



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월14일  
(11) 등록번호 10-2110411  
(24) 등록일자 2020년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G08G 1/01 (2006.01) G01C 21/34 (2006.01)  
G01S 19/38 (2010.01) G06Q 50/30 (2012.01)  
(52) CPC특허분류  
G08G 1/0112 (2013.01)  
G01C 21/3407 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0047514  
(22) 출원일자 2018년04월24일  
심사청구일자 2018년04월24일  
(65) 공개번호 10-2019-0123612  
(43) 공개일자 2019년11월01일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2010061215 A\*  
JP2013190238 A\*  
KR100822010 B1\*  
KR1020020017535 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
명지대학교 산학협력단  
경기도 용인시 처인구 명지로 116 (남동, 명지대학교)  
(72) 발명자  
조중래  
경기도 용인시 처인구 원삼면 학일로130번길 19  
홍영석  
경기도 용인시 기흥구 중부대로746번길 20, 104동 1101호(상하동, 지식마을 진흥더루벤스)  
(74) 대리인  
이은철, 이우영

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 이영노

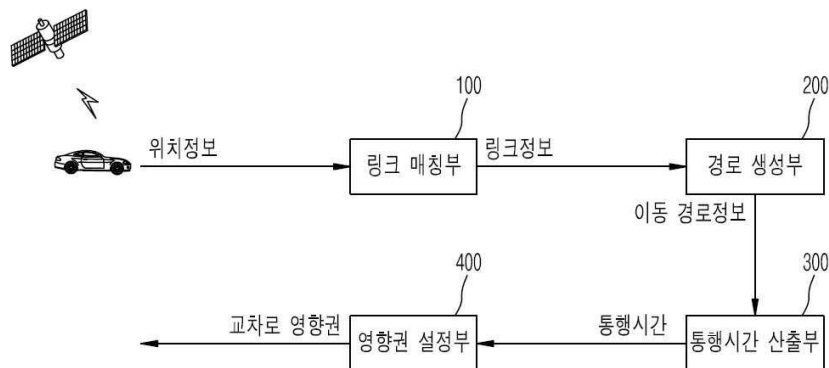
(54) 발명의 명칭 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 링크 매칭부가 이동식 장치의 GPS로부터 수집한 위치정보와 대응하는 링크의 진입시간 및 진출시간을 기록한 링크 정보를 생성하는 단계와, 경로 생성부가 링크정보와 대응하는 이동식 장치의 고유ID를 추적해 이동 경로정보를 생성하는 단계와, 통행시간 산출부가 이동 경로정보와 대응하는 이동식 장치의 링크 진출입 시간을 토대로 링크 통행시간을 산출하는 단계와, 영향권 설정부가 이동 경로정보와 대응하는 이동식 장치의 링크 통행시간을 누적하여 교차로 영향권을 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기와 같은 본 발명에 따르면, 도시부 도로와 같이 매우 복잡한 체계로 구성된 도로 사정을 고려해 시계열적인 정보 외에 공간적 정보로 확장(다중 링크 구간 고려)하여 교통량 예측 정확도를 향상시키는 효과가 있다.

대표도 - 도1



S

(52) CPC특허분류

*G01S 19/38* (2013.01)

*G06Q 50/30* (2013.01)

*G08G 1/0137* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PA-A000001-2015-101

부처명 경찰청

연구관리전문기관 서울대학교 산학협력단

연구사업명 치안과학기술연구개발

연구과제명 스마트 신호운영시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 서울대학교 산학협력단

연구기간 2015.07.01 ~ 2020.06.30

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

차량 통행량 분석 시스템에 있어서,

이동식 장치의 GPS로부터 수집한 위치정보를 GIS 지도의 좌표체계로 변환하여 변환한 좌표와 지도상의 링크를 매칭하고, 링크의 진입시간 및 진출시간을 기록한 링크정보를 생성하는 링크 매칭부;

기 설정된 단위시간마다 상기 링크정보를 인가받아 이동식 장치의 고유ID와 대응하도록 연속적으로 기억해 이동 경로정보를 생성하는 경로 생성부;

상기 링크정보 및 이동 경로정보를 인가받아 이동식 장치를 구비한 차량 각각에 대한 링크 진출입 시간을 토대로 링크 통행시간을 산출하는 통행시간 산출부; 및

상기 이동 경로정보와 대응하는 이동식 장치의 링크 통행시간을 누적하여 교차로 영향권을 설정하는 영향권 설정부를 포함하되,

상기 영향권 설정부는,

1시간 단위로 누적된 교차로 영향권과 각 분기의 끝 링크에서의 진입차량비율을 계산하고, 상기 교차로 영향권과 이전에 만들어진 영향권의 진입방향별 링크리스트와 진입차량비율을 비교하여 유사한 패턴이 존재하지 않으면 신규 패턴으로 저장하는 것을 특징으로 하는 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 매칭이란,

상기 GIS 지도의 좌표체계로 변환한 좌표가 GIS 지도상의 어느 도로에 위치하고 있는지를 탐색하고, 탐색한 위치에 해당하는 GIS 지도상 도로의 시작점과 끝점을 연결하는 선을 연결하는 것을 특징으로 하는 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 경로 생성부는,

중복된 링크정보 및 개별 링크의 연결성을 추적하여 잘못 연결된 링크정보는 삭제하고, 실제 연결이 가능한 링크정보에 대한 이동 경로정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 영향권 설정부는,

설정된 교차로 영향권의 리스트와 각 분기의 끝 링크에서 진입한 이동식 장치의 비율을 계산하여 교차로 영향권을 갱신하는 것을 특징으로 하는 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템.

#### 청구항 5

차량 통행량 분석 방법에 있어서,

링크 매칭부가 이동식 장치의 위치정보와 대응하는 링크정보를 생성하는 단계와,

경로 생성부가 상기 링크정보와 대응하는 이동식 장비의 이동 경로정보를 생성하는 단계와,  
 통행시간 산출부가 상기 이동 경로정보와 대응하는 링크 통행시간을 산출하는 단계와,  
 영향권 설정부가 상기 이동 경로정보와 대응하는 이동식 장치의 링크 통행시간을 누적하여 교차로 영향권을 설정하는 단계를 포함하되,  
 상기 교차로 영향권을 설정하는 단계는,  
 영향권 설정부가 1시간 단위로 누적된 교차로 영향권과 각 분기의 끝 링크에서의 진입차량비율을 계산하는 단계와,  
 영향권 설정부가 상기 교차로 영향권과, 이전에 만들어진 영향권의 진입방향별 링크리스트와 진입차량비율을 비교하여 유사한 패턴이 존재하지 않으면 신규 패턴으로 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서,  
 상기 링크정보를 생성하는 단계는,  
 링크 매칭부가 이동식 장치의 GPS로부터 수집한 위치정보를 GIS 지도의 좌표체계로 변환하는 단계와,  
 링크 매칭부가 변환한 좌표와 지도상의 링크를 매칭하는 단계와,  
 링크 매칭부가 링크의 진입시간 및 진출시간을 기록한 링크정보를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법.

**청구항 7**

제5항에 있어서,  
 상기 이동 경로정보를 생성하는 단계는,  
 경로 생성부가 상기 링크 매칭부로부터 기 설정된 단위시간마다 링크정보를 인가받는 단계와,  
 경로 생성부가 상기 링크정보를 이동식 장비의 고유ID와 대응하도록 연속적으로 매칭하는 단계와,  
 경로 생성부가 이동식 장비의 고유ID와 대응하는 링크정보의 시계열적인 이동 경로정보를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법.

**청구항 8**

제5항에 있어서,  
 상기 링크 통행시간을 산출하는 단계는,  
 통행시간 산출부가 상기 링크정보 및 이동 경로정보를 인가받는 단계와,  
 통행시간 산출부가 이동식 장치를 구비한 차량 각각에 대한 링크 진출입 시간을 추출하는 단계와,  
 통행시간 산출부가 링크 진출입 시간을 토대로 링크 통행시간을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법.

**청구항 9**

제5항에 있어서,  
 상기 교차로 영향권을 설정하는 단계는,  
 영향권 설정부가 이동식 장치를 통해 수집된 차량의 이동 경로정보로부터 대상 교차로로 진입하는 각 방향별 진입 링크 ID가 존재하는 차량들을 추출하는 단계와,

영향권 설정부가 추출한 차량의 이동 경로정보로부터 교차로 진입 링크 ID에 해당하는 위치를 검색하고 메모리에서 backward 방향으로 링크 ID를 추출하는 단계와,

영향권 설정부가 교차로 진입링크의 통행시간에 backward로 연결되는 링크의 통행시간을 더하여 해당 링크까지의 통행시간을 누적하는 단계와,

영향권 설정부가 교차로의 각 방향별로 Backward 링크 리스트를 작성하고 각 링크별 통과 차량을 누적하여 교차로 영향권을 도출하는 단계를

포함하는 것을 특징으로 하는 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법.

**청구항 10**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템 및 그 방법에 관한 것으로 더욱 상세하게는, 교통정보 분야에서 짧은 미래를 예측하여 신호교차로의 신호 운영/제어, 도로의 운영 또는 ITS 분야의 기술에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래의 신호교차로 운영 방식은 과거의 자료를 이용하여 신호시간을 재산정하거나 도로화 및 차선계획을 수립하였다. 특히, 교차로 신호운영은 도로에 설치되어 있는 검지기를 이용하여 실시간 소통상태 정보를 수집하여 교차로 혼잡을 줄이기 위해 신호를 조절하도록 운영되고 있다.

[0003] 그러나, 이러한 교차로 신호운영은, 검지기 고장 등으로 인해 실제 작동이 원활하지 못한 경우가 빈번하게 발생하는 문제점이 있고, 수집된 정보가 지난 몇 분전의 자료로 향후 혼잡을 예방하기 위한 신호조절이 불가능한 방식이다.

[0004] 종래 도시부의 도로 소통상태를 예측하는 방법은 한 지점에 대한 시계열적인 방법만을 이용하였으나, 최근에 AI를 이용하여 공간적으로 확장하여 도로 소통상태를 예측하는 학술적 연구가 시도되고 있으나 현재까지 단순한 개념적인 접근 수준에 그치고 있는 실정이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2017-48888호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명의 목적은, 도시부 도로와 같이 매우 복잡한 체계로 구성된 도로 사정을 고려해 시계열적인 정보 외에 공간적 정보로 확장(다중 링크 구간 고려)하여 교통량 예측 정확도를 향상시키는데 있다.

[0007] 본 발명의 목적은, 좌표데이터를 GIS기반의 링크에 매칭하여 연속된 링크 리스트(경로)를 생성하고, 좌표 데이터 또는 기타 정보를 이용한 링크 통행시간을 추출함으로써, 교차로를 기준으로 backward 방향으로 교차로 영향권(5분 영향권)을 설정하여 해당 교차로 영향권의 교통량을 예측하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명은 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템으로서, 이동식 장치의 GPS로부터 수집한 위치정보를 GIS 지도의 좌표체계로 변환하여 변환한 좌표와 지도

상의 링크를 매칭하고, 링크의 진입시간 및 진출시간을 기록한 링크정보를 생성하는 링크 매칭부; 기 설정된 단위시간마다 링크정보를 인가받아 이동식 장비의 고유ID와 대응하도록 연속적으로 기억해 이동 경로정보를 생성하는 경로 생성부; 링크정보 및 이동 경로정보를 인가받아 이동식 장치를 구비한 차량 각각에 대한 링크 진출입 시간을 토대로 링크 통행시간을 산출하는 통행시간 산출부; 및 이동 경로정보와 대응하는 이동식 장치의 링크 통행시간을 누적하여 교차로 영향권을 설정하는 영향권 설정부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0009] 바람직하게는 매칭이란, GIS 지도의 좌표체계로 변환한 좌표가 GIS 지도상의 어느 도로에 위치하고 있는지를 탐색하고, 탐색한 위치에 해당하는 GIS 지도상 도로의 시작점과 끝점을 연결하는 선을 연결하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 경로 생성부는, 중복된 링크정보 및 개별 링크의 연결성을 추적하여 잘못 연결된 링크정보는 삭제하고, 실제 연결이 가능한 링크정보에 대한 이동 경로정보를 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 영향권 설정부는, 설정한 교차로 영향권의 리스트와 각 분기의 끝 링크에서 진입한 이동식 장치의 비율을 계산하여 교차로 영향권을 갱신하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 진술한 시스템을 기반으로 하는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법은, 링크 매칭부가 이동식 장치의 GPS로부터 수집한 위치정보와 대응하는 링크의 진입시간 및 진출시간을 기록한 링크정보를 생성하는 단계와, 경로 생성부가 링크정보와 대응하는 이동식 장비의 고유ID를 추적해 이동 경로정보를 생성하는 단계와, 통행시간 산출부가 이동 경로정보와 대응하는 이동식 장치의 링크 진출입 시간을 토대로 링크 통행시간을 산출하는 단계와, 영향권 설정부가 이동 경로정보와 대응하는 이동식 장치의 링크 통행시간을 누적하여 교차로 영향권을 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 링크정보를 생성하는 단계는, 링크 매칭부가 이동식 장치의 GPS로부터 수집한 위치정보를 GIS 지도의 좌표체계로 변환하는 단계와, 링크 매칭부가 변환한 좌표와 지도상의 링크를 매칭하는 단계와, 링크 매칭부가 링크의 진입시간 및 진출시간을 기록한 링크정보를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 이동 경로정보를 생성하는 단계는, 경로 생성부가 링크 매칭부로부터 기 설정된 단위시간마다 링크정보를 인가받는 단계와, 경로 생성부가 링크정보를 이동식 장비의 고유ID와 대응하도록 연속적으로 매칭하는 단계와, 경로 생성부가 이동식 장비의 고유ID와 대응하는 링크정보의 시계열적인 이동 경로정보를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 링크 통행시간을 산출하는 단계는, 통행시간 산출부가 링크정보 및 이동 경로정보를 인가받는 단계와, 통행시간 산출부가 이동식 장치를 구비한 차량 각각에 대한 링크 진출입 시간을 추출하는 단계와, 통행시간 산출부가 링크 진출입 시간을 토대로 링크 통행시간을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 교차로 영향권을 설정하는 단계는, 영향권 설정부가 이동식 장치를 통해 수집된 차량의 이동 경로정보로부터 대상 교차로로 진입하는 각 방향별 진입 링크 ID가 존재하는 차량들을 추출하는 단계와, 영향권 설정부가 추출한 차량의 이동 경로정보로부터 교차로 진입 링크 ID에 해당하는 위치를 검색하고 메모리에서 backward 방향으로 링크 ID를 추출하는 단계와, 영향권 설정부가 교차로 진입링크의 통행시간에 backward로 연결되는 링크의 통행시간을 더하여 해당 링크까지의 통행시간을 누적하는 단계와, 영향권 설정부가 교차로의 각 방향으로 Backward 링크 리스트를 작성하고 각 링크별 통과 차량을 누적하여 교차로 영향권을 도출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 교차로 영향권을 설정하는 단계는, 영향권 설정부가 1시간 단위로 누적된 교차로 영향권과 각 분기의 끝 링크에서의 진입차량비율을 계산하는 단계와, 영향권 설정부가 교차로 영향권과, 이전에 만들어진 영향권의 진입방향별 링크리스트와 진입차량비율을 비교하여 유사한 패턴이 존재하지 않으면 신규 패턴으로 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0018] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 도시부 도로와 같이 매우 복잡한 체계로 구성된 도로 사정을 고려해 시계열적인 정보 외에 공간적 정보로 확장(다중 링크 구간 고려)하여 교통량 예측 정확도를 향상시키는 효과가 있다.
- [0019] 본 발명에 따르면, 좌표데이터를 GIS기반의 링크에 매칭하여 연속된 링크 리스트(경로)를 생성하고, 좌표 데이터 또는 기타 정보를 이용한 링크 통행시간을 추출함으로써, 교차로를 기준으로 backward 방향으로 교차로 영향권(5분 영향권)을 설정하여 해당 교차로 영향권의 교통량을 예측하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템을 도시한 구성도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템의 링크 매칭부가 수집한 위치정보를 도시한 예시도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템의 이동 경로정보 생성 과정을 도시한 예시도.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 생이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템의 교차로 영향권을 분석결과를 도시한 예시도.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템의 관심 지점 및 교차로 영향권을 도시한 예시도.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법을 도시한 순서도.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법을 제S100 단계에 대한 세부과정을 도시한 순서도.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법을 제S200 단계에 대한 세부과정을 도시한 순서도.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법을 제S300 단계에 대한 세부과정을 도시한 순서도.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법의 제 S400단계에 대한 세부과정을 도시한 순서도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 본 발명의 구체적인 특징 및 이점들은 첨부 도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에 관련된 공지 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 구체적인 설명을 생략하였음에 유의해야 할 것이다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템(S)을 도시한 구성도이다.
- [0023] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템(S)은, 링크 매칭부(100), 경로 생성부(200), 통행시간 산출부(300) 및 영향권 설정부(400)를 포함하여 구성된다.
- [0024] 먼저, 링크 매칭부(100)는 이동식 장치의 GPS로부터 수집한 위치정보를 GIS 지도의 좌표체계로 변환하여 변환한 좌표와 지도상의 링크를 매칭하고, 링크의 진입시간 및 진출시간을 기록한 링크정보를 생성한다.
- [0025] 여기서, 매칭이란 GIS 지도의 좌표체계로 변환한 좌표가 GIS 지도상의 어느 도로에 위치하고 있는지를 탐색하고, 탐색한 위치에 해당하는 도로의 링크(GIS 지도상 도로의 시작점과 끝점을 연결하는 선)를 연결하는 것으로 이해함이 바람직하다.
- [0026] 또한, 링크 매칭부(100)는 도 2에 도시된 예와 같이 기 설정된 주기 마다 바람직하게는 1초 단위 또는 10초 단위로 위도 좌표값 및 경도 좌표값을 포함하는 위치정보를 수집하여 GIS 지도의 좌표체계로 변환한다.
- [0027] 이때, 위치정보는 이동식 장치에 구비된 디지털운행기록장치(DTG) 또는 타코미터(tachometer)로부터 수집할 수 있으며, 기 설정된 주기(예컨대, 150초)당 택시의 궤적 자료로부터 위도 좌표값 및 경도 좌표값을 추출할 수 있

다.

- [0028] 경로 생성부(200)는 링크 매칭부(100)로부터 기 설정된 단위시간마다 링크정보를 인가받아 이동식 장비의 고유 ID와 대응하도록 연속적으로 기억해 이동 경로정보를 생성한다.
- [0029] 이때, 경로 생성부(200)는 중복된 링크정보 및 개별 링크의 연결성을 추적하여 잘못 연결된 링크정보는 삭제하고, 실제 연결이 가능한 링크정보에 대한 이동 경로정보를 생성한다.
- [0030] 구체적으로, 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템(S)의 이동 경로정보 생성 과정을 살펴보면 아래와 같다.
- [0031] 도 3에 도시된 바와 같이, 경로 생성부(200)는 링크정보를 인가받아 t1 내지 t8은 링크 L1에 매칭하고, t9는 차량의 방향각을 고려해 링크 L2에 매칭하며, t10은 링크 L3에 매칭하게 된다.
- [0032] 이때, 경로 생성부(200)는 연결성 검토 수행시, 링크 L1에서 링크 L2까지는 정상적으로 연결이 가능하다는 것을 도출한다.
- [0033] 또한, 경로 생성부(200)는 링크 L2에서 링크 L3으로는 연속성이 없어 정상적으로 연결되지 않는 것을 도출한다.
- [0034] 또한, 경로 생성부(200)는 링크 L1에서 링크 L3은 정상 연결이 가능하다는 것을 도출한다.
- [0035] 따라서, 경로 생성부(200)가 링크 L1에서 링크 L3은 정상 연결이 가능하기 때문에 링크 L2의 링크 매칭이 오류로 판단하여 t9의 좌표를 링크 L3과 재매칭하는 절차를 수행한다.
- [0036] 즉, 이동 경로정보는 링크 L1 → 링크 L3로 생성되며, 경로 생성부(200)는 이러한 방식으로 링크 매칭과 이동 경로정보 생성을 동시에 수행할 수 있다.
- [0037] 한편, 통행시간 산출부(300)는 상기 링크정보 및 이동 경로정보를 인가받아 이동식 장치를 구비한 차량 각각에 대한 링크 진출입 시간을 토대로 링크 통행시간을 산출한다.
- [0038] 이때, 링크 통행시간 산출은, 평균, 이상치 제거 후 평균, 최상값과 최하값 제거 후 평균, 또는 이전 단위시간 값을 이용한 이동평균 중에 어느 하나의 연산 방법에 의해 도출되며, 해당 도로의 특성에 맞게 사용자가 조절할 수 있다.
- [0039] 아울러, 영향권 설정부(400)는 상기 이동 경로정보와 대응하는 이동식 장치의 링크 통행시간을 누적하여 교차로 영향권을 설정한다. 이때, 영향권 설정부(400)는 설정한 교차로 영향권의 리스트와 각 분기의 끝 링크에서 진입한 이동식 장치의 비율을 계산하여 교차로 영향권을 갱신한다.
- [0040] 이하, 교차로 영향권 설정의 세부 과정에 대해 살펴보면 아래와 같다.
- [0041] Step 1 : 영향권 설정부(400)가 이동식 장치를 통해 수집된 차량의 이동 경로정보로부터 대상 교차로로 진입하는 각 방향별 진입 링크 ID가 존재하는 차량들을 추출한다.
- [0042] Step 2 : 영향권 설정부(400)가 추출한 차량의 이동 경로정보로부터 교차로 진입 링크 ID에 해당하는 위치를 검색하고 메모리에서 backward 방향으로 링크 ID를 추출한다.
- [0043] Step 3 : 영향권 설정부(400)가 교차로 진입링크의 통행시간에 backward로 연결되는 링크의 통행시간을 더하여 해당 링크까지의 통행시간을 누적한다(해당 교차로를 통과한 모든 차량에 대해 Step 2 내지 Step 3을 반복).
- [0044] 이때, 통행시간이 단위시간(2.5분 또는 5분)을 초과하지 않으면 상기 Step 2로 이동하여 반복해서 Backward 링크 리스트를 작성한다.
- [0045] Step 4 : 영향권 설정부(400)가 교차로의 각 방향별로 Backward 링크 리스트를 작성하고 각 링크별 통과 차량을 누적한다.
- [0046] Step 5 : 영향권 설정부(400)가 1시간 단위로 교차로 누적된 영향권 링크리스트와 각 분기의 끝 링크에서의 진입차량비율을 계산한다.
- [0047] Step 6 : 영향권 설정부(400)가 상기 Step 5를 통해 만들어진 교차로 영향권과, 이전에 만들어진 영향권의 진입방향별 링크리스트와 진입차량비율을 비교하여 유사한 패턴이 존재하지 않으면 신규 패턴으로 저장한다.
- [0048] 한편, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템(S)의 강남의 대치동 우성아파트 앞 교차로를 대상으로 다양한 시간대에 대한 교차로 영향권을 분석결과 및 그

에 따른 패턴을 도시한 예시도이다.

- [0049] 도 4에 도시된 바와 같이, 2016년 3월 2번째주 1주일간의 택시 자료를 이용하여 특정 교차로를 대상으로 2시간 단위로 영향권을 분석한 결과, 총 84개의 영향권이 도출되었고, 12개의 패턴이 존재하는 것으로 확인되었다.
- [0050] 이러한 데이터를 월간 또는 연간으로 확대할 경우 패턴의 수는 증가될 것으로 예상되나, 관리 가능한 범위에 있을 것으로 보인다. 따라서, 영향권 패턴을 관리한다면 짧은 미래에 대한 교차로 교통량 예측이 가능하다.
- [0051] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템(S)의 관심 지점 및 교차로 영향권을 도시한 예시도이다.
- [0052] 도 5에 도시된 빨간 포인트는 신호 교차로(또는 관심 지점)의 위치이고, 굵은 파랑색 선은 해당 교차로로 진입하는데 소요되는 시간이 기 설정된 시간(예컨대, 5분) 이내인 도로 구간이다.
- [0053] 전술한 바와 같이, 1) 위치정보를 GIS 지도상의 도로와 링크로 매칭하고, 2) 이동 경로정보를 생성하며, 3) 링크 통행시간을 산출하고, 4) 교차로 영향권을 설정함으로써, 5분 후에 해당 교차로에 교통량이 얼마나 될지를 예측할 수 있다.
- [0054] 이하, 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법에 대해 살펴보면 아래와 같다.
- [0055] 먼저, 링크 매칭부(100)가 이동식 장치의 위치정보와 대응하는 링크정보를 생성한다(S100).
- [0056] 이어서, 경로 생성부(200)가 링크 매칭부(100)로부터 인가받은 링크정보와 대응하는 이동식 장비의 고유ID를 추적해 이동 경로정보를 생성한다(S200).
- [0057] 뒤이어, 통행시간 산출부(300)가 이동 경로정보와 대응하는 이동식 장치의 링크 진출입 시간을 토대로 링크 통행시간을 산출한다(S300).
- [0058] 그리고, 영향권 설정부(400)가 이동 경로정보와 대응하는 이동식 장치의 링크 통행시간을 누적하여 교차로 영향권을 설정한다(S400).
- [0059] 이하, 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법의 제S100단계의 세부과정에 대해 살펴보면 아래와 같다.
- [0060] 먼저, 링크 매칭부(100)가 이동식 장치의 GPS로부터 수집한 위치정보를 GIS 지도의 좌표체계로 변환한다(S102).
- [0061] 이어서, 링크 매칭부(100)가 변환한 좌표와 지도상의 링크를 매칭한다(S104).
- [0062] 그리고, 링크 매칭부(100)가 링크의 진입시간 및 진출시간을 기록한 링크정보를 생성한다(S106).
- [0063] 이하, 도 8을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법의 제S200단계의 세부과정에 대해 살펴보면 아래와 같다.
- [0064] 제S100단계 이후, 경로 생성부(200)가 링크 매칭부(100)로부터 기 설정된 단위시간마다 링크정보를 인가받는다(S202).
- [0065] 이어서, 경로 생성부(200)가 링크정보를 이동식 장비의 고유ID와 대응하도록 연속적으로 매칭한다(S204).
- [0066] 그리고, 경로 생성부(200)가 이동식 장비의 고유ID와 대응하는 링크정보의 시계열적인 이동 경로정보를 생성한다(S206).
- [0067] 이하, 도 9를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법의 제S300단계의 세부과정에 대해 살펴보면 아래와 같다.
- [0068] 제S200단계 이후, 통행시간 산출부(300)가 상기 링크정보 및 이동 경로정보를 인가받는다(S302).
- [0069] 이어서, 통행시간 산출부(300)가 이동식 장치를 구비한 차량 각각에 대한 링크 진출입 시간을 추출한다(S304).
- [0070] 그리고, 통행시간 산출부(300)가 링크 진출입 시간을 토대로 링크 통행시간을 산출한다(S306).
- [0071] 이하, 도 10을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 방법의 제S400단계의 세부과정에 대해 살펴보면 아래와 같다.
- [0072] 제S300단계 이후, 영향권 설정부(400)가 이동식 장치를 통해 수집된 차량의 이동 경로정보로부터 대상 교차로로

진입하는 각 방향별 진입 링크 ID가 존재하는 차량들을 추출한다(S402).

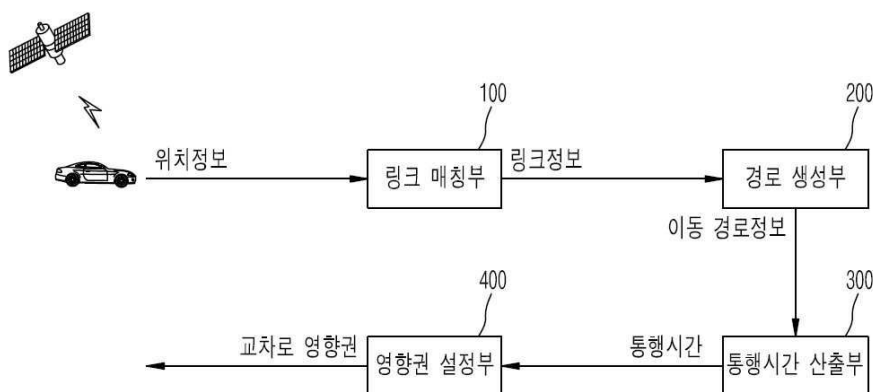
- [0073] 이어서, 영향권 설정부(400)가 추출한 차량의 이동 경로정보로부터 교차로 진입 링크 ID에 해당하는 위치를 검색하고 메모리에서 backward 방향으로 링크 ID를 추출한다(S404).
- [0074] 뒤이어, 영향권 설정부(400)가 교차로 진입링크의 통행시간에 backward로 연결되는 링크의 통행시간을 더하여 해당 링크까지의 통행시간을 누적한다(해당 교차로를 통과한 모든 차량에 대해 상기 S402 내지 S404 단계를 반복)(S406).
- [0075] 이때, 통행시간이 단위시간(2.5분 또는 5분)을 초과하지 않으면 상기 S402 단계로 이동하여 반복해서 Backward 링크 리스트를 작성한다.
- [0076] 이어서, 영향권 설정부(400)가 교차로의 각 방향별로 Backward 링크 리스트를 작성하고 각 링크별 통과 차량을 누적하여 교차로 영향권을 도출한다(S408).
- [0077] 뒤이어, 영향권 설정부(400)가 1시간 단위로 누적된 교차로 영향권과 각 분기의 끝 링크에서의 진입차량비율을 계산한다(S410).
- [0078] 그리고, 영향권 설정부(400)가 상기 S410 단계를 통해 생성된 교차로 영향권과, 이전에 만들어진 영향권의 진입 방향별 링크리스트와 진입차량비율을 비교하여 유사한 패턴이 존재하지 않으면 신규 패턴으로 저장한다(S412).
- [0079] 이상으로 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등 물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

- [0080] S: 이동식 장치의 위치 정보를 이용한 신호 교차로 영향권 설정 시스템
- 100: 링크 매칭부
- 200: 경로 생성부
- 300: 통행시간 산출부
- 400: 영향권 설정부

**도면**

**도면1**

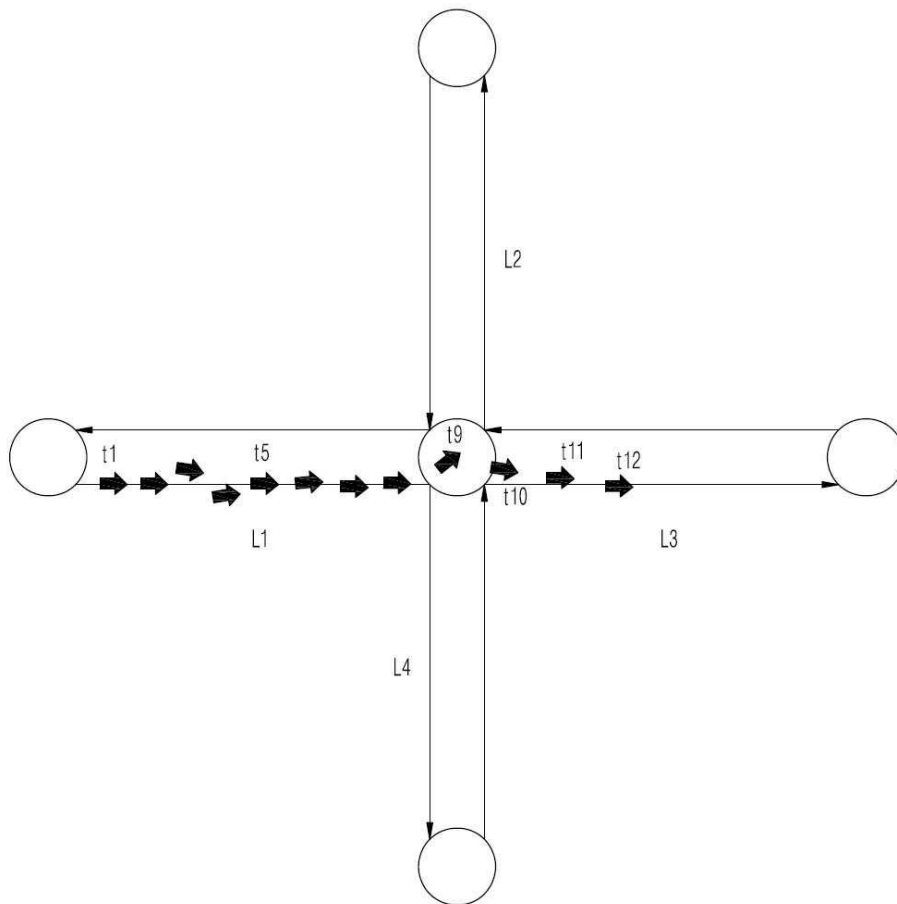


S

도면2

[08:00:00] [08:00:00] Recv Ver: 7 MsgType:10 Len:232												
-	01	180100552	255	2	1270329005	375145305	0	2016-03-03	07:57:30	65	4	
-	14											
-	1270331155	375145635	0	10	146	15	1	1	1	1	1	
-	1270333615	375140815	0	20	126	14	1	1	1	1	1	
-	1270341235	375143035	0	30	67	28	1	1	1	1	1	
-	1270350805	375145765	0	40	77	12	1	1	1	1	1	
-	1270353465	375141205	0	50	177	49	1	1	1	1	1	
-	1270355255	375126715	0	60	167	64	1	1	1	1	1	

도면3



도면4



[2016.03.15. 06:00 ~ 10:00]

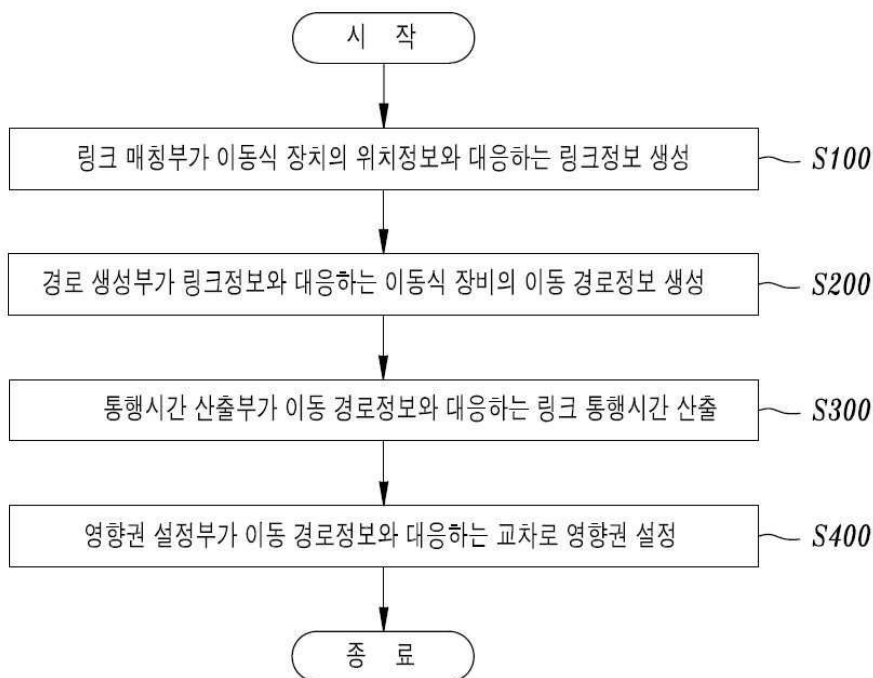
[2016.03.15. 12:00 ~ 14:00]

[2016.03.15. 20:00 ~ 22:00]

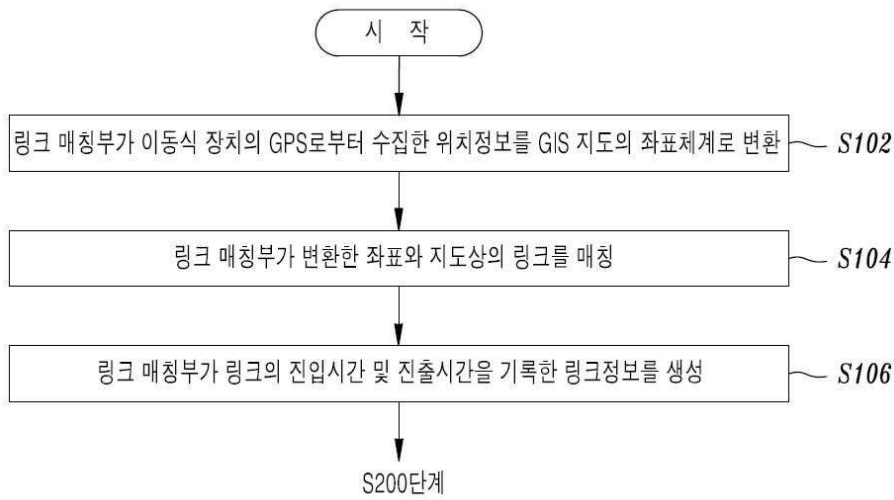
도면5



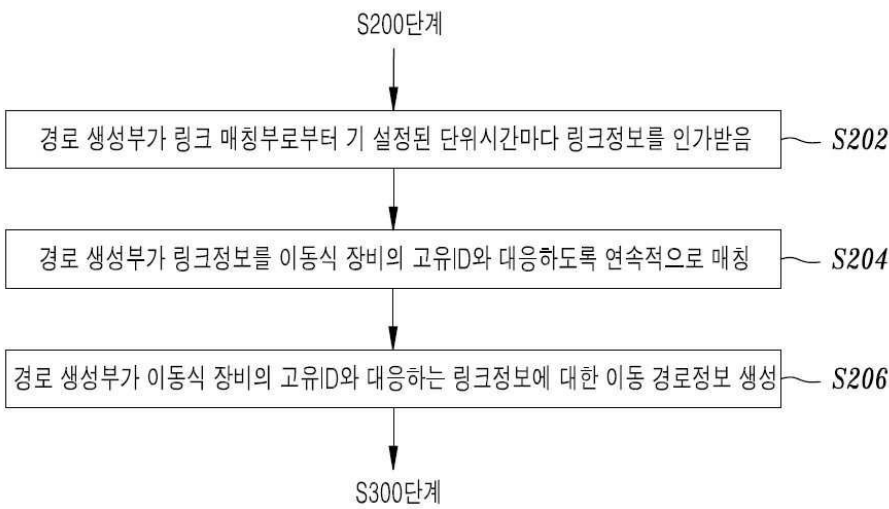
도면6



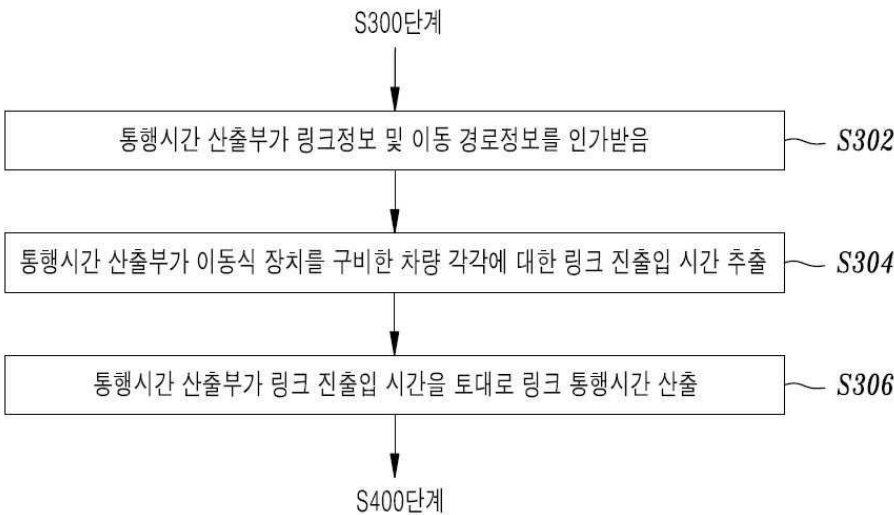
도면7



도면8



도면9



도면10

