



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0087183
(43) 공개일자 2023년06월16일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/30 (2012.01) G06F 16/29 (2019.01)
G06F 3/0484 (2022.01) G06Q 10/06 (2012.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G06Q 50/30 (2015.01)
G06F 16/29 (2019.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-0175909
(22) 출원일자 2021년12월09일
심사청구일자 2021년12월09일</p> | <p>(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50</p> <p>(72) 발명자
고성안
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
최승형
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50</p> <p>(74) 대리인
특허법인 무한</p> |
|---|--|

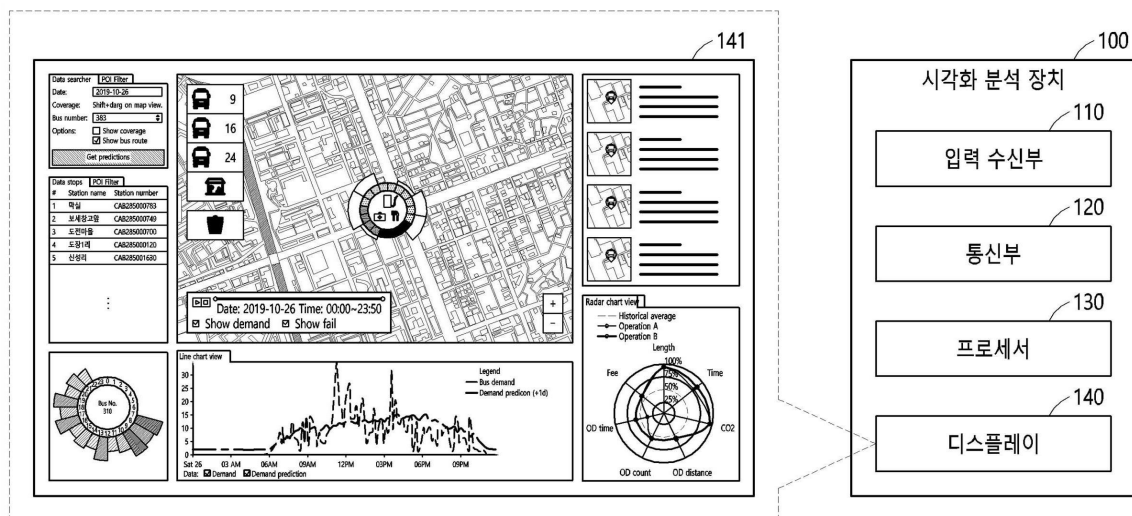
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 발명의 명칭 시각화를 통해 버스 수요를 분석하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

일 실시예에 따른 버스 수요에 대한 시각화 분석 장치는, 사용자로부터 입력을 수신하는 입력 수신부, 서버와 통신을 수립하는 통신부, 상기 사용자로부터 수신된 영역 입력에 기초하여 지도 데이터로부터 대상 영역을 선택하고, 서버로부터 상기 대상 영역에서 발생한 버스 수요에 관한 승차 시각, 승차 위치, 하차 시각, 및 하차 위치를 포함하는 영역 수요 데이터를 상기 통신부를 통해 수신하며, 상기 영역 수요 데이터의 승차 위치로부터 복수의 방향들로 향하는 이동 경향성(moving tendency)을 지시하는 제1 그래픽 표현을 결정하는 프로세서, 및 상기 제1 그래픽 표현을 출력하는 디스플레이를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

G06F 3/0484 (2022.01)

G06Q 10/06 (2023.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711134183
과제번호	2021-0-01198-001
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	ICTR&D혁신바우처지원(R&D)
연구과제명	지능형 MOD (Mobility-on-demand) 운용을 위한 인공지능 기술 개발
기 여 율	1/3
과제수행기관명	(주)씨엘
연구기간	2021.04.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711126319
과제번호	2020-0-01336-002
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명	인공지능대학원지원(울산과학기술원)
기 여 율	1/3
과제수행기관명	울산과학기술원
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711125791
과제번호	2017-0-01635-005
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명	자가충전형 초소형 전국단위 위치추적 시스템 원천기술 개발
기 여 율	1/3
과제수행기관명	울산과학기술원
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

사용자로부터 입력을 수신하는 입력 수신부;

서버와 통신을 수립하는 통신부;

상기 사용자로부터 수신된 영역 입력에 기초하여 지도 데이터로부터 대상 영역을 선택하고, 서버로부터 상기 대상 영역에서 발생한 버스 수요에 관한 승차 시각, 승차 위치, 하차 시각, 및 하차 위치를 포함하는 영역 수요 데이터를 상기 통신부를 통해 수신하며, 상기 영역 수요 데이터의 승차 위치로부터 복수의 방향들로 향하는 이동 경향성(moving tendency)을 지시하는 제1 그래픽 표현을 결정하는 프로세서; 및

상기 제1 그래픽 표현을 출력하는 디스플레이

를 포함하는 버스 수요에 대한 시각화 분석 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 영역 수요 데이터의 상기 승차 위치로부터 상기 복수의 방향들의 각각에 대해, 상기 제1 그래픽 표현 중 해당 방향에 대응하는 부분의 크기를 상기 승차 위치로부터 해당 방향으로 향하는 버스 수요의 이동 거리에 기초하여 결정하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 영역 수요 데이터의 상기 승차 위치로부터 상기 복수의 방향들의 각각에 대해, 상기 승차 위치로부터 해당 방향으로 향하는 버스 수요에 기초하여 상기 제1 그래픽 표현 중 해당 방향에 대응하는 부분의 색상(hue), 명도(brightness), 채도(saturation), 및 무늬(pattern) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 결정하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 영역 수요 데이터의 버스 수요의 시간대별 분포를 지시하는 제2 그래픽 표현을 결정하는

상기 디스플레이는,

상기 제2 그래픽 표현을 출력하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 프로세서는,

복수의 시간대들의 각각에 대해, 상기 영역 수요 데이터의 상기 승차 시각 및 상기 하차 시각에 기초하여 상기

제2 그래픽 표현 중 해당 시간대에 대응하는 부분의 색상(hue), 명도(brightness), 채도(saturation), 및 무늬(pattern) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 결정하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제1 그래픽 표현을 상기 제2 그래픽 표현을 둘러싸는 영역의 적어도 일부에 배치하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 대상 영역 내 관심 지점(point of interest; POI)을 지시하는 제3 그래픽 표현을 결정하고,

상기 디스플레이는,

상기 제3 그래픽 표현을 출력하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제2 그래픽 표현을 상기 제3 그래픽 표현을 둘러싸는 형태로 시각화하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 영역 수요 데이터로부터 상기 대상 영역 내 지점들에 대해 산출된 승차 인원 및 하차 인원 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 지점들의 수요 레벨을 지시하는 제4 그래픽 표현을 결정하고,

상기 디스플레이는,

상기 제4 그래픽 표현을 출력하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 사용자로부터 더 수신된 시간대 입력에 기초하여 시간 데이터로부터 대상 시간대를 선택하고,

상기 영역 수요 데이터 중 상기 대상 시간대에 발생한 버스 수요에 관한 부분 영역 수요 데이터를 획득하며,

상기 부분 영역 수요 데이터에 기초하여 상기 대상 시간대에 발생하는 버스 수요의 이동 경향성을 지시하는 상기 제1 그래픽 표현을 결정하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 서버로부터 상기 대상 영역 중 적어도 일부에서 운행되는 하나 이상의 버스 노선들에 관한 노선 데이터를 수신하고,

상기 사용자로부터 수신된 노선 입력에 기초하여 노선 데이터로부터 대상 노선을 선택하며,

상기 서버로부터 상기 대상 노선의 버스 수요에 관한 승차 날짜, 승차 요일 승차 시각, 승차 위치, 하차 시각, 및 하차 위치 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함하는 노선 수요 데이터를 수신하고,

상기 대상 노선에 대한 버스 수요의 시간대 및 요일 중 적어도 하나에 따른 분포를 지시하는 제5 그래픽 표현을 결정하며,

상기 디스플레이는,

상기 제5 그래픽 표현을 출력하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 디스플레이는,

상기 제5 그래픽 표현의 일부 영역에서 마우스오버(mouseover)가 감지되는 경우에 응답하여, 상기 마우스오버가 감지된 영역에 대응하는 상기 대상 노선에 대한 버스 수요를 출력하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 서버로부터 수요 응답형 버스의 운행을 위한 경로를 수신하고,

상기 서버로부터 상기 대상 노선의 수익성 지표들의 값들 및 상기 경로의 수익성 지표들의 값들을 수신하며,

상기 대상 노선의 수익성 지표들의 값들 각각에 기초하여 상기 경로의 해당 수익성 지표의 값을 정규화하고,

상기 디스플레이는,

상기 정규화된 상기 경로의 수익성 지표들의 값들을 시각화하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 장치.

청구항 14

사용자로부터 수신된 영역 입력에 기초하여 지도 데이터로부터 대상 영역을 선택하는 단계;

서버로부터 상기 대상 영역에서 발생한 버스 수요에 관한 승차 시각, 승차 위치, 하차 시각, 및 하차 위치를 포함하는 영역 수요 데이터를 통신부를 통해 수신하는 단계;

상기 영역 수요 데이터의 승차 위치로부터 복수의 방향들로 향하는 이동 경향성(moving tendency)을 지시하는 제1 그래픽 표현을 결정하는 단계; 및

상기 제1 그래픽 표현을 출력하는 단계

를 포함하는 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1 그래픽 표현을 결정하는 단계는,

상기 영역 수요 데이터의 상기 승차 위치로부터 상기 복수의 방향들의 각각에 대해, 상기 제1 그래픽 표현 중 해당 방향에 대응하는 부분의 크기를 상기 승차 위치로부터 해당 방향으로 향하는 버스 수요의 이동 거리에 기초하여 결정하는 단계를 포함하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 제1 그래픽 표현을 결정하는 단계는,

상기 영역 수요 데이터의 상기 승차 위치로부터 상기 복수의 방향들의 각각에 대해, 상기 승차 위치로부터 해당 방향으로 향하는 버스 수요에 기초하여 상기 제1 그래픽 표현 중 해당 방향에 대응하는 부분의 색상(hue), 명도(brightness), 채도(saturation), 및 무늬(pattern) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 결정하는 단계를 포함하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 영역 수요 데이터의 버스 수요의 시간대별 분포를 지시하는 제2 그래픽 표현을 결정하는 단계; 및

상기 제2 그래픽 표현을 출력하는 단계

를 더 포함하는 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제2 그래픽 표현을 결정하는 단계,

복수의 시간대들의 각각에 대해, 상기 영역 수요 데이터의 상기 승차 시각 및 상기 하차 시각에 기초하여 상기 제2 그래픽 표현 중 해당 시간대에 대응하는 부분의 색상(hue), 명도(brightness), 채도(saturation), 및 무늬(pattern) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 결정하는 단계를 포함하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 제1 그래픽 표현을 상기 제2 그래픽 표현을 둘러싸는 영역의 적어도 일부에 배치하는 단계를 더 포함하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 방법.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 대상 영역 내 관심 지점(point of interest; POI)을 지시하는 제3 그래픽 표현을 결정하는 단계; 및

상기 제3 그래픽 표현을 출력하는 단계

를 더 포함하는 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 제2 그래픽 표현을 결정하는 단계는,

상기 제2 그래픽 표현을 상기 제3 그래픽 표현을 둘러싸는 형태로 시각화하는 단계를 포함하는 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법.

청구항 22

제14항에 있어서,

상기 영역 수요 데이터로부터 상기 대상 영역 내 지점들에 대해 산출된 승차 인원 및 하차 인원 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 지점들의 수요 레벨을 지시하는 제4 그래픽 표현을 결정하는 단계; 및

상기 제4 그래픽 표현을 출력하는 단계

를 더 포함하는 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법.

청구항 23

제14항에 있어서,

상기 사용자로부터 더 수신된 시간대 입력에 기초하여 시간 데이터로부터 대상 시간대를 선택하는 단계; 및

상기 영역 수요 데이터 중 상기 대상 시간대에 발생한 버스 수요에 관한 부분 영역 수요 데이터를 획득하는 단계;

를 더 포함하고,

상기 제1 그래픽 표현을 결정하는 단계는,

상기 부분 영역 수요 데이터에 기초하여 상기 대상 시간대에 발생하는 버스 수요의 이동 경향성을 지시하는 상기 제1 그래픽 표현을 결정하는 단계를 포함하는,

버스 수요에 대한 시각화 분석 방법.

청구항 24

제1항에 있어서,

상기 서버로부터 상기 대상 영역 중 적어도 일부에서 운행되는 하나 이상의 버스 노선들에 관한 노선 데이터를 수신하는 단계;

상기 사용자로부터 수신된 노선 입력에 기초하여 노선 데이터로부터 대상 노선을 선택하는 단계;

상기 서버로부터 상기 대상 노선의 버스 수요에 관한 승차 날짜, 승차 요일 승차 시각, 승차 위치, 하차 시각, 및 하차 위치 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함하는 노선 수요 데이터를 수신하는 단계;

상기 대상 노선에 대한 버스 수요의 시간대 및 요일 중 적어도 하나에 따른 분포를 지시하는 제5 그래픽 표현을 결정하는 단계; 및

상기 제5 그래픽 표현을 출력하는 단계

를 더 포함하는 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 제5 그래픽 표현의 일부 영역에서 마우스오버(mouseover)가 감지되는 경우에 응답하여, 상기 마우스오버가 감지된 영역에 대응하는 상기 대상 노선에 대한 버스 수요를 출력하는 단계

를 더 포함하는 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법.

청구항 26

제24항에 있어서,

상기 서버로부터 수요 응답형 버스의 운행을 위한 경로를 수신하는 단계;

상기 서버로부터 상기 대상 노선의 수익성 지표들의 값들 및 상기 경로의 수익성 지표들의 값들을 수신하는 단계;

상기 대상 노선의 수익성 지표들의 값들 각각에 기초하여 상기 경로의 해당 수익성 지표의 값을 정규화하는 단계; 및

상기 정규화된 상기 경로의 수익성 지표들의 값들을 시각화하는 단계

를 더 포함하는 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법.

청구항 27

하드웨어와 결합되어 제14항 내지 제26항 중 어느 하나의 항의 방법을 실행시키기 위하여 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이하, 버스 수요를 시각화함으로써 분석하는 방법 및 장치에 관한 기술이 개시된다.

배경 기술

[0002] 수요 응답형 버스를 운행하기 위하여, 버스 수요에 대한 데이터를 분석하는 것이 요구될 수 있다. 버스 수요에 대한 데이터를 분석하기 위하여, 예를 들어, 스프레드시트와 같은 고전적인 방법이 사용될 수 있다. 이와 달리, 시각화 분석 장치를 통해 버스 수요에 대한 데이터를 시각화하여 사용자에게 제시함으로써, 사용자가 직관적으로 버스 수요 데이터의 인사이트(insight)를 획득할 수 있도록 유발할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0003] 일 실시예에 따른 버스 수요에 대한 시각화 분석 장치는, 사용자로부터 입력을 수신하는 입력 수신부, 서버와 통신을 수립하는 통신부, 상기 사용자로부터 수신된 영역 입력에 기초하여 지도 데이터로부터 대상 영역을 선택하고, 서버로부터 상기 대상 영역에서 발생한 버스 수요에 관한 승차 시각, 승차 위치, 하차 시각, 및 하차 위치를 포함하는 영역 수요 데이터를 상기 통신부를 통해 수신하며, 상기 영역 수요 데이터의 승차 위치로부터 복수의 방향으로 향하는 이동 경향성(moving tendency)을 지시하는 제1 그래픽 표현을 결정하는 프로세서, 및 상기 제1 그래픽 표현을 출력하는 디스플레이를 포함할 수 있다.

[0004] 상기 프로세서는 상기 영역 수요 데이터의 상기 승차 위치로부터 상기 복수의 방향들의 각각에 대해, 상기 제1 그래픽 표현 중 해당 방향에 대응하는 부분의 크기를 상기 승차 위치로부터 해당 방향으로 향하는 버스 수요의 이동 거리에 기초하여 결정할 수 있다.

[0005] 상기 프로세서는 상기 영역 수요 데이터의 상기 승차 위치로부터 상기 복수의 방향들의 각각에 대해, 상기 승차 위치로부터 해당 방향으로 향하는 버스 수요에 기초하여 상기 제1 그래픽 표현 중 해당 방향에 대응하는 부분의 색상(hue), 명도(brightness), 채도(saturation), 및 무늬(pattern) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 결정할 수

있다.

- [0006] 상기 프로세서는 상기 영역 수요 데이터의 버스 수요의 시간대별 분포를 지시하는 제2 그래픽 표현을 결정할 수 있고, 상기 디스플레이는 상기 제2 그래픽 표현을 출력할 수 있다.
- [0007] 상기 프로세서는 복수의 시간대들의 각각에 대해, 상기 영역 수요 데이터의 상기 승차 시각 및 상기 하차 시각에 기초하여 상기 제2 그래픽 표현 중 해당 시간대에 대응하는 부분의 색상(hue), 명도(brightness), 채도(saturation), 및 무늬(pattern) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 결정할 수 있다.
- [0008] 상기 프로세서는 상기 제1 그래픽 표현을 상기 제2 그래픽 표현을 둘러싸는 영역의 적어도 일부에 배치할 수 있다.
- [0009] 상기 프로세서는 상기 대상 영역 내 관심 지점(point of interest; POI)을 지시하는 제3 그래픽 표현을 결정할 수 있고, 상기 디스플레이는 상기 제3 그래픽 표현을 출력할 수 있다.
- [0010] 상기 프로세서는 상기 제2 그래픽 표현을 상기 제3 그래픽 표현을 둘러싸는 형태로 시각화할 수 있다.
- [0011] 상기 프로세서는 상기 영역 수요 데이터로부터 상기 대상 영역 내 지점들에 대해 산출된 승차 인원 및 하차 인원 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 지점들의 수요 레벨을 지시하는 제4 그래픽 표현을 결정할 수 있고, 상기 디스플레이는 상기 제4 그래픽 표현을 출력할 수 있다.
- [0012] 상기 프로세서는 상기 사용자로부터 더 수신된 시간대 입력에 기초하여 시간 데이터로부터 대상 시간대를 선택하고, 상기 영역 수요 데이터 중 상기 대상 시간대에 발생한 버스 수요에 관한 부분 영역 수요 데이터를 획득하며, 상기 부분 영역 수요 데이터에 기초하여 상기 대상 시간대에 발생하는 버스 수요의 이동 경향성을 지시하는 상기 제1 그래픽 표현을 결정할 수 있다.
- [0013] 상기 프로세서는 상기 서버로부터 상기 대상 영역 중 적어도 일부에서 운행되는 하나 이상의 버스 노선들에 관한 노선 데이터를 수신하고, 상기 사용자로부터 수신된 노선 입력에 기초하여 노선 데이터로부터 대상 노선을 선택하며, 상기 서버로부터 상기 대상 노선의 버스 수요에 관한 승차 날짜, 승차 요일 승차 시각, 승차 위치, 하차 시각, 및 하차 위치 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함하는 노선 수요 데이터를 수신하고, 상기 대상 노선에 대한 버스 수요의 시간대 및 요일 중 적어도 하나에 따른 분포를 지시하는 제5 그래픽 표현을 결정할 수 있고, 상기 디스플레이는 상기 제5 그래픽 표현을 출력할 수 있다.
- [0014] 상기 디스플레이는 상기 제5 그래픽 표현의 일부 영역에서 마우스오버(mouseover)가 감지되는 경우에 응답하여, 상기 마우스오버가 감지된 영역에 대응하는 상기 대상 노선에 대한 버스 수요를 출력할 수 있다.
- [0015] 상기 프로세서는 상기 서버로부터 수요 응답형 버스의 운행을 위한 경로를 수신하고, 상기 서버로부터 상기 대상 노선의 수익성 지표들의 값들 및 상기 경로의 수익성 지표들의 값들을 수신하며, 상기 대상 노선의 수익성 지표들의 값들 각각에 기초하여 상기 경로의 해당 수익성 지표의 값을 정규화할 수 있고, 상기 디스플레이는 상기 정규화된 상기 경로의 수익성 지표들의 값들을 시각화할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 따른 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법은 사용자로부터 수신된 영역 입력에 기초하여 지도 데이터로부터 대상 영역을 선택하는 단계, 서버로부터 상기 대상 영역에서 발생한 버스 수요에 관한 승차 시각, 승차 위치, 하차 시각, 및 하차 위치를 포함하는 영역 수요 데이터를 통신부를 통해 수신하는 단계, 상기 영역 수요 데이터의 승차 위치로부터 복수의 방향들로 향하는 이동 경향성(moving tendency)을 지시하는 제1 그래픽 표현을 결정하는 단계, 및 상기 제1 그래픽 표현을 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 그래픽 표현을 결정하는 단계는, 상기 영역 수요 데이터의 상기 승차 위치로부터 상기 복수의 방향들의 각각에 대해, 상기 제1 그래픽 표현 중 해당 방향에 대응하는 부분의 크기를 상기 승차 위치로부터 해당 방향으로 향하는 버스 수요의 이동 거리에 기초하여 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 그래픽 표현을 결정하는 단계는, 상기 영역 수요 데이터의 상기 승차 위치로부터 상기 복수의 방향들의 각각에 대해, 상기 승차 위치로부터 해당 방향으로 향하는 버스 수요에 기초하여 상기 제1 그래픽 표현 중 해당 방향에 대응하는 부분의 색상(hue), 명도(brightness), 채도(saturation), 및 무늬(pattern) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 따른 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법은 상기 영역 수요 데이터의 버스 수요의 시간대별 분포를 지시하는 제2 그래픽 표현을 결정하는 단계 및 상기 제2 그래픽 표현을 출력하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0020] 상기 제2 그래픽 표현을 결정하는 단계는 복수의 시간대들의 각각에 대해, 상기 영역 수요 데이터의 상기 승차 시각 및 상기 하차 시각에 기초하여 상기 제2 그래픽 표현 중 해당 시간대에 대응하는 부분의 색상(hue), 명도(brightness), 채도(saturation), 및 무늬(pattern) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 따른 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법은 상기 제1 그래픽 표현을 상기 제2 그래픽 표현을 둘러싸는 영역의 적어도 일부에 배치하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 따른 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법은 상기 대상 영역 내 관심 지점(point of interest; POI)을 지시하는 제3 그래픽 표현을 결정하는 단계 및 상기 제3 그래픽 표현을 출력하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 제2 그래픽 표현을 결정하는 단계는 상기 제2 그래픽 표현을 상기 제3 그래픽 표현을 둘러싸는 형태로 시각화하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 따른 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법은 상기 제2 그래픽 표현에 의하여 둘러싸인 영역 중 적어도 일부에 상기 제3 그래픽 표현을 배치하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 따른 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법은 상기 영역 수요 데이터로부터 상기 대상 영역 내 지점들에 대해 산출된 승차 인원 및 하차 인원 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 지점들의 수요 레벨을 지시하는 제4 그래픽 표현을 결정하는 단계 및 상기 제4 그래픽 표현을 출력하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 따른 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법은 상기 사용자로부터 더 수신된 시간대 입력에 기초하여 시간 데이터로부터 대상 시간대를 선택하는 단계 및 상기 영역 수요 데이터 중 상기 대상 시간대에 발생한 버스 수요에 관한 부분 영역 수요 데이터를 획득하는 단계를 더 포함할 수 있고, 상기 제1 그래픽 표현을 결정하는 단계는 상기 부분 영역 수요 데이터에 기초하여 상기 대상 시간대에 발생하는 버스 수요의 이동 경향성을 지시하는 상기 제1 그래픽 표현을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 따른 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법은 상기 서버로부터 상기 대상 영역 중 적어도 일부에서 운행되는 하나 이상의 버스 노선들에 관한 노선 데이터를 수신하는 단계, 상기 사용자로부터 수신된 노선 입력에 기초하여 노선 데이터로부터 대상 노선을 선택하는 단계, 상기 서버로부터 상기 대상 노선의 버스 수요에 관한 승차 날짜, 승차 요일 승차 시각, 승차 위치, 하차 시각, 및 하차 위치 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함하는 노선 수요 데이터를 수신하는 단계, 상기 대상 노선에 대한 버스 수요의 시간대 및 요일 중 적어도 하나에 따른 분포를 지시하는 제5 그래픽 표현을 결정하는 단계, 및 상기 제5 그래픽 표현을 출력하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 일 실시예에 따른 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법은 상기 제5 그래픽 표현의 일부 영역에서 마우스오버(mouseover)가 감지되는 경우에 응답하여, 상기 마우스오버가 감지된 영역에 대응하는 상기 대상 노선에 대한 버스 수요를 출력하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 따른 버스 수요에 대한 시각화 분석 방법은 상기 서버로부터 수요 응답형 버스의 운행을 위한 경로를 수신하는 단계, 상기 서버로부터 상기 대상 노선의 수익성 지표들의 값들 및 상기 경로의 수익성 지표들의 값들을 수신하는 단계, 상기 대상 노선의 수익성 지표들의 값들 각각에 기초하여 상기 경로의 해당 수익성 지표의 값을 정규화하는 단계, 및 상기 정규화된 상기 경로의 수익성 지표들의 값들을 시각화하는 단계를 더 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 일 실시예에 따른 시각화 분석 장치의 동작을 나타낸다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 데이터 검색기(data searcher) 및 버스 정류장 목록을 나타낸다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 디스플레이에 의하여 출력된 지도를 나타낸다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 대상 영역의 지점들의 수요 레벨을 지시하는 제4 그래픽 표현이 출력된 지도를 나타낸다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 대상 노선에 대한 버스 수요를 나타내는 제5 그래픽 표현을 나타낸다.

도 6은 일 실시예에 따른 대상 영역에 관한 버스 수요 그래프를 출력하는 화면을 나타낸다.

도 7은 일 실시예에 따른 수요 응답형 버스의 운행을 위한 경로 및 경로의 수익성 지표들의 시각화를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 실시예들에 대한 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 예시를 위한 목적으로 개시된 것으로서, 다양한 형태로 변경되어 구현될 수 있다. 따라서, 실제 구현되는 형태는 개시된 특정 실시예로만 한정되는 것이 아니며, 본 명세서의 범위는 실시예들로 설명한 기술적 사상에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0032] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 해석되어야 한다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0033] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0034] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설명된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로써 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0035] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0036] 이하, 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0037] 도 1은 일 실시예에 따른 시각화 분석 장치의 동작을 나타낸다.
- [0038] 일 실시예에 따른 시각화 분석 장치(100)는 입력 수신부(110), 통신부(120), 프로세서(130), 및 디스플레이(140)를 포함할 수 있다.
- [0039] 입력 수신부(110)는 사용자로부터 입력을 수신할 수 있다. 후술하겠으나, 입력은 예를 들어, 대상 영역을 선택하는 것과 관련된 영역 입력, 대상 시간대를 선택하는 것과 관련된 시간대 입력, 및 대상 노선을 선택하는 것과 관련된 노선 입력을 포함할 수 있다.
- [0040] 통신부(120)는 외부 장치와 유선 통신 및/또는 무선 통신을 수립하고, 외부 장치로부터 데이터를 수신할 수 있다. 외부 장치는 예시적으로, 서버 및 데이터 베이스를 포함할 수 있다.
- [0041] 프로세서(130)는 통신부(120)를 통해 수신된 데이터를 처리함으로써 그래픽 표현을 결정할 수 있다. 일 실시예에 따른 프로세서는 서버로부터 버스 수요에 관한 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, 영역 수요 데이터는, 선택된 대상 영역에서 발생하는 버스 수요에 관한 데이터로서, 승차 시각, 승차 위치, 하차 시각, 및 하차 위치를 포함할 수 있다. 대상 영역에서 발생한 버스 수요는, 승차 위치 및 하차 위치 중 적어도 하나가 대상 영역 내인 버스 수요를 나타낼 수 있다. 다른 예를 들어, 노선 수요 데이터는, 선택된 대상 노선에 대한 버스 수요에 관한 데이터로서, 승차 날짜, 승차 요일, 승차 시각, 승차 위치, 하차 시각, 및 하차 위치 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함할 수 있다. 대상 노선에 대한 버스 수요는, 대상 노선에 따라 운행하는 버스에서 발생한 승차 및 하차에 관한 버스 수요를 나타낼 수 있다.
- [0042] 디스플레이(140)는 결정된 그래픽 표현을 출력할 수 있다. 화면(141)은 디스플레이(140)가 출력하는 예시적인 화면을 나타낼 수 있다. 프로세서(130) 및 디스플레이(140)의 동작은 도 2 내지 도 7에서 자세히 후술한다.
- [0043] 도 2는 일 실시예에 따른 데이터 검색기(data searcher) 및 버스 정류장 목록을 나타낸다.
- [0044] 데이터 검색기(200)는, 디스플레이에 의하여 출력되는 화면의 일부로서, 날짜를 위한 부분(210), 대상 영역을 위한 부분(220), 대상 노선을 위한 부분(230), 대상 영역의 표시를 위한 부분(240), 대상 노선의 표시를 위한

부분(250), 및 히트맵의 표시를 위한 부분(260)을 포함할 수 있다. 참고로, 데이터 검색기는 데이터 로더(data loader)로도 나타낼 수 있다.

- [0045] 날짜를 위한 부분(210)은 대상 날짜를 선택하기 위한 입력을 수신하기 위한 화면의 일부를 나타낼 수 있다. 대상 날짜는 버스 수요에 관한 데이터에 관한 조건 중 하나일 수 있다. 예를 들어, 날짜를 위한 부분(210)에 관하여 대상 날짜(도 2에서, 2019년 10월 26일)가 선택된 경우, 프로세서는 서버로부터 대상 날짜에 발생된 버스 수요에 관한 데이터를 수신할 수 있다. 대상 날짜에 발생된 버스 수요는, 승차 날짜 및 하차 날짜 중 적어도 하나가 대상 날짜에 포함되는 버스 수요를 나타낼 수 있다.
- [0046] 대상 영역을 위한 부분(220)은 대상 영역을 선택하기 위한 영역 입력을 수신하기 위한 화면의 일부를 나타낼 수 있다. 대상 영역은 버스 수요의 시각화를 통한 분석의 대상이 되는 영역을 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따른 대상 영역을 위한 부분(220)은, 도 2에서 나타난 바와 같이, 사용자에게 영역 입력의 설정 방법(예를 들어, 시프트 키(shift key)를 누른 상태에서 지도 상에서 드래그)을 제시할 수 있다. 프로세서는 대상 영역의 선택을 위한 영역 입력을 디스플레이에 표시된 지도(예를 들어, 맵 뷰(map view))의 적어도 일부에 대응하는 입력으로 수신할 수 있다.
- [0047] 대상 노선을 위한 부분(230)은 대상 노선을 선택하기 위한 노선 입력을 수신하기 위한 화면의 일부를 나타낼 수 있다. 대상 노선은 버스 수요의 시각화를 통한 분석의 대상이 되는 버스 노선을 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따른 디스플레이는 설정된 대상 영역의 적어도 일부를 운행하는 노선들을 대상 노선을 위한 부분(230)에 출력할 수 있다. 디스플레이는 대상 노선을 위한 부분(230)에서 감지된 입력에 응답하여, 하나 이상의 노선들의 목록을 출력할 수 있다. 하나 이상의 노선들 중 대상 노선을 지시하는 노선 입력이 사용자로부터 수신될 수 있다.
- [0048] 대상 영역의 표시를 위한 부분(240)은 디스플레이가 대상 영역을 지시하는 그래픽 객체를 출력할지 여부를 나타내는 입력을 사용자로부터 수신하기 위한 화면의 일부를 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따른 프로세서는 대상 영역의 표시를 위한 부분(240)에서 감지된 입력에 기초하여, 대상 영역을 지시하는 그래픽 객체를 표시할지 여부를 결정할 수 있다. 디스플레이는 그래픽 객체가 표시되는 것으로 결정되는 것에 응답하여, 대상 영역을 지시하는 그래픽 객체를 지도에 오버레이하여 표시할 수 있다.
- [0049] 대상 노선의 표시를 위한 부분(250)은, 대상 영역의 표시를 위한 부분(240)과 유사하게, 디스플레이가 대상 노선을 지시하는 그래픽 객체를 출력할지 여부를 나타내는 입력을 사용자로부터 수신하기 위한 화면의 일부를 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따른 프로세서는 대상 노선의 표시를 위한 부분(250)에서 감지된 입력에 기초하여, 대상 노선을 지시하는 그래픽 객체를 표시할지 여부를 결정할 수 있다. 디스플레이는 그래픽 객체가 표시되는 것으로 결정되는 것에 응답하여, 대상 노선을 지시하는 그래픽 객체를 지도에 오버레이하여 표시할 수 있다.
- [0050] 버스 정류장 목록(270)은 디스플레이에 의하여 출력된 화면의 일부로서, 대상 영역에 속하는 하나 이상의 버스 정류장에 관한 정보를 출력할 수 있다. 버스 정류장에 관한 정보는, 예시적으로, 버스 정류장의 명칭(station name) 및 버스 정류장의 번호(station number)를 포함할 수 있다. 시각화 분석 장치는 버스 정류장 목록(270)을 통해 대상 영역 내 버스 정류장을 사용자에게 제시할 수 있다.
- [0051] 추가적으로, 디스플레이는 배차 실패 목록을 출력할 수 있다. 배차 실패 목록은 일정한 영역에서 발생한 배차 실패에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 배차 실패는 수요 응답형 버스에 관하여 발생된 수요에도 불구하고 버스가 배치되지 못한 경우를 나타낼 수 있다. 배차 실패에 대한 정보는 수요의 발생 시각, 수요의 발생 위치, 및 수요의 발생 위치가 속한 일부 영역에 대응하는 지도를 포함할 수 있다. 일정한 영역은 대상 영역을 포함할 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니다. 예를 들어, 사용자의 입력에 기초하여 선택된 대상 영역과 다른 영역을 포함할 수 있다. 다른 예를 들어, 일정한 영역은 대상 영역으로부터 임계 거리 이내의 영역을 포함할 수도 있다.
- [0052] 도 3은 일 실시예에 따른 디스플레이에 의하여 출력된 지도를 나타낸다.
- [0053] 디스플레이는 지도(300)를 출력할 수 있다. 도 2에서 전술한 바와 같이, 프로세서는 사용자로부터 대상 영역을 설정하기 위한 영역 입력을 수신하는 경우에 응답하여, 대상 영역(310)을 결정할 수 있다.
- [0054] 디스플레이는 복합 그래픽 표현(320)을 지도(300)에 오버레이하여 표시할 수 있다. 복합 그래픽 표현(320)은 대상 영역(310)에 관한 버스 수요를 시각화하기 위한 그래픽 객체를 나타낼 수 있다. 복합 그래픽 표현(320)은 제1 그래픽 표현(321), 제2 그래픽 표현(322), 및 제3 그래픽 표현(323) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함할 수 있다.

- [0055] 제1 그래픽 표현(321)은 대상 영역(310)의 버스 수요의 이동 경향성(moving tendency)을 나타낼 수 있다. 이동 경향성은, 버스 수요의 승차 위치로부터 하차 위치로 향하는 방향 및 이동 거리(예를 들어, 승차 위치로부터 하차 위치까지의 직선 거리 또는 승차 위치로부터 하차 위치까지의 버스 노선 상의 거리)를 포함할 수 있다.
- [0056] 승차 위치로부터 방향은 복수의 방향들 중 하나로 분류될 수 있다. 예를 들어, 버스 수요의 방향은 승차 위치로부터 동쪽, 서쪽, 남쪽, 북쪽의 4개의 방향들 중 가장 가까운 하나로 분류될 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니고, 다른 개수의 방향들 중 하나로 분류될 수도 있다. 예를 들어, 버스 수요의 방향은, 도 3에서 나타난 바와 같이, 북쪽, 북동쪽, 동쪽, 남동쪽, 남쪽, 남서쪽, 서쪽, 북서쪽의 8개의 방향들 중 가장 가까운 하나로 분류될 수 있다.
- [0057] 제1 그래픽 표현(321)은 복수의 방향들 각각에 대응하는 부분 그래픽 표현들의 조합을 포함할 수 있다. 부분 그래픽 표현들은 부채꼴의 적어도 일부의 형태로 표현될 수 있다. 예를 들어, 부분 그래픽 표현은 전체 부채꼴과 원점 및 중심각을 공유하는 전체 부채꼴보다 작은 반지름의 부채꼴을 전체 부채꼴에서 제외한 나머지 영역의 형태(예를 들어, 원뿔대의 전개도 중 옆면에 대응하는 영역의 형태)로 표현될 수 있다. 각 부분 그래픽 표현의 전체 부채꼴의 반지름들은 프로세서에 의하여 방향마다 결정된 크기에 따라 개별적으로(예를 들어, 서로 다르게) 결정될 수 있고, 작은 반지름의 부채꼴의 반지름은 부분 그래픽 표현들에 대하여 같게 결정될 수 있다. 부분 그래픽 표현들은 다른 부분 그래픽 표현의 전체 부채꼴과 같은 원점을 공유할 수 있다.
- [0058] 프로세서는 부분 그래픽 객체에 대하여 버스 수요에 기초하여 시각적 표현(visual representation)을 결정할 수 있다. 하나의 방향에 대응하는 부분 그래픽 표현은, 해당 방향에 대한 버스 수요 레벨에 매핑된 크기 및 색을 가질 수 있다. 다만, 이로 한정하지는 않고, 부분 그래픽 표현의 투명도, 무늬, 질감(texture), 및 다양한 시각 요소가 전술한 버스 수요에 기초하여 결정될 수도 있다. 프로세서는 영역 수요 데이터에 기초하여 제1 그래픽 표현(321)의 부분 그래픽 표현의 크기 및 색을 결정할 수 있다. 제1 그래픽 표현(321)의 부분 그래픽 표현의 크기 및 색의 결정은 다음과 같이 설명한다.
- [0059] 각 방향에 대한 부분 그래픽 표현의 크기는 해당 방향에 관한 버스 수요의 이동 거리에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 해당 방향에 대한 버스 수요의 이동 거리가 클수록, 대응하는 부분 그래픽 표현의 크기가 클 수 있다. 제1 방향에 대응하는 제1 부분 그래픽 표현의 크기는, 제1 방향에 대한 버스 수요의 이동 거리보다 더 작은 이동 거리의 버스 수요를 갖는 제2 방향에 대응하는 제2 그래픽 표현의 크기보다 클 수 있다.
- [0060] 부분 그래픽 표현의 색(color)은 해당 방향에 관한 버스 수요에 기초하여 결정될 수 있다. 색(color)은 색상(hue), 명도(brightness), 및 채도(saturation) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들어, 해당 방향에 대한 버스 수요의 인원이 클수록, 대응하는 부분 그래픽 표현의 명도가 낮아질 수 있다. 제1 방향에 대응하는 제1 부분 그래픽 표현의 명도는, 제1 방향에 대한 버스 수요의 인원보다 더 작은 버스 수요의 인원을 갖는 제2 방향에 대응하는 제2 그래픽 표현의 명도보다 낮을 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니고 버스 수요 레벨에 매핑된 색상 및/또는 무늬가 부분 그래픽 객체에 대하여 결정될 수도 있다.
- [0061] 제2 그래픽 표현(322)은 대상 영역에서 발생한 버스 수요의 시간대별 분포를 나타낼 수 있다. 프로세서는 영역 수요 데이터의 승차 시간 및 하차 시간 중 적어도 하나에 기초하여 버스 수요의 시간대를 복수의 시간대들 중 하나로 분류할 수 있다. 예를 들어, 복수의 시간대들은 0시부터 24시까지 1시간 간격으로 분할된 24개의 시간대들을 포함할 수 있다.
- [0062] 일 실시예에 따른 프로세서는 제2 그래픽 표현(322)의 각 시간대에 대응하는 부분의 시각적 표현을 결정할 수 있다. 제2 그래픽 표현(322)의 각 시간대에 대응하는 부분은, 해당 방향에 대한 버스 수요 레벨에 매핑된 크기 및 색을 가질 수 있다. 색(color)은 색상(hue), 명도(brightness), 및 채도(saturation) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들어, 해당 시간대에 발생한 버스 수요의 인원이 클수록, 대응하는 부분의 명도가 낮아질 수 있다. 제1 시간대에 대응하는 부분의 명도는, 제1 시간대에 대한 버스 수요의 인원보다 더 작은 버스 수요의 인원을 갖는 제2 시간대에 대응하는 부분의 명도보다 낮을 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니고 프로세서는 해당 시간대의 그래픽 표현의 부분에 대하여 버스 수요 레벨에 매핑된 색상 및/또는 무늬를 결정할 수도 있다.
- [0063] 일 실시예에 따른 제1 그래픽 표현(321)은 제2 그래픽 표현(322)과 인접한 위치에 배치될 수 있다. 제1 그래픽 표현(321)은 제2 그래픽 표현(322)을 둘러싸는 영역의 적어도 일부 영역에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 그래픽 표현(321)은 제2 그래픽 표현(322)의 외부 경계를 따라 배치될 수 있다. 제1 그래픽 표현(321)은 부채꼴의 적어도 일부에 대응하는 형태들을 가질 수 있고, 제1 그래픽 표현(321)의 형태들의 원점은 제2 그래픽 표현

(322)의 도넛 형태의 외경 및 내경의 공통 원점과 같을 수 있다. 제1 그래픽 표현(321)의 부분 그래픽 표현의 제외된 작은 부채꼴의 반지름은 제2 그래픽 표현(322)의 도넛 형태의 외경과 같을 수 있다.

[0064] 제2 그래픽 표현(322)은 제3 그래픽 표현(323)을 둘러싸는 형태로 시각화될 수 있다. 제2 그래픽 표현(322)은 외부 경계 및 내부 경계 사이에 정의되는 영역으로 시각화될 수 있다. 시각화 분석 장치의 프로세서는 외부 경계 및 내부 경계 사이에 정의된 영역을 시간대별 부분 영역들로 구분할 수 있다. 시각화 분석 장치는 각 시간대에 대응하는 부분 영역에서 해당 시간대의 버스 수요를 나타내는 표현을 결정할 수 있다. 예시적으로, 제2 그래픽 표현(322)은 외경 및 내경 사이에 정의되는 도넛 형태일 수 있다. 도넛 형태의 제2 그래픽 표현(322)의 내경으로 정의되는 영역 내에 제3 그래픽 표현(323)이 배치될 수 있다.

[0065] 제3 그래픽 표현(323)은 대상 영역(310) 내 존재하는 관심 지점(point of interest; POI)를 나타낼 수 있다. 관심 지점은, 버스 수요를 유발할 수 있는 시설 및/또는 기관의 정보로서, 예시적으로 학교, 병원, 주거지, 식당 등의 정보를 포함할 수 있다. 프로세서는 서버로부터 수신된 데이터에 기초하여 하나 이상의 관심 지점의 유형들을 결정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 대상 영역의 관심 지점의 개수에 기초하여 제3 그래픽 표현에 나타낼 관심 지점의 유형을 결정할 수 있다. 다른 예를 들어, 프로세서는 관심 지점의 각 유형의 버스 수요의 인원수에 기초하여 제3 그래픽 표현에 나타낼 관심 지점의 유형을 결정할 수도 있다. 디스플레이는 결정된 관심 지점의 유형들을 지시하는 제3 그래픽 표현을 출력할 수 있다.

[0066] 참고로, 디스플레이는 제3 그래픽 표현(323)과 함께 및/또는 별개로, 대상 영역 내 존재하는 하나 이상의 관심 지점에 관한 정보를 지시하는 관심 지점 목록을 출력할 수도 있다. 관심 지점에 관한 정보는, 예시적으로, 관심 지점의 명칭, 관심 지점의 위치(예를 들어, 위도 및/또는 경도), 및 관심 지점의 유형 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함할 수 있다. 시각화 분석 장치는 관심 지점 목록을 통해 대상 영역 내 존재하는 관심 지점을 사용자에게 제시할 수 있다.

[0067] 디스플레이는 사용자로부터 시간대 입력을 위한 부분(330)을 더 출력할 수 있다. 시간대 입력을 위한 부분(330)은, 지도(300)에 오버레이하여 표시되거나, 지도(300)와 분리된 영역에 표시될 수 있다. 프로세서는 시간대 입력에 기초하여 시간 데이터로부터 대상 시간대를 선택할 수 있다. 대상 시간대는 버스 수요의 시각화를 통한 분석의 대상이 되는 시간대를 나타낼 수 있다.

[0068] 대상 시간대는 복합 그래픽 표현(320)을 결정하는 데 기초하는 부분 영역 수요 데이터를 결정하는 데 이용될 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 영역 수요 데이터의 승차 시간 및 하차 시간 중 적어도 하나가 대상 시간대에 속하는 버스 수요만을 선택함으로써 부분 영역 수요 데이터를 획득하고, 획득된 부분 영역 수요 데이터에 기초하여 복합 그래픽 표현(320)을 결정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 부분 영역 수요 데이터에 기초하여 제1 그래픽 표현(321)의 부분 그래픽 표현의 크기 및 색(및/또는 무늬)을 결정할 수 있다. 제3 그래픽 표현(323)은 선택된 버스 수요에 기초하여 결정된 관심 지점의 유형을 표시할 수 있다.

[0069] 도 4는 일 실시예에 따른 대상 영역의 지점들의 수요 레벨을 지시하는 제4 그래픽 표현이 출력된 지도를 나타낸다.

[0070] 제4 그래픽 표현(420)은 대상 영역(410)의 수요 레벨을 나타낼 수 있다. 프로세서는 영역 수요 데이터의 승차 위치 및 하차 위치 중 적어도 하나로부터 대상 영역(410)의 각 지점에 대한 승차 인원 및 하차 인원을 산출할 수 있다. 각 지점에 대한 수요 레벨은 산출된 승차 인원 및 하차 인원수에 기초하여 결정될 수 있다. 제4 그래픽 표현(420) 중 지점에 대응하는 부분의 색은 해당 지점에 대하여 결정된 수요 레벨에 매핑된 색으로 결정될 수 있다. 색은 색상(hue), 명도(brightness), 및 채도(saturation) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함할 수 있다. 예시적으로, 제4 그래픽 표현(420)은 히트 맵(heat map)으로 구현될 수 있다. 디스플레이는 제4 그래픽 표현(420)을 출력할 수 있다. 제4 그래픽 표현(420)은 지도(400)에 대상 영역(410)에 대응하는 영역에 오버레이하여 표현할 수 있다.

[0071] 도 5는 일 실시예에 따른 대상 노선에 대한 버스 수요를 나타내는 제5 그래픽 표현을 나타낸다.

[0072] 일 실시예에 따른 대상 노선은, 도 2에서 전송된 바와 같이, 대상 영역의 적어도 일부를 운행하는 노선들 중 하나로 선택될 수 있다. 다만, 대상 노선이 대상 영역의 일부를 운행하는 것으로 한정하는 것은 아니고, 대상 노선은 대상 영역과 독립적으로 선택될 수도 있다.

[0073] 프로세서는 서버로부터 대상 노선의 버스 수요에 관한 노선 수요 데이터를 수신할 수 있다. 노선 수요 데이터는, 승차 날짜, 승차 요일, 승차 시각, 승차 위치, 하차 시각, 및 하차 위치 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포

함할 수 있다.

- [0074] 제5 그래픽 표현은 대상 노선에 대한 버스 수요의 시간대별 분포(예를 들어, 클럭 뷰(510))를 나타낼 수도 있고, 대상 노선에 대한 버스 수요의 요일별 분포(예를 들어, 캘린더 뷰(520))를 나타낼 수 있다.
- [0075] 일 실시예에 따른 제5 그래픽 표현은 대상 노선에 대한 버스 수요의 시간대별 분포를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제5 그래픽 표현은, 클럭 뷰(clock view)(510)로서, 복수의 시간대들 각각에 대응하는 부분들의 조합을 포함할 수 있다. 복수의 시간대들은, 미리 정의된 시간이 복수의 구간들로 분할된 것으로, 예를 들어, 복수의 시간대들은 0시부터 24시까지 1시간 간격으로 분할된 24개의 시간대들을 포함할 수 있다.
- [0076] 클럭 뷰(510)의 색 및/또는 무늬는 노선 수요 데이터의 승차 시각 및 하차 시각 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 참고로, 색은 색상, 명도, 및 채도 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함할 수 있다. 클럭 뷰(510)의 각 시간대에 대응하는 부분은 해당 시간대에 발생한 대상 노선에 대한 버스 수요를 지시할 수 있다. 예를 들어, 해당 시간대에 발생한 버스 수요의 인원이 클수록, 대응하는 부분의 명도가 낮아질 수 있다. 제1 시간대에 대응하는 부분의 명도는, 제1 시간대에 대한 버스 수요의 인원보다 더 작은 버스 수요의 인원을 갖는 제2 시간대에 대응하는 부분의 명도보다 낮을 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니고 프로세서는 해당 시간대의 그래픽 표현의 부분에 대하여, 버스 수요 레벨에 매핑된 색상 및/또는 무늬를 결정할 수도 있다.
- [0077] 클럭 뷰(510)에서 마우스오버(mouseover)가 감지되는 경우, 디스플레이는 마우스오버가 감지된 부분에 대응하는 시간대에 발생한 버스 수요에 관한 정보를 출력하는 화면(511)을 표시할 수 있다. 예를 들어, 마우스오버가 감지되는 경우, 해당 시간대에 발생한 버스 수요의 인원이 출력될 수 있다.
- [0078] 다른 실시예에 따른 제5 그래픽 표현은 대상 노선에 대한 버스 수요의 요일별 분포를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제5 그래픽 표현은, 캘린더 뷰(calendar view)로서, 제1 축을 따라 요일이 변화되고, 제1축과 수직인 제2 축을 따라 주(week)가 변화될 수 있다. 제1 축의 요일 및 제2 축의 주의 조합에 대응하는 부분은 각 날짜(예를 들어, 일(day))에 대한 대상 노선의 버스 수요를 나타낼 수 있다.
- [0079] 캘린더 뷰(520)의 색 및/또는 무늬는 노선 수요 데이터의 승차 날짜 및 승차 요일 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 참고로, 색은 색상, 명도, 및 채도 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함할 수 있다. 캘린더 뷰(520)의 각 날짜에 대응하는 부분은 해당 날짜에 발생한 대상 노선에 대한 버스 수요를 지시할 수 있다. 예를 들어, 해당 날짜에 발생한 버스 수요의 인원이 클수록, 대응하는 부분의 명도가 낮아질 수 있다. 제1 날짜에 대응하는 부분의 명도는, 제1 날짜에 대한 버스 수요의 인원보다 더 작은 버스 수요의 인원을 갖는 제2 날짜에 대응하는 부분의 명도보다 낮을 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니고 프로세서는 해당 날짜에 대응하는 부분에 대하여, 버스 수요 레벨에 매핑된 색상 및/또는 무늬를 결정할 수도 있다.
- [0080] 캘린더 뷰(520)에서 마우스오버(mouseover)가 감지되는 경우, 클럭 뷰(510)와 유사하게, 디스플레이는 마우스오버가 감지된 부분에 대응하는 날짜에 발생한 버스 수요에 관한 정보를 출력하는 화면(521)을 표시할 수 있다. 예를 들어, 마우스오버가 감지되는 경우, 해당 날짜에 발생한 버스 수요의 인원이 출력될 수 있다.
- [0081] 도 6은 일 실시예에 따른 대상 영역에 관한 버스 수요 그래프를 출력하는 화면을 나타낸다.
- [0082] 일 실시예에 따른 그래프(610)는 대상 영역에 대한 버스 수요를 시간에 따라 나타낼 수 있다. 프로세서는 대상 영역에서 제1 기간에 발생한 버스 수요의 시간대별 분포를 서버로부터 수신할 수 있다. 제1 기간에 발생한 버스 수요는 실제 발생한 과거 수요를 기록한 데이터를 나타낼 수 있다. 프로세서는 대상 영역에서 제2 기간에 발생할 것으로 예측되는 버스 수요의 시간대별 분포를 서버로부터 수신할 수 있다. 제2 기간에 발생할 것으로 예측되는 버스 수요는, 예측 시점을 기준으로 미래에 발생할 수요를 예측한 데이터를 나타낼 수 있다. 디스플레이는 제1 기간의 실제 수요 및 제2 기간의 예측 수요 중 적어도 하나를 시간에 따른 그래프로 출력할 수 있다. 제1 기간의 실제 수요의 그래프는 제2 기간의 예측 수요의 그래프의 축을 공유할 수 있다.
- [0083] 도 7은 일 실시예에 따른 수요 응답형 버스의 운행을 위한 경로 및 경로의 수익성 지표들의 시각화를 나타낸다.
- [0084] 프로세서는 서버로부터 수요 응답형 버스의 운행을 위한 경로에 관한 데이터를 수신할 수 있다. 수요 응답형 버스는, 노선을 따라 운행하는 일반 버스와 택시의 결합 형태로서, 운행 범위 내에서 접수된 실시간 요청에 응답하여 유동적으로 변경되는 승차 지점, 하차 지점, 및 경로의 버스를 나타낼 수 있다. 디스플레이는 지도(710) 상에 수요 응답형 버스의 운행을 위한 경로를 지시하는 그래픽 객체를 오버레이하여 출력할 수 있다.
- [0085] 시각화 분석 장치는 수요 응답형 버스의 운행을 위한 경로의 수익성 지표들을 시각화할 수 있다. 시각화 분석 장치는 일반 버스의 노선(예를 들어, 대상 노선)과 함께 수요 응답형 버스의 운행을 위한 경로의 수익성 지표들

을 시각화함으로써, 일반 버스의 노선 및 수요 응답형 버스의 경로를 비교할 수 있는 비교 인터페이스를 출력할 수 있다.

[0086] 시각화 분석 장치에 의하여, 하나 이상의 수요 응답형 버스의 경로들이 시각화될 수 있다. 시각화 분석 장치는 복수의 수요 응답형 버스의 경로들의 수익성 지표를 시각화함으로써, 수요 응답형 버스의 경로들의 수익성 지표들 간의 비교를 지원할 수 있다.

[0087] 일 실시예에 따른 프로세서는 대상 노선의 수익성 지표들의 값들 및 수요 응답형 버스의 경로의 수익성 지표들의 값들을 서버로부터 수신할 수 있다. 수익성 지표들은, 특정한 운행 방식(예를 들어, 미리 정의된 노선을 따라 운행하는 일반 버스, 수요 응답형 버스 등)에 따른 버스의 수익성을 나타내는 척도로서, 예시적으로 버스의 주행 거리, 버스의 주행 시간, 요금 수익, 승객의 평균 이동 시간, 승객의 평균 이동 거리, 승객 수, 및 탄소 배출량 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함할 수 있다.

[0088] 시각화 분석 장치는 대상 노선의 수익성 지표의 값을 기준으로 수요 응답형 버스의 경로의 수익성 지표의 값을 분석할 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 대상 노선의 수익성 지표들의 값들 각각에 기초하여 수요 응답형 버스의 경로의 해당 수익성 지표의 값을 정규화할 수 있다. 프로세서는, 수익성 지표들 각각에 대하여, 대상 노선의 해당 수익성 지표의 값이 미리 정의된 값(예를 들어, 50%)이 되는 계수를 산출할 수 있다. 수요 응답형 버스의 경로의 수익성 지표의 값은, 해당 수익성 지표에 대하여 산출된 계수를 곱셈함으로써 정규화될 수 있다. 예시적으로, 대상 노선의 요금 수익의 값이 100이고, 수요 응답형 버스의 경로의 요금 수익의 값이 120일 수 있다. 프로세서는 대상 노선의 요금 수익의 값이 미리 정의된 50이 되는 계수를 0.5로 산출할 수 있다. 수요 응답형 버스의 경로의 요금 수익 120에 요금 수익에 대한 계수 0.5를 곱셈함으로써 60으로 정규화될 수 있다.

[0089] 디스플레이는 대상 노선 및 수요 응답형 버스의 경로 각각에 대한 수익성 지표들을 시각화할 수 있다. 시각화 분석 장치는, 대상 노선을 기준으로 정규화된 수요 응답형 버스의 수익성 지표들을 시각화함으로써, 대상 노선과 수요 응답형 버스의 비교 인터페이스를 제시할 수 있다. 예를 들어, 도 7에서 나타난 바와 같이, 그래프(720)는 방사형 그래프로서, 대상 노선 및 수요 응답형 버스의 수익성 지표들의 값들을 표시할 수 있다.

[0091] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0092] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0093] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있으며 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록

매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

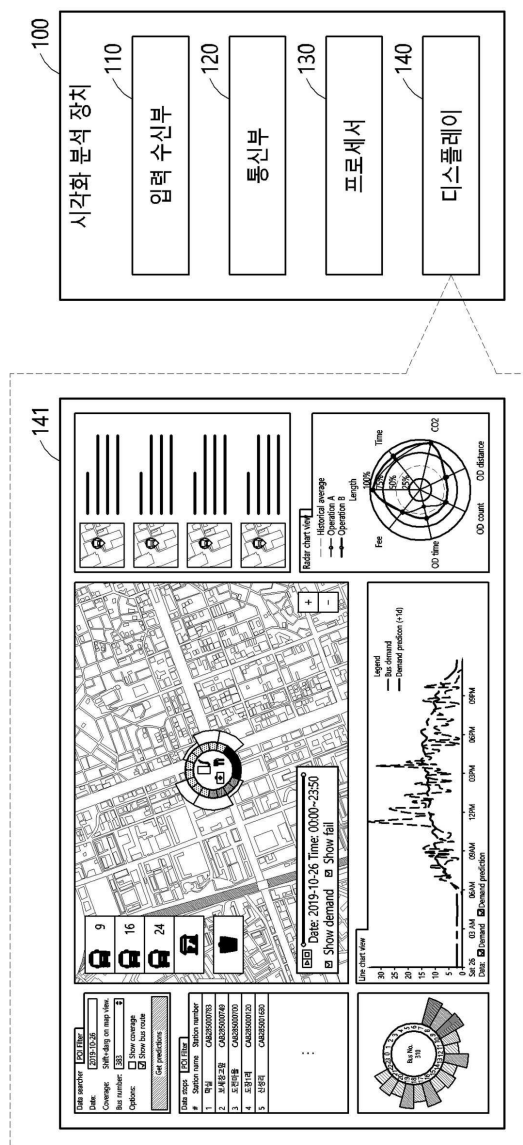
[0094] 위에서 설명한 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 또는 복수의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0095] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

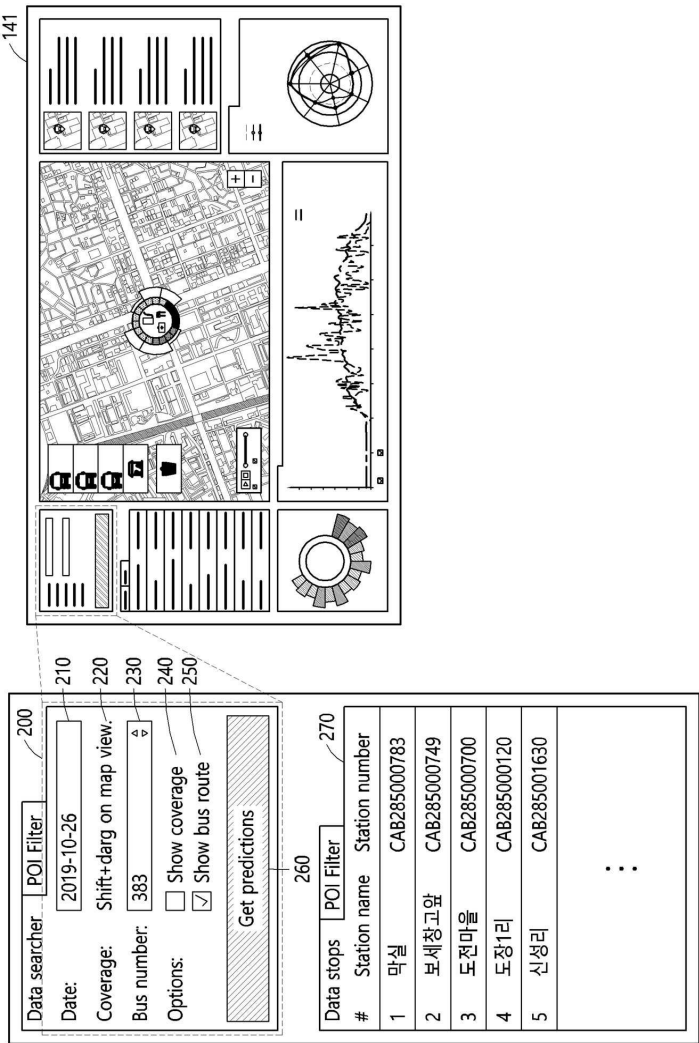
[0096] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

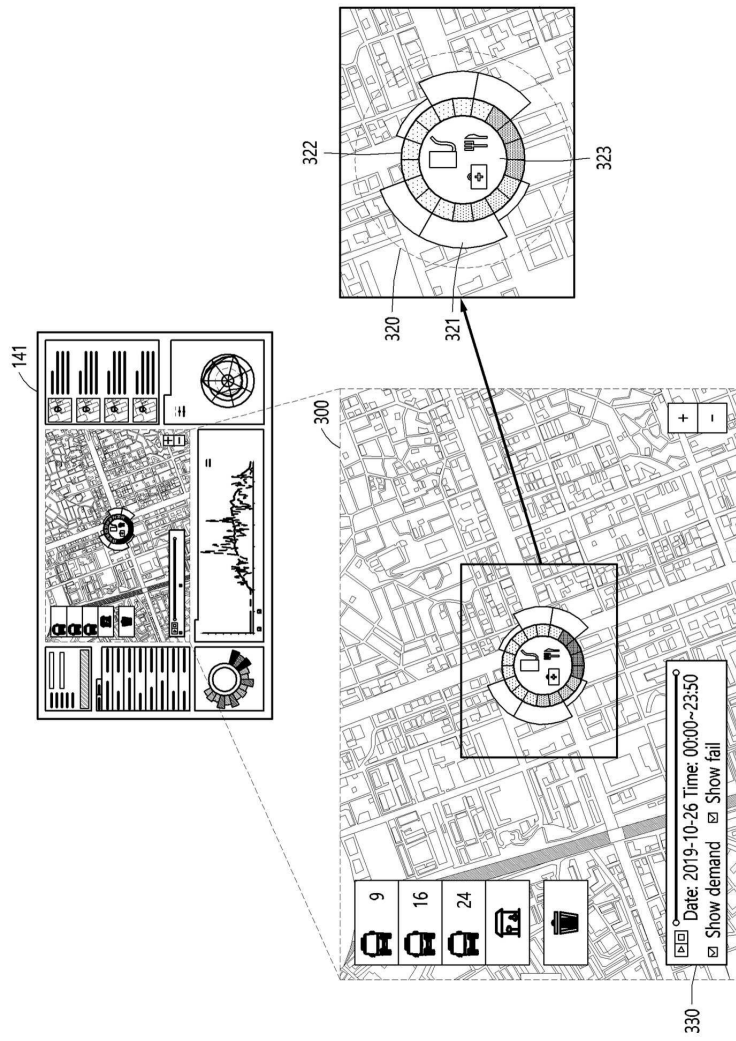
도면1



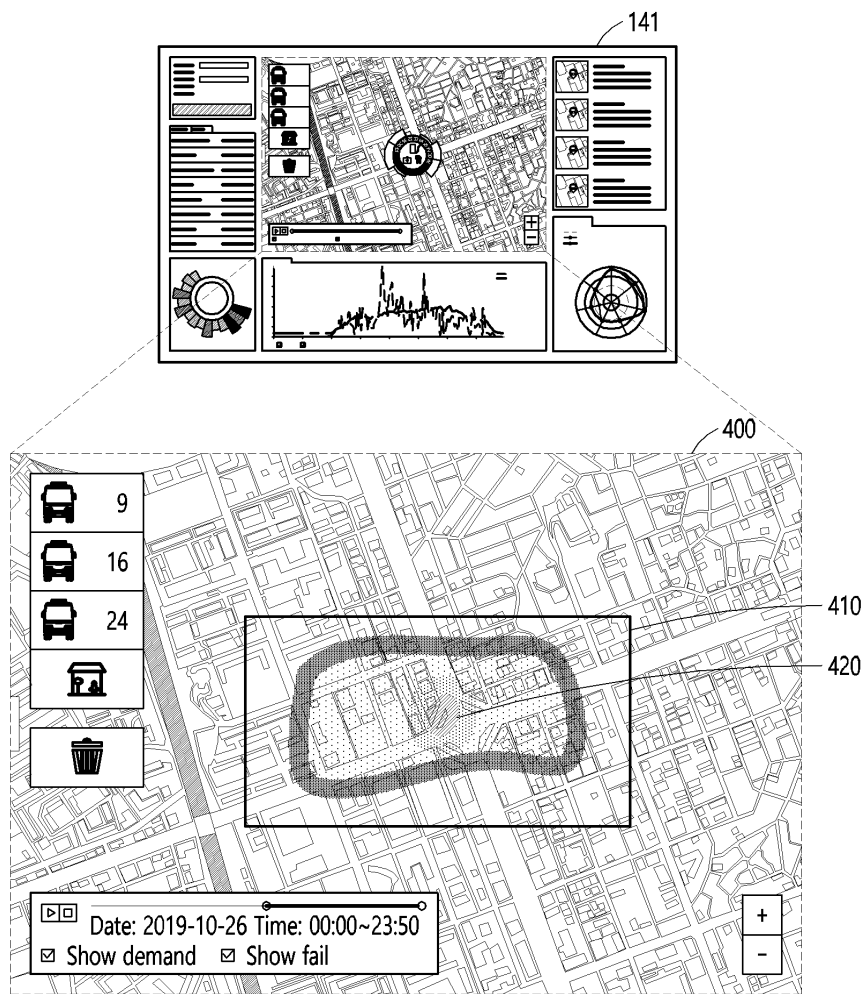
도면2



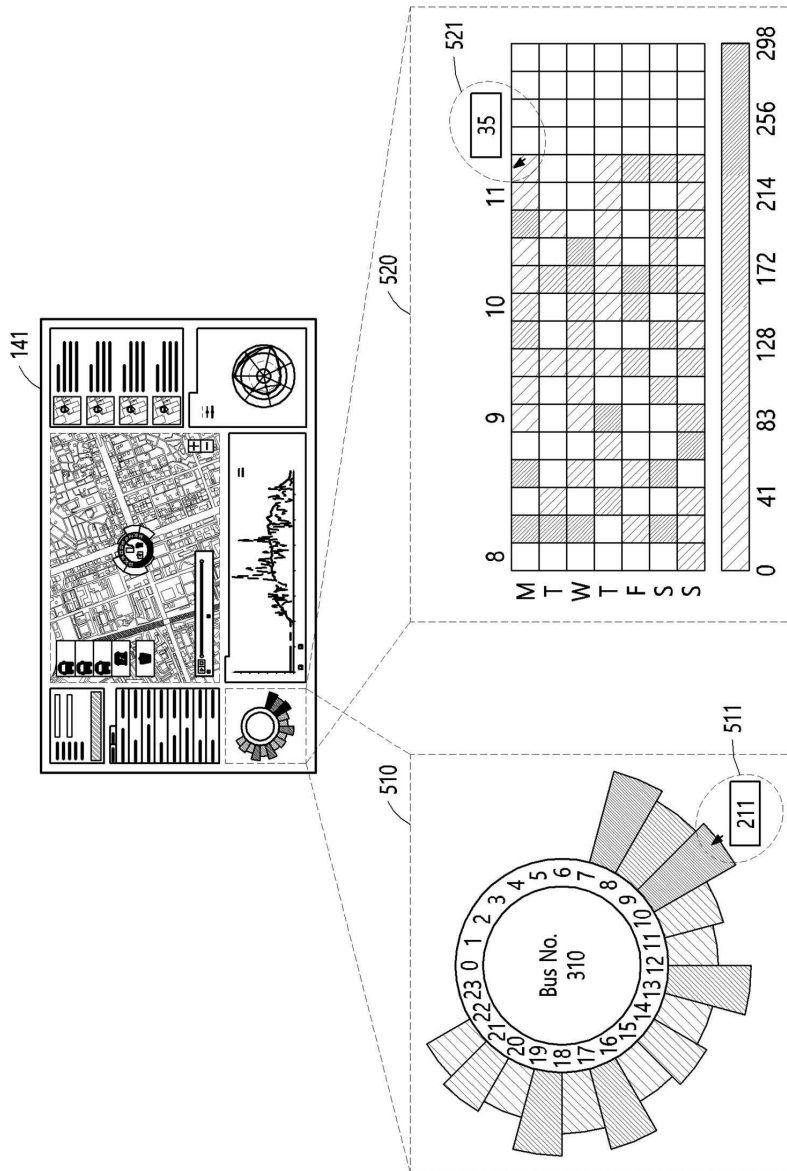
도면3



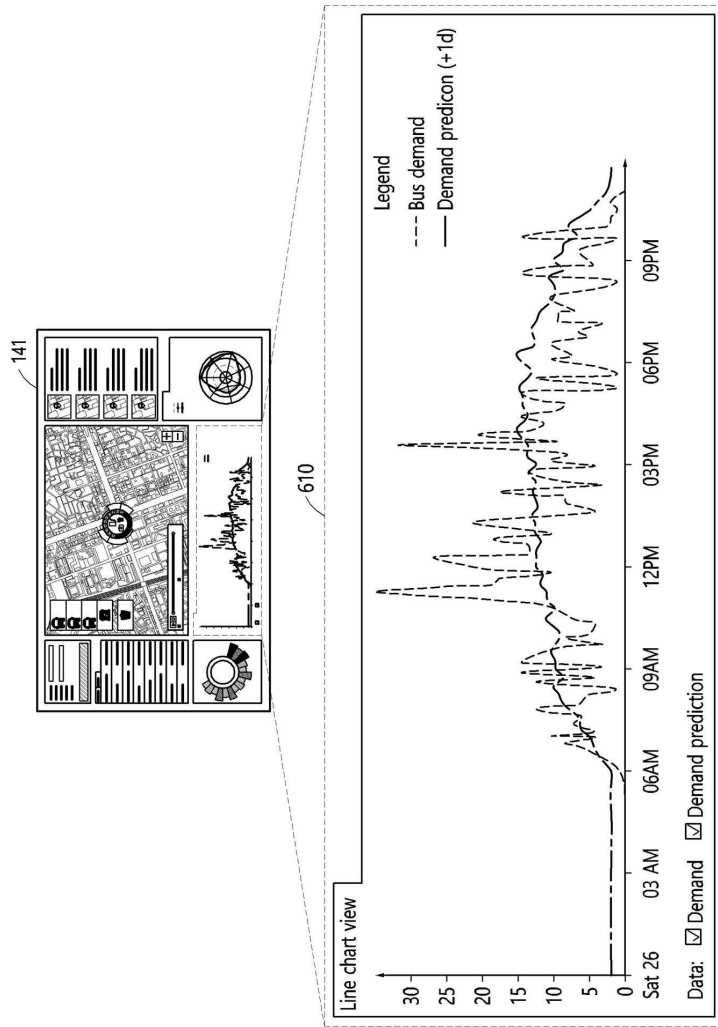
도면4



도면5



도면6



도면7

