열섬 현상 완화 프로젝트 기획서

1. **프로젝트 개요.**

| **작성 일자** | 2024-12-24 |
| --- | --- |
| **프로젝트 기간** | 2024-12-20 ~ 2024-01-02 |
| **팀 구성** | 이은표  이종호  이지아 |
| **프로젝트 목표** | 장기간 축적된 도심 및 주변 지역의 기상 데이터를 분석하여, 도시화와 열섬 현상 간의 상관관계를 규명하고, 도시 발전 및 열섬 완화 전략 수립에 필요한 정보를 제공한다. |

1. **프로젝트 상세 배경**

2040 서울도시기본계획과 같이 대한민국의 주요 도시는 장기적인 발전 계획을 수립하며, 이를 위해 연구기관 및 건설업체와 협력하여 도시 발전 방향을 제시하고 있습니다. 뉴욕과 싱가포르 역시 NYC Planning, URA Singapore 등과 같은 기구를 통해 장기 계획을 수립하고 이를 대중에 공개하고 있습니다.

하지만 이러한 도시 계획 수립 초기 단계에서 지자체들이 기초적인 자료를 수집하고 활용할 수 있는 표준화된 플랫폼이 부족합니다. 특히 열섬 현상 완화와 같은 환경 이슈는 도시의 구조, 녹지 공간, 건축 자재, 기후 데이터 등 다각적인 요인이 복합적으로 작용하기 때문에, 이를 체계적으로 분석하고 예측할 수 있는 모델이 필요합니다.

이에 저희는 장기간 축적된 도시 기상 데이터와 환경 요인을 학습한 AI 모델을 활용하여, 열섬 현상을 완화할 수 있는 최적의 환경 조건과 도시 설계 방향성을 제시하는 사이트를 제공하고자 합니다.

1. **타겟 클라이언트**

* 주요 타겟층
  + 지방 자치 단체 및 도시 계획 설립자.
  + 환경 NGO, 건설사
  + 특정 도시에 장기 거주 목적을 가져 해당 도시의 환경이 어떻게 변화할지 정보를 수집하고자 하는 사람.
* 주요 서비스
  + 주변 환경과 도시 밀집도 등을 고려한 열섬 효과 시각화
  + 열섬 효과로 인한 미세먼지 밀집도 증가율 예상치 출력
  + 불쾌지수 상승량 예측.

1. **프로젝트 단계 구성**

**1) 데이터 수집 및 전처리**

| 라이브러리 | api, pandas, scrapy, folium, skedule |
| --- | --- |
| 상세 구성 | 데이터 수집 사이트 선정 후 자동화로 수집 이후 데이터 가공 |
| 요구 사항 | scrapy의 일정 관리 모듈과 python 내부의 전처리 모델로 수집한 데이터를 주기별로 전처리하여 DB에 업로드 |
| 구현 방법 | 1. 기상청    1. 기상청 : 공공 데이터 api를 통해 접근. 장기간의 날씨 데이터를 수집. skedule 라이브러리를 통해 매달 1일 전 월 데이터를 수집해서 DB에 업로드 하도록 세팅. 2. 도시 녹지 정보    1. 환경부 : 연간 도시 녹지 정보 data에 scrapy와 selenium을 활용하여 연간 정보를 수집하도록 세팅.    2. google maps : google maps api를 통해 원하는 범위의 위, 경도 위성 사진 data를 받고, 색 구분을 통해 녹지 범위와 비율을 확인.  skedule 모듈을 통해 년 단위 or 6개월 단위로 세팅. 3. 정보 가공    1. 정형 데이터의 경우 pandas를 활용하여 데이터를 분석.  머신 러닝 or 딥러닝을 통해 예측 모델 구현    2. 지리 정보의 경우 tensorflow와 open api를 통해 녹지 비율과 지역을 찾아내는 모델 구현.  기상청의 관측소 위치 정보를 기반으로 지역 별, 도심 내 위치별 온도 맵 구현. |

**2. 수집 데이터 DB 구성 설계**

| 툴 | MySQL, MongoDB |
| --- | --- |
| 상세 구성 | 들어오는 데이터 구분하여 업로드 |
| 요구 사항 | 전처리된 데이터를 DB에 업로드 하는 과정을 만들고 해당 DB가 머신러닝 모델에 적합한 데이터를 제공할 수 있게끔 DB 구조를 설계. |
| 구현 방법 | 1. 기상청 데이터    1. 기상청 데이터를 시간, 일 단위로 구분하여 mySQL DB에 업로드.   아래의 db diagram으로 세팅.     1. 환경부 녹지 비율 데이터    1. 위의 diagram, land\_use 데이터에 카테고리화 시켜 mySQL에 업로드. 2. google maps api 위성사진    1. google maps api에서 위도 경도를 세팅하여 필요한 영역만 출력.    2. google maps api를 통해 위성 사진을 받고, 용량 확보와 학습의 편의성을 위해 해상도를 줄임. openCV 활용.    3. 색상 정보를 묶어 클러스터링.    4. 메타데이터를 생성해서 mongoDB에 업로드. |

**3. Deep Learning 모델 제작**

| 툴 | TensorFlow, sci-kit learn |
| --- | --- |
| 상세 구성 | 딥러닝 모델 설계 |
| 요구 사항 | 수집한 데이터를 바탕으로 학습한 여러 모델을 비교, 분석하여 가장 적절한 모델 선정 및 추가적인 파라미터 조정. |
| 구현 방법 | sci-kit learn의 전처리 모델을 활용하여 기본적인 결과 값을 확인.   경향성이 보인다면 해당 방향을 target으로 잡아 딥러닝 모델 제작.  시계열 데이터와 여러 외적 요인에 의한 상호작용이 있으므로 LSTM, GRU 모델 활용.  1년 단위로 추가된 데이터를 재훈련. |

**2-1 모델을 적용할 웹 개발**

| 툴 | Django |
| --- | --- |
| 상세 구성 | 주요 변수를 입력하면 결과를 출력해줄 사이트 제작 |
| 요구 사항 | 미래 계획을 입력하면 학습시킨 모델로 결과값을 출력하고 시각화해서 자료를 출력하는 사이트 제작. |
| 구현 방법 | ploty dash를 사용하여 구현. |