

서울시 청소년들을 위한 교통 데이터 분석 기반의 단거리 버스 노선 선정

이윤진⁰, 강민혜*, 김서영*, 김경훈**, 김정은*

⁰공주대학교 소프트웨어학과,

*공주대학교 소프트웨어학과,

**공주대학교 컴퓨터공학과

e-mail: eyungenius@gmail.com⁰, {hye0925, qwee0328}@smail.kongju.ac.kr*,

rudgns4541@gmail.com**, jekim@kongju.ac.kr*

A Selection of Short-Turn Bus Routes based on Traffic Data Analysis for Adolescents in Seoul

Yun-jin Lee⁰, Min-hye Kang*, Seo-young Kim*, Gyeong-hun Kim**, Jungeun Kim*

⁰Dept. of Software, Kongju National University,

*Dept. of Software, Kongju National University,

**Dept. of Computer Science and Engineering, Kongju National University

● 요약 ●

본 논문에서는 서울특별시 청소년들을 위해 버스 차내 혼잡을 완화하기 위한 단거리 버스 노선을 제안한다. 버스 이용률이 높고 청소년 거주 비율이 높은 행정구역을 선정 후 등교 시간에 승하차량이 많은 구간과 차내 혼잡이 학교 인근까지 이어지는 노선을 추출하였고, 이를 기반으로 새로운 단거리 버스를 제안한다. 최종적으로 선정된 노선은 단방향 수요가 강해 Dijkstra Algorithm을 이용하여 최단 거리 공차 회송 노선을 선정하였다.

키워드: 단거리 버스(Short-turn Bus), 교통 데이터(Traffic Data), 데이터 분석(Data Analysis)

I. Introduction

서울시는 대중교통 수단이 다양하여 편리한 이용이 가능하지만, 차내 혼잡이 심한 출퇴근 시간에는 아직도 많은 불만이 쏟아지고 있다. 서울시 통계자료에 따르면 청소년들이 통학 시 가장 많이 이용하는 교통수단은 버스로 청소년들 역시 등하교 시간에 차내 혼잡으로 많은 어려움을 겪고 있다. 따라서, 본 연구는 청소년들의 등교 시 편의 증진을 위해 등교 시간대 높게 나타나는 차내 혼잡을 완화하고자 새로운 단거리 버스 노선을 제안하고자 한다.

다람쥐 버스는 출퇴근 시간대 특정 구간에서 발생하는 차내 혼잡을 해소하기 위한 단거리 버스로 시범 운행 결과, 혼잡빈도가 39.5% 감소, 버스 이용객이 16.5% 증가하는 등 그 효과가 입증되었다. 이와 관련하여 차내 혼잡을 반영해 단거리 버스 도입구간의 우선순위를 산정[1]하는 등 여러 연구가 진행되고 있다.

II. Overall Framework

1. Data

Table 1. Data Set

Data	Source
서울시 생활 이동 인구	서울 열린데이터 광장
서울시 주민등록인구	서울 열린데이터 광장
서울시 버스 승하차 인원	서울 열린데이터 광장
대중교통 이용량 지표	교통카드 빅데이터 통합정보 시스템
초중등학교 위치	공공데이터 포털
서울시 버스정류소 위치	서울 열린데이터 광장
서울 버스 운행노선 현황	서울특별시 교통정보센터

Table 1은 본 연구에서 사용된 데이터셋을 나타낸다. 이중 분석에 가장 많이 사용된 데이터는 서울시 버스 승하차 인원 정보이며 총 2,568,965행으로 이루어져 있다.

2. Method

Table 1의 데이터 중 서울시 생활 이동 인구, 주민등록인구, 대중교통 이용량 지표에서 청소년에 대한 데이터를 이용해 연평균을 구한 후 AHP 기법으로 가중치를 적용하고, 이를 정규화해 버스 이용률이 높으며 청소년이 다수 거주하는 행정구역을 선정하였다. Table 2는 그 결과를 나타내며, 최종적으로 노원구를 분석 대상 행정구역으로 선정하였다.

Table 2. AHP Ranking Of Districts

District	Figure	Ranking
노원구	0.300	1
강남구	0.294	2
송파구	0.268	3

Table 1의 데이터 중 초중등학교 위치, 버스정류소 위치, 버스 승하차 인원, 버스 운행노선 현황 데이터를 이용해 노원구의 중고등학교 주변 400m에 있는 버스 정류장들을 대상으로 등교 시간대(7~8시간 대)에 하차량이 많은 상위 15개 버스 정류장을 자라는 노선을 선정하였다. 그 중, 승차량이 많은 구간에서 시작된 혼잡구간이 학교 인근 정류장까지 지속해서 발생하는 노선을 선정하였다. 차내 혼잡도는 중형 시내버스 기준으로 재차 인원 36명 이상일 때 혼잡으로 정의하였으며, 재차 인원은 '(기존 재차 인원 + 승차량 - 하차량)'을 사용하여 구하였다.

혼잡구간이 연속적으로 발생하는 노선 중 ['202', '1155', '1156'] 노선은 경기권에서 혼잡한 상태로 넘어오지만 노원구에서의 탑승은 매우 적게 나타난다. 이는 서울시 청소년들을 위한 노선이라는 연구 취지에 적합하지 않아 제외하였으며, 최종적으로 선정된 노선은 '노원 11'의 노일초등학교에서 상계역까지의 구간, '102'의 서울창동터주 앞에서 중계역1번출구까지의 구간이다.

선정된 두 노선 모두 단방향에 대한 혼잡도만 높게 산출되기 때문에 수요가 적은 방향은 공차 회송 방식을 이용해 버스의 배차간격을 줄였다. 공차 회송을 위해 Dijkstra Algorithm을 사용하였으며, 출발지와 도착지 사이의 큰 도로의 교차로를 노드로 하여 노드 사이의 거리를 이용해 최단 거리를 구하였다.

3. Results

최종적으로 선정된 노선은 Fig.1과 같다. Fig.1에서 빨간색 노선이 노원11, 초록색 노선이 102번의 최종 노선, 파란색이 공차 회송 노선이다.

III. Conclusion

본 논문에서는 서울시 청소년의 등교 시 편의 증진을 위해 새로운 단거리 버스 노선을 제안한다. 노선 선정을 위한 행정구역을 선정 후, 해당 구를 지나는 버스 노선 중 승차량이 많고, 학교 인근에서 하차량이 많은 노선 중 연속적인 혼잡구간을 위주로 선정하였으며, 최단 거리 공차 회송을 통해 한정된 자원 내에서 버스의 공급을 증가시키고자 하였다.

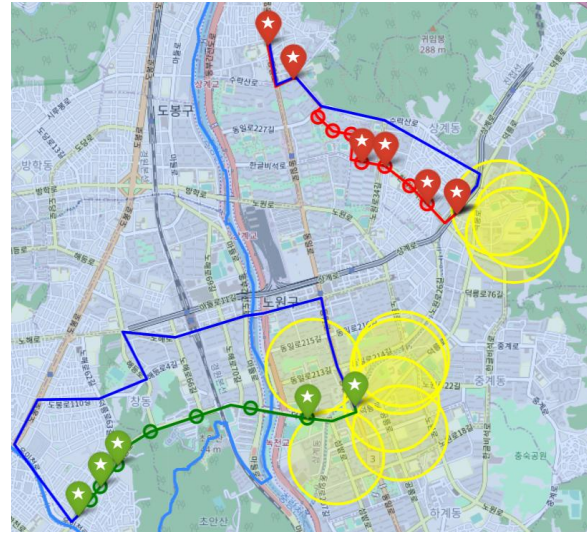


Fig. 1. Final Selected Routes

본 연구에서는 중형 시내버스를 기준으로 하여 혼잡 기준을 정의하였지만 다양한 크기의 버스를 병행 운행하는 노선을 고려해줄 필요가 있다. 또한 노원구가 아닌 다른 행정구역에 대해 본 연구를 적용한다면 등교 시간대 청소년들의 대중교통 이용 편의를 증진할 수 있을 것이라 기대한다.

ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 2022년 교육부의 국립대학 육성사업 연구지원에 의하여 연구되었음.

REFERENCES

- [1] Sedong Moon, Dong-Kyu Kim, Shin-Hyung Cho, "A Prioritization Method Considering Trip Patterns to Introduce Short-turn Buses", The Korea Institute of Intelligent Transport Systems, Vol. 18, No. 5, pp. 1-18, October, 2019. DOI:10.12815/kits.2019.18.5.1
- [2] Sedong Moon, Ho-Chul Park, Dong-Kyu Kom, Methodology to decide turnback points of short-turn buses for minimizing crowding cost, The KOR-KST conference, pp. 534-538, KAIST IT Convergence Campus, South Korea, September, 2018.