



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월09일  
(11) 등록번호 10-2224733  
(24) 등록일자 2021년03월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60W 30/10 (2006.01) B60W 30/18 (2006.01)  
B60W 50/00 (2006.01) G01C 21/26 (2006.01)  
G05D 1/02 (2020.01) G08G 1/16 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
B60W 30/10 (2013.01)  
B60W 30/18145 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7019195(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2013년11월01일  
심사청구일자 2020년07월27일
- (85) 번역문제출일자 2020년07월02일
- (65) 공개번호 10-2020-0085916
- (43) 공개일자 2020년07월15일
- (62) 원출원 특허 10-2015-7014510  
원출원일자(국제) 2013년11월01일  
심사청구일자 2018년10월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2013/072880
- (87) 국제공개번호 WO 2014/068094  
국제공개일자 2014년05월08일
- (30) 우선권주장  
1219742.2 2012년11월02일 영국(GB)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP07272197 A  
KR1020110038086 A  
JP2008114778 A  
US20120086582 A1

- (73) 특허권자  
툼툼 네비게이션 비.브이.  
네덜란드 엔엘-1011 에이씨 암스테르담 더 라위테르카더 154
- (72) 발명자  
마놀리우 아드리안-빅토르  
네덜란드 엔엘-1011 티브이 암스테르담 라펜뷔르흐 47-1  
세르바네스퀴 알렉산드뤼  
네덜란드 엔엘-1186 더블유브이 암스텔메인 부호 스포르트 25  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 김성호

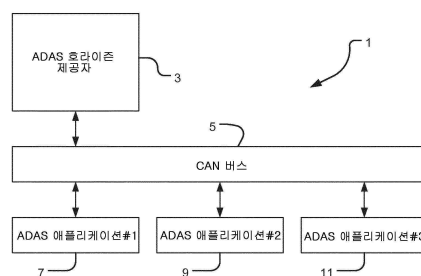
(54) 발명의 명칭 **지능형 운전자 보조 시스템 (ADAS) 에서 사용하기 위한 호라이즌을 생성하는 방법 및 시스템**

(57) 요약

차량의 지능형 운전자 보조 시스템(advanced driver assistance system; ADAS)에 의한 사용을 위한 호라이즌의 생성 방법은 서로 다른 진출 노선들이 현재 횡단되는 도로 구간을 따라 결정 노드에서 취해지는 공산을 결정하도록 디지털 위치-기반 데이터, 운전자 데이터 및/또는 차량 데이터를 사용하는 단계, 및 각각의 노선이 취해질 수

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



있는 확률을 획득하는 단계를 포함한다. 상기 확률은 진입 노선에 대한 노선의 각도, 진입 노선의 도로 등급, 진입 노선의 속도 프로파일, 결정 지점에서 차량들에 의해 취해지는 이력 노선들, 및 개별 운전자 또는 차량에 의해 상기 결정 지점에서 취해지는 이력 경로 중 하나 이상에 기반하여 이루어질 수 있다.

(52) CPC특허분류

- B60W 30/18154* (2013.01)
- B60W 50/0097* (2013.01)
- G01C 21/26* (2013.01)
- G05D 1/0212* (2013.01)
- G08G 1/16* (2013.01)
- B60W 2552/20* (2020.02)
- B60W 2554/00* (2020.02)
- B60W 2556/50* (2020.02)

**코포넨 라우리**

네덜란드 엔엘-1065 엠비 암스테르담 안 퀴스트라트 18

**샤미네이 요하네스**

네덜란드 엔엘-6006 알에이치 베이르트 데이케르호프 11

(72) 발명자

**트로피모프 세르게이 유리예비흐**

네덜란드 엔엘-3543 쥐제이 위트레흐트 레스터르 야용파트 14

**라진스키 알렉산더**

네덜란드 엔엘-1087 쥐티 암스테르담 킱스트라트 155

**젤토프 스타니스라프**

네덜란드 엔엘-1073 엘엘 암스테르담 판 바우스트라트 10

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

저장된 디지털 맵 데이터를 사용하여 차량의 ADAS(advanced driver assistance system)에서 사용하기 위한 호라이즌(horizon)을 생성하는 방법으로서, 상기 디지털 맵 데이터는 도로 네트워크의 도로들을 나타내는 복수 개의 세그먼트들을 포함하는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법에 있어서,

상기 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법은,

상기 차량의 식별된 현재 위치에 기초하여 상기 차량이 현재 주행하고 있는 도로를 나타내는 세그먼트를 결정하는 단계;

상기 결정된 세그먼트를 사용하여 상기 디지털 맵 데이터로부터 상기 도로 네트워크의 전방 결정 지점을 식별하는 단계;

진출 노선들이 정의되어 있는 상기 결정 지점에 대한 진입 노선을 결정하는 단계;

상기 결정 지점이 상기 디지털 맵 데이터의 회전 교차로인지를 식별하고, 상기 결정 지점이 회전 교차로로 결정되는 경우, 상기 결정 지점의 진출 노선들이 상기 회전 교차로의 출구들에 해당하도록 상기 회전 교차로를 단일 분기점으로서 취급하는 단계;

저장된 디지털 위치 기반 데이터, 차량 데이터 및 운전자 데이터 중 하나 이상을 사용하여 상기 결정 지점에 관련된 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각이 상기 차량에 의해 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하는 단계;

상기 결정된 상대적 확률의 데이터를 사용하여 상기 차량이 상기 결정 지점에서 가까운 미래에 주행할 것이라고 예상되게 하는 하나 이상의 예측된 노선들을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 하나 이상의 예측된 노선들을 사용하여 상기 호라이즌을 생성하는 단계;

를 포함하는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법.

#### 청구항 2

저장된 디지털 맵 데이터를 사용하여 차량의 ADAS(advanced driver assistance system)에서 사용하기 위한 호라이즌(horizon)을 생성하는 방법으로서, 상기 디지털 맵 데이터는 도로 네트워크의 도로들을 나타내는 복수 개의 세그먼트들을 포함하는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법에 있어서,

상기 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법은,

상기 차량의 식별된 현재 위치에 기초하여 상기 차량이 현재 주행하고 있는 도로를 나타내는 세그먼트를 결정하는 단계;

상기 결정된 세그먼트를 사용하여 상기 디지털 맵 데이터로부터 상기 도로 네트워크의 전방 결정 지점을 식별하는 단계;

진출 노선들이 정의되어 있는 상기 결정 지점에 대한 진입 노선을 결정하는 단계;

상기 결정 지점이 상기 디지털 맵 데이터의 복수 분기점인지를 식별하고, 상기 결정 지점이 복수 분기점으로 결정되는 경우, 상기 결정 지점의 진출 노선들이 상기 복수 분기점을 형성하는 복수 개의 근접 분기점들의 진출 노선들에 해당하도록 상기 복수 분기점을 단일 분기점으로서 취급하는 단계;

저장된 디지털 위치 기반 데이터, 차량 데이터 및 운전자 데이터 중 하나 이상을 사용하여 상기 결정 지점에 관련된 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각이 상기 차량에 의해 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하는 단계;

상기 결정된 상대적 확률의 데이터를 사용하여 상기 차량이 상기 결정 지점에서 가까운 미래에 주행할 것이라고

예상되게 하는 하나 이상의 예측된 노선들을 결정하는 단계; 및  
 상기 결정된 하나 이상의 예측된 노선들을 사용하여 상기 호라이즌을 생성하는 단계;  
 를 포함하는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 디지털 맵 데이터의 각각의 세그먼트는 상기 세그먼트에 의해 나타나게 되는 도로의 하나 이상의 속성들을 나타내는 데이터에 관련되어 있으며, 상기 상대적 확률의 데이터를 결정하기 위해 사용된 디지털 위치-기반 데이터는 상기 속성 데이터를 포함하는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법.

**청구항 4**

제3항에 있어서,  
 상기 속성 데이터는, 도로의 기하학적 형태; 도로의 구배; 도로의 각도; 도로의 도로 등급; 도로에 관련된 속도 제한; 도로를 따른 차량 흐름을 나타내는 차량 흐름 데이터; 및 도로에 대한 차량 속도 프로파일 데이터; 를 나타내는 데이터를 포함하는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법.

**청구항 5**

제1항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 차량 데이터는, 차량 타입; 차량 속도; 및 차량의 회전 이력을 포함하는 차량의 이력 이동들; 중 하나 이상을 나타내는 데이터인, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법.

**청구항 6**

제1항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법은,  
 상기 결정 지점으로부터의 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각이 진입 노선에 대해 취해진 이력적인 상대적 확률을 나타내는 데이터를 사용하여 결정 지점에서의 복수 개의 진출 노선들 각각이 상기 차량에 의해 취해지게 되는 상기 상대적인 확률을 결정하는 단계;  
 를 포함하는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법.

**청구항 7**

제1항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 가능한 진출 노선들 각각이 취해지게 되는 상기 상대적 확률을 나타내는 데이터는 상기 결정 지점에서 개별 운전자 및/또는 차량에 의해 취해진 이력 노선들을 나타내는 데이터에 기초하여 결정되는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법.

**청구항 8**

제1항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법은,  
 상기 차량이 상기 복수 개의 가능한 진출 노선들에 따라 주행할 것이라고 예상될 수 있는 공산(likelihood)에 따라 상기 복수 개의 가능한 진출 노선들의 순위를 정하고 그리고/또는 각각의 노선이 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 각각의 노선에 대해 확률 인자(probability factor)를 결정하는 단계;  
 를 포함하는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법.

**청구항 9**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 호라이즌을 생성하는 단계는 상기 차량이 결정 지점에서 가까운 미래에 주행할 것이라고 예상될 수 있게 하는 가장 확률이 높은 진출 노선 및 적어도 하나의 대체 진출 노선을 예측하는 단계를 포함하며, 상기 저장된 디지털 위치 기반 데이터, 차량 데이터 및/또는 운전자 데이터는 상기 가장 확률이 높은 진출 노선 및/또는 상기 적어도 하나의 대체 진출 노선을 결정하는데 사용되는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법.

**청구항 10**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 호라이즌을 생성하는 단계는 차량에 관련된 ADAS의 호라이즌 생성 부속시스템에 의해 수행되며, 상기 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법은, 상기 호라이즌 생성 부속시스템이 하나 이상의 차량 부속 시스템들을 제어하는데 상기 차량의 하나 이상의 ADAS 애플리케이션들에 의해 사용되기 위해 상기 생성된 호라이즌에 관련된 데이터를 차량 버스를 통해 상기 차량의 하나 이상의 ADAS 애플리케이션들에 제공하는 단계; 를 더 포함하는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 방법.

**청구항 11**

컴퓨터 프로그램이 수록되어 있는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 상기 컴퓨터 프로그램은 청구항 제1항 또는 제2항에 따른 방법을 수행하도록 실행가능한 컴퓨터 판독가능 명령어들을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 12**

저장된 디지털 맵 데이터를 사용하여 차량의 ADAS(advanced driver assistance system)에서 사용하기 위한 호라이즌(horizon)을 생성하는 시스템으로서, 상기 디지털 맵 데이터는 도로 네트워크의 도로들을 나타내는 복수 개의 세그먼트들을 포함하는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 시스템에 있어서,

상기 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 시스템은,

상기 차량의 식별된 현재 위치에 기초하여 상기 차량이 현재 주행하고 있는 도로를 나타내는 세그먼트를 결정하는 수단;

상기 결정된 세그먼트를 사용하여 상기 디지털 맵 데이터로부터 상기 도로 네트워크의 전방 결정 지점을 식별하는 수단;

진출 노선들이 정의되어 있는 상기 결정 지점에 대한 진입 노선을 결정하는 수단;

상기 결정 지점이 상기 디지털 맵 데이터의 회전 교차로인지를 식별하고, 상기 결정 지점이 회전 교차로로 결정되는 경우, 상기 결정 지점의 진출 노선들이 상기 회전 교차로의 출구들에 해당하도록 상기 회전 교차로를 단일 분기점으로서 취급하는 수단;

저장된 디지털 위치 기반 데이터, 차량 데이터 및 운전자 데이터 중 하나 이상을 사용하여 상기 결정 지점에 관련된 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각이 상기 차량에 의해 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하는 수단;

상기 결정된 상대적 확률의 데이터를 사용하여 상기 차량이 상기 결정 지점에서 가까운 미래에 주행할 것이라고 예상되게 하는 하나 이상의 예측된 노선들을 결정하는 수단; 및

상기 결정된 하나 이상의 예측된 노선들을 사용하여 상기 호라이즌을 생성하는 수단;

을 포함하는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 시스템.

**청구항 13**

저장된 디지털 맵 데이터를 사용하여 차량의 ADAS(advanced driver assistance system)에서 사용하기 위한 호라이즌(horizon)을 생성하는 시스템으로서, 상기 디지털 맵 데이터는 도로 네트워크의 도로들을 나타내는 복수 개의 세그먼트들을 포함하는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 시스템에 있어서,

상기 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 시스템은,

상기 차량의 식별된 현재 위치에 기초하여 상기 차량이 현재 주행하고 있는 도로를 나타내는 세그먼트를 결정하는 수단;

상기 결정된 세그먼트를 사용하여 상기 디지털 맵 데이터로부터 상기 도로 네트워크의 전방 결정 지점을 식별하는 수단;

진출 노선들이 정의되어 있는 상기 결정 지점에 대한 진입 노선을 결정하는 수단;

상기 결정 지점이 상기 디지털 맵 데이터의 복수 분기점인지를 식별하고, 상기 결정 지점이 복수 분기점으로 결정되는 경우, 상기 결정 지점의 진출 노선들이 상기 복수 분기점을 형성하는 복수 개의 근접 분기점들의 진출 노선들에 해당하도록 상기 복수 분기점을 단일 분기점으로서 취급하는 수단;

저장된 디지털 위치 기반 데이터, 차량 데이터 및 운전자 데이터 중 하나 이상을 사용하여 상기 결정 지점에 관련된 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각이 상기 차량에 의해 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하는 수단;

상기 결정된 상대적 확률의 데이터를 사용하여 상기 차량이 상기 결정 지점에서 가까운 미래에 주행할 것이라고 예상되게 하는 하나 이상의 예측된 노선들을 결정하는 수단; 및

상기 결정된 하나 이상의 예측된 노선들을 사용하여 상기 호라이즌을 생성하는 수단;

을 포함하는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 시스템.

**청구항 14**

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 시스템은 하나 이상의 차량 서브시스템들을 제어하는데 상기 차량의 하나 이상의 ADAS 애플리케이션들에 의해 사용되기 위해 상기 생성된 호라이즌에 관련된 데이터를 차량 버스를 통해 상기 차량의 하나 이상의 ADAS 애플리케이션들에 제공하도록 구성되는, 차량의 ADAS에서 사용하기 위한 호라이즌의 생성 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 차량의 지능형 운전자 지원 시스템(advanced driver assistance system; ADAS)에서 사용하기 위한 호라이즌(horizon)을 생성하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 지능형 운전자 지원 시스템들은 제동, 충돌 방지, 및 속도 선택과 같은 분야에서 운전자를 지원하는데 차량들에서 점차로 사용되고 있다. 그러한 시스템들은 운전자 작업부담을 줄여 주는데 도움을 줄 수 있으며, 안전성, 차량 운행 효율, 운전자 편의성 및/또는 연료 효율을 개선하는데 유용할 수 있다.

[0003] ADAS의 동작은 전방 도로, 및 전방 도로의 속성에 대한 지식에 의존한다. 예를 들면, ADAS는 전방 도로 구간을 횡단하는데 적합한 속도를 결정하도록 전방 도로 구간의 곡률(curvature) 또는 구배(gradient)와 같은 인자(factor)들을 고려할 수 있고, 그 다음으로 예를 들면 결정된 속도를 구현하도록 차량의 제동 부속시스템들을 제어할 수 있다. 전형적으로는 ADAS 호라이즌 제공자 서브시스템으로서 알려져 있을 수 있는 ADAS의 부속시스템이 차량 부속시스템들을 제어하도록 계측 제어기 통신망(Controller Area Network; CAN)과 같은 차량 버스를 통해 차량 네트워크의 ADAS 애플리케이션들과 통신한다. 서로 다른 ADAS 애플리케이션들은 차량 버스를 통해 ADAS 호라이즌 제공자로부터 수신된 정보에 따라 대응하는 차량 부속시스템들을 제어할 수 있다. 예를 들면, 제동, 서스펜션 등등에 관한 ADAS 애플리케이션들이 존재할 수 있다. ADAS 호라이즌 제공자 부속시스템은 ADAS 호라이즌 정보를 제공하고, ADAS 호라이즌 정보는 ADAS 호라이즌 데이터를 사용하여 대응하는 차량 부속시스템들을 제어하도록 소정의 차량 부속시스템들에 관련된 ADAS 애플리케이션들에 의해 사용될 수 있다.

[0004] ADAS 호라이즌 제공자 부속시스템의 동작에 대한 한 실시태양은 차량 버스를 통해 차량 부속시스템들과 통신하는데 적합한 ADAS "호라이즌"의 생성에 관한 것이다. ADAS 호라이즌은 전방 도로 네트워크의 일부에 관한 디지털 맵 정보를 포함하며, 상기 디지털 맵 정보는 차량 부속시스템들에 관한 ADAS 기능을 구현하도록 ADAS 애플리

케이션들에 의해 사용된다. ADAS 호라이즌의 결정은 차량이 가까운 장래에 주행할 수 있는 노선 또는 노선들을 예측하여, 차량이 주행함에 따라 차량 부속시스템들에 의한 ADAS 기능들의 구현을 허용하도록 필요한 데이터가 차량 버스를 통해 전송되는 것을 보장하는 것을 포함한다.

- [0005] ADAS 호라이즌은 차량 부속시스템들의 ADAS 제어를 구현하도록 차량의 ADAS 애플리케이션들에 의해 사용될 수 있는 곡률, 구배와 같은 관련 도로의 속성에 관한 정보를 포함할 수 있다. 서로 다른 차량 시스템들에 관련된 ADAS 애플리케이션들은 그들의 관련 부속시스템을 제어하는데 필요한 정보를 추출하도록 제공된 ADAS 호라이즌 데이터를 필터링할 수 있다. 예를 들면, 도로 곡률 데이터는 제동 시스템을 제어하는데 사용하기 위해 추출될 수 있다.
- [0006] ADAS 호라이즌에 포함시키기 위한 적합한 전방 도로 네트워크의 적합한 일부를 결정할 경우에, ADAS 기능이 차량 시스템들에 의해 적절히 구현될 수 있게 하도록 충분한 데이터를 제공하는 것과 차량 시스템들에 관련된 차량 ADAS 애플리케이션들에 의해 과부하가 걸리는 것을 방지하는 것에 대한 밸런스를 맞출 필요가 있다. 그러므로, 차량이 가까운 장래에 주행할 것이라고 예상될 수 있는 노선 또는 노선들의 예측은 적합한 ADAS 호라이즌의 생성에 필수적이다. 적합한 ADAS 호라이즌의 결정은 소정의 시도들, 예를 들면 차량이 사전에 계산된 경로를 따를지의 여부, 및 사전에 계산된 경로로부터의 차량의 잠재적인 탈선을 수용하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들면, 간단한 경우에, ADAS 호라이즌은 현재 위치로부터 미리 결정된 거리에 이르기까지 현재 주행되고 있는 도로에만 관련된 데이터를 포함할 수 있다. 그러나, 이러한 상황에서, ADAS 애플리케이션들은 새로운 ADAS 호라이즌이 새로이 횡단되는 도로 구간에 관하여 생성될 수 있을 때까지 현재 횡단되고 있는 도로로부터 운전자가 탈선하는 경우 잠시 "맹목적인(blind)" 상태에 놓일 수 있다.
- [0007] 본원 출원인은 ADAS에 의한 사용을 위한, 특히 ADAS 호라이즌의 생성시 차량이 가까운 미래에 주행할 수 있는 노선 또는 노선들을 예측하기 위한 호라이즌을 생성하는 개선된 방법들 및 시스템들이 필요함을 깨달았다.

**발명의 내용**

- [0008] 본 발명의 제1 실시태양에 의하면, 차량의 ADAS(advanced driver assistance system)에서 사용하기 위한 호라이즌(horizon)의 생성 방법이 제공되어 있으며,
- [0009] 상기 방법은,
- [0010] 저장된 디지털 위치 기반 데이터, 차량 데이터, 및 운전자 데이터 중 하나 이상을 사용하여 상기 호라이즌을 생성하는 것;
- [0011] 을 포함한다.
- [0012] 따라서, 본 발명에 의하면, ADAS 호라이즌의 생성은 저장된 디지털 위치 기반 데이터 및/또는 차량 데이터 및/또는 운전자 데이터를 사용하는 것을 포함한다.
- [0013] 본 발명의 제2 실시태양에 의하면, 차량의 ADAS에서의 사용을 위한 호라이즌의 생성 시스템이 제공되어 있으며,
- [0014] 상기 시스템은,
- [0015] 저장된 디지털 위치 기반 데이터, 차량 데이터 또는 운전자 데이터 중 하나 이상을 사용하여 상기 호라이즌을 생성하는 수단;
- [0016] 을 포함한다.
- [0017] 본 발명은 이러한 부가적인 실시태양에서 본 발명의 제1 실시태양에 관련하여 기재되어 있는 특징들이 상호 모순되지 않는 범위에 이르기까지, 본 발명의 제1 실시태양에 관련하여 기재되어 있는 특징들 중 어느 하나 또는 모든 특징들을 포함할 수도 있고 이와는 반대로 본 발명의 제2 실시태양에 관련하여 기재되어 있는 특징들이 상호 모순되지 않는 범위에 이르기까지, 본 발명의 제2 실시태양에 관련하여 기재되어 있는 특징들 중 어느 하나 또는 모든 특징들을 포함할 수도 있다. 따라서, 본원 명세서에 명시적으로 기재되어 있지 않은 경우에, 본 발명의 시스템은 본원 명세서에 기재되어 있는 방법의 단계들 중 어느 하나를 수행하는 수단을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 방법의 단계들 중 어느 하나의 단계를 수행하는 수단은 상기 방법의 단계들 중 어느 하나의 단계를 수행하도록 구성된, 예컨대 프로그래밍된 한 세트의 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있다. 소정의 단계는 복수 세트의 프로세서들의 조합을 사용하여 수행될 수 있다. 상기 시스템은 예를 들면 생성된 호라이즌을 나타내는 데이터, 및/또는 상기 호라이즌을 결정하는데 사용되는 데이터, 다시 말하면 차량 데이터, 운전자 데이터 및/또는

디지털 위치-기반 데이터를 저장하기 위한 컴퓨터 메모리와 같은 데이터 저장 수단을 부가적으로 포함할 수 있다. 상기 호라이즌을 생성하는 수단은 ADAS 시스템의 부속시스템을 생성하는 호라이즌일 수 있다.

- [0019] 본원 명세서에서 사용되는 "호라이즌(horizon)"이라는 용어는 차량의 ADAS에 의해 사용되기 위한 운전 호라이즌(driving horizon)을 언급한다. 상기 호라이즌은 하나 이상의 노선들의 예측을 포함하며, 상기 하나 이상의 노선들은 상기 예측이 이루어질 수 있게 하는 도로 네트워크의 일부를 통해 가까운 미래에 차량이 주행할 수 있는 하나 이상의 노선들이다. 상기 도로 네트워크는 노드들에 의해 연결되어 있는 복수 개의 도로 구간들을 포함하며 각각의 도로 구간 및 노드, 다시 말하면 결정 지점을 나타내는 디지털 맵 데이터에 의해 표현된다. 바람직한 실시 예들에서는, 상기 호라이즌은 복수 개의 노선들 각각이 결정 지점에서 상기 차량에 의해 취해질 수 있는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 포함한다. 상기 호라이즌은 상기 예측된 노선 또는 각각의 예측된 노선을 나타내는 디지털 맵 데이터 및/또는 상기 예측된 노선 또는 각각의 예측된 노선의 하나 이상의 속성들을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다. 이는 상기 ADAS의 기능이 수행될 수 있게 하기 위해, 상기 차량이 도로 네트워크의 전방 부분에 도달하기 전에 상기 도로 네트워크의 전방 부분에 대한 데이터가 사전에 획득되는 것을 허용할 수 있다. 상기 도로 네트워크의 전방 부분은 상기 호라이즌의 구역(boundary)에 의해 정의될 수 있다.
- [0020] 상기 ADAS 호라이즌을 생성하기 위해 저장된 디지털 위치-기반 데이터, 차량 데이터 및/또는 운전자 데이터를 사용함으로써, 상기 차량의 적합한 유용한 지침에 필요한 데이터를 포함하는 유용한 호라이즌이 획득될 수 있음을 알게 되었다. 특히, 그러한 데이터의 사용은 복수 개의 가능한 노선들 각각이 결정 지점에서 취해질 수 있는 상대적 확률이 좀더 신뢰성 있게 결정될 수 있게 하는 것으로 알려져 왔다. 이는 상기 차량에 의해 취해질 수 있는 노선들의 좀더 정확한 예측이 이루어질 수 있게 하는데, 이는 심지어 상기 차량이 가장 확률이 높은 예측 노선으로부터 나오는 장소에서도 조차 ADAS 호라이즌에 기반하여 상기 차량의 ADAS 시스템이 좀더 신뢰성 있게 작동하는 결과를 초래한다.
- [0021] 상기 생성된 호라이즌은 차량의 현재 위치에서부터 상기 현재 위치의 미리 결정된 전방 거리에 이르기까지 연장하여 상기 호라이즌의 구역을 정의할 수 있다. 상기 ADAS 호라이즌은 상기 예측된 노선 또는 각각의 예측된 노선을 따라 상기 현재 차량 위치에서부터 미리 결정된 거리에 이르기까지 연장할 수 있다. 상기 거리는 500 m에 이를 수도 200 m에 이를 수도 있으며 적어도 100 m일 수도 있다. 현재 위치의 소정의 전방 거리는 현재의 주행 방향의 거리를 언급한다. 상기 호라이즌의 범위는 소정의 애플리케이션에 대해 필요에 따라 선택될 수 있다. 상기 호라이즌은 주행 방향의 거리에 해당하는, 예컨대 전진 주행 방향에서의 180도 각도에 걸친 소정의 반경에 이르기까지 연장할 수 있다.
- [0022] 본원 명세서에서 사용되는 "노선(path)"은 하나 이상의 구간들 중 적어도 일부를 포함할 수 있다. 한 노선은 상기 도로 네트워크를 통해 차량에 의해 취해질 수 있는 궤도를 나타낸다. 한 노선은 디지털 맵의 하나 이상의 도로 구간들 중 적어도 일부에 의해 정의된 노선이다. 상기 디지털 맵은 도로 네트워크의 도로 구간들을 나타내는 복수 개의 구간들을 포함한다.
- [0023] 본 발명에 의하면, 저장된 디지털 위치-기반 데이터, 차량 데이터 및/또는 운전자 데이터가 상기 호라이즌을 생성하는데 사용된다. 바람직하게는 적어도 저장된 디지털 위치-기반 데이터가 사용된다. 저장된 차량 및 운전자 데이터 중 하나 또는 양자 모두가 추가로 사용될 수 있다. 명시적으로 기재되어 있지 않은 경우에, 그리고 문맥에 따라 달리 요구하지 않는 한, 당업자라면 저장된 디지털 위치-기반 데이터, 차량 데이터 및/또는 운전자 데이터의 임의의 조합이 사용될 수 있음을 알 수 있을 것이다.
- [0024] 상기 디지털 위치-기반 데이터가 바람직한 실시 예들에서는 디지털 맵 데이터이다.
- [0025] 여러 실시 예에서는, 상기 저장된 디지털 맵은 도로 네트워크의 복수 개의 도로 구간들을 나타내고, 각각의 도로 구간을 나타내는 데이터는 하나 이상의 도로 구간 속성들을 나타내는 데이터와 관련되어 있다. 상기 방법은 상기 호라이즌을 생성하도록 도로 구간 데이터에 관련된 속성 데이터를 사용하는 것을 포함할 수 있다.
- [0026] 도로 구간을 나타내는 데이터에 관련되어 있으며 상기 노선 또는 각각의 노선을 생성하는데 사용될 수 있는 속성 데이터는 상기 도로 구간의 고유 속성들을 나타내고 그리고/또는 상기 구간을 따른 차량 흐름을 나타내는 속성 데이터를 포함한다. 차량 흐름 속성 데이터는 이전 차량 흐름 데이터일 수도 있고 차량 속도 프로파일 데이터를 포함할 수도 있다. 상기 데이터는 시간 의존적일 수 있는데, 다시 말하면 소정의 시간 주기에 관련되어 있을 수 있다.
- [0027] 상기 호라이즌을 생성하는데 사용될 수 있는 도로 구간의 속성 데이터는 도로 구간의 기하학적 형태, 도로 구간의 구배, 도로 구간의 각도, 도로 구간의 도로 등급, (권장 속도 제한이든 법정 속도 제한이든) 도로 구간에 관



련된 속도 제한, 도로 구간을 따른 차량 흐름을 나타내는 차량 흐름 데이터, 및 차량 속도 프로파일 데이터 중 하나 이상을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다.

[0028] 상기 호라이즌의 생성은 상기 도로 구간 또는 각각의 도로 구간에 관련된 속성들의 절대값에 기반하여 이루어질 수 있다. 그러나, 일부 바람직한 실시 예들에서는, 상기 호라이즌의 생성이 변형적으로나 추가로 한 도로 구간의 속성 또는 속성들을 하나 이상의 다른 도로 구간들의 해당 속성 또는 속성들과 비교한 것에 기반하여 이루어진다. 따라서, 속성 또는 속성들의 상대적인 값들이 고려될 수 있다. 예를 들면, 도로 등급, 구배, 각도, 속도 제한, 속도 프로파일 등등과 같은 위에서 논의된 타입들 중 하나 이상의 타입의 속성들의 상대적인 값들이 고려될 수 있다. 상기 방법은 상기 호라이즌을 생성함에 있어서 한 도로 구간의 속성 또는 속성들을 나타내는 데이터를 다른 한 도로 구간 또는 구간들의 해당 속성 데이터와 비교하는 것을 포함할 수 있다.

[0029] 본 발명의 실시 예들에서 사용되는 디지털 위치-기반 데이터는 또한 차량들에 의해 취해지는, 예컨대 (이하에 구체적으로 기재되어 있는 바와 같이) 차량 "프로브 데이터"에 기반하여 차량들에 의해 취해지는 이력 노선들에 관련된 것일 수 있다.

[0030] 상기 차량 또는 운전자 데이터는 저장된 차량 데이터 또는 저장된 운전자 데이터인 것이 바람직하다. 상기 데이터는 상기 호라이즌이 생성되는 ADAS를 지나는 개인 차량, 및/또는 상기 차량의 개인 운전자에 관련된 것이 바람직하다. 상기 차량 데이터는 상기 차량 또는 운전자의 하나 이상의 매개변수들을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다. 상기 호라이즌을 생성하는데 사용될 수 있는 차량 데이터는 차량 타입, 차량 속도, 차량의 이력 이동들, 예컨대 차량의 회전 이력, 도로 네트워크의 소정의 구간을 따른 차량의 주행 빈도 등등 중 하나 이상을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다. 상기 운전자 데이터는 과거 운전자 행위, 예컨대 운전자의 회전 이력 등등을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다.

[0031] 상기 차량 데이터가 바람직한 실시 예들에서는 상기 차량의 이력 이동들에 관한 데이터를 포함한다.

[0032] 상기 차량 데이터가 다른 실시 예들에서는 상기 차량의 현재 이동을 나타내는 데이터, 예컨대 상기 차량에 의해 수행되는 속도, 위치 또는 노선을 포함한다. 그러한 데이터는 상기 호라이즌을 생성하는데 디지털 위치-기반 데이터와 결합하여 사용되는 것이 바람직하다. 상기 차량 데이터가 저장된 데이터인 경우에, 상기 데이터가 상기 차량의 현재 이동에 관련되어 있지 않은 것이 바람직하다.

[0033] 당업자라면 상기 차량의 일부 매개변수들이 운전자의 매개변수들, 예컨대 과거 운전자 행위, 또는 회전 이력에 관한 운전자의 매개변수들을 나타낼 수 있음을 알 수 있을 것이다. 그러한 매개변수들은 상기 차량의 운전자 특정 매개변수들인 것으로 고려될 수 있다. 예를 들면, 차량의 ADAS는 운전자의 특정 행위에 관한 데이터를 수집할 수 있다. 한 차량에 다수의 운전자가 있는 경우에, 이는 특정 운전자가 인식된 경우에 상기 차량의 이동들에 기반하여 이루어질 수 있다. 따라서, 당업자라면 ADAS 호라이즌의 생성에 기초가 될 수 있는 차량 매개변수들이 상기 차량의 운전자 특정 매개변수들일 수도 있고 상기 차량의 운전자 특정 매개변수들이 아닐 수도 있음을 알 수 있을 것이다. 어떤 경우에는 운전자 특정 데이터가 운전자 프로파일을 통해 식별될 수 있으며 다른 차량들을 운전할 때 운전자의 행위를 나타낼 수 있다. 따라서, 운전자 데이터는 반드시 개인 차량에 관한 데이터일 필요가 없다.

[0034] 본 발명에 의하면, 상기 저장된 디지털 위치-기반 데이터, 차량 데이터 및/또는 운전자 데이터를 사용하여 상기 호라이즌을 생성하는 단계는 가까운 미래에 판단 지점에 관련된 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각이 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하도록 상기 데이터를 사용하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0035] 당업자라면 소정의 결정 지점과 관련하여 본원 명세서에서 기재한 방법들이 필요에 따라 상기 도로 네트워크의 임의의 추가적인 판단 지점들과 관련하여 수행될 수 있음을 알 수 있을 것이다.

[0036] 본원 명세서에서 사용되는, 가까운 미래에 차량에 의해 취해지는 결정 지점에서의 한 세트의 복수 개의 가능한 진출 노선들 중 한 노선의 "상대적 확률"은 상기 차량이 가까운 미래에 상기 결정 지점에서의 상기 한 세트의 복수 개의 가능한 진출 노선들의 다른 노선들 중 어느 하나를 취할 확률에 대한 노선을 취할 것이라고 예상될 수 있는 확률을 언급한다. 확률이 있는 노선에 대한 참조들 또는 한 노선의 확률 또는 공산에 대한 다른 어떤 참조는 가까운 미래에 상기 노선을 따라 주행하는 차량의 확률을 언급하는 것으로 이해되어야 한다.

[0037] 바람직하게는, 상기 결정 지점에서의 각각의 대응하는 가능한 진출 노선에 대해, 상기 노선이 상기 가능한 진출 노선들 중 다른 어떤 하나의 진출 노선보다 우선적으로 취해질 상대적 확률을 나타내는 데이터가 결정된다. 상기 방법은 상기 상대적 확률 데이터를 상기 상대적 확률 데이터가 관련되어 있는 노선 및/또는 상기 상대적 확

를 데이터가 관련되어 있는 결정 지점을 나타내는 데이터와 연관시키는 것을 포함할 수 있다.

- [0038] 당업자라면 "진출" 노선의 정의, 실제로는 소정의 노선이 취해지게 되는 상대적 확률이 상기 결정 지점에 대한 전방 노선에 의존하게 됨을 알 수 있을 것이다. 따라서, 상기 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각이 소정의 진입 경로를 참조하여 취해진다.
- [0039] 상기 방법은 상기 진출 노선들이 정의되게 하는 결정 지점에 대한 진입 노선을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 진입 노선은 상기 차량이 상기 결정 지점에 도달하도록 주행할 것이라고 예상되는 노선이다. 바람직한 실시 예들에서는 상기 전방 노선이 차량이 현재 주행하고 있는 도로 구간의 연속 구간이다. 변형적으로나 또는 추가로 상기 노선은 사전에 계산된 경로의 일부와 같은 상기 차량의 알려져 있는 가장 확률이 높은 노선의 일부일 수 있다. 이러한 경우에, 상기 알려져 있는 노선의 일부는 상기 결정 지점에서 중단되는 알려져 있는 노선의 종점 부분인 것이 바람직하다. 그러나, 본 발명의 이러한 바람직한 실시 예들은 심지어 사전에 계산된 경로의 일부에 대응하는 결정 지점에서의 진출 노선이 알려져 있는 경우라도 여전히 복수 개의 다른 노선들 각각이 결정 지점에서 취해질 수 있는 상대적 확률을 결정하는데 적용될 수 있다.
- [0040] 상기 결정 지점은 상기 가능한 노선들 각각을 취하는 것에 관련된 상대적 확률을 결정하는 것이 바람직한 복수 개의 가능한 진출 노선들을 정의하는 임의의 결정 지점일 수 있다. 여러 실시 예에서는, 상기 결정 지점이 현재 횡단된 도로 구간의 연속된 구간을 따라 상기 차량에 의해 직면하게 되는 다음 결정 지점이다. 여기서 가정될 수 있는 점은 적어도 다음 결정 지점이 도달될 때까지 상기 차량이 계속 상기 현재 횡단된 도로 구간을 따라 주행하게 된다는 점이다. 따라서 다음 결정 지점까지의 노선이 알려져 있는 것으로 고려될 수 있다.
- [0041] 일부 실시 예들에서는 상기 방법이 상기 차량의 현재 위치를 식별하는 것, 상기 차량이 현재 주행하고 있는 도로 구간을 결정하는 것, 및 직면하게 되는 다음 결정 지점을 식별하는 것을 포함한다. 상기 방법은 이때 상기 결정 지점에 관련된 복수 개의 진출 노선들 각각이 본 발명의 방법들에 따라 취해지게 되는 상대적 확률을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0042] 여기서 예상되는 점은 결정 지점에서 노선들에 연관된 상대적 확률들을 결정하는 바람직한 방법들이 "실행중에 (on the fly)" 수행될 수 있다는 점이다. 따라서, 바람직하게는 상기 결정 지점이 전방 결정 지점 또는 직면하게 되는 다음 결정 지점이다. 그럼에도, 여기서 예상되는 점은 상기 방법이 도로 네트워크의 임의의 결정 지점에 대해 수행될 수도 있고 필요에 따라 차후의 사용을 위해 데이터베이스 따위에 상대적 확률 값들이 관련되어 있는 각각의 결정 지점을 식별하는 데이터와 관련하여 저장될 수 있는 상대적 확률들을 사전에 결정하는데 적용될 수 있다. 이러한 경우에, 상기 진출 노선(들)이 정의되어 있는 전방 노선은 임의로 선택될 수 있으며 다수의 가능한 진입 노선들에 대해 소정의 결정 지점에 대한 데이터가 획득될 수 있다.
- [0043] 본 발명의 실시 예들 중 어느 한 실시 예에서는, 상기 방법이 결정 지점을 선택하는 것, 및 상대적 확률들이 결정되게 하는 결정 지점에 관련된 복수 개의 진출 노선들 및 하나의 진입 노선을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 결정 지점은 소정의 진입 노선에 대해 2개 이상의 가능한 진출 노선들이 존재하는 임의 타입의 결정 지점일 수 있다. 상기 결정 지점은 교차로, 회전 교차로, 분기점, 건널목, 노선의 나뉨 등등 중 어느 한 형태일 수 있다. 본원 명세서에서 사용되는 "결정 지점(decision point)"라는 용어는 또한 개별 분기점들이 인접해 있는 복수의 분기점을 수반한다. 이러한 경우에 각각의 분기점으로부터 나오는 노선들은 거의 단일의 결정 지점으로부터 나오는 것으로 고려될 수 있으며 그와 같이 취급될 수 있다.
- [0045] 상기 방법은 한 세트의 2개 이상의 가능한 진출 노선들 각각이 (소정의 진입 노선에 대해) 상기 결정 지점에서 상기 차량에 의해 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하는 것을 포함하는 것이 바람직하다. 바람직하게는 상기 방법이 상기 소정의 진입 노선에 대하여 상기 결정 지점에 존재하는 모든 가능한 진출 노선에 대해 상대적 확률 데이터를 결정하는 것을 포함한다. 진출 노선은 상기 진입 노선과는 달리 상기 결정 지점으로부터 나오는 임의의 노선으로서 정의될 수 있다. 상기 가능한 진출 노선들은 상기 결정 지점에 관련된 모든 잠재적인 진출 노선들을 포함할 수도 있고 포함하지 않을 수도 있으며, 여러 이유 때문에, 예컨대 일부 노선들이 주행 방향과는 반대 방향에 가까운 방향에 있는 것으로 고려되고 유의 문턱값 아래에 있는 등등의 이유 때문에 일부 노선들이 고려대상으로부터 배제될 수 있다. 예를 들면, 상기 진입 노선에 해당하지만 반대 주행 방향에 있는 노선은 분기점에 대해 고려될 수는 없지만 회전 교차로에 대해 고려될 수는 있다. 고려되지 않는 그러한 노선들이 "가능한" 진출 노선들이라고는 생각되지 않는다. 문맥에 따라 달리 요구하지 않는 한, 본원 명세서에서의 "진출 노선"에 대한 참조는 "가능한 진출 노선"을 언급하는 것으로 이해되어야 한다. 그러므로, 본 발명의 방법들은 상기 결정 지점에서 한 세트의 가능한 진출 노선들을 대해 수행된다. 상기 한 세트의 복수 개의 가

능한 진출 노선들은 상대적 확률 데이터가 결정하는데 필요한, 다시 말하면 소정의 애플리케이션에 대해 관련 노선들로 고려되는 그러한 노선들이다.

[0046] 상기 결정 지점에서 가능한 진출 노선들 중 하나가 사전에 계산된 경로의 일부에 해당하는 것으로 알려져 있는 일부 실시 예들에서는, 상기 방법이 상대적 확률들이 결정되어 있는 상기 한 세트의 복수 개의 진출 노선들로부터 그러한 진출 노선을 배제하거나, 이러한 경로가 가장 확률이 높은 것이라고 결정되게 하도록 적절히 상기 연산들을 조정하는 것을 포함할 수 있다. 이는 상기 경로에 해당하는 노선을 확률 1로 할당하고, 예를 들면 그에 따라 다른 노선들의 확률들을 조정하거나, 어떠한 것도 상기 경로에 해당하는 노선의 상대적 확률보다 높지 않도록 다른 노선들의 상대적 확률들을 조정함으로써 행해질 수 있다.

[0047] 복수 개의 노선들 중 각각의 가능한 진출 노선이 상기 차량에 의해 취해질 수 있는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하는 단계는 상기 차량이 상기 한 세트의 복수 개의 가능한 진출 노선들 중 다른 어떤 하나의 진출 노선보다 우선적으로 상기 노선을 따라 주행할 것이라고 예상될 수 있는 공산에 따라 각각의 노선에 순위를 매기는 단계를 포함할 수 있다. 따라서, 상기 상대적 확률은 상기 노선들의 정성적 순서화(qualitative ordering)에 대한 것일 수 있다. 다른 실시 예들에서는 상기 단계가 상기 노선이 상기 노선들 중 다른 한 노선보다 우선적으로 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 각각의 가능한 진출 노선에 대해 확률 인자를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 확률 인자는 상기 노선이 취해지게 될 상대적 확률의 정량적 측정을 제공한다.

[0048] 소정의 가능한 진출 노선이 취해질 수 있는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하는 단계는 이하에서 좀더 구체적으로 기술되겠지만, 상기 저장된 디지털 위치-기반 데이터, 차량 데이터 및/또는 운전자 데이터를 사용하는 단계를 포함할 수 있다. 소정의 가능한 진출 노선의 상대적 확률을 결정하는 단계는 상기 차량이 진입 노선을 따라 주행함에 따라 상기 차량이 상기 결정 지점에 도달할 것이라고 예상되는 진입 노선을 나타내는 데이터, 그러한 노선에 관련된 속성 데이터 및/또는 차량의 매개변수(예컨대, 속도, 가속도 등등)들을 사용하는 단계를 부가적으로 포함할 수 있다.

[0049] 상기 방법은 각각의 가능한 진출 노선이 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 결정된 데이터를 정하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 저장된 데이터는 상기 노선에 대한 순위 또는 확률 인자를 나타낼 수 있다. 상기 방법은 상기 노선이 상기 노선을 식별하는 데이터와 관련하여 각각의 가능한 진출 노선에 대하여 상기 노선들 중 다른 어떤 하나의 노선보다 우선적으로 취하게 될 상대적 확률을 나타내는 데이터를 저장하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 진출 노선들이 정의되어 있는 진입 노선을 나타내는 데이터를 부가적으로 포함할 수 있다. 상기 방법은 상대적 확률이 관련되어 있는 결정 지점을 나타내는 데이터, 예컨대 상기 결정 지점의 위치와 관련하여 취해지는 가능한 진출 노선의 상대적 확률을 나타내는 데이터를 저장하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 결정 지점의 위치는 절대적일 수 있고 예를 들면 가장 확률이 높은 노선을 다른 거리에 관련될 수도 있다.

[0050] 저장된 디지털 위치-기반, 예컨대 맵 데이터, 차량 데이터 및/또는 운전자 데이터의 다른 타입들이 취해지는 각각의 가능한 진출 노선의 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하는데 사용될 수 있는 방식을 예시하는 본 발명의 일부 바람직한 실시 예들이 지금부터 기술될 것이다. 당업자라면 이러한 실시 예들 중 어느 하나가 필요에 따라 조합될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 예를 들면, 각각의 진출 노선에 관련된 상대적 확률의 결정은 가능한 진출 노선들의 각도 및/또는 도로 등급, 운전자 및/또는 차량에 의해 취해진 과거 노선들, 현재 차량 속도, 한 노선에 관련된 평균 속도, 및 노선들이 "프로브 데이터"에 기반하여 이력(履歷)적으로 선택된 확률을 나타내는 데이터 중 하나 이상의 고려를 포함할 수 있다. 한 노선의 상대적 확률을 나타내는 적합한 확률 함수는 이러한 인자들 중 어느 하나 또는 모두를 고려하도록 구성될 수 있으며, 필요한 경우에 각각에 적합한 가중치가 할당된다.

[0051] 사용될 경우에, 상기 디지털 위치-기반 데이터, 예컨대 디지털 맵 데이터는 관련 진출 노선의 개시 부분이 상기 결정 지점으로부터 멀리 연장함에 따라 관련 진출 노선의 개시 부분을 정의하는 도로 구간에 관한 데이터일 수 있다.

[0052] 일부 실시 예들에서는 상기 가능한 진출 노선들 각각에 대한 상대적 확률 데이터를 결정하는 단계가 저장된 디지털 맵 데이터를 사용하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 실시 예들에서는 서로 다른 가능한 진출 노선들이 취해지게 되는 상대적 확률을 결정하는 단계가 결정 지점에서 상기 진출 노선들의 개시 부분을 적어도 정의하는 도로 구간들에 관련된 속성 데이터를 사용하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 속성 데이터는 위에서 논의한 타입들 중 어느 하나일 수 있다. 상기 속성 데이터는 직접 사용될 수도 있고 상기 결정에서 사용되는 다른 데이터를 결정하는데 사용될 수도 있다.

- [0053] 일부 실시 예들에서는 상기 방법이 상기 진출 노선 및 상기 진입 노선 사이에 정의되는 각도 및 상기 진출 노선의 도로 등급 중 하나 또는 양자 모두를 나타내는 데이터를 사용하여 상기 가능한 진출 노선들 각각이 상기 결정 지점에서 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0054] 상기 각도 데이터는 저장된 디지털 맵 데이터를 사용하여 결정될 수 있다. 예를 들면, 상기 각도 데이터는 가능한 진출 노선 및 선택적으로는 또한 진입 노선을 정의하는(가능한 진출 노선 및 선택적으로는 또한 진입 노선의 개시 부분을 적어도 정의하는) 도로 구간을 나타내는 데이터에 관련된 속성 데이터, 또는 그로부터 획득되는 데이터를 사용하여 결정될 수 있다. 상기 각도 데이터는 각각의 도로 구간의 궤도를 나타내는 데이터 또는 상기 결정 지점에 대해 상기 진출 노선을 정의하는 구간의 각도에 관한 데이터 등등을 사용하여 간접적으로 결정될 수 있다. 상기 도로 등급은 상기 도로의 상대적 유의도를 나타내며, 기능 도로 등급일 수 있다. 표준 정의에 의하면, 도로는 상대적으로 높은 도로 등급이 상대적으로 낮은 유의도를 갖는 도로를 나타내도록 도로가 분류될 수 있다. 다시 말하면, 고속도로 또는 자동차 전용 도로가 하급 도로보다 낮은 기능 도로 등급을 지닌다.
- [0055] 여러 실시 예에서는 상기 방법이 가능한 진출 노선이 상대적으로 확률이 높은 것으로, 다시 말하면 상기 진출 노선이 상기 진입 노선에 대해 상대적으로 낮은 각도와 관련되어 있는 경우 및/또는 상대적으로 높은 유의도를 나타내는 도로 등급과 관련되어 있는 경우 각각의 다른 가능한 진출 노선보다 우선적으로 상기 차량이 상기 노선을 취할 공산이 비교적 높은 것으로 결정하는 단계를 포함한다.
- [0056] 상기 결정은 상기 각도 및/또는 도로 등급 중 어느 하나의 기능에 기반하여 이루어질 수 있다. 상기 결정이 각도 및 도로 등급 양자 모두의 기능에 기반하여 이루어지는 경우에, 상기 기능은 필요에 따라 상기 결정에 각도 또는 도로 등급의 기여도를 가중화하도록 적절히 구성될 수 있다.
- [0057] 여러 실시 예에서는 상기 방법이 결정 지점에서의 운행이 상기 디지털 맵 데이터에서 "우선순위 운행(priority manoeuvre)"으로 간주되는 지를 나타내는 데이터를 사용하여 가능한 진출 노선들 각각이 상기 결정 지점에서 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들면, 한 분기점에서의 복잡한 운행이 또한 일반적인 운행일 수도 있으며, 상기 분기점에 대한 디지털 맵 데이터에서 특별한 경우로서 마킹된다. 상기 디지털 맵 데이터에서 우선순위 운행으로 나타내게 되는 진입 노선으로부터 진출 노선으로의 운행은 예를 들면 상기 진출 노선 및 상기 진입 노선 사이에 정의되는 각도 및 상기 진출 노선의 도로 등급에 기반하여 달리 이루어지는 것보다 비교적 확률이 높을 수 있으며 바람직하게는 예를 들면 상기 진출 노선 및 상기 진입 노선 사이에 정의되는 각도 및 상기 진출 노선의 도로 등급에 기반하여 달리 이루어지는 것보다 비교적 확률이 높은 것으로 간주된다.
- [0058] 마찬가지로, 상기 방법의 실시 예들은 추가로나 또는 변형적으로 결정 지점에서의 운행이 상기 디지털 맵 데이터에서 "실망 운행(discouraged manoeuvre)"인 것으로 간주되는 지 "불법 운행인 것으로 간주되는 지를 나타내는 데이터를 사용하여 가능한 진출 노선들 각각이 상기 결정 지점에서 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들면, 복수의 순차 결정 지점들, 예컨대 분기점들에서의 일련의 운행은 상기 디지털 맵 데이터에서 불법 운행으로서 마킹될 수 있으며 호라이즌을 생성할 때 0 확률이 할당되거나 0에 가까운 확률이 할당될 수 있다. "실망 운행"은 위에서 언급한 "우선순위 운행"의 역이며, 예컨대 상기 진출 노선 및 상기 진입 노선 사이에 정의되는 각도 및 상기 진출 노선의 도로 등급에 기반하여 선호하는 것으로 나타나는 운행을 언급하지만, 실제로는 위험하거나 일반적으로 사용되지 않는다. 상기 디지털 맵 데이터에서 실망 운행으로서 나타나게 되는 진입 노선으로부터 진출 노선으로의 운행은 예를 들면 상기 진출 노선 및 상기 진입 노선 사이에 정의되는 각도 및 상기 진출 노선의 도로 등급에 기반하여 달리 이루어지는 것보다 비교적 확률이 낮을 수 있으며 예를 들면 상기 진출 노선 및 상기 진입 노선 사이에 정의되는 각도 및 상기 진출 노선의 도로 등급에 기반하여 달리 이루어지는 것보다 비교적 확률이 낮은 것으로 간주된다.
- [0059] 변형적으로나 또는 추가로, 상기 가능한 진출 노선들 각각이 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 데이터는 상기 결정 지점에서 개별 운전자 및/또는 차량에 의해 취해지는 이력 노선들을 나타내는 데이터에 기반하여 결정된다. 상기 데이터는 소정의 결정 지점에 특정된 것이다. 상기 데이터는 개별 운전자 및/또는 차량에 특정된 것이다. 과거 운전자 행위 또는 차량 주행의 지식은 미래의 행위/주행, 결과적으로는 미래의 노선들에 대한 예측들이 좀더 정확하게 이루어지는 것을 가능하게 할 수 있다.
- [0060] 이와 관련하여 예상되는 점은 운전자가 다수의 차량을 사용할 수 있기 때문에, 이력 노선 데이터가 개별 운전자 프로파일을 참조하여 획득될 수 있으며, 상기 운전자가 차량을 운전할 때마다 적용가능한 것으로 가정될 수 있다는 점이다. 다른 실시 예들에서는, 상기 데이터가 상기 운전자가 누구든 관계없이 차량에 특정된 것일 수 있다. 많은 경우에, 차량이 항상 동일한 운전자에 의해 운전되는 경우, 이력 차량 주행 또는 이력 운전자 주행 간

에는 어떠한 차이도 없게 된다. 이러한 실시 예들은 노선들의 각도 및/또는 등급과 같은 저장된 디지털 맵 데이터에 기반한 인자들의 고려에 더하여 사용될 수 있다.

- [0061] 상기 이력 노선 데이터는 상기 진입 노선에 대한 결정 지점에서 상기 운전자 및/또는 차량에 의해 취해지는 복수의 가능한 진출 노선들 각각의 이력 확률을 나타낸다. 상기 데이터는 이력 확률 데이터가 결정되는 것을 허용하는 이력 확률 데이터일 수 있다. 상기 데이터는 예를 들면 상기 노선들 각각이 취해진 빈도를 나타내는 데이터를 포함할 수 있다. 예를 들면 진입 노선 2를 따라 접근하기 이전 시간의 소정의 결정 지점 70%에서 운전자/차량이 진출 노선 1을 취한다는 것이 빈도 데이터로부터 결정될 수 있다. 상기 방법은 상기 결정 지점에서 차량 및/또는 운전자에 의해 취해지는 노선들에 관한 이력 데이터로부터 고려되는 각각의 진입-진출 노선 조합에 관한 데이터를 선택하는 단계를 포함할 수 있다. 따라서, 상기 이력 노선 데이터는 상기 결정 지점에 대한 다른 진입-진출 노선 조합들에 관한 데이터를 포함할 수 있다.
- [0062] 상기 방법은 상기 운전자 및/또는 차량에 의해 취해지는 노선의 이력적인 상대적 확률에 의존하여 소정의 진출 노선이 취해지게 되는 상대적 확률을 연관시키는 단계를 포함할 수 있다. 상대적으로 높은 확률은 개별 운전자 및/또는 차량에 의해 이력적으로 취해진 상대적으로 높은 확률을 지니는 노선과 관련될 수 있다.
- [0063] 상기 차량 및/또는 운전자에 의해 수행되는 이력 노선들에 관한 데이터는 예를 들면 차량의 ADAS 또는 차량의 ADAS에 관련된 내비게이션 장치로부터 획득될 수 있다.
- [0064] 일부 실시 예들에서는 상기 방법이 상기 결정 지점에서 상기 운전자 및/또는 차량에 의해 취해진 이력 노선을 나타내는 데이터를 획득하는 단계를 더 포함한다. 일부 실시 예들에서는 상기 방법이 상기 도로 네트워크에서 복수 개의 결정 지점들 각각에서 상기 운전자 및/또는 차량에 의해 취해진 이력 노선들을 나타내는 데이터베이스로부터 그러한 데이터를 결정하는 단계를 포함한다. 상기 데이터베이스는 상기 결정 지점 또는 각각의 결정 지점의 위치를 나타내는 데이터와 관련하여 취해진 이력 노선들을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 방법은 그러한 데이터베이스를 생성 및/또는 제공하는 단계에 이르기까지 확장된다. 여러 실시 예에서는 상기 방법이 도로 네트워크의 하나 이상, 바람직하게는 복수 개의 결정 지점들에서 복수 개의 서로 다른 가능한 진출 노선들 각각이 적어도 하나의 가능한 진입 노선, 바람직하게는 상기 결정 지점 또는 각각의 결정 지점에 대한 복수 개 또는 각각의 가능한 진입 노선에 대하여 개별 운전자 및/또는 차량에 의해 취해진 빈도를 나타내는 데이터를 획득 및 저장하는 단계를 포함한다. 예를 들면, 소정의 결정 지점에 관련된 각각의 노선에는 식별자가 할당될 수 있으며 상기 운전자 또는 차량이 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각에 대한 복수 개의 가능한 진입 노선들 각각에 대한 결정 지점을 가로질러 주행한 빈도를 식별하는 매트릭스가 구축될 수 있다.
- [0066] 본 발명은 그러한 데이터베이스를 포함하는 데이터 제품에 이르기까지 확장된다.
- [0067] 일부 실시 예들에서 상기 결정된 노선 또는 각각의 결정된 노선이 개별 운전자 또는 차량에 의해 취해진 이력 노선들을 나타내는 데이터에 기반하여 결정되지만, 다른 실시 예들에서나 또는 추가로 다수의 차량에 의해 취해지는 이력 노선들을 나타내는 데이터는 (이하에서 좀더 구체적으로 기술되겠지만) 상기 노선 또는 각각의 노선을 결정하는데 사용될 수 있다.
- [0068] 변형적으로나 또는 추가로, 상기 방법이 상기 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각이 대응하는 노선들을 정의하는 도로 구간들에 관련된 속도 프로파일 데이터를 사용하여 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하는 단계를 포함한다. 상기 속도 프로파일은 상기 결정 지점으로부터 연장되는 노선의 일부를 적어도 정의하는 도로 구간을 따라 주행하는 차량들의 이력 속도를 나타내는 데이터에 기반하는 속도 프로파일이다. 속도 프로파일 데이터는 상기 도로 네트워크의 각각의 도로 구간에 관련된 속성일 수 있으며, 그러므로 상기 저장된 디지털 맵 데이터의 일부를 형성할 수 있다.
- [0069] 소정의 노선을 정의하는 도로 구간을 나타내는 디지털 맵 데이터는 상기 구간에 대한 속도 프로파일을 나타내는 데이터에 관련될 수 있다. 상기 속도 프로파일은 상기 구간에 관련된 평균 속도를 나타내는 것이 바람직하며, 바람직하게는 상기 방법이 도로 구간에 관련된 속도 프로파일에 의해 표시되는 평균 속도 데이터를 사용하여 상기 상대적 확률 데이터를 결정하는데 각각의 가능한 진출 노선을 정의하는 단계를 포함한다. 상기 속도 프로파일은 대체로 상기 구간에 관련되어 있을 수도 있고 상기 구간을 따른 하나 이상의 위치들에 대한 하나 이상의 속도 프로파일들을 나타내는 데이터는 상기 구간에 관련될 수 있다. 따라서, 이러한 실시 예들에서는 고려되는 진출 노선들 각각이 관련 속도 프로파일 데이터를 지니는 도로 구간에 의해 표현될 수 있다. 이러한 실시 예들에서 사용되는 속도 프로파일 데이터는 시간 의존 형태일 수 있다. 여러 실시 예에서는 복수의 서로 다른 시간 주기들 각각에 대한 속도 프로파일을 나타내는 속도 프로파일 데이터는 소정의 도로 구간에 관련되어 있을 수

있다. 상기 방법은 소정의 구간에 관련된 속도 프로파일 데이터로부터 속도 프로파일 데이터를 선택하여 현재의 시간 또는 상기 구간이 횡단될 것으로 예상되는 시간을 포함하는 주기에 관한 진출 또는 진입 노선을 정의하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0070] 상기 방법은 상기 노선이 취해지게 되는 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하도록 상기 가능한 진출 노선들 중 서로 다른 진출 노선들을 나타내는 구간에 관련된 속도 프로파일 데이터에 의해 표시되는 속도 데이터, 예컨대 평균 속도 데이터를 비교하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0071] 일부 실시 예들에서는 상대적으로 높은 확률이 관련된 상대적으로 높은 평균 속도를 나타내는 속도 프로파일을 지니는 노선에 관련되어 있다. 상기 속도 프로파일 데이터에 따른 높은 평균 속도는 유의도가 높은 도로를 나타낼 수 있다. 따라서 속도 프로파일 데이터의 고려는 도로 등급을 평가하는 간접 방식으로서 사용될 수 있다.
- [0072] 변형적으로나 추가로, 다른 실시 예들에서는 상기 방법이 각각의 소정의 노선을 나타내는 도로 구간들에 관련된 속도 프로파일 데이터를 상기 진입 노선을 따른 차량의 현재 주행 속도와 비교함으로써 상기 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각이 취해지게 되는 상대적 확률을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 바람직하게는 상기 방법이 상기 진입 노선을 따른 상기 차량의 현재 속도를 각각의 가능한 진출 노선의 현재 속도와 비교하는 단계를 포함한다. 이러한 실시 예들에서는 상대적으로 높은 확률이 가능한 진출 노선에 관련되어 있을 수 있는데 이 경우 상기 차량의 현재 진입 속도 및 상기 진출 노선에 관련된 속도 프로파일 데이터에 기반하여 상기 진출 노선에 관련된 평균 속도 간에는 상대적으로 적은 차이가 존재한다. 따라서, 진출 노선이 주행되고 있는 진입 노선의 평균 속도에 더 가까운 평균 속도를 지니는 경우에 상기 진출 노선이 확률이 더 높은 것으로 가정될 수 있다.
- [0073] 소정의 구간에 관련된 속도 프로파일 데이터는 상기 구간에 상응하는 노선이 취해지게 되는 전체 확률을 결정하기 위해 단독으로나 또는 본원 명세서에 기재한 다른 인자들과 함께 가중 인자(weighting factor)로서 사용될 수 있다.
- [0074] 바람직한 실시 예들에서는 상기 속도 프로파일 데이터가 시간에 대한 차량들에 관련된 복수 개의 장치들의 위치에 관한 데이터에 기반하여 이루어진다. 그러한 데이터는 차량 "프로브 데이터"로서 언급될 수 있으며, 본원 명세서에서의 차량 "프로브 데이터"에 대한 임의의 참조는 그러한 위치 데이터를 언급하는 것으로 이해되어야 한다. 상기 장치가 대응하는 차량들에 관련되어 있기 때문에, 상기 장치들의 위치는 상기 차량들의 위치에 상응하는 것으로 고려될 수 있다. 상기 방법은 그러한 위치 데이터를 획득하고 그리고/또는 상기 데이터를 사용하여 상기 속도 프로파일 데이터를 결정하는 단계 및 상기 데이터를 상기 데이터가 관련되어 있는 대응하는 도로 구간(들)과 연관시키는 단계에 이르기까지 확장될 수 있다. 차량 위치 데이터는 상대적 확률 데이터가 이력 프로브 데이터를 사용하여 결정되는 부가적인 실시 예들에 대해 이하에서 기술되는 형태들 중 어느 하나일 수 있다.
- [0075] 따라서, 도로 구간에 관련된 속도 프로파일 데이터는 적어도 바람직한 실시 예들에서 하나 이상의, 바람직하게는 복수의 시간 주기들 동안 도로 구간을 횡단하기 위한 평균 주행 속도를 나타낸다. 예를 들면, 상기 속도 프로파일 데이터는 하루에 걸쳐, 예컨대 시간 단위로 평균 속도가 어떻게 변화하는지를 보여줄 수 있다. 상기 결정 지점으로부터의 각각의 진출 노선이 취해지게 되는 상대적 확률은 상기 호라이즌이 생성되는 시간에 적합한 시간 주기 동안 평균 속도를 사용하여 결정되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 현재의 시간과 매치(match)하는 시간 주기가 선택될 수도 있고 (상기 호라이즌이 가까운 미래에 주행될 수 있는 노선들의 반영인 것으로 의도된 것과 동일한 것이 전형적인) 결정 지점에 차량이 도달되는 시간과 매치하는 시간 주기가 선택될 수도 있다.
- [0076] 본 발명은 노선들의 확률들을 결정함에 있어서의 "프로브 데이터(probe data)"에 기반한 속도 프로파일 데이터의 사용에 국한되지 않는다. 예를 들면, 상기 방법은 결정 지점에서 각각의 가능한 진출 노선을 취하는 것에 관련된 상대적 확률을 결정함에 있어서, 또는 좀더 일반적으로는 상기 호라이즌에서 하나 이상의 가능한 노선들을 예측하기 위해 시간에 대한 차량들에 관련된 장치들의 위치에 관한 데이터, 다시 말하면 차량 프로브 데이터로서, 장시간 주기, 예컨대, 수 주, 수 개월 등등에 걸쳐 획득되는 것이 바람직한 데이터를 사용하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0077] 상기 방법은 상기 결정 지점으로부터의 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각이 앞서 언급한 이력 프로브 데이터에 기반하여 상기 진입 노선에 대해 취해진 이력적인 상대적 확률을 나타내는 데이터를 사용하여 상기 상대적 확률 데이터를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 이력 프로브 데이터에 기반하여 선택된 상대적으로 높은 확률에 관련된 가능한 진출 노선과 상대적으로 높은 확률을 연관시키는 단계를 포함할 수 있다. 상기 노선들이 이력적으로 선택된 상대적 확률은 상기 노선들이 선택될 상대적 확률을 결정하도록 단독으로나 또는 다른 인자들과 함께 가중 인자들로서 사용될 수 있다.

- [0078] 상기 방법은 상기 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각이 소정의 진출 노선에 대해 취해진 이력적인 상대적 확률을 나타내는 데이터를 결정하는데에 이르기까지 확장될 수 있다. 이는 상기 결정 지점을 포함하는 도로 네트워크의 일부에서 시간에 대한 차량들에 관련된 복수 개의 장치들의 위치에 관한 이력 데이터를 사용하여 수행될 수 있다. 상기 방법은 상기 진입 노선에 대한 상기 결정 지점으로부터 상기 복수 개의 가능한 진출 노선들 중 각각의 가능한 진출 노선을 차량들이 취한 상대적 빈도를 결정하도록 상기 위치 데이터를 사용하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 이력 확률 데이터는 각각의 노선이 취해지는 횟수를 나타내는 카운트(count)를 사용하여 획득될 수 있다. 다른 실시 예들에서는 상기 방법이 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각이 상기 결정 지점 또는 상기 결정 지점의 하나 이상의, 바람직하게는 복수 개의 가능한 진입 노선들에 대한 도로 네트워크의 하나 이상의, 바람직하게는 복수 개의 결정 지점들에서 취해진 빈도를 나타내는 데이터를 포함하는 데이터베이스로부터 이력적인 상대적 확률 데이터를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0079] 상기 이력 확률은 시간 의존 형태일 수 있다. 따라서, 다수의 이력 확률은 서로 다른 시간 주기들에 대하여 소정의 노선에 대해 결정될 수 있다. 예를 들면, 소정의 노선이 소정의 시간 프레임(time frame)에서 차량에 관련된 장치에 의해 취해지는 횟수를 나타내는 카운트는 결정되어 한 노선에 대한 이력 확률을 결정하는 데 사용될 수 있다. 소정의 경로가 상기 이력 위치 데이터를 사용하여 선택될 확률을 결정하는 단계는 현재의 시간 또는 상기 결정 지점에서의 예상 시간에 해당하는 시간 주기에서 상기 결정 지점에 접근하는 차량에 관련된 장치들에 관한 이력 확률 데이터를 사용하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0080] 상기 방법은 상기 위치 데이터를 획득하는데에 이르기까지 확장될 수 있다. 상기 위치 데이터를 획득하는 단계는 차량들에 관련된 장치들로부터 상기 데이터를 수신하는 단계를 포함할 수도 있고 저장된 위치 데이터에 액세스하는 단계를 포함할 수도 있다. 따라서, 상기 방법은 도로 네트워크에서 시간에 대한 차량들에 관련된 복수 개의 장치들의 이동에 관한 위치 데이터를 획득하는 단계, 및 상기 데이터를 필터링하여 소정의 진입 노선에 대한 결정 지점으로부터 복수 개의 가능한 진출 노선들 또는 복수 개의 가능한 진출 노선들 중 각각의 가능한 진출 노선을 따라 장치들(결과적으로는 차량들)의 주행에 관한 데이터를 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 상기 방법은 상기 데이터를 사용하여 각각의 가능한 진출 노선이 취해지는 횟수의 카운트를 획득하는 단계, 및 각각의 진출 노선이 소정의 진입 노선에 대해 취해진 상대적 확률을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0081] 일부 실시 예들에서는 상기 방법이 확률 매트릭스를 생성 및/또는 제공하는 단계를 포함하며, 상기 확률 매트릭스는 도로 네트워크의 하나 이상의 결정 지점들 각각에 대해 상기 결정 지점에서 복수 개의 진출 노선들 각각이 하나 이상의 가능한 진입 노선 각각에 대해 차량에 의해 취해질 상대적 확률을 나타내는 데이터를 포함하고, 소정의 가능한 진출 노선이 취해질 상대적 확률을 나타내는 데이터는 시간에 대한 차량들에 관련된 다수의 장치의 위치에 관한 이력 데이터에 기반하여 이루어진다. 바람직하게는 상기 확률 매트릭스가 상기 결정 지점에서 각각의 가능한 진입 노선에 대해 하나 이상의, 바람직하게는 복수 개의 결정 지점에서 취해지는 각각의 가능한 진출 노선의 상대적 확률을 나타내는 데이터를 포함한다. 상기 방법은 상기 서로 다른 진출 노선들에 대해 상대적 확률 데이터를 결정함에 있어서 확률 매트릭스를 사용하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 확률 매트릭스의 데이터는 시간 의존 형태일 수 있음으로써, 소정의 시간 주기에서 차량들에 관련된 장치들의 이동들에 관한 데이터에 기반하여 이루어질 수 있다.
- [0082] 상기 방법은 그러한 확률 매트릭스를 저장하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0083] 본 발명은 그러한 확률 매트릭스를 포함하는 데이터 제품에 이르기까지 확장된다.
- [0084] 본 발명의 부가적인 실시태양에 의하면, 도로 네트워크의 하나 이상의 결정 지점들 각각에 대해, 상기 결정 지점에서 복수 개의 가능한 진출 노선들 각각이 하나 이상의 가능한 진입 노선들 각각에 대해 차량에 의해 취해질 상대적 확률을 나타내는 데이터를 지니는 확률 매트릭스를 포함하는 데이터 제품이 제공되며, 소정의 가능한 진출 노선이 취해질 상대적 확률을 나타내는 데이터는 시간에 대한 차량들에 관련된 복수 개의 장치들의 이동들에 관한 위치 데이터에 기반하여 이루어진다.
- [0085] 본 발명은 이러한 부가적인 실시태양에서 본 발명의 다른 실시태양들을 참조하여 설명한 특징들 중 어느 하나 또는 모두를 이들이 상호 배타적이지 않는 정도까지 포함할 수 있다.
- [0086] 본 발명에 의하면 확률 매트릭스를 포함하는 본 발명의 실시태양들 또는 실시 예들 중 어느 하나에서, 상기 확률 매트릭스를 제공하는 단계는 도로 네트워크에서 시간에 대한 차량들에 관련된 다수의 장치의 위치에 관한 위치 데이터를 획득하는 단계, 및 상기 위치 데이터를 필터링하여 상기 도로 네트워크의 상기 결정 지점 또는 각각의 결정 지점에서 각각의 가능한 진출 노선을 따라, 그리고 상기 결정 지점 또는 각각의 결정 지점에서 상기

진입 노선 또는 각각의 진입 노선에 대해 차량들의 주행을 나타내는 데이터를 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 상기 필터링된 데이터는 상기 복수 개의 노선들 각각이 취해지는 상대적 확률을 결정하는데 사용될 수 있다.

[0087] 위치 데이터를 사용하는 어느 한 실시 예에 의하면, 상기 방법은 차량들에 관련된 장치들의 이동에 관한 위치 데이터를 획득하는 단계에 이르기까지 확장될 수 있다. 상기 위치 데이터를 획득하는 단계는 상기 하나 이상의 장치들로부터 상기 데이터를 수신하는 단계를 포함할 수도 있고 포함하지 않을 수도 있다. 일부 구성들에서는 상기 데이터를 획득하는 단계가 상기 데이터, 다시 말하면 사전에 수신되어 저장된 데이터에 액세스하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 데이터를 수신하는 단계가 상기 장치들로부터 상기 데이터를 수신하는 단계를 포함하는 구성들에서 예상되는 점은 상기 방법이 본 발명의 다른 단계들의 수행을 진행하기 전에 상기 수신된 위치 데이터를 저장하는 단계, 및 선택적으로는 상기 데이터를 필터링하는 단계를 부가적으로 포함할 수 있다. 상기 위치 데이터를 수신하는 단계는 상기 방법의 다른 단계 또는 단계들과 동일한 시간 또는 장소에서 이루어질 필요가 없다.

[0088] 여러 실시 예에서는 상기 위치 데이터가 서버 시스템과 같은 중앙 컨트롤러에서 수신된다. 그러한 서버는 상기 위치 데이터를 사용하여 복수 개의 노선들 각각이 취해질 상대적 확률을 결정하거나 기 확률 매트릭스를 결정하는 단계들을 수행할 수 있다.

[0089] 본 발명에 따라, 적어도 바람직한 실시 예에서 사용되는 위치 데이터는 하나 이상의, 바람직하게는 다수의 장치로부터 수집되고, 시간에 대한 장치들의 이동에 관한 것이다. 따라서, 상기 장치들은 이동 장치들이다. 당업자라면 상기 위치 데이터 중 적어도 일부가 시간적 데이터(temporal data), 예컨대 타임 스탬프에 관련되어 있음을 알 수 있을 것이다. 그러나, 본 발명을 위해서는, 만일 모든 위치 데이터가 본 발명에 따른 교통 제어 신호에 관한 정보를 제공하는데 사용될 수 있다면 모든 위치 데이터가 시간적 데이터에 관련되어 있는 것이 반드시 필요하지는 않다. 그러나, 바람직한 실시 예에서는 모든 위치 데이터가 시간적 데이터, 예컨대 타임 스탬프에 관련되어 있다.

[0090] 상기 장치들은 차량들에 관련되어 있다. 장치의 위치는 차량의 위치에 상응하는 것으로 가정될 수 있다. 따라서, 차량들에 관련된 장치들로부터 획득된 위치 데이터에 대한 참조들은 차량으로부터 획득된 위치 데이터에 대한 참조로 대체될 수 있으며 장치 또는 장치들의 이동에 대한 참조들은 차량의 이동에 대한 참조로 대체될 수 있고, 명시적으로 언급되지 않는 경우에는 이들에 대한 역도 성립한다. 상기 장치는 예컨대 내장형 센서 또는 내비게이션 기기와 같은 상기 차량에 탑재된 장치일 수도 있고, 휴대용 내비게이션 기기와 같은 상기 차량에 관련된 개별 장치일 수도 있다. 물론, 상기 위치 데이터는 서로 다른 장치들의 조합, 또는 단일 타입의 장치, 예컨대 차량들에 관련된 장치들로부터 획득될 수 있다.

[0091] 상기 장치들은 본 발명을 위해 상기 위치 데이터 및 충분한 관련 타이밍 데이터를 제공할 수 있는 임의의 이동 장치들일 수 있다. 상기 장치는 위치 결정 기능을 지니는 임의의 장치일 수 있다. 예를 들면, 상기 장치는 GSM 장치와 같은 WiFi 액세스 포인트들 또는 셀룰러 통신 네트워크들로부터 정보를 액세스 및 수신하고, 이러한 정보를 사용하여 자신의 위치를 결정하는 수단을 포함할 수 있다. 그러나, 바람직한 실시 예들에서는, 상기 장치는 위성 신호들을 수신하여 특정 시점에서 수신기 위치를 나타내기 위한, GPS 수신기와 같은 글로벌 내비게이션 위성 시스템(global navigation satellite system; GNSS) 수신기로서 일정 간격으로 업데이트된 위치 정보를 수신하는 것이 바람직한, 상기 수신기를 포함한다. 그러한 장치들은 내비게이션 장치들, 위치 결정 기능을 지니는 이동 통신 장치들, 위치 센서들 등을 포함할 수 있다.

[0092] 본원 명세서에서 기술한 방법들의 단계들은 호라이즌을 생성하는 본 발명의 실시 예들에서 ADAS의 호라이즌 생성 부속시스템에 의해 수행되는 것이 바람직하다. 상기 ADAS는 차량에 관련되어 있다. 상기 호라이즌 생성 부속시스템은 예를 들면 적합한 소프트웨어 모듈 또는 모듈들에 의해 제공될 수 있다. 상기 호라이즌 생성 부속시스템은 차량 통신 네트워크, 예컨대 CAN 버스를 통해 차량의 하나 이상의 ADAS 애플리케이션들과 통신하는 것이 바람직하다.

[0093] 상기 발명은 상기 호라이즌을 생성하는데 사용되는, 디지털 위치 기반 데이터, 차량 데이터 및/또는 운전자 데이터를 저장하는 단계를 부가적으로 포함할 수 있다.

[0094] 디지털 위치 기반 데이터 또는 차량 또는 운전자 매개변수들을 나타내는 데이터는 만약 상기 호라이즌의 생성에 사용하기 위해 상기 호라이즌 생성 부속시스템에 대한 접근이 가능하다면 어느 장소에라도 저장될 수 있다. 호라이즌 생성 부속시스템은 상기 호라이즌을 생성하는데 사용되는 디지털 맵 데이터 및/또는 차량 또는 운전자



매개변수들을 저장하는 수단을 포함할 수도 있으며, 그러한 데이터는 상기 호라이즌 생성 부속시스템과는 별도로 저장될 수도 있다. 마찬가지로, 호라이즌 데이터, 예컨대 확률 데이터는 상기 호라이즌 생성 부속시스템 또는 이와는 다른 장소의 메모리에 의해 저장될 수 있다.

- [0095] 바람직하게는, 상기 디지털 위치 기반 데이터, 차량 데이터 및/또는 운전자 데이터, 또는 결정된 경우, 확률 데이터는 차량에 국부적으로, 예컨대 상기 ADAS의 메모리 상에 저장되는 것이 바람직하다.
- [0096] 상기 방법은 차량이 가까운 미래에 주행할 것이라고 예상될 수 있는 하나 이상의 예측 노선들, 예컨대 가장 확률이 높은 노선 및 적어도 하나의 대체 노선 중 하나 또는 양자 모두를 결정하도록 결정된 호라이즌 데이터, 예컨대 결정 지점에 관련된 복수 개의 진출 노선들에 대한 상대적 확률 데이터를 사용하는 단계를 부가적으로 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 대체 노선은 적어도 가장 확률이 높은 대체 노선을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 방법은 상기 결정된 노선 또는 각각의 결정된 노선을 나타내는 데이터를 저장하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 가장 확률이 높은 진출 노선 및 상기 적어도 하나의 대체 노선 중 하나 이상은 상기 결정 지점에서 진출 노선들인 것이 바람직하다.
- [0097] 상기 호라이즌을 생성하는 단계는 차량이 가까운 미래에 주행할 것이라고 예상될 수 있는 가장 확률이 높은 노선, 및 적어도 하나의 대체 노선을 결정하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 저장된 디지털 위치-기반 데이터, 차량 데이터 및/또는 운전자 데이터는 상기 가장 확률이 높은 노선 및/또는 상기 적어도 하나의 대체 노선을 결정하는데 사용된다.
- [0098] 상대적 확률 데이터가 결정 지점에서 복수 개의 서로 다른 가능한 진출 노선들 중 각각의 진출 노선을 따르도록 결정되는 바람직한 실시 예들에서는, 상기 방법이 상기 결정 지점으로부터 상기 차량에 의해 수행될 확률 데이터에 기반하여 가장 확률이 높은 진출 노선을 결정하는 단계 및/또는 상기 확률 데이터를 사용하여 상기 결정 지점에서 하나 이상의, 바람직하게는 복수 개의 대체 진출 노선들에 관련된 상대적 확률을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0099] 본 발명의 상기 방법들 및 시스템들은 차량이 사전에 계산된 경로를 따르든 따르지 않든 적용가능하다. 일부 실시 예들에서는 상기 차량이 사전에 계산된 경로를 따른 차량이고, 다른 실시 예들에서는 상기 차량이 사전에 계산된 경로를 따르지 않는 차량이다. 후자의 경우에는, 상기 차량이 소위 "프리 드라이빙(free driving)"을 하게 된다.
- [0100] 상기 상대적 확률에 기반하여 이루어지는 가장 확률이 높은 진출 노선은 상기 차량이 사전에 계산된 경로를 따르지 않는 실시 예들에서 상기 차량에 의해 수행될 가장 확률이 높은 노선인 것으로 취해질 수 있다.
- [0101] 본원 명세서에서 사용되는 "사전에 계산된 경로"는 출발지 및 목적지 사이에 계산된 경로를 언급한다. 상기 경로는 상기 차량에 관련된 내비게이션 장치에 의해 사전에 계산된 경로일 수 있다. 상기 내비게이션 장치는 일체형 또는 휴대용 내비게이션 장치일 수 있다. 이러한 실시 예들에서는, 상기 사전에 계산된 경로가 상기 ADAS 호라이즌을 생성하는 단계 전에 계산된 경로가 이루어진다. 상기 방법은 상기 ADAS 호라이즌을 생성하는 단계 이전에 출발지 및 목적지 사이에 상기 차량에 의해 따르게 될 경로를 계산하는 단계를 부가적으로 포함할 수 있으며, 상기 시스템은 경로를 계산하는 수단을 포함할 수 있다. 상기 경로는 상기 차량이 주행을 개시하기 전에 사전에 계산될 수도 있고, 예컨대 최초에 계획된 경로에서 벗어난 경우에 도중에 계산된 경로일 수도 있다. 상기 방법은 상기 사전에 계산된 경로를 따르는 차량의 주행시 상기 ADAS 호라이즌을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0102] 상기 차량이 사전에 계산된 경로를 따르는 경우에, 상기 가장 확률이 높은 경로가 사전에 계산된 전방 경로의 일부에 상응하는 것으로 가정될 수 있다. 따라서, 상기 차량이 사전에 계산된 경로를 따르는 실시 예들에서는, 결과적으로는 상기 결정 지점에서 가장 확률이 높은 진출 노선이 사전에 계산된 경로, 또는 그의 일부에 상응하는 진출 노선에 상응하는 것으로 가정된다. 이는 상기 저장된 디지털 위치-기반 데이터, 차량 데이터 및/또는 운전자 데이터를 사용하여 결정된 상대적 확률들에 의해 바람직한 실시 예들에서 나타내게 되는 가장 확률이 높은 노선과 동일할 수도 있고 동일하지 않을 수도 있다. 상기 가능한 진출 노선들 중 하나가 사전에 계산된 경로의 일부에 상응하는 것으로 알려져 있는 일부 실시 예들에서는, 상기 방법이 위에서 기술한 바와 같이, 상대적 확률들이 결정되는 한 세트의 복수 개의 진출 노선들로부터 그러한 진출 노선을 배제하는 단계, 또는 상기 계산들을 적절히 조정하여 이러한 경로가 상기 가장 확률이 높은 것으로 결정되는 것을 보장하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0103] 진출 노선이 사전에 계산된 경로에 상응하는 경우에, 본 발명의 상기 방법은 본 발명의 바람직한 실시 예들에서

상기 사전에 계산된 경로에 상응하는 것과는 다른 복수 개의 진출 노선들 중 각각의 진출 노선이 상기 결정 지점에서 취해질 상대적 확률들을 결정하는데 사용될 수 있다. 이러한 노선들은 상기 결정 지점에서 상기 사전에 계산된 경로로부터 나오는 대체 노선들을 제공하게 된다. 이때, 본 발명은 상기 차량의 노선이 가장 확률이 높은 노선, 다시 말하면 상기 결정 지점에서 사전에 계산된 경로에 상응하는 가장 확률이 높은 노선으로 나오는 경우에 상기 차량이 이러한 대체 노선들 중 어느 한 대체 노선을 따르게 되는 상대적 확률을 결정할 수 있는 능력을 제공할 수 있다.

[0104] 결정 지점으로부터 나오는 대체 노선과 아울러 가장 확률이 높은 노선을 결정하는 것이 유리한데, 그 이유는 상기 차량이 상기 가장 확률이 높은 (본) 노선으로부터 나오는 경우에 취해질 가장 가능성이 큰 노선인 것으로 취해질 수 있기 때문이다. 서로 다른 대체 노선들이 상기 호라이즌의 결정 지점에서 취해질 수 있는 확률을 나타내는 데이터를 포함함으로써, 상기 차량이 예상된 본 노선으로부터 벗어나는 경우에 상기 ADAS는 계속 동작하고 상기 노선에 관한 데이터를 획득하여 "맹목적인 운전(blind driving)"의 공산을 감소시킬 수 있다.

[0105] 상기 방법은 상기 생성된 호라이즌을 나타내는 데이터를 저장하는 단계 및/또는 상기 생성된 호라이즌을 나타내는 데이터를 차량 버스를 통해 상기 차량의 하나 이상의 ADAS 애플리케이션들에(예컨대, 상기 차량 ADAS의 클라이언트 측에) 제공하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 이러한 단계들은 상기 ADAS의 호라이즌 생성 부속시스템에 의해 수행된다.

[0106] 상기 ADAS 애플리케이션들은 상기 차량의 대응하는 부속시스템들을 제어하기 위한 것이다. 상기 하나 이상의 ADAS 애플리케이션들은 상기 차량의 제동 기능, 서스펜션, 및 속도 선택 부속시스템 중 하나 이상을 제어하기 위해 구성될 수 있다.

[0107] 상기 호라이즌을 생성하는 단계가 하나 이상의 예측된 노선들, 예컨대 가장 확률이 높은 노선 및 대체 노선 중 하나 또는 양자 모두를 결정하는 단계를 포함하는 실시 예들에서는, 상기 방법이 상기 노선 또는 각각의 노선을 나타내는 데이터를 저장하는 단계 및/또는 상기 하나 이상의 애플리케이션에 의한 사용을 위해 그러한 데이터를 차량 버스를 통해 상기 차량의 하나 이상의 ADAS 애플리케이션들에 제공, 예컨대 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0108] 하나 이상의 예측된 노선을 나타내는 데이터가 저장되고 그리고/또는 상기 버스를 통해 제공되는 실시 예들에서는, 상기 데이터가 상기 노선의 하나 이상의 속성들, 또는 그러한 속성들이 결정되는 것을 허용하는 데이터를 포함할 수 있다. 상기 속성 데이터는 필요에 따라 상기 하나 이상의 속성들에 관련된 위치를 식별하는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 속성 데이터는 곡률이 큰 도로 구간의 일부의 시작 및 끝을 나타낼 수 있다.

[0109] 호라이즌의 노선에 대한 속성 데이터는 차량의 현재 위치의 예측된 전방 노선의 속성들을 언급하며, 구간의 구배, 구간의 곡률, 구간의 높이, 구간의 기하학적 형태, 및 구간에 관련된 속도 프로파일 중 어느 하나 또는 모두를 포함할 수 있다. 따라서 상기 속성 데이터는 구간의 고유 속성들을 반영하거나 또는 구간을 따른 예상된 차량 속도 데이터에 관련될 것일 수 있다. 상기 속성 데이터는 하나 이상의 ADAS 기능을 구현하도록 하나 이상의 ADAS 애플리케이션에 의해 사용될 수 있는 임의의 속성 데이터일 수 있다. 따라서, 일부 실시 예들에서는, 상기 방법이 속도 경보 발행, 속도 권장 제공, 및 차량의 제동 기능 자동 제어 중 하나 이상을 수행하도록 상기 차량 버스를 통해 전송되는 속성 데이터를 사용하는 상기 차량의 ADAS 애플리케이션을 부가적으로 포함할 수 있다.

[0110] 바람직하게는 그러한 속성 데이터가 적어도 결정된 가장 확률이 높은 노선에 대해 그리고 일부 경우들에서는 가장 확률이 높은 노선에 대해 제공된다. 이러한 후자의 실시 예들에서는 가장 확률이 높은 노선을 따른 하나 이상의 대체 노선들의 프레즌스(presence) 및/또는 위치를 나타내는 데이터가 상기 버스를 통해 제공되는 것이 바람직하다. 상기 하나 이상의 대체 노선들의 프레즌스를 나타내는 데이터는 상기 노선이 본 발명에 따라 결정되는 결정 지점에서 취해질 상대적 확률을 나타내는 데이터를 포함하는 것이 바람직하다. 바람직한 실시 예들에서는 상대적 확률 데이터가 결정된 각각의 대체 노선에 대해 상대적 확률 데이터가 제공된다. 이러한 실시 예들에서는, 상기 ADAS 애플리케이션들이 상기 차량이 가장 확률이 높은 경로로부터 나오는 것으로 알려질 경우에 상기 호라이즌 생성기로부터 부가적인 데이터, 예컨대 속성 데이터를 요구하도록 대체 노선의 프레즌스의 표시를 사용하게 된다.

[0111] 당업자라면 본 발명에 따른 상기 방법들이 소프트웨어를 사용하여 부분적으로 구현될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 여기서 볼 수 있겠지만 미래의 실시태양들의 견지에서 볼 때, 본 발명은 적합한 데이터 처리 수단 상에서 실행될 때 본원 명세서에서 기술한 방법들 중 어느 하나 또는 모두를 수행하도록 구성된 컴퓨터 판독가능 명령

어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품에 이르기까지 확장된다. 본 발명은 또한 그러한 소프트웨어를 포함하는 컴퓨터 소프트웨어 캐리어에 이르기까지 확장된다. 그러한 소프트웨어 캐리어는 물리적(또는 비-일시적인) 저장 매체일 수도 있고 와이어들을 통한 전자 신호, 광신호 또는 위성 따위의 무선 신호와 같은 신호일 수도 있다.

[0112] 본 발명은 본 발명의 부가적인 실시태양들 또는 실시 예들에 의하면 본 발명의 다른 실시태양들 또는 실시 예들을 참조하여 기술한 특징들과의 상호 모순되지 않는 정도까지 본 발명의 다른 실시태양들 또는 실시 예들을 참조하여 기술한 특징들 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0113] 여기서 유념해야 할 점은 하나 이상의 구간들에 대한 '에 관련된'이라는 문구가 데이터 저장 위치들에 관해 어느 특정한 제한을 요구하는 것으로 해석되어서는 아니 된다는 점이다. 상기 문구는 단지 상기 특징들이 식별가능하게 구간에 관련되어 있음을 요구한 것이다. 그러므로 관련은 예를 들면 잠재적으로 원격 서버에 위치해 있는 사이드 파일(side file)을 참조하여 달성될 수 있다.

[0114] 이러한 실시 예들의 이점들이 이하에 기재되어 있으며, 이러한 실시 예들 각각의 부가적인 세부들 및 특징들이 첨부한 종속 청구항들에 그리고 이하의 다른 구체적인 설명 부분에 정의되어 있다.

[0115] 지금부터 본 발명의 여러 실시 예가 단지 예를 들어서만 그리고 첨부 도면들을 참조하여 설명될 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0116] 도 1은 본 발명의 방법들을 구현하는데 사용될 수 있는, 차량에 관련된 대표적인 ADAS 시스템의 구성요소들을 보여주는 도면이다.

도 2는 ADAS 호라이즌의 개념을 개략적으로 예시하는 도면이다.

도 3a는 어떠한 경로도 계산되지 않았던 4개의 진출 노선을 지나는 분기점에 본 발명에 따른 진출 노선들의 상대적 확률을 결정하는 방법을 적용하는 결과를 예시하는 도면이다.

도 3b는 사전에 계산된 경로가 존재하는 상응하는 결과들을 보여주는 도면이다.

도 4a는 회전 교차로(roundabout)에서 노선들의 확률들을 결정하는데 본 발명의 방법들이 적용될 수 있는 방식을 예시하는 도면이다.

도 4b는 복수의 분기점에 본 발명의 방법들이 적용될 수 있는 방식을 예시하는 도면이다.

도 5a는 ADAS 호라이즌이 일단 생성되면 연장하게 되는 거리의 한도에 의해 정의되는 주행 방향의 거리에 이르기까지의 차량의 현재 위치의 전방 도로 네트워크의 일부를 예시하는 도면이다.

도 5b는 상기 네트워크를 통해 취해질 수 있는 노선들의 수를 예시하는 도면이다.

도 5c는 이러한 노선들이 ADAS 애플리케이션에 표현될 수 있게 하는 방식을 예시하는 도면이다.

도 6a, 도 6b 및 도 6c는 상기 도로 네트워크에서 예측된 노선들에 대한 정보가 ADAS 애플리케이션들에 표현될 수 있게 하는 서로 다른 방식들을 예시하는 도면들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0117] 도 1에는 본 발명의 방법들을 구현하는데 사용될 수 있는, 차량에 관련된 대표적인 ADAS 시스템의 구성요소들이 개략적으로 예시되어 있다.

[0118] 상기 ADAS 시스템(1)은 호라이즌 생성 부속시스템(3)을 포함하며, 상기 호라이즌 생성 부속시스템(3)은 계측 제어기 통신망(Controller Area Network; CAN) 버스를 통해 호라이즌 데이터를 복수 개의 ADAS 애플리케이션(7, 9, 11)에 전달한다. 상기 ADAS 애플리케이션들은 차량의 대응하는 부속시스템들을 제어함에 있어서 ADAS 기능을 구현하도록 이루어진다. 예를 들면, 상기 ADAS 애플리케이션들은 제동, 속도 선택 및 서스펜션 차량 부속시스템들을 각각 제어하기 위한 것일 수 있다. 사용시, 대응하는 ADAS 애플리케이션들은 그들의 관련 차량 부속시스템을 제어하는데 사용하기 위해 호라이즌 데이터로부터 관련 데이터를 필터링한다.

[0119] 상기 호라이즌 생성 서브시스템(3)은 상기 ADAS 애플리케이션들에 의해 사용되는 운전 호라이즌(driving horizon)("ADAS 호라이즌(ADAS horizon)")을 나타내는 데이터를 생성하도록 이루어진다. 상기 ADAS 호라이즌은 차량이 주행할 것이라고 예상될 수 있는 차량의 현재 위치의 하나 이상의 전방 노선들을 나타내는 데이터를 포함하는 전자 호라이즌이다. 상기 ADAS 호라이즌은 디지털 맵 데이터에 기반하여 이루어진다.

- [0120] ADAS 기능들을 제공하기 위해, 상기 ADAS 애플리케이션은 전방 도로, 및 전방 도로의 속성, 예컨대 구배, 곡률, 속도 제한 등등에 관한 정보를 필요로 한다. 상기 ADAS 호라이즌은 현재의 위치의 소정의 전방 거리에 이르기까지의 하나 이상의 예측된 노선들에 대해 이러한 정보를 제공한다. 상기 전방 거리는 200m일 수 있다. 차량 버스(5)를 통해 ADAS 애플리케이션들(6)에 전송되는 ADAS 호라이즌 데이터는 적어도 (차량의 소정의, 종종 미리 결정된 전방 범위에 이르기까지) 가장 확률이 높은 노선의 속성 데이터를 포함한다. 상기 ADAS 호라이즌 생성 부속 시스템(3)은 서로 다른 ADAS 애플리케이션들(7, 9, 11)에 의해 요구될 수 있는 임의의 속성들에 관련된 속성 데이터, 또는 그러한 속성 데이터가 상기 애플리케이션들에 의해 요구되는 것을 허용하는 데이터를 제공하며, 대응하는 부속시스템들은 이때 그들의 동작에 관련된 속성 데이터를 선택 또는 요구할 수 있다. 예를 들면, 전방 노선의 곡률에 관련된 데이터는 차량의 제동을 제어하는 ADAS 애플리케이션에 의해 선택될 수 있다. 상기 속성 데이터는 상기 ADAS 애플리케이션들에 의한 관련 데이터의 필터링을 용이하게 하도록 하는 필드(field)들에 제공될 수 있다.
- [0121] 상기 호라이즌 생성 부속시스템(3)은 본원 명세서에 기재되어 있는 실시 예들 중 어느 하나에 따라 호라이즌을 결정하고, 호라이즌 데이터가 차량 버스를 통해 ADAS 애플리케이션들에 전송되게 하도록 이루어져 있다. 상기 호라이즌 생성 부속시스템(3)은 생성된 호라이즌 데이터를 저장하기 위해 메모리와 통신하도록 이루어질 수 있다. 당업자라면 이하에서 설명되겠지만, 결정되는 모든 호라이즌 데이터가 차량 버스를 통해 소정의 시간에 반드시 전송되지 않아도 된다는 점을 알게 될 것이다. 예를 들면, 가장 확률이 높은 결정된 노선보다는 오히려 대체 노선들에 관련된 데이터가 결정 및 저장될 수 있지만, 과부하를 방지하는데 필요하지 않는 한 상기 차량 버스를 통해 전송되지 않을 수 있다. 상기 ADAS 호라이즌 생성 부속시스템은 또한 디지털 맵 데이터와 통신하지 않는다. 이는 호라이즌을 결정하는데 사용된다. 일부 구성들에서는 상기 ADAS 호라이즌 생성 부속시스템이 디지털 맵 데이터 저장소와는 별개인 소프트웨어 모듈을 사용하여 구현될 수도 있고 이와는 달리 그러한 데이터를 저장하는 수단을 포함할 수도 있다. 따라서, 디지털 맵 데이터를 제공하고 호라이즌을 생성하는 기능들은 개별적으로나 또는 결합 시스템의 일부로서 구현될 수 있다.
- [0122] 도 2에는 ADAS 호라이즌의 개념이 개략적으로 예시되어 있다. 여기에서는 전자 ADAS 호라이즌(10)이 ADAS에 차량 센서 호라이즌(12)과 유사한 방식으로 전방 노선에 관한 정보를 제공하지만, ADAS 호라이즌이 디지털 맵 데이터에 기반하여 이루어지기 때문에 차량 센서 호라이즌의 한도를 넘어서는 노선, 예컨대 코너 주변에 있는 노선, 및 기상 상태와 무관한 노선에 관한 정보를 제공할 수도 있음을 알 수 있다.
- [0123] 도로 네트워크의 여러 지점에는 노드들, 다시 말하면 차량이 가능한 진출 노선들의 선택을 지닐 수 있는 판단 지점들이 존재하게 된다. 본 발명은 적어도 실시 예들에서는 판단 지점에서 가장 확률이 높은 노선을 좀더 신뢰성 있게 결정하는 방법, 및 복수 개의 교체 노선들 각각이 취해질 수 있는 상대적 확률에 관한 것이다. 일부 대표적인 방법들은 분기점인 판단 지점을 참조하여 설명될 것이다.
- [0124] 소정의 시간에서, 차량은 특정한 도로 구간 상에서 정의된 현재 위치를 지닌다. 여기서 가정될 수 있는 점은 첫 번째 분기점에 이르게 될 때까지 상기 구간의 연속 구간이 가장 확률이 높은 구간을 형성한다는 점이다. 상기 첫 번째 분기점에서 본 발명의 방법은 가능한 진출 노선들 각각이 취해질 수 있는 상대적 확률을 결정하는데 사용될 수 있다. 이는 대체 노선들을 형성하는 복수 개의 진출 노선들 중 어느 진출 노선이 메인 노선의 연속 노선을 형성하는 것이 (예컨대 사전에 계산된 경로로부터) 이미 알려져 있지 않은 경우에 대체 노선들을 형성하는 복수 개의 진출 노선들 중 어느 진출 노선이 메인 노선의 연속 노선을 형성하는지에 대한 결정이 내려질 수 있게 한다. 또한 이러한 대체 노선들 중 하나가 취해질 수 있는 상대적 확률에 대한 결정이 내려진다.
- [0125] 이를 결정하기 위해, 각각의 진출 노선이 다른 모든 가능한 진출 노선들의 선호도로 선택될 공산(likelihood)을 나타내는 판단 지점에서 각각의 진출 노선에 대한 확률이 결정된다. 이러한 프로세스에서는, 가능한 진출 노선들인 것으로 고려되지 않은 소정의 진출 노선들은 상기 결정으로부터 배제될 수 있는데, 예컨대 가능한 진출 노선들인 것으로 고려되지 않은 소정의 진출 노선들은 "제한" 노선들로 지정될 수 있다. 이들은 "0"인 확률을 각각 할당함으로써 배제될 수 있다.
- [0126] 각각의 진출 노선에 대한 확률이 결정되는 방식은 차량이 사전에 계산된 경로를 따르지 않음에 의존한다.
- [0127] 어떠한 경로도 사전에 계산되지 않은 경우에, 각각의 진출 노선이 다른 모든 진출 노선들의 손상에 대해 취해지게 될 공산을 나타내는 판단 지점에서 각각의 진출 노선에 대한 확률이 결정된다. 이는 이하에서 설명되는 방식들 중 하나로 동작하는 알고리즘을 사용하여 이행된다. 상기 가장 확률이 높은 노선은 상기 판단 지점으로부터 연속되는 가장 확률이 높은 노선으로서 결정될 수 있다. 각각의 다른 진출 노선은 이때 대체 노선으로서 분류될

수 있다.

[0128] 상기 결정된 가장 확률이 높은 노선 및 각각의 대체 노선에 관련된 항등(identity) 및 확률을 나타내는 데이터가 저장된다. 이러한 데이터는 데이터 관련 분기점을 나타내는 데이터에 관련되어 있다.

[0129] 경로가 사전에 계산된 경우에는 판단 지점에서의 가장 확률이 높은 진출 노선이 사전에 계산된 경로를 따라 존재하는 분기점으로부터의 진출 노선이라고 가정될 수 있다. 이는 상기 노선의 임의의 제한을 무시할 수 있다. 나머지 비-제한된 진출 노선들은 대체 노선들이라고 결정된다.

[0130] 어떠한 사전에 계산된 경로도 지나지 않는 실시 예에 대해 설명한 바와 같이 다른 노선들 각각에 대해 확률들이 결정되지만, 각각의 확률은 사전에 계산된 경로에 해당하지만 다른 경로들의 순위(rankings)를 유지하는 노선보다 더 확률이 높은 노선을 회피하도록 2로 나뉘진다. 사전에 계산된 경로에 해당하는 노선의 확률은 다른 진출 노선들의 확률들의 합을 100%에서 뺀 값이도록 취해진다.

[0131] 이러한 관련 분기점을 나타내는 데이터에 관련된 각각의 대체 노선의 항등 및 확률을 나타내는 데이터가 나타낸다.

[0132] 상기 분기점으로부터의 소정의 가능한 진출 노선이 취해질 확률이 적합한 알고리즘을 사용하여 계산될 수 있다. 알고리즘이 동작할 수 있게 하는 일부 실시 예들이 지금부터 설명될 것이다.

[0133] 한 실시 예에서는 상기 확률이 차량이 상기 분기점에 진입할 것으로 예상되는 노선, 다시 말하면 예상된 진입 노선, 및 상기 진출 노선의 도로 등급 c의 차선과 이루는 각도의 인자이다.

[0134] n개의 진출 노선들과의 교차점에 대해, n개의 확률들이 취해지고, 상기 n개의 확률들 간에는 이하의 관계식이 취해진다.

$$P_1\alpha_1 = P_2\alpha_2 = \dots = P_i\alpha_i = \dots = P_n\alpha_n$$

[0136] 상기 관계식에서  $\alpha$ 는 진출 노선에 대한 계수이고,

$$\alpha_i = a_i + \frac{k}{N_c - c_i}$$

[0137] [0138] 에 의해 정의되며, 여기서

[0139]  $a_i$ 는 i번째 진출 노선 및 진입 노선 사이의 각도이고,

[0140]  $c_i$ 는 i번째 진출 노선의 도로 등급이며,

[0141]  $N_c$ 는 도로 등급들의 총 수이고, 그리고

[0142] k는 실증적으로 결정되는 것이 전형적인 계수이다.

[0144] 위의 첫 번째 관계식이 주어지는 경우에, 다른 모든 것들을 나타내도록 하는 확률들 중 하나가 사용될 수 있다.

$$P_j = \frac{\alpha_i}{\alpha_j} P_i$$

[0146] 그리고

[0147] 모든 확률들의 합이 1인 것이 알려져 있기 때문에,

$$P_1 + P_2 + \dots + P_i + \dots + P_n = 1$$

[0149] 이 된다. 마지막 2개의 관계식으로부터

$$\alpha_i P_i \left( \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \dots + \frac{1}{\alpha_i} + \dots + \frac{1}{\alpha_n} \right) = 1$$

[0150]

[0151] 이 구해진다. 그리고 결과적으로 각각의 확률이,

$$P_i = \frac{1}{\alpha_i \left( \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \dots + \frac{1}{\alpha_i} + \dots + \frac{1}{\alpha_n} \right)}$$

[0152]

로서 계산될 수 있다.

[0153]

[0154] 위에서 언급된 확률 계수  $\alpha$ 는 확률의 값에 영향을 준다. 상수 k는 상기 공식을 미세 조정하는데 사용될 수 있는데, 그 이유는 자신의 값을 변화시킴으로써, 도로 등급 및 각도에 주어지는 대응하는 가중치가 변화될 수 있기 때문이다. 물론, 상기 확률은 필요에 따라 도로 등급 없이 각도에 기반하여 이루어질 수 있다.

[0155]

이러한 실시 예들에서는 확률 함수가 (사전에 계산된 경로가 존재하지 않는 한) 진입 노선의 연속된 노선이 현재 수행된 노선에 대한 등급에 대해 직선형 노선 또는 가장 유사한 노선이 존재하게 된다는 가정에 기반하여 이루어진다.

[0156]

도 3a는 어떠한 경로도 계산되지 않은 경우에 4개의 진출 노선들을 지니는 분기점에 상기 알고리즘을 적용하는 결과들의 일 예가 도시되어 있다. 상기 분기점을 가리키는 화살표를 지니는 진입 노선이 도시되어 있다. 여기서 위의 공식에 따른 각도 및 도로 등급에 기반하여 이루어지는 확률들은 노선 2(p2)가 가장 확률이 높은 진출 노선으로서 결정되는 결과를 초래했다. 나머지 노선들(p1, p3, p4)은 위에서 언급한 확률들을 지니는 대체 진출 노선들을 형성한다. 도 3a에 도시된 각도들은 점선들로 도시된 진입 노선의 차선의 연속된 차선에 대한 것들이다.

[0157]

도 3b에는 진입 노선의 사후 점검(follow up)이 분기점으로부터 진출하는 노선 4(p4)인 것으로 알려지도록 사전에 계산된 경로가 존재하는 해당하는 결과들이 도시되어 있다. 이는 진출 노선들에 관련된 확률들이 조정되게 하는 방식을 보여준다.

[0158]

진출 노선들에 관련된 확률들이 지금까지 분기점의 형태로 이루어지는 교차점을 참조하여 설명되었지만, 본 발명의 방법들은 회전 교차로들 또는 심지어는 복수의 분기점들과 같은 다른 판정 지점 타입들에 적용될 수 있다. 회전 교차로에서는 상기 회전 교차로 주변에 상기 노선을 정의하는 루프가 무시될 수 있으며, 상기 회전 교차로가 진입 노선의 반대편 차도에 해당하는, 다시 말하면 확률 합계가 1인 회전 교차로 주변의 풀 턴(full turn)을 나타내는, 각각의 (제한되지 않은) 출구에 해당하는 진출 노선들을 지니는 단일의 교차로로서 취급될 수 있는 것으로 알려져 왔다. 상기 회전 교차로가 고려될 수 있는 방식은 도 4a에 예시되어 있다.

[0159]

도 4b에는 상기 방법들이 복수의 분기점에 적용될 수 있는 방식이 예시되어 있다. 여기서 볼 수 있는 바와 같이, 2개의 근접 분기점이 확률들을 결정할 목적으로 단일 분기점으로서 근사화될 수 있다. 상기 2개의 분기점을 통과하는 모든 비제한 진출 노선들은 복수의 분기점을 근사화하는 단일의 분기점을 통과하는 것으로 간주되고 복수의 분기점의 확률들의 합계는 1로서 취급된다.

[0160]

진출 노선들의 확률들이 노선의 각도 및 노선의 도로 등급에 기반하여 결정되는 위의 실시 예들 외에도, 다른 여러 인자가 각각의 진출 노선에 대한 확률을 결정할 때 변형적으로나 또는 추가로 고려될 수 있다. 이들은 당 업계에 공지된 바와 같이 필요에 따라 가중화될 수 있는 부가적인 항들을 도입하도록 수학적 1에서의 확률 함수의 적합한 적용에 의해 고려될 수 있다.

[0161]

예를 들면, 소정의 진출 노선의 확률은 추가로 디지털 맵 데이터에서 예상되는 것이 전형적인 진입 노선으로부터 진출 노선으로의 운행(manoeuvre)이 좀더 적극적으로 가중화되는지 아니면 좀더 소극적으로 가중화되는지에 기반하여 이루어질 수 있다. 예를 들면, 한 분기점에서의 복잡한 운행이 또한 일반적인 운행일 수 있으므로, 상기 분기점에 대한 디지털 맵 데이터에서 특별한 경우로서 마킹된다. 반대로, 외견상 간단한 운행이 실제로는 위험할 수도 있고 심지어 종종 사용되지 않을 수도 있으므로, 또한 상기 분기점에 대한 디지털 맵 데이터에서 적절하게 마킹된다.

[0162]

소정의 진출 노선의 확률은 추가로 도로 구간에 관련된 속도 프로파일 데이터로 표시되는 바와 같은 노선을 정의하는 도로 구간에 관련된 평균 속도에 기반하여 이루어질 수 있다. 상기 속도 프로파일은 상기 구간을 따른 평균 주행 속도를 나타낸다. 당 업계에 공지되어 있는 바와 같이, 디지털 맵 데이터는 각각의 도로 구간을 횡단하는 차량들의 이력 속도들에 기반하여 각각의 도로 구간에 관련된 속도 프로파일 데이터를 포함할 수 있다. 그

러한 데이터는 차량 프로파일 데이터, 즉 시간에 대한 차량들의 위치를 나타내는 데이터, 예컨대 시간 스템프된 위치 데이터에 기반하여 이루어질 수 있다. 상기 속도 프로파일 데이터는 소정의 시간 주기에 대한 것일 수 있다. 일부 실시 예들에서는 소정의 진출 노선이 취해지는 확률이 상기 속도 프로파일 데이터로 표시되는 바와 같은 상기 구간에 관련된 평균 속도에 기반하여 추가나 변형적으로 이루어질 수 있고, 그럼으로써 좀더 높은 확률이 좀더 높은 평균 속도에 관련된 도로 구간에 할당되게 된다. 한 구간에 관련된 평균 속도는 상기 구간의 도로 등급을 간접적으로 나타낼 수 있다. 따라서, 상기 평균 속도는 위의 확률 결정에서의 도로 등급에 대한 대체 예로서 사용될 수 있다.

[0163] 다른 실시 예들에서는 상기 방법이 변형적으로나 추가로 차량이 상기 분기점에 근접함에 따라 진입 노선을 따른 차량의 현재 주행 속도에 대하여 속도 프로파일 데이터로 표시되는 바와 같이 진출 노선을 정의하는 도로 구간에 관련된 평균 속도를 비교하는 단계를 포함할 수 있다. 상대적으로 높은 확률은 차량의 현재 속도에 더 가까운 평균 속도를 지니는 진출 노선에 할당될 수 있다. 다시 말하면, 차량이 가장 작은 속도 변화를 필요로 하는 노선을 계속 따라가는 것으로 가정될 수 있다.

[0164] 다른 실시 예들에서는 상기 확률이 변형적으로나 추가로 도로 네트워크의 서로 다른 분기점들에 대해 개별 운전 자용으로 구축되는 회전 이력 데이터베이스에 기반하여 이루어질 수 있다. 운전자가 도로 네트워크의 소정의 분기점을 통과할 때마다, 차량의 ADAS(또는 내비게이션 장치와 같은 다른 적합한 전자 장치)는 취해진 진입 및 진출 노선을 나타내는 데이터를 저장하고 이를 데이터베이스에 추가할 수 있다. 이러한 방식으로, 각각의 분기점에 대해, 각각의 회전 타입이 소정의 분기점에서 운전자에 의해 취해지는 횟수의 카운트를 나타내는 데이터가 수집될 수 있다. 상기 회전은 진입 노선에 대한 회전 타입을 나타내는 것인데, 예컨대 그러한 노선 4는 진입 노선이 노선 1일 때 취해지며, 운전자에 의해 취해지는 진입 및 진출 노선들에 관한 데이터에 기반하여 이루어질 수 있다. 이는 운전자가 소정의 분기점에서 소정의 회전 타입을 취한 이력 확률을 결정하는데 사용될 수 있다. 운전자가 상기 분기점에 근접할 경우에 이러한 데이터는 운전자에 의해 사전에 현재 진입 노선에 기반하여 노선이 선택된 확률에 기반하여 가능한 진출 노선들 각각에 확률을 할당하는데 사용될 수 있다. 상기 회전 이력 데이터베이스는 상기 분기점에서의 각각의 회전 타입에 대한 정량적인 확률 또는 취해지는 각각의 회전 타입의 상대적인 순위를 포함할 수 있다.

[0165] 당업자라면 알 수 있겠지만, 그러한 회전 이력 데이터베이스가 (잠재적으로는 차량과 관계없이) 특정 운전 자용으로 구축될 수 있지만, 다른 실시 예들에서는 회전 이력 데이터베이스가 차량을 운전하는 사람과 관계없이, 개별 차량에 대해 유사한 방식으로 구축될 수 있다.

[0166] 유사한 접근법은 (비교적 긴 시간 주기, 예컨대 수 주, 수 개월 등등에 걸쳐 수집되는) 차량 프로브 데이터, 다시 말하면 개별 운전자에 특정하는 것이 아닌, 시간에 대한 위치 데이터에 기반하여 변형적으로나 추가로 사용될 수 있다. 상기 이력 프로브 데이터는 도로 네트워크에서 복수의 분기점들 중 각각의 분기점에서 취해지는 노선들에 대한 확률 매트릭스를 구축하는데 유사한 방식으로 사용될 수 있다. 상기 네트워크에서 차량들의 이동에 관한 프로브 데이터는 각각의 분기점을 통과하는 프로브 트레이스(probe trace)들을 추출하도록 필터링될 수 있다. 각각의 트레이스는 사용되는 진입 및 진출 노선들에 의존하는 빈(bin)에 할당될 수 있다. 따라서, 한 분기점에서의 진출 및 진입 노선의 각각의 조합에 대한 빈이 존재할 수 있다. 이때 상기 데이터는 예컨대 소정의 진입 노선으로부터 소정의 진출 노선으로 상기 분기점을 통해 각각의 노선에 대한 카운트를 획득하는데 사용될 수 있다. 소정의 진입 노선에 대해 취해지는 각각의 진출 노선에 대한 확률이 결정될 수 있다. 차량이 소정의 분기점에 접근할 때, 각각의 진출 노선이 현재 진입 노선에 기반하여 취해질 수 있는 확률을 나타내는 데이터베이스로부터 관련 데이터가 획득될 수 있다. 이러한 방식으로, 이력 프로브에 기반하여 이루어진 각각의 진출 노선에 대한 확률들은 각각의 진출 노선에 관련된 확률을 단독으로나 위에서 간략하게 기재한 바와 같은 다른 인자들과 조합하여 결정하는데 사용될 수 있다.

[0167] 이하에서 설명하게 될 본 발명의 실시 예들에 의하면, 가장 확률이 높은 노선 및 상기 분기점으로부터 나오는 다수의 대체 진출 노선들에 관련된 확률들이 호라이즌 생성 부속시스템에 의해 결정된다. 상기 호라이즌 생성 부속시스템은 각각의 노선 및 각각의 노선의 확률을 나타내는 데이터를 저장한다.

[0168] 상기 호라이즌 생성 부속시스템은 이때 각각의 노선 및 각각의 관련 확률을 나타내는 데이터를 차량 버스를 통해 하나 이상의 부속시스템들에 제공할 수 있다. 이러한 것이 행해질 수 있는 방식에는 여러 가지가 있다.

[0169] CAN 버스를 통해 전송되는 호라이즌 데이터의 양을 감소시키는 것이 바람직하다. 이러한 이유 때문에, 일부 실시 예들에서는, 단지 가장 확률이 높은 노선에 대한 속성 데이터만이 임의의 그러한 속성들의 위치, 예컨대 차량의 현재 위치에 대한 임의의 그러한 속성들의 위치를 식별하는 데이터와 함께, 상기 차량 버스를 통해 전송된

다. 상기 가장 확률이 높은 노선은 "본 노선(main path)"으로서 언급될 수 있다. 이는 상기 ADAS 호라이즌 생성 부속시스템(3)에 의해 결정되는 바와 같이, 상기 ADAS 호라이즌의 한계치에 이르기까지 차량의 가장 확률이 높은 장래의 궤도이다.

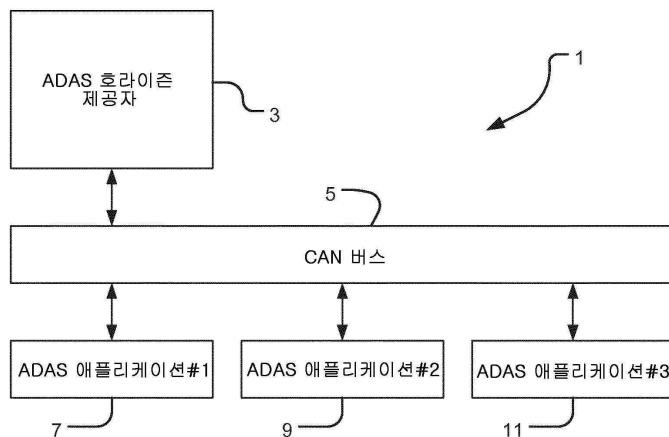
- [0170] 상기 주 노선을 따른 각각의 결정 지점에서는 차량이 상기 본 노선을 벗어나는 경우에 차량이 취할 수 있는 가능한 대체 노선이 존재하게 된다. 상기 본 노선을 따라 결정 지점으로부터 나오는 대체 노선은 상기 본 노선 아래에 놓인 제1 레벨 부속 노선으로서 언급될 수 있다. 상기 제1 레벨 부속 노선으로부터 나뉘는 노선은 제2 레벨 부속 노선 등등으로서 언급된다. 이러한 개념은 도 5a, 도 5b 및 도 5c를 참조하여 예시되어 있다.
- [0171] 도 5a에는 ADAS 호라이즌이 일단 생성되면 연장하게 되는 거리의 한계치에 의해 정의되는 주행 방향의 거리, 예컨대 200 m에 이르기까지 차량의 현재 위치(20)의 전방 도로 네트워크의 일부가 예시되어 있다. 상기 도로 네트워크는 노드들, 예컨대 참조 번호 24에 의해 접속되는 복수 개의 링크들 또는 도로 구간들, 예컨대 참조 번호 21, 22로 이루어져 있다. 상기 ADAS 호라이즌의 생성은 개별 도로 구간들 및 노드들보다는 오히려 도로 네트워크를 통해 차량에 의해 취해질 수 있는 가능한 노선들, 다시 말하면 궤도들을 고려한다.
- [0172] 도 5b에는 도 5a에 도시된 도로 네트워크를 통해 취해질 수 있는 노선이 다수 예시되어 있다. 상기 노선들 각각은 운전자가 각각의 노선을 따라가게 될 확률을 지닌다. 이는 따라가게 될 것으로 예상될 수 있는 가장 확률이 높은 노선이거나 본 노선, 및 많은 경우에 적어도 제1 레벨 부속 노선을 결정하는데 사용될 수 있다. 상기 제1 레벨 부속 노선은 상기 본 노선을 따라 소정의 결정 지점에서 취해질 수 있는 대체 노선인 것으로 간주될 수 있다.
- [0173] 도 5c에는 이러한 노선들이 ADAS 애플리케이션에 표현될 수 있는 방식이 예시되어 있다. 이는 상기 도로 네트워크를 통해 가능한 노선들 간의 관계를 개략적으로 나타낸 것이다. 노선 2는 이 경우에 가장 확률이 높은 노선 또는 본 노선을 형성하며, 노선들 1, 3 및 4는 자신의 길이를 따라 서로 다른 개별 결정 지점들에서 상기 본 노선으로부터 나오는 제1 레벨 부속 노선들이다. 노선 5는 자신의 길이를 따라 결정 지점에서 상기 제1 레벨 부속 노선들 4로부터 나뉘는 제2 레벨 부속 노선이다.
- [0174] 상기 ADAS 호라이즌 생성 부속시스템(3)은 가장 확률이 높은 노선, 다시 말하면 본 노선(2)을 결정하게 된다. 위에서 논의한 바와 같이, 일부 간단한 시스템들에서는, 상기 ADAS 호라이즌 부속시스템이 단지 차량 버스를 통해 이러한 본 노선에 대한 속성 데이터만을 전송할 수가 있다. 그러한 전송 호라이즌의 일 예는 도 6a에 도시되어 있다. 그러나, 차량이 상기 본 노선으로부터 나오는 경우에, 상기 ADAS 호라이즌 생성 부속시스템은 새로운 가장 확률이 높은 노선 또는 본 노선이 생성될 때까지 "맹목적인(blind)" 상태에 놓이게 된다. 따라서, 상기 호라이즌 생성 부속시스템(3)이 또한 상기 본 노선으로부터 나오는 제1 레벨 부속 노선을 적어도 결정하는 것이 유리하다.
- [0175] 하나 이상의 제1 레벨 부속 노선들이 결정되는 경우에, 상기 호라이즌 생성 부속시스템(3)은 상기 제1 레벨 부속 노선 또는 각각의 제1 레벨 부속 노선에 대한 속성 데이터를 상기 가장 확률이 높은 노선 또는 본 노선에 대한 해당 데이터와 함께 차량을 통해 ADAS 애플리케이션들에 제공할 수 있다. 그러나, 전송되는 데이터의 양을 감소시키기 위해, 일부 구성들에서는, 상기 본 노선을 따른 제1 레벨 부속 노선 및 제1 레벨 부속 노선의 위치의 존재에 관한 단지 최소 데이터가 전송된다. 이는 제1 레벨 부속 노선이 존재하는 본 노선을 따른 위치를 마킹하는 적합한 스템(stub)를 제공함으로써 행해질 수 있다. 스템 위치는 상기 본 노선을 정의하는 현재 횡단되는 도로 구간의 출발 지점으로부터의 오프셋을 참조하여 정의될 수 있다. 도 6b에는 이러한 경우에 전송될 가능한 호라이즌의 형태가 예시되어 있다. 상기 ADAS 애플리케이션들이 제1 레벨 부속 노선의 코스 및 속성들에 관한 추가 데이터를 필요로 할 경우에, 예컨대 차량이 상기 본 노선으로부터 나오는 경우에, 상기 스템은 상기 ADAS 호라이즌 제공자로부터 제1 레벨 부속 노선의 속성 데이터를 요구하는데 사용될 수 있으며, 상기 제1 레벨 부속 노선의 속성 데이터는 그 후에 상기 차량 버스를 통해 상기 ADAS 애플리케이션들에 전송될 수 있다. 다시, 상기 ADAS 애플리케이션들은 이러한 상황에서 일시적으로 "맹목적인(blind)" 상태에 놓이게 된다.
- [0176] 다른 한 옵션이 도 6c에 도시되어 있다. 여기서 속성 데이터는 상기 본 노선과 아울러 상기 제1 레벨 부속 노선들 각각에 관한 속성 데이터가 전송된다. 이는 비록 차량이 상기 본 노선보다는 오히려 상기 제1 레벨 부속 노선들 중 하나를 통해 주행하기 시작하는 경우라도 상기 ADAS 애플리케이션들이 계속 동작하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 임의의 제2 레벨 부속 노선들이 도 6b 구성의 제1 레벨 부속 노선들과 같이 스템들로서 전송될 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시 예들에서는 상기 제1 및 제2 레벨 부속 노선들에 관한 정보가 상기 차량 버스를 통해 결정 및 전송된다.



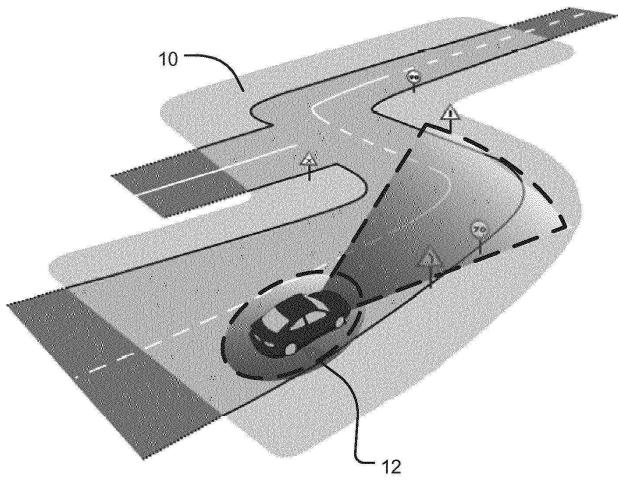
- [0177] 결정 지점에서의 가장 확률이 높은 하나 이상의 대체 노선들이 본 발명에 따라 결정될 경우에, 호라이즌 제공자는 ADAS 애플리케이션들에 대하여 이러한 방식들 중 어느 하나로 결정된 노선들을 나타낼 수 있다. 결정 지점, 예컨대 분기점에서의 각각의 대체 진출 노선이 상기 분기점에서의 가장 확률이 높은 노선 또는 본 노선으로부터 나오는 제1 레벨 부속 노선으로서 표현될 수 있다.
- [0178] 바람직한 실시 예들에서는 상기 호라이즌 제공자가 차량 버스를 통해 본 노선을 따라 분기점에 관련된 각각의 대체 진출 노선의 위치를 나타내는 데이터와 함께 상기 분기점에서의 가장 확률이 높은 노선 또는 본 노선에 대한 속성 데이터를 제공한다. 스테브 데이터는 상기 분기점에 존재하는 각각의 대체 진출 노선 및 다수의 노선이 존재하는 각각의 대체 진출 노선의 확률을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다. 이러한 데이터는 상기 차량 버스를 통해 상기 ADAS 애플리케이션들에 전송되는 호라이즌 데이터에 포함된다. 상기 확률 데이터는 차량이 본 노선으로부터 나오는 경우에 새로운 노선이 좀더 용이하게 식별될 수 있게 한다. 각각의 대체 노선 및 각각의 대체 노선의 확률의 존재를 나타내는 스테브 데이터만이 전송되는 바람직한 실시 예들에서와 같이, 상기 차량 버스를 통해 전송되어야 할 필요가 있는 데이터의 양이 감소하게 된다.
- [0179] 상기 본 노선에 관해 전송되는 데이터는 상기 본 노선의 결정된 부분을 구축하는 도로 구간 또는 구간들의 속성들에 관한 이하의 데이터, 속도 제한, 어떠한 법정 속도 제한이 도로 구간에 관련되어 있지 않은 권장 속도, 기능 도로 등급, 길(way)의 형태, 구배, 곡률 등등 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0180] 상기 데이터는 필요에 따라 상기 ADAS 애플리케이션들에 의해 사용될 수 있다. 바람직한 실시 예들에서는 수신된 호라이즌 데이터가 과속 경보의 제공, 현재 속도의 조정, 또는 차량의 제동 부속시스템의 작동 중 적어도 하나를 수행하는데 사용된다. 상기 ADAS 애플리케이션들은 가장 확률이 높은 노선 또는 본 노선에 관련된 곡률, 구배 또는 속도 제한에 기반하여 속도를 제어할 수 있다.
- [0181] 비록 본 발명이 지금까지 바람직한 실시 예들을 참조하여 설명되었지만, 당업자라면 형태 및 세부의 다양한 변경이 첨부된 청구항들에 기재되어 있는 바와 같은 발명의 범위로 부터 벗어남이 없이 이루어질 수 있음을 이해할 것이다.

**도면**

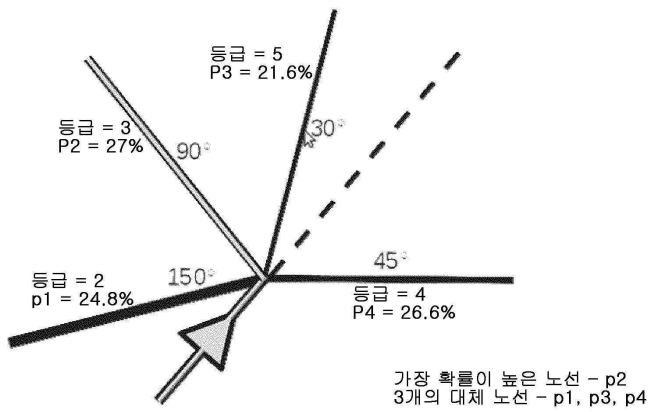
**도면1**



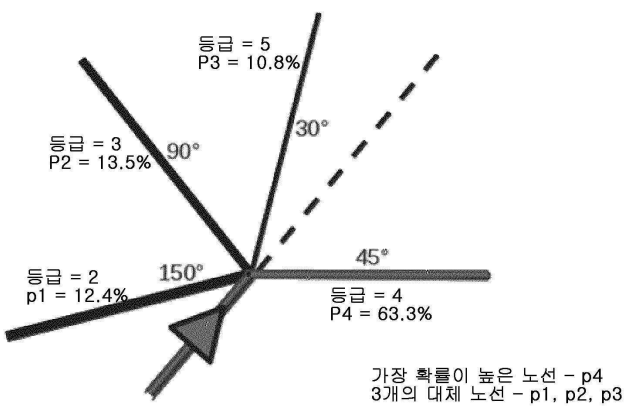
도면2



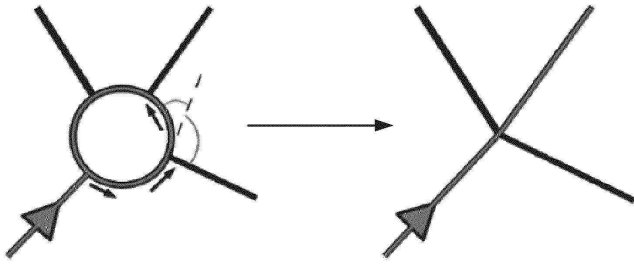
도면3a



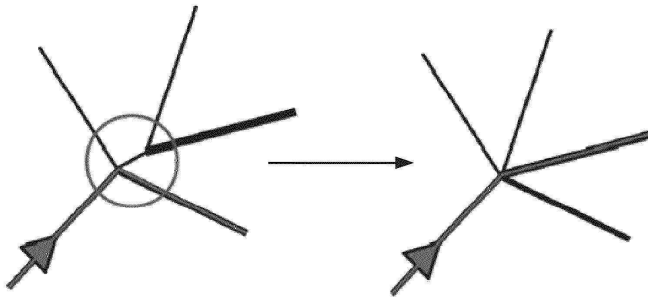
도면3b



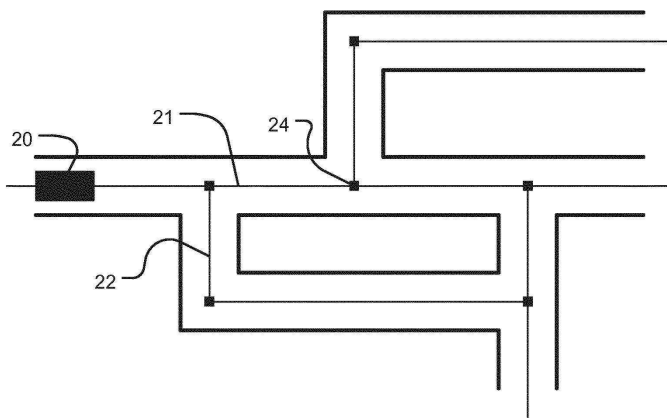
도면4a



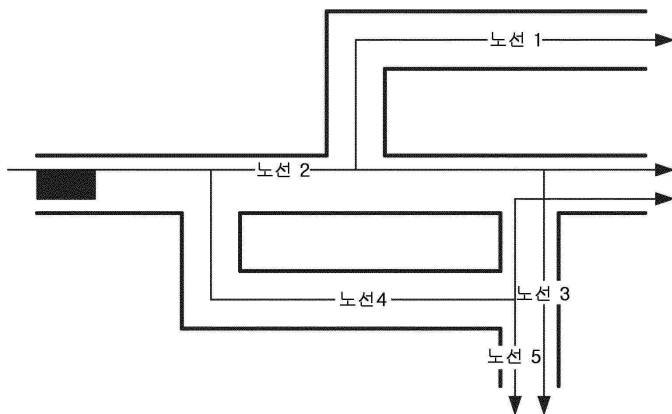
도면4b



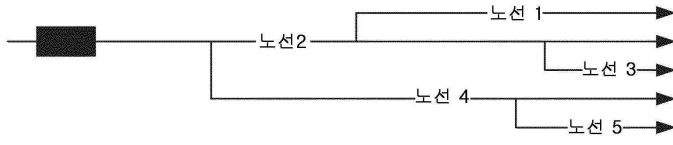
도면5a



도면5b



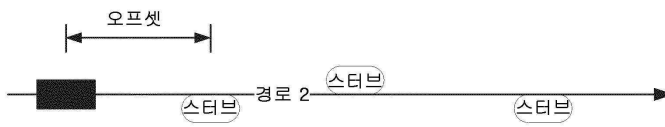
도면5c



도면6a



도면6b



도면6c

