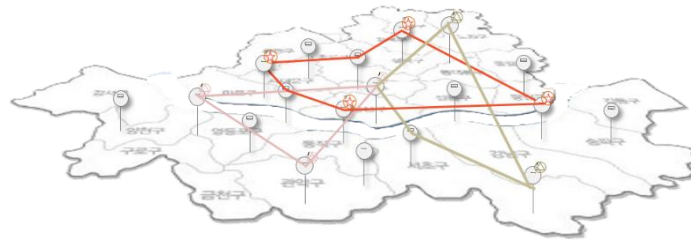

그래프 연관규칙 기반의 시내버스 관광노선 개발을 통한 외국인 관광객의 버스이용 만족도 개선



DataTouR

서울시 외국인 관광객 수는 증가하였지만, 2013년의 대중교통에 대한 불편함이 2012년에 비해 크게 증가하여 기존 개선 방안들이 효과가 없다는 것을 확인

요약

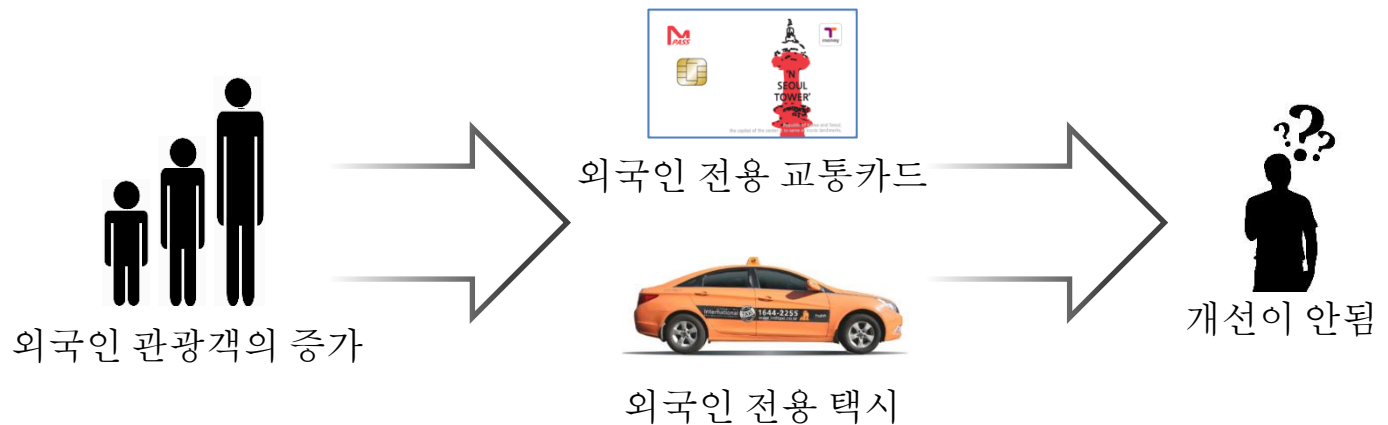
분석 필요성

분석 과정

활용 방안

■ 요약 (1) 배경

- 서울시의 외국인 관광객 수는 꾸준히 증가하였지만 그에 따른 제반 시설은 제 역할을 하지 못하였으며, 대중교통 같은 경우 오히려 불편사항이 증가함
- 서울시에서는 외국인 관광객의 도로교통 활성화를 위해 여러 제도(외국인 전용 택시, Mpass)를 시행하였지만 많은 효과를 못 봄



요약

분석 필요성

분석 과정

활용 방안

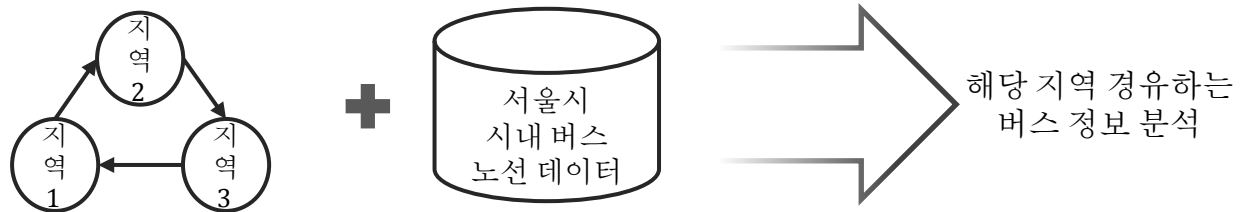
요약 (2) 분석 목표

- 관광노선 개발을 통한 외국인 관광객의 버스이용 만족도 개선

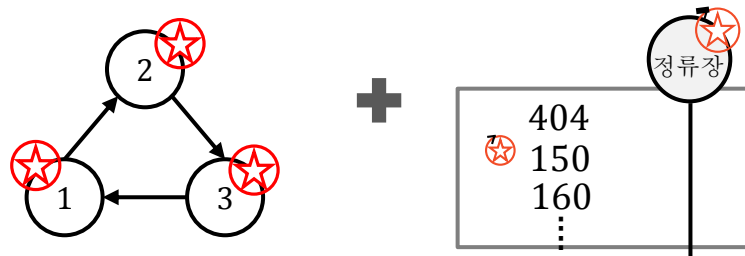
주요 관광 경로 선정



관광 경로 연결하는 최적의 버스 노선 선정



정차역 인지 향상 방법 개발



로밍 데이터를 이용하여 관광객들의 주요 이동경로를 파악한 후,
주요 이동경로와 유사한 버스 노선을 바탕으로 서울 시내버스 관광 시스템 개발

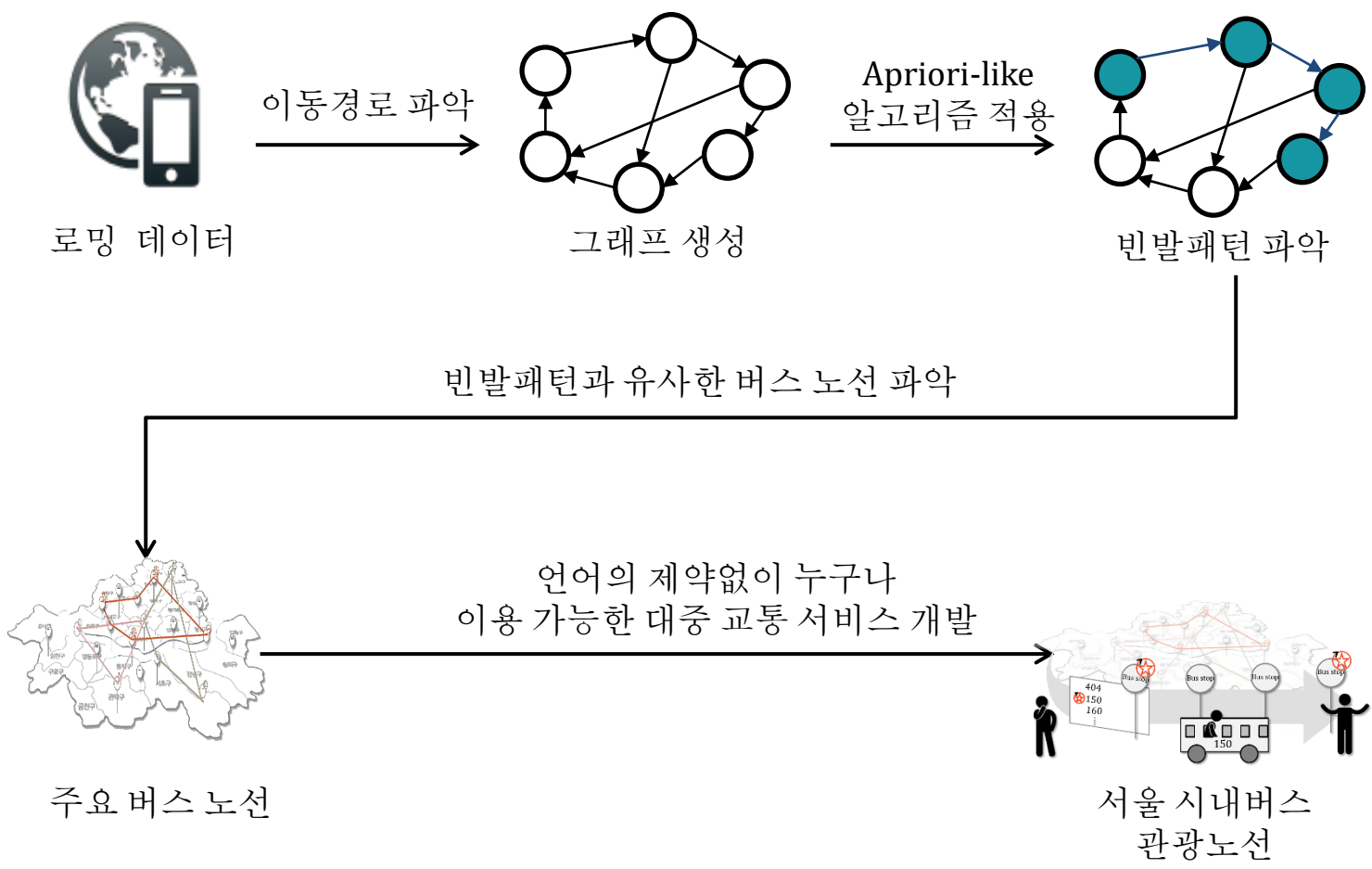
요약

분석 필요성

분석 과정

활용 방안

요약 (3) 분석과정 및 분석결과



서울시의 외국인 관광객 수는 꾸준히 증가하였지만 그에 따른 제반 시설은 제 역할을 하지 못하였으며, 대중교통 같은 경우 오히려 불편사항이 증가

요약

분석 필요성

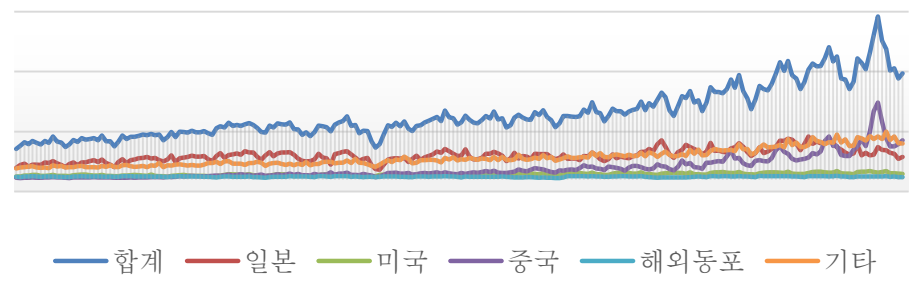
분석 과정

활용 방안

배경

- 매년 관광객수는 꾸준히 증가

서울시 국가별 관광객수 동향

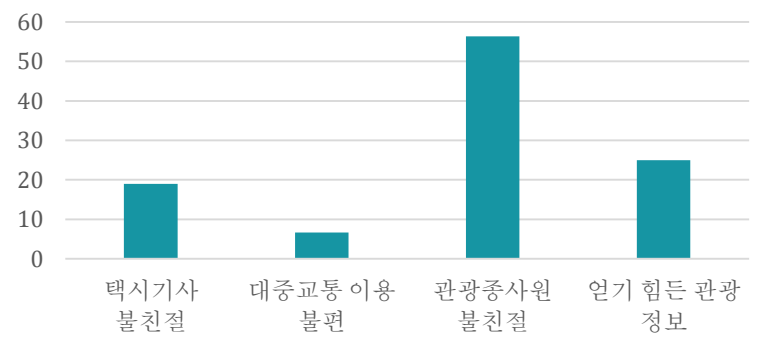


- 제반 시설이 충분치 못하고 교통에 많은 불편함을 느낌²⁾

한국 여행 시 불편사항 2013년 기준, 12030명 대상

구분	전년 대비 불편 증가율(%)
택시기사의 서비스가 좋지 않다.	19
대중교통이용이 불편하다.	6.7
관광종사원이 불친절 하다.	56.3
관광정보를 얻기 어렵다.	25

전년 대비 불편 증가율



서울시에서는 외국인 관광객의 도로교통 활성화를 위해 여러 제도(외국인 전용 택시, Mpass)를 시행하였지만 많은 효과를 못 봄

요약

분석 필요성

분석 과정

활용 방안

■ 개선노력

1) International Taxi

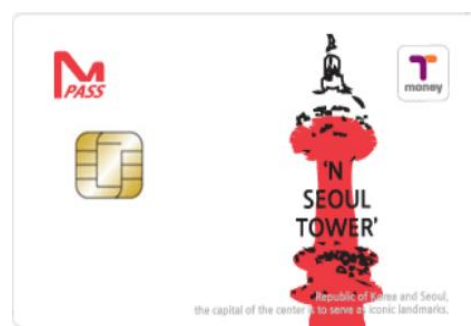
- 2009년부터 외국인 전용 택시를 운행
- 제한적인 시간, 홍보부족
- 52대의 택시에서 부당 요금 적발³⁾



Operating Hour
 - Monday~ Friday : 09:00 ~ 18:00
 - Saturday : 09:00 ~ 13:00
 - Closed on Sunday & holidays

2) Mpass

- 2011년부터 외국인 전용 대중교통 카드 Mpass 발행
- 지하철에서만 사용 가능하였지만, 버스의 활성화 차원에서 통합
- 외국인이 버스를 이용하지 않는 근본적인 이유인 언어적 문제를 해결하지 못 함



Rental Prices

Category	Price
1 day pass	10,000 won
2 day pass	18,000 won(10% discount)
3 day pass	25,500 won(15% discount)
5 day pass	42,500 won(15% discount)
7 day pass	59,500 won(15% discount)

주요 관광 경로 선정 후, 해당 경로를 경유하는 최적의 버스 노선을 추출하고
정차역 인지능력 향상을 도모한 외국인 관광객의 버스 이용만족도 개선

요약

분석 필요성

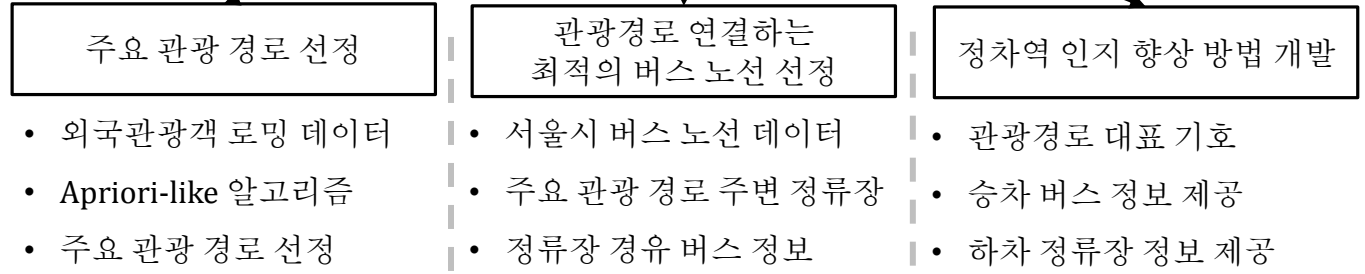
분석 과정

활용 방안

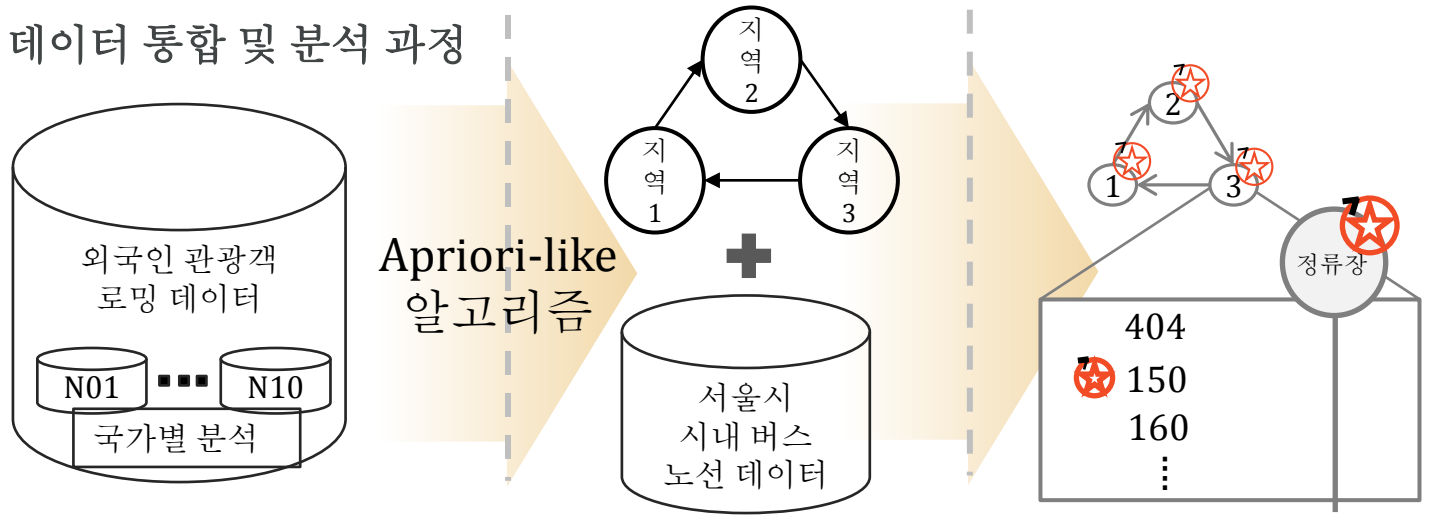
■ 분석목표

관광노선 개발을 통한 외국인 관광객의 버스이용 만족도 개선

■ 세부 목표



■ 데이터 통합 및 분석 과정



요약

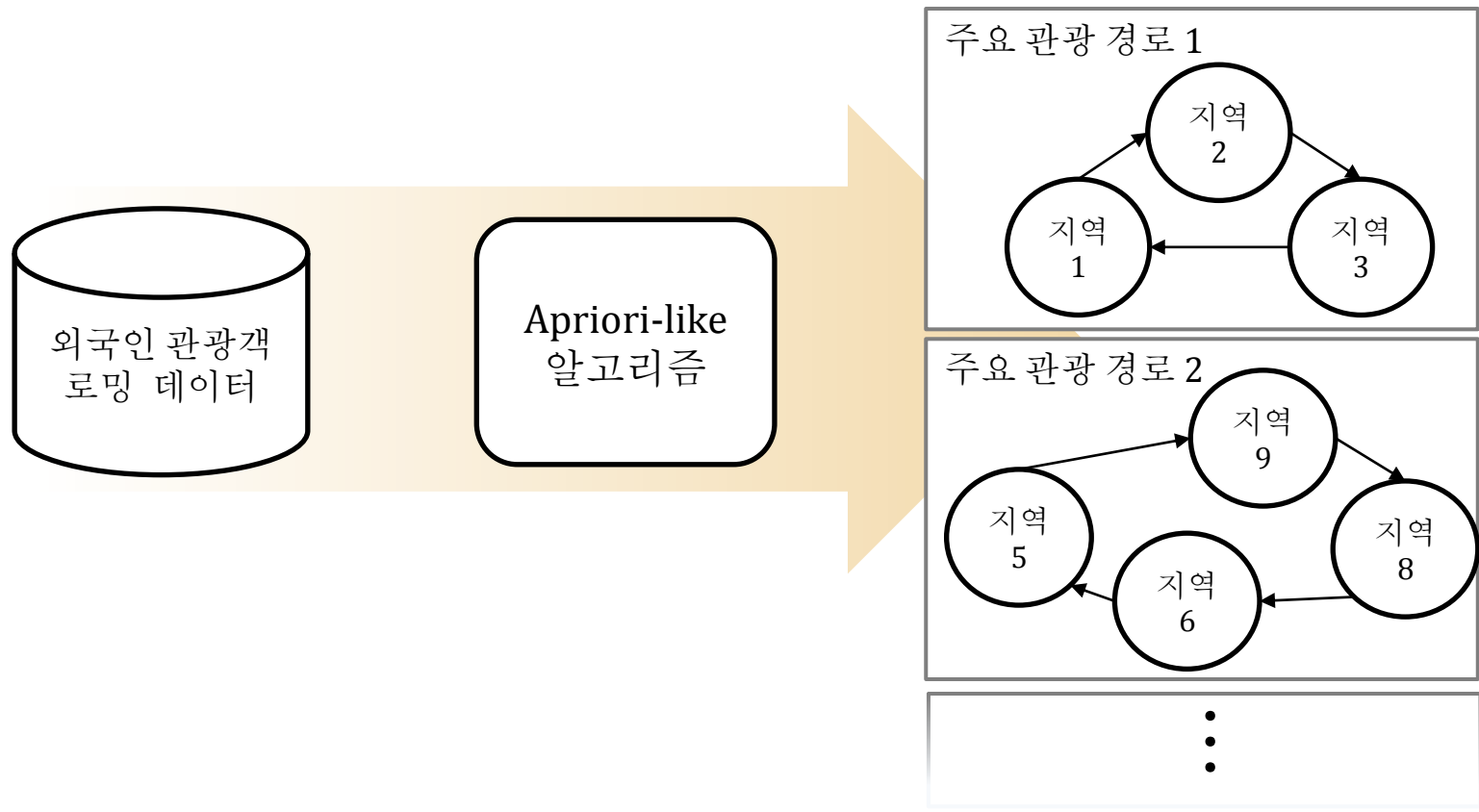
분석 필요성

분석 과정

활용 방안

주요 관광 경로 선정

- 2013.12.01 ~ 2014.02.28 국내 외국인 관광객 로밍 데이터 이용
- Apriori-like 알고리즘 적용하여 서울시 외국인 관광객 이동 패턴 파악
- 임계치 이상의 지지도⁴⁾를 갖는 외국인 관광객 이동 패턴들을 주요 관광 경로로 선정



4) 지지도: 전체 데이터 중 후보 지역을 포함하는 모든 이동 경로 그래프의 비율

외국인의 국내 로밍 데이터를 통합(aggregate)하여, 관광객들의 이동 경로 파악 후 각 지역을 노드로, 이동 경로를 에지로 하는 그래프 생성

요약

분석 필요성

분석 과정

활용 방안

데이터 전처리

- ID를 기준으로 개인의 위치를 통합하여 이동 경로 파악

ID	시간	위치
1	04.27	A
1	04.28	B
1	04.29	C



ID	위치1	위치2	위치3
1	A	B	C

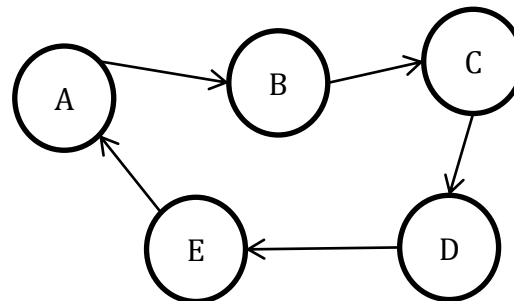
- 국가별로 정렬을 하여, 특정 국가의 국민들의 이동 경로를 파악

ID	위치1	위치2	위치3
1	A	B	C
2	D	F	G



ID	국가	위치1	위치2	위치3
1	N1	A	B	C
2	N2	D	F	G

- 이동경로를 바탕으로 각 지역을 노드로, 이동 경로를 에지로 하는 그래프 생성



요약

분석 필요성

분석 과정

활용 방안

■ 분석 전략

- 주요 관광 경로 발견을 위한 *Apriori-like*⁵⁾ 알고리즘 적용

Apriori-like 알고리즘

1. 후보 생성, 후보 k- 부분 그래프를 얻기 위하여 빈발 (k-1) 부분그래프들의 쌍들을 합병
2. 후보 가지치기, 빈발하지 않은 (k - 1) 부분그래프들을 포함하는 모든 후보 k-부분그래프 제거
3. 지지도 계산, 각각의 후보를 포함하는 G에 속한 모든 그래프들의 개수를 계산
4. 후보제거, 후보 부분그래프의 지지도 카운트가 지지도 임계치보다 작은 모든 후보 부분그래프들을 제거

- 주요 관광 경로에 최적화된 버스 노선을 탐색하여, 시내버스 관광 노선 개발

요약

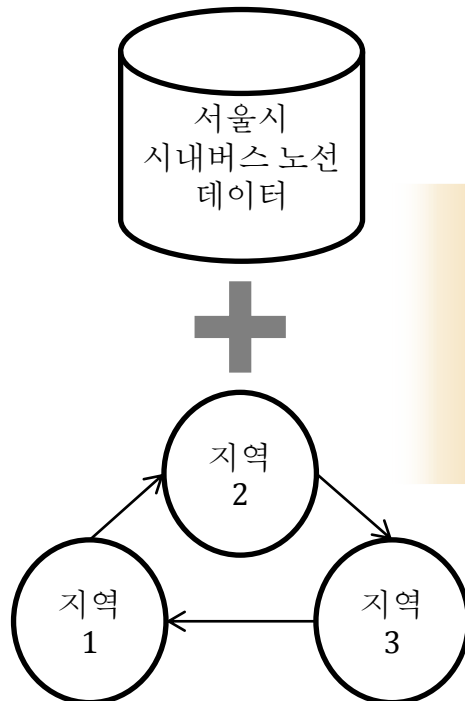
분석 필요성

분석 과정

활용 방안

관광경로 연결하는 최적의 버스 노선 선정

- TAGO(Transport Advice on GOing anywhere)에서 제공하는 서울시 시내 버스 교통 정보 시스템 활용
- 선정된 주요 관광 경로에 존재하는 지역의 최근접 정류장 선정
- 해당 정류장을 이동하는 버스 종류 분석



주요 관광 경로	이동패턴		버스 정보
	정류장 1	정류장 2	
1번	정류장 1	정류장 2	1번, 123번
	정류장 2	정류장 3	2번
	정류장 3	정류장 1	10번, 5번

2번	정류장 9	정류장 8	909번, 707번
...

선정된 주요 관광경로를 대표하는 특정 기호 생성 후, 해당 지역을 경유하는 시내버스에 표시하여 외국인 관광객의 정차역 인지능력 향상 도모

요약

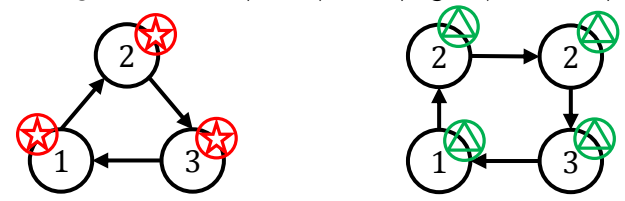
분석 필요성

분석 과정

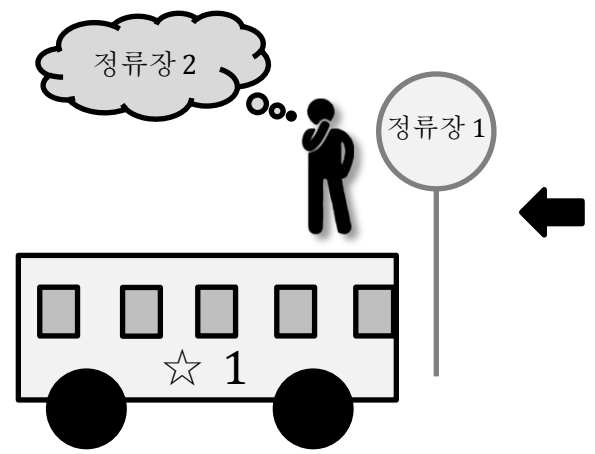
활용 방안

정차역 인지 향상 방법 개발

- 선정된 주요 관광경로를 대표하는 특정 기호 표시



- 시내버스가 해당 관광 경로를 경유할 때, 버스 번호와 해당 관광 경로의 기호를 같이 제공함으로써 외국 관광객들에게 직관적 승차 버스 정보 제공 가능
- 해당 관광 경로내의 정류장에 도착 전, 정류장 이름과 정해진 기호를 같이 공지하여 외국인관광객의 하차 시 편의성 제공



버스번호	표시 정보	이동 경로
1번	☆	... -> 정류장 1-> 정류장 2-> ...
909	○	... -> 정류장 8-> 정류장 9-> ...
...

요약

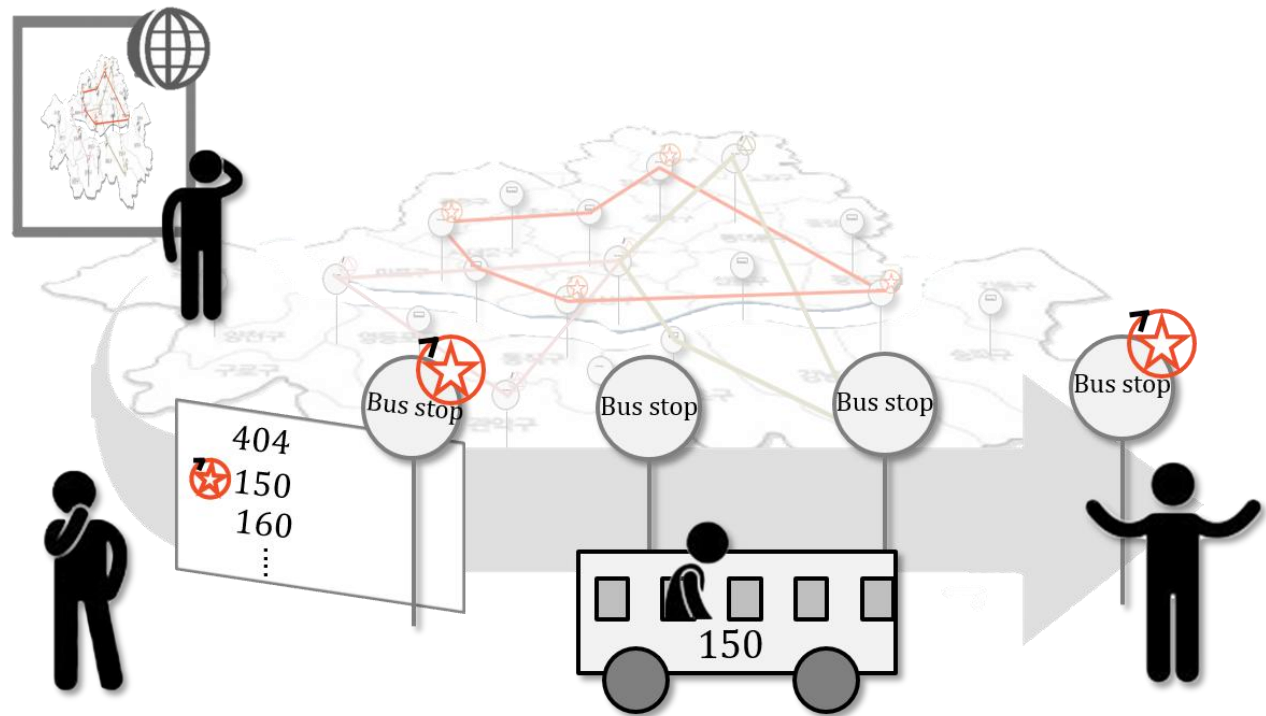
분석 필요성

분석 과정

활용 방안

서울 시내버스 관광 시스템

- 주요 정류장과 시내버스 관광노선에 대한 정보가 저장된 웹 페이지
- 각 관광노선마다 정해진 기호가 표시되어 있는 정류장



→ 외국인 관광객의 서울시 교통이용만족도 증대