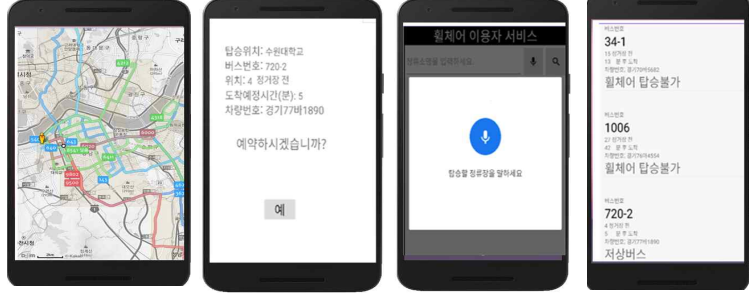


2023년 한이음 ICT멘토링 프로젝트 수행계획서

I. 프로젝트 정보

프로젝트명	사회적 약자를 위한 대중교통 도우미
주제영역	<input type="checkbox"/> 생활 <input type="checkbox"/> 업무 <input checked="" type="checkbox"/> 공공/교통 <input type="checkbox"/> 금융/핀테크 <input type="checkbox"/> 의료 <input type="checkbox"/> 교육 <input type="checkbox"/> 유통/쇼핑 <input type="checkbox"/> 엔터테인먼트
기술분야	<input checked="" type="checkbox"/> SW·AI <input type="checkbox"/> 방송·콘텐츠 <input type="checkbox"/> 블록체인·융합 <input type="checkbox"/> 디바이스 <input type="checkbox"/> 차세대보안 <input type="checkbox"/> 미래통신·전파
성과목표	<input type="checkbox"/> 논문게재 및 포스터 발표 <input checked="" type="checkbox"/> 앱등록 <input checked="" type="checkbox"/> 프로그램등록 <input checked="" type="checkbox"/> 특허 <input type="checkbox"/> 기술이전 <input checked="" type="checkbox"/> 실용화 <input checked="" type="checkbox"/> 공모전(공모전명 프로보노 공모전) <input type="checkbox"/> 기타()
수행예상기간	2023. 4. 1. ~ 2023. 11. 30.
프로젝트 소개 및 제안배경	프로젝트 소개 - 저상버스로만 이루어진 길을 안내하고, 음성 인식을 통해 저상버스를 예약할 수 있는 서비스를 애플리케이션으로 제공한다. 제안 배경 - 일상생활 속 장애인이 받는 최대 차별 '대중교통' - 언제 오는지 모르는 저상버스로 기다림의 연속 - 휠체어 고정으로 인한 앉아있는 일반 승객과의 불화 - 휠체어 이용자의 이동 불편
주요기능	휠체어 이용자 길 찾기 시스템 - 휠체어 이용자의 출발지와 목적지 정보를 받아와서 운행되는 저상버스와 휠체어 이용자의 간편 경로를 기준으로 빠른 안전하고 길 안내를 제공한다. 저상버스 도착정보 알림 - Tmap API를 이용하여 휠체어 이용자가 탑승할 정류소를 기준으로 목적지까지 도착하는 저상버스의 정보를 제공 저상버스 예약 시스템 - API 서버를 이용하여 휠체어 이용자가 탑승하고자 하는 버스를 예약할 수 있도록 한다. 예약 시 저상버스 운전기사의 단말기에 알람이 가도록 한다. 음성출력 길 안내 - TTS 기능과 STT 기능을 이용하여 휠체어 이용자와 단말기가 음성으로 상호작용할 수 있도록 한다. 음성인식 기능 - TTS 기술을 이용하여 휠체어 이용자의 음성을 텍스트로 변경한다. NLP를 이용하여 변경된 텍스트에서 출발지와 목적지 등 필요한 정보를 추출하여 휠체어 이용자에게 필요한 정보를 제공한다. - 휠체어석 인식 기능 - YOLO v5와 같은 객체 인식 기술을 활용하여 휠체어석의 빈자리 유무를 파악하여 사용자에게 안내 및 휠체어 석 예약 기능과 연계한다.
적용 기술	음성 인식 - STT와 NLP를 구현하여 사용자의 음성을 인식해 기능을 제공한다. 객체 인식 - YOLO v5를 이용하여 객체 인식 기능을 구현해 좌석의 빈자리 여부를 파악한다. CLOUD SERVER - AWS를 이용하여 Spring Boot 서버를 구성한다. Flutter - Android 및 IOS 둘 다 개발이 가능한 Flutter를 활용하여 앱을 개발한다. Database - 교통정보 API를 활용하여 데이터베이스를 구축한다. OPEN API - 공공 데이터 포털에 존재하는 경기도 버스 정보 API와 Tmap api를 활용한다. Arduino - Arduino를 활용하여 Cloud Server와 버스 간 통신을 구현하고 예약 및 안내 기능을 구현한다.

예상 결과물	
기대효과 및 활용 분야	이용자 측면 - 장애인뿐만 아니라 휠체어 이용자, 다리가 불편한 사람 등 저상버스를 필요로 하는 사람들에게 탈 권리를 제공한다. - 저상버스에 대한 정보만을 표기함으로써 필요한 정보를 쉽게 습득할 수 있다. - YOLO(You Only Look Once)를 사용하여 저상버스 중에서 휠체어석이 비어있는 버스만 표시해 준다. - STT(Speech To Text)와 NLP(Natural Language Processing) 기술을 통해 보다 간편하게 저상버스를 예약할 수 있다.

II. 프로젝트 수행계획

1. 프로젝트 개요

가. 프로젝트 소개

- 휠체어를 이용하는 등 몸이 불편한 사회적 약자들은 대중교통을 이용할 때 많은 불편함을 겪는다. 탑승에서부터 자리에 앉기, 하차하기 등등 일반인이라면 아무렇지 않게 할 수 있는 행동들이 이들에게는 매우 어려운 일이다. 이러한 분들을 위해 저상버스와 같은 시설들이 존재하지만 실질적으로 사용하기란 사회적 시선, 분위기로 인해 사용하기가 쉽지 않다.
- 사회적 약자를 위한 대중교통 도우미 프로젝트는 이러한 교통 약자 분들을 위하여 저상버스 길안내, 휠체어석 탑승 예약 및 확보, STT, NLP를 활용한 음성 인식 기능을 통하여서 대중교통 이용에 도움이 되는 앱을 개발하고자 한다.

나. 추진 배경 및 필요성

- 장애인 차별 ‘대중교통’ 최다
- 한 뉴스에 따르면 보건복지부가 작년 5월 장애인 2000여명을 대상으로 장애인 차별 현황을 조사한 결과, 60/3%가 이동 및 대중교통수단을 이용할 때 차별을 겪었다고 답할 정도로 장애인들이 대중교통을 이용하는데 굉장한 불편함을 겪고 있다는 점을 알 수 있다. 대중교통 도우미 어플을 통해 이러한 불편함을 해결할 수

있다.



MBC 뉴스 - 장애인 차별, ‘대중교통’ 최다

- 권리인데 “죄송하다” 부탁, 민망하고 불편한 휠체어 출근길
- 기사에 따르면 ” 겨우 버스에 올라도 끝이 아니다. 탑승 후엔 특정 좌석을 잡고 휠체어를 고정해야 안전하게 이동할 수 있다. 거기 앉은 누군가는 일어나야 한다. 그럴 때마다 매번 “죄송하다” 는 말을 먼저 꺼낸다고 한다. 당연한 권리지만 불쾌해 하는 사람도 있다. 분쟁이 벌어지면 나 때문에 버스가 못 간다고 생각하는 듯한 승객들 눈빛이 항상 부담스럽다 “고 한다.

[동행취재] 권리인데 “죄송하다” 부탁, 오지 않는 저상버스...민망하고 불편한 휠체어 출근길

파이낸셜뉴스 입력 2022.08.25 15:10 수정 2022.08.25 16:17



25일 장애인차가 출근길에 나서기 위해 휠체어를 버스에 주차하고 있다. 사진=임준규 기자

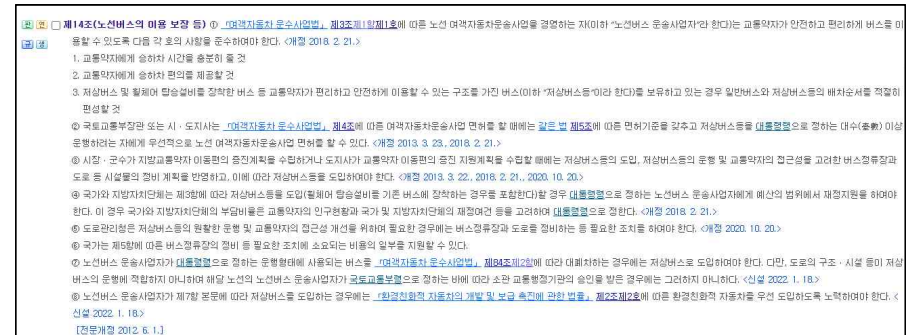
많이 본 뉴스 종합 정치 경제 사회

- 1 "셋이 행복할수 있어" 한 남자와 약혼한 쌍둥이...
- 2 한정수, 절친 김주혁 죽음 이후..."공황장애"...
- 3 쇼호스트 유난희, 방송 중 고인된 개그우먼 ...
- 4 "거래 폭등, 집값 오른다"...알고보니 '잠시' ...
- 5 문 전 대통령 양산 평산마을 책방' 개장 늦어...
- 6 "알츠하이머 조짐, 눈에서 나타난다"
- 7 '머리 망했남'..반려동물 미용실서 '통변'당함...
- 8 "살려달라"며 제좌번호 공개한 정유라
- 9 삼성전자, 두 번 접는 폴더블폰 올해 출시하나
- 10 "건강했던 여성, 재혼 1년 만에 심장지 사망.....

파이낸셜 뉴스 - 권리인데 “죄송하다” 부탁, 오지 않는 저상버스...

교통약자 이동 편의 증진법 제 14조에 의하면 1. 교통약자에게 승하차 시간을 충분히 줄 것, 2. 교통약자에게 승하차 편의를 제공할 것, 이라는 법률이 제정되어

있지만 이 뉴스를 살펴보면 잘 지켜지지 않고 있다. 이 프로젝트를 통하여서 이러한 사회적 인식 개선은 물론 교통약자의 이동 편의 증진에 도움을 주고자 한다.



교통약자의 이동편의 증진법 제 14조

- 저상버스 도입률 5년내 30%→62%로...“교통약자 이동편의 확대 “
- 정부가 교통약자의 이동 편의를 확대하기 위해 현재 30% 수준인 국내 시내버스 저상버스 도입률을 오는 2026년까지 60%대로 높이기로 했다. 이 프로젝트가 사용화 되어 사용된다면 향후 저상버스들이 더욱 더 늘어났을 때 큰 시너지를 내어 사회적 약자들의 교통 이용 만족도를 높여 공공의 이익을 추구할 수 있을 것이다.



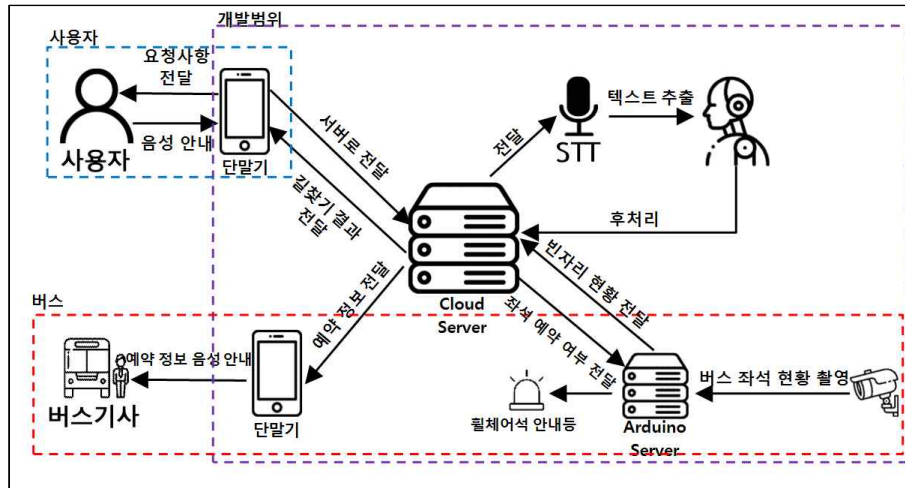
국토교통부 - 전국 교통약자 이동지원 차량 운영 현황

2. 프로젝트 내용

가. 주요 기능 # 필요 시 줄 추가/삭제

구분	기능	설명
S/W	음성인식 기능	STT기술을 이용하여 휠체어 이용자의 음성을 텍스트로 변경한다. NLP를 이용하여 변경된 텍스트에서 출발지와 목적지 등 필요한 정보를 추출하여 휠체어 이용자에게 필요한 정보를 제공한다.
S/W	음성 출력 길 안내 기능	휠체어 이용자 특성상 휠체어 운전 시 단말기를 확인하기 어렵다. TTS기능과 STT기능을 이용하여 휠체어 이용자와 단말기가 음성으로 상호작용할 수 있도록 한다.
S/W	휠체어 이용자 길 찾기 시스템	휠체어 이용자의 출발지와 목적지 정보를 받아와서 운행되는 저상버스와 휠체어 이용자의 간접 경로를 기준으로 빠른 안전하고 길안내를 제공한다.
S/W	저상버스 도착 정보 알림	Tmap API를 이용하여 휠체어 이용자가 탑승할 정류소를 기준으로 목적지까지 도착하는 저상버스의 정보를 제공한다.
S/W	저상버스 예약 시스템	API 서버를 이용하여 휠체어 이용자가 탑승하고자 하는 버스를 예약할 수 있도록 한다. 예약 시 저상버스 운전기사의 단말기에 알람이 가도록 한다.
S/W	빈자리 현황 인식	YOLO v5와 같은 객체 인식 기술을 활용하여 휠체어 석의 빈자리 현황을 파악한다.
S/W	Cloud Database	프로그램 이용자(휠체어 이용자)의 정보 및 저상버스 및 정류소의 데이터를 저장하기 위한 데이터베이스이다.
H/W	WEB CAM	저상버스의 휠체어 이용자석이 만석일 시 휠체어 이용자는 버스에 탑승할 수 없다. 웹캠과 YOLOV5를 이용하여 휠체어 이용자석의 공석여부를 분석하고 휠체어 이용자에게 알려준다.
H/W	Arduino	휠체어 이용자가 저상버스를 예약 시 탑승 두 정거장 전에 휠체어 이용자 좌석에 불빛이 들어오게 하여 사전에 자리를 비울 수 있도록 한다.

나. 서비스 구성도



다. 적용 기술

○ NLP-BERT

교통약자 특성상 손이 자유롭지 못하기 때문에 자연어 처리 기능(NLP)를 이용하여 길 찾기를 이용하게 함.

○ STT

교통약자 특성상 손이 자유롭지 못하기 때문에 음성인식(STT) 기능을 이용하여 길 찾기를 이용하게 함.

○ OpenAPI

경기도 버스 도착 정보 API: 공공데이터포털에서 제공하는 경기도 버스 도착 정보 API를 활용한다. 그중 저장버스 여부 구분 기술을 활용하여 길찾기에 적용한다.

○ Flutter

Android, IOS 둘 다 가능한 하이브리드 앱 개발을 위해 Flutter를 사용한다.

○ Cloud Database

MySQL: 관계형 데이터베이스인 MySQL을 사용한다. MySQL을 이용해 사용자 정보 및 저장버스 정보 데이터베이스를 구축한다.

○ Spring Boot

사용자가 입력한 출발지와 도착지를 OpenAPI에 전달 OpenAPI에서 반환받은 길 찾기 정보를 사용자에게 다시 전달

사용자가 자연어로 요청을 하면 STT를 이용하여 TEXT로 변환한 후 서버에 전달 NLP를 이용해 출발지와 도착지를 추출한 후 OpenAPI에 전달 OpenAPI에서 반환받은 길 찾기 정보를 사용자에게 다시 전달.

○ 저장버스 길 찾기

출발지와 도착지를 DFS, BFS, 다익스트라 알고리즘을 이용한 길 찾기를 구현한다.





○ TTS

교통약자 특성상 손이 자유롭지 못하기 때문에 텍스트 음성 출력(TTS) 기능을 이용하여 단말기와 상호작용을 편리하게 함.

라. 필요기자재(기자재/장비) # 필요 시 줄 추가/삭제

품목	활용계획
WEB CAM	휠체어식 빈자리 여부를 판단하기 위한 기능을 테스트 및 검증할 때 사용한다.
Arduino	휠체어 이용자가 저장 버스를 예약 시 탑승 두 정거장 전에 휠체어 이용자 좌석에 불 빛이 들어오게 하여 사전에 자리를 비울 수 있도록 한다.
안내등	휠체어식, 교통약자식 여유 공간 확보가 필요할 시 안내등을 통하여서 미리 좌석을 확보하기 위해 사용한다.

마. 예상결과물 # 필요 시 줄 추가/삭제

예상 결과물 이미지	설명
	<p>기능 명: 휠체어 이용자 길찾기 시스템</p> <p>기능 설명: 휠체어 이용자들에게 저상버스 전용 길찾기 기능을 제공한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 휠체어 이용자의 출발지와 목적지에 따른 빠른 길안내 제공 2. 휠체어 이용자의 위치정보를 받아와 안전하고 편리한 길 안내 제공 <p>요구사항: 위치정보 권한</p>
	<p>기능 명: 저상버스 예약 시스템</p> <p>기능 설명: 탑승하고자 하는 저상버스를 예약하여 버스기사 단말기에 알림이 가도록 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 탑승하고자 하는 저상버스의 정보를 확인한다. 2. 예약 버튼 클릭으로 간단 예약
	<p>기능 명: 음성 인식 기능</p> <p>기능 설명: 휠체어 이용자의 음성을 인식하여 별 다른 입력 없이 간편하게 단말기와 상호작용</p> <p>요구사항: 녹음 기능 권한</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 음성인식을 이용하여 단말기에게 출발지와 목적지를 말함 2. STT와 음성을 텍스트로 바꿈 3. NLP를 이용하여 필요한 텍스트 추출
	<p>기능 명: 저상버스 도착 정보 알림</p> <p>기능 설명: 탑승하고자 하는 정류소에 도착하는 버스의 목록과 저상버스 유무를 구분할 수 있도록 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 휠체어 이용자의 목표 경로에 도착하는 버스 정보 안내 2. 저상버스 유무 확인 및 탑승 가능여부 확인 3. 탑승을 원할 시 터치나 음성으로 간단하게 예약 화면 이동

바. 성과목표 # 성과목표에 대한 계획과 활용방안 작성

성과목표	<input checked="" type="checkbox"/> 특허출원 <input type="checkbox"/> 논문발표 <input checked="" type="checkbox"/> 앱등록 <input checked="" type="checkbox"/> 프로그램등록 <input type="checkbox"/> 기술이전 <input checked="" type="checkbox"/> 실용화 <input checked="" type="checkbox"/> 공모전(공모전명 한이음 ICT 공모전) <input type="checkbox"/> 기타()
------	--

- 특허출원
 - 개발한 애플리케이션에 대한 특허 등록
- 앱 출시
 - 개발 및 안정화 완료 후 앱 출시
- 공공기관 협력
 - 각 지역 공공기관과 제휴 및 협력
- 버스업체 협력
 - 버스회사들과 연계하여 앱 보급 및 실용화
- 공모전
 - 프로젝트를 진행하면서 열리는 논문 공모전 참가
 - 프로젝트를 진행하면서 열리는 사회적 약자 관련 공모전 참가

3. 프로젝트 수행방법

가. 프로젝트 추진일정 # 프로젝트 기간은 노란색 셀 색상으로 표시, 필요 시 줄 추가

구분	추진내용	추진일정									
		2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
계획	수행계획서 수립										
분석	요구 사항 및 기능 정리, 알고리즘 분석										
설계	사용자의 편의성을 고려하여 UI/UX 설계										
	MySQL 관계형 데이터베이스 설계										
	STT&NLP 모델 설계										
개발	Front-end UI 개발										
	Back-end Method 개발										
	저상버스 길 안내 기능 개발										
	STT, NLP 개발										
	저상버스 탑승 예약 개발										
	장애인석 인식 및 예약 기능 개발										
	TTS 개발										
테스트	모듈 기능 테스트 및 통합 테스트										
종료	수행 결과 보고서 작성 및 공모전 참여										
오프라인 미팅계획	매 주 팀원 미팅, 매달 1회 멘토 미팅										

- 서로 언제든지 질문사항은 부담 없이 의논
- 올해 본 프로젝트를 우선시하여 개발에 임함

나. 의사소통방법 # 팀원 간 커뮤니케이션 방법, 프로젝트 수행방법 등 작성

- 팀원 간 커뮤니케이션 방법
 - 1) 상시 온라인 메신저 활용(카카오톡)
 - 2) 매주 1회 온/오프라인 진행현황 회의(공강시간, 디스코드)
 - 3) 매달 1회 멘토/멘티 온/오프라인 미팅(토즈)
 - 4) 소스 코드 공유(깃허브, 깃랩)
- 프로젝트 수행 방법
 - 1) 수시로 관련 자료 수집이나 해결 방안 멘토님과 상의
 - 2) 조언과 협력을 나눌 때는 역할 구분을 하지 않음
 - 3) 자유로운 소통을 통한 프로젝트 수행

다. 프로젝트 Ground Rule (기본원칙) # 팀별 프로젝트 수행원칙 작성 (주 1회 진행현황 공유 등)

- 팀원 주 1회 진행 현황 회의

III. 기대효과 및 활용분야

1. 기대효과

가. 작품의 기대효과 # 해당 프로젝트를 통한 기존 서비스와의 차별성 등 작성

○ 장애인 측면

1) 사회적 약자에 대한 탑승권 보호

- 장애인뿐만 아니라 휠체어 이용자, 다리가 불편한 사람, 등 저상버스를 필요로 하는 사람들에게 탈 권리 제공.

2) 효율적인 정보 접근 및 습득

- 저상 버스에 대한 정보만을 표기함으로써 필요한 정보를 쉽게 습득할 수 있다.
- YOLO(You Only Look Once)를 사용하여 저상 버스 중에서 휠체어석을 인식하여 자리 비움 안내를 승객에게 전달 후 안전한 탑승을 유도한다.

3) 간편한 예약 절차

- STT(Speech To Text)와 NLP(Natural Language Processing)기술을 통해 보다 간편하게 저상버스를 예약하고 안전하게 이용할 수 있다.

○ 버스 회사 측면

1) 정확한 의사 소통 및 도움

- 사회적 약자의 경우 버스를 타기 위해 자신의 승차 의사를 알리는 것이 어렵고, 버스 기사 또한 승객의 탑승 의사를 파악하기 어렵다.
- 하지만, 예약 시스템을 통해, 승객은 본인의 의사를 명확히 전달할 수 있고 기사 또한 승객의 의사를 정확히 알 수 있다.
- 교통약자의 이동편의 증진법에 따라 휠체어 이용자가 저상버스를 탔을 경우 버스 기사가 승차 및 휠체어 이용자석 자리 고정에 도움을 줘야 하는데, 버스 예약 정보 확인을 통해 더 쉽게 사회적 약자를 도울 수 있다.

나. 참여 멘티의 교육적 기대효과

- 네이티브 언어인 플러터를 사용함으로써 프로그래밍에 대한 지식을 쌓을 수 있다. 또한, 플러터는 하나의 코드 베이스로 안드로이드, 리눅스, Windows, macOS, iOS 및 웹 브라우저에서 모두 작동하기 때문에 범용성이 좋다.
- 음성인식(STT 및 NLP)기술을 사용함으로써 음성인식 기술에 대한 지식을 얻을 수 있다.
- YOLO (You Only Look Once) 기술을 통해 객체 감지 기술에 대한 지식을 얻을 수 있다.
- Arduino 개발을 통해 소프트웨어뿐만 아니라 하드웨어에 대한 지식을 얻을 수 있다.
- 다양한 소프트웨어 및 하드웨어 기술을 직접 배우고 경험 하면서 소프트웨어 및 하드웨어 문제 해결 능력을 증진할 수 있다.

2. 활용분야

○ 다른 대중교통에 적용

- 저상 버스 뿐만 아니라 다른 대중 교통에 적용하여 몸이 불편한 대중교통 이용자들에게 편의를 제공할 수 있다.
- 대표적인 예시로 이용률이 낮은 장애인 콜택시, 지하철을 예로 들 수 있다.

○ AI 모델 및 카메라 인식 기능을 통해 다른 분야에 적용

- AI 모델(STT, NLP) 기술을 활용하여 장애인 관련 다른 분야에 적용 시킬 수 있다.