

VR 기반 브레인스토밍 협업 서비스

안민경*, 박희진*, 황주이*
*이화여자대학교 엘텍공과대학 컴퓨터공학과

minnkyoung2014@gmail.com, dongdong7251@ewhain.net, ghkdwndl1004@ewhain.net

VR-based brainstorming collaboration service

MinKyoung An, HeeJin Park, Juyie Hwang
Dept. of Computer Ewha Womans University

요 약

코로나19의 장기화로 인해 비대면 서비스에 익숙해진 사람들은 실시간 비대면 협업 서비스를 기존보다 더 다양한 방식으로 이용하고 있다. 본 논문은 비대면 협업 서비스를 능동적으로 이용하고자 하는 현대인들에게 가상현실을 기반으로 한 브레인스토밍 협업 서비스를 제안한다. 본 서비스의 유저들은 3차원의 가상공간에서 타 유저들과 음성뿐만 아니라 손짓과 같은 비언어적 표현을 통해 소통할 수 있다. 또한, 자신의 아이디어를 블록이라는 특정 매개체에 담아 마인드 매핑하는 과정을 실시간으로 타 유저들과 공유하며 원활한 협업 서비스를 경험할 수 있다.

1. 서론

비대면 협업 서비스는 이제 코로나19가 심각한 상황에서만 쓰이는 서비스를 넘어 각종 공적인 회의 쓰이는 등 대중적인 서비스로 자리 잡았다.[1] 이와 같은 흐름에 따라 비대면 협업 서비스는 능동적으로 서비스를 이용하고자 하는 사람들로 인해 단순 의사결정 목적을 넘어 더 다양한 방식으로 소비된다. 이 과정에서 사람들은 대면 만남의 기억과 관습을 비대면 협업 서비스에서도 기대하게 되었으며, 자신의 물리적인 몸과 실재감을 갈구하는 경향이 생겼다. [2] 따라서 현재 우리는 기존보다 더 다양한 방식으로 협업을 진행할 수 있고, 비대면임에도 서로 음성과 '몸짓'으로 소통할 수 있는 협업 서비스가 필요하다.

본 논문에서는 가상현실을 기반으로 한 브레인스토밍 협업 서비스를 제안한다. 유저들은 본 서비스를 통해 비대면으로 협업하지만, 마치 한 공간에 있는 것 같은 실재감을 느낄 수 있다. 이때, 아바타를 통해 음성과 비언어적 표현을 이용할 수 있도록 하여, 가상현실이 가진 몰입감을 더욱 강화한다. 또한, 본 서비스는 유저들이 블록이라는 새로운 매개체를 통해 아이디어를 도출하는 과정을 유도한다. 이후

만든 마인드맵을 저장하고, 다시 로드하여 재구성할 수 있는 기능도 제공한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장에서 서비스 UI 기능에 대해 다루고, 3장에서 협업 서비스 기능 구현에 대해 설명한다. 마지막으로 4장에서 서비스의 내용을 요약하고, 향후 개선 방향을 제시하며 결론을 내린다.

2. 서비스 UI 기능

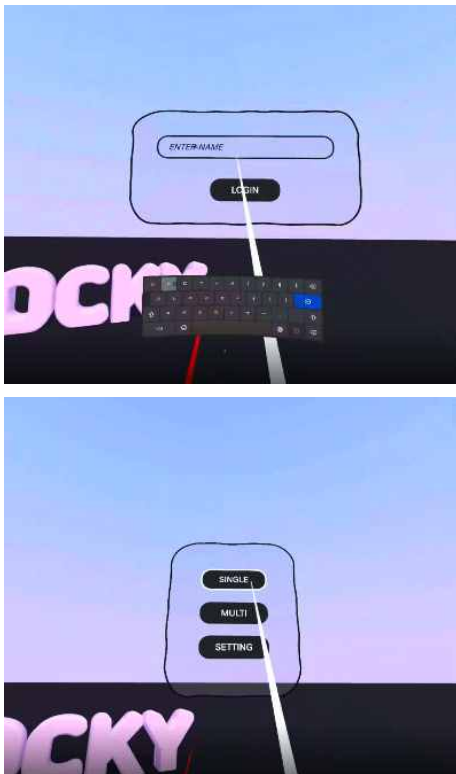
김영일, 임상국(2022)[3]에 따르면 VR 환경에서의 올바른 사용자 인터페이스는 최대한 조작성이 쉬운 가시성의 원칙을 갖추어야 하며, 조작 결과를 쉽게 사용자가 예측할 수 있어야 한다. 이때 일관된 인터페이스를 사용하는 것이 구조적으로 이해하기 쉽다. 즉, 우리는 인터페이스를 단순화하여 사용자의 혼란을 방지하고, 인지적 부담을 덜어주어야 한다.

본 서비스는 다양한 블록과 상호작용하며 진행되는 서비스이기 때문에 각 색상의 의미와 UI가 직관적이면서도 일관되도록 디자인하는 것에 집중하였다. 누가 제시한 아이디어인지 쉽게 알아볼 수 있도록 각 블록의 기본 색상을 유저 아바타 색상과 동일하게 제작하였다. 또한, 블록을 합쳤을 경우에도 합쳐진 블록이라는 의미가 잘 전달될 수 있도록 특정

색상을 선정하여 통일하였다.

UI의 색상 외에도 유저가 가상공간 내에서 어지러움이나 멀미 증상을 덜 느끼도록 최대한 단순화된 디자인을 사용하였다. 모든 UI는 최대 3가지의 색상만을 사용하여 구성하였고 필요한 Input Field 및 Button 이외에 추가적인 요소들은 제외하였다.

UI 디자인 이후 Unity에 적용하는 과정에서 유저의 편의성을 보다 높이기 위해 Raycast 기능을 추가하였다. HMD 컨트롤러의 Ray가 UI를 인지하여 충돌하였을 때 RaycastHit 타입으로 충돌 정보를 생성하고 이를 통해 UI와 상호작용할 수 있도록 구현하였다.



(그림 1) UI 구현 화면

3. 협업 서비스 기능 구현

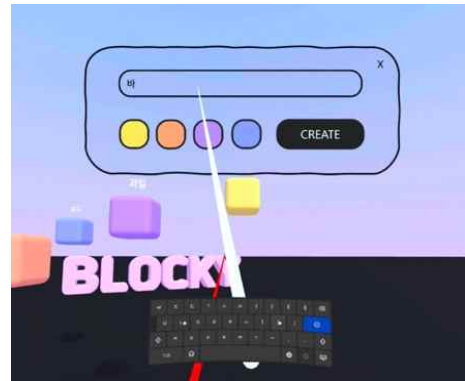
본 서비스에는 블록을 사용하여 마인드맵을 진행하기 위한 다양한 블록 제어 기능과 원활한 실시간 회의에 필요한 멀티플레이 기능을 추가하였다. 또한, 작업한 마인드맵을 저장하고, 추후 로드 하여 이전 작업물을 보거나 이어서 작업할 수 있도록 하였다.

3-1. 블록 제어 기능

가상공간 내에 3차원 마인드맵을 만들 수 있도록 다양한 블록 제어 기능을 구현하였다. 블록 제어 기능에는 create, link, join, delete가 있다.

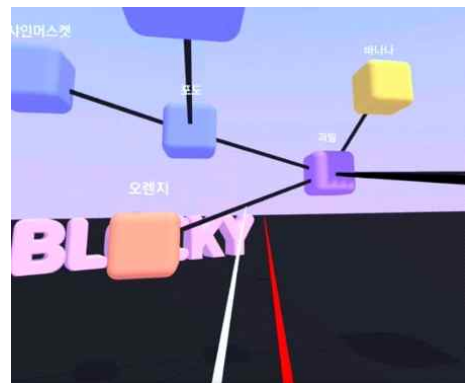
create는 블록을 생성하고 블록의 텍스트와 색상

을 변경, 적용할 수 있도록 하는 기능이다. 블록은 prefab의 인스턴스화를 사용하여 생성하며 새롭게 만들어진 블록의 텍스트는 가상 키보드를 사용하여 입력받아 적용한다. 이때, 사용자가 어느 방향에서 블록을 바라봐도 텍스트가 정 방향에서 보일 수 있도록 텍스트의 rotation이 Main Camera의 rotation을 따라가도록 하였다. 블록의 색상은 UI에서 선택한 색상에 따라 블록 GameObject의 Material을 교체하여 변경한다.



(그림 2) create 구현 화면

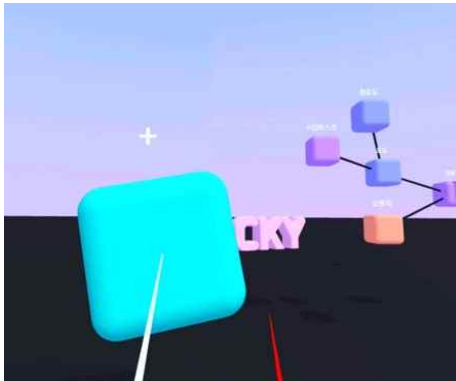
link는 블록과 블록을 선으로 연결할 수 있도록 하는 기능이다. 선은 Line Renderer를 사용하여 생성하였다. Line Renderer는 연결하고자 하는 point의 3차원 position 좌표를 입력하면 해당 point들을 연결하는 직선을 만들어내는데 Line 객체가 startObject와 endObject에 양 끝 블록 객체를 저장한 후 두 블록의 position을 추적하여 선이 유지될 수 있도록 하였다.



(그림 3) link 구현 화면

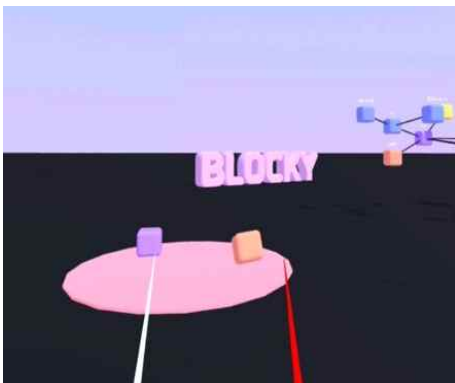
join은 생성된 2개의 블록을 합쳐 더 큰 블록을 만들 수 있는 기능이다. 블록의 충돌은 블록의 collider를 사용하여 감지한다.[4] 충돌이 감지되면 기존 2개의 블록을 삭제하고 하나의 큰 블록을 생성

한 후 기존 블록의 텍스트를 합쳐 새로운 블록에 입력한다.



(그림 4) join 구현 화면

delete는 블록과 라인을 삭제하는 기능으로 delete area 생성과 직접 삭제 2가지 방법이 있다. delete area의 경우 포물선 Raycast를 사용하여 라인이 바닥에 닿는 경우 해당 위치에 delete area를 생성한다. delete area에는 타이머 기능이 포함되어 2분 동안 유지되며 공간 내에 블록을 던져 넣으면 collider를 사용하여 충돌을 감지하고 영역에 들어온 후 2초가 지나면 블록과 블록에 연결된 라인이 삭제된다. 직접 삭제의 경우 직선 Raycast를 사용하여 블록이나 라인 collider를 가리킨 상태로 컨트롤러의 'X' 버튼을 누르면 삭제된다.



(그림 5) delete 구현 화면

3-2. 멀티플레이 기능

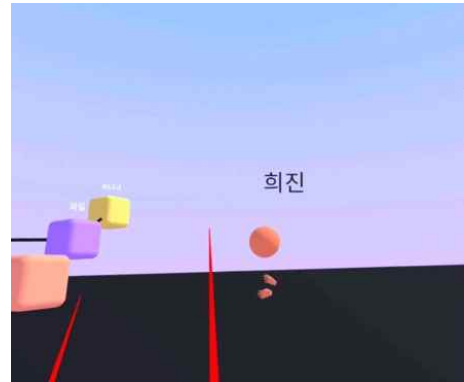
협업을 원활하게 하기 위해서는 실시간으로 가상 공간 내의 오브젝트를 동기화하는 기능과 멀티플레이 룸을 생성하고, 아바타와 음성 채팅을 통해 의사소통을 돕는 기능이 필요하다. 이러한 멀티플레이 기능은 Photon PUN2를 사용하여 구현하였다.

먼저 오브젝트의 동기화는 Photon View를 사용하여 각 블록의 position, rotation, scale, rigid body, text, material과 각 라인의 position, rotation, scale

을 실시간으로 동기화할 수 있도록 했다. 이를 통해 가상 회의 공간에 접속한 모든 유저는 동일한 화면을 보며 실시간 회의를 원활히 진행할 수 있다.

멀티플레이 룸 생성은 Photon Network를 사용하여 매치 메이킹을 통해 유저들이 동기화될 수 있는 룸을 만들고 서로의 ID를 공유하여 같은 공간에 접속할 수 있도록 하였다.

아바타의 경우 애니메이션이 적용된 hand prefab을 적용하여 자연스러운 손 움직임과 함께 비언어적 의사소통이 가능하도록 하였다. 또한, head tracking과 hand tracking을 사용하여 아바타의 움직임이 실제 유저의 움직임과 동일하게 보이도록 하였다. 음성 채팅은 Photon Voice를 사용하여 실시간으로 음성을 사용한 언어적 소통을 할 수 있도록 하였다.



(그림 6) 멀티플레이 구현 화면

3-3. 마인드맵 저장, 로드 기능

마인드 매핑이 종료된 후 만든 마인드맵을 저장할 수 없다면 활용성이 현저히 떨어진다. 따라서 json을 이용하여 작업한 마인드맵을 저장하고, 추후 로드한 후 이어서 마인드 매핑을 진행할 수 있도록 하였다.

json 파일로 저장되는 object에는 블록과 라인이 있다. 블록의 경우 tag 검색 기능을 사용하여 현재 scene에 있는 모든 블록을 찾아온다. 그 후 블록의 이름, position, scale, material, text, rigid body 정보를 가져와 block.json 파일로 저장한다. 라인의 경우 tag 검색 기능을 사용하여 현재 scene에 있는 모든 라인을 찾아온 후 라인의 startObject와 endObject 정보를 가져와 line.json 파일로 저장한다. 저장된 파일은 저장 날짜와 시간으로 된 폴더에 저장되며 추후 메인화면에서 로드를 선택하는 경우 폴더명이 리스트화되어 보인다. 유저가 원하는 이름을 선택하면 block.json과 line.json 파일에 저장된 내용을 사용하여 scene에 objects를 재배치한다.



(그림 7) 저장, 로드 구현 화면

[4] 코노 노부히로 • 마츠시마 히로키 • 오오시마 타케나오, 유니티를 이용한 VR 앱 개발, 서울, 영진닷컴, 2020.

4. 결론

본 논문에서는 가상현실을 기반으로 한 비대면 브레인스토밍 협업 서비스의 의의와 구현 과정을 소개하였다. 비대면 협업이라는 한계점을 극복하기 위해 아바타를 통한 음성 채팅과 손짓과 같은 비언어적 표현을 통해 소통할 수 있게 하였으며, 마인드맵을 만들기 위한 블록 제어 기능 및 저장, 로드 기능들이 실시간으로 타 유저들과 공유 가능하게 하였다. 향후 이미지 첨부, 영상 링크 등과 같은 다양한 미디어를 첨부할 수 있게 하는 등 비대면 협업의 효율을 위해 시스템을 구축하고 개선할 계획이다.

참고문헌

- [1] 김경태, “경기도, 메타버스 활용 첫 확대간부회의 시도 ‘눈길’”, 연합뉴스, 2022년 3월 30일, 1쪽, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20220330159900061?section=search>
- [2] 한혜지, 비대면 커뮤니케이션에서 새로운 소통 주체로서의 몸 <zoom, in, body>, Extra Archive: 디자인사연구, 2(1), 64-85. 2021.
- [3] 김영일, 임상국, 가상현실 콘텐츠 개선을 위한 휴리스틱가이드 분석-VR콘텐츠 게임을 중심으로, 커뮤니케이션 디자인학연구 78권0호, 38 - 49, 2022.