

A Design and Implementation of Online Exhibition Application for Disabled Artists

Seung Gyeom Kim*, Ha Ram Kang*, Tae Hun Kim**, Jun Hyeok Lee**, Won Joo Lee***

*Graduate Student, Dept. of Applied Artificial Intelligence, Hanyang University, Korea

**Student, Dept. of Computer Science & Engineering, Inha Technical College, Korea

***Professor, Dept. of Computer Science & Engineering, Inha Technical College, Incheon, Korea

[Abstract]

In this paper, we design and implement an online exhibition application based on an Android platform that can showcase the artistic works of disabled artists. This application considers user convenience for disabled artists, particularly providing STT(Speech-to-Text) and TTS(Text-to-Speech) features for visually and hearing impaired individuals. Additionally, for the exhibition of works by disabled artists, the application implements disability certification during registration using disability certificates and registration numbers, ensuring that only authenticated disabled artists can exhibit their works. The database storing personal information of disabled artists and information about art pieces is implemented using MySQL. The server module utilizes RestAPI to transmit data in Json format. To address the large data size of art piece information, it is stored using Firebase Storage, eliminating data size limitations on the server. This application can alleviate issues such as a lack of exhibition space for disabled artists and a lack of communication with the general public.

▶ **Key words:** Android platform, Django, Disabilities, STT, TTS, RestAPI, JSON, Firebase Storage

[요 약]

본 논문에서는 장애인 예술인의 예술 작품을 전시할 수 있는 안드로이드 플랫폼 기반의 온라인 전시 애플리케이션을 설계하고 구현한다. 이 애플리케이션은 장애인 예술인을 위한 사용자 편의성을 고려한다. 특히 시각 및 청각 장애인을 위한 STT, TTS 기능을 제공한다. 또한, 장애인 예술인의 전시 작품을 위해 회원가입 시 장애 등록증과 등록번호를 활용하여 장애인 인증이 가능하도록 구현함으로써 인증된 장애인만 작품을 전시할 수 있도록 구현한다. 장애인 예술인에 대한 개인정보와 예술 작품에 대한 정보를 저장하는 데이터베이스는 MySQL로 구현한다. 서버 모듈은 RestAPI를 활용하여 JSON 형태의 데이터를 전송하도록 구현한다. 예술 작품에 대한 정보는 데이터 용량이 크기 때문에 서버에 직접 저장하지 않고 Firebase Storage를 활용하여 데이터 용량 제한 없이 저장하도록 구현한다. 이 애플리케이션은 장애인 예술인의 전시 공간 부족과 일반 대중과의 소통 부족 문제를 완화할 수 있다.

▶ **주제어:** 안드로이드 플랫폼, 장고, 장애인 예술가, STT, TTS, RestAPI, JSON, Firebase Storage

-
- First Author: Seung Gyeom Kim, Corresponding Author: Won Joo Lee
 - *Seung Gyeom Kim (skkim3533@gmail.com), Dept. of Applied Artificial Intelligence, Hanyang University
 - *Ha Ram Kang (haharam55@gmail.com), Dept. of Applied Artificial Intelligence, Hanyang University
 - **Tae Hun Kim (kcnooes@gmail.com), Dept. of Computer Science & Engineering, Inha Technical College
 - **Jun Hyeok Lee (wnsgur91375@gmail.com), Dept. of Computer Science & Engineering, Inha Technical College
 - ***Won Joo Lee (wonjoo2@inhac.ac.kr), Dept. of Computer Science & Engineering, Inha Technical College
 - Received: 2024. 01. 02, Revised: 2024. 01. 26, Accepted: 2024. 01. 29.

I. Introduction

장애 예술인을 위한 작품 전시 공간은 장애인 복지 공간을 제외하면 매우 부족한 것이 현실이다. 그림 1에서 장애 예술인들을 위한 작품 전시 및 홍보 공간을 운영하지 않는다는 응답이 95.1%로 매우 높다[1].

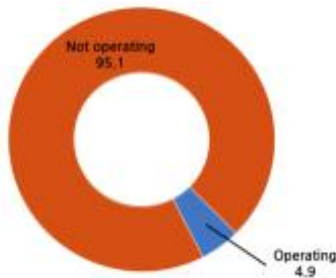


Fig. 1. Welfare facilities for persons with disabilities operated by cultural and artistic organizations [1]

장애인 예술 분야의 작품에 관심도는 지속적으로 증가하고 있지만, 장애 예술인들을 위한 적절한 작품 전시 및 홍보 공간은 매우 부족한 상황이다. 이러한 문제는 장애 예술인들의 작품을 더 많은 관객과 공유하고, 그들의 예술 작품을 인정하는 데 있어서 큰 장애물로 작용하고 있다. 장애인들의 문화예술 활동은 문화체육관광부의 총괄 아래 예술 활동 공간이나 창작 활동 준비금을 지원하는 사업이 이루어지고 있지만, 장애 예술인들이 평균적으로 얻는 문화 작품 발표 및 전시 참여 기회는 연간 4회에 그친다. 이는 확연히 부족한 숫자이며, 그 결과로 장애 예술인들은 자신의 예술 작품을 널리 알리는 기회를 제한받고 있다. 이에 따라 대중들이 장애인 예술 작품을 접하는 기회가 매우 적어지고 있다.

장애 예술인의 작품은 장애 유형 및 예술적 스타일에 따라 다양하게 표현된다. 이러한 다양성으로 인해 작품을 전시하는 환경 및 전시 공간도 다양해야 한다. 각 작품은 독특하고 개별적인 메시지를 담고 있으며, 장애 예술인들은 작품을 보다 다양한 관객에게 전시, 소개하기를 희망하고 있다. 그러나 대중들과 공유하는 기회가 매우 적다. 이에 따라 많은 장애 예술인은 그들의 예술 작품을 대중들과 공유하는 기회를 놓치고 있다.

‘2021년 장애 예술인 문화예술 활동 실태조사 및 분석 연구’에 따르면 3년간 시설에서 활동한 전체 예술인은 평균 1,549.6명으로 나타났으며, 그중에 장애 예술인은 평균 8.6명(0.6%)인 것으로 나타나고 있다. 이러한 문제들을 극복하기 위해 본 논문에서는 장애인 작품을 전시할 수 있는 안드로이드 플랫폼 기반의 애플리케이션을 설계하고

구현한다. 이 애플리케이션은 장애 예술인들이 자신의 사진과 동영상 작품을 업로드하고 이를 공유하는 기회를 제공한다. 또한, 실제 오프라인에서 전시된 작품은 경우, 전시된 공간의 위치를 공유하여 직접 방문하여 작품을 관람할 수 있도록 구현한다. 장애 예술인들의 다양한 예술 작품을 존중하고 수용하는 환경을 조성하며, 그들의 예술적 창의성을 지원하는데 목적이 있다.

따라서 본 논문에서는 안드로이드 플랫폼을 기반으로 장애 예술인들의 작품 전시 공간 부족 문제를 극복하기 위한 하나의 방법으로 사이버 전시 공간을 구축하는 것을 목표로 한다.

본 논문은 다음과 같이 구성한다. 2장에서 장애인 예술인의 유형과 예술 활동 분야를 알아보고, 기존의 온라인 전시 플랫폼을 분석한다. 3장과 4장에서는 각각 장애인 작품을 전시할 수 있는 안드로이드 플랫폼 기반의 애플리케이션을 설계하고 구현한다. 그리고 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

II. Preliminaries

1. Term Definition

장애인 예술(Arts done by disabled people)은 신체적 정신적 장애가 있는 사람이 예술 작품을 창작하거나 표현하는 행위를 의미한다[1]. 장애 예술(Disability arts)은 장애인에 의해, ‘장애’라는 경험이 반영되어, ‘장애 요소’를 매개로 만들어지는 예술을 의미한다. 장애에 대한 삶의 경험을 탐구하고 소통하는 작품을 총칭해서 나타내는 말로, 보편적으로 생각하는 장애인이 창조한 모든 작품을 의미하는 것은 아니다[1]. 장애 예술인(Disability Artists)은 예술 창작을 생활의 본질적인 부분으로 생각하며, 고용 여부와 특정 기관의 소속 여부와 관계없이 예술인으로 인정받고 있거나 인정받을 수 있는 경우로서, 신체적 정신적 장애를 갖고 예술 활동을 하는 사람으로 정의한다[1].

2. Types of Disabled Artists and Areas of Artistic Activity

장애인 예술인의 유형은 크게 지체 장애, 시각장애, 청각장애와 언어장애, 지적장애, 자폐성 장애, 뇌 병변 장애, 기타(정신장애, 내부 장애)로 나뉜다. 이는 문화예술 단체 관련 대표(문화 예술적 차원)와 ‘장애인 복지기관 문화예술 업무 담당자(복지적 차원)’에 근거하여 분류하였다. 예술 활동 분야는 표 1과 같이 문학, 미술, 공예, 사진, 건축,

서양음악, 대중음악, 국악, 무용, 연극, 영화, 방송, 만화, 기타 14가지로 유형화할 수 있다[1].

Table 1. Status of the disabled artist population[1]

구분	전체	지체	뇌병변	시각	청각/언어	지적	자폐성	기타
문학	491	198	82	79	56	35		41
미술	2,169	742	76	33	139	840	290	49
공예	498	116	-	-	1	321	60	
사진	112	46	2	13	10	32	-	9
건축	-	-	-	-	-	-	-	-
음악	1,703	269	15	476	39	434	434	36
대중음악	550	38	9	75		385	43	
국악	716	59	56	313	5	189	90	4
무용	260	80	21	6	10	142	-	1
연극	260	57	80	17	12	48	-	46
영화	49	27	1	15	1	1	-	4
방송연예	50	31	2	14	3	-	-	-
만화	45	34	2	3	6	-	-	-
기타	192	150	4	17	10	6	2	3
합계	7,095	1,847	350	1,061	292	2,433	919	193

현재 등록 장애 예술인의 예술 분야별 현황은 미술(31.3%), 음악(19.4%), 문학(19.3%) 등으로 활용하고 있으며, 미술이 가장 많은 것을 확인할 수 있다. 장애 유형 별로도 예술 분야가 나뉘는 것을 확인했는데 지체 장애, 청각장애와 언어장애, 지적장애의 경우에는 미술 분야에 많이 종사하였으며, 시각장애, 자폐성 장애의 경우에는 음악 분야에 종사하고 있는 경우가 많았다. 이 외에도 장애 유형 별로 다양한 예술 분야에 종사하고 있음을 알 수 있다 [1]. 이러한 점을 고려하였을 때, 장애 예술인을 위한 전시 공간을 설계할 때는 주 예술 분야인 음악 및 미술 작품뿐만 아니라, 장애 유형과 예술 분야 별 차이를 인식하고 이를 수용할 수 있는 방향으로 설계한다.

3. Existing Online Exhibition Platform

현재 메타버스를 활용한 온라인 전시 플랫폼은 표 2와 같이 대표적으로 Switch On, Meum, Voeda 등이 있다.

Table 2. Platform-specific features

	Switch On	Meum	Voeda
Customizing Exhibition Space	X	O	O
the sale of works	X	X	X
Free work registration	X	X	X
Type of exhibition work	Video	Painting	Painting

Switch On은 안드로이드 플랫폼 기반의 애플리케이션으로, 한국문화예술위원회에서 제작하였다[2]. 코로나19 사태로 인해 자유로운 미술 관람이 불가능한 상황에서 동영상 전시를 목적으로 출시 되었다. 실제 작품과 함께 제작 및 설치 과정, 작가인터뷰, 협업 공연, 다큐멘터리, 특강 등을 영상으로 볼 수 있다. Meum은 웹 기반의 전시 공간 플랫폼이다. 개별화 및 자유로운 배치와 전시 환경을 선택할 수 있다. 각 전시에 대한 방명록 기능 및 의사소통이 가능하다[3]. Voeda는 웹 기반의 전시 공간 플랫폼으로, 자유도 높은 개별화에는 제약이 있지만 VR 기반으로 온라인 전시 공간에 자기 작품을 업로드 할 수 있다. 또한, 전시된 작품을 인터넷에서 판매도 가능하다는 장점이 있다[4].

이러한 기존의 전시 플랫폼의 경우, 웹을 기반으로 운영이 되며 대부분이 유료이고 복잡한 등록 과정 및 개별화 작업이 필요하다. 장애 예술인의 신체적 경제적 상황을 고려하였을 때, 좀 더 간결한 전시 등록 과정과 재정 상황에 관계없이 자유롭게 자기 작품을 전시할 수 있는 방법이 필요하다.

III. The Design of Online Exhibition Application for Disabled Artists

1. Client Design

본 논문에서는 장애 예술인들의 예술 활동을 지원할 수 있는 안드로이드 플랫폼 기반의 애플리케이션을 설계하고, 안드로이드 스튜디오를 활용하여 클라이언트를 구현한다. UI/UX는 주 사용자가 장애인이라는 점을 고려하여, 화면 요소의 크기 및 직관적인 디자인에 중점을 두어 설계한다.

홈 화면과 상세 보기 페이지는 그림 2와 같이 설계한다. 작성한 게시글은 리스트 뷰로 확인할 수 있도록 하며, 해당 게시글을 클릭할 시 게시글의 내용을 자세하게 확인할 수 있어야 한다. 상세 보기 페이지에서는 제목, 내용 등 정보들과 네이버 지도 API를 이용하여 전시 장소를 볼 수 있다. 또한, 로그인 사용자에게 한하여, 댓글 기능을 추가하여 작품에 대해 소통할 수 있도록 설계한다.

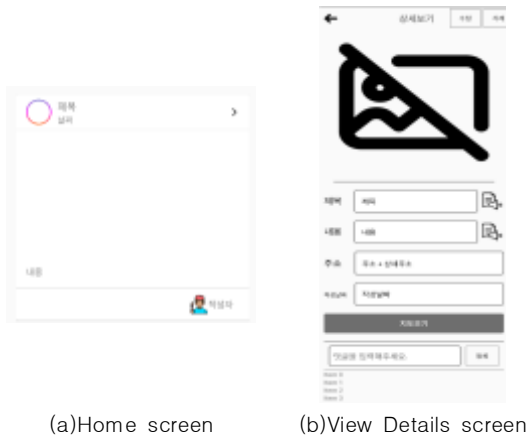


Fig. 2. Home screen and detail view UI

그림 3과 같이 회원가입 시 장애인과 일반인을 구분할 수 있도록 설정하였으며, 장애인을 선택했을 경우, 장애인 증명서를 이미지 파일에 첨부하여 회원가입을 진행할 수 있도록 한다. 회원가입이 완료된 후, 로그인에 성공했을 시, 장애인 증명서를 제출한 회원의 경우, 작품을 업로드 권한이 주어지도록 설계한다.



Fig. 3. Membership registration screen

장애인 증명서가 없이 회원가입이 진행된 아이디는 미술관에 전시할 수 있는 권한이 주어지지 않도록 한다. 또한, 장애 예술인의 신체적 특성을 고려하여, 작품 전시에 대한 접근성을 향상하기 위하여 STT, TTS 기능을 제공한다. STT(Speech To Text)는 사용자의 목소리를 인식하여 문자화하는 기능으로 특정 버튼 클릭 시 자신이 쓰고자 하는 글을 입력할 수 있도록 한다. TTS(Text To Speech) 기능은 문자열을 음성화하는 기능으로 스피커 아이콘(버

튼)을 누를 시 작성자가 사용한 텍스트들을 음성으로 읽어 주도록 한다. 두 기능을 구현하여 장애 예술인이 버튼으로 편리하게 글을 작성하고 작성했던 텍스트를 음성으로 확인할 수 있도록 한다.

전시장 주소는 네이버 지도 API를 호출하여 사용자가 화면에서 직접 마커를 찍을 시 해당 마커의 주소를 가져와 주소 필드에 값을 입력할 수 있도록 한다. 글 작성이 완료된 이후, 전시 작품의 삭제 기능 및 수정 기능을 설계하여, 작품에 대한 정보를 변경할 수 있도록 한다.

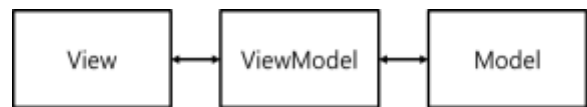


Fig. 4. MVVM Pattern

장애인 예술 작품 전시 애플리케이션의 구조는 그림 4와 같이 MVVM 패턴으로 구축한다. 이 패턴은 비즈니스 로직과 프레젠테이션 로직을 UI로부터 분리하는 것으로 코드의 가독성과 유지 보수성을 높여주는 장점이 있다. ViewModel에서 데이터베이스와 통신하기 위하여 통신 라이브러리인 Retrofit(Squareup 사의 라이브러리)을 이용하였고 호출 시 Callback을 통해 Main Thread에서 UI 업데이트를 할 수 있도록 설계한다. 이러한 기능을 제공하기 위해서는 표 3과 같은 권한을 설정한다.

Table 3. Permission Authorization Design

API	Permission
Retrofit2 NaverMap	INTERNET
	ACCESS_COARSE_LOCATION
	ACCESS_FINE_LOCATION
STT, TTS	RECORD_AUDIO
	READ_MEDIA_IMAGES

2. Server Design

장애인 예술 작품 전시 애플리케이션에서는 단순히 사용자가 작성한 글만 보는 것이 아니라, 다른 사용자가 작성한 문화예술 문화정보를 볼 수 있어야 한다. 그러므로 안드로이드 플랫폼에서 기본적으로 제공하는 DB인 SQLite[5]를 사용하여 데이터를 저장하는 것은 효과적인 방법은 아니다. 따라서 본 논문에서는 그림 5와 같이 AWS EC2 컴퓨팅을 활용하여 장애 예술 정보를 등록할 수 있는 백엔드 서버를 설계한다. 백엔드 서버는 EC-2 Free Tier를 활용하여 실제 서버 용량이 10GB밖에 되지 않아, 이미지와 영상은 Firebase Storage, 사용자 정보는

IV. The Implementation of Online Exhibition Application for Disabled Artists

1. Client Implementation

안드로이드 스튜디오를 이용하여 장애 예술인 작품 전시 애플리케이션을 구현한 화면은 그림 9와 같다.

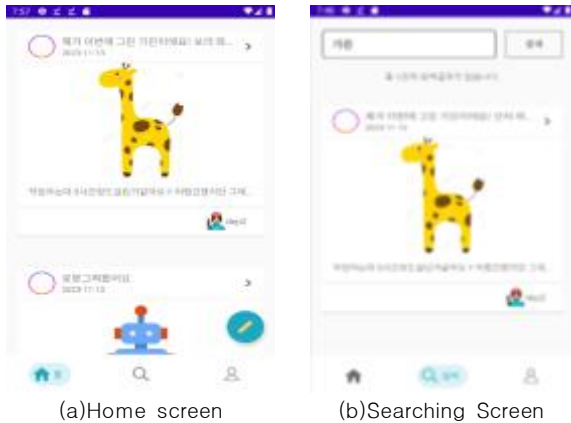


Fig. 9. Application Execution Screen

모든 사용자가 보기 편하도록 그림 9의 (a)와 같이 전체적인 UI를 크게 배치하였으며 장애 예술인이 게시글의 제목, 날짜, 그림, 내용을 간략하게 볼 수 있도록 구현한다. 또한, 검색 기능을 이용하여 자신이 찾고자 하는 그림 제목을 검색하고 싶을 때 예시로 그림 9의 (b)와 같이 ‘기린’과 관련된 게시물을 확인하고 싶을 때 검색창에 “기린”을 입력하여 검색 버튼을 누르면 검색 건수와 홈 화면과 같은 리스트 형식으로 확인할 수 있다.

회원가입은 그림 10과 같이 아이디, 비밀번호 등 필수 요소를 입력하고, 구분 항목에서 장애인을 체크할 경우, 장애 등록일과, 장애인 증명서 파일을 제출하면 글쓰기 권한이 주어진다.

인증된 장애 예술인은 로그인하면 그림 11과 같은 글쓰기 화면을 볼 수 있다. 그림 11 글쓰기 화면에서 마이크 버튼을 클릭하면 사용자의 음성을 텍스트 필드에 자동으로 채워주는 STT 기능을 제공한다. 스피커 버튼을 클릭하면 사용자의 입력 텍스트를 읽어주는 TTS 기능을 제공한다.



Fig. 10. Membership registration screen



Fig. 11. Write page

2. Server Implementation

본 논문에서는 Django를 활용하여 백엔드 서버를 구현한다. Django 프로젝트 구조는 각 모듈을 개별적으로 개발하기 때문에 Users와 Art로 나뉘진다. Users 모듈은 각각의 ORM 매핑을 담당하는 models.py와 Request를 받는 urls.py가 존재한다. 또한, Serializers 폴더에는 데이터를 모델에서 요청으로 변환해 주는 JSON 형태로 변환하는 역할을 하는 Python 파일이 존재한다. API 개발에서는 RestAPI를 구현하는 역할을 하는 파일도 구현한다. 전체적으로 총 20개의 API를 구현하며, 주요 모듈은 Users와 게시물 댓글 기능을 제공하는 Art, Authentication을 구현한다.

1) User module

Users 모듈에서 구현한 API의 목록은 표 6과 같다.

Table 6. Users API List

API Name	Method	Description
/users/login	POST	• User login
/users/me	GET, PUT, DELETE	• Member Information Search, Modification, Deletion
/users/me/comments	GET	• My Comments by Member Search
/users/me/comments/id	GET, DELETE	• Comment Search, Deletion
/users/me/posts	GET	• My Posts by Member Search
/users/me/posts/id	GET, DELETE	• Post Search, Deletion
/users/register	POST	• Member Registration

Users 모듈 API는 회원 정보 조회, 삽입, 삭제, 수정하는 기능과 회원이 작성한 게시물, 댓글 조회, 삭제 등의 기능을 제공한다.

2) Art module

Art 모듈에서 구현한 API의 목록은 표 7과 같다.

Table 7. Art API List

API Name	Method	Description
/posts	GET, POST	• Post Search, Registration
/posts/id	GET, PUT, DELETE	• Detailed Post Search, Modification, Deletion
/posts/id/comments	GET, POST	• Comment Search, Registration
/posts/id/comments/id	GET, PUT, DELETE	• Detailed Comment Search, Modification, Deletion

Art 모듈 API는 게시물 등록 및 댓글 기능을 제공한다. 게시물 등록 기능은 장애인만 게시물로 등록할 수 있도록 구현하였으며, 댓글은 일반인, 장애인 구분 없이 누구나 작성할 수 있도록 구현한다. 그리고 장애 예술 작품은 EC2 서버에 등록하는 것이 아니라, 사용자의 UUID 활용하여 Firebase storage 저장하도록 구현한다.

3) Authentication & Authorization module

본 논문에서 구현하는 장애 예술인 작품 전시 애플리케이션의 핵심 부분은 인증 모듈과 허가 모듈이다. 인증 모

듈은 JWT를 활용하여 요청(Request) 헤더에 토큰을 포함시켜 통신함으로써 서버에서 보안을 확인하고 사용자를 인증한다. JWT 토큰을 해석하면 회원의 UUID를 통해 회원 정보를 서버에 반환하도록 그림 12와 같이 구현한다.

```
def authenticate(self, request):
    # 토큰 받아오기
    token = request.headers.get("JWT")

    # 토큰 없으면 None 반환
    if not token:
        return None
    try:
        #토큰 값 해석
        decode = jwt.decode(token, settings.SECRET_KEY, algorithms=["HS256"])

    except Exception as e:
        # 토큰 예외 처리
        raise AuthenticationFailed("jwt 인증 예외")
    # 토큰 userId 불러오기
    pk = decode.get('userId')
    if not pk:
        return None
    try:
        # 유저 저장해 request.user 저장
        user = User.objects.get(uuid=pk)
        return (user, None)
    except User.DoesNotExist:
        # 유저 정보 예외 처리
        raise AuthenticationFailed("토큰 예외")
```

Fig. 12. JWT Authentication

Authorization 모듈은 게시물 등록 및 댓글을 작성한 사용자들만 수정, 삭제 기능을 수행하도록 그림 13과 같이 구현한다.

```
class IsOwnerOrReadOnly(permissions.BasePermission):
    """
    글 작성자만 수정 및 삭제할 수 있도록 권한 설정
    """
    @kyumly
    def has_object_permission(self, request, view, obj):
        # GET, HEAD, OPTIONS 요청은 항상 허용
        if request.method in permissions.SAFE_METHODS:
            return True

        # DELETE 요청을 하는 사용자가 글 작성자인지 확인
        return obj.user == request.user
```

Fig. 13. Jwt Authorization

V. Conclusions

본 논문에서는 장애 예술인 작품을 온라인으로 전시할 수 있는 안드로이드 플랫폼 기반의 온라인 전시 애플리케이션을 설계하고 구현하였다. 이 애플리케이션은 자유로운 작품 전시와 수정을 할 수 있으며, 전시된 작품에 대하여 자유롭게 의견을 공유할 수 있다. 또한, 장애 예술인들의 접근성 향상을 위해 STT와 TTS 기능을 제공한다. 이 애플리케이션을 통하여 장애 예술인의 전시 공간 부족과 일반 대중과의 소통 부족 문제를 완화하였다. 하지만 주요 장애 유형과 예술 분야에 제한하여 설계하고 구현하였기 때문에 다양성 측면에서 부족한 점이 존재한다. 향후 연구에서는 다양한 장애 유형과 예술 분야를 고려하여 접근성, 사용 편리성, 다양성 등을 향상시킬 수 있는 UI 및 기술 구현이 필요하다.

REFERENCES

- [1] 한국장애인문화예술원, "2021년 장애예술인 문화예술활동 실태 조사 및 분석연구 보고서," 2021
- [2] https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.switchon.mobile&pcampaignid=web_share
- [3] <https://meum.me/>
- [4] <https://voeda.co.kr/>
- [5] <https://developer.android.com/training/data-storage/sqlite?hl=ko>
- [6] <https://www.djangoproject.com/>
- [7] https://ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.htm
- [8] https://ko.wikipedia.org/wiki/데이터베이스_정규화
- [9] <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc7519>
- [10] W. J. Lee, S. G. Kim, H. R. Kang, T. H. Kim, J. H. Lee, "Design and Implementation of an Application for an Exhibition of Disabled Artists," The Proceeding of Korea Society of Computer and Information 2023 Summer Conference, Vol. 31, No. 2, pp. 227-228, July 2023

Authors



Seung Gyeom Kim received the Associate Degree in Computer Science from Inha Technical College, Korea, in 2023. He received B.S. degree in Computer Science Engineering from Inha Technical College,

Korea, in 2024. He is currently a graduate student in the Department of Applied Artificial Intelligence, Major, Hanyang University, Korea. His research interests include Computer Vision, HCI and Multimodal Deep Learning.



Ha Ram Kang received the Associate Degree in Computer Science from Inha Technical College, Korea, in 2023. She received B.S. degree in Computer Science Engineering from Inha Technical College, Korea, in 2024.

She is currently a graduate student in the Department of Applied Artificial Intelligence, Major, Hanyang University, Korea. Her research interests include Operating System, Web Programming.



Tae Hun Kim received the Associate Degree in Computer Science from Inha Technical College, Korea, in 2023. He received B.S. degree in Computer Science Engineering from Inha Technical College, Korea, in 2024.

His research interests include Mobile Programming, Web Programming and Database Design.



Jun Hyeok Lee received the Associate Degree in Computer Science from Inha Technical College, Korea, in 2023. He received B.S. degree in Computer Science Engineering from Inha Technical College, Korea, in 2024.

His research interests include Mobile Programming, Web Programming and Machine Learning.



Won Joo Lee received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Engineering from Hanyang University, Korea, in 1989, 1991 and 2004, respectively. Dr. Lee joined the faculty of the Department of

Computer Science and Engineering at Inha Technical College, Incheon, Korea, in 2008, where he has served as the Director of the Department of Computer Science and Engineering. He is currently a Professor in the Department of Computer Science and Engineering, Inha Technical College. He has also served as the president of The Korean Society of Computer Information. He is interested in parallel computing, internet and mobile computing, and cloud computing, data science, artificial intelligence.