

화상 통화를 이용한 비대면 토론 플랫폼

박보민 박세연 박재윤 전희천

송실대학교 컴퓨터학부

Non-face-to-face discussion platform using video calls

Park Bomin, Park Seyeon, Park Jeayoon, Jeon Heechun

Soongsil University, Department of Computer Science

요 약

화상 통화를 이용한 비대면 토론 플랫폼을 개발하고, 서비스 이름은 ‘Diva IT(디바잇)’으로 한다. 위 서비스는 1) 화상 통화, 2) 영상 저장, 3) 다양한 토론 규칙 선택 기능을 제공한다. 서비스를 통해 토론을 필요로 하는 많은 사람들에게 편의를 제공하고, 원활한 토론이 진행되도록 돕는다.

1. 서 론

요즘 세상은 IT의 급격한 발전으로 빠르게 변화하고 있다. 많은 사람들이 스마트폰으로 소통을 하는 빈도가 늘어나고 있으며 실제 사람을 만나 이야기를 하는 것에 어려움을 느끼고 있는 사람들이 증가하고 있다. 이에 따라 다양한 사람들의 의견을 들으며 자신의 지식과 사고를 넓혀가는데 중요한 역할을 하는 토론의 역할이 중요해지고 있다. 특히 토론 대회는 학생들에게 비판적 사고와 논리적 능력을 키우는 훌륭한 기회를 제공한다.

그러나 토론 대회를 진행하는 데에는 여러 가지 제약 사항이 있다. 토론 대회를 준비하는 사람끼리 모으려면 공간을 대여하는 비용이 들고, 멀리 떨어진 지역의 학생들이 대회를 준비하려면 이동의 문제와 경제적인 문제 등 다양한 어려움이 있다. 또한 토론을 진행하려면 사회자, 서기 등 다양한 역할을 맡은 사람들이 필요하며, 이는 많은 시간과 인적 자원을 필요로 한다. 따라서 토론 대회 연습 애플리케이션을 개발하여 이러한 제약을 극복하고자 한다.

이 서비스를 통해 위치의 제약 없이 언제 어디서나 토론을 연습할 수 있을 뿐만 아니라, 실시간으로 다른 팀과 대결하는 연습을 하고 피드백을 주고받을 수 있다. 또한 이 서비스는 토론 연습에 있어서 효과적인 도구로 활용될 것이며, 사람들의 의사 소통 능력과 팀워크를 향상시키는 데 기여할 것으로 기대된다.

2. 본 론

2.1 서비스 계획

비대면 토론 플랫폼을 제공하기 위해 크게 5가지의 서비스를 제공하려 한다. 1) 화상 통화 기능을 제공한다. 시간과 공간의 제약 없이 토론 진행이 가능하게끔 화상

통화 기능을 제공한다. 2) 토론 영상 저장 기능을 제공한다. 토론 영상을 제공하고 영상을 다운로드 받을 수 있는 대시보드를 제공하여 피드백을 용이하게 하도록 한다. 3) 토론 규칙을 제공한다. 기본으로 제공되는 토론 규칙을 사용하여 토론 방식을 정확히 지키면서 토론을 진행할 수 있도록 한다.

앞서 소개한 5가지의 기능들 중 1)과 3)의 기능은 무료 서비스에서도 제공할 예정이지만, 나머지의 기능들은 유료 서비스에서만 모두 사용할 수 있도록 할 예정이다.

2.2 비즈니스 모델

위 서비스에서는 구독 모델을 활용하여 수익을 창출한다. 티어(Tier) 기반 구독제로 다양한 필요와 예산에 맞춰 세분화된 구독 플랜을 제공한다. 사용자가 선택할 수 있는 플랜은 크게 3가지로 베이식, 스탠다드, 프리미엄이 있다. 티어에 따른 서비스 기능 제공은 표 1과 같다.

	베이식	스탠다드	프리미엄
월 요금	무료	5,000원	6,500원
최대 인원	4명	6명	제한 없음
영상 저장	X	O	O

표 1

2.3 프론트 개발 계획

위 프로젝트는 React JavaScript를 주요 기술로 사용하여 개발될 것이다. 주요 기능으로는 자체 회원가입 및 로그인, 화상 통화, 영상 저장, 토론 규칙 제공을 포함한다. 대략적인 화면의 흐름은 그림 1 과

같다.

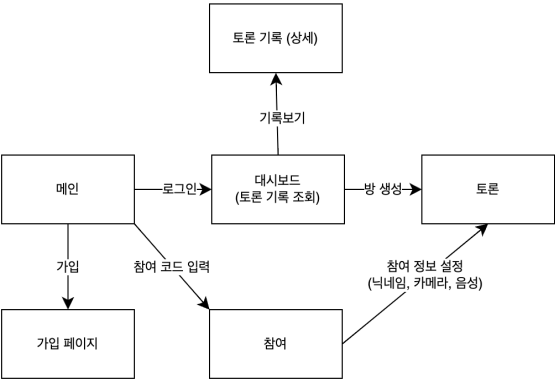


그림 2

자체 회원가입과 로그인 기능은 CRUD(Create, Read, Update, Delete) API 서버로 작업을 수행하여 회원 정보를 저장한다. 화상 통화 기능은 WebRTC(Web Real-Time Communication) 기술을 사용하여 화상 통화 스트리밍을 진행한다. 영상 저장은 Record 서버를 통해 이루어진다. 또한, 프로젝트에서는 Socket 서버를 사용하여 토론 순서 동기화 등 다른 로직들을 처리할 것이다.

참여자과 방 생성자를 구분하여 만들 것이며, 방 생성자는 토론 주제와 규칙을 정하여 방을 만들고, 참여 코드를 생성하여 참여자에게 전달한다. 참여자는 로그인이 필요 없이 생성자가 전달한 참여 코드를 사용하여 방에 참여할 수 있다. 이를 통해 효율적이고 간편한 방 참여가 가능하게 된다.

위 프로젝트는 사용자들에게 화상 통화 및 영상 저장 기능을 통해 사용자들 간의 원활한 소통과 협업을 촉진하며, 토론 규칙 제공 및 음성을 텍스트로 변환하여 저장하는 기능을 통해 보다 체계적이고 효율적인 토론 환경을 조성할 것이다. 모달창과 Progress bar 등의 컴포넌트 UI는 mui(materialUI) 라이브러리를 사용했다.



그림 2

처음 페이지에는 로그인, 회원가입, 그리고 참여코드를 입력할 수 있는 기능이 제공된다. 로그인과 회원가입은

기본적인 사용자 인증 방법으로, 토론방의 회원으로 참여하기 위한 절차이다. 반면에 회원이 아닌 사용자들은 특정 참여코드를 입력하여 토론방에 입장할 수 있다.

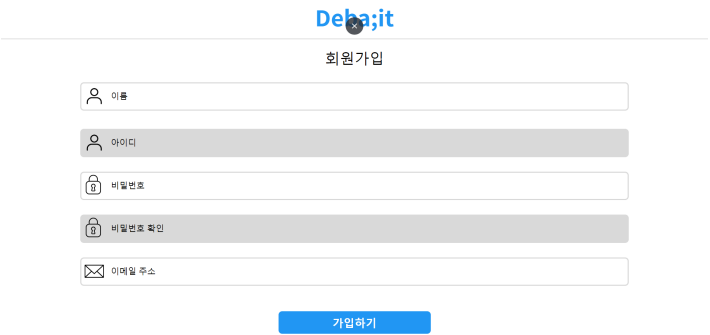


그림 3

회원가입 페이지는 사용자가 기본적인 회원 정보를 입력한 후 회원으로 가입할 수 있는 공간이다.

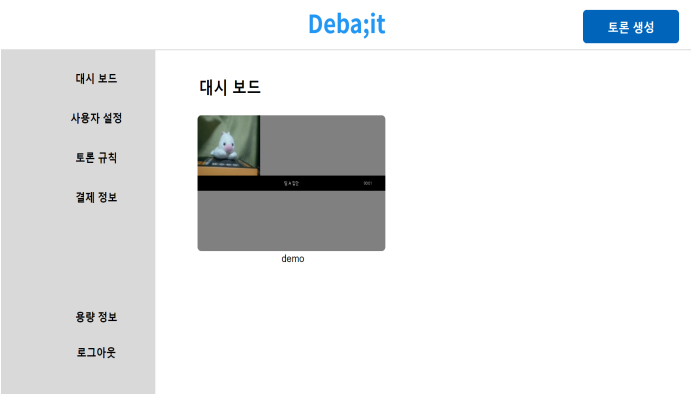


그림 4

로그인 후에 접속하는 대시보드 페이지에는 토론 관련 정보가 제공된다. 페이지에는 토론 이미지와 제목을 포함한 토론 기록 버튼들이 배치되어 있다. 이 버튼들은 사용자가 클릭하여 해당 토론의 영상을 다운로드하는 기능을 제공한다. 또한, 페이지의 오른쪽 상단에는 새로운 토론을 생성할 수 있는 버튼이 위치하고 있다.

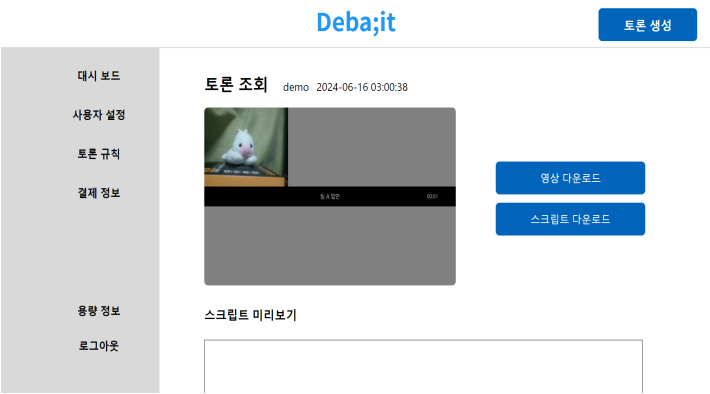


그림 5

토론 영상과 관련 스크립트를 다운로드할 수 있는 페이지이다. 페이지에는 토론의 이미지, 토론방 이름, 그리고 토론 날짜 정보가 표시되어 있으며, 스크립트의 미

리보기 기능도 제공된다.

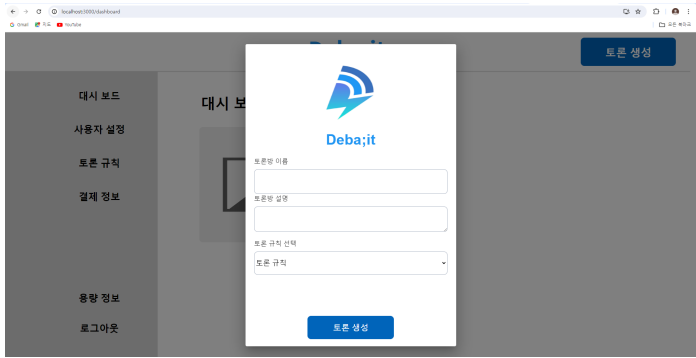


그림 6

토론 생성 버튼을 클릭하면 표시되는 모달창에서는 사용자가 토론방의 이름, 설명, 그리고 규칙을 지정할 수 있다.이 정보들을 설정한후에는 토론방을 성공적으로 생성할 수 있다.

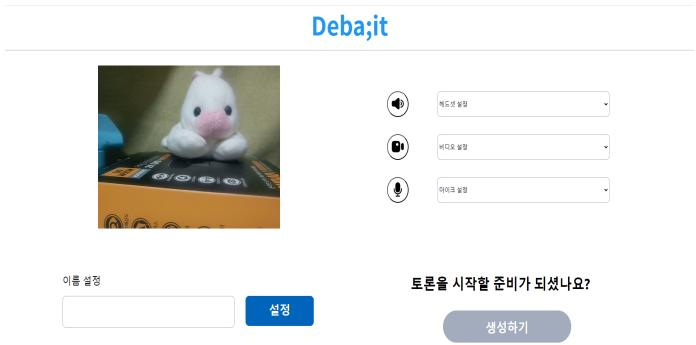


그림 7

사용자가 토론방에 입장하기 전에 오디오, 비디오, 마이크 설정을 조절할 수 있는 페이지이다. 또한, 토론방 내에서 사용할 닉네임도 여기에서 설정할 수 있다.

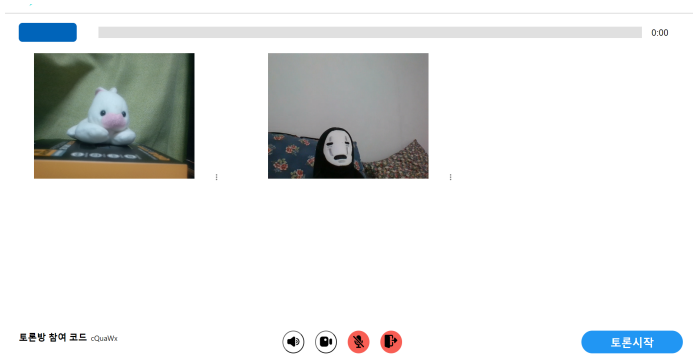


그림 8

토론방에 입장하면 보이는 페이지이다. 상단에는 토론 규칙에 따른 발언 시간을 나타내는 타이머가 표시되어 있다. 하단에는 왼쪽에 참여 코드가 위치하며, 중앙에는 오디오, 비디오, 마이크를 음소거할 수 있는 버튼과 토론방을 나가는 버튼이 배치되어 있다. 토론방의 생성자는 오른쪽 하단에 토론을 시작할 수 있는 버튼을 확인할 수 있으며, 이 버튼을 클릭하면 토론 종료

버튼으로 변한다.

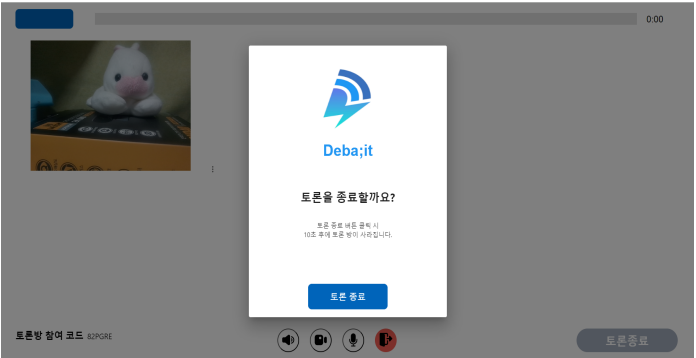


그림 9

토론 종료 버튼을 클릭하면 나타나는 모달창이다. 모달 창에는 '토론을 정말 종료할까요?'라는 문구와 함께 토론을 종료할 수 있는 '토론 종료' 버튼이 제공된다.

2.4 백엔드 개발 계획

2.4.1 백엔드 서버 구조

실시간 토론을 진행하기 위해서는 영상 신호와 토론 차트를 실시간으로 공유할 필요가 있다. 영상 신호를 실시간으로 공유하기 위해 WebRTC 프로토콜을 사용한다. 그리고 영상 녹화를 위해 SFU(Selective Forwarding Unit)으로 WebRTC 미디어 서버를 구성한다. 이에 따라 서버의 구조는 그림 10 와 같이 구성했다.

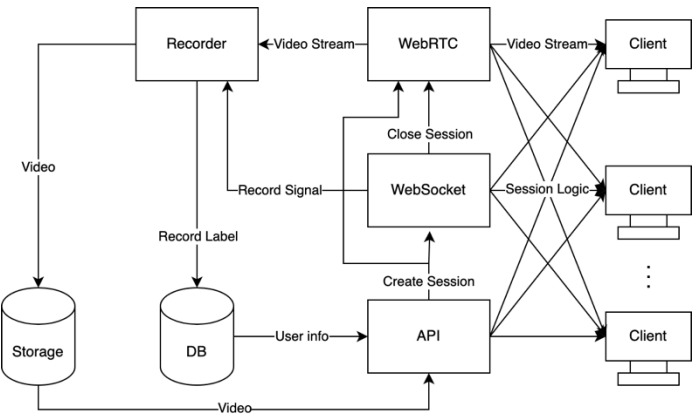


그림 10

API 서버는 유저 정보를 관리하며 토론 세션을 생성한다. WebSocket 서버는 토론 세션을 클라이언트와 실시간으로 동기화하며, 토론 종료 시 WebRTC 세션을 종료한다. 또한 Recorder 서버에 토론 녹화 시작과 종료 시그널을 보낸다. WebRTC 서버는 클라이언트간 영상 스트림을 중계한다. Recorder 서버는 녹화 시작 시 그날이 입력되면 녹화 종료 시그널이 입력 될 때 까지 토론 세션에 접속하여 영상 스트림을 받아 Storage에 저장한다. Recorder 서비스의 자세한 구조는 그림 11와 같다.

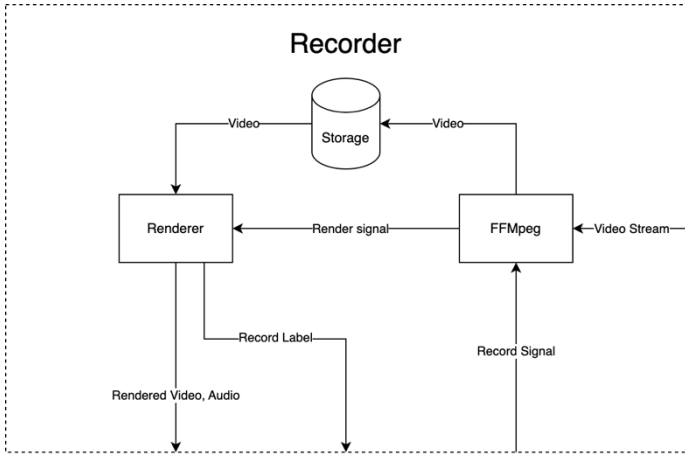


그림 11

FFmpeg 에서 RTP 영상 스트림을 입력 받아 저장한다. 영상 저장이 완료되면 Renderer 서비스가 저장된 영상을 합쳐 하나의 토론 영상을 생성한다. Renderer 서비스는 FFmpeg를 통해 하드웨어 가속으로 녹화된 영상들을 하나의 토론 영상으로 만든다. 토론 영상이 저장 되면 레이블을 생성한다.

2.4.2 ERD

서비스에 필요한 테이블은 사용자, 토론 규칙, 토론 방 총 3개이다. 아래의 표 2, 표 3, 표 4 에 테이블을 나타내고 있으며 볼드체로 표시한 것은 각 테이블의 기본키(primary key)이고, 이탤릭체로 나타낸 것은 외래키(foreign key)이다.

사용자(User)		
Field(ko)	Field(en)	Type
사용자고유번호	id	VARCHAR(36)
사용자이름	name	VARCHAR(10)
사용자아이디	login_id	VARCHAR(50)
사용자비밀번호	password	VARCHAR(50)
사용자이메일	email	VARCHAR(50)
결제일	payment_at	DATE
결제만료일	payment_expires_at	DATE
용량정보	usage_storage	INT
최대허용용량정보	max_storage	INT

표 2

사용자 테이블은 회원가입 한 사용자의 정보를 저장한다. 사용자 테이블은 추가로 결제 정보와 용량 정보를 포함하고 있다.

토론 규칙(rule)		
Field(ko)	Field(en)	Type
규칙 고유번호	id	VARCHAR(36)
규칙 이름	rule_name	VARCHAR(50)
규칙 정보	spec	TEXT
<i>사용자고유번호</i>	<i>user_id</i>	VARCHAR(36)

표 3

토론 규칙 테이블은 사용자가 생성한 토론방의 규칙 정보를 가져온다. 토론 규칙은 관리자가 지정한 규칙을 선택할 수 있다.

토론방(discussion_room)		
Field(ko)	Field(en)	Type
토론방고유번호	id	VARCHAR(36)
토론방이름	name	VARCHAR(50)
토론방설명	description	VARCHAR(300)
토론방생성시각	created_at	DATETIME
비디오녹화	video_src	VARCHAR(255)
비디오썸네일	thumbnail_src	VARCHAR(255)
<i>사용자고유번호</i>	<i>user_id</i>	VARCHAR(36)
<i>규칙 고유번호</i>	<i>rule_id</i>	VARCHAR(36)

표 4

토론방 테이블은 사용자가 생성한 토론방의 정보를 가져온다. 토론이 종료되면 토론 비디오가 만들어지며 녹화된 영상파일의 주소를 가지며, 임의의 비디오 썸네일 또한 가지게 된다.

사용자는 토론 규칙을 가지지 않아도 되고, 1개 이상 가지고 있을 수 있기 때문에 사용자와 토론 규칙 테이블은 1:N 관계이다.

사용자는 토론방을 생성하지 않아도 되고, 1개 이상 생성할 수 있으므로 사용자와 토론방 테이블은 1:N 관계이다.

토론 규칙은 적용이 안될 수도 있고, 하나 이상의 토론방에 적용될 수 있으므로 토론 규칙과 토론방 테이블은 1:N 관계이다.

3. 결 론

이 논문에서 물리적 제약을 해결하는 온라인 토론 서비스를 구성했다. 이 서비스를 통해 사용자는 원하는 토론 규칙을 선택해 다른 이들과 비대면으로 토론을 할 수 있고, 온라인으로 녹화된 영상을 통해 쉽게 토론을 평가 할 수 있다. 그리고 서비스의 필요한 기능을 독립된 서버로 구성하여 일부 분산처리가 가능해, 큰 트래픽을 감당할 수 있게 구성했다. 다만 논문에서 제시한 서비스 구조는 제한된 토론 규칙만을 사용 할 수 있고, 스케일 아웃(Scale-out)이 불가능하기 때문에 클라우드 서비스 적용이 어렵고, 상용 서비스로는 부족한 점이 있다. 따라서 상용 서비스를 위한 기능과 구조를 연구할 것을 제안한다.