

2019년도 컴퓨터공학부 소프트웨어전공  
캡스톤디자인프로젝트



# U.VI 무환

2조 유비무환  
가덕현 김호영 이원섭

# 유비무환

(有備無患)

평소에 준비가 철저하면  
후에 근심이 없음을 뜻하는 말



# U.VI 무환

정확한 UVI를 알면  
후에 근심이 없음을 뜻하는 말



## CONTENTS

PART 1.  
프로젝트 개요

PART 2.  
프로젝트 설계

PART 3.  
프로젝트 계획

PART 4.  
프로젝트 구현

PART 5.  
프로젝트 관리



## PART 1. 프로젝트 개요





## PART 1. 프로젝트 개요

### 개발 배경 - 1 / 2

건강유지 및 향상을 위해 필수적인 자외선 정보의 부재

자외선 노출이 인체에 미치는 영향



비타민 D 합성



피부 질환 유발

&

기존 자외선 정보 서비스의 한계



전문 장비 필요



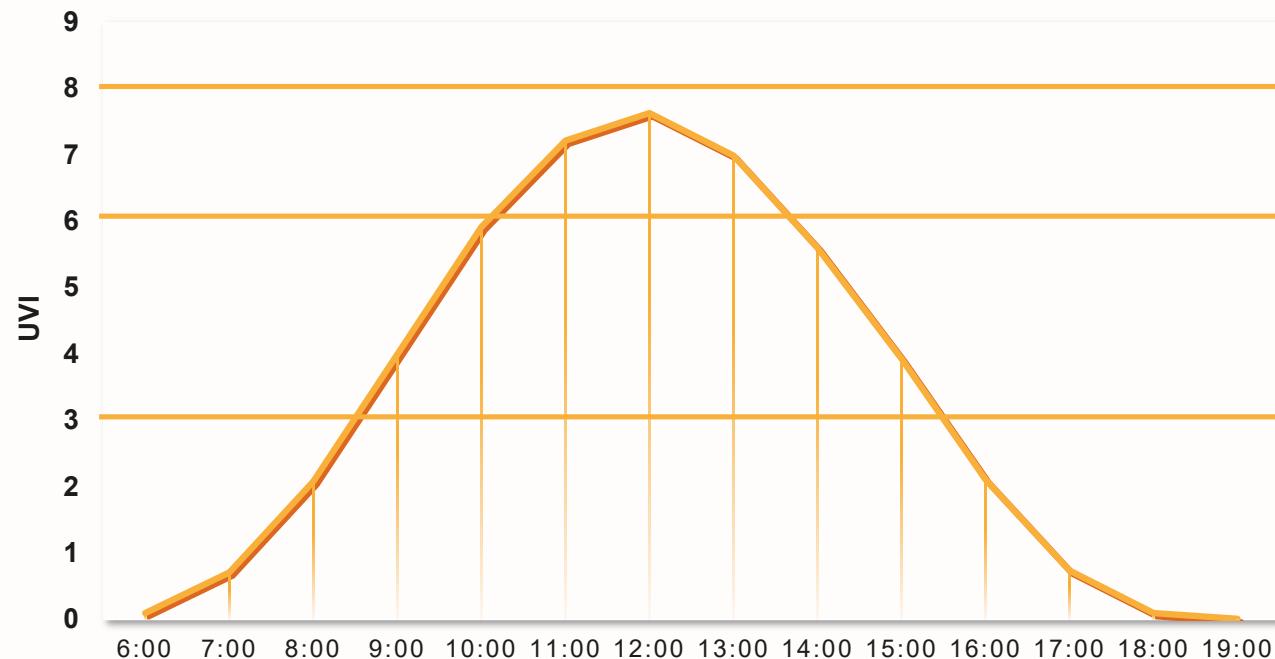
관측소 부족



## PART 1. 프로젝트 개요

### 개발 배경 - 2 / 2

하루 / 시간별 UVI 그래프



낮음  
보통  
높음

하루 동안에도 시간별로  
UVI의 분포가 상이하기  
때문에 때에 따라 올바른  
자외선 정보와 그에 따른  
단계별 행동강령을 제공  
해야 하는 필요성이 있다.

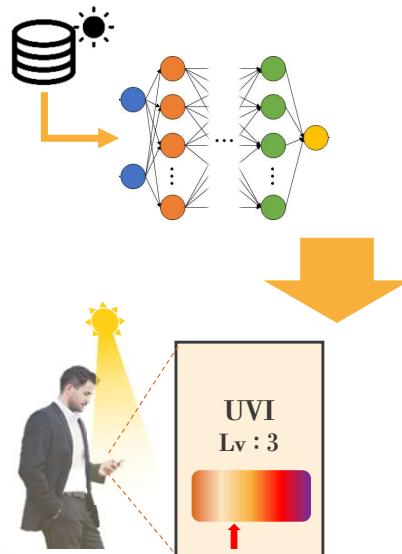


## PART 1. 프로젝트 개요

### 개발 목적

딥러닝 모델 기반 자외선정보 제공을 통한 실내외 활동 가이드

딥러닝 모델에 의한 UVI 예측 값 산출



자연광 실측  
데이터 기반 학습

사용자 위치의  
UVI 제공

실내외 활동패턴 유도



UVI 낮을 시  
야외활동 권유



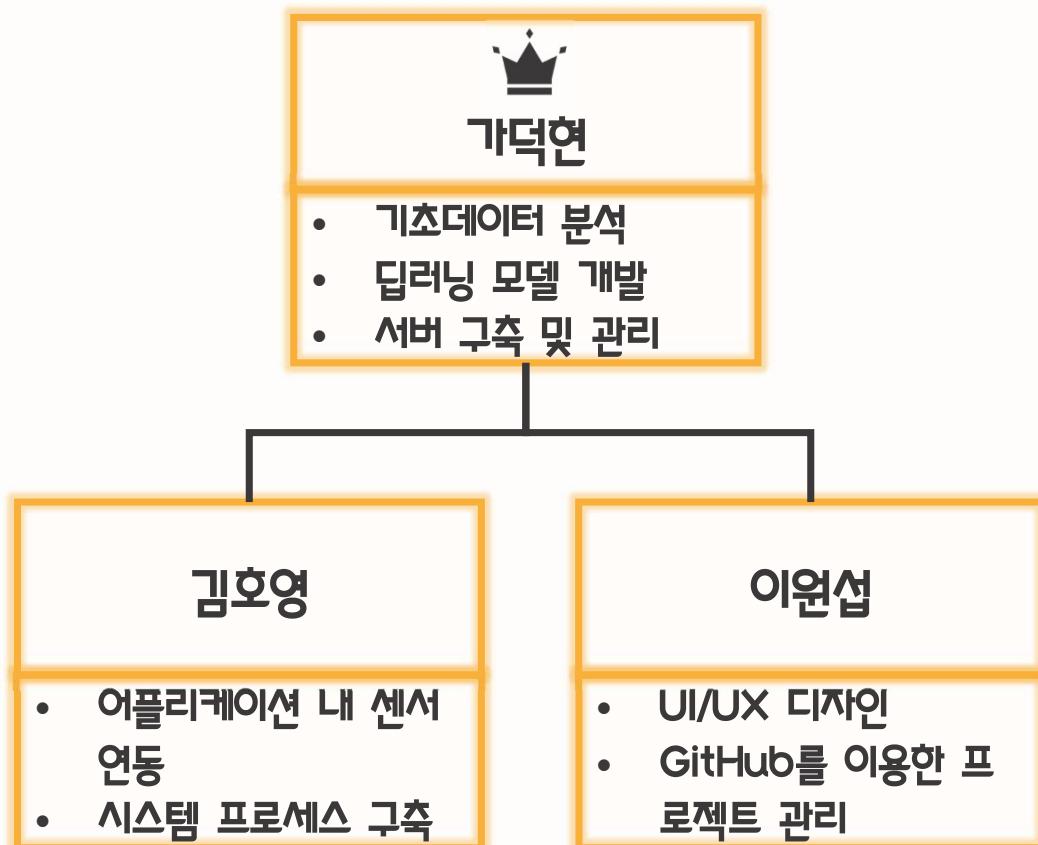
UVI 높을 시  
실내활동 권유

&



## PART 1. 프로젝트 개요

### 조직 구성도



< 기능별 조직 >



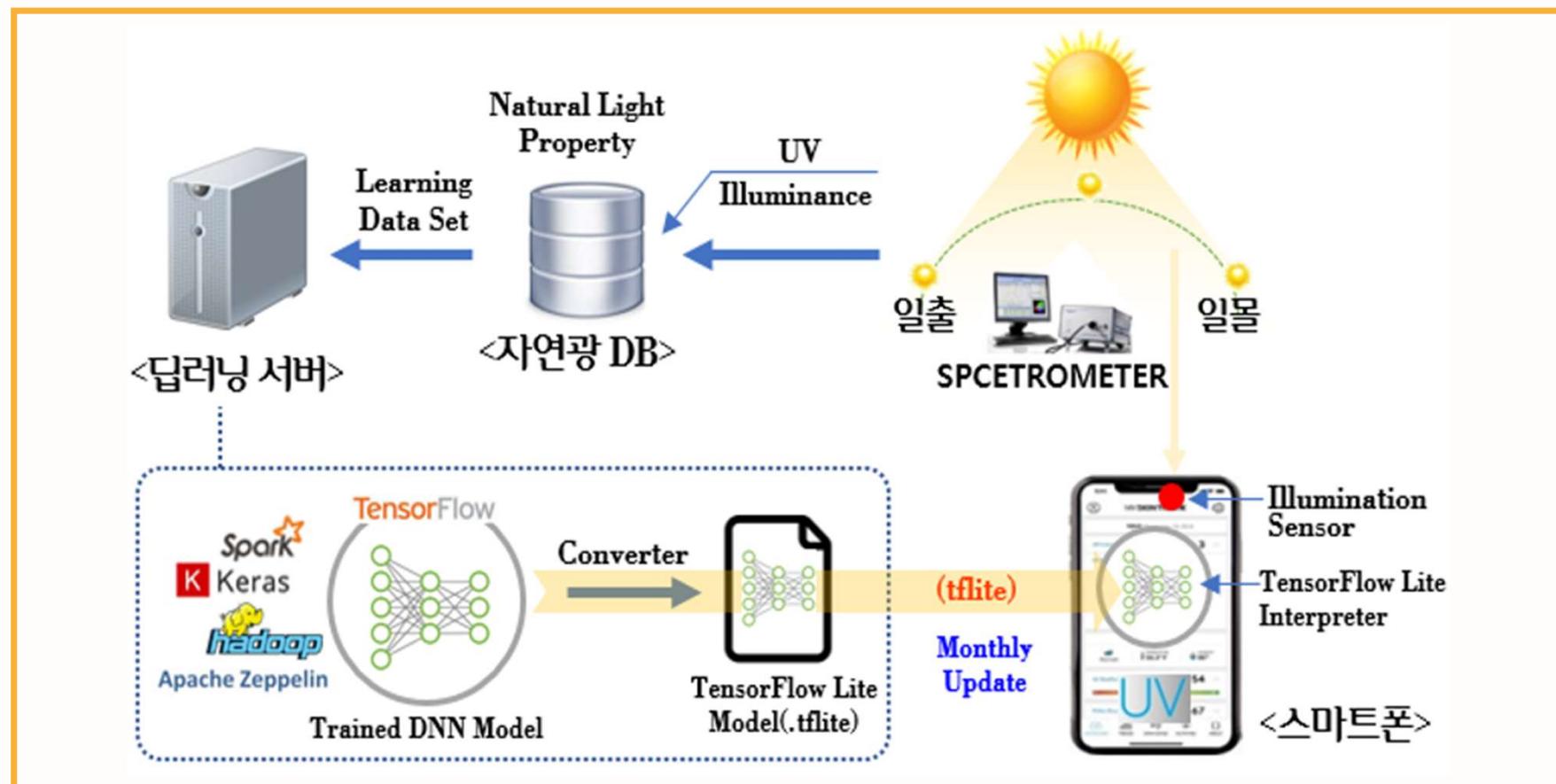
## PART 2. 프로젝트 설계





## PART 2. 프로젝트 설계

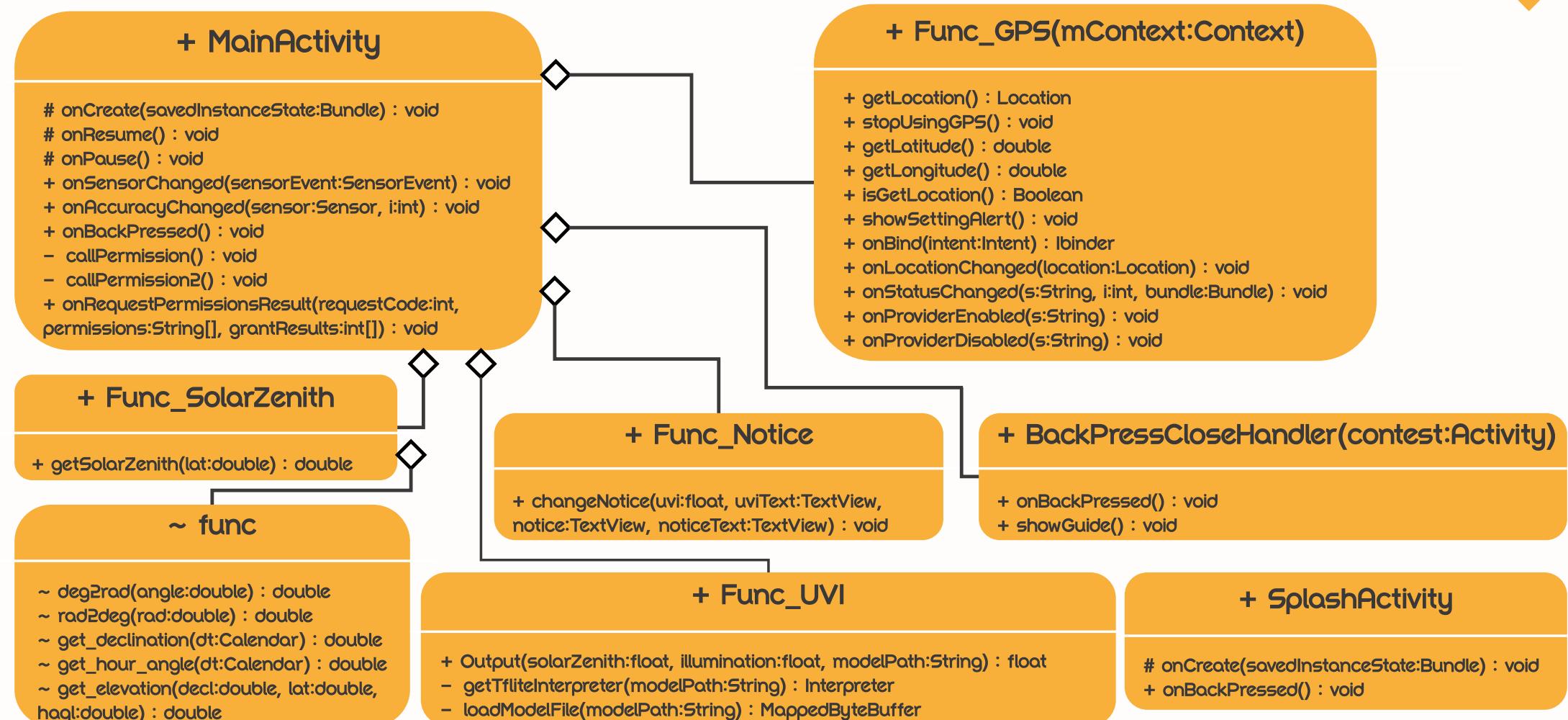
### 시스템 구성도





## PART 2. 프로젝트 설계

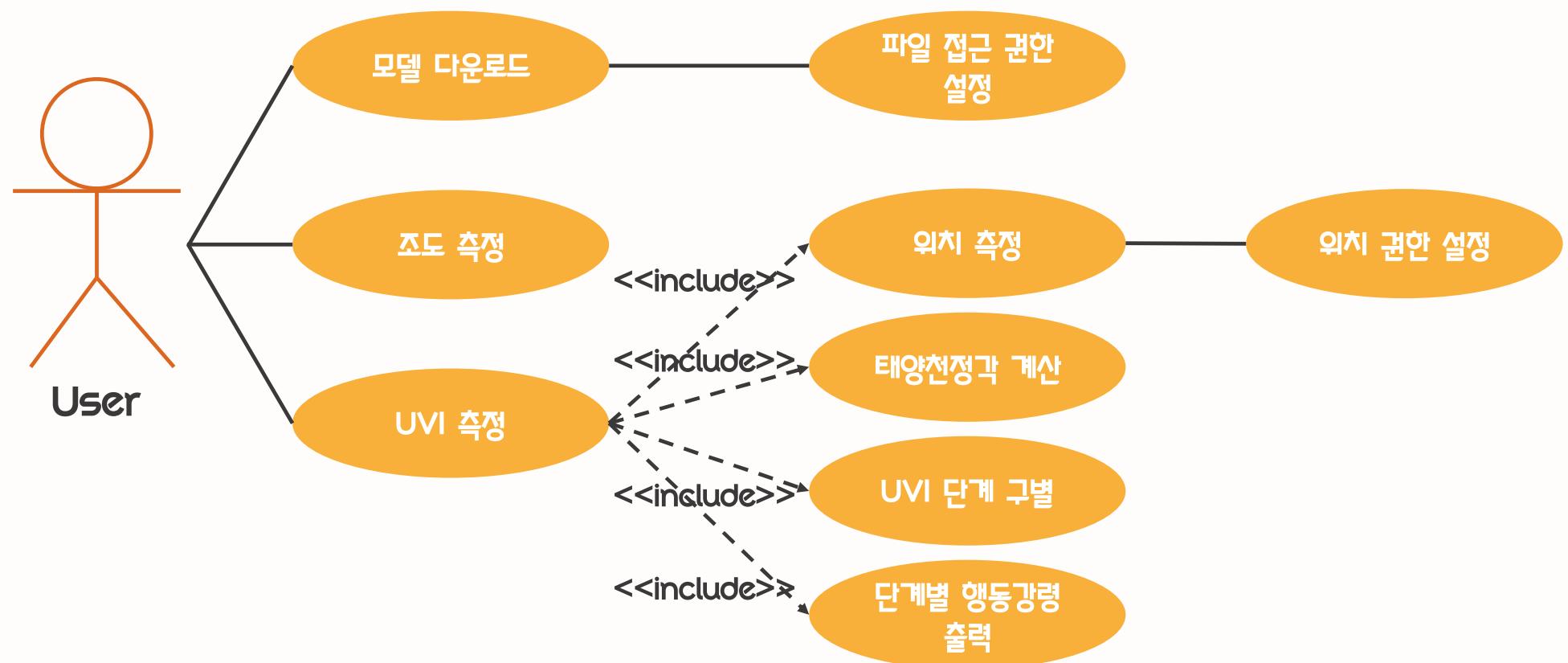
### Class Diagram





## PART 2. 프로젝트 설계

### Use Case Diagram





## PART 2. 프로젝트 설계

### 기능적 요구사항 – 1 / 5

요구사항번호	기능-001	요구사항 명	모델 다운로드
요구사항설명	1. 서버로부터 생성된 딥러닝 모델을 단말기에 다운로드한다. 2. 다운로드 시 파일 접근 권한 설정이 허용되어 있어야 한다.		
관련요구사항			
전제 조건	파일 접근 권한 설정	우선순위	2

요구사항번호	기능-002	요구사항 명	파일 접근 권한 설정
요구사항설명	1. 파일 접근 권한을 설정한다. 2. 서버로부터 딥러닝 모델을 다운로드 할 수 있게 한다. 3. 다운로드 된 딥러닝 모델을 어플 내에서 사용할 수 있게 한다.		
관련요구사항	모델 다운로드		
전제 조건		우선순위	1



## PART 2. 프로젝트 설계

### 기능적 요구사항 - 2 / 5

요구사항번호	기능-003	요구사항 명	조도 측정
요구사항설명	1. 단말기의 조도 센서를 이용하여 조도를 측정한다.		
관련요구사항			
전제 조건		우선순위	3

요구사항번호	기능-004	요구사항 명	UVI 측정
요구사항설명	1. 조도와 태양천정각을 이용하여 딥러닝 모델에서 UVI를 산출한다. 2. 산출한 UVI를 화면에 출력한다.		
관련요구사항			
전제 조건	조도 측정, 위치 측정, 태양천정각 계산	우선순위	7



## PART 2. 프로젝트 설계

### 기능적 요구사항 – 3 / 5

요구사항번호	기능-005	요구사항 명	위치 측정
요구사항설명	1. GPS센서를 이용해 사용자의 위치를 측정한다. 2. 측정한 위치를 위, 경도로 표현하여 화면에 출력한다. 3. 측정 시 위치 권한 설정이 허용되어 있어야 한다.		
관련요구사항			
전제 조건	위치 권한 설정	우선순위	5

요구사항번호	기능-006	요구사항 명	위치 권한 설정
요구사항설명	1. 위치 권한을 설정한다. 2. GPS센서를 이용하여 사용자의 위치를 측정할 수 있게 한다.		
관련요구사항	위치 측정		
전제 조건		우선순위	4



## PART 2. 프로젝트 설계

### 기능적 요구사항 – 4 / 5

요구사항번호	기능-007	요구사항 명	태양천정각 계산
요구사항설명	1. 측정된 사용자의 위치를 이용하여 태양천정각을 계산한다. 2. 계산된 태양천정각을 화면에 출력한다.		
관련요구사항			
전체 조건	위치 측정	우선순위	6

요구사항번호	기능-008	요구사항 명	UVI 단계 구별
요구사항설명	1. 측정된 UVI에 따라 단계를 구별한다. 2. 구별된 UVI 단계를 화면에 출력한다.		
관련요구사항			
전체 조건	UVI 측정	우선순위	8



## PART 2. 프로젝트 설계

### 기능적 요구사항 – 5 / 5

요구사항번호	기능-009	요구사항 명	단계별 행동강령 출력
요구사항설명	1. 구별된 UVI 단계에 맞는 행동강령을 화면에 출력한다.		
관련요구사항			
전제 조건	UVI 단계 구별	우선순위	9



## PART 2. 프로젝트 설계

### 비기능적 요구사항 - 1 / 2

요구사항번호	비기능-001	요구사항 명	시스템 오류 처리
요구사항설명	1. 오류가 발생하였을 때, 오류 메시지를 출력 후 시스템 진행을 위한 가이드를 제시하여야 한다.		
관련요구사항			
전제 조건		우선순위	1

요구사항번호	비기능-002	요구사항 명	딥러닝 모델 업데이트
요구사항설명	1. 모델의 업데이트는 서버에서 진행된다. 2. 사용자는 모델의 업데이트에 직접적인 관여를 하지 않아야 한다.		
관련요구사항			
전제 조건		우선순위	2



## PART 2. 프로젝트 설계

### 비기능적 요구사항 - 2 / 2

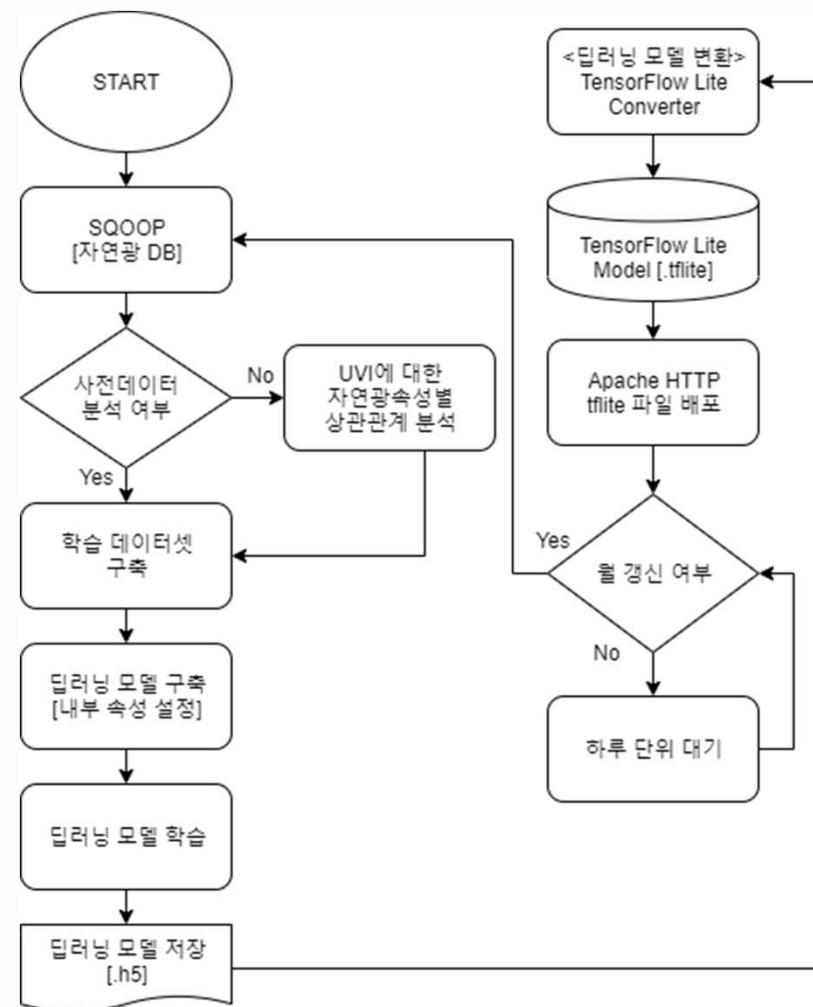
요구사항번호	비기능-003	요구사항 명	어플리케이션 시스템의 진행
요구사항설명	1. 사용자가 어플리케이션을 이용할 때, 진행의 순서를 가이드 하는 메시지를 출력되게 한다.		
관련요구사항			
전제 조건		우선순위	3



## PART 2. 프로젝트 설계

### Flow Chart

#### [딥러닝 서버]

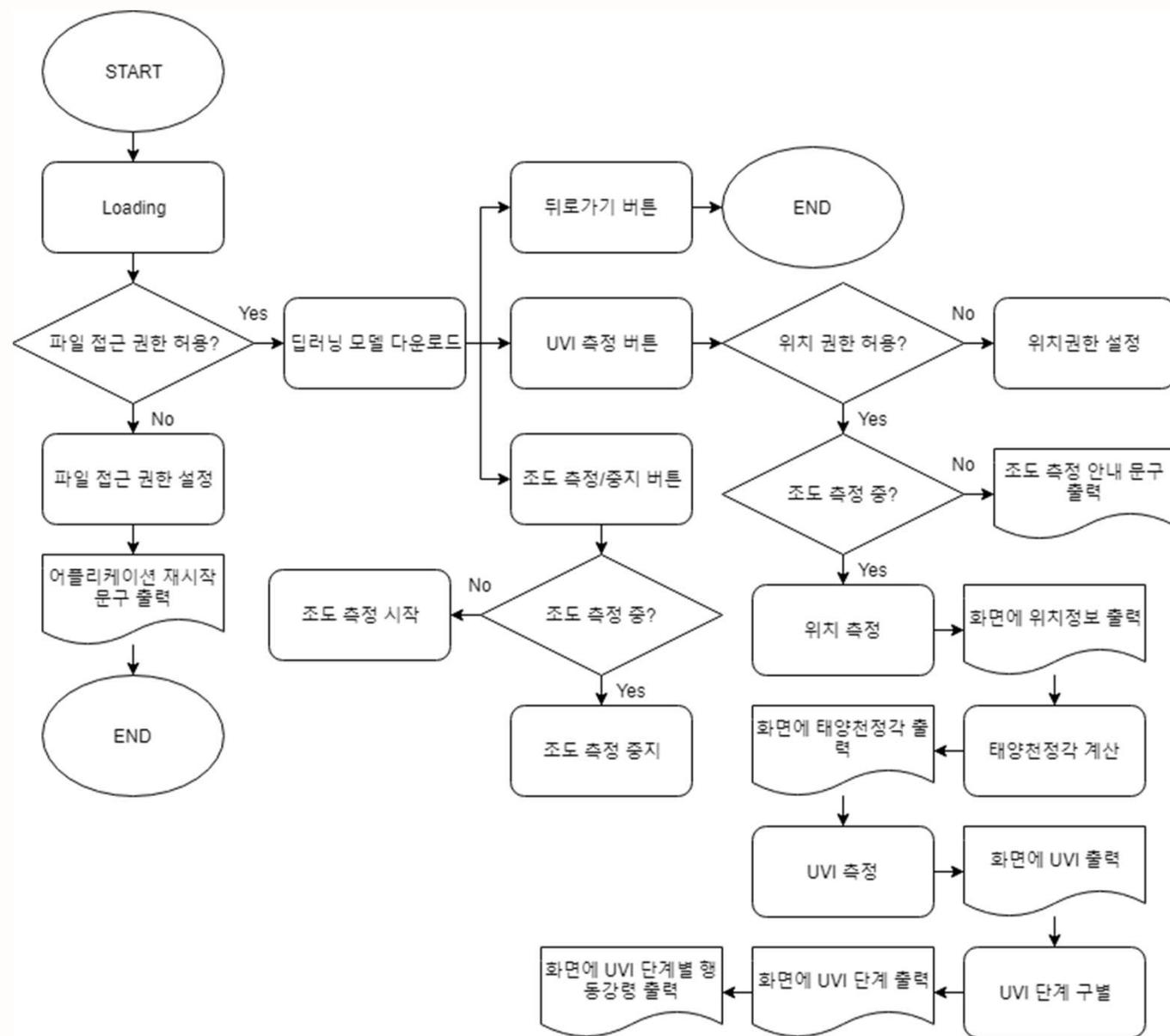




## PART 2. 프로젝트 설계

### Flow Chart

#### [어플리케이션]





## PART 2. 프로젝트 설계

### 개발 환경

#### Server [DB/DNN]

- OS : Ubuntu 18.04 LTS
- 개발 언어 : Python
- 이용 SW : MySQL, Sqoop, Hadoop, Keras, Tensorflow, Apache Zeppelin, Spark, HTTP

#### Application

- OS : Windows 10 Home
- Android Version : Android 8.0
- 개발 언어 : Java
- 이용 SW : Android Studio, Tensorflow Lite



## PART 3. 프로젝트 계획





## PART 3. 프로젝트 계획

### 개발 프로세스

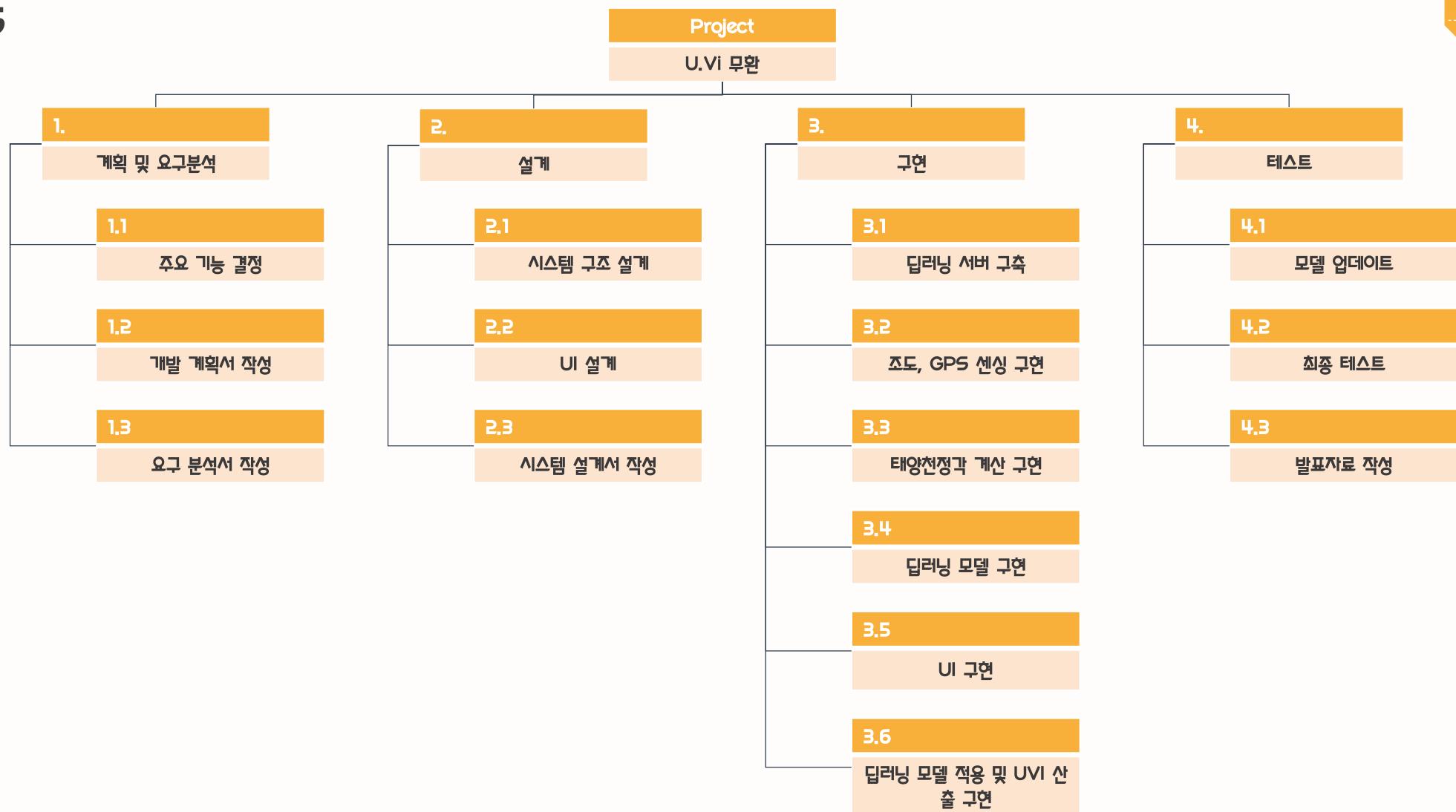


< 폭포수 모델 >



## PART 3. 프로젝트 계획

### WBS





## PART 3. 프로젝트 계획

### PERT Chart

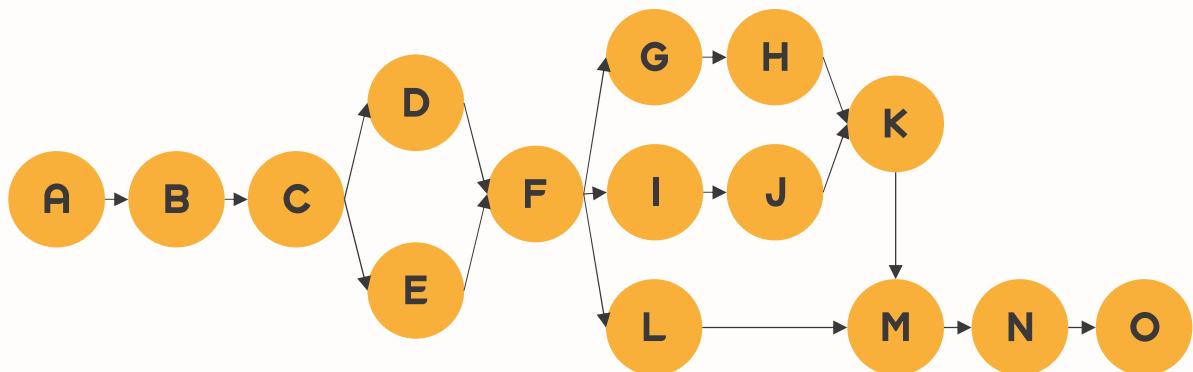




## PART 3. 프로젝트 계획

### CPM

작업	작업내용	선행작업	소요기간(일)
A	주요 기능 결정	-	2
B	개발 계획서 작성	A	2
C	요구 분석서 작성	B	2
D	시스템 구조 설계	C	5
E	UI 설계	C	5
F	시스템 설계서 작성	D, E	3
G	딥러닝 서버 구축	F	7
H	딥러닝 모델 구현	G	7
I	조도, GPS 센싱 구현	F	7
J	태양천정과 계산 구현	I	2
K	딥러닝 모델 적용 및 UVI 산출 구현	H, J	14
L	UI 구현	F	14
M	모델 업데이트	K, L	7
N	최종 테스트	M	7
O	발표자료 작성	N	8





## PART 3. 프로젝트 계획

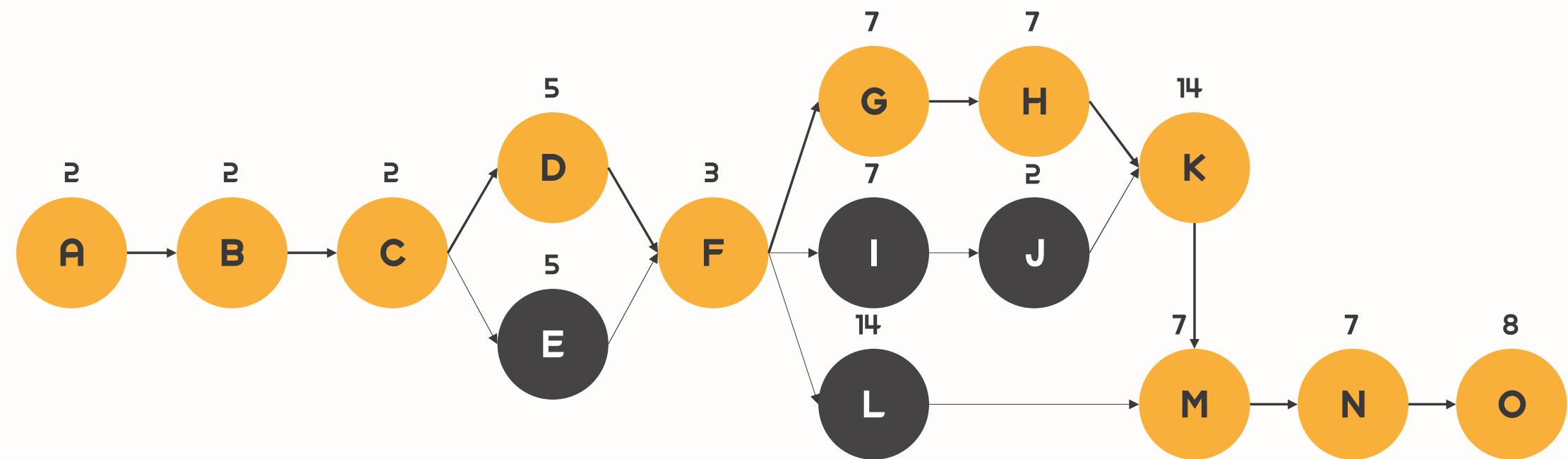
### 임계경로

가장 빨리 시작할 수 있는 시간 ES															
작업	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
작업 시작 시간	0	2	4	6	6	11	14	21	14	21	28	14	42	49	56
작업 시간	2	2	2	5	5	3	7	7	7	2	14	14	7	7	8
가장 빨리 완료할 수 있는 시간 EF															
작업	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
EF	2	4	6	11	11	14	21	28	21	23	42	28	49	56	64
작업별 가장 늦게 시작할 수 있는 시간 LS															
작업	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
작업 시작 시간	0	2	4	6	6	11	14	21	19	26	28	28	42	49	56
작업 시간	2	2	2	5	5	3	7	7	7	2	14	14	7	7	8
작업별 가장 늦게 시작했을 때 완료할 수 있는 시간 LF															
작업	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
작업 시작 시간	0	2	4	6	6	11	14	21	19	26	28	28	42	49	56
작업 시간	2	2	2	5	5	3	7	7	7	2	14	14	7	7	8
작업 완료 시간	2	4	6	11	11	14	21	29	26	28	42	42	49	56	64
여유 시간 ST															
작업	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
작업별 빠른 시작 시간	0	2	4	6	6	11	14	21	14	21	28	14	42	49	56
작업별 늦은 시작 시간	0	2	4	6	6	11	14	21	19	26	28	28	42	49	56
여유 시간	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	14	0	0	0



### PART 3. 프로젝트 계획

#### 임계경로



임계경로 : A-B-C-D-F-G-H-K-M-N-O (64일)



## PART 3. 프로젝트 계획

## Gantt Chart - 1 / 2



## PART 3. 프로젝트 계획

## Gantt Chart - 2 / 2



### PART 3. 프로젝트 계획

## 개발비용산정 – 원시코드 라인 수 – 1 / 2

LOC	
낙관치	2,000
비관치	3,000
중간치	2,500
추정 LOC	2,750

단위비용	
PM	3,970,137
Programmer 1	3,970,137
Programmer 2	3,970,137
단위비용	3,970,137

<한국소프트웨어산업협회>  
응용SW개발자 숙련도 하 기준  
(190,872 \* 20.8) 원  
※ (일평균 \* 근무일수) 원

LOC 기법 비용 산정 공식				
노력	참여인력/월*개발기간	$3*2=6M/M$	추정 LOC / 1인당 월 평균 생산 코드 라인 수	$2,750/1,500 =1.83M/M$
개발 비용	(M/M)*단위비용		$1.83*3,970,137=7,265,350$	
개발 기간	(M/M)/참여인력		$1.83/3=0.61$	
생산성	LOC/(M/M)		$2,750/6=458$	



### PART 3. 프로젝트 계획

#### 개발비용산정 - 원시코드 라인 수 - 2 / 2

총 개발 비용		
개발 비용	7,265,350 원	
직접경비	사무실 임차료 및 운영비	500,000 * 2 = 1,000,000 원
	H/W 장비 구매비	1,000,000 원
	S/W 구매비	300,000 * 2 = 600,000 원
	여비	100,000 원
	기타	500,000 원
	총액	3,200,000 원
제경비	사무용 소모품비	50,000 * 2 = 100,000 원
	회의비	50,000 * 2 = 100,000 원
	공과금 및 운영활동비	100,000 * 2 = 200,000 원
	총액	400,000 원
연구비	연구비(19.7월 ~ 19.10월)	6,000,000 원
	기술개발비	500,000 원
	총액	6,500,000 원
총 개발 비용	17,365,350 원	



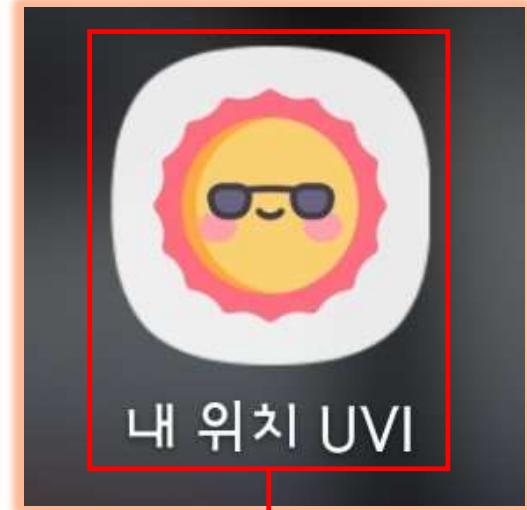
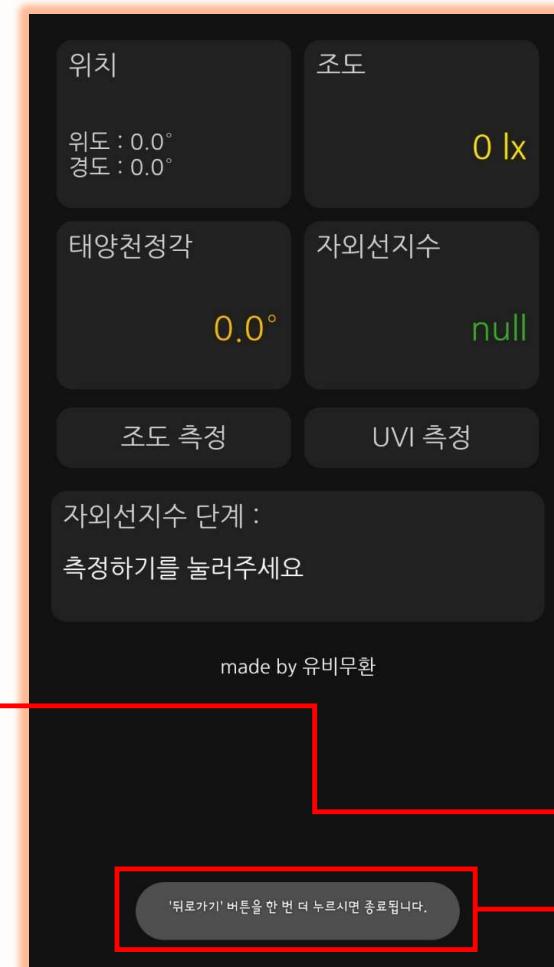
## PART 4. 프로젝트 구현





## PART 4. 프로젝트 구현

### UI / UX



어플리케이션 명 & 아이콘

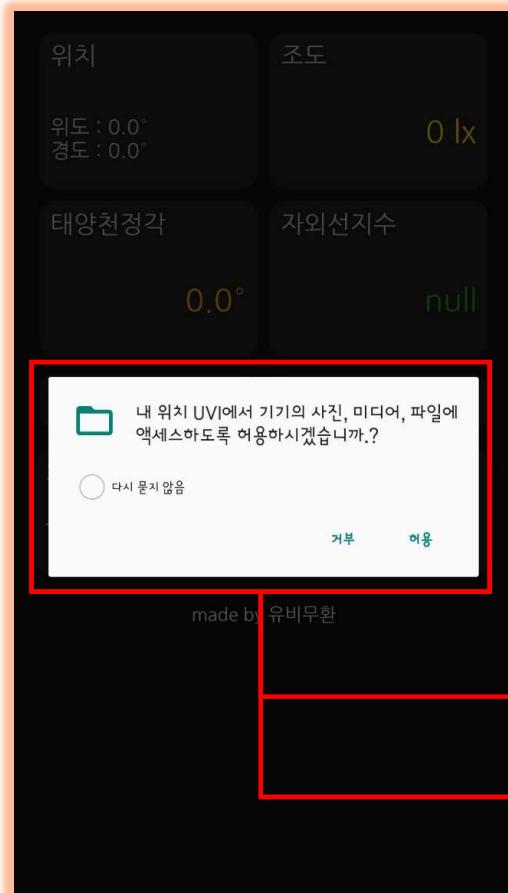
로딩 화면 구현

'뒤로가기' 시 종료 구현

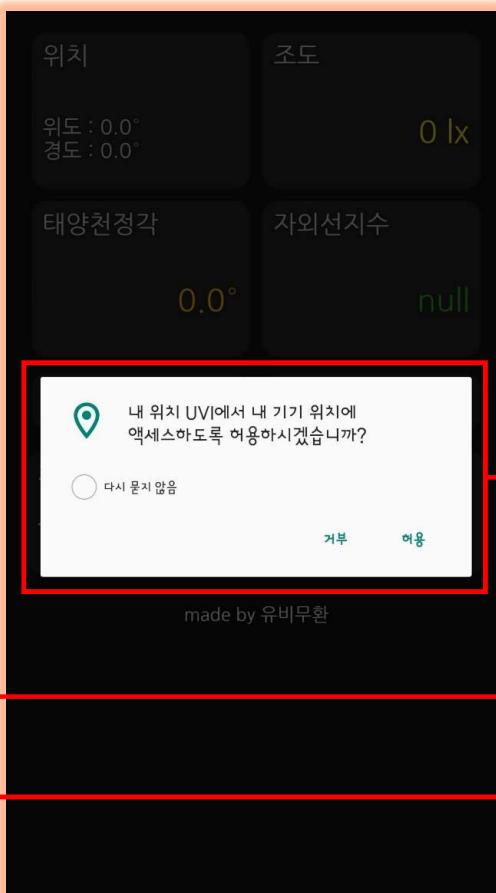


## PART 4. 프로젝트 구현

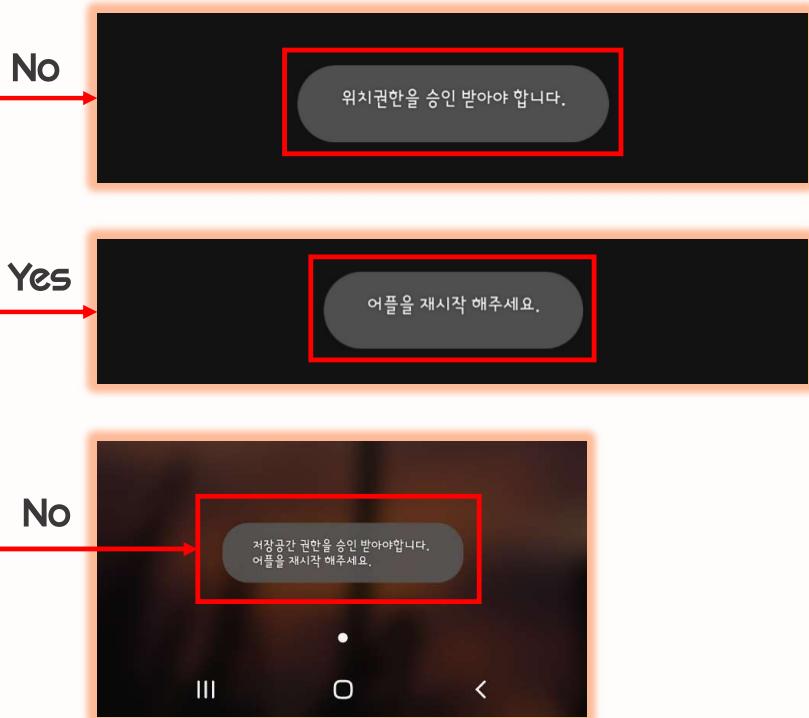
### 권한 설정



<파일 접근 권한 설정>



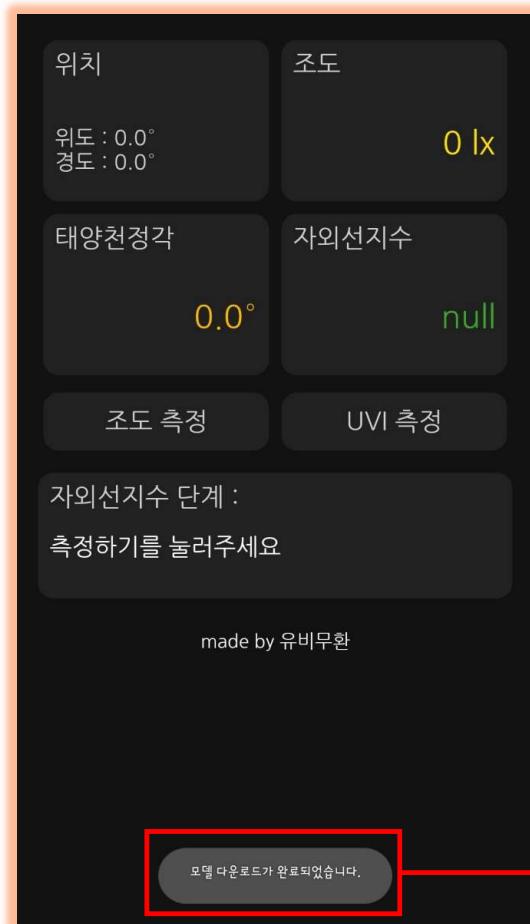
<위치 권한 설정>





## PART 4. 프로젝트 구현

### 딥러닝 모델 다운로드

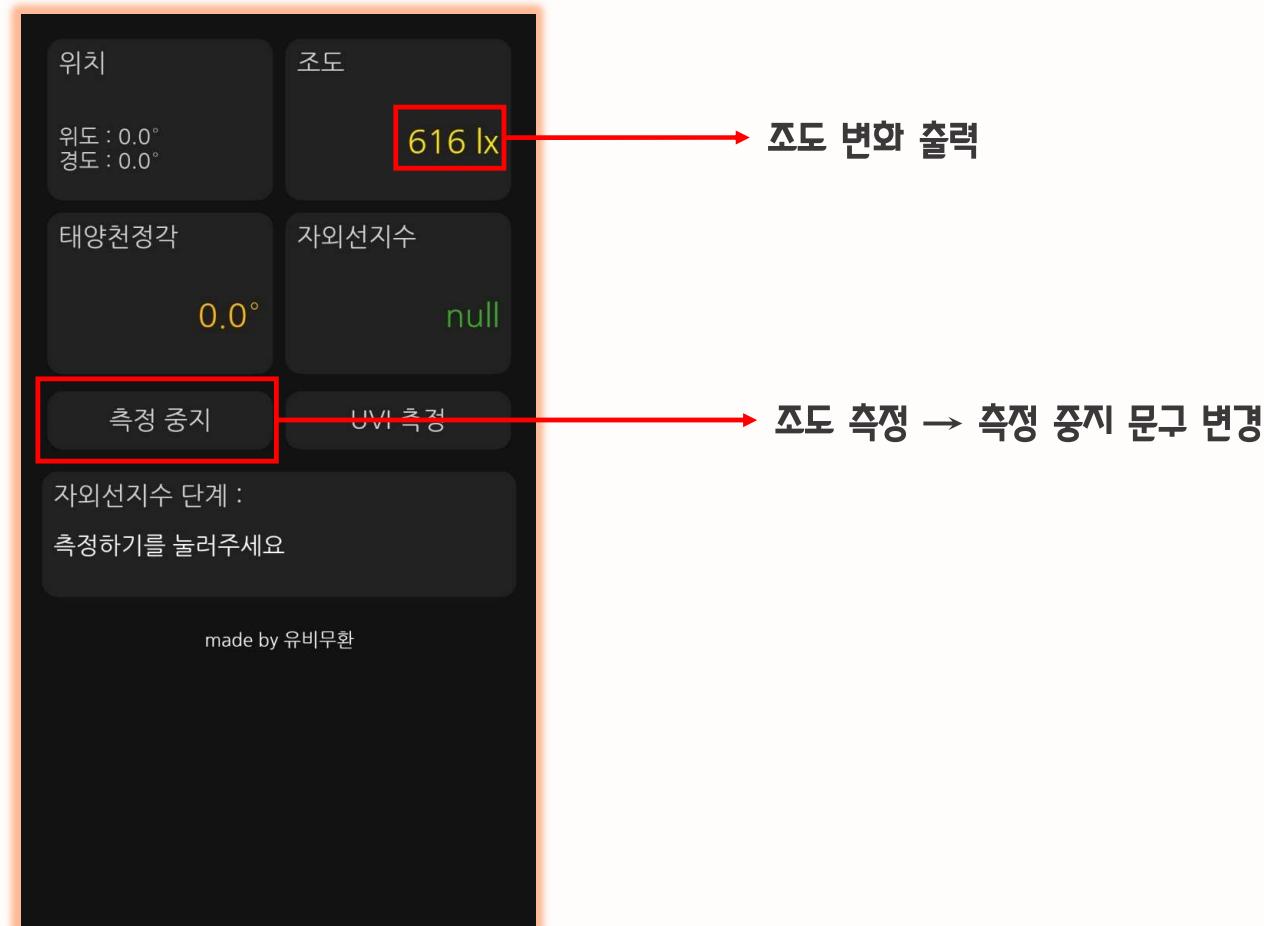


딥러닝 모델 다운로드 성공 시 문구 출력



## PART 4. 프로젝트 구현

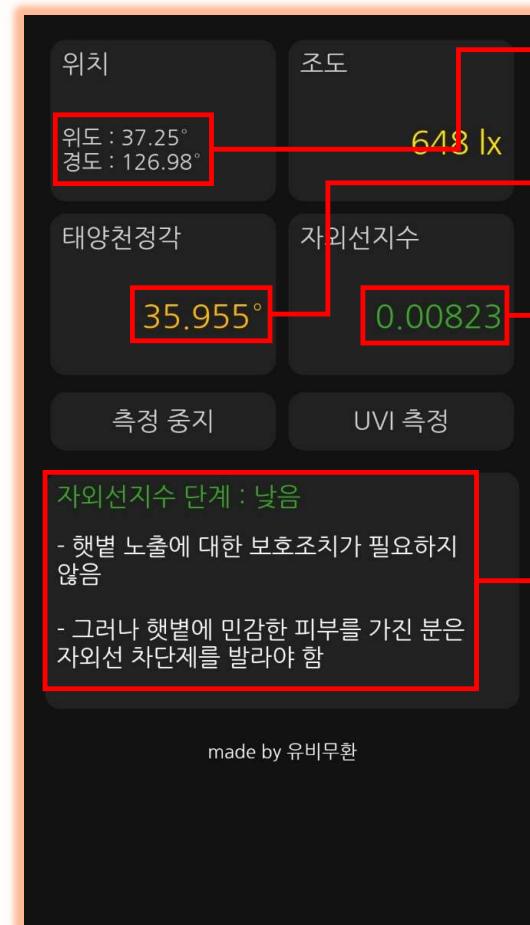
### 조도 측정





## PART 4. 프로젝트 구현

### UVI 측정



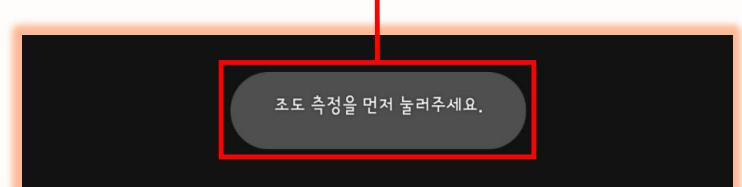
위치 측정 및 출력

태양천정각 계산 및 출력

UVI 측정 및 출력

UVI 단계 및 단계별 행동강령 출력

조도 측정 중이 아닐 시 안내 문구 출력





## PART 4. 프로젝트 구현

### 자외선지수 단계 별 활동 가이드

#### 자외선지수 단계 : 낮음

- 햇볕 노출에 대한 보호조치가 필요하지 않음
- 그러나 햇볕에 민감한 피부를 가진 분은 자외선 차단제를 발라야 함

#### 자외선지수 단계 : 매우높음

- 햇볕에 노출 시 수십 분 이내에도 피부 화상을 입을 수 있어 매우 위험함
- 오전 10시부터 오후 3시까지 외출을 피하고 실내나 그늘에 머물러야 함
- 외출 시 긴 소매 옷, 모자, 선글라스 이용
- 자외선 차단제를 정기적으로 발라야 함

#### 자외선지수 단계 : 보통

- 2~3시간 내에도 햇볕에 노출 시에 피부 화상을 입을 수 있음
- 모자, 선글라스 이용
- 자외선 차단제를 발라야 함

#### 자외선지수 단계 : 위험

- 햇볕에 노출 시 수십 분 이내에도 피부 화상을 입을 수 있어 가장 위험함
- 가능한 실내에 머물러야 함
- 외출 시 긴 소매 옷, 모자, 선글라스 이용
- 자외선 차단제를 정기적으로 발라야 함

#### 자외선지수 단계 : 높음

- 햇볕에 노출 시 1~2시간 내에도 피부 화상을 입을 수 있어 위험함
- 한낮에는 그늘에 머물러야 함
- 외출 시 긴 소매 옷, 모자, 선글라스 이용
- 자외선 차단제를 정기적으로 발라야 함

낮음 → 보통 → 높음 → 매우높음 → 위험 순서의 가이드 출력



- 본 프로젝트에서 제안한 모바일 환경에서의 UVI 산출과 더불어 사용자의 위치 별 UVI값들을 클라우드 서버에서 종합하여 배포함으로 한 실시간 UVI 맵을 제공하는 개발을 진행할 예정
- 다양한 계절 및 날씨 등 여러 환경에서의 추가 실험을 통해 UVI 산출치의 평균 오차를 줄이기 위한 방법을 모색 및 개발할 예정



## PART 5. 프로젝트 관리





## PART 5. 프로젝트 관리

### 리스크 관리

리스크 가능성 추정						
	HW	SW	HW 복잡도	SW 복잡도	의존성	Total
영향력	0.1	0.3	0.1	0.6	0.2	
Weight	0.1	0.2	0.1	0.4	0.2	1
P*Weight	0.01	0.06	0.01	0.24	0.04	0.36
리스크 심각성 추정						
	기술	비용	일정		Total	
심각성(변경)	0.4	0.1	0.6			
Weight	0.4	0.1	0.5		1	
P*Weight	0.16	0.01	0.30		0.47	
리스크 분석						
위험	심각성	대응 방안				
기술	0.16	참고문헌을 통한 개발 역량 강화				
비용	0.01	비용 재산정 및 요구사항 줄이기				
일정	0.30	WBS 관리를 통한 일정 모니터링				

$$\begin{aligned} \text{Risk} &= (0.36+0.47)-(0.36*0.47) \\ &= 0.6608 \end{aligned}$$

[ 마치며 ]

A photograph of a sailboat sailing on the water at sunset. The sun is low on the horizon, casting a warm glow over the scene. The boat's sails are partially visible, and the water reflects the sunlight. Overlaid on the image is the text "Q&A" in a white, sans-serif font.

Q&A



감사합니다