

## 1. 개발 과제의 요약

- ◇ 사용자가 걸음으로써 환경보호를 실천한다는 느낌을 주며 포인트를 적립하여 이를 통해 상품이나 기프티콘 같은 혜택을 받을 수 있는 어플
- ◇ 환경 보호 목적의 걷기를 실천한 지리적인 활동 영역을 의미하는 환경 발자국이라는 개념을 도입.
- ◇ 환경 보호 목적의 미션을 제공하여 추가적인 포인트를 획득할 수 있도록 함
- ◇ 사용자는 한번에 여러 앱테크 어플을 사용할 수 있으므로, 사용자를 공유하는 서비스로 접근.

## 2. 설계사양

### 가. 제품 요구사항

번호	요 구 사 항	D or W	비고
1	로그인 및 회원가입 기능	D	중요도 : 대
2	도보이동 위치 수집 기능	D	중요도 : 대
3	지도 표시 기능	D	중요도 : 대
4	광고시청 및 포인트 획득 기능	D	중요도 : 대
5	포인트 교환 기능	D	중요도 : 대
6	개인 프로필 확인 기능	D	중요도 : 중
7	환경 보호 모금 기능	W	중요도 : 중
8	환경 챌린지 기능	W	중요도 : 중

### 나. 설계사양

#### 1. 로그인 및 회원가입 기능

- 본 서비스는 개인별 정보의 유지를 필요로 하므로 무료 회원제를 채택한다.
- 우선적으로 Google, KakaoTalk 등 소셜 로그인을 통해 로그인 및 회원가입 절차를 간편화한다.  
(추후 자체적인 회원 가입 시스템 도입이 가능하나, 우선순위는 낮다.)
- 처음 앱을 실행 시 로그인을 해야 하며, 회원이 아니라면 회원 가입을 진행한다.
- 앱에서 로그인 내역을 기억해서 다음 접속 시 자동 로그인을 하여 사용성을 높인다.

#### 2. 도보이동 위치 수집 기능

- 사용자의 위치 정보를 바탕으로 일정 시간마다 사용자가 도보로 이동 중인지 아닌지를 판별한다.
- 사용자가 도보로 이동 중이면 해당 위치를 저장한다.
- 저장된 도보이동 위치 정보를 바탕으로 환경발자국 영역을 계산한다.
- 환경발자국 영역은 다음과 같이 정의된다.

도보이동 위치  $S = \{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)\}$ 가 주어졌을 때,  
 환경발자국영역  $A$ 는  $r$ 에 대해 다음과 같이 정의된다.  

$$A = \{(x, y) | \forall (a, b) \in S, \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2} < r\}$$

### 3. 지도 표시 기능

- 사용자는 환경발자국 및 아이템이 증강된 지도를 확인할 수 있다. Google Maps API를 이용한다.
- 환경발자국 내에 균일분포로 아이템이 생성된다.

### 4. 광고시청 및 포인트 획득 기능

- 환경발자국 내의 아이템을 터치하면 포인트를 획득할 수 있다. 포인트는 상점에서 실물상품과 교환할 수 있다.
- 아이템 터치 시 일정 확률로 추가적인 포인트를 받을 수 있고 환경모금에도 기여되는 광고보기 이벤트가 실행된다.

### 5. 포인트 교환 기능

- 포인트로 구매할 수 있는 상품을 조회할 수 있다.
- 획득한 포인트를 상품과 교환하면 바코드쿠폰 형식의 이미지를 다운로드 받을 수 있다.

### 6. 개인 프로필 확인 기능

- 개인 프로필 화면에서 개인정보, 획득한 포인트, 탄소저감량, 쿠폰 구매 내역 등이 표시된다.
- 사용자 환경설정 등 기타 옵션을 제공한다.

### 7. 환경 보호 모금 기능

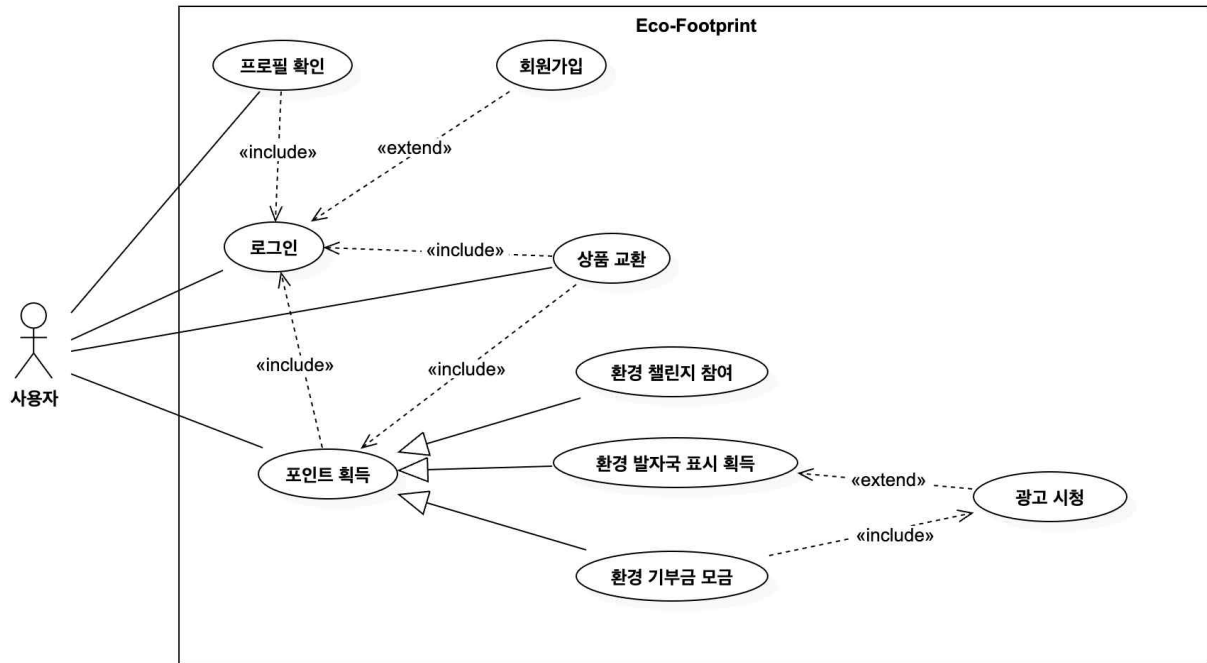
- 사용자가 환경 모금을 조회 및 참여할 수 있다.
- 환경 모금 참여 시 해당 모금에 일정 금액이 기여되는 광고를 시청한다.

### 8. 환경 챌린지 기능

- 사용자는 “쓰레기줍기, 텀블러 이용하기, 대중교통 이용하기” 등 사진으로 인증 가능한 환경 챌린지에 참여할 수 있다.
- 사용자는 여러 명의 사용자로 구성된 환경 챌린지 방을 조회 및 참여할 수 있다.
- 사용자는 매일 현장에서 즉석으로 찍은 사진으로 환경 활동을 인증한다.
- 각 인증 사진은 환경 챌린지 방에 업로드되며, 사용자들이 서로 인증사진을 승인하고, 승인 완료 시 포인트를 받을 수 있다.

### 3. 개념설계안

#### ◇ 유스케이스도



#### ◇ 유스케이스 시나리오

이름	로그인	관련 액터	사용자
설명	사용자가 사용자 인증을 위해 서비스에 로그인하는 유스케이스		
사건흐름	기본 흐름	1. 사용자에게 사용 가능한 소셜 로그인 목록을 보여준다. 2. 사용자가 서비스가 제공하는 소셜 로그인 중 하나를 선택한다. 3. 사용자가 선택한 소셜 서비스에 로그인한다. 4. 소셜 로그인 인증 정보와 맞는 사용자로 인증되어 로그인된다.	
	대안 흐름	1-A 앱에 로그인 정보가 저장되어 있으면 저장되어 있는 로그인 정보로 자동으로 로그인된다.	
	예외 흐름	4-A 서비스에 사용자 정보가 없는 사용자는 '회원가입' 유스케이스로 진행된다.	
조건	사전 조건	없음	
	사후 조건	1. 로그인 정보가 앱에 저장된다. 2. 사용자 정보가 앱에 저장된다.	

이름	회원가입		관련 액터	사용자
설명	사용자가 서비스에 등록되어 있지 않은 사용자라면, 서비스에 사용자를 등록하는 유스케이스			
사건흐름	기본 흐름	1. 사용자가 서비스에 소셜 계정을 연동하는 것에 동의할지 묻는 창을 보여준다. 2. 사용자가 소셜 계정 연동에 동의한다. 3. 사용자의 소셜 계정이 서비스에 등록된다. 4. 사용자에게 입력해야 할 기본적인 개인정보 항목을 보여준다. 5. 사용자가 개인정보를 입력한다.		
	대안 흐름	없음		
	예외 흐름	2-A 사용자가 소셜 계정 연동에 동의하지 않으면 로그인되어 있는 소셜 계정을 로그아웃하고 '로그인' 유스케이스의 시작으로 복귀한다.		
조건	사전 조건	1. 사용자가 서비스에 등록되어 있지 않는다. 2. 로그인을 시도하여 소셜 서비스에 로그인을 성공한다.		
	사후 조건	1. 로그인 정보가 앱에 저장된다. 2. 사용자 정보가 앱에 저장된다.		

이름	프로필 확인		관련 액터	사용자
설명	사용자의 프로필을 확인하는 유스케이스			
사건흐름	기본 흐름	1. 사용자가 '프로필' 메뉴를 선택한다. 2. 사용자에게 사용자 프로필을 보여준다.		
	대안 흐름	없음		
	예외 흐름	없음		
조건	사전 조건	사용자 로그인이 되어 있다.		
	사후 조건	없음		

이름	환경발자국 표시 획득		관련 액터	사용자
설명	사용자가 생성된 환경발자국 표시를 터치하는 유스케이스			
사건흐름	기본 흐름	1. 사용자에게 지도 상에 사용자가 이동한 경로에 따른 영역을 표시하고 그 영역 안에 터치 가능한 표시를 생성하여 제공한다. 2. 사용자가 표시를 터치한다. 3. '포인트 획득' 유스케이스가 진행된다.		
	대안 흐름	2-A 1. 일정 횟수 이상 표시를 터치하면 '광고 시청' 유스케이스가 진행된다. 2. '광고 시청' 유스케이스 종료 후 '포인트 획득' 유스케이스가 진행된다.		
	예외 흐름	없음		
조건	사전 조건	1. 사용자 로그인이 되어 있다. 2. 사용자가 일정 거리 이상을 도보로 이동한다.		
	사후 조건	없음		

이름	환경 기부금 모금		관련 액터	사용자
설명	사용자가 광고 시청을 통해 환경 기부금을 모금하는 유스케이스			
사건흐름	기본 흐름	1. 사용자가 '환경 기부금 모금' 메뉴를 선택한다. 2. 사용자에게 현재 모금 중인 환경 기부금 목록을 보여준다. 3. 사용자가 모금하고자 하는 환경 기부금을 선택하고 '광고 보기' 버튼을 클릭한다. 4. '광고 시청' 유스케이스가 진행된다. 5. 사용자에게 얼마의 환경 기부금을 모금하였는지를 보여준다. 6. '포인트 획득' 유스케이스가 진행된다.		
	대안 흐름	없음		
	예외 흐름	3-A 1. 사용자가 선택한 환경 기부금에 일정 횟수 이상 모금하였을 때 '모금 횟수를 초과했습니다.'라는 화면을 보여준다. 2. 사용자가 다른 환경 기부금을 선택하여 계속 진행하거나 환경 기부금을 선택하지 않고 유스케이스를 종료한다.		
조건	사전 조건	사용자 로그인에 되어 있다.		
	사후 조건	없음		

이름	환경 챌린지 참여		관련 액터	사용자
설명	사용자가 환경 챌린지에 참여하는 유스케이스			
사건흐름	기본 흐름	1. 사용자가 '환경 챌린지' 메뉴를 선택한다. 2. 사용자에게 현재 진행중인 환경 챌린지 목록을 보여준다. 3. 사용자가 환경 챌린지 중 하나를 선택한다. 4. 사용자에게 환경 챌린지 내용과 인증 방법을 보여준다. 5. 사용자가 환경 챌린지 내용을 수행하고 인증 방법에 맞게 인증한다. 6. 사용자의 인증을 확인한다. 7. '포인트 획득' 유스케이스가 진행된다.		
	대안 흐름	없음		
	예외 흐름	6-A 사용자의 인증이 적절하지 않을 경우 '인증에 실패했습니다'라는 문구를 보여주고 유스케이스가 종료된다.		
조건	사전 조건	사용자 로그인에 되어 있다.		
	사후 조건	없음		

이름	포인트 획득		관련 액터	사용자
설명	사용자가 포인트를 획득하는 유스케이스			
사건흐름	기본 흐름	1. 사용자에게 포인트를 지급한다. 2. 사용자에게 획득한 포인트의 양을 보여준다.		
	대안 흐름	없음		
	예외 흐름	없음		
조건	사전 조건	1. 사용자 로그인에 되어 있다. 2. 다음 중 하나의 유스케이스가 진행되었다. a. 환경발자국 표시 획득 b. 환경 기부금 모금 c. 환경 챌린지 참여		
	사후 조건	없음		

이름	광고 시청		관련 액터	사용자
설명	사용자가 광고를 시청하는 유스케이스			
사건흐름	기본 흐름	1. 사용자에게 광고를 보여준다. 2. 사용자가 광고를 본다.		
	대안 흐름	없음		
	예외 흐름	없음		
조건	사전 조건	1. 사용자 로그인에 되어 있다. 2. 다음 중 하나의 유스케이스가 진행되었다. a. 환경발자국 표시 획득 b. 환경 기부금 모금		
	사후 조건	없음		

이름	상품 교환		관련 액터	사용자
설명	사용자가 획득한 포인트로 상품을 교환하는 유스케이스			
사건흐름	기본 흐름	1. 사용자가 '상품 교환' 메뉴를 선택한다. 2. 사용자에게 포인트로 교환할 수 있는 상품의 목록을 보여준다. 3. 사용자가 교환하고자 하는 상품을 선택한다. 4. 사용자에게 선택한 상품에 해당하는 페이지를 보여준다. 5. 사용자가 '상품 교환하기' 버튼을 선택한다. 6. 사용자가 보유 중인 포인트를 상품에 해당하는 포인트만큼 감소한다. 7. 사용자에게 상품을 제공한다.		
	대안 흐름	없음		
	예외 흐름	5-A 사용자가 보유 중인 포인트가 부족할 경우 '포인트가 부족합니다.' 라는 화면을 보여주고 상품 교환이 취소된다.		
조건	사전 조건	사용자 로그인에 되어 있다.		
	사후 조건	없음		

```

graph TD
    Start(( )) --> Q1{사용자 정보가 앱에 저장되어 있는가?}
    Q1 -- No --> Login[사용자 로그인]
    Q1 -- Yes --> Q2{회원 정보가 서버에 저장되어 있는가?}
    Q2 -- No --> Signup[회원가입]
    Q2 -- Yes --> MainMenu[ ]
    
    MainMenu --> Location[위치 정보 수집]
    MainMenu --> MyPage[마이페이지]
    MainMenu --> Points[포인트 획득]
    MainMenu --> Cancel[상품 구매 취소]
    
    Location --> SaveLoc[사용자 위치 저장]
    Location --> Wait[일정 시간 대기]
    SaveLoc -- Yes --> Wait
    Wait --> Location
    
    MyPage --> Profile[프로필]
    MyPage --> Challenge[챌린지]
    MyPage --> Reward[리워드]
    MyPage --> Env[환경]
    MyPage --> Donate[기부]
    MyPage --> Product[상품]
    
    Profile --> SelectP[프로필 선택]
    SelectP --> ProfileEdit[프로필 화면]
    ProfileEdit --> BackP[뒤로가기 버튼 선택]
    ProfileEdit --> MyPage
    
    Challenge --> SelectC[챌린지 선택]
    SelectC --> ChallengeList[챌린지 화면]
    ChallengeList --> NewC[새 챌린지 개설]
    ChallengeList --> EditC[챌린지 개설 화면]
    ChallengeList --> BackC[뒤로가기 버튼 선택]
    ChallengeList --> MyPage
    
    Reward --> SelectR[리워드 선택]
    SelectR --> RewardList[리워드 화면]
    RewardList --> BackR[뒤로가기 버튼 선택]
    RewardList --> MyPage
    
    Env --> SelectE[환경 모금 선택]
    SelectE --> EnvList[환경 모금 화면]
    EnvList --> BackE[뒤로가기 버튼 선택]
    EnvList --> MyPage
    
    Donate --> SelectD[기부 목록 선택]
    SelectD --> DonateList[기부 확인 화면]
    DonateList --> BackD[뒤로가기 버튼 선택]
    DonateList --> MyPage
    
    Product --> SelectPr[상품 목록 선택]
    SelectPr --> ProductList[상품 상세 페이지]
    ProductList --> BackPr[뒤로가기 버튼 선택]
    ProductList --> Cancel
    
    ChallengeList --> SelectCh[진행중인 챌린지 선택]
    SelectCh --> ChallengeJoin[챌린지 참여 화면]
    ChallengeJoin --> ChallengeProgress[챌린지 진행 화면]
    ChallengeJoin --> BackCh[뒤로가기 버튼 선택]
    ChallengeJoin --> MyPage
    
    ChallengeProgress --> SelectCP[사용자 인증 화면 선택]
    SelectCP --> UserAuth[사용자 챌린지 인증 화면]
    ChallengeProgress --> SelectCP2[멤버 인증 화면 선택]
    SelectCP2 --> MemberAuth[멤버 챌린지 인증 화면]
    
    UserAuth --> Submit[인증 사진 제출]
    Submit --> BackUA[뒤로가기 버튼 선택]
    Submit --> MyPage
    
    MemberAuth --> Approve[인증 승인하기 버튼 선택]
    Approve --> Approved[인증 승인]
    Approve --> BackMA[뒤로가기 버튼 선택]
    Approve --> MyPage
    
    BackP --> MainMenu
    BackC --> MainMenu
    BackR --> MainMenu
    BackE --> MainMenu
    BackD --> MainMenu
    BackPr --> MainMenu
    BackUA --> MainMenu
    BackMA --> MainMenu
  
```

Google Map상에 환경발자국 영역을 어떻게 표현할 것인지에 대한 아이디어이다. Google Maps API에서 임의의 영역을 표시하는 방법으로 마커(이미지)와 도형이 있었다. 여기서 환경발자국 영역이 동적으로 바뀌는 상황을 전제하기 때문에 정적인 이미지를 이용하는 방식은 제외하였다. 맵 상에 도형을 그

리는 방법은 1) 직사각형, 원 등 기본도형 그리기 2) 여러 개의 정점으로 정의되는 다각형 그리기가 있다. 이 같은 표현의 방법들로 다음의 정의에 근사하는 환경발자국 영역을 표현하여야 한다.

도보이동 위치  $S = \{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)\}$ 가 주어졌을 때,  
 환경발자국영역  $A$ 는  $r$ 에 대해 다음과 같이 정의된다.  
 $A = \{(x, y) | \forall (a, b) \in S, \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2} < r\}$

그리하여, 영역의 표현 및 그에 따른 계산 방법에 대한 후보는 다음과 같다.

#### 1. 여러 개의 원으로 표현

- 환경발자국을 여러 개의 원 기본도형으로 그린다.
- 각 도보이동 위치를 중심으로 원을 그린다.
- 추가적인 계산이 필요 없기 때문에 계산 오버헤드는 낮다.
- 도보이동 위치가 매우 많을 것으로 예상하므로 표현 오버헤드가 높다.

#### 2. 다각형으로 표현 + polygon union algorithm

- 환경발자국을 여러 개의 정점으로 정의되는 다각형으로 그린다.
- 새로운 도보이동 시마다 해당 위치를 중심으로 하는 원에 근사하는 다각형을 기존 다각형에 계속해서 union한다. 알고리즘은 다음과 같다. (js코드, turfjs 라이브러리 사용)

```
let totalArea = turf.polygon(); // create empty polygon

while(let currentPos = await getCurrentPos()) { // get current position
    let circle = turf.circle(currentPos, radius); // create circle like polygon
    totalArea = totalArea.union(circle, totalArea); // union polygons
}
```

- 주요 함수는 union이며 시간복잡도는  $O(n \log n)$ 이다. (n은 다각형의 모든 정점 수)

#### 3. 다각형으로 표현 + polygon buffer algorithm

- 환경발자국을 여러 개의 정점으로 정의되는 다각형으로 그린다.
- 도보이동 위치를 잇는 lineString으로부터 일정 반경 떨어져있는 경계선을 나타내는 buffer polygon을 계산한다. 알고리즘은 다음과 같다. (js코드, turfjs 라이브러리 사용)

```
let movePath = turf.lineString(); // create empty line string
let totalArea = turf.polygon(); // create empty polygon

while(let currentPos = await getCurrentPos()) { // get current position
    movePath = turf.lineString([...movePath.geometry.coordinates,
                                currentPos.geometry.coordinates]); // add point to move path
    totalArea = turf.buffer(movePath, distance); // calculate buffer polygon
}
```

- 주요 함수는 buffer이며, 시간복잡도는  $O(n \log n)$ 이다. (n은 다각형의 모든 정점 수)

### ◇ 환경챌린지 인증사진의 승인 방법

#### 1. 사용자 교차 승인

- 환경 챌린지를 여러 명의 사람이 참여할 수 있는 방을 통해 참여할 수 있다.
- 각 사용자가 인증사진을 올리면 다른 사용자가 인증사진에 대해 챌린지를 완수했는지를 판단하고 승인 여부를 결정한다.
- 사용자 교차 승인을 촉진하기 위해서는 각 유저별 인증사진 승인여부 결정을 리워드 수량에 대



한 조건으로 설정한다.

## 2. 관리자 승인

- 환경 챌린지를 개인화할 수 있다.
- 관리자가 직접 챌린지 완수 여부를 확인하고 승인한다.
- 관리자용 승인 앱을 따로 배포해야 한다.

## 3. 인공지능 승인

- 환경 챌린지를 개인화할 수 있다.
- 인공지능이 사진을 분석해서 해당 환경 챌린지를 수행했는지 여부를 확인하고 승인한다.

# 4. 평가 및 분석

## 가. 평가 기준

### ◇ 환경발자국 영역의 표현 및 계산

1. 계산 오버헤드 : 영역 계산의 오버헤드 상: 앱 이용에 지연이 1초 이상 생길 것으로 예상, 중: 1초 미만의 지연이 생길 것으로 예상, 하: 앱 지연이 없을 것으로 예상)
2. 표현 오버헤드 : 영역 표현의 오버헤드 (상: 앱 이용에 지연이 1초 이상 생길 것으로 예상, 중: 1초 미만의 지연이 생길 것으로 예상, 하: 앱 지연이 없을 것으로 예상)
3. 구현 복잡도 : 해당 기능의 구현이 얼마나 어렵고 복잡한지 (상: 개발 일정을 초과할 것으로 예상, 중: 개발 일정에 무리가 있을 것으로 예상 하: 개발 일정에 전혀 무리가 없을 것으로 예상)

### ◇ 환경챌린지 인증사진의 승인 방법

1. 사용자 경험 : 사용자 경험을 얼마나 증진하는지 (상: 기능사용의 동기부여 정도가 높다, 중: 기능사용의 동기부여 정도가 중간이다, 하: 기능사용의 동기부여 정도가 낮다)
2. 확장가능성 : 해당 기능이 많은 유저수에 대해서도 대응할 수 있는지 (상: 사용자 수가 많더라도 추가적인 비용이 들지 않음, 하: 사용자 수가 많을수록 추가적인 비용이 발생)
3. 구현 복잡도 : 해당 기능의 구현이 얼마나 어렵고 복잡한지 (상: 개발 일정을 초과할 것으로 예상, 중: 개발 일정에 무리가 있을 것으로 예상 하: 개발 일정에 전혀 무리가 없을 것으로 예상)

## 나. 평가 내용

### ◇ 환경발자국 영역의 표현 및 계산

#### 1. 여러 개의 원으로 표현

- 1.1. 계산 오버헤드(하) : 없음
- 1.2. 표현 오버헤드(상) : 매우 큼. 원이 겹치는 영역이 넓어서 비효율적. 각 원이 페이지 상의 서로 다른 개체이기 때문에 페이지를 느리게 함
- 1.3. 구현 복잡도(하) : 매우 단순

#### 2. 다각형으로 표현 + polygon union algorithm

- 2.1. 계산 오버헤드(중) : 다각형의 정점 개수  $N$ 에 대해  $O(N\log N)$ 의 계산복잡도를 가진다.
- 2.2. 표현 오버헤드(중) : 다각형 오버레이 API를 호출한다. 정점의 개수가 어느 정도 있어 오버헤

드가 있을 것으로 예상.

2.3. 구현 복잡도(중) : 구현 난이도가 어느 정도 있음.

3. 다각형으로 표현 + polygon buffer algorithm

3.1. 계산 오버헤드(중) : 다각형의 정점 개수  $N$ 에 대해  $O(N\log N)$ 의 계산복잡도를 가진다.

3.2. 표현 오버헤드(중) : 다각형 오버레이 API를 호출한다. 정점의 개수가 어느 정도 있어 오버헤드가 있을 것으로 예상.

3.3. 구현 복잡도(중) : 구현 난이도가 어느 정도 있음.

결론: 환경발자국을 다각형 오버레이를 이용해 표현한다. 환경발자국 영역의 계산에 있어서 각 알고리즘의 장점을 살리기 위해 전역적으로는 polygon union algorithm을 사용하되, 국지적으로는 polygon buffer algorithm을 사용한다.

◇ 환경챌린지 인증사진의 승인 방법

1. 사용자 교차 승인

1.1. 사용자 경험(상) : 여러 사용자가 챌린지에 함께 참여한다는 경험이 사용자의 기능 사용에 동기를 부여할 것이다.

1.2. 확장가능성(중) : 사용자가 많아질 때 서버 부하가 생길 수 있다.

1.3. 구현 복잡도(중) : 챌린지 방의 개설 및 교차승인 시스템을 구현해야 하기 때문에 구현 복잡도가 있다.

2. 관리자 승인

2.1. 사용자 경험(중상) : 여러 사용자가 함께 참여하는 경험을 제공하지 않기 때문에 사용자 교차 승인의 경우보다 이용의 동기가 낮을 것이다.

2.2. 확장가능성(하) : 관리자가 사진을 확인하고 승인하기 때문에 이용자가 많을수록 관리자의 노동력이 더 필요하다.

2.3. 구현 복잡도(중) : 관리자용 앱을 추가로 배포해야 하기 때문에 구현 복잡도가 있다.

3. 인공지능 승인

3.1. 사용자 경험(중상) : 여러 사용자가 함께 참여하는 경험을 제공하지 않기 때문에 사용자 교차 승인의 경우보다 이용의 동기가 낮을 것이다.

3.2. 확장가능성(중) : 사용자가 많아질 때 서버 부하가 생길 수 있다.

3.3. 구현 복잡도(상) : 팀 내 인공지능 관련 지식이 부족하기 때문에 구현 복잡도가 높다.

결론: 확장가능성이 있고 사용자 경험이 좋으며 구현 복잡도가 매우 높지 않은 사용자 교차 승인을 사용한다.