

딥러닝을 이용한 VR 리듬게임 Beat Maker

Team VRR

박영준 문명기 김세진 이호찬 조동철

VR Rhythm game beat maker using deep learning

Index

- 01** 서비스 개요
- 02** 서비스 기획 배경
- 03** 서비스 소개
- 04** 기술 소개
- 05** 시장 동향
- 06** 사업 구조
- 07** 수익
- 08** 향후 추진 계획
- 09** 업무분담
- 10** 주차 별 개발 계획



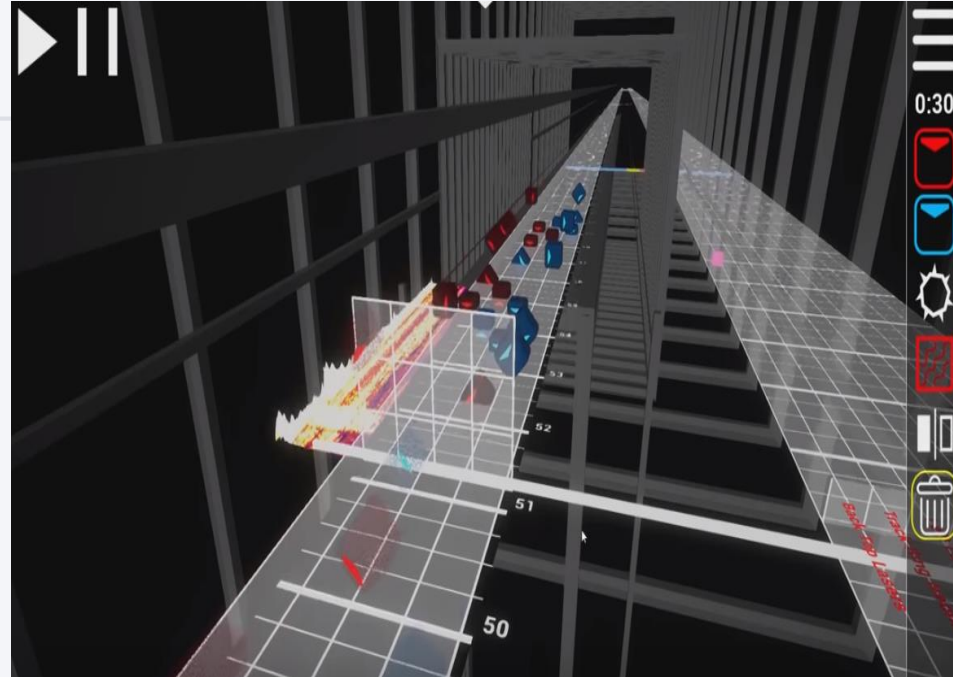
01 서비스 개요

Service Overview

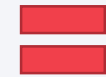
VRR(VR Rhythm game) 이란?



VR 비트 게임



Auto Beat Note Mapping



VR과 Kinect 모션인식을 통한 비트게임과
Auto Beat Note Making 서비스와
공유 플랫폼을 웹으로 제공한다

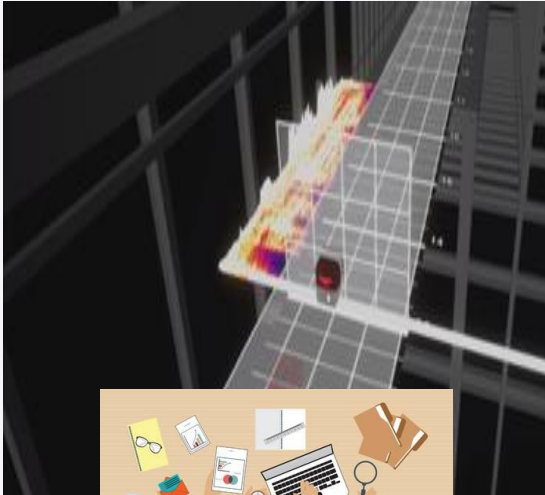
The background is a dark, abstract composition featuring several large, semi-transparent geometric shapes in shades of red and teal. These shapes are layered and intersected by numerous thin, white, radiating lines that create a sense of depth and movement. The overall aesthetic is modern and technological.

02 서비스 기획 배경

Service Plan Background

02

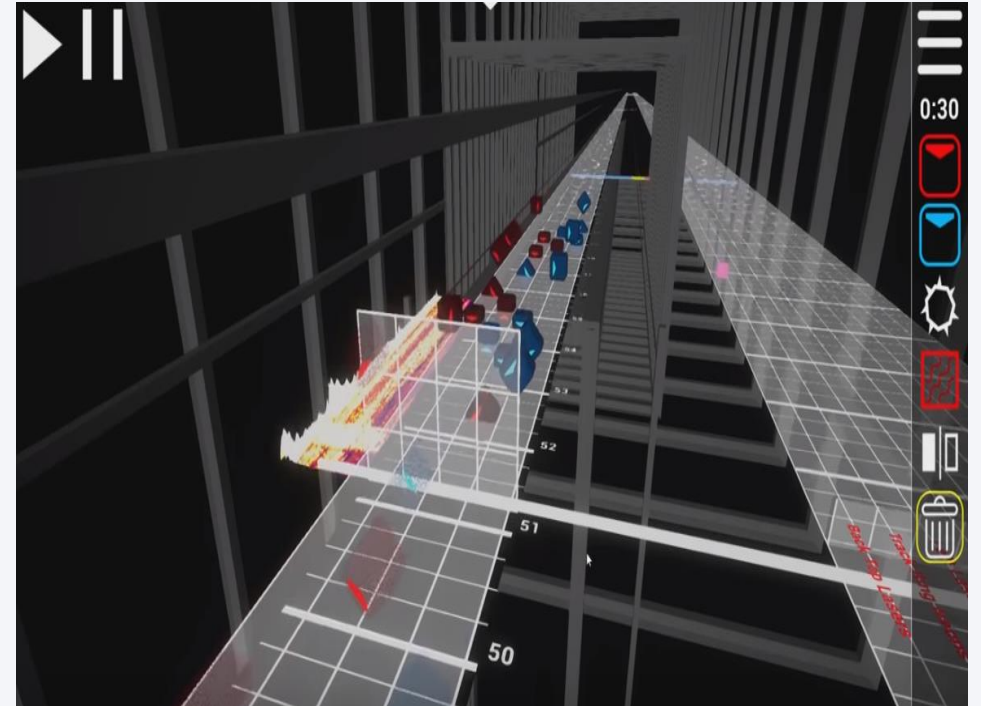
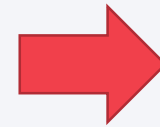
서비스 기획 배경



수작업



딥러닝



자동화!!

수작업으로 이뤄지던 beatmap making을
자동화 할 순 없을까?





03 서비스 소개

Introduction to Services

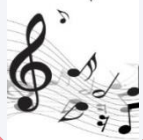
서비스 소개



고객들은 kit에 대한 고유의 license 번호를 받게 되며
웹 플랫폼에 Login하여 VRR Play 기록과 고객이 생성하여 저장된
자신만의 Beat Note를 확인할 수 있다



VR 기기를 착용하고 Kinect로 인식된 Player가 Unity UI를 통해
로그인하고 Play하고 싶은 곡을 선택 후 VR 리듬게임을 즐긴다



자신이 Play 하고 싶은 곡이 없으면 Auto Beat Note Making 기능을
이용해 음원을 집어넣어 자동으로 생성된 Note를 웹 플랫폼에 저장하고
직접 Play하거나 다른 Player와 공유할 수 있다.

로그인기능

음악 변환 시스템

음악 목록 보기

랭킹 시스템

채팅 기능

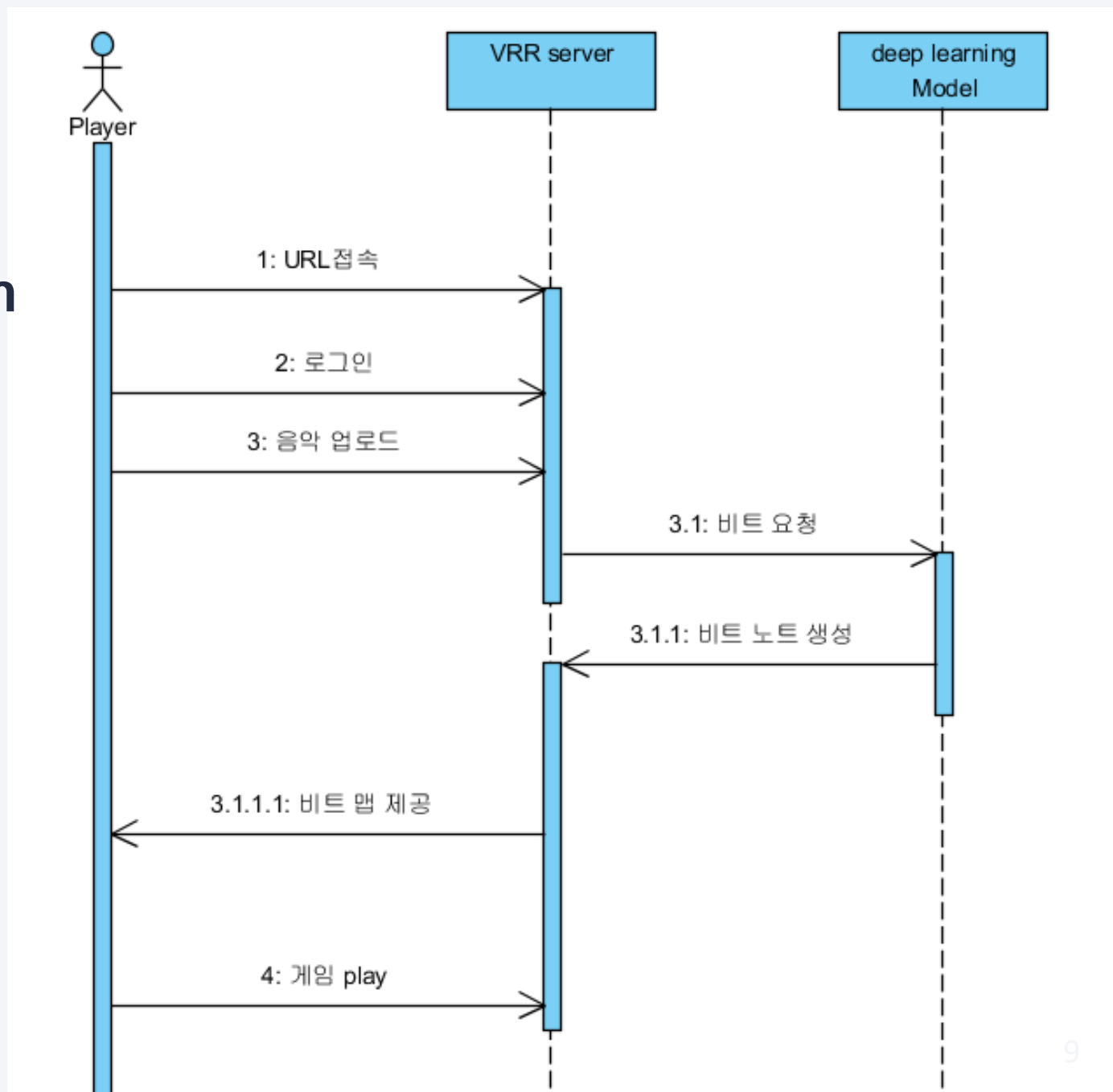
개인 정보 보기

03

서비스 소개

사용자 측면

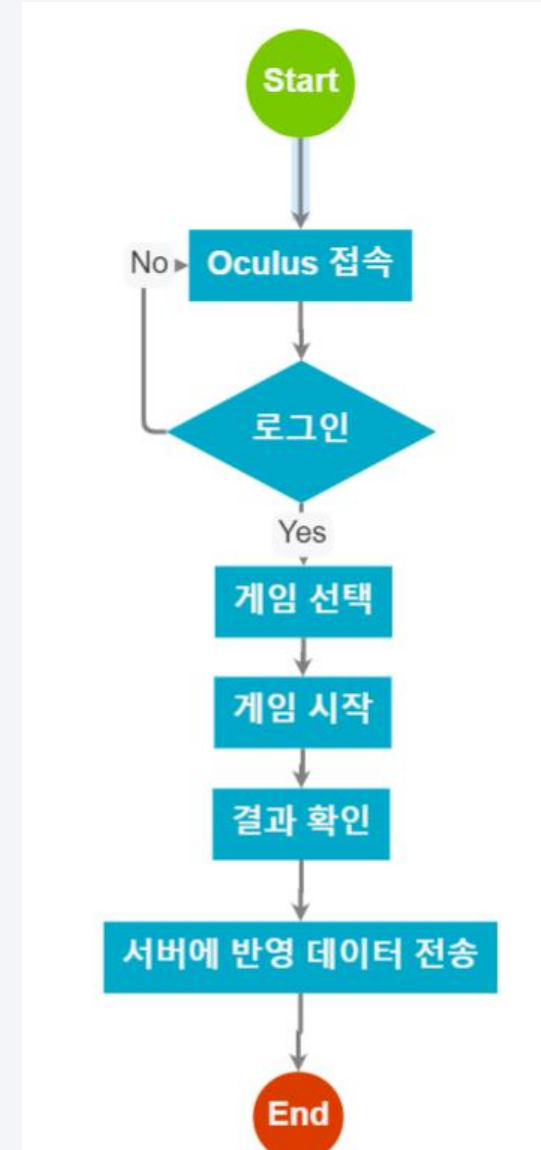
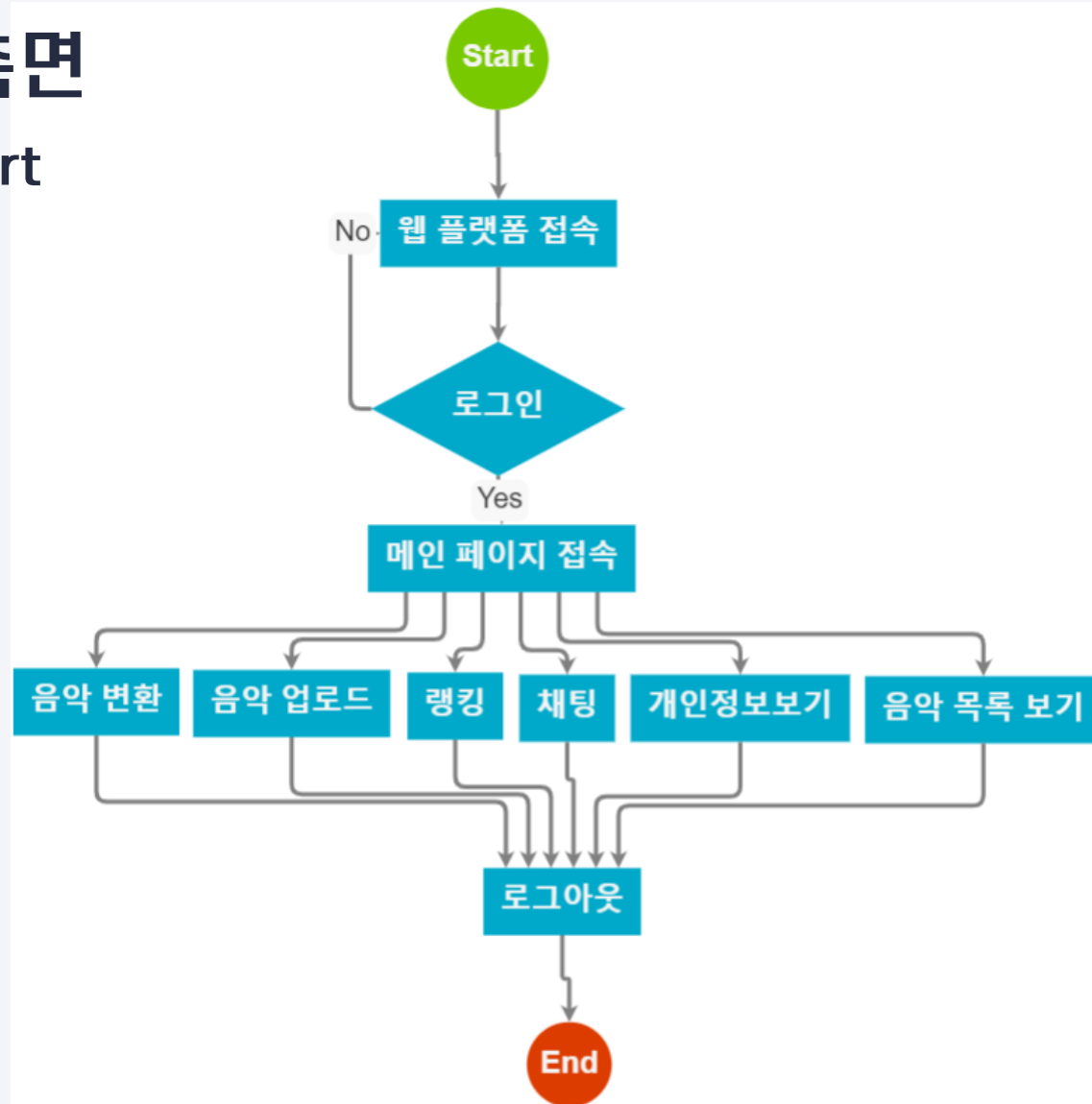
Play Sequence Diagram



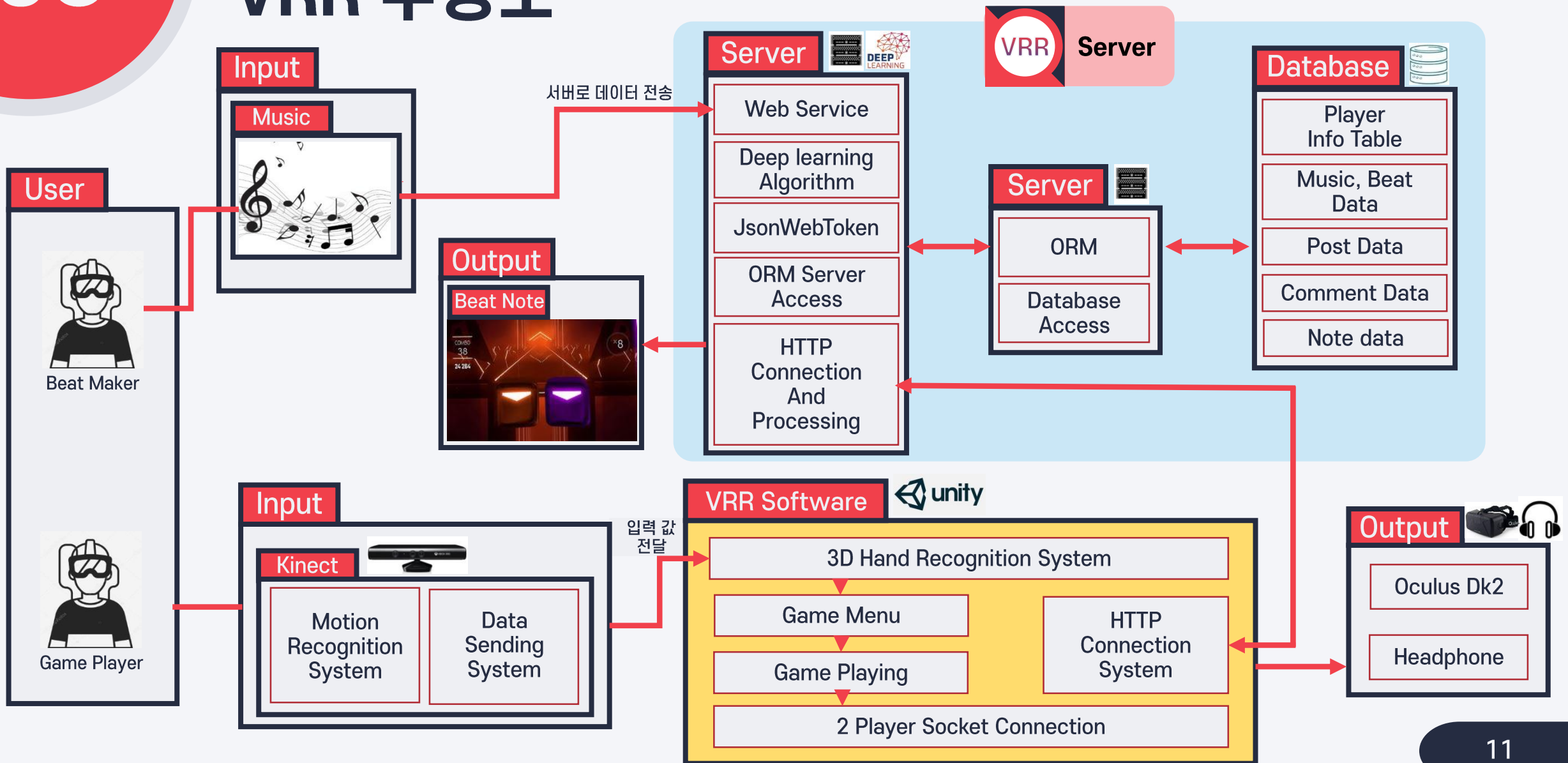
서비스 소개

사용자 측면

Flow Chart



VRR 구성도



The background is a dark, abstract composition featuring several large, semi-transparent geometric shapes. On the left, a large red shape with a glowing orange line runs diagonally. In the center, a teal shape is visible, and on the right, a dark blue shape with a glowing yellow line is present. Numerous thin, white light rays or particle trails radiate from the central and right-side shapes, creating a sense of dynamic movement and energy.

04 기술 소개

Technical Introduction

기술 소개

VR(가상현실)



• 3D와의 비교

사용자에게 현실감을 높여주는 공통점
Display의 size 한계가 있음

• VR(Virtual Reality)

만들어 놓은 가상의 세계에서 사람이 실제와 같은
체험을 할 수 있도록 하는 기술



VR은 사용자의 시야에 꼭 찬 display를 제공해
더욱 높은 **현장감**과 **몰입감**을 줄 수 있다

기술 소개

Kinect



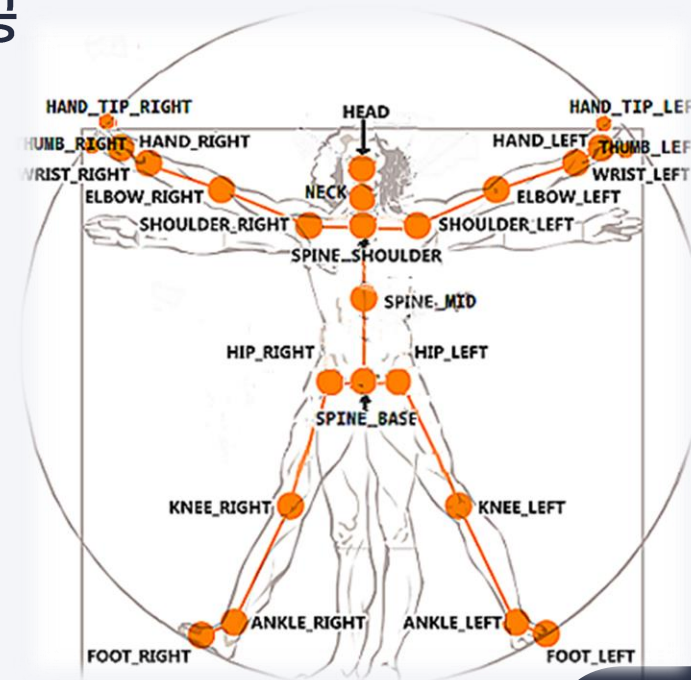
Kinect의 3가지 핵심 기능

- RGB센서와 IR센서를 이용한 3차원 인식
- 인체의 주요 골격 위치 데이터 제공
- 내장 마이크로 음성 인식

Kinect는 인체의 25개의 주요 골격 위치를 인식하여, 인식된 골격 위치 데이터를 제공 해주기 때문에 **사람의 전체적인 행동 및 움직임**을 알 수 있다.

Gesture recognition

사람 몸의 움직임을 인식해
기계와 상호작용





Kinect로 주요 골격 인식



Unity 연동 및 배치



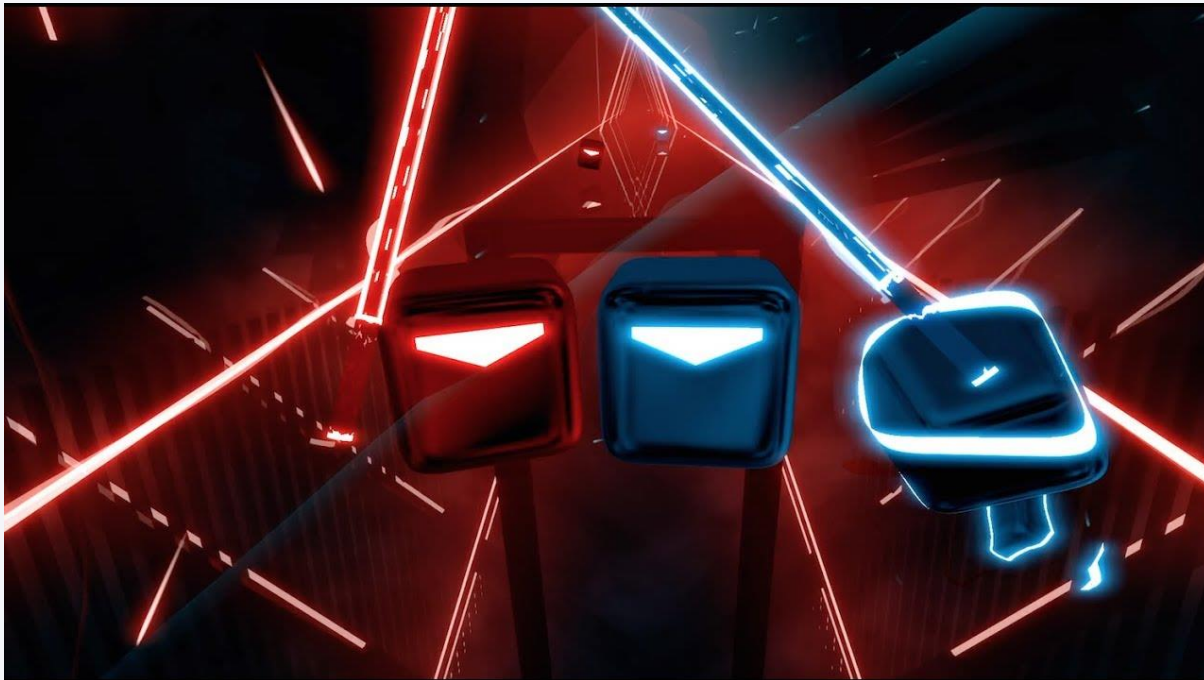
VR 환경에 Display 반영

▲ Gesture Recognition 과정

04

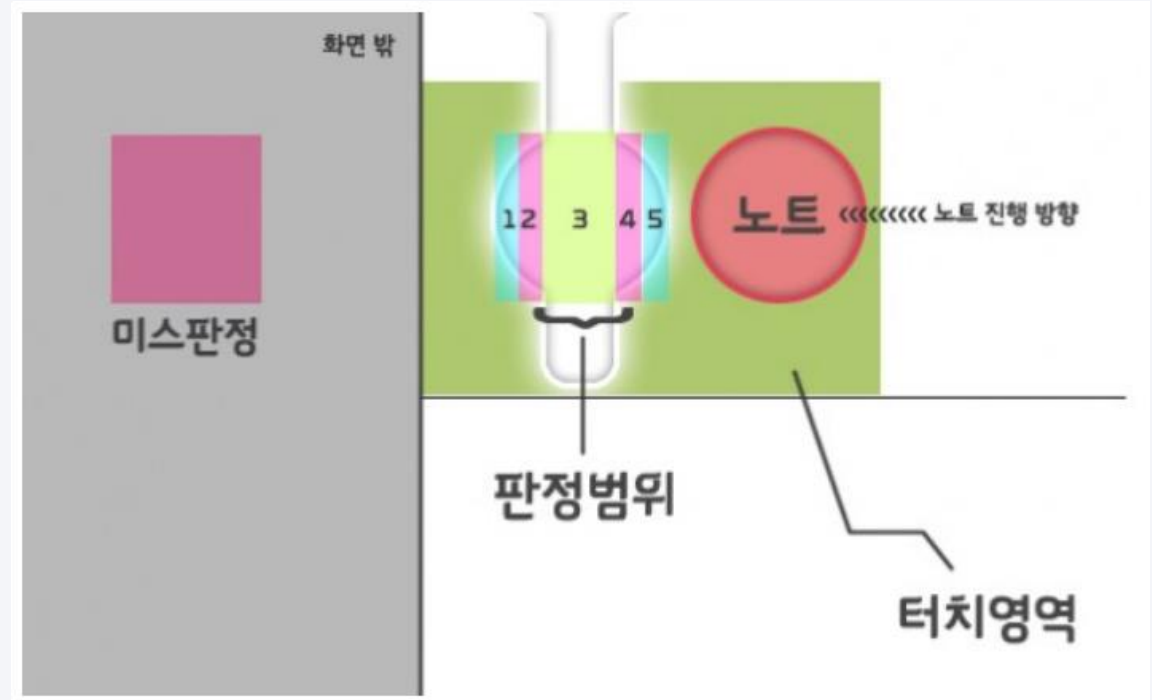
기술 소개

Unity



점수 산출 판정

Beat Object가 Player에 의하여 잘렸을 때
나누어진 두 Object의 부피 값의 비율을 비교하여
비율에 따라 점수 부여



좌표에 따른 판정



Miss Good Perfect Good

기술 소개

Beat Saber note 분석

강남스타일 expart.dat 분석

```
{
  "_version": "2.0.0",

  /*배경 효과 이벤트*/
  "_events": [{"_time": 0, "_type": 0, "_value": 1}....]
time      시간
type      배경변화 유형
value     배경 값
```

```
/*배치된 비트 노트에 관한 데이터*/
"_notes": [{"_time": 5, "_lineIndex": 2, "_lineLayer": 0, "_type": 1, "_cutDirection": 1}.....]
time      시간
lineindex 좌우위치 (왼쪽부터 0123)
lineLayer 상하위치 (밑에서부터 012)
type      노트 색   (빨 : 0, 파 : 1)
cutdirection 자르는 방향
(아래 : 0 위 : 1 오른쪽 : 2 왼쪽 : 3 대각선 : 4, 5, 6, 7)
```

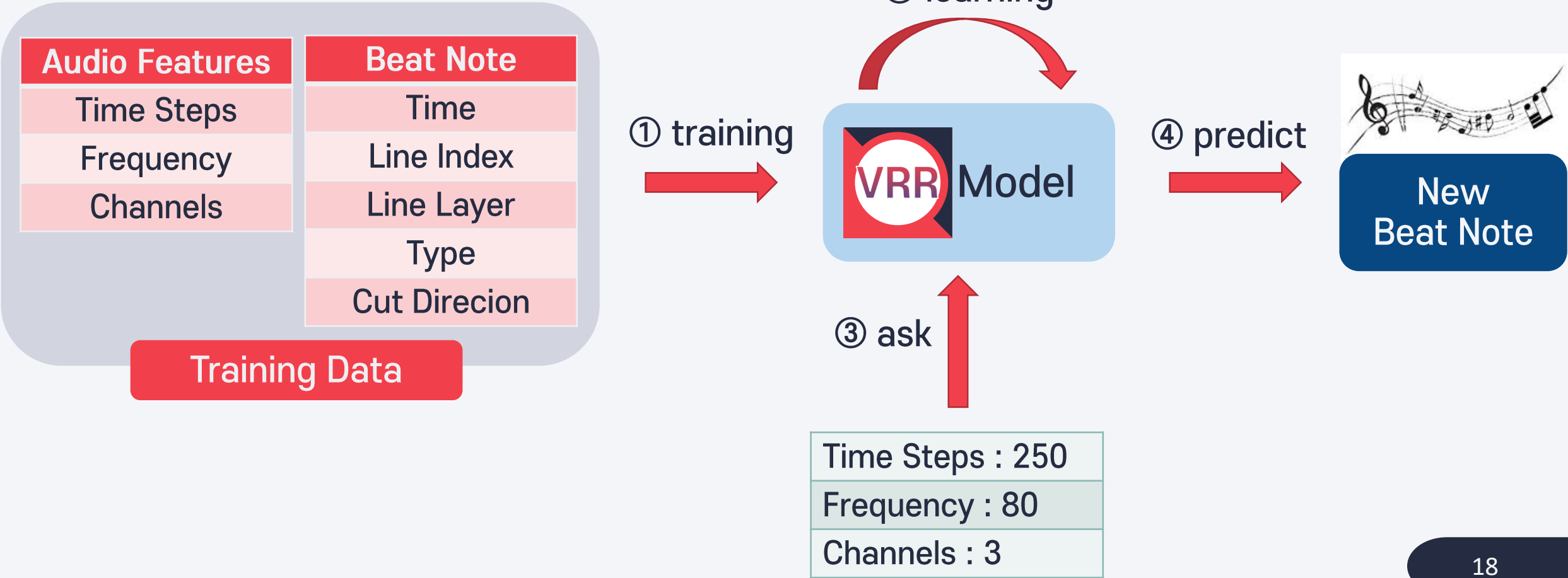
/*장애물에 관한 데이터*/

```
"_obstacles": [{"_time": 39.75, "_lineIndex": 2, "_type": 0,
  "_duration": 1.5, "_width": 2}....]
```

time	시간
lineindex	시작위치
type	장애물 유형
duration	지속시간
width	장애물 넓이

기술 소개

VRR 지도 학습(Supervised Learning) Flow Chart



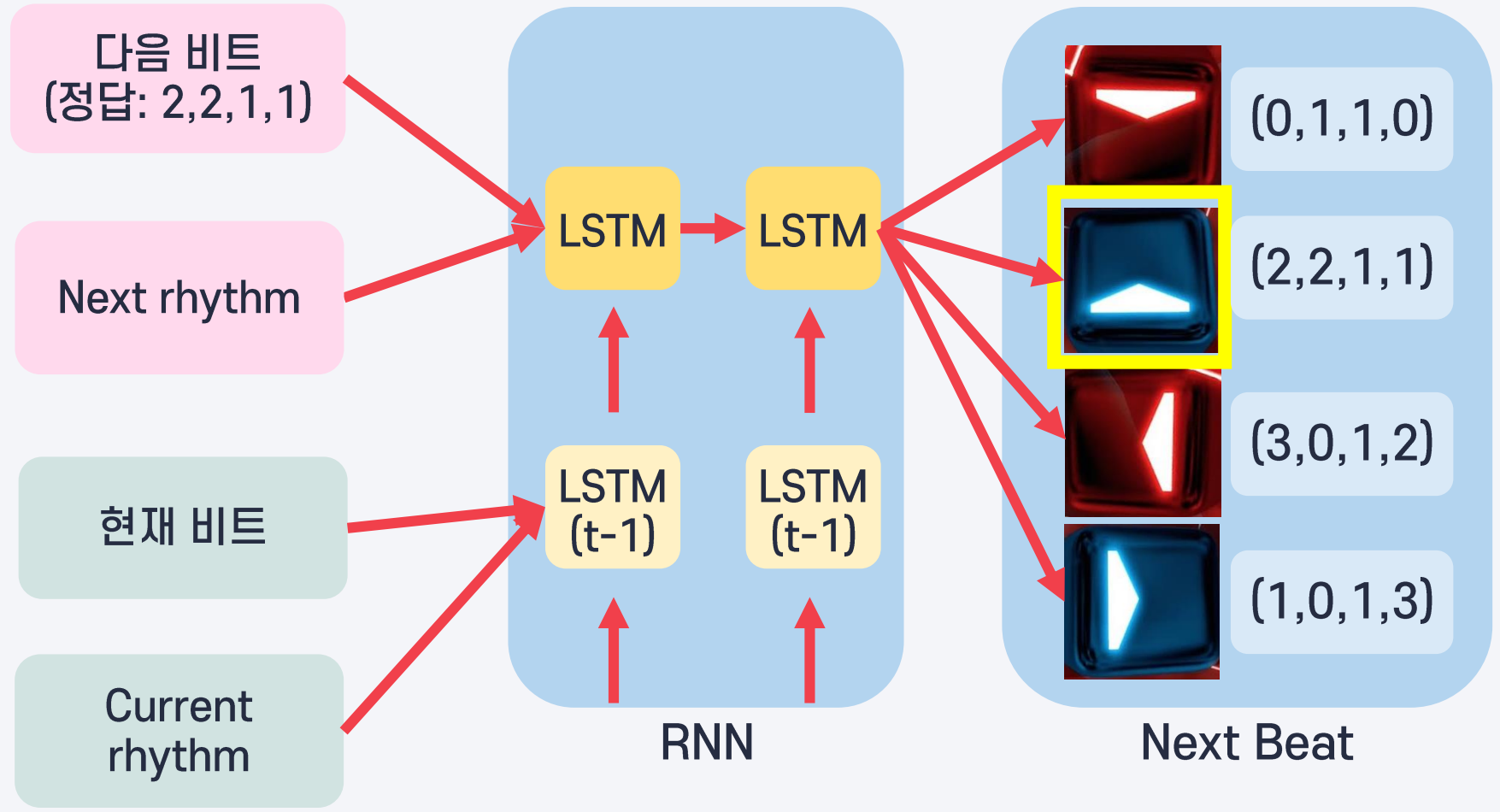
기술 소개

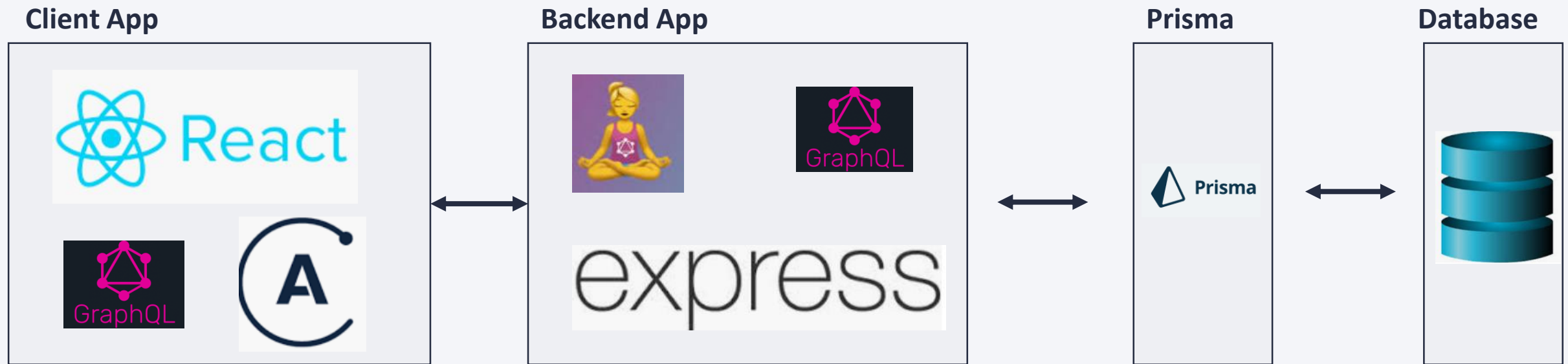
Next beat Prediction (다음 비트 예측)

[(문제) :

(Current Rhythm,
현재 비트, Next Rhythm)
그렇다면, 다음 비트 값은?

(정답): 다음 비트]



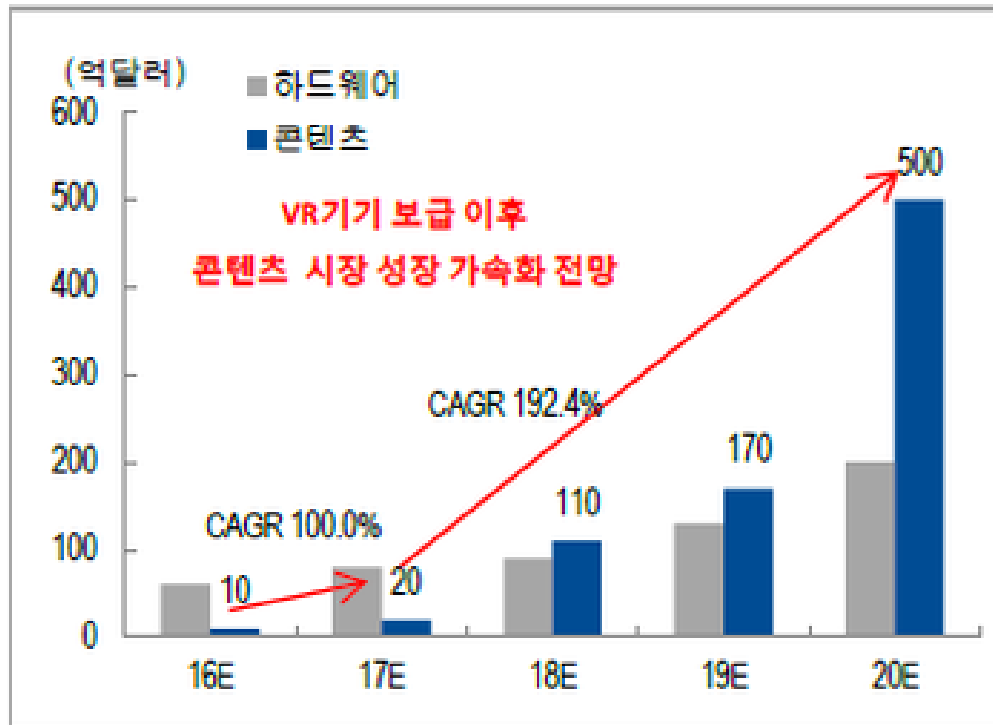


The background is a dark, abstract composition featuring several large, semi-transparent geometric shapes. On the left, a large red shape with a white diagonal line is prominent. In the center, a teal shape with a white outline is visible. To the right, a dark blue shape with a white outline is partially seen. Numerous thin, white, radiating lines emanate from the central area, creating a sense of dynamic movement and depth. The overall color palette is dominated by dark blues and blacks, with accents of red and teal.

05 시장 동향

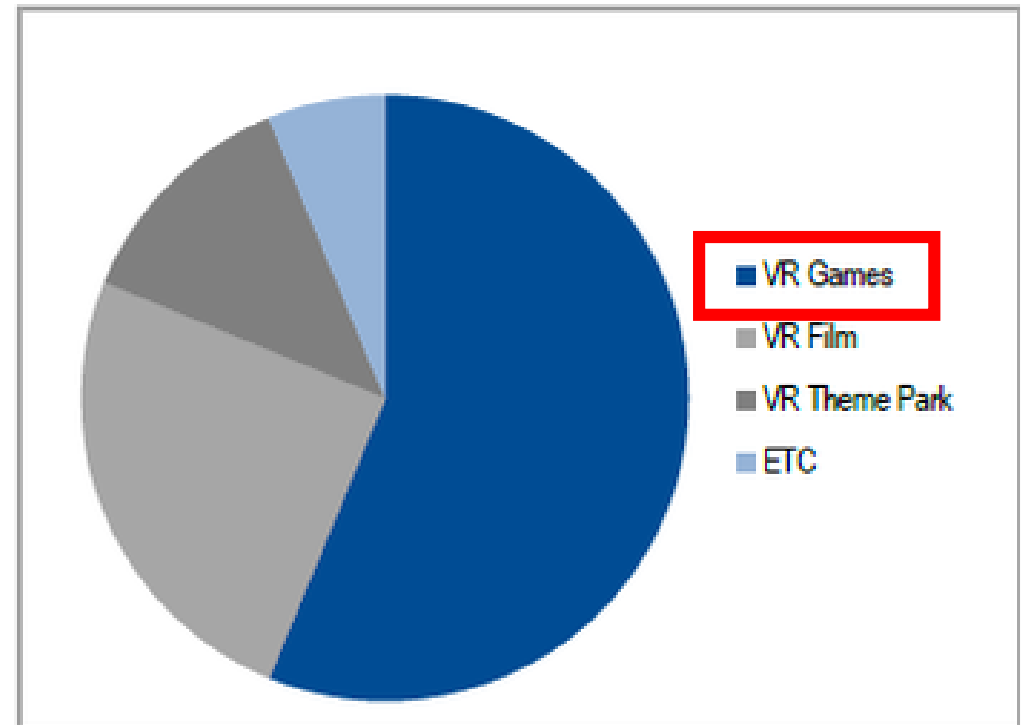
Market Trends

VR 하드웨어 및 콘텐츠 시장 전망



자료 : TrendForce

VR 콘텐츠 시장 비중 전망



주 : 2020년 시장전망을 기준으로 작성
자료 : Digi-capital, NH투자증권 WM리서치부

VR 관련 기업군

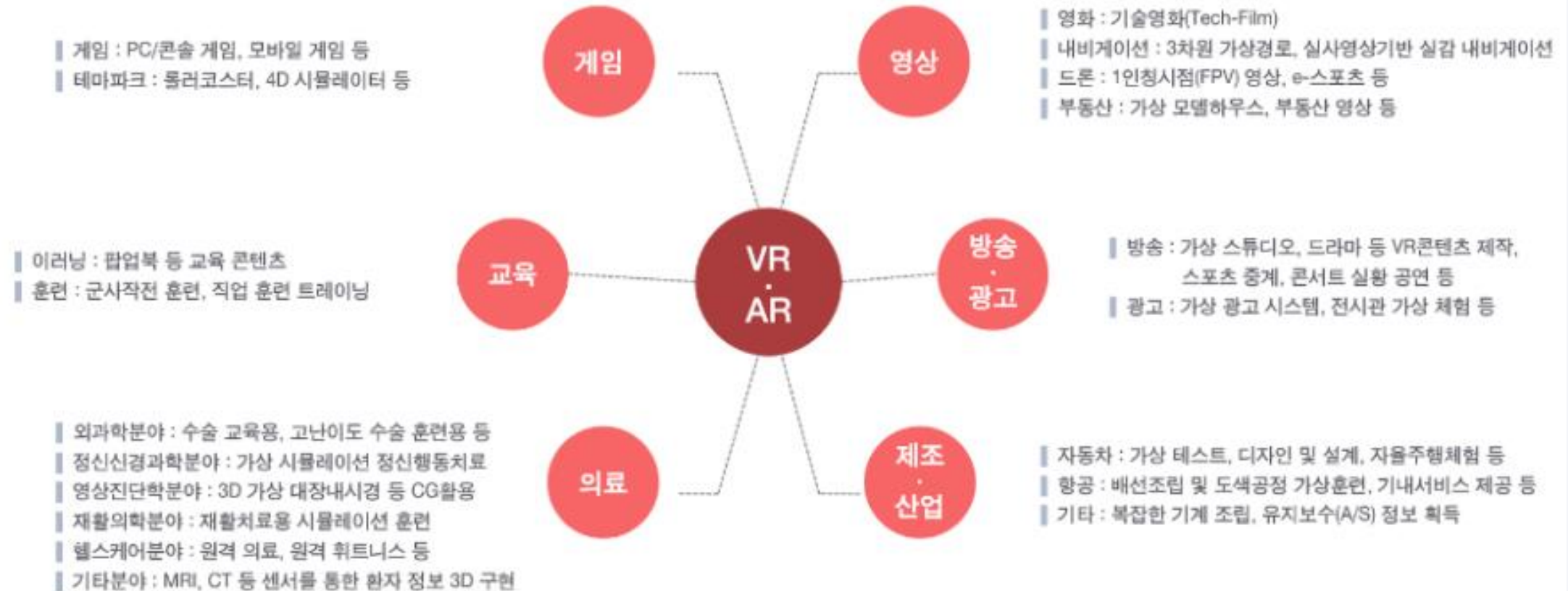
구분	종목코드	종목명	내용
VR 기기의 보급	005930	삼성전자	VR기기 제조 선두업체. '오culus'와 합작하여 VR 헤드셋, VR 카메라 제품 출시
	066570	LG전자	360VR과 360도 카메라 등 다양한 VR 제품을 선보임
	000660	SK하이닉스	DRAM, NAND 및 MCP와 같은 메모리 반도체 제품 주력 생산
	034220	LG디스플레이	스마트폰 디스플레이 패널 제조
	190510	나무가	VR 관련 카메라 모듈 개발 및 생산
	078650	코렌	VR 렌즈 개발. 구글 글라스1에 렌즈 공급에 이어 오culus에 초도생산분 공급
VR 콘텐츠 증가	067000	조이시티	글로벌 다운로드 6,000만건 이상을 기록한 건쉽배틀의 VR 버전 출시 예정
	060300	레드로버	애니메이션 전문 기업. 보유하고 있는 3D기술로 VR 콘텐츠 사업도 추진 중
	206560	덱스터	시각효과(VFX) 전문기업. 중국 완다와 협력하여 VR시장 진출 검토 중
	030350	드래곤플라이	1인칭 슈팅 게임 '스페셜포스' 개발사. '스페셜포스VR' 게임 개발 중에 있음
	058630	엠게임	프린세스메이커 VR 게임 개발 중
	047080	한빛소프트	리듬댄스게임, 요리게임 3인칭 슈팅게임,영어교육게임, MMORPG 등 다양한 VR 게임 준비 중

자료 : NH투자증권 WM리서치부

시장 동향

기업명	투자 및 개발 현황
Facebook	<ul style="list-style-type: none"> - 오쿨러스 VR 23억 달러에 인수('14) 후 VR 헤드셋 개발, 오쿨러스 리프트 상용버전 출시('16.1) - 무선 VR 및 모바일 기반 시장 확대, UCC 기능 포함된 S/W개발로 소셜 VR 강화 예정
Google	<ul style="list-style-type: none"> - 카드보드 보급, 영상플랫폼 선점, 촬영장비 개발 등 VR 산업 내 점유율 증대를 위한 투자 - 매직리프社에 5억 4천만 달러 투자, VR플랫폼 'DayDream' 발표('16.5) - 아이트래킹 기능을 포함, AR과 VR 기술이 융합된 고성능 단독형 디바이스 개발 예정
SONY	<ul style="list-style-type: none"> - Play Station 플랫폼 개념으로 사업전략을 전환 및 Play Station 기반 다양한 콘텐츠 확보 - PS4용 PSVR 발표('16.10), Play Station 플랫폼 전용 VR게임 콘텐츠 확대 예정
HTC	<ul style="list-style-type: none"> - VR 디바이스 '바이브' 공식 출시 및 국내 온오프라인 유통망 확보 - 기존 유선 VR기기를 넘어서, 지연문제를 개선한 무선 VR기기 개발 및 출시 예정
Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> - 자체 보유의 Windows OS와 홀로렌즈 기술을 이용하여 VR과 AR을 결합한 복합현실 구현 - '홀로렌즈'라는 혼합현실 플랫폼과 함께 VR 지원 가능한 디바이스 출시 예정
Intel	<ul style="list-style-type: none"> - 자체 연산 능력 및 무선 연결 가능한 올인원 VR 디바이스인 '프로젝트 알로이' 공개 - MS와 협력해 Windows 기반 콘텐츠 구현과 VR 플랫폼 호환이 가능하도록 개발 예정

VR 선도 기업 현황 (자료 : 인사이터스, VRR 가공)




VR 기술 응용 산업 (자료 : 인사이터스)

시장 동향



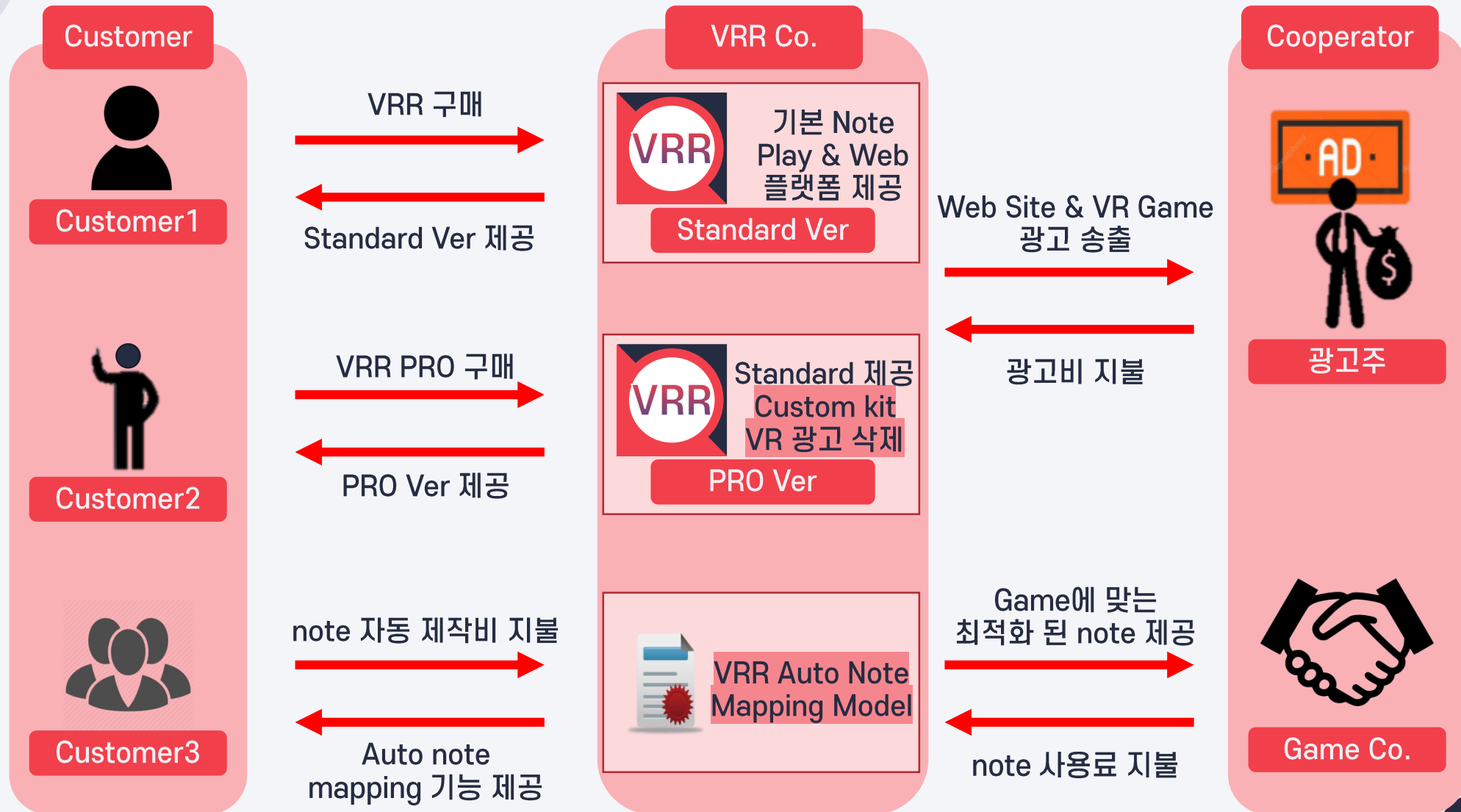
VR 생태계 현황 (자료 : 정보통신정책 연구원, VRR 가공)

The background is a dark, abstract composition featuring several large, semi-transparent geometric shapes. On the left, a large red shape with a diagonal line runs across it. In the center, a teal shape is prominent. To the right, a dark blue shape is visible. Numerous thin, white light rays or lines radiate from various points, creating a sense of dynamic movement and depth. The overall color palette is dominated by dark blues and blacks, with accents of red and teal.

06 사업 구조

Business Structure

사업 구조




The background is a dark, abstract composition featuring several large, semi-transparent geometric shapes. On the left, a large red shape with a glowing orange line runs diagonally across it. In the center, a teal shape is visible, surrounded by numerous white, radiating lines that create a sense of motion or impact. To the right, a dark blue shape with a glowing orange line is partially visible. The overall aesthetic is futuristic and dynamic.

07 수익

Incoming Profits


수익

VRR Co.




기본 Note
Play & Web
플랫폼 제공

Standard Ver



Standard 제공
Custom kit
VR 광고 삭제

PRO Ver



VRR Auto Note
Mapping Model

Standard Ver

Price : 16,000 ₩
 Advertise Fee : 1,500,000 ₩ per Month

PRO Ver

Price : 40,000 ₩
 Advertise Fee : 1,000,000 ₩ per Month (Only Web)

VRR Auto Note Mapping Model

Note Making : 50,000 ₩ per One Note



08 향후 추진 계획

Future Plan

향후 추진 계획

기술적 측면

- 사용자들의 수정 사항을 주기 별로 추가 학습하여 정확성 증가, 자연스러운 비트 생성
- LSTM 대신 BERT를 이용하여 성능 개선
- 데모 버전 배포 후 사용자의 만족도 및 피드백을 받아 유지 보수

사업적 측면

Target : 개인

- VR 리듬 게임 (standard) 판매
- VR 리듬게임 + custom kit (pro) 판매

Target : 리듬게임 사업자

- Beat saber에 auto note mapping model 판매
- 타 리듬게임에 최적화 후 판매

VRR 리듬 게임의 난이도 조절

1. 한 음원에 비트 개수
2. 비트의 각도
 1. 생성된 비트 상자의 방향
 2. 현재 손목의 위치
3. 비트 생성 범위가 넓어질 수록
4. 장애물 벽 생성 - 손목 범위를 제한



강화 학습

VRR 비트 게임의 Miss 데이터 수집

사용자 Play



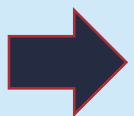
판정범위를 고려한 Miss



Miss 데이터를 수집

수집된 Miss 데이터 기반 강화학습

Input

Miss가 많은 패턴을
포함한 데이터학습된 VRR
모델

Output

더 어려운 난이도의
리듬게임 노트

The background is a dark, stylized illustration of a mecha battle. On the left, a red mecha is partially visible. In the center, a teal mecha is shown in a dynamic pose, with white motion lines radiating from it. On the right, a dark blue mecha is partially visible. The overall color palette is dark with highlights from the mecha's colors and motion lines.

09 업무분담

Division Of Duties

업무	정	부	비고
Web Server 구축	이호찬	김세진	
Unity 환경 구현 (게임 개발)	김세진	이호찬	
Data Preprocessing	조동철	박영준	
CNN	문명기	조동철	
RNN	박영준	문명기	



10 주차 별 개발 계획

Development Plan by Week

주차 별 개발 계획

구분	추진 내용	3주차	4주차	5주차	6주차	7주차	8주차	9주차	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	Unity를 가상 게임환경 구현												
	CRNN 설계 및 학습												
	Web Server및 Platform 구현												
테스트	CRNN모델 적용하여 output 확인												
	게임 오류 수정 및 디버깅												
종료	최종 발표 및 시연 준비												

The background is a dark, abstract composition featuring several large, semi-transparent geometric shapes. On the left, a large red shape with a white diagonal line is prominent. In the center, a teal shape with a white triangular cutout is visible. To the right, a dark blue shape with a white triangular cutout is partially seen. Numerous thin, white, radiating lines emanate from the central and right-side shapes, creating a sense of dynamic movement and depth. The overall color palette is dominated by dark blues and teals, with accents of red and white.

참고 문헌

Reference Literature

참고 문헌

- ❖ 박한솔.(2019) 리듬 게임 노트 자동 생성에 적합한 합성곱 신경망 설계 및 구현에 관한 연구.
가천대학교 게임대학원 석사논문
- ❖ Chris Donahue ,Zachary C. Lipton,Julian McAuley.Dance Dance Convolution
<https://arxiv.org/abs/1703.06891>
- ❖ 이상철.(2012) 자동 음원 분석을 통한 게임 플레이 지시용 노트 생성 장치 및 그 방법.
세계지식재산권기구 국제사무국 국제특허 발명
- ❖ 게임메카 아미.(2007) 리듬액션 게임의 역사 – 탄생에서 현재까지
<https://www.gamemeca.com/view.php?gid=124557>
- ❖ Keunwoo Choi. (2016) Convolutional Recurrent Neural Networks for Music Classification
<https://keunwoochoi.wordpress.com/tag/crnn/>

참고 문헌

- ❖ 브라우저는 어떻게 동작하는가
<https://www.html5rocks.com/en/tutorials/internals/howbrowserswork/>
- ❖ About React TimeSlicing and Suspense
<https://www.youtube.com/watch?v=v6iR3Zk4oDY&feature=youtu.be&t=135>
- ❖ graphql
<https://tech.kakao.com/2019/08/01/graphql-basic/>
- ❖ restful api 단점
<https://www.slideshare.net/devview/112rest-graph-ql-relay> -

사진 자료

❖ VR사진

<http://www.bimplus.co.uk/people/virtual-reality-beginners-guide/>

❖ 3d TV 사진

https://www.huffpost.com/entry/lessons-we-can-learn-from-the-demise-of-3d-tv_b_58a49090e4b080bf74f04333

❖ VR야구 시점 사진

<http://itdaily.kr/news/articleView.html?idxno=93162>

사진 자료

❖ kinect 사진

<https://www.ebgames.com.au/product/xbox-one/202155-kinect-for-xbox-one-preowned>

❖ kinect 골격 사진

<https://medium.com/@lisajamhoury/understanding-kinect-v2-joints-and-coordinate-system-4f4b90b9df16>

❖ 비트세이버

https://store.steampowered.com/app/620980/Beat_Saber/

❖ 판정 범위 사진

http://devkorea.co.kr/bbs/board.php?bo_table=m03_qna&wr_id=12230

Q & A

VR Rhythm game beat maker using deep learning