(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0110771
(43) 공개일자 2013년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2009.01) *G08G 1/0965* (2006.01)
G08G 1/0968 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0032996
(22) 출원일자 2012년03월30일
심사청구일자 2012년03월30일
기술이전 희망 : **기술양도**

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산 남구 무거2동 산29
(72) 발명자
권성오
서울특별시 노원구 섬밭로 232, 우성아파트 108동 1006호 (하계동)
변재욱
경상북도 경주시 동천동 733-180번지
이상민
울산광역시 중구 다운동 동아아파트 108동 301호
(74) 대리인
김종선

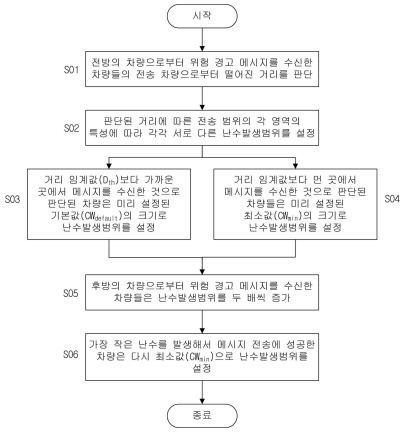
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **차량간 거리 기반 백오프 통신 방법**

(57) 요 약

본 발명은 무선 차량 네트워크에서 위험 경고메시지를 효과적으로 전송하기 위한 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법에 관한 것으로, 종래의 전송 지연 문제를 개선하기 위해 발신 차량과의 거리를 이용한 랜덤 백오프 방안을 고려하여 배경 트래픽과 경쟁할 확률이 높은 구간은 작은 난수발생범위로 신속히 전달되도록 하고, 위험 경고메시지 전송 간 충돌이 빈번한 구간은 큰 난수발생범위로 매우 적은 차량만 전송하도록 하여 메시지 전송 성능을 향상시킨다.

대 표 도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

MAC 패킷 메시지를 이용한 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법에 있어서,

전방의 위험 경고 메시지 전송차량과 그 메시지를 수신한 차량들과의 거리를 판단하는 거리 판단 단계; 및

상기 판단된 거리에 따른 전송 범위의 각 영역의 특성에 따라 각각 서로 다른 난수발생범위를 설정하는 백오프 조정 단계를 포함하는 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 백오프 조정 단계는;

거리 임계값(D_{th})보다 가까운 곳에서 메시지를 수신한 것으로 판단된 차량은 미리 설정된 기본값($CW_{default}$)의 크기로 난수발생범위를 설정하는 근거리 설정 단계; 및

거리 임계값보다 먼 곳에서 메시지를 수신한 것으로 판단된 차량들은 미리 설정된 최소값(CW_{min})의 크기로 난수발생범위를 설정하는 원거리 설정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 백오프 조정 단계는;

후방의 차량으로부터 위험 경고 메시지를 수신한 차량들은 난수발생범위를 두 배씩 증가시키는 BEB(Binary Exponential Backoff) 설정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 백오프 조정 단계는;

상기 난수발생범위중 가장 작은 난수를 발생해서 메시지 전송에 성공한 차량은 다시 최소값(CW_{min})으로 난수발생범위를 설정하여 재전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 거리 판단 단계에서 상기 전송차량과의 위치 관계는, 상기 MAC 패킷 메시지의 전송 차량의 위치와 자신의 위치를 비교하여 확인하는 것을 특징으로 하는 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 MAC 패킷 메시지는;

최초 사고 감지 차량의 ID, 사고 식별자, 메시지 순번 및 메시지 전송 차량의 위치 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무선 차량 네트워크에서 위험 경고메시지를 효과적으로 전송하기 위한 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 오늘날에는 정보통신 기술이 발전함에 따라 다양한 분야와의 융합 기술들이 관심을 모으고 있다. 사람과 사람 간의 정보전달이라는 기존의 제한된 의미의 네트워크에서, 이제는 사물 간의 정보 교환으로 그 의미를 확장해가고 있다. 정보통신 기술이 다른 기술 분야로 응용된 대표적인 한 예로 차량 간 혹은 차량과 도로에 설치된 노변 시설 간의 정보교환을 통해 운전자에게 실시간 편의정보나 위험경고 등을 제공하는 ITS(Intelligent Transportation System) 기술이 있다.

[0003] ITS 기술을 적용하여 운전자에게 근처의 사고나 위험 요소에 관한 정보를 위험 경고메시지 (EWM: Emergency Warning Message)로 전달해 사고 피해를 줄일 수 방안이 제안되었다. 교통사고와 관련된 연구조사에 따르면 날씨나 도로상태 등 환경적 요인을 제외한 대부분의 교통사고가 운전자에게 0.5초의 반응할 시간이 주어진다면 사고를 피하거나 피해를 크게 줄일 수 있다. 운전자가 육안으로 사고 위험을 감지해 브레이크 동작으로 이어지기까지의 반응 시간은 통상 0.7~1.5초 사이인데, ITS기술을 이용하면 운전자의 시각 반응에 의존하는 방법보다 더 멀리 신속하게 위험을 알릴 수 있으므로 사고 위험을 미연에 방지할 수 있다. 특히, 차량이 고속으로 밀집한 환경에서는 개별적인 사고가 뒤에서 오는 차량들에 의해 연쇄 추돌사고로 이어질 가능성이 매우 높으므로, 위험 경고메시지를 빨리 후방의 차량들에게 전달하여 사고 방지하는 것이 중요하다.

[0004] 차량 간 통신을 이용해 차량안전을 지원하기 위한 통신규격으로 미국 ASTM (American Society of Testing Materials)에서 개발한 DSRC(Dedicated Short Range Communication) 규격이 있다. DSRC의 MAC(Medium Access Control) 과 PHY (Physical) 계층은 IEEE 802.11을 기반으로 하는 WAVE(Wireless Access in Vehicular Environment)로 정의된다.

[0005] IEEE 802.11을 기반으로 하는 차량 간 통신에서 운행 중인 차량의 위험 경고메시지는 연쇄 추돌 사고 방지를 위해 방송형으로 주변의 차량들에게 전달되며, 다중 홉 (Multi-hop) 방식으로 차량 열의 맨 끝 차량까지 중계된다. IEEE 802.11은 다중 접속 방식으로 CSMA/CA(Carrier Sensing Multiple Access with Collision Avoidance)를 사용하여 차량 간 위험 경고메시지를 전송한다.

[0006] CSMA/CA는 네트워크에 참여하는 무선 단말들이 자발적으로 채널 접근을 통제해 패킷 충돌을 줄이기 위한 방법이다. 전송 준비가 된 무선 단말들은 채널 사용 여부를 감지하여, 만일 일정 시간(IFS: Inter-Frame Space) 동안 채널이 비어있는 경우 단말들의 전송 충돌을 줄이기 위해 각 단말은 임의 시간 후에 전송을 시도한다. 정해진 범위(CW: Contention Window) 안에서 임의 시간 동안 전송을 지연하는 것을 랜덤 백오프(Random Backoff)라고 한다. IFS와 랜덤 백오프 동안 채널 사용이 감지되면 단말은 다시 채널이 사용되지 않을 때까지 기다렸다가 같은 절차를 반복한다.

[0007] 랜덤 백오프는 난수 발생 범위(CW)를 조절하여 충돌 분산정도를 조절한다. 만일 난수 발생 범위가 전송에 참여한 단말의 수에 비해 너무 작을 경우 데이터 전송 간에 충돌로 인해 전송이 실패하는 확률이 증가하게 되고, 단말의 수에 비해 너무 클 경우 전송을 대기하는 시간 지연으로 인해 전송 지연이 발생하게 된다. 따라서 긴급한 위험 경고메시지의 전송을 위해 효율적인 랜덤 백오프 방안이 필요하다. 특히, 차량 간 통신의 경우 차량의 이동성으로 인해 네트워크의 위상이 시간에 따라 변하고, 위험 경고메시지는 전송확인(Acknowledgement)이 없는 방송형으로 주변 차량들에게 전송되고, 이를 다시 다중 홉방식으로 네트워크 내의 모든 차량들에게 전송되므로 효율적인 랜덤 백오프 방안이 더욱 중요하다.

[0008] WAVE는 차량 네트워크의 시간적 변화에 적응하기 위해 BEB(Binary Exponential Backoff)를 사용한다. BEB는 IFS나 백오프 타임(Backoff time)을 기다리던 중 채널 사용이 감지될 때마다 자신의 CW를 두 배씩 증가시켜 CW_{max}까지 커지게 하고, 전송을 성공적으로 마치면 CW를 다시 CW_{min}으로 되돌아가게 하는 방법이다. 백그라운드 트래픽(Background Traffic)에 비해 위험 경고메시지를 빠르게 주위 차량들에게 전송하기위해 고정된 작은 난수 발생 범위 (FRB: Fixed Random Backoff)를 설정할 수 있다.

[0009] 종래기술에 의한 BEB는, 데이터 전송 간의 충돌이 빈번하게 일어나는 구간의 차량들은 대체로 큰 크기의 CW를 가지므로 서로 간의 충돌을 완화하는 반면, 노드가 덜 밀집해 패킷 충돌이 적은 구간에서는 작은 CW로 다음 전송반경의 차량들에게 신속하게 메시지를 전달할 수 있다. 하지만 백그라운드 트래픽이 많은 경우 난수 발생 범

위(CW)가 증가하여 배경 트래픽 보다 위험 경고메시지가 늦게 전송되는 경우가 발생하며, 고정된 난수발생범위를 쓰는 경우는 중계하는 단말이 증가할 경우 잦은 충돌로 인하여 전송이 실패할 확률이 높게 되는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1056130호(2011년 08월 04일)

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-1103343호(2011년 12월 30일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 차량 네트워크에서 다중 홉 기반의 전송을 이어갈 때 차량 통신 반경 내의 각 영역이 갖는 특징에 따라 서로 다른 난수범위를 적용하여 위험 경고메시지간의 충돌을 줄이고, 백그라운드 트래픽에 의한 전송 지연을 줄이도록 한 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 배경 트래픽과 경쟁하는 영역의 차량들은 작은 난수발생범위로 설정하여 배경 트래픽보다 전송 우선 순위를 높이고, 같은 위험 경고메시지 간 경쟁이 빈번한 영역의 차량들은 큰 난수발생범위를 갖도록 하여 위험 경고메시지 간의 충돌을 줄인 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, MAC 패킷 메시지를 이용한 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법에 있어서, 전방의 위험 경고 메시지 전송차량과 그 메시지를 수신한 차량들과의 거리를 판단하는 거리 판단 단계; 및 상기 판단된 거리에 따른 전송 범위의 각 영역의 특성에 따라 각각 서로 다른 난수발생범위를 설정하는 백오프 조정 단계를 포함하는 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법을 제공한다.

[0014] 상기 백오프 조정 단계는; 거리 임계값(D_{th})보다 가까운 곳에서 메시지를 수신한 것으로 판단된 차량은 미리 설정된 기본값($CW_{default}$)의 크기로 난수발생범위를 설정하는 근거리 설정 단계; 및 거리 임계값보다 먼 곳에서 메시지를 수신한 것으로 판단된 차량들은 미리 설정된 최소값(CW_{min})의 크기로 난수발생범위를 설정하는 원거리 설정 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 백오프 조정 단계는; 후방의 차량으로부터 위험 경고 메시지를 수신한 차량들은 난수발생범위를 두 배씩 증가시키는 BEB(Binary Exponential Backoff) 설정 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 백오프 조정 단계는; 상기 난수발생범위중 가장 작은 난수를 발생해서 메시지 전송에 성공한 차량은 다시 최소값(CW_{min})으로 난수발생범위를 설정하여 재전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 거리 판단 단계에서 상기 전송차량과의 위치 관계는, 상기 MAC 패킷 메시지의 전송 차량의 위치와 자신의 위치를 비교하여 확인하는 것이 바람직하다.

[0018] 상기 MAC 패킷 메시지는; 최초 사고 감지 차량의 ID, 사고 식별자, 메시지 순번 및 메시지 전송 차량의 위치 정보를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0019] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법에 의하면, 종래의 전송 지연 문제를 개

선하기 위해 발신 차량과의 거리를 이용한 랜덤 백오프 방안을 고려하여 배경 트래픽과 경쟁할 확률이 높은 구간은 작은 난수발생범위로 신속히 전달되도록 하고, 위험 경고메시지 전송 간 충돌이 빈번한 구간은 큰 난수발생범위로 매우 적은 차량만 전송하도록 하여 메시지 전송 성능을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 CSMA/CA의 작동 원리를 나타낸 그래프.

도 2는 메시지의 중요도에 따른 액세스 카테고리(Access Category) 구성을 나타낸 그래프.

도 3는 수신 신호 세기와 전송범위 각 영역의 특징을 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 MAC 패킷 구성을 나타낸 도면.

도 5는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법을 나타낸 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0022] 본 발명의 바람직한 일실시예에서 차량 통신 네트워크(VANET: Vehicular Ad-hoc NETwork)는 차량들만으로 구성되었다고 가정한다. 각각의 차량들은 IEEE 802.11의 송수신기가 장착되어 있고, 수신기는 차량의 앞쪽과 뒤쪽에 장착되어 메시지의 수신 방향, 즉 앞의 차량으로부터의 수신인지 뒤쪽의 차량으로부터의 수신인지를 구분할 수 있다. 위험 경고메시지를 송신하는 경우 주위의 모든 차량들에게 메시지를 전달해야하므로 전방향 안테나(Omnidirectional antenna)를 이용하여 송신한다고 가정한다.

[0023] WAVE는 메시지를 노드 간 일대일로 정보를 전달하는 일대일 전송(Unicast), 다수의 노드들에게 정보를 전달하는 일대다 전송(Multicast), 그리고 송신 노드 전송 범위 안의 불특정 노드들에게 정보를 전달하는 방송형 전송(Broadcast)으로 전달할 수 있다. 위험 경고메시지는 네트워크의 모든 차량들에게 전송되어야하므로 방송형 전송 방법으로 주변의 모든 차량들에게 위험 경고를 알린다. 메시지 송신 차량의 전송 반경 밖에 있는 다른 차량들에게 위험 경고메시지를 전달하기 위해 새로운 위험 경고메시지를 수신한 차량은 주위의 다른 차량들에게 방송형 전송방법으로 전달을 한다. 또한, 이렇게 방송형으로 보내는 정보는 수신확인을 하지 않으므로 한 번 전송 후 주기적으로 전송을 반복해 전송의 신뢰도를 높인다.

[0024] WAVE 규격의 MAC은 CSMA/CA를 기반으로 한다. CSMA/CA는 채널 사용 여부를 감지하던 중 일정 시간(IFS)동안 채널 비어 있으면, 일정범위(CW) 범위 내에서 난수를 발생시켜 전송을 대기한 후 전송을 실행하는 방법이다. 이러한 전송 대기 절차를 랜덤 백오프(Random Backoff)라하며, 백오프에서 발생한 난수에 해당하는 시간동안 기다리며 수를 감소시켰을 때 먼저 0에 도달한 차량이 채널을 점유해 위험 경고메시지(EWM)를 전송하게 된다. IFS 또는 백오프 도중 채널 사용을 감지하게 되면 자신의 백오프를 중단하고 채널이 다시 사용되지 않는 상태가 될 때까지 기다려 IFS부터 다시 채널 사용여부를 감지한다. 이러한 CSMA/CA의 작동 원리를 도 1에 나타내었다.

[0025] WAVE는 메시지 패킷을 중요도에 따라 4개의 AC(Access Category)로 구분하고, CSMA/CA의 난수 발생범위와 IFS 시간을 도 2에 도시된 바와 같이, 서로 다르게 설정한다. 우선순위가 높을수록 백오프를 위한 난수범위와 IFS를 작게 설정하여 우선순위가 낮은 메시지보다 먼저 전송될 확률을 높일 수 있다.

[0026] 랜덤 백오프를 위한 난수의 범위(CW)는 메시지의 우선순위뿐만 아니라 네트워크의 변동성을 적응하기 위한 방안으로 사용되기도 한다. 메시지 전송에 참여한 노드가 적은 경우 작은 난수 범위로 설정하고, 노드가 많은 경우 메시지 충돌에 의한 시간 지연을 방지하기 위해 큰 난수 범위를 사용한다. 본 발명의 바람직한 일실시예에서는 배경 트래픽보다 위험 경고메시지의 우선순위를 높이기 위해 고정된 작은 난수발생범위를 설정하였고, 차량의 이동성을 고려하여 다른 노드들에 의해 채널 점유로 인해 메시지 전송이 불가능할 경우 난수발생범위를 두 배로 증가시키는 BEB (Binary Exponential Backoff)를 적용하였다.

[0027] BEB를 쓰는 경우 배경 트래픽이 존재하면 불필요한 난수범위 증가를 반복하므로 배경 트래픽보다 낮은 우선순위를 갖게 되어 전송이 지연될 수 있다. 또한 차량이 많은 경우 난수 범위 증가가 빈번하므로 배경 트래픽과의 경쟁에서 불리하거나, 미 수신 영역이 발생할 경우 수신 지연이 발생한다. FRB를 쓰는 경우는 구간의 노드 밀집 특성에 맞게 필요한 난수 발생범위의 유동성을 고려하지 못하므로 비합리적이다.

[0028] 위험 경고메시지를 차량 간 통신환경에서 효과적으로 전송하기 위해서 배경 트래픽보다는 우선순위가 높아야하므로 난수발생범위가 작은 것이 좋고, 위험 경고메시지 전송 간에는 충돌을 줄여야 하므로 난수발생범위가 클수록 좋다.

[0029] 도 3과 같이 차량 간 통신에서는 위험 경고메시지를 수신한 차량의 위치에 따라 전송 경쟁(Competition)을 해야하는 대상이 다르다. 위험 경고메시지를 받은 차량 열에서 뒤 쪽에 위치한 차량들(도 3에서의 B영역)은 배경 트래픽보다 우선순위가 높도록 Backoff를 위한 난수발생범위가 작아야한다. 위험 경고메시지를 받은 차량 열에서 중간에 위치한 차량들(도 3에서의 A영역)은 위험 경고메시지 전송 간에 전송경쟁을 해야 하므로 백오프가 중복되는 확률을 줄일 수 있도록 난수 발생 범위가 커야한다. 따라서 차량 간 통신 환경에 맞는 백오프 알고리즘이 필요하다.

[0030] 본 발명의 바람직한 일실시예에서는 종래의 문제점을 개선하기 위해 전송 범위의 각 영역의 특성에 따라 서로 다른 난수발생범위를 갖도록 하여 성능을 개선하는 거리 기반 백오프 조정방안(DDAB, Distance-Dependant Adaptive Backoff) 방법을 제안한다.

[0031] 도 4와 같이, 본 발명은 최초 사고 감지 차량의 ID, 사고 식별자, 메시지 순번 및 메시지 전송 차량의 위치 정보를 포함하는 MAC 패킷 구성을 갖는다. 각 차량은 MAC 메시지 구성을 이용하여 메시지 패킷을 통해 전송 차량의 위치를 알 수 있다. 도 4에서 차량 Original Vehicle ID는 최초 사고 감지 차량의 ID로, 사고 식별자(even ID)와 함께 위험 사고를 유일하게 식별할 수 있다. Msg seq no.는 메시지 순번을 타나내는 것으로 Original vehicle ID와 함께 네트워크 내에서 메시지를 유일하게 정의하기위해 사용한다. Msg type은 위험 경고 메시지라는 메시지의 종류를 식별하는 필드이고, Position은 메시지 전송 차량의 위치를 나타낸다.

[0032] 도 3에서 살펴본 것처럼 위험 경고메시지 전송은 전송 범위의 각 영역마다 요구되는 특징이 다르다. 영역의 가장자리 영역 차량들은 주로 적은 충돌로 패킷을 받아 배경 트래픽과 경쟁을 하게 되고, 영역의 가운데 영역 차량들은 주로 같은 위험 경고메시지 전송 차량들과 경쟁을 하게 된다. 따라서 효과적인 위험 경고 메시지 전송을 위해 전송범위 가장자리 영역의 차량들은 작은 난수발생범위를 유지하도록 해 배경트래픽이 먼저 전송되는 경우를 최소화하고, 가운데 영역의 차량들은 서로 간의 동시 전송으로 패킷이 손상되지 않도록 큰 난수발생범위를 갖도록 해야 한다.

[0033] 도 5는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법을 나타낸 순서도이다.

[0034] 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법은, MAC 패킷을 이용한 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법에 있어서, 전방의 차량으로부터 위험 경고 메시지를 수신한 차량들의 전송 차량으로부터 떨어진 거리를 판단하는 거리 판단 단계(S01); 및 상기 판단된 거리에 따른 전송 범위의 각 영역의 특성에 따라 각각 서로 다른 난수발생범위를 설정하는 백오프 조정 단계(S02)를 포함한다.

[0035] 또한, 상기 백오프 조정 단계(S02)는; 거리 임계값(D_{th})보다 가까운 곳에서 메시지를 수신한 것으로 판단된 차량은 미리 설정된 기본값($CW_{default}$)의 크기로 난수발생범위를 설정하여 다음 경쟁에 참여하는 근거리 설정 단계(S03); 및 거리 임계값보다 먼 곳에서 메시지를 수신한 것으로 판단된 차량들은 미리 설정된 최소값(CW_{min})의 크기로 난수발생범위를 설정하여 다음 경쟁에 참여하는 원거리 설정 단계(S04)를 포함한다.

[0036] 또한, 상기 백오프 조정 단계(S02)는; 후방의 차량으로부터 위험 경고 메시지를 수신한 차량들은 난수발생범위를 두 배씩 증가시키는 BEB 설정 단계(S05)를 포함한다.

[0037] 또한, 상기 백오프 조정 단계(S02)는; 가장 작은 난수를 발생해서 메시지 전송에 성공한 차량은 다시 최소값(CW_{min})으로 난수발생범위를 설정하여 재전송 시 존재할 수 있는 배경 트래픽보다 우선되도록 하는 단계(S02)를 포함한다.

[0038] 이와 같이 구성된 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법의 작용을 살펴보면 다음과 같다.

[0039] 먼저, 본 발명은 전방의 차량으로부터 위험 경고 메시지를 수신한 차량들은 전송 차량으로부터 떨어진 거리에 따라 다른 난수발생 크기를 갖도록 한다(S01~S02). 이때 전송차량과의 위치 관계는 그림 4와 같이 구성된 MAC 패킷의 Position과 자신의 위치를 비교하여 알 수 있다.

[0040] 거리 임계값(D_{th})보다 가까운 곳에서 메시지를 수신한 것으로 판단하는 차량은 미리 정해둔 $CW_{default}$의 크기로 다

음 경쟁에 참여한다(S03).

[0041] 이때 $CW_{default}$의 크기는 노드가 밀집하더라도 같은 우선순위 메시지 간 충돌을 충분히 완화할 수 있을 만큼 큰 크기를 쓴다.

[0042] 거리 임계값보다 먼 곳에서 메시지를 수신한 차량들은 CW_{min}의 크기로 다음 경쟁에 참여하여 배경 트래픽과의 경쟁에서 유리하도록 한다(S04).

[0043] 후방의 차량으로부터 위험 경고 메시지를 수신한 차량들은 자신의 전송이 후방 차량들이 보다 뒤에 있는 차량들로 메시지를 전달하는 데 방해가 되지 않도록 BEB의 방법과 같이 난수발생 크기를 두 배씩 증가시킨다(S05).

[0044] 또한, 가장 작은 난수를 발생해 메시지 전송에 성공한 차량은 다시 CW_{min}으로 설정하여 재전송 시 존재할 수 있는 배경 트래픽보다 우선되어지도록 한다(S06).

[0045] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 차량간 거리 기반 백오프 통신 방법에 의하면, 종래의 전송 지연 문제를 개선하기 위해 발신 차량과의 거리를 이용한 랜덤 백오프 방안을 고려하여 배경 트래픽과 경쟁할 확률이 높은 구간은 작은 난수발생범위로 신속히 전달되도록 하고, 위험 경고메시지 전송 간 충돌이 빈번한 구간은 큰 난수발생범위로 매우 적은 차량만 전송하도록 하여 메시지 전송 성능을 향상시킬수 있다.

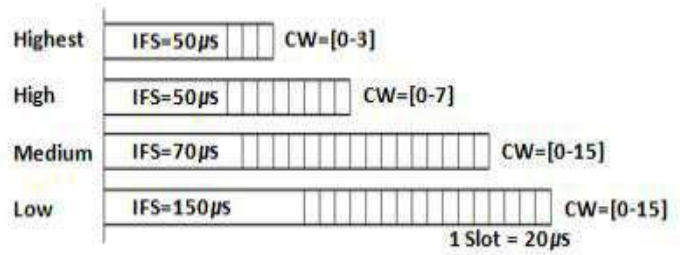
[0046] 본 명세서에 기재된 본 발명의 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 관한 것이고, 발명의 기술적 사상을 모두 포괄하는 것은 아니므로, 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다. 따라서 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 권리범위 내에 있게 된다.

도면

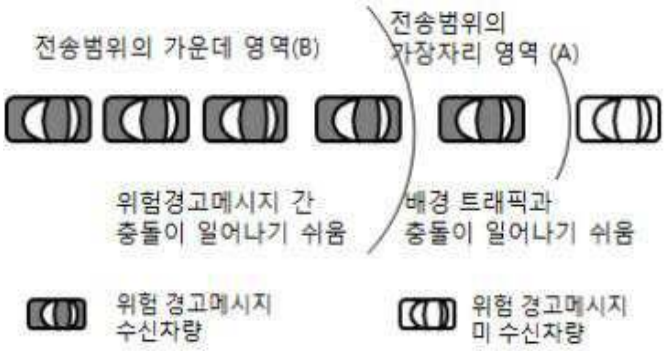
도면1



도면2



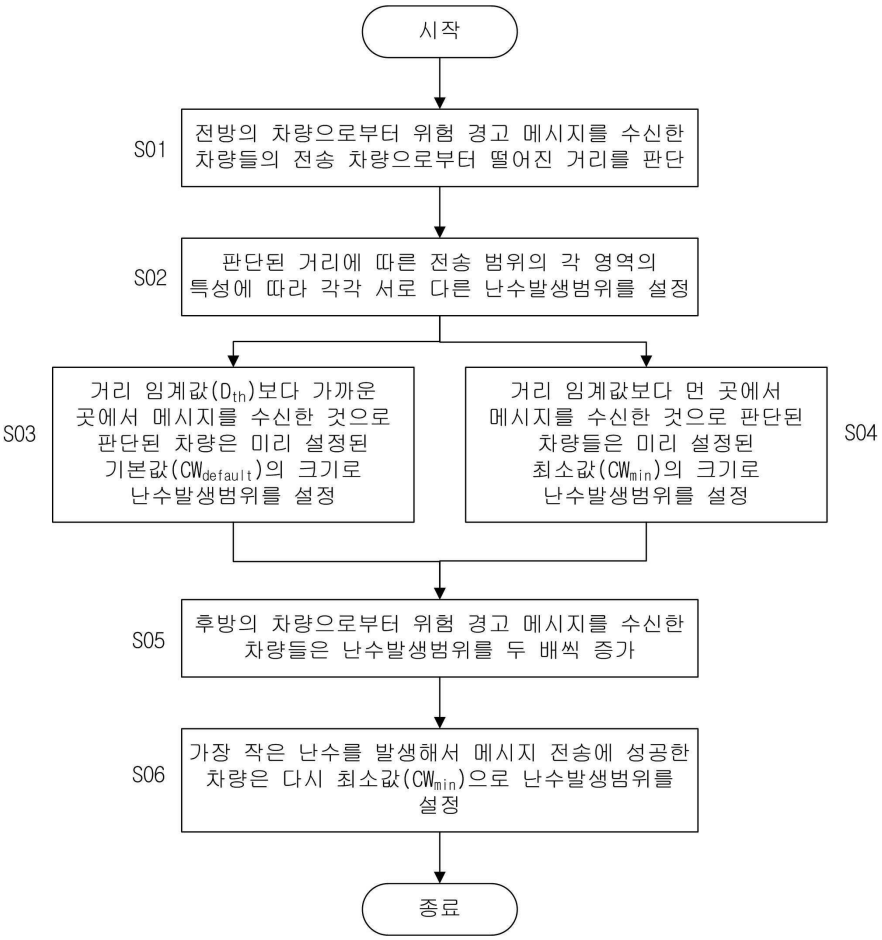
도면3



도면4

MAC header	
Origin vehicle ID	
Msg seq no.	Msg length
Msg type	Event ID
Position	
Optional Info (Speed, Acceleration, Application Data)	

도면5


시작
S01
전방의 차량으로부터 위험 경고 메시지를 수신한 차량들의 전송 차량으로부터 떨어진 거리를 판단
S02
판단된 거리에 따른 전송 범위의 각 영역의 특성에 따라 각각 서로 다른 난수발생범위를 설정
S03
거리 임계값(D_{th})보다 가까운 곳에서 메시지를 수신한 것으로 판단된 차량은 미리 설정된 기본값($CW_{default}$)의 크기로 난수발생범위를 설정
S04
거리 임계값보다 먼 곳에서 메시지를 수신한 것으로 판단된 차량들은 미리 설정된 최소값(CW_{min})의 크기로 난수발생범위를 설정
S05
후방의 차량으로부터 위험 경고 메시지를 수신한 차량들은 난수발생범위를 두 배씩 증가
S06
가장 작은 난수를 발생해서 메시지 전송에 성공한 차량은 다시 최소값(CW_{min})으로 난수발생범위를 설정
종료