id, location, caption, user, files, likes, comments, createdAt, updatedAt의 Data들을 갖고며 각각의 특성은 다음과 같다.</p> <p>Id는 고유의 유일한 값이며 Database에서 정의되며 반드시 존재해야 한다.</p> <p>Location의 Type은 String이다.</p> <p>Caption의 Type은 String이며 반드시 존재해야 한다.</p> <p>User의 Type은 User 자체의 집합이다.</p> <p>Files의 Type은 file 자체의 집합이다.</p> <p>Likes의 Type은 like 자체의 집합이다.</p> <p>Comments의 Type은 comment 자체의 집합이다.</p> <p>createdAt의 Type은 DateTime이고 반드시 존재하며 생성될 때 자동으로 생성된다.</p> <p>updateAt의 Type은 DateTime이고 반드시 존재하며 생성될 때 자동으로 생성된다.</p>				

ID	SFR-O-03	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Like Type 정의				
상세설명	<p>id, user, post의 Data들을 갖고며 각각의 특성은 다음과 같다.</p> <p>Id는 고유의 유일한 값이며 Database에서 정의되며 반드시 존재해야 한다.</p> <p>User의 Type은 User 자체의 집합이다.</p> <p>Posts의 Type은 Post 자체의 집합이다.</p>				

ID	SFR-O-04	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Comment Type 정의				
상세설명	<p>id, text, user, post, createdAt, updatedAt의 Data들을 갖고며 각각의 특성은 다음과 같다.</p> <p>Id는 고유의 유일한 값이며 Database에서 정의되며 반드시 존재해야 한다.</p> <p>Text의 Type은 String이며 반드시 존재해야 한다.</p> <p>User의 Type은 User 자체의 집합이다.</p> <p>Posts의 Type은 Post 자체의 집합이다.</p> <p>createdAt의 Type은 DateTime이고 반드시 존재하며 생성될 때 자동으로 생성된다.</p> <p>updateAt의 Type은 DateTime이고 반드시 존재하며 생성될 때 자동으로 생성된다.</p>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SFR-O-05	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	File Type 정의				
상세설명	<p>id, url, post, createdAt, updatedAt의 Data들을 갖으며 각각의 특성은 다음과 같다.</p> <p>Id는 고유의 유일한 값이며 Database에서 정의되며 반드시 존재해야 한다.</p> <p>url의 Type은 String이며 반드시 존재해야 한다.</p> <p>Posts의 Type은 Post 자체의 집합이다.</p> <p>createdAt의 Type은 DateTime이고 반드시 존재하며 생성될 때 자동으로 생성된다.</p> <p>updateAt의 Type은 DateTime이고 반드시 존재하며 생성될 때 자동으로 생성된다.</p>				

ID	SFR-O-06	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Room Type 정의				
상세설명	<p>id, participants, messages, createdAt, updatedAt의 Data들을 갖으며 각각의 특성은 다음과 같다.</p> <p>Id는 고유의 유일한 값이며 Database에서 정의되며 반드시 존재해야 한다.</p> <p>Participants의 Type은 User 자체의 집합이다.</p> <p>Messages의 Type은 Message 자체의 집합이다.</p> <p>createdAt의 Type은 DateTime이고 반드시 존재하며 생성될 때 자동으로 생성된다.</p> <p>updateAt의 Type은 DateTime이고 반드시 존재하며 생성될 때 자동으로 생성된다.</p>				

ID	SFR-O-07	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Message Type 정의				
상세설명	<p>id, text, from, to, room, createdAt, updatedAt의 Data들을 갖으며 각각의 특성은 다음과 같다.</p> <p>Id는 고유의 유일한 값이며 Database에서 정의되며 반드시 존재해야 한다.</p> <p>Text의 Type은 String이며 반드시 존재해야 한다.</p> <p>From의 Type은 User 자체의 집합이다.</p> <p>To의 Type은 User 자체의 집합이다.</p> <p>Room의 Type의 Room 자체의 집합이다.</p> <p>createdAt의 Type은 DateTime이고 반드시 존재하며 생성될 때 자동으로 생성된다.</p> <p>updateAt의 Type은 DateTime이고 반드시 존재하며 생성될 때 자동으로 생성된다.</p>				

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

4.2 시스템 비기능 요구사항

4.2.1 소프트웨어 요구사항 (SSR)

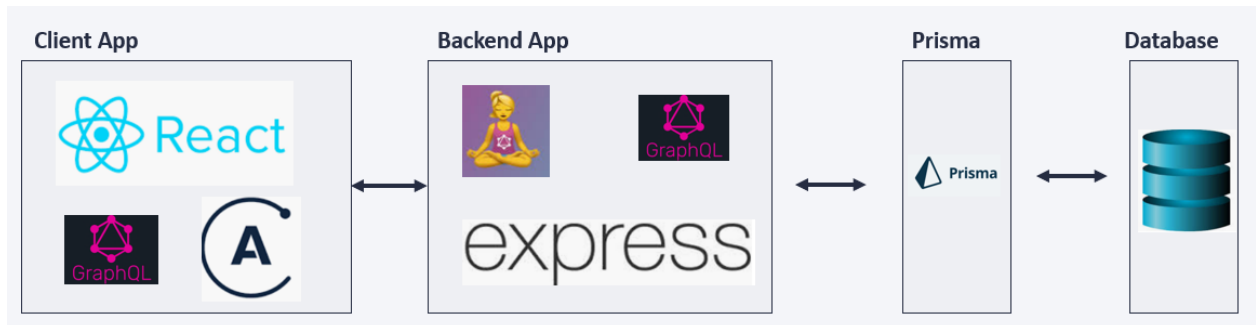
유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
시스템 비기능 요구사항	소프트웨어 요구사항 (SSR)	EC2 Amazon Server & Linux Server	SSR-01	40
		Node.js	SSR-02	
		Yarn & Npx	SSR-03	
		React	SSR-04	
		GraphQL	SSR-05	
		Prisma	SSR-06	
		graphql & Apollo-boost	SSR-07	
		React-apollo-hooks	SSR-08	
		React-autosize-textarea	SSR-09	
		React-dom	SSR-10	
		React-helmet	SSR-11	
		React-router-dom	SSR-12	
		React-scripts	SSR-13	
		React-toastify	SSR-14	
		Styled-components	SSR-15	
		Styled-reset	SSR-16	
		Eslint & Prettier & Nodemon	SSR-17	
		Dotenv	SSR-18	
		GraphQL-tools	SSR-19	
		GraphQL-yoga	SSR-20	
		Jsonwebtoken	SSR-21	
		Merge-graphql-schemas	SSR-22	
		Morgan	SSR-23	
		Nodemailer & Nodemailer-senndgrid-transport	SSR-24	
		Prop-types	SSR-25	
		Passport & Passport-jwt	SSR-26	
		Prisma-client-lib	SSR-27	
		Babel	SSR-28	
		MySQL	SSR-29	
		Jenkins	SSR-30	
		Zeplin	SSR-31	
		Essenetia 2.1 beta3	SSR-32	




요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

		tqdm	SSR-33	
		python anaconda	SSR-34	
		numpy	SSR-35	
		scipy	SSR-36	
		tensorflow	SSR-37	
		keras	SSR-38	
		Unity	SSR-39	
		Kinect for Windows SDK 2.0	SSR-40	

<SSR 요약>




<VRR Server 구조 가시화>

ID	SSR-01	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	EC2 Amazon Server & Linux Server				
상세설명	<p>EC2 (Amazon Elastic Compute Cloud)는 사용자가 가상 컴퓨터를 임대 받아 그 위에 자신의 컴퓨터 애플리케이션들을 실행 할 수 있도록 한다.</p> <p>머신러닝에서 CPU만을 사용해도 되지만 이미지처리, 영상처리 또는 많은 데이터 처리가 필요한 경우 GPU를 사용하는 것이 속도 면에서 유리하다. 그래픽 카드를 구매 해도 좋지만 그렇지 못할 경우 EC2 아마존 서버를 이용한다. 보통 시간당 1~2달러 내외의 GPU를 대여하면 적절하다.</p> <p>▶ 고려사항</p> <ul style="list-style-type: none"> - 원하는 그래픽 카드 또는 비슷한 성능의 GPU를 제공하는지 조사해야 한다 <p>▶ 서비스 홈페이지</p> <p>https://aws.amazon.com/ko/ec2/</p> <p>시스템을 구현하기 위한 서버로 리눅스를 이용한다.</p> <p>자유 소프트 웨어, 오픈소스 개발에 대중화 되어 있는 다중 사용자, 다중 작업, 다중 스레드를 지원하는 네트워크 운영 체제이다.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Linux</p> </div>				




요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SSR-02	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Node.js				
상세설명	 <p>▶ Node.js는 Chrome V8 Javascript 엔진으로 빌드 된 Javascript 런타임이다. Node.js는 이벤트 기반, 논 블로킹 I/O 모델을 사용해 가볍고 효율적이다. 또한, HTTP를 일급 객체로 설정되어 있고, 스트리밍과 저지연을 염두함과 동시에 확장성 있는 네트워크 애플리케이션을 만들도록 설계되어 다수의 연결을 동시에 처리할 수 있다.</p> <p>* 논 블로킹: I/O 작업이 진행되는 동안 유저 프로세스의 작업을 중단시키지 않는 방식이다.</p> <p>*런타임: 런타임은 프로그램이 실행되고 있을 때 프로그래밍 언어가 구동되는 환경을 칭한다. 예를들어, Javascript는 Web Browser에서 구동되기도 Node.js에서 구동되기도하는데 Web Browser와 Node.js가 런타임에 해당한다.</p>				

ID	SSR-03	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Yarn & Npx				
상세설명	  <p>▶ Yarn은 기존 npm의 단점을 보완하며 만든 자바스크립트의 패키지 매니저이다. Npm의 가장 큰 단점 중 하나는 중첩 구조로 패키지를 관리하여 패키지가 중복으로 설치될 수 있다는 점이다. 자바스크립트에서 개발자는 Yarn을 통해서 코드의 패키지를 공유하고 이를 조립하여 프로젝트를 빌드한다.</p> <p>- Yarn은 빠르다.</p> <p>Yarn은 다운로드 한 모든 패키지를 캐시하므로 다시 다운로드 할 필요가 없다. 또한 작업을 병렬화하여 리소스 사용률을 극대화하므로 설치 시간이 그 어느 때 보다 빠르다. Npm보다 보통 빠르다.</p> <pre>C:\Users\hochan\Desktop\d\new\ha (ha@1.0.0) λ npm install passport npm WARN ha@1.0.0 No description npm WARN ha@1.0.0 No repository field. + passport@0.4.0 updated 1 package and audited 3 packages in 4.033s found 0 vulnerabilities</pre> <p>[Npm을 사용하여 passport 라이브러리를 설치했을 때 사진]</p>				

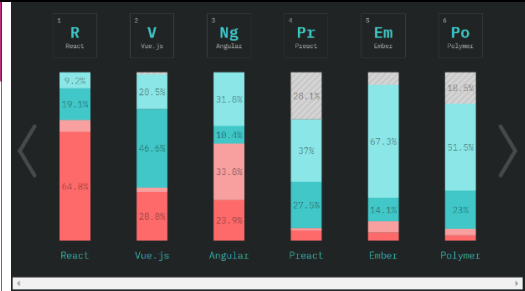
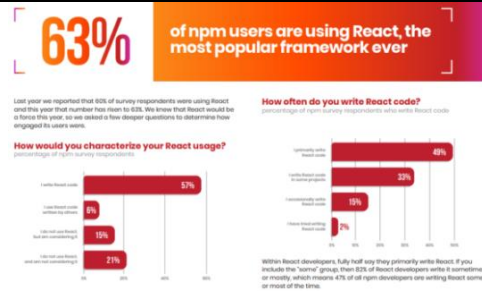
요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<pre> C:\Users\hochan\Desktop\d\new\ha (ha@1.0.0) λ yarn add passport yarn add v1.17.3 info No lockfile found. warning package-lock.json found. Your project contains lock files generated by tools other than Yarn. It is advised not to mix package managers in order to avoid resolution inconsistencies c aused by unsynchronized lock files. To clear this warning, remove package-lock.json. [1/4] Resolving packages... [2/4] Fetching packages... [3/4] Linking dependencies... [4/4] Building fresh packages... success Saved lockfile. success Saved 3 new dependencies. info Direct dependencies └─ passport@0.4.0 info All dependencies └─ passport-strategy@1.0.0 └─ passport@0.4.0 └─ pause@0.0.1 Done in 1.23s. </pre> <p>[Yarn을 사용하여 passport 라이브러리를 설치했을 때 사진]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Yarn은 안전하다 <p>Yarn은 체크섬을 사용하여 코드가 실행되기 전에 설치된 모든 패키지의 무결성을 확인한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Yarn은 신뢰성이 높아졌다. <p>Yarn은 상세한 lock 파일 형식과 결정론적 알고리즘을 사용하여 한 시스템에서 작동하는 설치가 다른 시스템에서도 동일하게 작동함을 보장한다.</p> <p>▶ Npx는 npm이나 yarn같은 패키지 매니저로 글로벌 패키지를 설치하지 않고도 명령을 사용할 수 있다. Npm(5.2.0 버전 이상) 설치 시 자동적으로 설치되며 npm은 Node.js [SSR-002]의 기본 패키지 생태계로써 설치시 자동으로 설치된다.</p> <p>사용이유: 리액트 환경을 쉽게 구축하기 위해 일회성으로 create-react-app(CRA)을 사용할 때 npm을 사용하면 CRA에 포함된 수 많은 의존성 라이브러리들이 컴퓨터에 계속 남아있고, CRA 버전 업데이트가 되면 npm이 CRA 패키지를 지우고 다시 설치하는데 Npx를 통해 CRA를 설치할 때, CRA 패키지를 다운받고 CRA 프로젝트 생성 후, 다시 의존성 라이브러리 및 패키지를 삭제해 줌으로써 PC에 불필요한 데이터로 인한 공간 낭비를 줄일 수 있으며, 항상 최신 버전의 CRA를 사용할 수 있다.</p>
--	---

ID	SSR-04	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	React				
상세설명	 <p>▶ React는 MV* 패턴에서 View 부분을 컴포넌트로 만들기 위한 라이브러리이다. 보통 [보충설명.나.SPA]를 개발할 때 사용하며 다음과 같은 특징을 갖는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 생태계가 넓다: 넓은 인지도를 바탕으로 다양한 종류의 라이브러리가 있다. 				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임



[그림 npm 개발자 설문조사[1]에서 React를 사용한다는 응답자 비율(왼쪽)과 The State of JavaScript 2018[2]의 프론트엔드 프레임워크 분야 설문조사 결과(오른쪽)]

- **선언적이다:** 리액트는 데이터가 변경될 때 렌더링을 수행함으로써 사용자와의 상호작용이 필요한 컴포넌트 제작을 쉽게 만들어준다.
- **컴포넌트 기반이다:** 리액트는 다양한 캡슐화된 컴포넌트들을 이용하여 이를 잘 조합하여 복잡한 UI를 만들게 해준다.
- **다양한 활용성:** React는 Node.js를 이용하여 서버에서도 렌더가 가능하며, React-Native를 이용해 모바일 앱도 만들 수 있다.

사용 이유: 페이지를 정적으로 보여주지 않고, 동적으로 보여주고 싶다면 자바스크립트를 이용하게 된다. 하지만 웹 개발 시 DOM 관리 및 상태 값 업데이트 관리 등 귀찮은 것들을 최소화하고 오직 기능 개발, 사용자 인터페이스(UI)를 구현하는 것에 집중하기 위해 사용한다. React는 이때 Virtual DOM을 통해 이 문제를 해결하는데 이는 유지보수 가능한 어플리케이션을 만드는 것을 도와주며 대부분의 경우에 충분히 빠르다. 하지만, 결코 이 의미는 순수 실제 DOM을 사용했을 때보다 빠르다는 의미는 아니며 사용하기에 충분히 빠르다는 의미이다. 실제로 빠르기 부분에서는 최적화 정도에 따라서 많은 성능차이가 발생한다.

자바스크립트에는 여러가지 프로그램 수행 시간 측정 방식이 있지만 아래 측정은 [보충설명. 가. 자바스크립트 프로그램 수행 시간 측정]을 기반으로 만든 React 전용 React-Addons-Perf 라이브러리로 하였다.

다음 코드들은 컴포넌트 분리에 관해 React의 생명주기 componentWillUpdate()에서부터 componentDidUpdate() 까지의 측정 시간이다.


// 아래는 간단히 나타낸 App 컴포넌트의 render 메서드이다.

```
Render() {
  <div className="app">
    ...
    <div className="app-intro">
      {this.state.title}
    </div>
    <div className="list-container">
      <ul>
        {
          this.state.items.map((item) => {
            return <Item key={item.id} {...item} />
          })
        }
      </ul>
    </div>
  </div>
}
```



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<pre> } </div> </div> } </pre> <p>UserTimingAPI-measure 29.109999999999673 index-bad.jsx:34 ReactPerf.js:32</p> <p>UserTimingAPI-measure 28.31000000000004 index-bad.jsx:34 ReactPerf.js:32</p> <p>UserTimingAPI-measure 36.284999999998945 index-bad.jsx:34 ReactPerf.js:32</p> <p>// 아래는 간단히 나타낸 App 컴포넌트의 render 메서드이다.</p> <pre> Render() { <div className="app"> ... <div className="app-intro"> {this.state.title} </div> <List items={this.state.items} /> </div> } </pre> <p>UserTimingAPI-measure 0.9099999996833503 index.jsx:34 ReactPerf.js:32</p> <p>UserTimingAPI-measure 0.87999999942258 index.jsx:34 ReactPerf.js:32</p> <p>UserTimingAPI-measure 0.7449999996460974 index.jsx:34 ReactPerf.js:32</p> <p>물론, 다양한 요소들이 있을 수 있겠지만 React의 동작 원리를 잘 이해하고 만드는 방법에 따라서 성능이 크게 달라짐을 알 수 있다.</p>
--	---

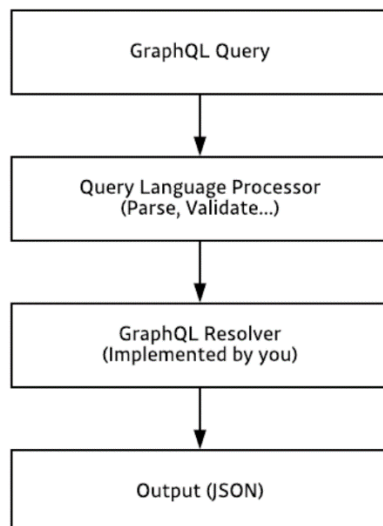
ID	SSR-05	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	GraphQL				
상세설명	 GraphQL <p>▶ GraphQL은 SQL(Structured Query Language)와 마찬가지로 페이스북에서 만든 쿼리언어이다. 하지만 단순 Query 언어는 아니다. 언어적 구조에 있어서 많은 차이가 있다. SQL은 데이터 베이스 시스템에 저장된 데이터를 효율적으로 가져오는 것이 목적이고, gql은 웹 클라이언트가 데이터를 서버로부터 효율적으로 가져오는 것이 목적이다.</p> <pre>SELECT plot_id, species_id, sex, weight, ROUND(weight / 1000.0, 2) FROM surveys;</pre> <p>[그림 SQL 예시]</p>				

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

```
{
  hero {
    name
    friends {
      name
    }
  }
}
```

[그림 gql 예시]

서버 사이드 gql Application은 gql로 작성된 쿼리를 받아 쿼리를 처리한 후 다시 클라이언트로 돌려준다. HTTP API 자체가 특정 데이터 베이스나 플랫폼에 종속적이지 않은 것처럼 gql도 특정 데이터 베이스나 플랫폼에 종속적이지 않는다. 또한, 네트워크 방식에서도 종속적이지 않는데, 일반적으로 Application 계층의 HTTP POST나 웹소켓 프로토콜로 활용하지만, 필요에 따라서는 Transport 계층의 TCP/UDP로 활용할 수 있으며, L2 형식의 이더넷 프레임을 활용할 수도 있다.

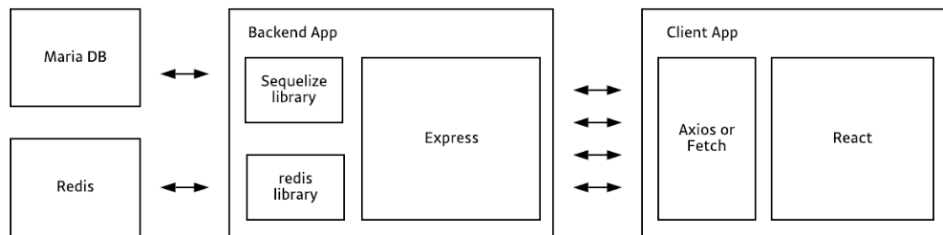


[그림 서버사이드 GraphQL 파이프라인]

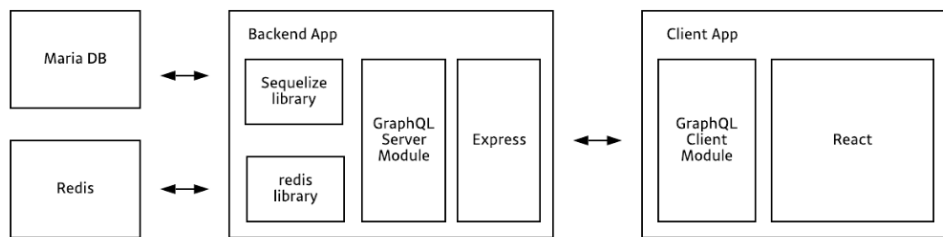
아래 그림은 일반적인 HTTP API적용 스택과 GraphQL 적용 스택이다. 보통 브라우저(Client App) 에서 Axios나 Fetch요청으로 정해진 Data를 요청하는데 GraphQL은 GraphQL Client Module을 통해 GraphQL Server Module과 Query를 요청하여 데이터를 수신한다.

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

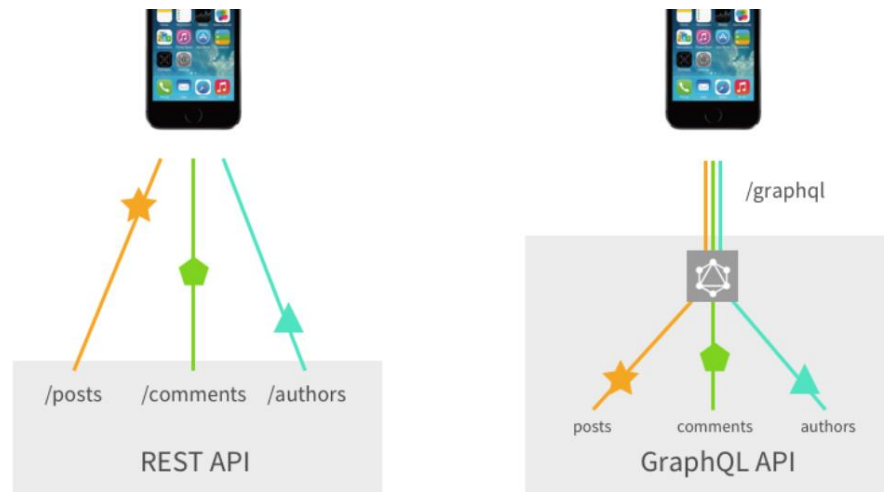
일반 HTTP API 적용 스택



GraphQL 적용 스택



[그림 일반 HTTP API 적용 스택과 GraphQL 적용 스택 구조]



[그림 좌(REST API 요청 그림) 우(GraphQL API 요청 그림)]

REST API는 URL, METHOD등을 조합하기 때문에 다양한 Endpoint가 존재한다.

Gql은 불러오는 데이터의 종류를 쿼리 조합을 통해서 결정하기 때문에 단 하나의 Endpoint가 존재한다. 따라서, gql은 여러 번 요청 없이 단 한번의 요청으로 필요한 data를 받을 수 있다.

GraphQL Operate Type 에는 다음 세가지가 있다.

- **query**: 데이터를 받아올 때 사용한다.

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

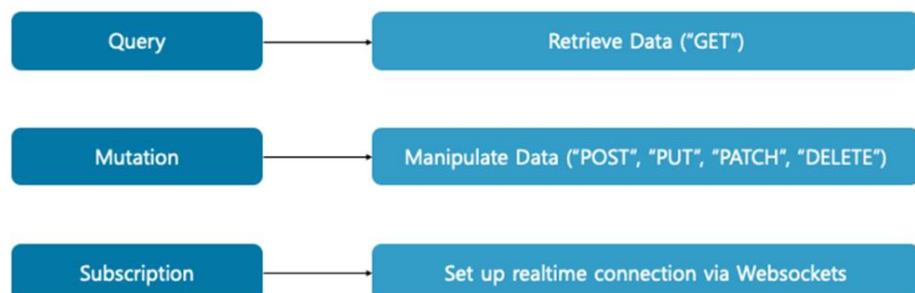
```
{
  feed{
    email
    password
  }
}
```

- **mutation:** 데이터를 생성, 수정, 삭제할 때 사용한다.

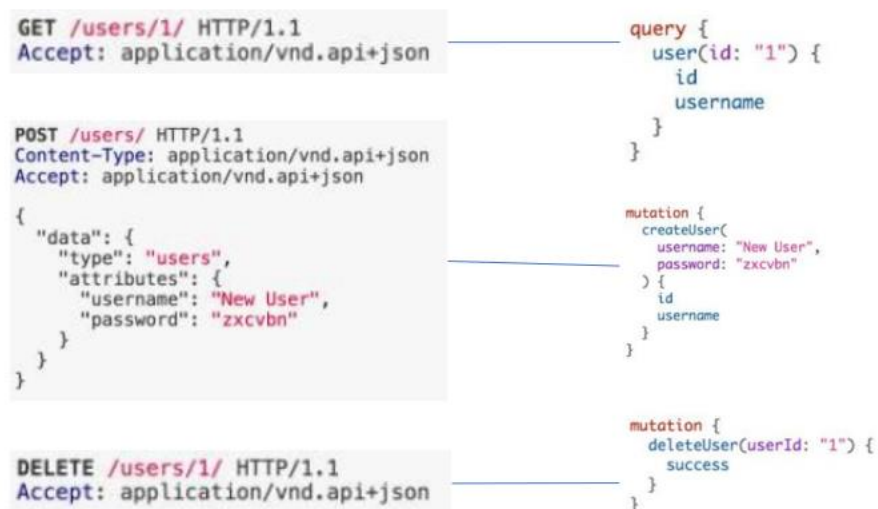
```
1 mutation {
2   createUser(email:"hochan@nave.com", password: "2222112223"){
3     email
4     _id
5     password
6     createdAt
7   }
8 }
```

- **subscription:** 실시간 양방향 통신을 구현할 때 사용한다. (웹소켓 etc...)

```
1 subscription{
2   newChat{
3     id
4     writer
5     description
6   }
7 }
```



[그림 GraphQL Operate Type와 Rest API method/Socket의 비교 그림]

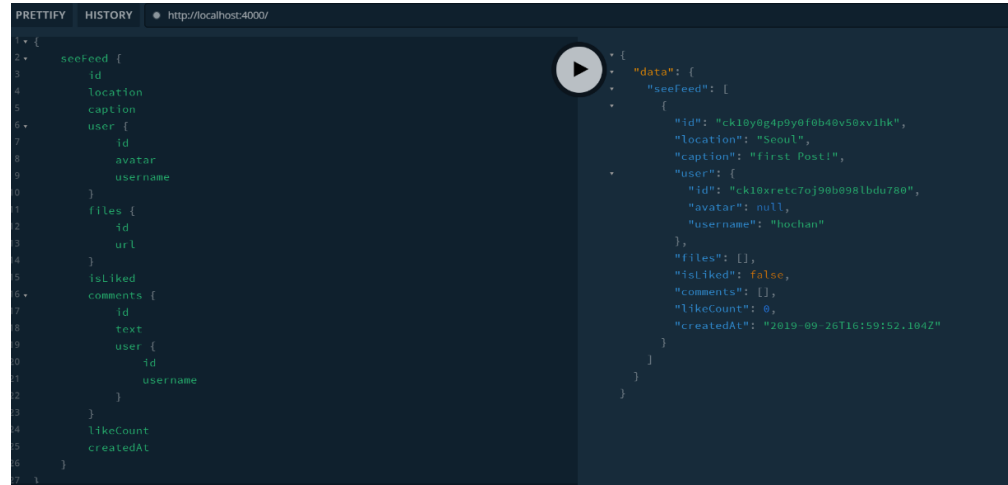


[그림 GraphQL Operate Type와 Rest API method/Socket의 비교 그림2]

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

gql은 Rest API와 비교했을 때 다음과 같은 이점을 얻을 수 있다.

- **OverFetching:** 1번 사용자의 username이 필요할 경우 RESTful API 경우 age, address등 다른 부가적인 정보들까지 가져와야 하지만 gql은 정할 수 있다.
- **UnderFetching:** 웹에서 정보를 요청할 때 RESTful API는 사용자정보, 타임라인, 알림 등 여러 요청을 보내 정보를 얻어야 하지만 gql은 한번의 요청으로 해결할 수 있다.
- **HTTP 요청의 횟수를 줄이고, 응답의 Size를 줄일 수 있다.**



[그림 Client app에서 query 요청시 gql 예시 좌(요청) 우(응답)]

GraphQL의 구조는 크게 두 부분으로 이루어져 있다.

- **Schema/type:** 무엇을 주고 받을지에 대한 명시이다.

```

type Query {
  seeFeed: [Post!]!
}
  
```

[그림 Schema/type 예시]

오브젝트 타입: GraphQL의 객체타입으로 필드가 있는 타입이며 [그림 **Schema/type 예시**]에서 Query에 해당된다.

필드: [그림 **Schema/type 예시**]에서 seeFeed에 해당되고, [그림 **Schema/type 예시**]의 Query type내에서 사용 가능하다. 필드는 스칼라타입에 의해 Type이 결정된다.

스칼라 타입: String, Int등 기본 스칼라 타입이 있다.

느낌표(!): 필수 값을 의미한다. (non-nullable)

대괄호([,]): 배열을 의미한다. (array)

- **Resolver:** gql에서 데이터를 가져오는 구체적인 과정은 resolver(이하 리졸버)가 담당하고, 이를 직접 구현한다.

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

```
export default {
  Query: {
    seeFeed: async(_, args, { request, isAuthenticated }) => {
      isAuthenticated(request)
      const { user } = request
      const following = await prisma
        .user({ id: user.id })
        .following()

      return prisma.posts({
        where: {
          user: {
            id_in: [...following.map(user => user.id), user.id]
          },
        },
        orderBy: "createdAt_DESC"
      })
    }
  }
}
```

[그림 Resolver 예시]

[그림 Client app에서의 seeFeed gql 예시 1]

[그림 Client app에서의 seeFeed gql 예시 2]

두 쿼리는 동일한 쿼리명을 가지고 있지만, 호출되는 resolver 함수의 개수는 [그림 Client app에서의 seeFeed gql 예시 1]가 더 많음을 알 수 있다. 각각의 resolver 함수에는 내부적으로 데이터 베이스 쿼리가 존재하는데 이는 쿼리에 맞게 필요한 만큼 최적화하여 호출 할 수 있음을 의미한다.

ID	SSR-06	중요도	상	담당자	이호찬
----	--------	-----	---	-----	-----



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임


요구사항 명	Prisma
상세설명	 <p>▶ Prisma는 데이터베이스 도구 포함 ORM, 마이그레이션 및 관리자 UI (Postgres, MySQL 및 MongoDB) 이며 DB 프록시 서버 역할을 한다. 사용자는 GraphQL Schema만 정의하면 DB는 GraphQL 스키마를 기반으로 자동 생성된다. 그리고 DB의 모든 Schema와 Table을 GraphQL로 관리할 수 있게 해준다.</p> <p>Post Schema만 정의하면 Post Schema에 대한 CRUD(Create, Read, Update, Delete)는 자동으로 생성해주며, 검색 및 정렬 등 부가적 기능도 제공해준다.</p> <pre>createPost(...): Post! createLike(...): Like! createComment(...): Comment! createFile(...): File! createRoom(...): Room! createMessage(...): Message! createUser(...): User! updatePost(...): Post updateLike(...): Like updateComment(...): Comment updateFile(...): File updateRoom(...): Room updateMessage(...): Message updateUser(...): User deletePost(...): Post deleteLike(...): Like deleteComment(...): Comment deleteFile(...): File deleteRoom(...): Room deleteMessage(...): Message deleteUser(...): User</pre> <pre>users(where: UserWhereInput orderBy: UserOrderByInput skip: Int after: String before: String first: Int last: Int): [User]!</pre> <p>[그림 좌(Post Schema에 대한 자동 생성된 CRUD resolvers) 우(user Schema에 대한 기본 제공 검색, 정렬 기능)]</p> <p>사용 이유: ORM을 사용함으로써 여러 데이터 베이스에 대한 일관성을 갖을 수 있으며 개발하는데 더 편리하다.</p>

ID	SSR-07	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	graphql & Apollo-boost				
상세설명	<p>▶ graphql은 Facebook에서 정의한 GraphQL spec.을 Javascript 언어로 구현한 패키지이다.</p> <p>▶ Apollo-boost는 GraphQL API를 호출하기 위해 사용되는 라이브러리 중 하나로 Apollo에서 제공하는 GraphQL Client 패키지이다. Apollo 패키지들은 모두 graphql</p>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<p>패키지에 dependency가 있다.</p> <p>사용 이유: 호출할 GraphQL API의 접속정보를 설정하기 위해 사용한다. 또한 gql을 사용하여 쿼리문법을 표현할 수 있다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import { gql } from 'apollo-boost' export const CREATE_ACCOUNT = gql ` mutation createAccount(\$username: String! \$email: String! \$firstName: String \$lastName: String) { createAccount(username: \$username email: \$email firstName: \$firstName lastName: \$lastName) } ` import ApolloClient from 'apollo-boost' export default new ApolloClient({ uri: 'http://localhost:4000', clientState: { . . . }, request: async operation => { . . . } })</pre>
--	---

ID	SSR-08	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	React-apollo-hooks				
상세설명	 <p>▶ React-apollo-hooks는 GraphQL API를 호출하기 위해 사용되는 라이브러리 중 하나로 Apollo에서 제공하는 GraphQL Client 패키지이다. Apollo 패키지들은 모두 graphql 패키지에 dependency가 있다.</p>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<p>사용 이유: GraphQL API를 호출하기 위해 사용된다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import { useMutation } from 'react-apollo-hooks' const [createAccountMutation] = useMutation(CREATE_ACCOUNT, { variables: { email: email.value, username: username.value, firstName: firstName.value, lastName: lastName.value } })</pre>
--	---

ID	SSR-09	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	React-autosize-textarea				
상세설명	<p>▶ React-autosize-textarea는 사용자 경험을 증가하는 방향으로 textarea의 입력 값에 따라 크기가 자동으로 변경되며 디자인 되어있는 모듈이다.</p> <p>사용이유: 댓글 UI를 만들 때 HTML 기본 textarea를 사용하면 우측에 스크롤바와 UI가 사용자 경험에 좋지 못하다. React-autosize-textarea를 사용함으로써 사용자 경험을 증가시키고 자동으로 textarea size가 조정되게 할 수 있다.</p> <p>사용 예시:</p> <div> <input type="text" value="this is the defaultValue"/> </div> <pre><TextareaAutosize placeholder='this is the placeholder' defaultValue='this is the defaultValue' /></pre>				

ID	SSR-10	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	React-dom				
상세설명	<p>▶ React-dom은 React의 DOM 및 서버 렌더러의 시작 지점으로써의 역할을 한다. 또한, UI를 실제로 브라우저에 렌더링 할 때 사용하는 라이브러리이다.</p> <p>사용 이유: 우리는 Browser에서 entry point으로써의 역할로 쓴다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>var React = require('react'); var ReactDOM = require('react-dom'); class MyComponent extends React.Component {</pre>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<pre>render() { return <div>Hello World</div>; } } ReactDOM.render(<MyComponent />, node);</pre>
--	---

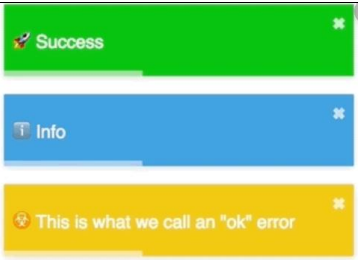
ID	SSR-011	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	React-helmet				
상세설명	<p>▶ React-helmet은 HTML 구조에서 Head 부분을 React에서 간편하게 다루기 위해 사용된다.</p> <p>사용 이유: 리액트로 SPA 개발에서 라우팅을 사용하면 HTML 태그보다 자바스크립트로 사용하는 편이 component 분리와 유지 보수 측면에서 좋다. 또한 react-helmet은 JSX를 제공해서 쉽게 meta 태그들을 다룰 수 있다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import { Helmet } from "react-helmet"; <Helmet> <title>{username} VRR</title> </Helmet></pre>				


ID	SSR-12	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	React-router-dom				
상세설명	<p>▶ React-router-dom은 Client Side Rendering을 하는 React에서 주소값 변경에 따라 유의미한 변화를 보여주기 위해 사용되는 라이브러리다. 공식적으로 지원하는 라이브러리는 아니지만 React 관련 라이브러리들 중에서 상당한 사용자를 보유하고있다.</p> <p>사용 이유: 특정 주소로 유저가 접근했을 때, 그 URL에 맞는 작업을 Client Side에서 할 수 있도록 해주기 위해 사용한다. 또한 로그인 실패 시 redirect에도 사용한다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import { Route, Switch, Redirect } from "react-router-dom" const LoggedInRoutes = () => (<Switch> <Route exact path="/" component={Feed}></Route> <Route path="/explore" component={Explore} /> <Route path="/search" component={Search} /> <Route path="/:username" component={Profile} /> <Redirect from="/" to="/" /> </Switch>)</pre>				

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<pre></Switch>)</pre>
--	------------------------------

ID	SSR-13	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	React-scripts				
상세설명	<p>▶ Create React App 에서 사용되어지는 스크립트들이랑 설정들이 포함되어 있는 라이브러리이다.</p> <p>사용 이유: React를 사용할 때 처음에 개발 과정을 빠르게 하기위해서 틀을 잡을 때 create-react-app 패키지를 사용하는데 있어서 필요한 설정들이랑 스크립트들을 포함시키기 위해 사용한다.</p>				

ID	SSR-14	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	React-toastify				
상세설명	 <p>▶ React-toastify는 사용자 경험을 증대시켜주는 알림 기능이다.</p> <p>사용 이유: 로그인 실패, 로그인 성공, 파일 업로드등 유저가 요청을 보낸 뒤 상태 혹은 응답에 대한 상태를 알 수 있도록 팝업을 띄워주는 역할을 한다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import { ToastContainer, toast } from 'react-toastify' <ToastContainer position={toast.POSITION.BOTTOM_LEFT}/></pre>				

ID	SSR-15	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Styled-components				
상세설명	 <p>styled components</p> <p>▶ Styled-components는 현존하는 리액트 CSS-in-JS 관련 라이브러리 중에서 상위에 있는 자바스크립트 파일 안에서 컴포넌트를 스타일링하는 방법 중 하나이다. 리액트에는 CSS, SASS(SCSS), Styled-components등 다양한 스타일링 방법들이 존재한다. 각각은 방법론적 차이가 있기 때문에 서로 다른 장점들이 존재한다.</p>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<p>사용이유: CSS나 SASS를 사용할 경우, CSS와 컴포넌트 파일이 떨어져 있어서 관리가 불편한 점이 있는데 Styled-components는 컴포넌트를 생성할 때 스타일을 줄 수 있기 때문에 CSS 파일을 따로 관리하지 않아도 된다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import styled from 'styled-components' const Container = styled.div` \${props => getSize(props.size)}; background-image: url(\${props => props.url}); background-size: cover; border-radius: 50%; ` const Avatar = ({size= 'sm', url, className }) => (<Container className={className} size={size} url={url} />)</pre>
--	---


ID	SSR-16	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Styled-reset				
상세설명	<p>▶ Styled-reset는 CSS를 초기화해준다.</p> <p>사용 이유: Styled-components를 설정할 때, CSS의 초기화를 보장해준다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import reset from "styled-reset" export default createGlobalStyle` \${reset}; `</pre>				

ID	SSR-17	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Eslint & Prettier & Nodemon				
상세설명	<div>    <pre>\$ nodemon --exec babel-node src/server.js [nodemon] 1.19.2 [nodemon] to restart at any time, enter `rs` [nodemon] watching dir(s): *.* [nodemon] starting `babel-node src/server.js` Server running on http://localhost:4000</pre> </div> <p>Javascript 개발을 하게 될 때 개발자 경험을 향상시켜주는 도구들이다.</p> <p>▶ ESLint는 Javascript의 문법검사를 해주며, 문법 검사에 대한 조건을 다양하게 설정할 수 있다.</p> <p>▶ Prettier은 코드를 자동으로 정리해 주며, 코드 정리 규칙을 세부적으로 설정할 수 있다.</p> <p>▶ Nodemon은 프로젝트 폴더의 파일들을 모니터링하고 있다가 파일이 수정될 경우</p>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

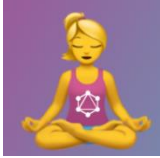
자동으로 서버를 리스타트 시켜준다.

ID	SSR-18	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Dotenv				
상세설명	 <p>▶ Dotenv를 이용하면 .env 파일에 따로 환경 변수를 저장할 수 있다.</p> <p>사용 이유: 메일전송 API 인증 정보, PORT 번호, JWT Secret Key 정보들을 따로 한 파일로 저장하여 관리하기 위해 사용한다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>require('dotenv').config() const options = { auth: { api_user: process.env.SENDGRID_USERNAME, api_key: process.env.SENDGRID_PASSWORD } }</pre>				

ID	SSR-19	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Graphql-tools				
상세설명	<p>▶ GraphQL-tools 는 GraphQL에서 Schema와 Resolver를 편리하게 작성할 수 있게 도와준다..</p> <p>▶ Merge-graphql-schemas 는 GraphQL의 분산된 파일을 합칠 수 있게 도와준다.</p> <p>사용이유: GraphQL의 Schema와 Resolver들을 기능별로 여러 파일로 나눠서 작성하기 위해 사용한다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import { makeExecutableSchema } from 'graphql-tools' import { fileLoader, mergeResolvers, mergeTypes } from 'merge-graphql-schemas' const allTypes = fileLoader(path.join(__dirname, '/api/**/*.graphql')) const allResolvers = fileLoader(path.join(__dirname, '/api/**/*.js')) const schema = makeExecutableSchema({ typeDefs: mergeTypes(allTypes), resolvers: mergeResolvers(allResolvers) })</pre>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SSR-20	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Graphql-yoga				
상세설명	 <p>▶ Graphql-yoga는 Server Side에서 GraphQL 서버를 열 수 있게 해주는 API이다.</p> <p>사용 이유: Graphql-yoga를 통해서 서버를 제공함으로써 Client Side에서 Query를 요청할 수 있다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import { GraphQLServer } from "graphql-yoga" const server = new GraphQLServer({ schema, context: ({request}) => ({request, isAuthenticated }) })</pre>				

ID	SSR-21	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Jsonwebtoken				
상세설명	<p>▶ Jsonwebtoken은 Jsonwebtoken를 만들 수 있게 도와주는 라이브러리며, 여러 기본 설정을 사용자가 할 수 있다. (만료기간, secret key 등등..) 기본 암호화 알고리즘은 HS256이다.</p> <p>사용 이유: 웹 브라우저에 로그인 할 때 SPA 환경에서 인증정보를 발급하여 같은 사용자인지를 인지 할 수 있게 사용한다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import jwt from "jsonwebtoken" export const generateToken = (id) => jwt.sign({ id }, process.env.JWT_SECRET)</pre>				


ID	SSR-22	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Merge-graphql-schemas				
상세설명	<p>▶ Multer는 파일 업로드를 위해 사용되는 multipart/form-data를 다루기 위한 node.js의 미들웨어이다. (multipart/form-data 형식이 아닌 form에서는 동작하지 않는다.)</p> <p>사용 이유: 음악 업로드, 음악 노트 다운로드를 제공하기 위해서 사용한다.</p>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<p>사용 예시:</p> <pre>var express = require('express') var app = express() var multer = require('multer') var upload = multer() app.post('/profile', upload.array(), function (req, res, next) { })</pre>
--	---

ID	SSR-23	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Morgan				
상세설명	<p>▶ Morgan은 요청에 대한 정보를 기록해 준다.</p> <p>사용 이유: 콘솔과 파일로 로그를 남겨서 서버 상태를 실시간으로 파악하고 버그를 고치기 위해 사용한다. 요청에 대한 응답에 문제가 있을 경우 로그를 확인한다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import logger from 'morgan' server.express.use(logger("dev"))</pre> <pre>Server running on http://localhost:4000 OPTIONS / 204 4.573 ms - 0 OPTIONS / 204 0.209 ms - 0 POST / 200 8433.500 ms - 57 POST / 200 10396.306 ms - 1654 OPTIONS / 204 0.204 ms - 0 hochan POST / 200 1872.145 ms - 937 POST / 200 2638.870 ms - 1055</pre>				

ID	SSR-24	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Nodemailer & Nodemailer-senndgrid-transport				
상세설명	 <p>Nodemailer</p> <p>▶ Nodemailer는 Node.js [SSR-002]에서 자동으로 이메일을 보낼 수 있는 라이브러리다.</p> <p>▶ Nodemailer-senndgrid-transport는 Nodemailer의 전송 규약을 설정하기 위해 만들어진 라이브러리다.</p> <p>사용 이유: 로그인 인증 과정에서 사용자 인증을 위해 Secret Key를 사용자 이메일로 자동으로 전송하기 위해 사용한다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import nodemailer from 'nodemailer' import sgTransport from 'nodemailer-sendgrid-transport'</pre>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<pre>const client = nodemailer.createTransport(sgTransport(options)) client.sendMail(email)</pre>
--	---

ID	SSR-25	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Prop-types				
상세설명	<p>▶ Prop-types은 React에서 하위 Component로 Data를 전달할 때(props), 하위 Component에서 받은 데이터가 유효한 지 확인하는 데 사용할 수 있는 범위를 설정한다. (원래는 react 공식 라이브러리에 포함되었었지만, React v15.5부터 별도의 패키지로 분리되었다.)</p> <p>사용 이유: 여러 Component들을 작성하는데 있어서 데이터 유효성을 검사하여 올바른 데이터 형식만 전달 될 수 있게 하기 위해 사용한다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import PropTypes from 'prop-types' Avatar.propTypes = { size: PropTypes.oneOf(['sm', 'md', 'lg']), url: PropTypes.string.isRequired }</pre>				


ID	SSR-26	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Passport & Passport-jwt				
상세설명	 <p>▶ Passport는 Node.js [SSR-002]에서 간단하고 신뢰성있는 인증 라이브러리다.</p> <p>▶ Passport-jwt는 JWT 인증 요청에 대한 응답 수행을 도와주는 라이브러리다..</p> <p>사용이유: JWT(JSON Web Token)인증과 페이스북, 깃 허브, 구글등 다양한 인증 요청에 대한 응답을 수행하기 위해 사용한다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre>import passport from "passport" import { Strategy, ExtractJwt } from "passport-jwt" const jwtOptions = { jwtFromRequest: ExtractJwt.fromAuthHeaderAsBearerToken(), secretOrKey: process.env.JWT_SECRET } export const authenticateJwt = (req, res, next) => passport.authenticate('jwt', {sessions: false}, (error, user) => {</pre>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<pre> if(user) { req.user = user; } next() })(req, res, next) passport.use(new Strategy(jwtOptions, verifyUser)) passport.initialize() </pre>
--	--


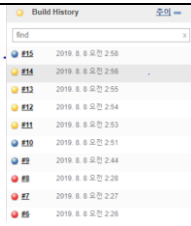
ID	SSR-27	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Prisma-client-lib				
상세설명	<p>▶ Prisma ORM 및 다양한 기능을 이용 할 수 있게 도와주는 라이브러리다.</p> <p>사용 이유: 서버에서 ORM 서버로 Query를 요청하기 위해 사용한다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre> import { prisma } from '../generated/prisma-client' const user = await prisma.user({id: payload.id}) </pre>				

ID	SSR-28	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Babel				
상세설명	 <p>▶ Babel은 ES6/ES7 코드를 ECMAScript5 코드로 transpiling 하기 위한 도구이다.</p> <p>사용 이유: ES6/ES7에는 arrow function, classes, template strings, destructuring, let & const 등 상당히 유용한 문법들이 많다. 하지만, 최신 자바스크립트 문법은 브라우저가 이해하지 못하기 때문에 브라우저가 이해할 수 있는 문법으로 변환시키기 위해 사용한다.</p> <p>.babelrc 설정:</p> <pre> { "presets": [["@babel/preset-env"]] } </pre>				

ID	SSR-29	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	MySQL				
상세설명	MySQL은 개방 소스를 사용한 관계형 표준 데이터 시스템이다. 구조화 질의어인				


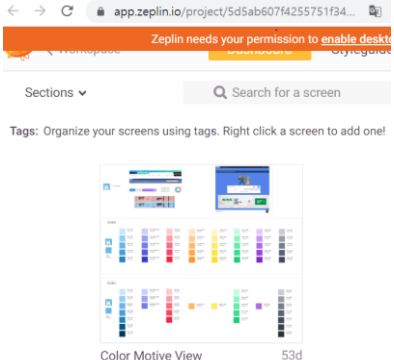
요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<p>SQL(Structured Query Language)를 사용한다. 관계형 데이터베이스 관리 시스템의 특성상 이용자들이 스스로 명령 인터페이스 도구를 이용하여 관리한다.</p> <p>▶ 사용이유</p> <ul style="list-style-type: none"> - 인터페이스 어플리케이션과 소프트웨어 사이에서 이용하는 사용자들의 정보, 악기 시리얼 정보, 동영상 경로 등 통합 데이터를 논리적, 물리적 관계 구조로 연결할 수단이 필요하다. - 이용자가 스스로 데이터를 만들고 관리하며 백업하는 시스템으로 빠르고 사용하기 쉬워 웹 개발에 많이 사용된다
--	--

ID	SSR-30	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Jenkins				
상세설명	<div>   </div> <p>▶ Jenkins는 지속적 통합(continuous integration, CI)와 지속적 배포(continuous delivery, CD)를 위한 대표적인 도구이다. 빌드, 테스트, 배포 프로세스를 자동화하여 소프트웨어 품질과 개발 생산성을 높일 수 있다.</p> <p>사용 이유: Github master로의 push와 동시에 자동으로 실제 배포 서버에 적용 자동화를 하기위해 사용한다.</p> <p>사용 예시:</p> <pre> Jenkins > hanium2019 > #15 pm2 save] ... [PM2] Applying action deleteProcessId on app [www(1): 7] [PM2] [www(1): 7] ✓ App name id version mode pid status restart uptime cpu mem user watching ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- main 0 0.0.0 fork 6142 online 0 33h 0% 45.1 MB server disabled Use 'pm2 show <idname>' to get more details about an app 'hanium_2019'에 복제합니다... > node@12.7.0 preinstall /home/server/hanium_2019/web/ny-app/node_modules/node > node installArchSpecificPackage * node-linux-x64@12.7.0 added 1 package in 0.836s found 0 vulnerabilities added 217 packages from 181 contributors and audited 423 packages in 2.959s found 13 vulnerabilities (11 low, 1 high, 1 critical) run 'npm audit fix' to fix them, or 'npm audit' for details [PM2] Starting /home/server/hanium_2019/web/ny-app/bin/www in fork_mode (1 instance) [PM2] Done. App name id version mode pid status restart uptime cpu mem user watching ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- main 0 0.0.0 fork 6142 online 0 33h 0% 45.8 MB server disabled www 8 0.0.0 fork 24352 online 0 0s 0% 16.3 MB server disabled Use 'pm2 show <idname>' to get more details about an app [PM2] Saving current process list... [PM2] Successfully saved in /home/server/.pm2/dump.pm2 SSH: EXEC: completed after 7,033 ms SSH: Disconnecting configuration [hanium] ... SSH: Transferred 0 file(s) Build step 'Send files or execute commands over SSH' changed build result to SUCCESS Finished: SUCCESS </pre>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SSR-31	중요도	상	담당자	이호찬
요구사항 명	Zeplin				
상세설명	 <p>▶ Zeplin은 디자이너 및 개발자를 위한 공동 작업 응용 프로그램이다. 스케치 및 포토샵과 연동 가능하며 작업한 결과물을 이미지 파일 Asset과 디자인 가이드로 생성할 수 있으며 URL로 배포 가능하다.</p> <p>사용 이유: 내가 만든 색상, 웹 이미지를 URL로 쉽게 다른 사람과 공유하기 위해 사용한다.</p> <p>사용 예시:</p> 				

ID	SSR-32	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	Essentia 2.1beta3				
상세설명	<p>오디오 및 음악 분석, 설명 및 합성을 위한 오픈 소스 C++ 라이브러리이다.는 오디오 입력 / 출력 기능, 표준 디지털 신호 처리 블록, 데이터의 통계적 특성 분석, 스펙트럼, 시간 등 알고리즘 모음이 포함되어 있다.</p> <p>파이썬으로 싸여 있으며, 빠른 프로토 타이핑에 사용하기 쉽고 연구 실험을 매우 빠르게 설정할 수 있는 많은 명령 줄 도구와 타사 확장 기능이 포함되어 있다.</p> <p>음악파일을 분석, 합성 등에 이용하기 위해 사용한다.</p>				


ID	SSR-33	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	tqdm				
상세설명	<p>작업을 하면서 남은 시간, 진행상황, 파일 저장방법 등을 진행 상태 바로 만들게 해주는 라이브러리이다.</p> <p>머신러닝을 하면서 트레이닝 등에 사용되는 시간 및 진행상황을 파악하는데 유용하게 사용할 수 있다.</p>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	<p>▶ 설치방법</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conda install tqdm - pip install tqdm <p>그림_tqdm을 이용해 생성한 상태 바(진행상황과 남은 시간을 알 수 있다.)</p> <div> <div style="width: 12%;"></div> 12% 12/100 [00:01<00:09, 9.33it/s] </div> <div> <div style="width: 44%;"></div> 44% 44/100 [00:04<00:06, 9.29it/s] </div> <div> <div style="width: 100%;"></div> 100% 100/100 [00:10<00:00, 9.31it/s] </div>
--	---

ID	SSR-34	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	Python Anaconda				
상세설명	<p>서비스 어플리케이션 및 인터페이스 어플리케이션의 구성에 필요하다</p> <p>▶ 파이썬 채택이유</p> <ul style="list-style-type: none"> -사용하는 대부분의 소프트웨어가 python 모듈형태로 사용 - 상이한 형태의 소프트웨어를 통합하는 역할을 수행할 간단한 언어가 필요 <p>▶ 아나콘다 채택이유</p> <ul style="list-style-type: none"> - tensorflow, keras 등 모듈을 실행하기에 적합하고 대중화 되어있다. - 파이썬 기본 IDE의 unittest모듈로 디버깅하는 것 보다 아나콘다 디버깅 툴을 사용하는 것이 훨씬 간편함 				

ID	SSR-35	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	numpy				
상세설명	<p>행렬과 기본 함수 연산에 필요한 모듈을 제공하고 대규모 다차원 배열을 쉽게 처리할 수 있고 데이터 구조 외 수치 계산을 위해 효율적으로 구현된 기능을 제공한다.</p> 				

ID	SSR-36	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	scipy				
상세설명	<p>과학, 분석, 그리고 엔지니어링을 위한 과학(계산)적 컴퓨팅 영역의 여러 기본적인 작업을 위한 라이브러리이다. 수치적 통합, 최적화, 뉴럴 네트워크 연산을 지원한다. 파이썬을 기반으로 하고 기본적으로 numpy와 함께 동작한다.</p>				




요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임




요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

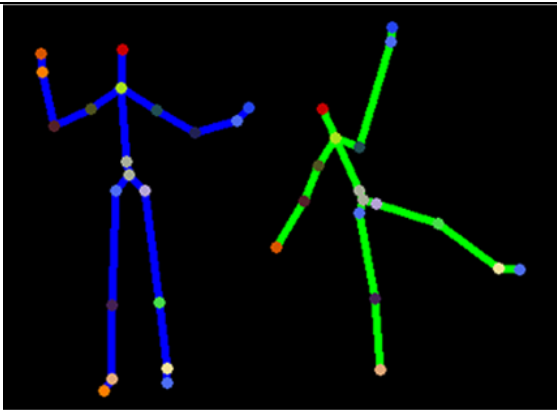
ID	SSR-37	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	tensorflow				
상세설명	<p>다양한 작업에 대해 데이터 흐름 프로그래밍을 위한 구글의 오픈소스 소프트웨어 라이브러리이다. 심볼릭 수학 라이브러리이자, 뉴럴 네트워크같은 기계학습 응용프로그램에 적합하여 사용한다</p> <p>pip 명령어를 이용하여 아나콘다에 설치하여 사용한다. .</p> <p>▶ 준비사항</p> <ul style="list-style-type: none"> - Python Anaconda <p>▶ 설치방법</p> <ul style="list-style-type: none"> - pip install tensorflow== 1.x(원하는 버전 설치) 				

ID	SSR-38	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	keras				
상세설명	<p>파이썬으로 작성된 오픈 소스 신경망 라이브러리이다. 텐서플로 위에서 수행할 수 있다.(백엔드로 텐서플로 이용) 케라스에서 제공하는 다양한 라이브러리를 이용해 다층, 단일층 신경망을 쉽게 구현할 수 있다. 메소드 오버라이딩으로 필요한 부분만 수정하여 퍼포먼스를 소폭 올릴 수 있다.</p> <p>▶ 준비사항</p> <ul style="list-style-type: none"> - Python Anaconda <p>▶ 설치방법</p> <ul style="list-style-type: none"> - pip install keras 				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SSR-39	중요도	상	담당자	김세진
요구사항 명	Unity				
상세설명	 <p>유니티는 3D 및 2D 게임의 개발 환경을 제공하는 게임 엔진이자, 3D 애니메이션과 건축 시각화, 가상현실(VR) 등 인터랙티브 콘텐츠 제작을 위한 통합 저작 도구이다</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 직관적인 GUI ● 비교적 쉬운 개발 난이도 ● Kinect와 상호작용할 수 있는 엔진 구현이 가능 				


ID	SSR-040	중요도	상	담당자	김세진
요구사항 명	Kinect for Windows SDK 2.0				
상세설명	 <p>기존 xbox 게임용으로 출시된 Kinect가 windows 환경에서 정상적으로 인식하고 센서들이 작동하기 위해 필요한 Software Develop kit(SDK) 이다.</p>				

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임


4.2.2 하드웨어 요구사항 (SHR)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
시스템 비기능 요구사항	하드웨어 요구사항 (SHR)	Oculus rift DK2	SHR-01	4
		Kinect	SHR-02	
		NVIDIA Geforce GTX 1050Ti	SHR-03	
		서버 컴퓨터	SHR-04	


<SHR 요약표>

ID	SHR-01	중요도	상	담당자	박영준																							
요구사항 명	Oculus rift DK2																											
상세설명	VRR Game을 이용하기 위한 Display 장치이자 사용자가 직접적으로 착용하는 VR기기이다.																											
	<div><div><div>1. 제품 채택 이유</div><div><div>- 기존의 VR 기기는 개발자들이 개발할 수 있도록 환경을 제공하지 않지만 Oculus Rift DK2는 개발자용 kit로 게임과 같은 콘텐츠를 개발할 수 있는 환경을 제공하기 때문에 채택하였다</div><div>2. 제품 가격</div></div></div><div><div><div><div><div><div>Oculus Rift DK2</div><div></div></div></div><div><div>해외 오쿨러스 리프트 Oculus Rift Developers Kit DK2 - 가상현실 VR기기 - 해외직구 - 관부가세 포함 - 추가비용 X</div><div>600,000원</div><div>디지털/가전 > 영상가전 > 영상플레이어 > 퍼스널뷰어</div><div>리뷰 15 · 구매건수 2 · 등록일 2017.06. · ♥ 찜하기 3 · 📄 신고하기</div><div><div>톡톡</div></div></div></div></div></div></div>																											
	<div><div>- 60만원으로 아직은 높은 가격으로 판매되지만 개발자용이 아닌 VRR Game 서비스를 이용할 목적이라면 VR 디스플레이만 필요하기 때문에 더 저렴한 VR 기기를 구매할 수 있다.</div></div>																											
	<div><div>3. 권장 사양 및 최소 사양</div><table><tr><th>구성 요소</th><th>권장 사양</th><th>최소 사양</th></tr><tr><td>프로세서</td><td>Intel i5-4590/AMD Ryzen 5 1500X 이상</td><td>Intel i3-6100/AMD Ryzen 3 1200, FX4350 이상</td></tr><tr><td>그래픽 카드</td><td>NVIDIA GTX 1060/AMD Radeon RX 480 이상</td><td>NVIDIA GTX 1050 Ti/AMD Radeon RX 470 이상</td></tr><tr><td>대체 가능한 그래픽 카드</td><td>NVIDIA GTX 970/AMD Radeon R9 290 이상</td><td>NVIDIA GTX 960 4GB/AMD Radeon R9 290 이상</td></tr><tr><td>메모리</td><td>RAM 8GB 이상</td><td>RAM 8GB 이상</td></tr><tr><td>운영 체제</td><td>Windows 10</td><td>Windows 10</td></tr><tr><td>USB 포트</td><td>USB 3.0 포트 1개</td><td>USB 3.0 포트 1개</td></tr><tr><td>동영상 출력</td><td>호환되는 DisplayPort 동영상 출력</td><td>호환되는 miniDisplayPort 동영상 출력(miniDisplayPort-DisplayPort 어댑터는 Rift S와 함께 제공됨)</td></tr></table></div>					구성 요소	권장 사양	최소 사양	프로세서	Intel i5-4590/AMD Ryzen 5 1500X 이상	Intel i3-6100/AMD Ryzen 3 1200, FX4350 이상	그래픽 카드	NVIDIA GTX 1060/AMD Radeon RX 480 이상	NVIDIA GTX 1050 Ti/AMD Radeon RX 470 이상	대체 가능한 그래픽 카드	NVIDIA GTX 970/AMD Radeon R9 290 이상	NVIDIA GTX 960 4GB/AMD Radeon R9 290 이상	메모리	RAM 8GB 이상	RAM 8GB 이상	운영 체제	Windows 10	Windows 10	USB 포트	USB 3.0 포트 1개	USB 3.0 포트 1개	동영상 출력	호환되는 DisplayPort 동영상 출력
구성 요소	권장 사양	최소 사양																										
프로세서	Intel i5-4590/AMD Ryzen 5 1500X 이상	Intel i3-6100/AMD Ryzen 3 1200, FX4350 이상																										
그래픽 카드	NVIDIA GTX 1060/AMD Radeon RX 480 이상	NVIDIA GTX 1050 Ti/AMD Radeon RX 470 이상																										
대체 가능한 그래픽 카드	NVIDIA GTX 970/AMD Radeon R9 290 이상	NVIDIA GTX 960 4GB/AMD Radeon R9 290 이상																										
메모리	RAM 8GB 이상	RAM 8GB 이상																										
운영 체제	Windows 10	Windows 10																										
USB 포트	USB 3.0 포트 1개	USB 3.0 포트 1개																										
동영상 출력	호환되는 DisplayPort 동영상 출력	호환되는 miniDisplayPort 동영상 출력(miniDisplayPort-DisplayPort 어댑터는 Rift S와 함께 제공됨)																										

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SHR-02	중요도	상	담당자	박영준
요구사항 명	Kinect				
상세설명	VRR Game에서 사용자의 모션을 인식해 자유도를 주어 게임의 재미적인 요소를 극대화할 수 있는 핵심 장비이다.				
	1. 제품 채택 이유				
	<ul style="list-style-type: none">- 게임을 재미있게 하기 위한 요소로 중 하나인 '자유도'를 가장 높여줄 수 있다.- 3D 센서로 활동 범위 내에서 플레이어의 움직임을 파악할 수 있다.- 사용자의 움직임 정보를 바탕으로 Unity에서 sensing해주기 편리한 형태로 지능적인 인체인식 알고리즘을 제공한다.				
	2. 제품 가격				
	<div><div><p>XBOX ONE 키넥트 센서</p></div><div><p>해외 마이크로소프트 Xbox One kinect 키넥트 센서 정품</p><p>347,980원</p><p>디지털/가전 > 게임기/타이틀 > 게임기주변기기 > 기타주변기기</p><p>리뷰 12 · 등록일 2016. 12. · ♥ 찜하기 0 · 📄 신고하기</p></div></div>				
3. 최소사양					
구성요소		최소 사양			
운영체제		Windows 8 이상			
프로세서		I7 2.5Ghz 이상			
메모리		4 GB Memory 이상			
그래픽 카드		NVIDIA GeForce GTX 660 이상			
USB 포트		USB 3.0 포트 1개			

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SHR-03	중요도	상	담당자	박영준
요구사항 명	NVIDIA Geforce GTX 1050 Ti				
상세설명	VRR Game을 Play 하기 위한 Oculus Rift Dk2 VR기기의 최소 그래픽카드로 NVIDIA Geforce GRX 1050 Ti가 요구된다.				
	1. 제품 채택 이유				
	- VR기기에 맞는 적합한 사양의 그래픽 카드이기 때문이다.				
	2. 제품 가격				
	<div><div></div><div><div>MSI 지포스 GTX1050 Ti OC D5 4GB 원드스톤</div><div>최저173,890원 판매처 183</div><div>디지털가전 > PC부품 > 그래픽카드 > NVIDIA계열</div><div>칩셋 : 지포스 GTX1050 Ti 메모리 종류 : DDR5, GDDR5 메모리 : 4 메모리 대역폭 : 128bit GPU 클럭 : 1341MHz 메모리 클럭 : 7000MHz 쿼다 프로세서 : 768개 </div><div>리뷰 ★★★★★ 725 · 등록일 2016.11. · ♥ 찜하기 244 · 📄 정보 수정요청</div></div></div>				
3. 그래픽 카드 사양					
구성요소		최소 사양			
CUDA 코어		768			
메모리 속도		7 Gbps			
최대 디지털 해상도		7680x4320 @ 60Hz			
그래픽 카드 크기		4.38x5.7x2slot			
최대 GPU 온도		97(섭씨)			

ID	SHR-04	중요도	중	담당자	박영준
요구사항 명	서버 컴퓨터				
상세설명	VRR Game 서버를 가동시킬 PC로 사용될 컴퓨터를 필요로 한다. 운영체제 : Linux 프로세서 : Intel® Core™ i5-2400 CPU @ 3.10GHz RAM : 4GB				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

4.2.3 인터페이스 요구사항 (SIR)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
비기능 요구사항	인터페이스 요구사항(SIR)	시스템 내부 인터페이스 어플리케이션	SIR-01	2
		외부 결제 시스템	SIR-02	

ID	SIR-01	중요도	상	담당자	박영준
요구사항 명	시스템 내부 인터페이스 어플리케이션				
상세설명	시스템은 사용자에게 UI를 제공하기 위해서 시스템 내부의 인터페이스 어플리케이션과 인터페이스 한다.				

ID	SIR-02	중요도	상	담당자	박영준
요구사항 명	외부 결제 시스템				
상세설명	<p>시스템은 사용자의 각종 유료기능을 지원하기 위해서 외부 결제 시스템과 인터페이스 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 무료 배포판은 Beat Note를 제작할 수 있는 개수를 한달 30개로 한정 - 비용을 지불하면 제작할 수 있는 개수를 늘린다. 				

4.2.4 품질 요구사항 (SQR)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
시스템 비기능 요구사항	품질 요구사항 (SQR)	시스템 무중단 운영	SQR-01	9
		시스템 업그레이드	SQR-02	
		시스템 백업	SQR-03	
		시스템 장애 복구	SQR-04	
		데이터 복구	SQR-05	
		개발 표준 적용	SQR-06	
		언어 제공	SQR-07	
		도움말 제공	SQR-08	
		정보 제공	SQR-09	

ID	SQR-01	중요도	상	담당자	조동철
요구사항 명	시스템 무중단 운영				
상세설명	<p>1. 시스템은 정상상태에서 24시간 무중단 서비스를 제공해야 한다.</p> <p>2. 만약 시스템에 문제가 생기면 서버 관리자에게 10분 이내 신호가 가고 진행 중인 동작을 트랜잭션 단위로 수행해야 한다.</p>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SQR-02	중요도	상	담당자	조동철
요구사항 명	시스템 업그레이드				
상세설명	시스템을 이용하다 보면 새로운 기능이 필요할 수 있다. 따라서 지속적인 업그레이드가 필요하고 보안 및 성능 개선을 위한 업데이트가 필요하다.				

ID	SQR-03	중요도	상	담당자	조동철
요구사항 명	시스템 백업				
상세설명	1. 시스템에 문제가 생길 때를 대비하여 백업 환경을 구축해야 한다.				

ID	SQR-04	중요도	상	담당자	조동철
요구사항 명	시스템 장애 복구				
상세설명	1. 시스템에 문제가 생길 경우 스페닝 프로토콜 등과 같은 해결방안을 적용하여 2시간 이내 정상 상태로 복구해야 한다. 2. 시스템 장애 복구 시간 중에 사용자들에게 공지하여야 한다.				

ID	SQR-05	중요도	상	담당자	조동철
요구사항 명	데이터 복구				
상세설명	1. 방대한 양의 데이터는 데이터 베이스를 통해 관리한다. 2. 이 때 데이터의 손실, 변조 등에 대응하기 위해 트랜잭션 단위로 관리하고 문제가 생겼을 경우 복구해야 한다..				

ID	SQR-06	중요도	상	담당자	조동철
요구사항 명	개발 표준 적용				
상세설명	클라이언트, 서버, DB, VR기기 간에 연동을 위한 각각의 연결 단에서 입 출력 값에 표준 정의가 필요하다.				

ID	SQR-07	중요도	상	담당자	조동철
요구사항 명	언어 제공				
상세설명	외국인 사용자를 위한 영어 화면을 제공해야 한다.				

ID	SQR-08	중요도	상	담당자	조동철
요구사항 명	도움말 제공				
상세설명	제공하는 인터페이스의 사용법과 기능에 대한 매뉴얼을 사용자에게 제공한다.				

ID	SQR-09	중요도	상	담당자	조동철
요구사항 명	정보 제공				
상세설명	시스템에 장애가 생겼을 경우 공지 및 메시지 기능을 제공한다.				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

4.2.5 성능 요구사항 (SPR)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
시스템 비기능 요구사항	성능 요구사항 (SPR)	인터페이스 어플리케이션 응답 성능	SPR-01	5
		서비스 어플리케이션 데이터 처리 성능	SPR-02	
		Kinect 모션 인식률	SPR-03	
		Deep learning model을 통한 Beat note 생성 정확도	SPR-04	
		음원과 beat의 싱크로율	SPR-05	

ID	SPR-01	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	인터페이스 어플리케이션 응답 성능				
상세설명	음악 파일을 업로드 다운로드 하는 과정에서 서버에서 데이터를 받고 응답하는데 1.0초 이내에 사용자에게 응답해야 한다.				

ID	SPR-02	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	서비스 어플리케이션 데이터 처리 성능				
상세설명	tqdm 등 라이브러리를 이용하여 소요되는 시간을 측정하여 일정시간(10~20초)이상 작업이 소요될 경우 bootstrap의 경고 메시지를 이용해 사용자에게 알려준다.				

ID	SPR-03	중요도	중	담당자	김세진
요구사항 명	Kinect 모션 인식률				
상세설명	Kinect의 모션 인식률의 성능에 따라 플레이어가 VR환경의 interface를 이용하는데 큰 영향을 준다. (인식률이 다를 경우 beat note의 처리결과가 바뀌게 된다.)				

ID	SPR-04	중요도	중	담당자	박영준
요구사항 명	Deep learning model을 통한 Beat note 생성 정확도				
상세설명	<p>음원 데이터를 Input으로 넣고 예상 결과물을 사람이 만든 Beat Note로 출력되도록 deep learning model을 지도학습 시킨 후 임의의 음원 file을 input으로 넣었을 때 음원에 따른 Beat note가 정확하게 생성되는 성능이 요구된다.</p> <p>VRR 지도 학습(Supervised Learning) Flow Chart</p> <pre> graph LR subgraph TrainingData [Training Data] direction TB AF[Audio Features Time Steps Frequency Channels] BN[Beat Note Time Line Index Line Layer Type Cut Direction] end TrainingData -- "① training" --> VRRModel[VRR Model] VRRModel -- "② learning" --> VRRModel VRRModel -- "③ ask" --> VRRModel VRRModel -- "④ predict" --> NewBeatNote[New Beat Note] </pre> <p>Time Steps : 250 Frequency : 80 Channels : 3</p>				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SPR-05	중요도	중	담당자	박영준
요구사항 명	음원과 beat note의 싱크로율				
상세설명	음원을 통해 만들어진 Beat note를 실제로 사용자가 Play할 때 시간적인 차이나 박자가 정확하게 일치하도록 싱크로율을 맞추는 성능이 요구된다.				

4.2.6 데이터베이스 요구사항 (SDR)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
비기능	DB 요구사항 (SDR)	데이터베이스 모델링	SDR-01	1

ID	SDR-01	중요도	상	담당자	박영준
요구사항 명	데이터베이스 모델링				
상세설명	<p>데이터베이스를 설계하기전 모델링하고, 스키마를 SRD로 정의한다.</p> <p>▶ 제약조건(Constraints) – 모든 Relation 인스턴스들이 만족해야 하는 조건</p> <ul style="list-style-type: none"> - 도메인 제약 조건 (domain constarints) - 키 제약조건 (key constraints) - 엔티티 무결성 제약조건 (entity integrity constraints) - 참조 무결성 제약조건 (referential integrity constraints) 				

4.2.7 테스트 요구사항 (STR)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
시스템 비기능 요구사항	테스트 요구사항 (STR)	기능 테스트	STR-01	3
		비기능 테스트	STR-02	
		연동 테스트	STR-03	

ID	STR-01	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	기능 테스트				
상세설명	어플리케이션 서비스 단에서 음악파일 업로드 및 비트 다운로드 등의 핵심 기능과 부가적인 서비스 기능들이 잘 동작하는지 테스트해야 한다.				

ID	STR-02	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	비기능 테스트				
상세설명	소프트웨어 요구사항들의 항목들이 잘 반영되고 응답 시간 내에 처리하는지에 대한 테스트가 필요하다.				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	STR-03	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	연동 테스트				
상세설명	서버의 프론트 엔드와 백엔드 간의 통신과 VR기기와 서버 간의 통신, DB와의 연동이 잘 이루어지고 기능면에서 부정적인 영향을 미치지 않는지 테스트가 필요하다.				

4.3 시스템 제약사항

4.3.1 시스템 제약조건 (SCR)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
시스템 제약사항	시스템 제약조건 (SCR)	업로드 파일 형식 지정	1	4
		키넥트와 VR display 시야각 불일치	1	
		다운로드 파일 형식 지정	1	
		법적 제약 사항	1	

ID	SCR-01	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	업로드 파일 형식 지정				
상세설명	<p>어플리케이션은 개발자가 지정한 절차와 과정에 따라 이용 가능하다.</p> <p>업로드 파일 형식은 wav 파일로 지정한다.</p> <p>▶ WAV 선정이유</p> <ul style="list-style-type: none"> - pcm 형식의 인코딩, 디코딩을 지원한다. - STFT를 적용하여 스펙트로그램을 획득하는데 wav파일을 지원한다. 				

ID	SCR-02	중요도	중	담당자	박영준
요구사항 명	키넥트와 VR display 시야각 고려				
상세설명	<p>VR 디스플레이와 키넥트를 통해 촬영되고 인식된 사용자의 시야각이 달라 이 둘의 호환성을 잘 고려해 Unity 환경으로 구현해야 한다.</p> <p>▶ 이 문제는 VR 게임을 하는데 Beat Note를 정확히 칠 수 있는 것도 직결되기 때문에 해결해야 할 제약조건이다.</p> <p>▶ Unity에서 키넥트의 3D 좌표를 받아 VR 디스플레이에 보이는 화면과 사용자가 움직이는 범위의 차이를 분석해 구현한다.</p>				

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	SCR-03	중요도	중	담당자	박영준
요구사항 명	다운로드 파일 형식 지정				
상세설명	VRR 리듬게임에서 Play할 Beat Note로 저장되는 곡들을 다운로드할 때 파일 형식을 지정해주어야 한다. ▶ 음원 파일을 직접 다운로드할 수 있도록 하면 안 됨 ▶ VRR Game 시스템 내에서만 사용할 수 있는 파일 형식으로 다운로드				

ID	SCR-04	중요도	중	담당자	조동철
요구사항 명	법적 제약 사항				
상세설명	사용자의 개인정보를 보호하기 위해 개인정보 보호법을 준수한다. 시스템은 개인정보보호를 위하여 '개인정보보호법, 시행령:2011. 9.30'을 준수해야 한다. 시스템은 SW의 장르 곡에 대한 '저작권법 제 46조(저작물의 이용허락)'을 준수하기 위해 한국 음악저작권협회의 허락을 받는다.				

5. 사용자 요구사항 및 제약사항

5.1 사용자 요구사항 (UR)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
사용자 요구사항 및 제약사항	사용자 요구사항 (UR)	회원가입 기능	UR-01	10
		PC에 연결된 VR기기 착용	UR-02	
		로그인 기능	UR-03	
		로그아웃 기능	UR-04	
		사용자 개인정보 및 비밀번호 변경	UR-05	
		회원 탈퇴	UR-06	
		키넥트 모션인식을 통한 VR 화면 조작	UR-07	
		VR화면을 통한 비트게임 플레이	UR-08	
		게임이후 종합 정보 확인	UR-09	
		웹에서 음원을 통한 BeatNote Map 생성	UR-10	

ID	UR-01	중요도	하	담당자	박영준
요구사항 명	회원가입 기능				
상세설명	사용자가 VRR Game 서비스를 이용하기 위해 웹 페이지를 통해 회원가입을 해야 하며,				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	기본 인적사항을 입력해 다른 사용자와의 Play 기록, Beat Note 조회 등의 서비스를 이용할 수 있다.
--	---

ID	UR-02	중요도	중	담당자	박영준
요구사항 명	PC에 연결된 VR기기 착용				
상세설명	사용자가 VRR Game 서비스를 이용하기 위해 하드웨어 요구사항에 맞는 그래픽 카드를 탑재한 PC에 VR기기를 연결 후 착용해야 한다.				

ID	UR-03	중요도	하	담당자	박영준
요구사항 명	로그인 기능				
상세설명	사용자가 VRR Game 서비스를 이용하기 위해 VR기기 디스플레이를 통해 보이는 화면으로 로그인을 해야 한다.				

ID	UR-04	중요도	하	담당자	박영준
요구사항 명	로그아웃 기능				
상세설명	사용자는 서비스 이용을 완료하고 웹 브라우저를 종료할 때, 계정을 안전하게 유지하도록 로그아웃을 해야 한다.				

ID	UR-05	중요도	하	담당자	박영준
요구사항 명	사용자 개인정보 및 비밀번호 변경				
상세설명	사용자의 개인 인적사항(비밀번호, 개인정보 등)을 변경할 수 있다.				

ID	UR-06	중요도	하	담당자	박영준
요구사항 명	회원 탈퇴 기능				
상세설명	사용자가 더 이상 해당 VRR Game 서비스를 이용하고 싶지 않은 경우 회원탈퇴 절차에 따라 회원탈퇴를 할 수 있다.				

ID	UR-07	중요도	하	담당자	박영준
요구사항 명	키넥트 모션인식을 통한 VR 화면 조작				
상세설명	사용자가 더 이상 해당 VRR Game을 Play 하기 위해서 VR Display와 키넥트의 모션 인식으로 화면을 조작하여 Main → Game Start → BeatNote 선택 → Play 순으로 화면을 조작해야 한다.				

ID	UR-08	중요도	하	담당자	박영준
요구사항 명	VR화면을 통한 비트게임 플레이				
상세설명	선택한 BeatNote 생성되는 BeatNote들을 박자에 맞추어 사용자 오브젝트를 이용하여 제거하며 플레이한다. 플레이 중 miss가 많을 경우 중간에 Game over가 뜨며 게임이 멈추고 아닐 경우 계속 진행하며 노래가 끝날 때까지 게임을				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	플레이한다. 2인 플레이의 경우 게임을 플레이하며 콤보를 높이 쌓을수록 상대의 움직임을 제한하는 벽생성과 같은 핸디캡을 부여한다.
--	--

ID	UR-09	중요도	하	담당자	박영준
요구사항 명	게임이후 종합 정보 확인				
상세설명	게임을 플레이 하면서 쌓은 콤보 및 BeatNote들이 제거될 때의 정확성(Excellent, Good, Bad, Miss)을 확인하여 매겨지는 점수와 전체 플레이어사이의 랭킹을 확인 할 수 있다.				

ID	UR-10	중요도	하	담당자	박영준
요구사항 명	웹에서 음원을 통한 BeatNote Map 생성				
상세설명	사용자는 웹에서 제공하는 서비스를 통하여 음원을 VR 비트게임 상에서 플레이 할 수 있는 BeatNote Map을 생성 할 수 있다.				

5.2 사용자 제약사항 (UCR)

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
사용자 요구사항 및 제약사항	사용자 제약사항 (UCR)	Beat Note 생성 시간 고려	UCR-01	4
		Beat Note 활용 제한	UCR-02	
		키워드 검색 언어 제한	UCR-03	
		장애 및 에러사항 빠른 복구	UCR-04	

ID	UCR-01	중요도	하	담당자	박영준
요구사항 명	Beat Note 생성 시간 고려				
상세설명	사용자가 Beat Note를 생성하고자 음원을 웹 플랫폼에 업로드 했을 때 deep learning model이 처리하는 시간과 업로드 되는 처리시간을 고려해야 한다.				

ID	UCR-02	중요도	중	담당자	박영준
요구사항 명	Beat Note 활용 제한				
상세설명	사용자는 Beat Note를 다운로드 받을 수 있지만 다른 리듬게임에서 사용할 수 없다, 단지 자신이 만든 Beat Note를 웹 플랫폼을 통해 다른 사용자와 공유할 수 있다,				

ID	UCR-03	중요도	하	담당자	박영준
요구사항 명	키워드 검색 언어 제한				
상세설명	데이터베이스에 저장된 키워드는 한글과 영어를 기반으로 하여 저장되었으며				



연월일: 2019-10-15	문서번호:	변경코드: 1.1	수정회수: 2	페이지: 79
--------------------	-------	--------------	------------	-------------------

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

	사용자가 음악 노트 게시물 및 사용자 검색 기능을 이용할 때 한글, 영어로 검색해야 한다.
--	--

ID	UCR-04	중요도	중	담당자	박영준
요구사항 명	장애 및 에러사항 빠른 복구				
상세설명	웹 서비스를 이용할 때 데이터처리, 홈페이지 접속량에 따라 장애가 일어나면 사용자는 웹 브라우저를 종료 후 다시 실행시켜야 한다.				


6. 프로젝트 요구사항

유형	상세유형	요구사항 명	요구사항 ID	항목수
프로젝트 요구사항	프로젝트 관리 요구사항 (PMR)	GitHub	PMR-01	2
		Jupyter notebook hub	PMR-02	
	프로젝트 보고 요구사항 (PRR)	요구사항 정의서 발표	PRR-01	8
		핵심기술 발표	PRR-02	
		상세설계서 발표	PRR-03	
		중간발표 및 시연	PRR-04	
		최종보고서 발표	PRR-05	
		최종발표 및 시연	PRR-06	
		작품전시회 출품	PRR-07	
		최종문서 수정/보완 발표	PRR-08	

6.1 프로젝트 지원 요구사항 (PSR)

ID	PMR-01	중요도	상	담당자	문명기
요구사항 명	Github				
상세설명	 <p>프로젝트를 관리함에 있어서 GitHub repository가 필요하다. 프로젝트를 관리할 때, 팀 저장소는 분업에 있어서 필수적이며, GitHub는 대다수의 개발자들이 사용하는 대중적인 팀 저장소이다.</p>				

요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	PMR-02	중요도	상	담당자	문명기
요구사항 명	Jupyter notebook hub				
상세설명	 <p>프로젝트를 관리함에 있어서 주피터 노트북hub가 필요하다. 주피터 노트북 hub는 멀티유저가 상호작용이 가능한 웹 기반의 IDE이다. 딥러닝에 사용되는 고성능 PC를 멀티유저가 동시 접속 및 Python 코드를 실행하여 나온 결과와 Markdown 문법으로 작성된 설명이나 시각화 된 그래프 등을 포함할 수 있다. 또한, 이를 공유해 서로 간의 피드백 내용을 소스코드에 바로 포함할 수 있는 장점이 있다.</p>				

6.2 프로젝트 보고 요구사항 (PRR)

ID	PRR-01	중요도	상	담당자	문명기
요구사항 명	요구사항 정의서 발표				
상세설명	요구사항 정의서를 작성하고 2019.10.15(7주차)에 발표한다. ▶ 산출물: 요구사항정의서				

ID	PRR-02	중요도	상	담당자	문명기
요구사항 명	핵심기술 발표				
상세설명	핵심결과를 ppt로 작성하여 2019.10.29(9주차)에 발표한다. ▶ 산출물: 핵심결과 ppt				

ID	PRR-03	중요도	상	담당자	문명기
요구사항 명	상세설계서 작성				
상세설명	상세설계서를 작성하고 2019.11.05(10주차)에 발표한다. ▶ 산출물: 상세설계서				

ID	PRR-04	중요도	상	담당자	문명기
요구사항 명	중간발표 및 시연				
상세설명	중간결과 보고서를 작성하고 2019.11.12(11주차)에 발표 및 시연한다. ▶ 산출물: 중간결과물				

ID	PRR-05	중요도	상	담당자	문명기
요구사항 명	최종보고서 작성				
상세설명	최종보고서를 작성하고 2019.11.26(13주차)에 발표한다. ▶ 산출물: 최종보고서 및 최종 결과물				



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

ID	PRR-06	중요도	상	담당자	문명기
요구사항 명	최종발표 및 시연				
상세설명	<p>작성된 최종보고서를 정리해, 최종결과물 demo버전을 2019.12.3(14주차)에 시연한다.</p> <p>▶ 산출물: 최종결과물 demo버전</p>				

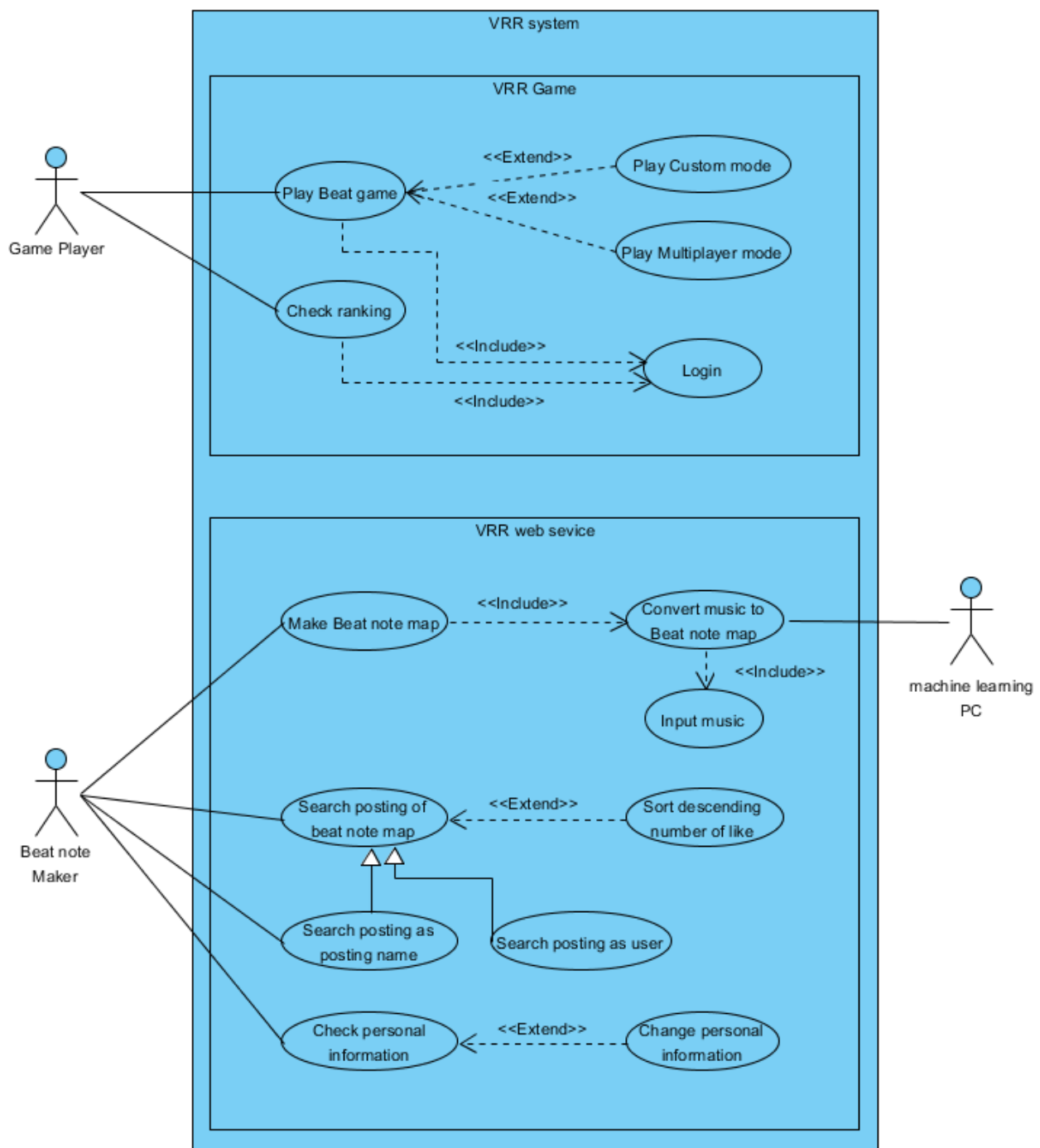
ID	PRR-07	중요도	상	담당자	문명기
요구사항 명	작품전시회 출품				
상세설명	<p>최종 결과물을 가지고 2019.12.10(15주차)에 시연한다.</p> <p>▶ 준비: 최종결과물</p> <p>▶ 장소: 한국외국어대학교 공학관 1층 로비</p>				

ID	PRR-08	중요도	상	담당자	문명기
요구사항 명	최종문서 수정/보완 제출				
상세설명	<p>작성된 최종보고서를 수정하고, 2019. 12. 17(15주차)까지 다시 제출해야 한다.</p> <p>▶ 개정물: 최종보고서</p>				

7. 가상 시나리오

7.1 Use Case Diagram

7.1.1 VRR Software



요구사항 정의서: 딥 러닝을 활용한 음악 Beat Note 자동 생성 서비스가 있는 VR 리듬게임

8. 팀원 담당업무

이름	업무	세부사항
박영준(팀장)	Deep Learning Model 설계, 구현	attention mechanism과 seq2seq를 통한 모델 설계 및 서버 구축
문명기	Deep Learning Model 설계, 구현	attention mechanism과 seq2seq를 통한 모델 설계 및 서버 구축
김세진	게임 개발	Unity
이호찬	Web Server	웹 플랫폼 구축
조동철	Deep Learning Model 전처리 설계	전처리 및 설계 구현

9. 프로젝트 세부일정

구분	추진 내용	3 주차	4 주차	5 주차	6 주차	7 주차	8 주차	9 주차	10주차	11주차	12주차	13주차	14주차
계획	사업 아이디어 회의												
	제안서 작성												
분석	기술조사 및 시장 조사												
	요구사항 수집 및 분석												
설계	게임 환경 설계												
	머신러닝 모델 설계												
	Web Platform 설계												
개발	Unity 게임환경 구현												
	CRNN 설계 및 학습												
	Web Server 및 Platform												
테스트	CRNN 적용 output 확인												
	게임 오류 수정 및 디버깅												
종료	최종 발표 및 시연 준비												

10. 참고문헌

- [1] 박한솔.(2019) 리듬 게임 노트 자동 생성에 적합한 합성곱 신경망 설계 및 구현에 관한 연구.
가천대학교 게임대학원 석사논문
- [2] Gamemeca. (2007). 리듬액션 게임의 역사 – 탄생에서 현재까지
<https://www.gamemeca.com/view.php?gid=124557>
- [3] DEV KOREA. (2019.01). 리듬게임 노트 생성 알고리즘
http://www.devkorea.co.kr/bbs/board.php?bo_table=m03_gna&wr_id=95493
- [4] Keunwoo Choi. (2016). Convolutional Recurrent Neural Networks for Music Classification
<http://keunwoochoi.wordpress.com/tag/crnn/>
- [5] 브라우저는 어떻게 동작하는가
<https://www.html5rocks.com/en/tutorials/internals/howbrowserswork/>
- [6] About React TimeSlicing and Suspense
<https://www.youtube.com/watch?v=v6iR3Zk4oDY&feature=youtu.be&t=135>
- [7] graphql
<https://tech.kakao.com/2019/08/01/graphql-basic/>
- [8] restful api 단점
<https://www.slideshare.net/devview/112rest-graph-ql-relay> -