

RSE 데이터를 이용한 경로 생성 및 OD 추정¹

Path Generation and OD Estimation Using RSE Data

정준석

홍익대학교 소프트웨어융합학과

joonseok99@hongik.ac.kr

송혜원 정문영

한국전자통신연구원 스마트데이터연구실

{hwonsong, mchung}@etri.re.kr

Joonseok Chung

Department of Software Convergence, Sejong Campus, Hongik University

Hyewon Song, Moonyoung Chung

Smart Data Research Section, Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

RSE (Road Side Equipments) 데이터를 활용하여 파편적으로 차량들의 경로를 유추해볼 수 있다. 이 데이터는 대략적인 경로를 파악할 수 있지만 전체적인 이동 경로를 정확히 추적하는 데에는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 RSE 데이터를 시간을 기준으로 연결하여 각 차량의 이동경로를 보다 사실적으로 생성하고, 이렇게 생성한 경로 데이터 이용하여 차량이 출발한 지점과 도착한 지점을 추정하는 방법을 제안한다. 이를 통해 얻은 O/D (Origin/Destination) 정보는 도시 교통 흐름 분석 등 다양한 응용에 활용할 수 있다.

1. 서 론

본 연구에서는 O/D 예측을 위해 실데이터로는 RSE 데이터를 활용하였는데, RSE 데이터는 특정 위치에 있는 기기를 이용해 지나가는 차량을 감지하고 있기 때문에 차량의 전체 경로를 얻을 수 없다. 따라서 이런 데이터를 모아서 이음으로 경로를 생성할 수 있다.

사용하는 데이터로 6 월 25 일에 하루동안 수집된 대전시의 RSE 데이터를 사용했다. 추가적으로 ITS 국가 교통정보센터에서 제공하는 표준 노드/링크의 셰이프파일(shapefile)과 대한민국 행정구역에 대해서 읍면동을 기준으로 나눠진 셰이프파일을 이용하였다.

RSE는 차량에 부착된 OBU 장치를 기반으로 자료 수집이 되는데 2023년 7월 기준 하이패스 단말기 보급률은 96.5%로 채택할 만한 중요한 데이터이다. RSE의 GPS 정보를 이용하여 표준노드링크와 매칭시킨 후, RSE를 지나간 차량의 OBE_ID를 추적하여 다익스트라 알고리즘을 이용해 전체 경로를 추정한 후, 이로부터 O/D 데이터를 추출하였다.

2. 관련 연구

여러 교통 관련 연구를 할 때 기초 데이터로 O/D 데이터들이 사용되는데 RSE 데이터를 이용해서 다양한 교통 예측을 한다[1]. 본 연구에서는 RSE 데이터를 가공하여 경로를 추정하고 다양한 정보들을 추출해내는데 신뢰성 있고 추출해 놓은 데이터가 표준 노드/링크에 매칭되어 있기 때문에

통용성 있는 자료로 활용할 가치가 있을 것이다.

본 연구에선 RSE 데이터를 이용해 경로를 추정할 때 다익스트라 알고리즘을 활용한다. 표준 링크에서의 길이(length) 속성을 경로를 찾을 것을 기대할 수 있고 다양한 최소 경로를 구하는 논문에서 다익스트라 알고리즘이 사용되었다[2].

3. 데이터 전처리

본 연구를 진행하기 위해서 RSE 구간정보와 표준링크가 매핑되어 있는 데이터를 활용하여 RSE 지점의 위치를 얻었다.

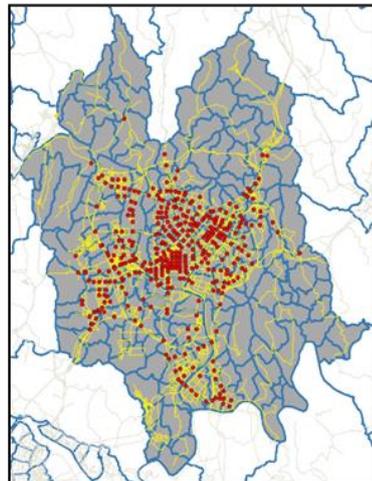


그림 1 대전시의 RSE 위치

¹ 이 논문은 2024년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.

RS-2024-00361319, 예외 상황 합성데이터 생성 및 인공지능 예측 모델 고도화 기술 개발)

그림 1 은 RSE 의 위치 정보를 지도 위에 빨간색 점으로 나타낸 것이다. 또한 이 위치정보들을 기반으로 RSE 가 위치한 동 정보도 알아낼 수 있다.

RSE 데이터에서 신뢰성 있는 자료를 추출하기 위해서 오류가 있는 데이터인 필터링 정상 데이터들만 필터링 해주고 중복 데이터들을 제외해주었다.

4. 경로 생성

경로를 생성하기 위해 RSE 데이터를 사용하는 이유는 기존에 사용하던 VDS 는 특정 지점의 교통량 정도의 정보만 수집할 수 있어서 차량의 경로를 구하는 데에는 한계가 있지만 RSE 데이터는 차량의 고유한 OBE_ID 도 수집할 수 있어서 차량의 경로를 추정할 수 있는 데이터다. 하지만 RSE 수집장치가 모든 링크에 있는 것이 아니기 때문에, 차량이 지나간 경로를 예측할 수 있는 RSE 수집 데이터는 매우 희소하다.

따라서, 차량의 출발점으로부터 도착지점에 이르는 전체 경로를 알아낼 수 없다. 수집되지 않은 구간에 대해서는 차량의 전체 이동 경로를 얻어내기 위해서 다익스트라 알고리즘을 이용해 연결되지 않은 구간 사이의 특정 노드에서 특정 노드까지의 최소경로를 구했다. 다익스트라 알고리즘은 가중치가 있는 그래프에서 최소경로를 구하기 적합한 알고리즘인데 표준 링크 데이터에는 링크의 길이 속성을 가지고 있다. 이를 가중치로 두어 현실에서의 최소경로를 찾아낼 수 있다.

다익스트라 알고리즘에 시작 NODE_ID 와 도착 NODE_ID 가 주어지면 표준 링크 데이터에서 시작 NODE_ID 에서 갈 수 있는 모든 링크들을 길이에 기반한 우선순위 큐에 넣고 연결된 노드들을 지나가면서 도착 노드에 도달할 때까지의 경로의 데이터인 지나온 NODE_ID 들과 지나온 LINK_ID 를 반환하면서 추정된 경로를 표준 노드/링크로 알 수 있다.

RSE 데이터에서 파편적인 경로만 알 수 있기 때문에 어떤 데이터가 특정 차량 경로의 시작이고 끝인지를 알아내는 과정이 필요하다. 본 연구에서는 이 경로를 트립(trip)이라고 지칭하고 운전자가 30 분 이상 머물게 되면 이 트립의 도착점이라고 판단하기로 하였다.

RSE 데이터들로 트립 데이터를 생성하기 위해 특정 OBE_ID 에서 시간 순으로 정렬한 후 시간이 30 분 이상 차이나지 않으면 같은 트립으로 보고 이전 데이터의 현재 RSE 와 현재 데이터의 현재 RSE 까지의 경로를 다익스트라를 이용해 추정하여 저장한다.

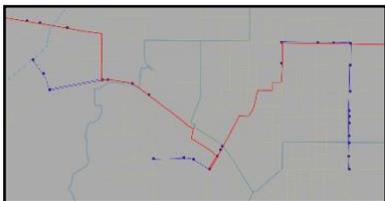


그림 4 특정 차량의 RSE 데이터 경로 시각화

그림 2 와같이 생성된 트립 데이터에는 차량에 대한 정보, 경로에 대한 정보 등이 포함되어 있어서 차량들의 출발점과 도착점을 분석해낼 수 있다.

5. O/D 추정

경로 데이터를 생성함으로써 활용될 여지가 큰 OD 데이터를 생성해보았다. RSE_ID 와 동 데이터가 매칭되어 있기 때문에 시작 RSE_ID 와 도착 RSE_ID 를 가져와서 출발 동, 도착 동을 알아낸 후 한눈에 알아보기 쉽게 이동량을 카운트해서 6 월 25 일 대전시의 동 간 교통량 데이터를 추출하였다.

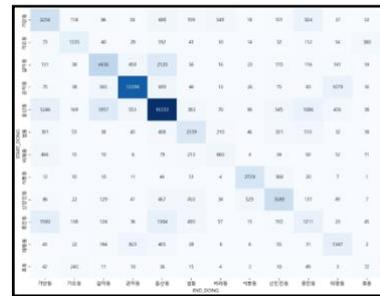


그림 3. 6월 25일 대전시의 동 간 교통량

6. 결론

본 논문에서는 대전시의 RSE 데이터를 이용해 전체 경로 생성 및 O/D 추정하는 방법을 제안하였다. 전처리 해서 신뢰성을 높인 RSE 데이터를 국가 교통정보센터에서 제공하는 표준 노드/링크에 매칭시켜서 다익스트라 알고리즘을 이용해 차량들의 경로를 추정해내어 활용할 여지가 큰 데이터 셋을 얻어낼 수 있었다. 실제 차량들의 경로를 얻어내면 O/D 추정 등 다양한 교통 예측에 활용할 수 있다는 점에서 의미가 있다.

다만, RSE 데이터가 전수 데이터가 아니므로 이를 기반으로 생성한 O/D 는 실제 교통량을 반영하지 못한다는 한계가 있다. 따라서, 향후 연구에서는 VDS 나 스마트교차로 등 다양한 수집 데이터를 이용하여 O/D 를 보정하는 방법을 얻으려고 한다.

참고문헌

- [1] 권동현, 김인희, 이창희. (2021-11-10). 그래프 딥러닝 모델 기반 RSE 검지기 교통량 데이터 예측연구. 대한교통학회 학술대회지, 제주.
- [2] 문지혜, 위세영, 유시환. (2018-06-20). 다익스트라 ^{*} 알고리즘: 최소검색비용 최적경로 탐색. 한국정보과학회 학술발표논문집, 제주.