



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월22일
(11) 등록번호 10-2057372
(24) 등록일자 2019년12월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08G 1/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08G 1/166 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0078917
(22) 출원일자 2017년06월22일
심사청구일자 2017년06월22일
(65) 공개번호 10-2019-0000060
(43) 공개일자 2019년01월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110094982 A*
KR1020120068529 A*
KR1020140130055 A*
KR1020100072986 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국교통대학교산학협력단
충청북도 충주시 대소원면 대학로 50
(72) 발명자
송석일
세종특별자치시 갈매로 480, 202동 302호
(74) 대리인
김인한

전체 청구항 수 : 총 2 항

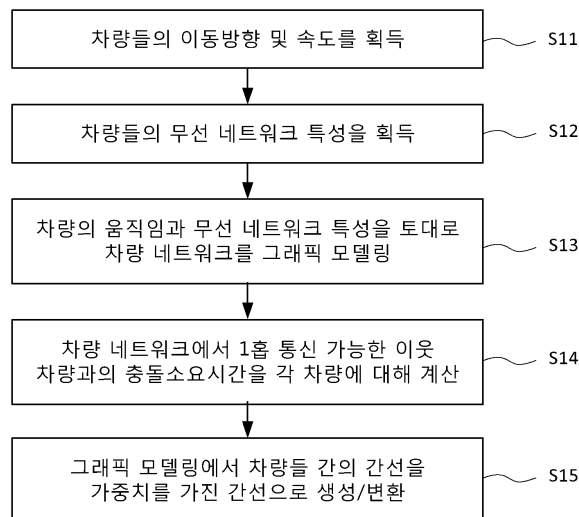
심사관 : 남옥우

(54) 발명의 명칭 이종 망에서 그래프 기반 차량 충돌 예측 방법 및 이를 이용하는 장치

(57) 요약

그래픽 기반의 차량 충돌 예측 방법 및 이를 이용하는 장치가 개시된다. 차량 충돌 예측 방법은, 일정 구역의 도로망에서 차량들의 이동방향 및 속도를 포함한 차량 정보를 획득하는 단계, 차량들의 무선 네트워크 특성을 포함한 특성 정보를 획득하는 단계, 및 차량 정보와 특정 정보를 토대로 차량 네트워크를 토폴로지 형태의 그래프로 모델링하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 15CTAP-C098206-01

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 국토교통기술촉진연구사업

연구과제명 C-ITS 서비스 성능 평가 및 인증을 위한 시뮬레이션 플랫폼 기술 개발

기여율 1/1

주관기관 한국교통대학교 산학협력단

연구기간 2016.06.24 ~ 2017.06.23

명세서

청구범위

청구항 1

일정 구역의 도로망에서 차량들의 이동방향 및 속도를 포함한 차량 정보를 획득하는 단계;

상기 차량들의 무선 네트워크 특성을 포함한 특성 정보를 획득하는 단계; 및

상기 차량 정보와 상기 특성 정보를 토대로 차량간 네트워크를 그래프로 모델링하는 단계를 포함하고,

상기 그래프로 모델링하는 단계는, 이종의 통신망이 결합된 차량 네트워크상의 차량들을 차량들 간의 충돌 가능성을 가중치로 하는 방향이 있는 가중치 그래프로 모델링하며,

상기 차량 네트워크상의 각 차량은 정점(vertex)이 되며, 각 정점에는 차량 식별자가 부여되고, 정점을 잇는 선분은 충돌소요시간에서 해당 차량의 네트워크 특성에 따라 미리 파악된 지연시간의 차이에 대응하는 상기 가중치 또는 상기 충돌 가능성을 가지며, 도로 네트워크를 통해서 서로 충돌 가능성이 있는 차량들 간에 간선(edge)을 두고,

상기 모델링하는 단계 후에, 상기 차량 네트워크에서 1홉(hop)에 통신 가능한 이웃 차량과의 충돌소요시간을 상기 각 차량에 대해 계산하는 단계; 및

상기 계산하는 단계 후에, 상기 충돌소요시간을 모든 이웃차량에 적용하여 상기 간선을 가중치를 가진 간선으로 생성하는 단계를 더 포함하는, 차량 충돌 예측 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

일정 구역의 도로망에서 차량들의 이동방향 및 속도를 포함한 차량 정보를 획득하는 제1 획득부;

상기 차량들의 무선 네트워크 특성을 포함한 특성 정보를 획득하는 제2 획득부;

상기 차량 정보와 상기 특성 정보를 토대로 차량간 네트워크를 그래프로 모델링하는 그래픽 모델링부;

상기 그래픽 모델링부의 모델링 후에 상기 차량간 네트워크에서 1홉(hop)에 통신 가능한 이웃 차량과의 충돌소요시간을 상기 각 차량에 대해 계산하는 충돌시간연산부; 및

상기 연산부의 계산 후에 상기 충돌소요시간을 모든 이웃차량에 적용하여 간선을 가중치를 가진 간선으로 생성하거나 변환하는 간선생성부를 포함하고,

상기 그래픽 모델링부는, 이종의 통신망이 결합된 차량 네트워크상의 차량들을 차량들 간의 충돌 가능성을 가중치로 하는 방향이 있는 가중치 그래프로 모델링하며, 여기서 상기 차량 네트워크상의 각 차량은 정점(vertex)이 되며 각 정점에는 차량 식별자가 부여되고, 정점을 잇는 선분은 충돌소요시간에서 해당 차량의 네트워크 특성에 따라 미리 파악된 지연시간의 차이에 대응하는 상기 가중치 또는 상기 충돌 가능성을 가지며, 도로 네트워크를

통해서 서로 충돌 가능성이 있는 차량들 간에는 간선(edge)을 두는, 차량 충돌 예측 장치.

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 차량 충돌 예측 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 그래픽 기반의 차량 충돌 예측 방법 및 이를 이용하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존 충돌 예측 기법은 현재 차량과 V2X를 통해 1홉(hop)에 통신할 수 있는 차량들 간의 충돌예측을 수행한다.

[0003] 종래 기술 중 하나인 등록특허 제10-1414571호(2014.06.26.)의 차량 충돌 방지 장치는, 교차로에 설치된 통신장치로부터 교차로의 위치정보를 수신하고, 상기 교차로 진입 예정인 상대 차량들의 위치, 진행방향, 속도, 감가 속도 및 제동 여부 정보를 포함하는 차량 진입 정보를 수신하는 무선통신부와, 무선통신부에 의해 수신된 교차로 위치정보 및 차량 진입 정보들을 근거로 하여 자차와 상대 차량들이 교차로까지 도달하는 시간들을 산출하고, 산출된 자차의 교차로도달시간과 상대 차량들의 교차로도달시간 간의 시간차를 근거로 상대 차량들 중에서 충돌 위험 후보들을 선정하고, 선정된 충돌 위험 후보들의 상대 차량들의 감가속도와 제동 여부 정보를 바탕으로 충돌 위험 후보들 중에서 충돌위험이 있는 최종 충돌 위험 후보들을 선정하고, 자차와 선정된 최종 충돌위험 후보들간의 충돌위험을 경고하도록 제어하는 전자제어유닛과, 전자제어유닛의 제어신호에 따라 충돌위험을 경고하는 경고부를 포함하도록 구성된다.

[0004] 전술한 종래 기술은 교통관제 센터나 중앙 서버에 연결되는 차량 제어장치가 다양한 주변 교통정보를 토대로 충돌 위험을 예측하나, 예측된 충돌 위험을 운전자나 동승자 혹은 교통관제 센터의 관리자에게 신속하고 정확하게 전달하는 데는 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 도로망에서 차량들의 이동방향 및 속도를 이용하고 이종의 네트워크의 특성을 반영하여 차량간 네트워크를 그래프로 모델링하고 1홉(hop) 뿐 아니라 2홉 이상의 차량들 간의 충돌을 예측할 수 있게 하여 더욱 효과적인 차량간 충돌 예방을 수행할 수 있는 차량 충돌 예측 방법을 제공하는데 있다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 스마트폰 등의 휴대단말, 내비게이션, 화상표시장치 등으로서 전술한 차량 충돌 예측 방법을 이용하는 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 차량 충돌 예측 방법은, 일정 구역의 도로망에서 차량들의 이동방향 및 속도를 포함한 차량 정보를 획득하는 단계; 상기 차량들의 무선 네트워크 특성을 포함한 특성 정보를 획득하는 단계; 및 상기 차량 정보와 상기 특정 정보를 토대로 차량 네트워크를 토폴로지 형태의 그래프로 모델링하는 단계를 포함한다.

[0008] 일실시예에서, 상기 모델링하는 단계는, 이종의 통신망이 결합된 차량 네트워크상의 차량들을 차량들 간의 충돌 가능성을 가중치로 하는 방향이 있는 가중치 그래프로 모델링할 수 있다.

[0009] 일실시예에서, 상기 그래프에 표시되는 상기 차량 네트워크상의 각 차량은 정점(vertex)이 되며 도로 네트워크를 통해서 서로 충돌 가능성이 있는 차량들 간에 간선(edge)을 둘 수 있다.

[0010] 일실시예에서, 차량 충돌 예측 방법은, 상기 모델링하는 단계 후에, 상기 차량 네트워크에서 1홉(hop) 또는 2홉에 통신 가능한 이웃 차량과의 충돌소요시간을 상기 각 차량에 대해 계산하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0011] 일실시예에서, 차량 충돌 예측 방법은, 상기 계산하는 단계 후에, 상기 충돌소요시간을 모든 이웃차량에 적용하여 상기 간선을 가중치를 가진 간선으로 생성하거나 변환하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 차량 충돌 예측 장치는, 일정 구역의 도로망에서 차량들의 이동방향 및 속도를 포함한 차량 정보를 획득하는 제1 획득부; 상기 차량들의 무선 네트워크 특성을 포함한 특성 정보를 획득하는 제2 획득부; 및 상기 차량 정보와 상기 특정 정보를 토대로 차량간 네트워크를 그래프로 모델링하는 그래픽 모델링부를 포함한다.
- [0013] 일실시예에서, 상기 그래픽 모델링부는, 이종의 통신망이 결합된 차량 네트워크상의 차량들을 차량들 간의 충돌 가능성을 가중치로 하는 방향이 있는 가중치 그래프로 모델링하며, 여기서 상기 차량 네트워크상의 각 차량은 정점(vertex)이 되며 도로 네트워크를 통해서 서로 충돌 가능성이 있는 차량들 간에는 간선(edge)을 둘 수 있다.
- [0014] 일실시예에서, 차량 충돌 예측 장치는, 상기 그래픽 모델링부의 모델링 후에, 상기 차량 네트워크에서 1홉(hop) 또는 2홉에 통신 가능한 이웃 차량과의 충돌소요시간을 상기 각 차량에 대해 계산하는 충돌시간연산부; 및 상기 연산부의 계산 후에, 상기 충돌소요시간을 모든 이웃차량에 적용하여 상기 간선을 가중치를 가진 간선으로 생성하거나 변환하는 간선생성부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 상술한 바와 같은 본 발명의 차량 충돌 예측 방법 및 장치를 사용하는 경우에는, 차량속도와 방향 및 차량 통신 네트워크의 특성을 고려하여 신뢰성 있는 차량 충돌가능성을 산출할 수 있고, 산출한 차량 충돌가능성을 반영한 차량 간 네트워크를 그래픽 형태로 제공할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명에 의하면, 실시간으로 그래픽 형태로 제공되는 차량 간 네트워크와 충돌가능성을 통해 사용자 편의성을 극대화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 차량 충돌 예측 방법에 대한 흐름도이다.
- 도 2는 도 1의 방법을 설명하기 위한 특정 도로 상의 차량 네트워크를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 도 2의 차량 네트워크의 그래픽 모델링에 대한 예시도이다.
- 도 4는 도 3의 차량 네트워크에서 가중치를 가진 간선을 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량 충돌 예측 장치에 대한 개략적인 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [0019] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0020] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 아니하는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0021] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서,

"포함한다", "가진다" 등과 관련된 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0022] 본 명세서에서 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 포함한다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 의미와 일치하는 의미로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0023] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량 충돌 예측 방법에 대한 흐름도이다.

[0025] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 차량 충돌 예측 방법은, 차량들의 이동방향 및 속도를 획득하고(S11), 차량들의 무선 네트워크 특성을 획득하고(S12), 차량의 움직임과 무선 네트워크 특성을 토대로 차량 네트워크를 그래픽 모델링하고(S13), 차량 네트워크에서 1홉 통신 가능한 이웃차량과의 충돌소요시간을 각 차량에 대한 계산하고(S14), 충돌소요시간을 토대로 그래픽 모델링에서 차량들 간의 간선을 가중치를 가진 간선으로 생성하거나 변환한다(S15).

[0026] 이러한 그래픽 모델링 정보는 차량 충돌 예측 방법을 이용하는 장치 예컨대, 차량 내비게이션 장치, 사용자 단말로서 내비게이션 애플리케이션이 탑재된 스마트폰 혹은 휴대 단말의, 기타 화면 표시 장치를 구비하고 가중치를 가진 간선을 포함한 차량 네트워크를 화면에 표시할 수 있는 장치에서 출력될 수 있다.

[0027] 그래픽 모델링에 있어서, 이중의 통신망이 결합된 차량 네트워크상의 차량들은 차량들 간의 충돌 가능성을 가중치로 하는 방향이 있는 가중치 그래프로 모델링될 수 있다. 그리고, 그래프에 표시되는 차량 네트워크상의 각 차량은 정점(vertex)이 되며, 도로 네트워크 또는 도로 네트워크 상의 차량 네트워크에서 서로 충돌 가능성이 있는 차량들은 해당 차량들 간에 간선(edge)을 둘 수 있다.

[0028] 충돌소요시간의 계산에 있어서, 본 실시예에서는 이중의 통신망이 결합되어 차량간 네트워크를 구성하는 상황을 고려하여 충돌소요시간을 간선의 가중치로 할 때 각 통신망의 서로 다른 지연시간(Delay Time)을 감안한다.

[0029] 본 실시예에서, 차량간 네트워크를 그래프로 모델링할 때 그래프의 구성요소인 정점과 간선은 다음과 같이 설정할 수 있다.

표 1

[0030] 정점(Vertex)	Vehicle ID
간선(Edge)	충돌소요시간에 대한 가중치 시간(weighted time to collision)

[0031] 위의 [표 1]에 나타낸 바와 같이, 각 차량의 그래픽 모델링의 정점(Vertex)으로 설정되며, 각 정점에는 차량 식별자(vehicle ID)가 부여될 수 있다. 그리고 정점 간을 잇는 선분은 충돌소요시간(time to collision, Tc)에서 해당 차량의 네트워크 특성에 따라 미리 파악된 지연시간(network delay, Dn)의 차이에 대응하는 가중치 또는 충돌가능성(WT)를 가질 수 있다. 이러한 충돌가능성을 식으로 표현하면 다음의 [수학식 1]과 같다.

수학식 1

[0032] $WT = Tc - Dn$

[0033] 위의 [수학식 1]로 표현되는 가중치는 그래픽 모델링에서 간선에 적용될 수 있으며, 사용자 편의를 위해 표시장치에 출력되는 그래픽 모델링에서 서로 다른 형태의 간선 모양으로 표시될 수 있다.

[0034] 일례로, 가중치와 가중치를 갖는 간선의 관계를 예시하면, 다음의 [표 2]와 같다.

표 2

구분(S/N)	가중치(미만)	간선 모양
1	0 ~ 20 미만	(없음)
2	20 ~ 40 미만	일점쇄선
3	40 ~ 60 미만	가장 얇은 선
4	60 ~ 80 미만	중간 굵기의 선
5	80 ~ 100	가장 두꺼운 선

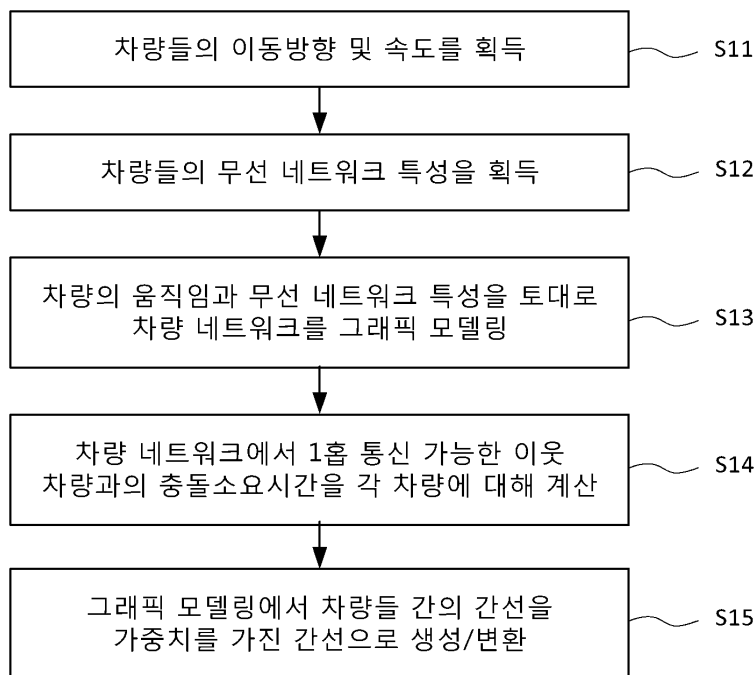
- [0035]
- [0036] 위의 [표 2]에서 간선 모양이 없는 것은 충돌소요시간이 무한대이거나 충돌가능성이 희박한 차량들 간의 관계를 나타낼 수 있다.
- [0037] 도 2는 도 1의 방법을 설명하기 위한 특정 도로 상의 차량 네트워크를 설명하기 위한 도면이다. 도 3은 도 2의 차량 네트워크의 그래픽 모델링에 대한 예시도이다.
- [0038] 본 실시예에 따른 차량 충돌 예측 방법은, 도 2에 도시한 바와 같은 소정의 건물들(12)를 포함하는 특정 지역(10)의 도로(20) 상에서 운행 중인 차량들(30) 간의 네트워크(이하, '차량 네트워크'라고 한다)를 도 3에 도시한 바와 같은 그래픽 형태로 모델링할 수 있다.
- [0039] 도 2 및 도 3에서 삼각형과 원은 각각 LTE(long term evolution)와 WAVE(wireless access for vehicle environment) 통신기술을 이용하는 차량을 나타낼 수 있다. 본 실시예에서는 LTE와 WAVE를 이용하는 경우를 설명하나, 본 발명은 그러한 구성으로 한정되지 않고, 무선 LAN(local area network), ad-hoc 네트워크(VANET), CALM(Communication Access for Land Mobiles) 등에서 선택되는 적어도 하나 이상을 사용할 수 있다.
- [0040] 도 2에서는, 도로망(20)에서의 차량들(30)과 각 차량들의 이동방향과 속도를 화살표(40)로 나타내고 있다. 화살표(40)의 길이가 속도의 크기를 나타낼 수 있다.
- [0041] 도 3에서는, 도 2의 도로 네트워크 상의 차량을 그래프로 추상화하여 보여준다. 그래프에서 정점 간에 간선이 있는 경우는 두 차량간에 충돌가능성이 있음을 의미한다. 충돌가능성(WT)이란 두 차량의 이동방향과 속도를 감안했을 때 언젠가 충돌할 수 있는 가능성이 있는 것을 말한다. 도 3에서 V0 과 V2사이에는 간선이 없는데 이것은 충돌가능성(WT)가 무한대 임을 말한다. 즉, 현재 두 차량들 간의 진행방향과 속도를 고려할때 서로 충돌할 가능성이 거의 없음을 나타낸다. V0과 V3 사이에는 간선이 있는데 현재 시점에서 V0의 이동방향이 교차로에서 V3 방향으로 바뀔때 현재 속도로 볼때 충돌 가능성이 있음을 나타낸다.
- [0042] 또한, V2를 기준으로 경로가 가장 가까운 3개의 차량을 검색하면 V2는 V6 뿐 아니라 V7 및 V5와도 충돌 가능성이 매우 높음을 알수 있다.
- [0043] 한편, 전술한 실시예에서는 차량 충돌가능성을 계산하는데 있어서 차량 네트워크에서 1홉(hop)에 통신 가능한 이웃 차량과의 충돌소요시간을 각 차량에 대해 계산하지만, 본 발명은 그러한 구성으로 한정되지 않고, 2홉에 통신 가능한 이웃 차량과의 충돌소요시간을 계산할 수 있다. 그 경우, 지연시간은 2배인 점을 감안하여 계산될 수 있다. 이러한 설정은 충돌가능성을 계산하는 도로망이나 대상 차량의 개수를 증가시키므로 장치의 성능에 따라 적절하게 설정될 수 있다. 또한, 2홉을 초과하는 경우, 충돌가능성을 계산할 필요가 없는 원거리 차량이 많았으므로 특별한 경우가 아니라면 사용할 필요는 없다.
- [0044] 도 4는 도 3의 차량 네트워크에서 가중치를 가진 간선을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0045] 본 실시예에 따른 차량 충돌 예측 방법에서는 차량 네트워크를 그래픽 모델링하면서 차량들 간의 충돌소요시간과 각 차량의 통신 네트워크의 지연시간을 반영한 충돌가능성을 그래픽 모델링에서 차량들 간의 연결하는 간선에 가중치 형태로 적용함으로써, 차량 충돌 예측을 쉽고 정확하게 할 수 있다. 이러한 차량 충돌 예측 방법을 이를 이용하는 장치(이하, '차량 충돌 예측 장치'라고 한다)의 표시장치(140)에 표시될 수 있다.
- [0046] 도 4에 도시한 바와 같이, 표시장치의 화면(142)에는 가중치를 가진 간선들(70, 72, 74, 76, 78)은 정점들(60) 사이에서 가중치에 따라 서로 다른 모양의 선분으로 표시될 수 있다.
- [0047] 또한, 본 실시예에 따른 차량 충돌 예측 방법이 특정 차량(V0) 내 표시장치(140)나 차량 내비게이션의 화면(142)에 출력될 때, 해당 차량을 중심으로 일부 영역(144)를 표시하면서 나머지 영역을 상대적으로 어둡게 하여 차차 중심의 차량 충돌 예상 정보를 출력할 수 있다.

- [0048] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량 충돌 예측 장치에 대한 개략적인 블록도이다.
- [0049] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 차량 충돌 예측 장치는 전술한 차량 충돌 예측 방법을 이용하는 다양한 장치들 중 어느 하나일 수 있다. 차량 충돌 예측 장치는 제어부(110), 메모리(120) 및 인터페이스(130)를 포함할 수 있다. 인터페이스(130)는 네트워크 및 입출력 장치(150)와 연결될 수 있고, 입출력 장치는 표시장치를 포함할 수 있다.
- [0050] 제어부(110)는 메모리(120)에 저장되는 소프트웨어 모듈이나 프로그램을 수행하여 차량 충돌 예측 방법의 단계들을 수행할 수 있다. 제어부(110)는 예를 들어 도 1 및 그 상세 설명에 따른 일련의 절차들을 수행할 수 있다.
- [0051] 제어부(110)는 적어도 하나 이상의 중앙 처리 장치(CPU) 또는 코어를 포함하는 프로세서나 마이크로프로세서로 구현될 수 있다. 중앙처리장치 또는 코어는 처리할 명령어를 저장하는 레지스터(register)와, 비교, 판단, 연산을 담당하는 산술논리연산장치(arithmetic logical unit, ALU)와, 명령어의 해석과 실행을 위해 CPU를 내부적으로 제어하는 제어유닛(control unit)과, 이들을 연결하는 내부 버스 등을 구비할 수 있다. 중앙처리장치 혹은 코어는 MCU(micro control unit)와 주변 장치(외부 확장 장치를 위한 집적회로)가 함께 배치되는 SOC(system on chip)로 구현될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0052] 또한, 제어부(110)는 하나 이상의 데이터 프로세서, 이미지 프로세서 또는 코덱(CODEC)을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 제어부(110)는 주변장치 인터페이스와 메모리 인터페이스를 구비할 수 있다. 주변장치 인터페이스는 제어부(110)와 입출력장치(150)나 다른 주변 장치를 연결하고, 메모리 인터페이스는 제어부(110)와 메모리(120)를 연결할 수 있다.
- [0053] 메모리(120)는 차량 충돌 예측 프로세스를 구현하기 위한 소프트웨어 모듈을 저장할 수 있다. 소프트웨어 모듈은, 차량 정보를 획득하는 제1 획득부 또는 이에 대응하는 제1 모듈(121), 통신 네트워크의 특성 정보를 획득하는 제2 획득부 또는 이에 대응하는 제2 모듈(122), 차량 정보와 특성 정보를 토대로 차량 네트워크를 그래픽 모델링하는 그래픽 모델링부 또는 이에 대응하는 제3 모듈(123), 특성 정보에서 네트워크 종류에 따라 서로 다른 지연시간을 추출하거나, 미리 저장된 지연시간을 읽어내는 지연시간 추출부 또는 이에 대응하는 제4 모듈(124), 차량 정보 내 차량 이동방향과 속도를 토대로 차량의 충돌소요시간을 계산하는 충돌시간 연산부 또는 이에 대응하는 제5 모듈(125), 충돌가능성에 따라 그래픽 모델링 내 정점들 사이를 연결하는 간선에 가중치를 적용하는 간선생성부 또는 이에 대응하는 제6 모듈(126), 충돌가능성에 대한 서로 다른 모양의 간선을 가진 그래픽 교통 정보를 표시장치의 화면에 출력하는 화면제어부 또는 이에 대응하는 제7 모듈(127) 등을 포함할 수 있다.
- [0054] 전술한 메모리(120)는 비휘발성 랜덤 액세스 메모리(non-volatile RAM, NVRAM), 대표적 휘발성 메모리인 DRAM(dynamic random access memory) 등의 반도체 메모리, 하드디스크 드라이브(hard disk drive, HDD), 광 저장 장치, 플래시 메모리 등으로 구현될 수 있다. 그리고 메모리(120)는 차량 충돌 예측 방법을 수행하기 위한 소프트웨어 모듈 외에 운영체제, 프로그램, 명령어 집합 등을 저장할 수 있다.
- [0055] 한편, 전술한 실시예에 있어서, 차량 충돌 예측 장치의 구성요소들은 비휘발성 메모리(NVRAM) 기반으로 다양한 컴퓨팅 장치의 프로세서에 의해 수행되는 기능 블록 또는 모듈로 구현될 수 있다. 예컨대, 도 1의 차량 충돌 예측 방법을 구현하는 장치의 메모리에 저장되는 소프트웨어 모듈은 이들이 수행하는 일련의 기능을 구현하기 위한 소프트웨어 형태로 컴퓨터 판독 가능 매체(기록매체)에 저장되거나 혹은 캐리어 형태로 원격지에 저장되고 원격지의 컴퓨팅 장치나 통신 장치와 네트워크를 통해 연결되는 차량 충돌 예측 장치에서 다운로드하여 해당 기능을 수행하도록 구현될 수 있다. 여기서 컴퓨터 판독 가능 매체는 네트워크를 통해 연결되는 복수의 컴퓨터 장치나 클라우드 시스템을 포함할 수 있고, 복수의 컴퓨터 장치나 클라우드 시스템 중 적어도 하나 이상은 본 실시예의 차량 충돌 예측 방법을 실행하기 위한 프로그램이나 소스 코드를 저장할 수 있다.
- [0056] 또한, 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하는 형태로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되는 프로그램은 본 발명을 위해 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것을 포함할 수 있다.
- [0057] 또한, 컴퓨터 판독 가능 매체는 롬(rom), 램(ram), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같이 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다. 여기서 프로그램 명령은 컴파일러(compiler)에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터(interpreter) 등을 사용해서 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다. 하드웨어 장치는 본 실시예의 차량 충돌 예측 방법을 작동시키기 위해 적어도 하나의 소프트웨어 모듈에 의해 동작하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

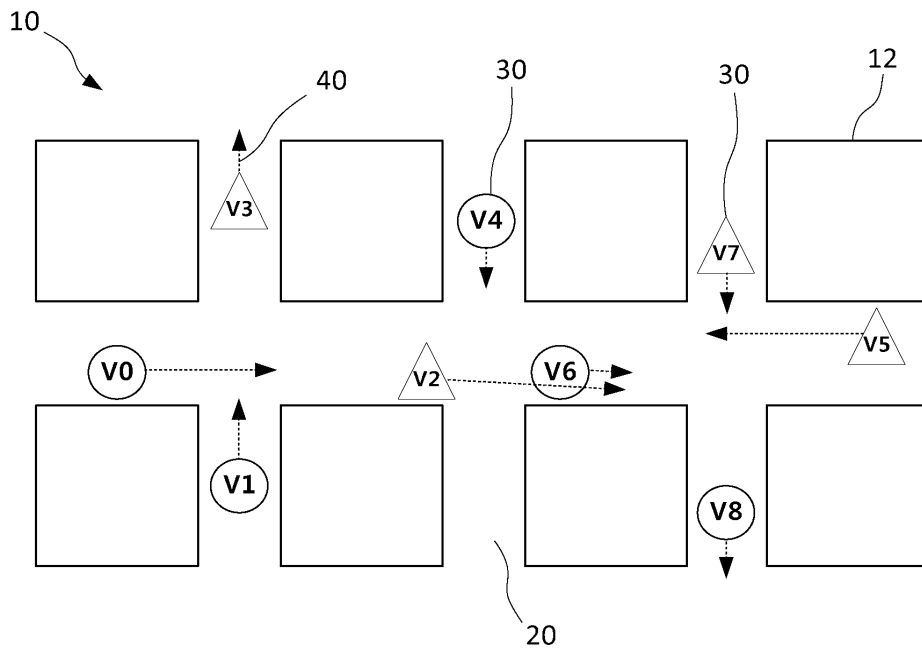
- [0058] 인터페이스(130)는 차량 충돌 예측 장치에서 차량 정보와 특성 정보를 획득하는 수단이나 이러한 기능을 수행하는 구성부를 포함할 수 있다. 인터페이스(130)는 입력 포트, 유선 또는 무선 통신 라인 등을 포함할 수 있다. 이러한 인터페이스(130)는 표준 너 영상이나 쿼리 이미지를 준비하는 입력장치 혹은 영상 획득부로서 기능할 수 있다.
- [0059] 또한, 인터페이스(130)는 너 영상 매칭 장치를 네트워크에 연결하는 수단이나 이러한 수단에 상응하는 구성부를 포함할 수 있다. 이러한 인터페이스(130)는 통신수단이나 통신 장치로서 하나 이상의 통신 프로토콜을 지원하는 하나 이상의 유선 및/또는 무선 통신 서브시스템을 포함할 수 있다.
- [0060] 유선 통신 서브시스템은, 무선 통신 서브시스템에 연결될 수 있으며, PSTN(public switched telephone network), ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line) 또는 VDSL(Very high-data rate Digital Subscriber Line) 네트워크, PES(PSTN Emulation Service)를 위한 서브시스템, IP(internet protocol) 멀티미디어 서브시스템(IMS) 등을 포함할 수 있다. 무선 통신 서브시스템은 무선 네트워크 연결을 위한 무선 주파수(radio frequency, RF) 수신기, RF 송신기, RF 송수신기, 광(예컨대, 적외선) 수신기, 광 송신기, 광 송수신기 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 여기서, 무선 네트워크는 기본적으로 Wi-Fi를 지칭하나, 이에 한정되지 않는다. 본 실시예에서 인터페이스(130)는 다양한 무선 네트워크를 지원하도록 구현될 수 있다. 무선 네트워크는, LTE, WAVE 이외에 GSM(Global System for Mobile Communication), EDGE(Enhanced Data GSM Environment), CDMA(Code Division Multiple Access), W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), LET-A(LET-Advanced), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), WiMax, Wi-Fi(Wireless Fidelity), Bluetooth 등을 더 포함할 수 있다.
- [0061] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 실시예의 그래픽 모델링을 사용하게 되면 가중치 그래프에서 경로 탐색 기법을 이용하여 기준 차량과 1홉(hop) 거리의 차량 뿐 아니라 기준 차량과 2홉 이상의 거리에 있는 차량 간의 충돌 가능성 까지 예측이 가능하다.
- [0062] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

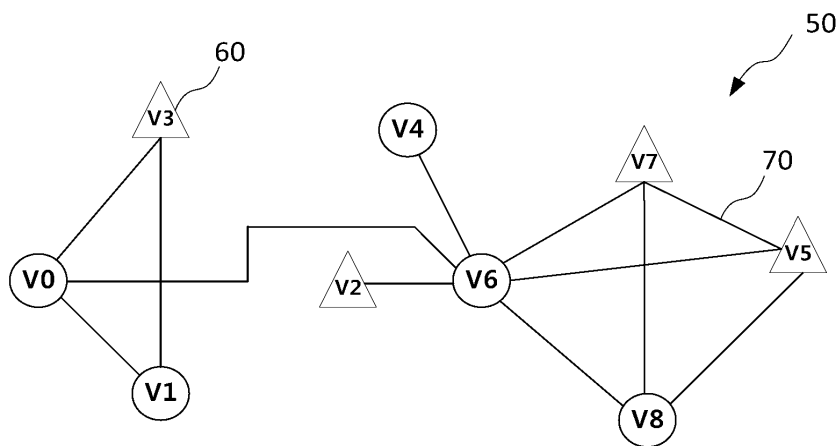
도면1



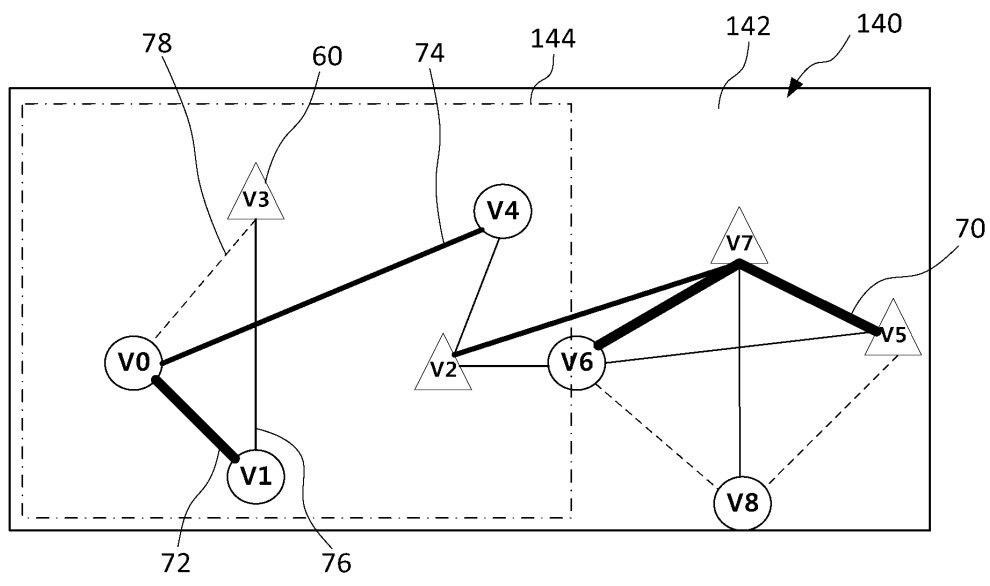
도면2



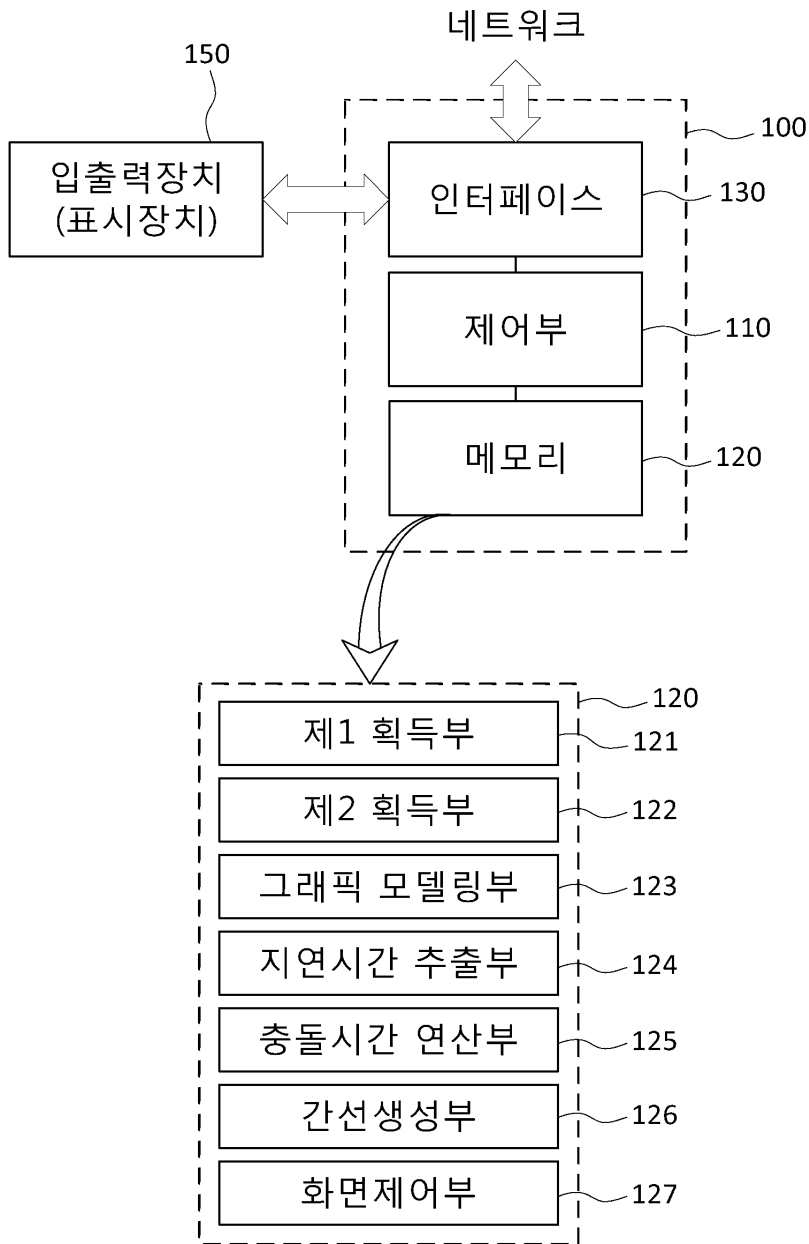
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 6, 10-11줄

【변경전】

상기 간선을

【변경후】

간선을

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항6, 7줄

【변경전】

상기 차량 네트워크에서

【변경후】

상기 차량간 네트워크에서