

Busan science high school

2023 Ocean ICT Festival **2023 BOIF**

B QR 코드 영역 QR 삽입 후 테두리 삭제 08

Youtube 영상 QR

미세 플라스틱이 발생한 지역의 해류데이터로 이동경로와 제거방법을 알려주는 프로그램 개발

MicroFinder

1302 김민서 1305 손지민

주제 선정 동기 및 목적과 기대효과

미세 플라스틱이 발생한 지역의 위도와 경도를 입력하면 자동으로 해류 데이터 를 입력 받아 미세플라스틱의 이동경로를 추적하여 지도에 나타내어주고 제거 방법을 알려주는 프로그램을 개발하여 미세 플라스틱 제거가 활성화될 수 있도 록 할 것이다. 이 프로젝트를 통해 미세플라스틱의 이동경로를 쉽게 추적할 수 있게 됨으로써 같은 시간, 같은 비용으로 더 많은 양의 미세 플라스틱을 제거할 수 있으리라 생각한다. 현재 해양오염의 가장 큰 문제인 미세플라스틱의 제거가 활성화되면 해양오염의 악화를 제재할 수 있을 것이다. 또한 미세플라스틱 제거 방법에 대해서도 알려주기 때문에 학습적 도움도 줄 수 있다.





코드

1. 유속, 유향 웹크롤링

```
import selenium
from selenium import webdriver
from selenium.webdriver.common.by import By
import math
import re
driver = webdriver.Chrome()
lat = float(input('위도 : '))
lon = float(input('경도 : '))
URL = f'https://earth.nullschool.net/#current/ocean/surface/currents/orthographic=-229.81,34.91,17697/loc={lon},{lat}
speed = driver.find_element(By.XPATH, "/html/body/main/div[3]/div[2]/div[2]/div")
speed_data = speed.text
if speed_data == ''
    tonum = ['land']
    tonum = [speed_data]
tonum_list = []
for i in tonum:
   if i == 'land'
        tonum_list.append('land')
        speed_data = re.findall('\d+', i)
        tonum_list.append([speed_data[0], int(speed_data[1]) + float(speed_data[2]) / 100])
for i in range(0, len(tonum_list)):
    if tonum_list[i] == 'land':
        tonum_list.pop(i)
        break
current_speed = []
current_direct = []
for i in tonum_list:
    if i == 'land':
        current_speed.append(0)
        current_direct.append(0)
    else
        current_direct.append(float(i[0]))
        current_speed.append(i[1])
print(current_speed)
print(current_direct)
driver.quit()
위도: 35.161
경도 : 130.269
```

2. 입자추적식 계산

[0.03]

[170.0]

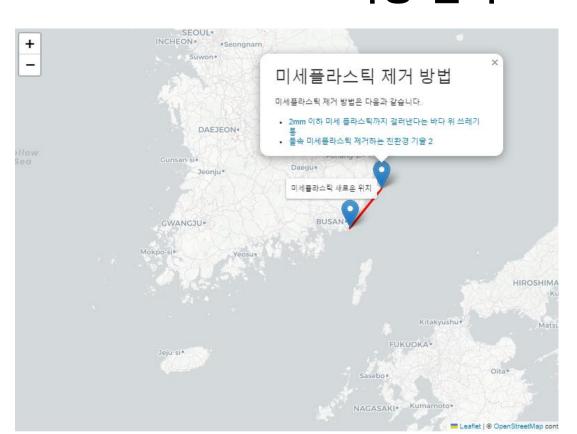
```
!pip install sympy
import sympy
import random
xis, xts, xi, xt, uix, uiy, N, ei, ts = sympy.symbols('xis xts xi xt uix uiy N ei ts')
b=lon
u=float(current_speed[0])
m=float(current_direct[0])
c=math.cos(m)*u
d=math.sin(m)*u
e=random.randint(-1,1)
g=0.0001
h=float(input('ts(h)'))
f1=sympy.Eq(xi+uix*ts/111.32+N*(2*ei*ts)**0.5*0.001-xis, 0) #위도 계산
f2=sympy.Eq(xt+uiy*ts/111.32+N*(2*ei*ts)**0.5*0.001-xts, 0) #경도 계산
f1=f1.subs(uix, c)
f1=f1.subs(ts, h)
f1=f1.subs(xi, a)
f1=f1.subs(xt, b)
f1=f1.subs(N, e)
f1=f1.subs(ei, g)
f2=f2.subs(uiy, d)
f2=f2.subs(xi, a)
f2=f2.subs(xt, b)
f2=f2.subs(N, e)
f2=f2.subs(ei, g)
f2=f2.subs(ts, h)
xis=sympy.solve(f1)
xts=sympy.solve(f2)
print(xis)
print(xts)
ts(h)120
[35.1913340020448]
```

3. 지도에 나타내기

[130.280210366868]

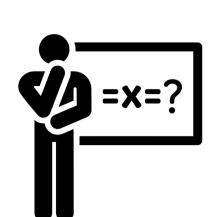
```
!pip install folium
import warnings
warnings.filterwarnings('ignore')
import folium
center = [lat, lon]
marker_lat = float(xis[0])
marker_Ing = float(xts[0])
marker_location = [marker_lat, marker_lng]
m = folium.Map(location=center, tiles='cartodbpositron', zoom_start=13)
folium.Marker(center, popup='미세플라스틱 최초 위치', tooltip='미세플라스틱 최초 위치').add_to(m)
popup_content = """
<style>
   .custom-popup {
      max-width: 300px;
<h3>미세플라스틱 제거 방법</h3>
이세플라스틱 제거 방법은 다음과 같습니다.
<a href="https://youtu.be/d5QTU3vTrUs">2mm 이하 미세 플라스틱까지 걸러낸다는 바다 위 쓰레기통 </a>
<a href="https://youtu.be/iXeJL4hxD18">물속 미세플라스틱 제거하는 친환경 기술 2</a>
folium.Marker(marker_location, popup=folium.Popup(popup_content, max_width=300), tooltip='미세플라스틱 새로운 위치').add_to(m)
folium.PolyLine(locations=[center, marker_location], color='red').add_to(m)
```

최종 결과





융합분야



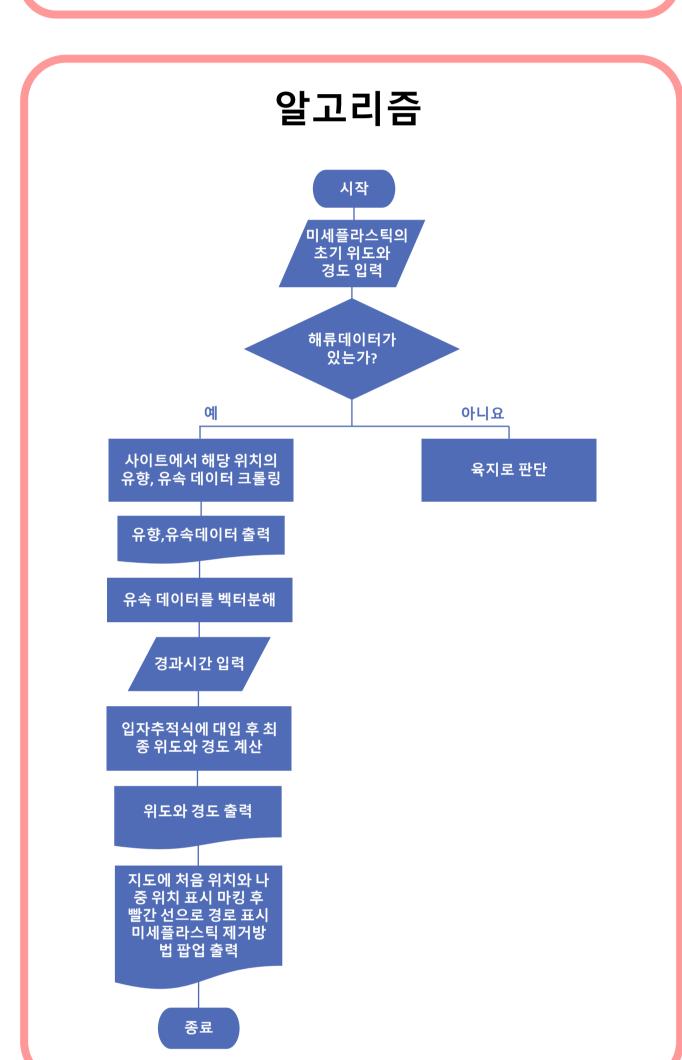




과학 기술의 발전에 따라 인류가 사용하는 소재는 지속적 으로 변해왔고 그중 특히 플라스틱은 인류에게 새롭고 편 안한 삶을 선물해주었으나 환경에 큰 피해를 입히고 있다. 일반적으로 플라스틱은 완전히 분해되기까지 수백 년이 걸리고 이들은 자연환경을 돌아다니며 더 작은 입자인 미 세플라스틱으로 변하게 된다. 해양 미세플라스틱은 해양 생물의 체내에 축적되어 분해가 되지 않은 채로 이를 소비 하는 상위 포식자들에게 영향을 미친다.

 $x_i(z, t + \Delta t) = x_i(z, t) + u_i(x_i, z, t)\Delta t + N\sqrt{2\varepsilon_i\Delta t}$ 이 식은 미세플라스틱 입자의 추적을 위한 식으로 여기서 x_i 는 입자의 종, 횡 방향 위치, z는 입자의 연직 위치, u_i 는 종, 횡 방향 유속, ε_i 는 종, 횡 방향 난류확산계수, N 은 (-1, 1)의 난수이다.

박인환, 서일원, 이선미(2022), "하천 내 미세플라스틱 거동 예측을 위한 준3차원 입 자추적모형개발"



주요 코드

Selenium 모듈과 math 모듈, re 모듈을 import해준다. Float함 수를 이용하여 원하는 위치의 위도와 경도를 실수 값으로 입 력 받고 드라이버에 이를 저장한다. Selenium 라이브러리로 XPATH를 가져와 유속과 유향을 웹크롤링한다.

if와 else를 이용하여 해류데이터가 없는 경우 육지로 판단해 tonum_list에 land를 추가하여 예외로 처리해주고 해류데이 터가 존재하는 경우 re라이브러리로 가져온 속도 정보 부분 에서 숫자만 속도 데이터로 저장하는 토큰화 과정을 거쳐준 다. 이 과정을 거치는 이유는 예를 들어 사이트에서는 205@0.12와 같이 유향@유속의 형태로 나타내기 때문에 이 를 우리가 원하는 형태로 바꿔주는 과정이 필요하기 때문이 다. 우리가 입력한 위치가 육지일 경우 데이터가 필요 없으 므로 이를 삭제해주도록 한다.

이 과정들을 통해 tonum list에는 [유향, 유속] 형태로 데이터 가 저장되게 되고 편의를 위해 유속, 유향을 각각 유속 리스 트, 유향 리스트로 나누어 저장하고, 이때 육지데이터는 예 외 처리한 후 저장된 유속과 유향을 출력한다.

Sympy 모듈과 random 모듈을 import해주고 미지수를 설정 해준 후 편의를 위해 사용할 상수와 데이터를 한 문자로 나 타내어 준다. 경과 시간을 사용자로부터 입력 받고 sympy 모 듈을 이용하여 입자추적방정식을 작성하고 식에 우리가 가 지고 있는 데이터를 대입하여 나중 위도와 나중 경도를 계산 하여 출력한다.

Folium 모듈을 import해준다. 처음 위치 좌표를 잡아주고 이 전 코드에서 구한 위도와 경도를 좌표 형식으로 바꾼다. 지 도를 생성하고 미세플라스틱의 최초 위치를 마커로 나타내 준다. 팝업을 생성하여 미세플라스틱 제거 방법에 대한 유튜 브 영상을 링크로 달아준다. 미세플라스틱의 최종 위치를 마 커로 나타내 준다. 두 마커 사이에 빨간 선을 추가하여 이동 경로를 간단하게 나타내어 준다.



느낀 점

1302 김민서: 미세플라스틱에 대한 관심을 갖고 관련 기사 들은 읽어왔지만 실제 조사와 코딩을 통해 미세플라스틱에 대해 더 자세하게 알게 되었다. 입자 추적식을 바탕으로 유 속, 유향, 경과시간을 이용해 미세플라스틱 입자의 위치를 알아본 것에서 의미가 있다고 생각한다. 추후에 미세플라스 틱 제거에 대한 코딩을 더 진행해보고 싶다.

1305 손지민: 평소 미세플라스틱으로 인한 해양오염에 관 심이 많아 이와 관련된 기술 개발에 대해서 자주 찾아보곤 했었다. Ocean ICT Festival을 통해 팀원과 해류 데이터와 입

자 추적식을 이용하여 미세 플라스틱의 위치를 대략적으로

추적하는 프로그램을 코딩해보니 북반구, 남반구, 동경, 서

경을 나누어서 나타내 주는 더 발전된 프로그램을 개발해보

고 싶어 졌고 추후에 기회가 된다면 진행해보고 싶다.