

경기도 용인시 폐마스크 수거함 위치 추천 엔진 개발

김성진*, 하연석^o

*명지전문대학 ICT융합공학과,

^o명지전문대학 ICT융합공학과

e-mail: ict214548@mjc.ac.kr*, stonechoiqwe@naver.com^o

Development of an engine for recommending the location of waste mask collection boxes in Yongin, Gyeonggi-do

Sung Jin Kim*, Yeon Seok Ha^o

*Dept. of ICT Convergence Engineering, Myongji College,

^oDept. of ICT Convergence Engineering, Myongji College

● 요약 ●

본 논문에서는 코로나 19 확산에 따른 마스크 생산량 급증에 따라 폐마스크 수거함을 배치하는 경기도 용인시에 데이터를 기반으로 한 수거함 위치 추천을 목표로 하는 프로젝트를 소개한다. 해당 프로젝트는 전국 표준노드 링크와 건축물 용도 API를 활용했으며 데이터 전처리와 메모이제이션 기법 등으로 적절한 시간 안에 결과가 도출되도록 위치 추천 엔진을 개발했다. 개발 완료된 엔진으로부터 도출된 결과를 바탕으로 폐마스크 수거함을 배치한다면 보다 효과적인 결과로 이어질 것으로 기대된다.

키워드: 빅데이터 분석(Bigdata Analysis), 그래프 탐색(graph search), 코로나19(COVID-19)

I. Introduction

2019년 말 코로나19 등장과 2020년 초 코로나19 확산에 정부는 방역 정책을 단계적으로 확대했다. 해당 정책은 마스크 생산량 급증과 폐마스크로 인한 환경 문제로 이어졌다. 이에 정부, 시민 단체 등은 공모전, 캠페인 등 다양한 경로로 폐마스크의 환경 문제를 홍보하고 처리 방안에 대한 아이디어를 수집했다. 또 대한민국 경기도 용인시는 폐마스크 수거를 위해 용인시 특정 지역에 수거함을 설치하여 운영 중이다. 용인시의 폐마스크 수거함은 현재 시범 사업으로 운영되지만, 점차 그 수와 지역이 확대될 것으로 전망된다. 하지만 수거함 위치가 주민, 수거 담당자가 접근하기에 적절하지 않다면 폐마스크 수거율에 악재로 작용할 것이다. 따라서 본 논문은 수거함 배치도 도출 엔진 개발로 용인시의 폐마스크 수거에 일조하는 것이 목표인 프로젝트를 소개한다.



Fig. 1. Mask Production

II. Preliminaries

1. Data structure

컴퓨터 과학의 발전에 데이터 저장 방식에 대한 이슈가 제기되었으며 이를 다루는 것이 자료구조이다. 자료구조는 대표적으로 스택, 큐, 배열, 트리 등이 있다. 프로그램 설계에 있어 적절한 자료구조를 활용하여 복잡도를 개선할 수 있다.

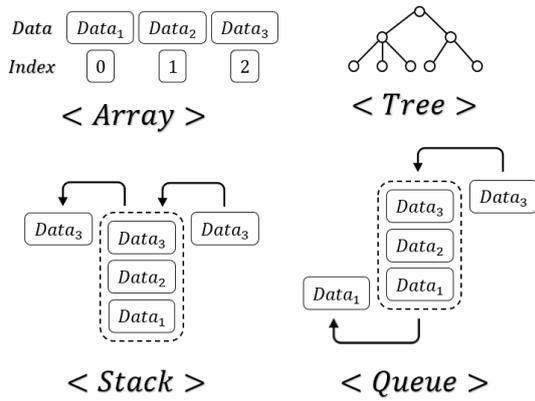


Fig. 2. Data Structure

2. Graph Search

그래프의 두 지점 사이의 경로를 탐색하는 것을 그래프 탐색이라 한다. 대표적인 그래프 탐색 알고리즘으로는 너비 우선 탐색(BFS)과 깊이 우선 탐색(DFS)이 있다. BFS는 시작 노드에서 가까운 노드부터 방문하는 탐색법이고 DFS는 시작 노드에서 특정 경로를 우선하여 깊이 있게 탐색하는 기법이다.

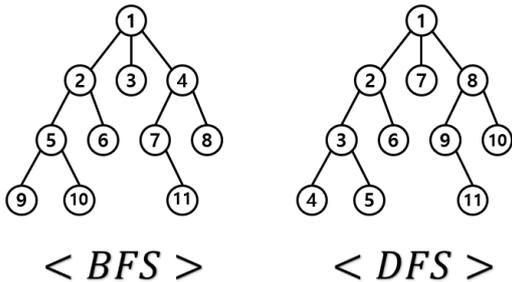


Fig. 3. Graph Search

III. The Proposed Scheme

1. Data

1.1 데이터 선정

Fig. 4.는 용인시 주민들의 쓰레기 배출 시간과 대한민국 국민의 평균 활동 시간을 나타낸 것이다. 이 두 자료는 용인시 주민들의 대부분이 쓰레기 폐기와 동시에 다용도 건물을 경유하는 것으로 해석할 수 있다. 따라서 해당 프로젝트는 노드 링크, 건물 위치, 건물 용도 데이터를 활용한다.

생활 이동 데이터



Fig. 4. Data Collection Background Graph

1.2 데이터 전처리

노드 링크 데이터는 전국의 데이터로 주어지므로 불필요한 탐색을 줄이기 위한 전처리는 필수적이다. 용인시의 위도, 경도는 Fig. 5.와 같으므로 노드 링크 데이터를 해당 조건으로 제한하여 불필요한 탐색을 제거했다.



Fig. 5. Latitude And Longitude Range

건물 위치, 건물 용도 데이터는 법정동 코드를 요청번호로 송수신이 이루어지므로 위도, 경도는 고려 대상이 아니다. 하지만 건축물 용도 코드의 경우 전처리가 필요하다. Table. 1.은 건물 용도 코드 색인으로 해당 프로젝트는 거주용 건물과 다용도 건물을 각각 "01000", "02000", "03000", "04000"으로 간주하여 진행했다.

Table 1. Building Use Code

Code	Mean
01000	단독주택
02000	공동주택
03000	제1종근린생활시설
04000	제2종근린생활시설
05000	문화및집회시설
06000	종교시설
07000	판매시설
08000	운수시설
09000	의료시설

2. Graph search algorithm

Fig. 6과 같이 두 노드 사이에서 발생할 수 있는 경로 중 짧은 거리를 가질수록 주민들이 해당 경로를 사용할 가능성이 높다. 그러므로 개발된 엔진은 탐색된 경로들에 링크가 속하는 정도를 상대적으로 시각화하고 무한 반복 방지를 위해 탐색할 경로의 거리값을 제한한다. 또한 탐색이 완료된 두 노드는 메모이제이션 기법으로 재탐색을 방지함으로써 복잡도를 개선했으며 해당 알고리즘을 시각화하면 아래와 같다.

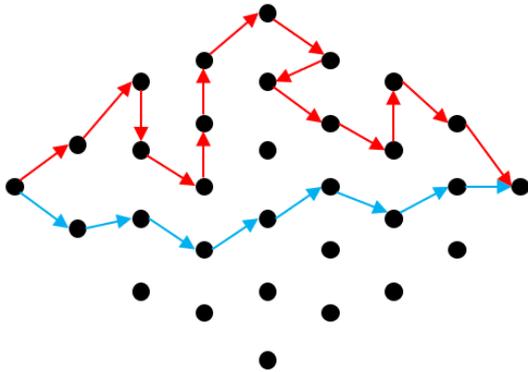


Fig. 6. Possible Path Between Two Nodes.

입력의 노드, 그리고 이와 연결되어 있는 노드 집합 N 을 반환하는 함수 $Node()$ 와 이 사이의 거리 집합 D 를 반환하는 함수 $Distance()$ 이 주어지고 탐색 결과를 저장하는 디서너리를 M , 경로 가능 조건 상수를 P , 탐색된 경로의 거리를 H , 시작 노드를 s , 종료 노드를 t , 탐색 중인 노드를 n , 탐색 중인 경로의 거리를 h 라고 할 때 두 노드 사이 $P > H$ 를 만족하는 경로를 탐색하는 함수 $F()$ 는 Fig. 7, 8, 9, 10 이다.

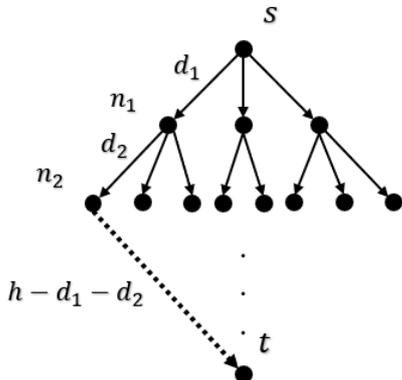


Fig. 7. Algorithm Visualization

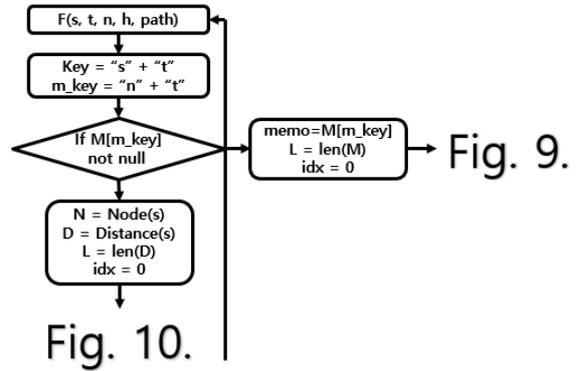


Fig. 8. Flowchart_1

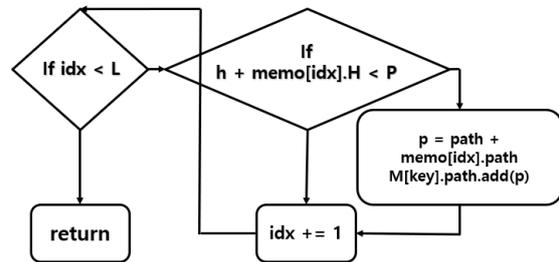


Fig. 9. Flowchart_2

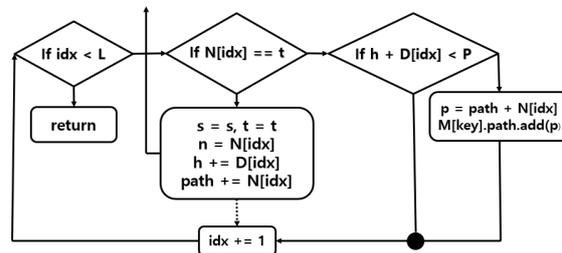


Fig. 10. Flowchart_3

IV. Conclusions

본 논문은 코로나19 확산으로 인한 마스크 생산량 급증에 발맞춰 페마스크 수거에 앞장서는 경기도 용인시에 효율적인 수거함 위치를 제공할 수 있는 엔진 개발을 목표로 하는 프로젝트를 소개하였으며 이것을 개발하는 데에 전국 표준노드 링크와 건축물 용도 API가 활용 되었다. 개발 완료된 엔진은 주어진 링크들이 탐색 된 경로들에 속하는 정도를 3등급으로 나누고 등급이 높을수록 진한 색으로 표기한다. 또한 거주용 건물과 다용도 건물의 위치가 가까워 s 와 t 가 동일한 경우는 그 정도를 상대적으로 표기한다. 현재까지 개발 완료된 엔진으로 용인시 전체 데이터를 입력하여 결과를 얻을 수 있지만 단순한 그래프 탐색 기법만을 구현한 것이기 때문에 지리, 경제, 문화적 측면에서 적절한 도출물을 제시했다고 간주할 수 없다. 그러므로 해당 프로젝트는 신뢰도 높은 결과를 얻기 위해 각각의 노드 사이의 관계를 정의, 갱신하는 알고리즘을 추가할 예정이다.

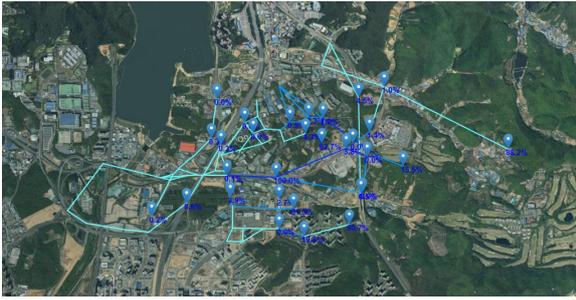


Fig. 11. Test Result

REFERENCES

- [1] The Official site of FAO from url : <https://www.fao.org/>
- [2] Moon Hangil, OECD Food Security Discussion Trends, 2018
- [3] Gomez, M., Mejia, A., Ruddell, B.L. et al. Supply chain diversity buffers cities against food shocks. Nature 595, 250-254 (2021)
- [4] Kosis Agricultural Area Survey from url : https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1EB001&conn_path=I3
- [5] Kosis general agricultural survey from url : https://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2745
- [6] Kosis survey of grain consumption from url : https://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2745
- [7] Korea Customs Service Import and export by item by country from url : <https://unipass.customs.go.kr/ets/>