



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0079268  
(43) 공개일자 2020년07월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04J 3/06 (2006.01) H04L 12/40 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H04J 3/0638 (2013.01)  
H04L 12/40189 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7014374
- (22) 출원일자(국제) 2018년11월14일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년05월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/081178
- (87) 국제공개번호 WO 2019/096816  
국제공개일자 2019년05월23일
- (30) 우선권주장  
1760872 2017년11월17일 프랑스(FR)
- (71) 출원인  
르노 에스.아.에스.  
프랑스공화국, 에프-92100 불로뉴-비앙꾸르, 게르 갈로 13-15
- (72) 발명자  
코트 데니스  
프랑스 78580 레 알류에 르 후와 뒤 뒤 도멘 데 부아 자노데 4
- (74) 대리인  
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

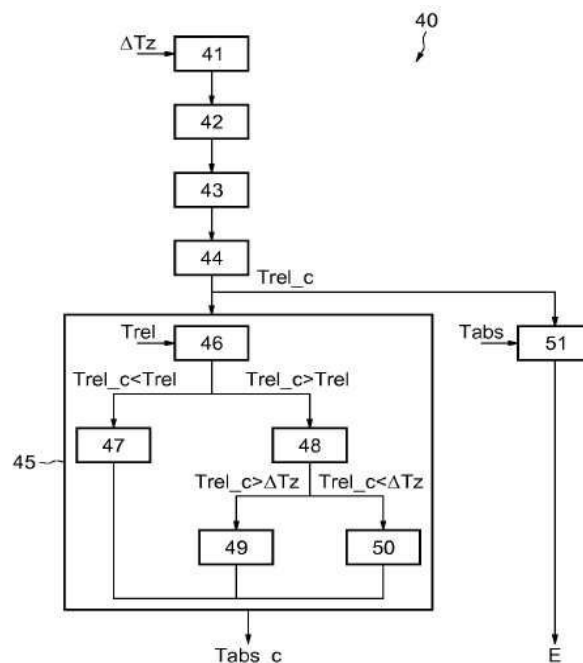
(54) 발명의 명칭 자동차량에서 탐지된 이벤트를 날짜-스탬핑하는 시스템 및 방법

(57) 요약

자동차량 내에서 탐지된 이벤트를 날짜-스탬핑하기 위한 방법으로, 상기 자동차량은 복수의 센서들 및 전자 제어 유닛 (electronic control unit)을 포함하며, 각 센서는 상대적 내부 클록을 포함하며, 상기 전자 제어 유닛은 절대적 내부 클록을 포함하며 통신 네트워크를 경유하여 상기 센서들 각각과 통신하도록 구성되며, 각 구간 ( $\Delta$ )

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5



$T_z$ )에서, 상기 센서들의 상대적 내부 클럭들의 전체 세트는 상기 통신 네트워크의 통신 프레임들을 경유하여 제로로 리셋되며; 상기 전자 제어 유닛의 상기 절대적 클럭을 제로로 리셋하는 절대적 시간 ( $T_z$ )은 제로로 리셋하는 각 시점에 저장되며; 이벤트가 탐지되며; 각 탐지된 이벤트에서, 상기 탐지된 이벤트와 연관된 상기 센서의 상대적 클럭으로부터 비롯하는 센서 상대적 시간 ( $T_{rel\_c}$ )이 수신되며; 그리고 센서 절대적 시간 ( $T_{abs\_c}$ )이, 상기 탐지된 이벤트와 연관된 센서의 내부 클럭의 상기 센서 상대적 시간 ( $T_{rel\_c}$ )의 그리고 제로로의 각 리셋 시점에 상기 전자 제어 유닛 내 저장 모듈에 의해 저장된 제로로 리셋하는 시간 ( $T_z$ )의 함수로서 계산되어, 레퍼런스 상대적 시간 ( $T_{rel}$ )을 정의한다.

(52) CPC특허분류

*H04L 2012/40215* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

특히 자동차량 내에서 발생하는 이벤트를 날짜-스탬핑하기 위한 시스템으로,

상기 시스템은 복수의 센서들 (12) 및 전자 제어 유닛 (electronic control unit ECU (16))을 포함하며,

각 센서는 상대적 내부 클록 (14)을 포함하며, 상기 전자 제어 유닛은 절대적 내부 클록을 포함하며 통신 네트워크 (18)를 경유하여 상기 센서들 (12) 각각과 통신하도록 구성되며, 상기 전자 제어 유닛 (18)은:

- 센서에 의해 탐지된 각 이벤트에서, 그 탐지된 이벤트와 연관된 상기 센서 (12)의 상대적 클록 (14)으로부터 비롯하는 센서 상대적 시간 (Trel\_c)을 자신의 입력부에서 수신하도록 구성된 데이터 프로세싱 모듈 (20);
- 상기 통신 네트워크 (18)의 통신 프레임들을 경유하여 상기 상대적 내부 클록들 (14) 모두에 대해 각 구간 ( $\Delta Tz$ )에서 제로 (zero) 리셋 신호를 전송하도록 구성된 제로 리셋 모듈 (22); 그리고
- 센서 절대적 시간 (Tabs\_c)을, 상기 프로세싱 모듈 (20)에 의해 수신된 상기 상대적 시간 (Trel\_c)의 그리고 각 제로 리셋에서 상기 전자 제어 유닛 (16) 내 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 제로 리셋 시간 (Tz)의 함수로서 계산하도록 구성되어, 레퍼런스 상대적 시간 (Trel)을 정의하는 계산 모듈 (24)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 센서 절대적 시간 (Tabs\_c)을 계산하기 위한 상기 모듈 (24)은,

상기 탐지된 이벤트와 연관된 센서의 내부 클록의 상기 상대적 시간 (Trel\_c)을 상기 전자 제어 유닛 (16)의 내부 클록의 상기 레퍼런스 상대적 시간 (Trel)과 비교하도록 구성된 모듈 (30)을 포함하는, 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c)이 상기 레퍼런스 상대적 시간 (Trel)보다 더 작을 때에, 상기 계산 모듈 (24)은, 상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c)을 상기 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 상기 제로 리셋 시간 (Tz)에 더하고 미리 정해진 프로세싱 시간 (Tc)을 뺀으로써, 상기 센서 절대적 시간 (Tabs\_c)을 계산하도록 구성된, 시스템.

#### 청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c)이 상기 레퍼런스 상대적 시간 (Trel)보다 더 클 때에, 상기 계산 모듈 (24)은, 상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c)을 상기 제로 리셋 구간 ( $\Delta Tz$ )과 비교하도록 구성된 비교 모듈 (32)을 포함하며,

상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c)이 상기 제로 리셋 구간 ( $\Delta Tz$ )보다 더 클 때에, 상기 계산 모듈 (24)은, {상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c) 모듈로 (modulo) 상기 제로 리셋 구간 ( $\Delta Tz$ )} 연산의 결과를 상기 제로 리셋 시간 (Tz)에 더함으로써, 상기 센서 절대적 시간 (Tabs\_c)을 계산하도록 구성되며; 그리고

상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c)이 상기 제로 리셋 구간 ( $\Delta Tz$ )보다 더 작을 때에, 상기 계산 모듈 (24)은, 상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c)을 상기 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 이전 시간 슬롯을 위한 제로 리셋 시간 (Tz-1)에 더함으로써, 상기 센서 절대적 시간 (Tabs\_c)을 계산하도록 구성된, 시스템.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제로 리셋 구간 ( $\Delta T_z$ )은 50 ms 및 500 ms 사이이며, 예를 들면, 100 ms와 동일한, 시스템.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전자 제어 유닛 (16)은,

상기 센서들의 상대적 시간들 ( $T_{rel\_c}$ )의 정밀도를 검증하며, 상기 센서들의 상기 상대적 시간들 ( $T_{rel\_c}$ )의 상대적 오차를 판별하도록 구성된 모듈 (28)을 포함하며,

상기 검증 모듈 (28)은,

상기 제로 리셋 이전에 각 센서 상대적 시간 ( $T_{rel\_c}$ )을 저장하고,

두 개의 연속적인 제로 리셋들 사이의 두 개의 센서 상대적 시간들 ( $T_{rel\_c1}$ ,  $T_{rel\_c2}$ ) 사이의 차이 ( $\Delta T_{rel\_c}$ )를 계산하고,

상기 차이 ( $\Delta T_{rel\_c}$ )를, 상기 두 개의 센서 상대적 시간들 ( $T_{rel\_c1}$ ,  $T_{rel\_c2}$ )에 각각 대응하는 두 개의 연속적인 제로 리셋들 사이의 두 개의 절대적 시간들 ( $T_{abs1}$ ,  $T_{abs2}$ ) 사이의 상기 전자 제어 유닛 (16)의 내부 클록의 절대적 시간 차이 ( $\Delta T_{abs}$ )와 비교하며, 그리고

두 개의 센서 상대적 시간들 사이의 상기 차이 ( $\Delta T_{rel\_c}$ ) 및 상기 절대적 시간 차이 ( $\Delta T_{abs}$ ) 사이의 차이에 대응하는 상대적 오차 (E)를 계산하도록 구성된, 시스템.

#### 청구항 7

자동차량 내에서 탐지된 이벤트를 날짜-스탬핑하기 위한 방법으로,

상기 자동차량은 복수의 센서들 (12) 및 전자 제어 유닛 (electronic control unit) (16)을 포함하며,

각 센서는 상대적 내부 클록 (14)을 포함하며, 상기 전자 제어 유닛은 절대적 내부 클록을 포함하며 통신 네트워크 (18)를 경유하여 상기 센서들 (12) 각각과 통신하도록 구성되며,

- 상기 센서들 (12)의 상기 상대적 내부 클록들 (14) 모두는 상기 통신 네트워크 (18)의 통신 프레임들을 경유하여 각 구간 ( $\Delta T_z$ )에서 제로로 리셋되며;

- 상기 전자 제어 유닛 (16)의 상기 절대적 클록의 절대적 제로 리셋 시간 ( $T_z$ )은 각 제로 리셋 시에 저장되며;

- 이벤트가 탐지되며;

- 각 이벤트가 탐지될 때에, 상기 탐지된 이벤트와 연관된 센서의 상대적 클록 (14)으로부터 비롯하는 센서 상대적 시간 ( $T_{rel\_c}$ )이 수신되며; 그리고

- 센서 절대적 시간 ( $T_{abs\_c}$ )이, 상기 탐지된 이벤트와 연관된 센서 (12)의 내부 클록 (14)의 상기 센서 상대적 시간 ( $T_{rel\_c}$ )의 그리고 각 제로 리셋에서 상기 전자 제어 유닛 (16) 내 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 제로 리셋 시간 ( $T_z$ )의 함수로서 계산되어, 레퍼런스 상대적 시간 ( $T_{rel}$ )을 정의하는 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 센서 절대적 시간 ( $T_{abs\_c}$ )을 계산하는 동안에, 상기 탐지된 이벤트와 연관된 센서의 내부 클록의 상기 센서 상대적 시간 ( $T_{rel\_c}$ )은 상기 전자 제어 유닛 (16)의 내부 클록의 상기 레퍼런스 상대적 시간 ( $T_{rel}$ )과 비교되는, 방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 센서 상대적 시간 ( $T_{rel\_c}$ )이 상기 레퍼런스 상대적 시간 ( $T_{rel}$ )보다 더 작을 때에, 상기 센서 절대적 시간 ( $T_{abs\_c}$ )은, 상기 센서 상대적 시간 ( $T_{rel\_c}$ )을 상기 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 상기 제로 리셋 시간 ( $T_z$ )에 더하고 미리 정해진 프로세싱 시간 ( $T_c$ )을 뺄으로써 계산되는, 방법.

**청구항 10**

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c)이 상기 레퍼런스 상대적 시간 (Trel)보다 더 클 때에, 상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c)은 상기 제로 리셋 구간 ( $\Delta Tz$ )과 비교되며;

상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c)이 상기 제로 리셋 구간 ( $\Delta Tz$ )보다 더 클 때에, 상기 센서 절대적 시간 (Tabs\_c)은, {상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c) 모듈로 (modulo) 상기 제로 리셋 구간 ( $\Delta Tz$ )} 연산의 결과를 상기 제로 리셋 시간 (Tz)에 더함으로써 계산되며; 그리고

상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c)이 상기 제로 리셋 구간 ( $\Delta Tz$ )보다 더 작을 때에, 상기 센서 절대적 시간 (Tabs\_c)은, 상기 센서 상대적 시간 (Trel\_c)을 상기 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 이전 시간 슬롯을 위한 제로 리셋 시간 (Tz-1)에 더함으로써 계산되는, 방법.

**청구항 11**

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 센서들의 상대적 시간들 (Trel\_c)의 정밀도를 검증하기 위해서,

상기 제로 리셋 이전에 각 센서 상대적 시간 (Trel\_c)이 저장되고,

두 개의 연속적인 제로 리셋들 사이의 두 개의 센서 상대적 시간들 (Trel\_c1, Trel\_c2) 사이의 차이 ( $\Delta Trel_c$ )가 계산되고,

상기 두 개의 센서 상대적 시간들 (Trel\_c1, Trel\_c2)에 각각 대응하는 두 개의 연속적인 제로 리셋들 사이의 두 개의 절대적 시간들 (Tabs1, Tabs2) 사이의 상기 전자 제어 유닛 (16)의 내부 클록의 절대적 시간 차이 ( $\Delta Tabs$ )에 상기 차이 ( $\Delta Trel_c$ )가 비교되며, 그리고

두 개의 센서 상대적 시간들 사이의 차이 ( $\Delta Trel_c$ ) 및 상기 절대적 시간 차이 ( $\Delta Tabs$ ) 사이의 차이에 대응하는 상대적 오차 (E)가 계산되는, 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 특히 자동차량 (automotive vehicle)의 제어 시스템에서 이벤트를 날짜-스탬핑 (date-stamping)하는 분야에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 현재, 크게 증가하고 있는 운전자 보조 시스템들을 위해 요청된 데이터에 대한 필요로 인하여 온보드 자동차량들의 센서들의 개수는 증가하고 있다. 상이한 센서들로부터 유래한 정보는 실시간으로 인출되어야 하며, 이는 공급된 정보의 일관성을 보장하기 위한 것이다. 이벤트들에 대한 정밀한 날짜-스탬핑은 그러므로 특히 중요하다.

[0003] 동기화되지 않은 상이한 센서들로부터의 여러 정보를 결합하는 것은 이벤트의 본성에 관한 오류의 결과를 가져올 수 있다. 그래서 심지어는 정해진 이벤트에 할당된 시간 상에서의 아주 사소한 오차도 혼동으로 이끌 수 있으며, 이는 자동차량들에서, 특히 운전자 보조 시스템들에서, 특히 자율 주행 차량들에서, 온-보드 시스템들의 성능에 해가 된다.

[0004] 문헌 W02005/107174-A1은 상호접속 유닛들에 의해 사용된 상이한 시간베이스들 내 시간을 상관관계로 가져가도록 구성된 시스템을 제안하며, 이는 레퍼런스 이벤트를 제1 시간베이스에 상대적으로 날짜를 기입하기 위한 것이다. 그러나, 비록 상기 시스템이 연결된 다양한 주변 기기들의 시간 차이들을 제어하도록 의도되었지만, 그것은 상기 주변 기기들 사이의 동기화에 대해서는 어떤 것도 제안하지 않는다. 더욱이, 그런 시스템은 복수의 시간베이스들을 사용하는 것이 중요하다.

[0005] 문헌 DE 10 2015 212218 - A1은 각각이 자신의 내부 클록에 의해 제어되는 복수의 탐지 유닛들을 포함하는 멀티

-센서 시스템을 설명한다. 상기 시스템은 통신 네트워크에 과부하를 가하는 네트워크 상의 동기화 신호를 사용하여 상이한 센서들을 제어하고 동기화하도록 구성된 계산 유닛을 포함한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명의 목적은 이런 약점들을 극복하고 자동차량 내 이벤트들에 대해 정밀하고 신뢰성있는 날짜-스탬핑을 위한 시스템 및 방법을 제공하려는 것이며, 상이한 센서들로부터 비롯하는 정보를 결합하며, 그리고 이벤트의 본성에 관한 오류들을 가능한 피하는 것을 목표로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명은 특히 자동차량 내에서 발생하는 이벤트를 날짜-스탬핑하기 위한 시스템을 제안하며, 상기 시스템은 복수의 센서들 및 전자 제어 유닛 (electronic control unit)을 포함하며, 각 센서는 상대적 내부 클럭을 포함하며, 상기 전자 제어 유닛은 상기 상대적 내부 클럭과는 독립적인 절대적 내부 클럭을 포함하며 통신 네트워크를 경유하여 상기 센서들 각각과 통신하도록 구성된다.

[0008] 주어진 이벤트의 상기 센서의 상대적 내부 클럭에 의해 측정된 상대적 시간은 센서 상대적 시간으로 불리며, 주어진 이벤트의 센서와 연관된 레퍼런스 클럭에 의해 측정된 시간은 레퍼런스 상대적 시간으로 불린다. 상기 전자 제어 유닛은, 예를 들면, 운전 보조 컴퓨터일 수 있으며, 본 발명이 속한 기술 분야에서의 통상의 지식을 가진 자들에게는 영어 약자 "ADAS"로 알려져 있다. 상기 통신 네트워크는, 예를 들면, 본 발명이 속한 기술 분야에서의 통상의 지식을 가진 자들에게는 "Controller Area Network"에 대한 영어 약자인 "CAN"으로 잘 알려진 네트워크일 수 있다. 변형으로, 예를 들면, 이더넷, 플렉스레이 (FlexRay), 또는 다른 유형의 임의의 통신 네트워크가 제공될 수 있을 것이다.

[0009] 상기 전자 제어 유닛의 절대적 내부 클럭은 상기 절대적 레퍼런스 클럭인 것으로 간주된다. 상기 절대적 레퍼런스 클럭 시간은 절대적 시간으로 불린다. 바람직하게는 상기 전자 제어 유닛에 의해 호스트되는 상기 센서와 연관된 레퍼런스 클럭은 상기 절대적 내부 클럭과 동기화된다.

[0010] "이벤트"는, 카메라, 레이더 장치, 라이더 (lidar) 장치, 또는 물체나 타겟을 탐지할 수 있는 어떤 다른 수단과 같은 센서에 의해 탐지된 임의 신호를 의미하는 것으로 여겨진다.

[0011] 상기 전자 제어 유닛은, 상기 센서에 의해 탐지된 각 이벤트에서, 그 탐지된 이벤트와 연관된 상기 센서의 상대적 클럭으로부터 비롯하는 상대적 시간을 자신의 입력부에서 수신하도록 구성된 데이터 프로세싱 모듈; 상기 통신 네트워크의 통신 프레임들을 경유하여 상기 상대적 내부 클럭들 모두를 제로 (zero)화 하기 위해서 리셋하기 위한 신호를 각 구간서 전송하도록 구성된 제로 리셋팅 모듈; 그리고

[0012] 센서 절대적 시간을, 상기 프로세싱 모듈에 의해 수신된 상기 상대적 시간의 그리고 각 제로 리셋에서 상기 전자 제어 유닛 내 저장 모듈에 의해 저장된 제로 리셋 시간의 함수로서 계산하도록 구성되어, 레퍼런스 상대적 시간이 정의되도록 하는 계산 모듈을 포함한다.

[0013] 그래서 상기 통신 네트워크 내에 이미 존재하는 주기적인 통신 프레임들을 사용하여 상기 상대적 클럭들 모두를 제로로 리셋하는 것은 어떤 추가적인 네트워크 부하를 피하는 것을 가능하게 하며 그리고 종래 기술에서의 경우처럼 이후에 전송되어 디코딩되어야 하는 절대적 동기화 프레임을 준비하는 것에 의해 초래된 시간 손실들은 줄이는 것을 가능하게 한다.

[0014] 본 발명에 따라, 통신 프레임들에 의한 제로 리셋 신호의 수신은 상기 상대적 클럭들 각각의 로컬 카운터를 단순하게 재초기화시킨다.

[0015] 유리하게도, 센서 절대적 시간 계산 모듈은 상기 탐지된 이벤트와 연관된 센서의 내부 클럭의 상기 상대적 시간을 상기 전자 제어 유닛의 내부 클럭의 상기 레퍼런스 상대적 시간과 비교하도록 구성된 모듈을 포함한다.

[0016] 예를 들면, 상기 센서 상대적 시간이 상기 레퍼런스 상대적 시간보다 더 작을 때에, 상기 계산 모듈은, 상기 센서 상대적 시간을 상기 저장 모듈에 의해 저장된 상기 제로 리셋 시간에 더하고 미리 정해진 프로세싱 시간을 뺀으로써, 상기 센서 절대적 시간을 계산하도록 구성된다.

[0017] 다른 예에 따라, 상기 센서 상대적 시간이 상기 레퍼런스 상대적 시간보다 더 클 때에, 상기 계산 모듈은, 상기

센서 상대적 시간을 상기 제로 리셋 구간과 비교하도록 구성된 비교 모듈을 포함하며, 그리고 상기 센서 상대적 시간이 상기 제로 리셋 구간보다 더 클 때에, 상기 계산 모듈은, {상기 센서 상대적 시간 모듈로 (modulo) 상기 제로 리셋 구간} 연산의 결과를 상기 제로 리셋 시간에 더함으로써, 상기 센서 절대적 시간을 계산하도록 구성된다.

- [0018] 상기 센서 상대적 시간이 상기 제로 리셋 구간보다 더 작을 때에, 상기 계산 모듈은, 상기 센서 상대적 시간을 상기 저장 모듈에 의해 저장된 이전 시간 슬롯을 위한 제로 리셋 시간에 더함으로써, 상기 센서 절대적 시간을 계산하도록 구성된다.
- [0019] 예를 들면, 상기 제로 리셋 구간은 10초 미만이며, 예를 들면, 50 ms 및 1 초 사이이며, 예를 들면, 50 ms 및 500 ms 사이이며, 또는 예를 들면, 100 ms와 동일하다.
- [0020] 특별한 실시예에 따라, 상기 전자 제어 유닛은, 상기 센서들의 상대적 시간들의 정밀도를 검증하며, 상기 센서들의 상기 상대적 시간들의 상대적 오차를 판별하도록 구성된 모듈을 포함하며, 상기 검증 모듈은, 상기 제로 리셋 이전에 각 센서 상대적 시간을 저장하고, 두 개의 연속적인 제로 리셋들 사이의 두 개의 센서 상대적 시간들 사이의 차이를 계산하고, 상기 차이를, 상기 두 개의 센서 상대적 시간들에 각각 대응하는 두 개의 연속적인 제로 리셋들 사이의 두 개의 절대적 시간들 사이의 상기 전자 제어 유닛의 내부 클럭의 절대적 시간 차이와 비교하며, 그리고 두 개의 센서 상대적 시간들 사이의 상기 차이 및 상기 절대적 시간 차이 사이의 차이에 대응하는 상대적 오차를 계산하도록 구성된다.
- [0021] 그래서, 상기 센서 상대적 시간을 상기 탐지된 이벤트들에 대해 교정하며, 신뢰성의 정도를 추정하며, 또는 대안으로 1회성 프로세싱 타임을 교정하는 것이 가능하다.
- [0022] 제2 모습에 따라, 본 발명은 자동차량 내에서 탐지된 이벤트를 날짜-스탬핑하기 위한 방법을 제안하며, 상기 자동차량은 복수의 센서들 및 전자 제어 유닛 (electronic control unit)을 포함하며, 각 센서는 상대적 내부 클럭을 포함하며, 상기 전자 제어 유닛은 상기 상대적 내부 클럭과는 독립적인 절대적 내부 클럭을 포함하며 통신 네트워크를 경유하여 상기 센서들 각각과 통신하도록 구성된다.
- [0023] 주어진 이벤트의 상기 센서의 클럭의 상대적 시간은 센서 상대적 시간으로 불리며, 상기 전자 제어 유닛의 클럭의 시간들은 상기 상대적 클럭에 대한 레퍼런스 상대적 시간들로 불리며, 이는 상기 센서 클럭들, 및 제로 리셋을 가지지 않은 클럭에 대한 절대적 시간과 동일한 메커니즘을 가진다. 상기 전자 제어 유닛은, 예를 들면, 운전 보조 컴퓨터일 수 있으며, 본 발명이 속한 기술 분야에서의 통상의 지식을 가진 자들에게는 영어 약자 "ADAS"로 알려져 있다. 상기 통신 네트워크는, 예를 들면, 본 발명이 속한 기술 분야에서의 통상의 지식을 가진 자들에게는 "Controller Area Network"에 대한 영어 약자인 "CAN"으로 잘 알려진 네트워크일 수 있다. 변형으로, 예를 들면, 이더넷, 플렉스레이 (FlexRay), 또는 다른 유형의 임의의 통신 네트워크가 제공될 수 있을 것이다.
- [0024] 상기 절대적 클럭은 상기 절대적 레퍼런스 클럭인 것으로 간주된다. 상기 레퍼런스 클럭 시간은 절대적 시간으로 불린다.
- [0025] "이벤트"는, 카메라, 레이더 장치, 라이다 (lidar) 장치, 또는 물체나 타겟을 탐지할 수 있는 어떤 다른 수단, 또는 날짜 기입된 정보의 단편을 전송할 수 있는 어떤 수단과 같은 센서에 의해 탐지된 임의 신호를 의미하는 것으로 여겨진다.
- [0026] 상기 방법에 따라, 상기 센서들의 상기 상대적 내부 클럭들 모두는 상기 통신 네트워크의 통신 프레임들을 경유하여 각 구간에서 제로로 리셋되며; 상기 전자 제어 유닛의 상기 절대적 클럭의 절대적 제로 리셋 시간은 각 제로 리셋 시에 저장되며; 카메라, 레이더 장치, 또는 물체나 타겟을 탐지할 수 있는 어떤 다른 수단과 같은 센서에 의해 이벤트가, 즉, 임의 신호가 탐지되며; 각 탐지된 이벤트에서, 상기 탐지된 이벤트와 연관된 센서의 상대적 클럭으로부터 비롯하는 센서 상대적 시간이 수신되며; 그리고 센서 절대적 시간, 상기 탐지된 이벤트와 연관된 센서의 내부 클럭의 상기 센서 상대적 시간의 그리고 각 제로 리셋에서 상기 전자 제어 유닛 내 저장 모듈에 의해 저장된 제로 리셋 시간의 함수로서 계산되어, 레퍼런스 상대적 시간이 정의되는 것을 가능하게 한다.
- [0027] 예를 들면, 상기 제로 리셋 구간은 10 초 미만이며, 예를 들면, 50 ms 및 1 초 사이이며, 예를 들면, 50 ms 및 500 ms 사이이며, 또는 예를 들면, 100 ms와 같다.
- [0028] 그래서 상기 통신 네트워크 내에 이미 존재하는 주기적인 통신 프레임들을 사용하여 상기 상대적 클럭들 모두를 제로로 리셋하는 것은 어떤 추가적인 네트워크 부하를 피하는 것을 가능하게 하며 그리고 종래 기술에서의 경우

처럼 이후에 전송되어 디코딩되어야 하는 절대적 동기화 프레임을 준비하는 것에 의해 초래된 시간 손실들은 줄이는 것을 가능하게 한다.

- [0029] 본 발명에 따라, 통신 프레임들에 의한 제로 리셋 신호의 수신은 상기 상대적 클록들 각각의 로컬 카운터를 단순히 재초기화시킨다.
- [0030] 유리하게도, 상기 센서 절대적 시간을 계산하는 동안에, 상기 탐지된 이벤트와 연관된 센서의 내부 클록의 상기 센서 상대적 시간은 상기 전자 제어 유닛의 내부 클록의 상기 레퍼런스 상대적 시간과 비교된다.
- [0031] 예를 들면, 상기 센서 상대적 시간이 상기 레퍼런스 상대적 시간보다 더 작을 때에, 상기 센서 절대적 시간은, 상기 센서 상대적 시간을 상기 저장 모듈에 의해 저장된 상기 절대적 제로 리셋 시간에 더하고 미리 정해진 프로세싱 시간을 뺀으로써 계산된다.
- [0032] 특히, 상기 센서 상대적 시간이 상기 레퍼런스 상대적 시간보다 더 클 때에, 상기 센서 상대적 시간은 상기 제로 리셋 구간과 비교되며, 상기 센서 상대적 시간이 상기 제로 리셋 구간보다 더 클 때에, 상기 센서 절대적 시간은, 상기 {센서 상대적 시간 모듈로 (modulo) 상기 제로 리셋 구간} 연산의 결과를 상기 절대적 제로 리셋 시간에 더함으로써 계산되며; 그리고 상기 센서 상대적 시간이 상기 제로 리셋 구간보다 더 작을 때에, 상기 센서 절대적 시간은, 상기 센서 상대적 시간을 상기 저장 모듈에 의해 저장된 이전 시간 슬롯을 위한 절대적 제로 리셋 시간에 더함으로써 계산된다.
- [0033] 또한 특히, 상기 센서들의 상대적 시간들의 정밀도를 검증되며, 그리고 이 목적을 위해, 상기 제로 리셋 이전에 각 센서 상대적 시간이 저장되고, 두 개의 연속적인 제로 리셋들 사이의 두 개의 센서 상대적 시간들 사이의 차이가 계산되고, 상기 차이는, 상기 두 개의 센서 상대적 시간들에 각각 대응하는 두 개의 연속적인 제로 리셋들 사이의 두 개의 절대적 시간들 사이의 상기 전자 제어 유닛의 내부 클록의 절대적 시간 차이에 비교되며, 그리고 두 개의 센서 상대적 시간들 사이의 차이 및 상기 절대적 시간 차이 사이의 차이에 대응하는 상대적 오차가 계산된다.

**발명의 효과**

- [0034] 본 발명의 효과는 본 명세서의 해당되는 부분들에 개별적으로 명시되어 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0035] 본 발명의 다른 목적들, 특성들 및 이점들은 첨부된 도면들을 참조하여 비-제한적 예로서만 제공된 다음의 설명으로부터 명백할 것이다.

도 1은 자동차량 내 본 발명에 따른 이벤트의 날짜-스탬핑을 위한 아주 도식적인 방식의 시스템을 보여준다.  
 도 2 내지 도 4는 본 발명에 따른 이벤트의 시간, 제로 리셋 구간 및 절대적 클록 시간을 그래프로 보여준다.  
 도 5는 본 발명에 따른 자동차량 내 이벤트를 날짜-스탬핑하기 위한 방법의 흐름도를 보여준다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0036] 도 1에서 보이는 것처럼, 특히 자동차량 내에서 발생하는 이벤트를 날짜-스탬핑하기 위한 시스템 (10)은 이벤트들이 신뢰성있고 정밀한 방식으로 날짜가 기입되는 것을 가능하게 한다.
- [0037] "이벤트"는, 카메라, 레이더 장치, 라이다 (lidar) 장치, 소나 장치, 또는 물체나 타겟을 탐지할 수 있으며 또는 어떤 다른 유형의 날짜 기입된 정보를 제공할 수 있는 어떤 다른 수단과 같은 센서에 의해 탐지된 임의 신호를 의미하는 것으로 취해진다. 상기 날짜-스탬핑 시스템 (10)은 복수의 센서들 (12)을 포함하며, 그 센서들 각각은 "상대적" 클록으로 불리는 내부 클록 (14)을 포함한다. 상기 날짜-스탬핑 시스템은 통신 네트워크 (18)를 경유하여 상기 센서들 (12) 각각과 통신하도록 구성된 전자 제어 유닛 ((electronic control unit (ECU)) (16)을 또한 포함한다. 주어진 이벤트의 센서의 클록의 상대적 시간은 센서 상대적 시간  $Trel\_c$ 으로 불리며, 그리고 주어진 이벤트의 센서 상대적 시간 및 상기 전자 제어 유닛의 클록의 절대적 시간에 기초하여 재구성된 절대적 시간은 센서 절대적 시간  $Tab_s\_c$ 로 불린다.
- [0038] 상기 전자 제어 유닛 (16)은, 예를 들면, 본 발명이 속한 기술 분야에서의 통상의 지식을 가진 자들에게 "Advanced Driver Assistance System"에 대한 영어 약자로 "ADAS"로 잘 알려져 있는 운전 보조 컴퓨터일 수 있다

- [0039] 상기 통신 네트워크는, 예를 들면, 본 발명이 속한 기술 분야에서의 통상의 지식을 가진 자들에게 "Controller Area Network"에 대한 영어 약자로 "CAN"으로 잘 알려진 네트워크일 수 있다. 변형으로, 예를 들면 이더넷, 플렉스레이 (FlexRay), 또는 다른 유형의 임의 통신 네트워크가 제공될 수 있다. 더 일반적으로, 본 발명은, 전자 제어 유닛이 상기 네트워크에 또는 상기 서브-네트워크에 연결된 하나 이상의 미리 정의된 전자 장비들에게 차량 문들이 열려있는가 또는 닫혀있는가의 여부와 같은 실시간 정보를 제공하기 위한 프레임들 구간  $\Delta T_z$ 으로 주기적으로 이미 송신하고 있는 임의 네트워크 또는 서브-네트워크에 적용 가능하다.
- [0040] 미리 존재하는 주기적인 프레임을 탐지하고 그 프레임을 그 프레임의 상대적인 내부 클록의 제로 (zero) 리셋을 위한 프레임으로서 고려하기 위해서, 네트워크나 서브-네트워크에 연결된 그리고 미리 정의된 전자 장비와 상이하거나 상이하지 않을 수 있는 동기화될 각 센서 내에서 프레임 헤더의 인터럽션 상의 리딩 (reading)의 하위 레이어를 프로그램하는 것이 단순하게 필요하다.
- [0041] 상기 전자 제어 유닛 (16)은 상기 센서들 (12)의 내부 클록들 (14)에 독립적인 "절대적 클록" (도시되지 않음)으로 불리는 내부 클록을 포함한다. 상기 절대적 클록은 레퍼런스 클록인 것으로 간주된다. 상기 레퍼런스 절대적 클록 시간은 절대적 시간 Tabs 으로 불린다.
- [0042] 상기 전자 제어 유닛 (16)은 데이터 프로세싱 모듈 (20)을 포함하며, 이는 상기 탐지된 이벤트와 연관된 상기 센서 (12)의 상대적 클록 (14)으로부터 비롯한 상대적 시간 Trel\_c를 센서에 의해 탐지된 각 이벤트에서 자신의 입력부에서 수신한다.
- [0043] 상기 전자 제어 유닛 (16)은 제로 리셋 또는 "리셋" 모듈 (22)을 더 포함하며, 이는 현존하는 통신 프레임을 모든 상대적 내부 클록들 (14)에 대한 제로 리셋 신호로서 상기 통신 네트워크 (18)의 주기적인 통신 프레임들 (도시되지 않음)을 경유하여 사용하도록 구성된다. 예를 들면, 상기 제로 리셋 구간  $\Delta T_z$ 은 50 ms 및 200 ms 사이이며, 예를 들면 100 ms와 동일하다. 상기 상대적 내부 클록들의 드리프트 (drift)가 매우 작으면 상기 제로 리셋 구간  $\Delta T_z$ 은 초 (second) 또는 그 이상일 수 있다. 제로 리셋 구간 선택을 위한 기준은 그 구간의 길이를, 상기 내부 클록의 드리프트가 상기 선택된 유닛보다 더 큰 오차를 초래할 수 있는 정도로 제한하는 것이다. 예를 들면, 상기 시간들이 밀리초로 표현되면, 구간의 끝에서의 드리프트는 일 밀리초에 도달하지 않아야 한다. 선택을 위한 다른 기준은, 충분하게 큰 구간 길이를 CAN 네트워크를 통한 캡처 및 전송 사이의 이벤트의 프로세싱 시간보다 더 긴 것으로 결정하는 것이며, 이는 상기 이벤트가 속한 타임 슬롯을 카운팅하는 것에 관련된 모호함을 피하기 위한 것이다.
- [0044] 그래서 상기 통신 네트워크 (18) 내에 이미 존재하는 통신 프레임을 이용하여 상대적 클록들 모두를 제로 세팅하는 것은 추가적인 네트워크 부하를 회피하는 것을 가능하게 하며 그리고 종래 기술에서의 경우처럼 이후에 전송되어 후에 디코딩되어야 하는 절대적 동기화 프레임의 준비에 의해 초래된 시간의 손실들을 줄이는 것을 가능하게 한다.
- [0045] 본 발명에 따라, 통신 프레임에 의한 제로 리셋 신호 수신은 상기 상대적 클록들 각각의 로컬 카운터를 단순하게 재초기화시킨다.
- [0046] 상기 전자 제어 유닛 (16)은, 상기 센서 절대적 시간 Tabs\_c을, 센서 (12)의 내부 클록 (14)의 상대적 시간 Trel\_c의 그리고 각 제로 리셋에서 상기 전자 제어 유닛 (16) 내 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 제로 리셋 시간 Tz의 함수로서 계산하기 위한 모듈 (24)을 또한 포함한다. 상기 센서 절대적 시간 Tabs\_c는 다음의 수학적식에 따라 표현된다.
- [0047] [수학적식 1]
- [0048] 
$$\text{Tabs}_c = (\text{Trel}_c + T_z) - T_c$$
- [0049] 여기에서:
- [0050] Tabs\_c는 주어진 이벤트를 위한 센서와 연관된 절대적 시간이며, 예를 들면 밀리초로 표현된다;
- [0051] Trel\_c는 주어진/탐지된 이벤트를 위한 센서의 내부 클록 (14)과 연관된 센서 상대적 시간이며, 예를 들면 밀리초로 표현된다;
- [0052] Tz는 각 제로 리셋에서 상기 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 절대적 제로 리셋 시간이며, 예를 들면 밀리초로 표현된다; 그리고
- [0053] Tc는 상기 상대적 시간을 상기 계산 모듈 (24)로 전송하기 위해 필요한 계산 및/또는 프로세싱 시간이며, 예를

들면 밀리초로 표현된다. 상기 계산 시간  $T_c$ 는, 예를 들면, 적용될 미리 정해진 시간의 모습이다.

[0054] 도 1에서 보이듯이, 상기 전자 제어 유닛 (16)은, 측정 타임 슬롯에 걸쳐서 상대적인 오차를 추정하기 위해서 상기 센서들의 상대적 시간들  $Trel\_c$ 의 정밀도를 검증하기 위한 모듈 (28)을 포함한다. 이 목적을 위해서, 상기 검증 모듈 (28)은 상기 센서에 의해 측정되어 제로 리셋 이전에 상기 전자 유닛으로 송신된 각 상대적 시간  $Trel\_c$ 을 그 센서로부터 수신하도록 구성되며, 이는 연속하는 제로 리셋들의 두 개의 상대적 시간들  $Trel\_c1$  및  $Trel\_c2$  사이의 차이  $\Delta Trel\_c$ 를 계산하기 위한 것이 목적이다. 상기 검증 모듈 (28)은 상기 차이  $\Delta Trel\_c$ 를 두 개의 절대적 시간들  $Tabs1$  및  $Tabs2$  사이의 상기 ECU (16)의 내부 클록의 절대적 시간 차이  $\Delta Tabs$ 와 비교하도록 구성되며, 이는  $Trel\_c1$  및  $Trel\_c2$ 와 동일한 제로 리셋들에 대응한다.

[0055] [수학식 2]

[0056] 
$$\Delta Trel\_c = Trel\_c1 - Trel\_c2$$

[0057] [수학식 3]

[0058] 
$$\Delta Tabs = Tabs1 - Tabs2$$

[0059] 이 두 차이들을 비교함으로써, 어떤 편차를 탐지하는 것이 가능하며 그리고 다음의 수신들을 위해 상기 수신된 날짜들을 조정하거나 조정하지 않는 것이 가능하다 (단순 상사 (homothety)).

[0060] 상기 교정들은 다음의 고려들을 허용하도록 의도된 것이다:

[0061] 상기 제1 절대적 시간  $Tabs1$ 은 상기 값  $Trel\_c1$ 을 포함하는 프레임의 ECU 수신에 대한 절대적 시간에 대응하며, 그리고 상기 제2 절대적 시간  $Tabs2$ 은 상기 값  $Trel\_c2$ 을 포함하는 프레임의 ECU 수신에 대한 절대적 시간에 대응한다.

[0062] 상기 ECU는 센서의 실패한 제로 리셋/리턴을 탐지하도록 구성되며 그리고 이 계산을 불능하게 할 것이며, 또는 유리하게는, 이전의 대응 리셋 날짜를 가질 것이다.

[0063] 상기 검증 모듈 (28)은  $\Delta Trel\_c$  및  $\Delta Tabs$  사이의 차이에 대응하는 상대적 오차  $E$ 를 계산하며, 그리고 상기 탐지된 이벤트들에 대한 센서 상대적 시간  $Trel\_c$ 을 교정하며, 신뢰성의 정도를 추정할 수 있으며, 또는 1회성 프로세싱 시간  $T_c$ 를 대안으로 교정할 수 있다.

[0064] 상기 센서 절대적 시간 계산 모듈 (24)은 주어진 이벤트와 연관된 센서의 내부 클록의 센서 상대적 시간  $Trel\_c$ 을, 상기 ECU (16)의 내부 클록의 절대적 시간  $Tabs$ 으로부터 유도된 레퍼런스 상대적 시간  $Trel$  과 비교하도록 구성된 모듈 (30)을 포함한다.

[0065] 탐지된 이벤트와 연관된 센서의 내부 클록의 센서 상대적 시간  $Trel\_c$ 이, 도 2에서 보이는 경우에 대응하는 상기 ECU (16)의 내부 클록의 레퍼런스 상대적 시간  $Trel$ 보다 더 작으면, 상기 계산 모듈 (24)은 상기 센서 상대적 시간  $Trel\_c$ 을 수학식 1에 따라 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 제로 리셋 시간  $Tz$ 에 더함으로써 상기 센서 절대적 시간  $Tabs\_c$ 을 계산한다.

[0066] 탐지된 이벤트와 연관된 센서의 내부 클록의 센서 상대적 시간  $Trel\_c$ 이 상기 ECU (16)의 내부 클록의 레퍼런스 상대적 시간  $Trel$  보다 더 큰 경우를 위해, 도 3 및 도 4에서 보이는 경우에 대응하는 두 경우들이 구별되어야만 하며, 그리고 두 경우들이 고려될 것이다: 상기 계산 모듈 (24)은 주어진 이벤트와 연관된 센서의 내부 클록의 센서 상대적 시간  $Trel\_c$ 을 상기 제로 리셋 구간  $\Delta Tz$ 과 비교하도록 구성된 모듈 (32)을 포함한다. 상기 센서 상대적 시간  $Trel\_c$ 이 상기 제로 리셋 구간  $\Delta Tz$ 보다 더 크면, 상기 계산 모듈 (24)은, {상기 상대적 시간  $Trel\_c$  모듈로 (modulo)  $\Delta Tz$ } 연산의 결과를 (도 3에서 보이는) 다음의 수학식에 따라, 저장 모듈 (26)에 의해 (이전 구간을 고려하기 위해) 저장된 제로 리셋 시간  $Tz$ 에 더함으로써, 상기 센서 절대적 시간  $Tabs\_c$ 을 계산한다.

[0067] [수학식 4]

[0068] 
$$Tabs\_c = (Trel\_c \text{ modulo } \Delta Tz + Tz) - Tc$$

[0069] 이 연산은 상기 CAN을 경유하여 전송될 수 있는 센서 상대적 시간의 최대 지속 시간에 의해 허용된 것처럼 많은 실행되지 않은 리셋들을 이용하여 실행될 수 있다.

[0070] 상기 센서 상대적 시간  $Trel\_c$ 이 도 4에서 보이는 경우에 대응하는 제로 리셋 구간  $\Delta Tz$ 보다 아주 더 작으면, 이것은 타임 슬롯의 변화가 프로세싱 시간  $T_c$  동안에 발생했다는 것을 의미하며, 그리고 상기 계산 모듈 (24)은, 상기 상대적 시간  $Trel\_c$ 을 다음의 수학식에 따라, 상기 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 이전 타임 슬롯

에 대한 제로 리셋 시간  $Tz-1$  에 더함으로써 상기 센서 절대적 시간  $Tabs\_c$ 을 계산한다.

- [0071] [수학식 5]
- [0072]  $Tabs\_c = (Trel\_c + Tz-1) - Tc$
- [0073] 상기 제로 리셋이 실행되지 않는다면 (다양한 이유들로 인해서 상기 프레임이 수신되지 않는다면) 상기 상대적 시간은 더 클 수 있다는 것에 유의해야 한다. 이 경우에, 이 제로 리셋 구간을 모듈로 계산하는 것은 상기 디바이스를 계속 사용하는 것을 가능하게 한다. 이것은  $Trel\_c$ 의 최대 전송가능 날짜가 지나가지 않는 한은 가능한 채로 유지된다.
- [0074] 도 5는 본 발명에 따른 자동차량 내 이벤트를 날짜-스탬핑하기 위한 방법 (40)의 흐름도를 보여준다.
- [0075] 제1 단계 41에서, 상기 센서들 (12)의 상대적 내부 클럭들 (14) 모두는 상기 통신 네트워크 (18)의 통신 프레임들 (도시되지 않음)을 경유하여 각 구간  $\Delta Tz$ 에서 제로로 리셋된다. 예를 들면, 상기 제로 리셋 구간  $\Delta Tz$ 은 10 초 미만이며, 예를 들면, 50 ms 및 1 초 사이이며, 예를 들면, 50 ms 및 500 ms 사이이며, 예를 들면, 100 ms 와 동일하다.
- [0076] 그래서 상기 통신 네트워크 (18) 내에 이미 존재하는 통신 프레임들을 이용하여 상기 상대적 클럭들 모두를 제로 리셋하는 것은 어떤 추가적인 네트워크 부하를 피하게 하는 것을 가능하게 하며 그리고, 후속하여 전송되고 그 후에 디코딩되어야 하는 전송된 절대적 동기화 프레임을 준비하는 것에 의해 초래되는 시간 손실들은 종래 기술에서는 흔히 있는 일인데, 그런 시간 손실들을 줄이는 것을 가능하게 한다.
- [0077] 본 발명에 따라, 통신 프레임들에 의한 제로 리셋 신호 수신은 상기 상대적 클럭들 각각의 로컬 카운터를 단순히 재초기화한다.
- [0078] 제2 단계 42에서, 상기 전자 제어 유닛 (16)의 절대적 클럭의 절대적 제로 리셋 시간  $Tz$ 은 각 제로 리셋에서 저장된다.
- [0079] 그 후에, 단계 43에서, 이벤트가 탐지되며, 여기에서 이벤트는 카메라, 레이더 장치, 라이다 장치, 소나 장치, 또는 물체나 타겟을 탐지하거나 어떤 다른 유형의 날짜 기입된 정보를 제공할 수 있는 어떤 다른 수단과 같은 센서에 의해 탐지된 임의 신호를 의미한다.
- [0080] 단계 44에서, 상기 탐지된 이벤트와 연관된 센서의 상대적 클럭 (14)으로부터 비롯하는 상대적 타임  $Trel\_c$ 이 수신된다. 상기 상대적 시간  $Trel\_c$ 은 프로세싱 시간  $Tc$  이후에 상기 전자 제어 유닛 (16)에 의해 수신된다.
- [0081] 단계 45에서, 상기 센서 절대적 시간  $Tabs\_c$ 은 상기 탐지된 이벤트와 연관된 센서 (12)의 내부 클럭 (14)의 상대적 시간  $Trel\_c$ 의 그리고 각 제로 리셋에서 상기 전자 제어 유닛 (16) 내 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 제로 리셋 타임  $Tz$ 의 함수로서 계산된다. 상기 센서 절대적 시간  $Tabs\_c$ 은 다음의 수학식에 따라서 표현된다.
- [0082] [수학식 1]
- [0083]  $Tabs\_c = (Trel\_c + Tz) - Tc$
- [0084] 여기에서,
- [0085]  $Tabs\_c$ 는 주어진 이벤트를 위한 센서와 연관된 절대적 시간이며, 예를 들면 밀리초로 표현된다;
- [0086]  $Trel\_c$ 는 주어진 이벤트를 위한 센서의 내부 클럭 (14)과 연관된 상대적 시간이며, 예를 들면 밀리초로 표현된다;
- [0087]  $Tz$ 는 각 제로 리셋에서 상기 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 절대적 제로 리셋 시간이며, 예를 들면 밀리초로 표현된다; 그리고
- [0088]  $Tc$ 는 상기 상대적 시간을 상기 계산 모듈 (24)로 전송하기 위해 필요한 계산 및/또는 프로세싱 시간이며, 예를 들면 밀리초로 표현된다. 상기 계산 시간  $Tc$ 는, 예를 들면, 적용될 미리 정해진 시간의 모습이다.
- [0089] 상기 센서 절대적 시간  $Tabs\_c$ 이 계산되는 단계 45에서, 상기 탐지된 이벤트와 연관된 센서의 내부 클럭의 상대적 시간  $Trel\_c$ 은, 단계 46에서, 상기 ECU (16)의 내부 클럭의 절대적 시간  $Tabs$ 로부터 유도된 상기 레퍼런스 상대적 시간  $Trel$ 과 비교된다.
- [0090] 주어진 이벤트와 연관된 센서의 내부 클럭의 상대적 시간  $Trel\_c$ 이 도 2에서 보이는 경우에 대응하는 상기 ECU

(16)의 내부 클록의 레퍼런스 상대적 시간  $T_{rel}$ 보다 더 작으면, 상기 센서 절대적 시간  $T_{abs\_c}$ 이, 상기 상대적 시간  $T_{rel\_c}$ 을 수학적 식 1에 따라, 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 제로 리셋 타임  $T_z$ 에 더함으로써 단계 47에서 계산된다.

[0091] 주어진 이벤트와 연관된 센서의 내부 클록의 상대적 시간  $T_{rel\_c}$ 이 도 3에서 보이는 경우에 대응하는 상기 ECU (16)의 내부 클록의 레퍼런스 상대적 시간  $T_{rel}$ 보다 더 크면, 상기 탐지된 이벤트와 연관된 센서의 내부 클록의 상기 상대적 시간  $T_{rel\_c}$ 이 상기 제로 리셋 구간  $\Delta T_z$ 과 단계 48에서 비교된다.

[0092] 상기 상대적 시간  $T_{rel\_c}$ 이 상기 제로 리셋 구간  $\Delta T_z$ 보다 더 크면, 상기 센서 절대적 시간  $T_{abs\_c}$ 이, {상기 상대적 시간  $T_{rel\_c}$  모듈로 (modulo)  $\Delta T_z$ } 연산의 결과를 다음의 수학적 식에 따라, 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 (이전 구간을 고려하기 위한 것임) 제로 리셋 시간  $T_z$ 에 더함으로써 단계 49에서 계산된다.

[0093] [수학적 식 4]

[0094] 
$$T_{abs\_c} = (T_{rel\_c} \text{ modulo } \Delta T_z + T_z) - T_c$$

[0095] 상기 센서 상대적 시간  $T_{rel\_c}$ 이 도 4에서 보이는 경우에 대응하는 상기 제로 리셋 구간  $\Delta T_z$ 보다 더 작으면, 이것은 타임 슬롯 내 변화가 상기 프로세싱 시간  $T_c$  동안에 발생했다는 것을 의미하며, 그리고 상기 센서 절대적 시간  $T_{abs\_c}$ 이, 다음의 수학적 식에 따라 상기 상대적 시간  $T_{rel\_c}$ 을 상기 저장 모듈 (26)에 의해 저장된 이전 타임 슬롯을 위한 제로 리셋 시간  $T_{z-1}$ 에 더함으로써 단계 50에서 계산된다.

[0096] [수학적 식 5]

[0097] 
$$T_{abs\_c} = (T_{rel\_c} + T_{z-1}) - T_c$$

[0098] 도 6에서 보는 것처럼, 상기 방법은 측정 타임 슬롯에 걸쳐 상대적인 오차를 추정하기 위해서 상기 센서들의 상대적 시간들  $T_{rel\_c}$ 의 정밀도를 검증하는 단계 (51)를 포함한다. 이 목적을 위해, 상기 제로 리셋 이전의 각 센서 상대적 시간  $T_{rel\_c}$ 이 저장되며 그리고 두 개의 연속적인 제로 리셋들 사이의 두 개이 상대적인 시간들  $T_{rel\_c1}$  및  $T_{rel\_c2}$  사이의 차이  $\Delta T_{rel\_c}$ 가 비교되며, 상기 차이  $\Delta T_{rel\_c}$ 는, 상기 두 개의 상대적 시간들  $T_{rel\_c1}$  및  $T_{rel\_c2}$  각각에 대응하는 두 개의 연속적인 제로 리셋들 사이의 두 개의 절대적 시간들  $T_{abs1}$  및  $T_{abs2}$  사이의 상기 ECU (16)의 내부 클록의 절대적 시간 차이  $\Delta T_{abs}$ 와 비교된다.

[0099] [수학적 식 2]

[0100] 
$$\Delta T_{rel\_c} = T_{rel\_c1} - T_{rel\_c2}$$

[0101] [수학적 식 3]

[0102] 
$$\Delta T_{abs} = T_{abs1} - T_{abs2}$$

[0103] 마지막으로,  $\Delta T_{rel\_c}$  및  $\Delta T_{abs}$  사이의 차이에 대응하는 상대적 오차  $E$ 가 계산되어, 상기 수신된 이벤트들에 대해 상기 상대적 시간  $T_{rel\_c}$ 을 교정하는 것을 가능하게 하며, 신뢰성의 정도를 추정하는 것을 가능하게 하며, 또는 대안으로 1회성 프로세싱 시간  $T_c$ 를 교정하는 것을 가능하게 한다.

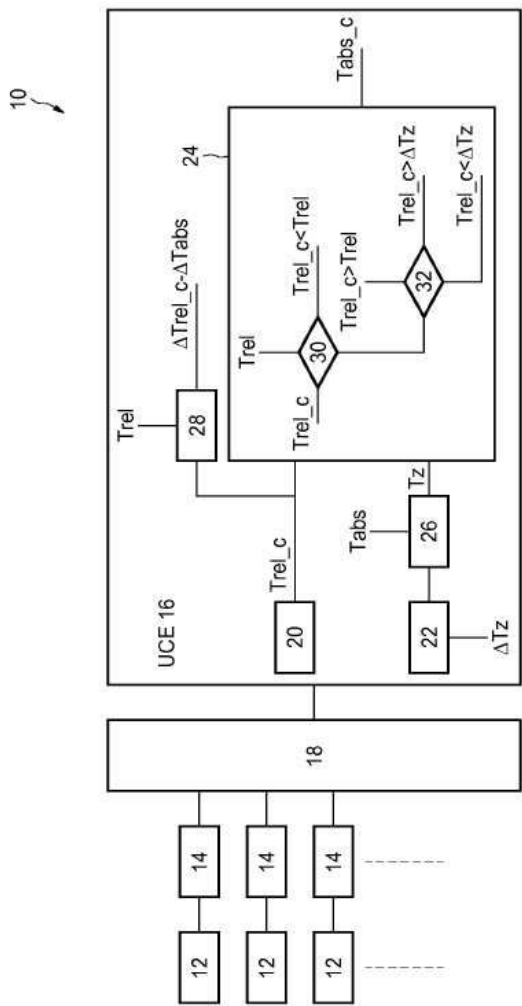
[0104] 본 발명의 결과, 상기 절대적 클록은 상기 센서들의 클록들에 독립적이어서, 상기 시스템이 상기 센서들 클록들의 고장들을 위한 진단들을 그 클록들에 의해 영향을 받지 않으면서도 확립하는 것을 가능하게 한다.

[0105] 드리프트를 회피하기 위해, 상기 절대적 클록은 상기 센서들의 상대적 클록들이 정규적인 제로 리셋들을 경유하여 조절되는 것을 가능하게 한다

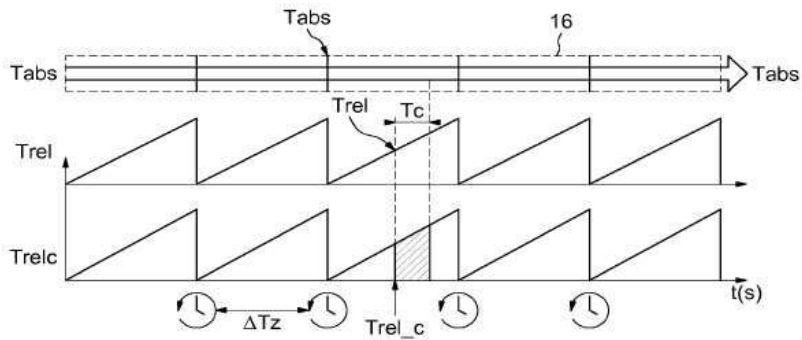
[0106] 더욱이, 본 발명은 추가적인 네트워크 부하를 전혀 필요로 하지 않으며, 이는 본 발명이 자동차량들의 컴퓨터들 내에 이미 존재하는 네트워크 및 통신들을 사용하기 때문이다.

도면

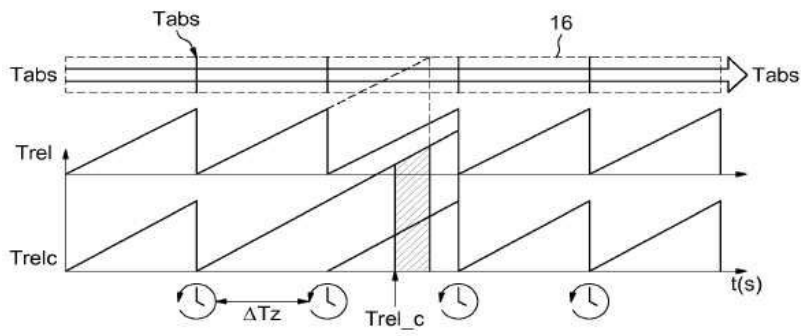
도면1



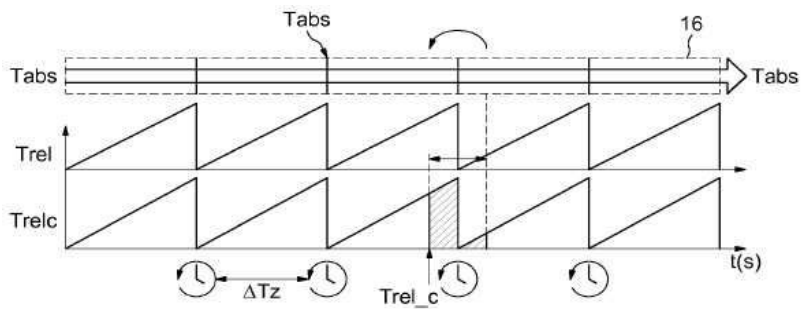
도면2



도면3



도면4



도면5

