



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0068258
(43) 공개일자 2020년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60W 40/02 (2006.01) B60R 21/0134 (2006.01)
B60W 30/08 (2006.01) B60W 40/072 (2012.01)
B60W 40/105 (2012.01) B60W 40/114 (2012.01)

(52) CPC특허분류

B60W 40/02 (2013.01)
B60R 21/0134 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0155005

(22) 출원일자 2018년12월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

기아자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

유민균
서울특별시 강남구 삼성로 212, 1동 403호(대치동, 은마아파트)

(74) 대리인

이승찬

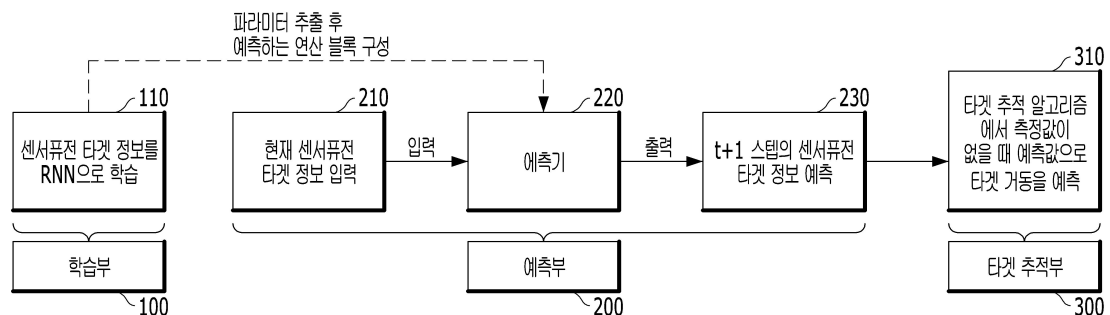
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치 및 그의 센서 퓨전 타겟 예측 방법과 그를 포함하는 차량

(57) 요약

현재 측정값이 존재하지 않는 상황에서 예측값을 추정하여 센서퓨전 타겟의 위치 오차를 최소화할 수 있는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치 및 그의 센서퓨전 타겟 예측 방법과 그를 포함하는 차량에 관한 것으로, 센서퓨전 타겟 정보를 수신하여 학습하는 학습부와, 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 학습부로부터 학습된 파라미터를 기반으로 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출하는 예측부와, 센서퓨전 타겟 정보의 수신 여부를 확인하고 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 예측부로부터 산출된 예측값으로 타겟을 추적하는 타겟 추적부를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

B60W 30/08 (2013.01)

B60W 40/072 (2013.01)

B60W 40/105 (2013.01)

B60W 40/114 (2013.01)

B60W 2520/10 (2013.01)

B60W 2520/12 (2013.01)

B60W 2520/14 (2013.01)

B60W 2554/00 (2020.02)

명세서

청구범위

청구항 1

센서퓨전 타겟 정보를 수신하여 학습하는 학습부;

현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 상기 학습부로부터 학습된 파라미터를 기반으로 상기 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출하는 예측부; 그리고,

상기 센서퓨전 타겟 정보의 수신 여부를 확인하고, 상기 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 상기 예측부로부터 산출된 예측값으로 타겟을 추적하는 타겟 추적부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 학습부는,

상기 센서퓨전 타겟 정보를 수신할 때, 상기 타겟에 대한 횡 속도 정보, 종 속도 정보, 횡 위치 정보, 종 위치 정보, 헤딩 각도 정보, 종가속도 정보, 자차의 요레이트(yawrate) 정보, 도로 곡률 정보 중 적어도 어느 하나를 수신하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 학습부는,

상기 센서퓨전 타겟 정보를 수신하면 상기 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습 항목별로 분류하고, 상기 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 학습부는,

상기 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습 항목별로 분류할 때, 횡 속도 정보를 학습하기 위한 제1 학습 항목, 종 속도 정보를 학습하기 위한 제2 학습 항목, 횡 위치 정보를 학습하기 위한 제3 학습 항목, 종 위치 정보를 학습하기 위한 제4 학습 항목, 헤딩 각도 정보를 학습하기 위한 제5 학습 항목, 종가속도 정보를 학습하기 위한 제6 학습 항목, 자차의 요레이트(yawrate) 정보를 학습하기 위한 제7 학습 항목, 도로 곡률 정보를 학습하기 위한 제8 학습 항목으로 분류하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 5

제3 항에 있어서, 상기 학습부는,

상기 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습할 때, 상기 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점마다 누적하여 연속적으로 학습하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서, 상기 학습부는,

상기 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점마다 누적하여 연속적으로 학습할 때, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-9$ 까지 측정된 10개 정보를 누적하여 학습하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서, 상기 예측부는,

상기 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 상기 수신한 현재 센서퓨전 타겟 정보를 예측 항목별로 분류하고, 상기 각 예측 항목에 상응하는 학습 정보를 상기 학습부로부터 수신하며, 상기 수신한 학습 정보를 토대로 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 에 대한 제1 예측값을 산출하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 예측부는,

상기 수신한 현재 센서퓨전 타겟 정보를 예측 항목별로 분류할 때, 횡 속도 정보를 예측하기 위한 제1 예측 항목, 종 속도 정보를 예측하기 위한 제2 예측 항목, 횡 위치 정보를 예측하기 위한 제3 예측 항목, 종 위치 정보를 예측하기 위한 제4 예측 항목, heading 각도 정보를 예측하기 위한 제5 예측 항목, 종가속도 정보를 예측하기 위한 제6 예측 항목, 자차의 요레이트(yawrate) 정보를 예측하기 위한 제7 예측 항목, 도로 곡률 정보를 예측하기 위한 제8 예측 항목으로 분류하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 9

제7 항에 있어서, 상기 예측부는,

상기 각 예측 항목에 상응하는 학습 정보를 상기 학습부로부터 수신할 때, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-9$ 까지 측정된 10개 정보를 누적하여 학습한 학습 정보를 수신하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 10

제7 항에 있어서, 상기 예측부는,

상기 제1 예측값을 산출할 때, 상기 분류된 예측 항목에 상응하는 제1 예측값을 산출하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 11

제7 항에 있어서, 상기 예측부는,

상기 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 에 대한 제1 예측값을 산출하면 상기 산출된 제1 예측값 및 상기 제1 예측값에 상응하는 학습 정보를 토대로 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서, 상기 제1 예측값에 상응하는 학습 정보는,

상기 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-8$ 까지 측정된 9개 정보를 포함하는 학습 정보인 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 13

제11 항에 있어서, 상기 예측부는,

상기 제2 예측값을 산출할 때, 상기 제1 예측값이 산출된 이후에 상기 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 상기 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 14

제11 항에 있어서, 상기 예측부는,

상기 제2 예측값을 산출할 때, 상기 제1 예측값이 산출된 이후에 상기 현재 센서퓨전 타겟 정보가 상기 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 및 $t+2$ 에 연속적으로 수신되지 않으면 상기 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 15

제1 항에 있어서, 상기 타겟 추적부는,

상기 센서퓨전 타겟 정보의 수신 여부를 확인할 때, 상기 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 상기 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 토대로 상기 타겟을 추적하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치.

청구항 16

센서퓨전 타겟 정보를 수신하는 단계;

상기 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습하는 단계;

상기 학습된 파라미터를 기반으로 상기 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출하는 단계;

상기 센서퓨전 타겟 정보의 수신 여부를 확인하는 단계; 그리고,

상기 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 상기 산출된 예측값으로 타겟을 추적하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서, 상기 센서퓨전 타겟 정보를 수신하는 단계는,

상기 타겟에 대한 횡 속도 정보, 종 속도 정보, 횡 위치 정보, 종 위치 정보, 헤딩 각도 정보, 종가속도 정보, 자차의 요레이트(yawrate) 정보, 도로 곡률 정보 중 적어도 어느 하나를 수신하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 18

제16 항에 있어서, 상기 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습하는 단계는,

상기 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습 항목별로 분류하는 단계; 그리고,

상기 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 19

제18 항에 있어서, 상기 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습 항목별로 분류하는 단계는,

횡 속도 정보를 학습하기 위한 제1 학습 항목, 종 속도 정보를 학습하기 위한 제2 학습 항목, 횡 위치 정보를 학습하기 위한 제3 학습 항목, 종 위치 정보를 학습하기 위한 제4 학습 항목, 헤딩 각도 정보를 학습하기 위한 제5 학습 항목, 종가속도 정보를 학습하기 위한 제6 학습 항목, 자차의 요레이트(yawrate) 정보를 학습하기 위한 제7 학습 항목, 도로 곡률 정보를 학습하기 위한 제8 학습 항목으로 분류하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 20

제18 항에 있어서, 상기 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습하는 단계는,

상기 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점마다 누적하여 연속적으로 학습하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 21

제18 항에 있어서, 상기 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습하는 단계는,

현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-9$ 까지 측정된 10개 정보를 누적하여 학습하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 22

제16 항에 있어서, 상기 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출하는 단계는,
 상기 현재 센서퓨전 타겟 정보를 수신하는 단계;
 상기 수신한 현재 센서퓨전 타겟 정보를 예측 항목별로 분류하는 단계;
 상기 각 예측 항목에 상응하는 학습 정보를 수신하는 단계; 그리고,
 상기 수신한 학습 정보를 토대로 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 에 대한 제1 예측값을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 23

제22 항에 있어서, 상기 수신한 현재 센서퓨전 타겟을 예측 항목별로 분류하는 단계는,
 횡 속도 정보를 예측하기 위한 제1 예측 항목, 종 속도 정보를 예측하기 위한 제2 예측 항목, 횡 위치 정보를 예측하기 위한 제3 예측 항목, 종 위치 정보를 예측하기 위한 제4 예측 항목, 헤딩 각도 정보를 예측하기 위한 제5 예측 항목, 종가속도 정보를 예측하기 위한 제6 예측 항목, 자차의 요레이트(yawrate) 정보를 예측하기 위한 제7 예측 항목, 도로 곡률 정보를 예측하기 위한 제8 예측 항목으로 분류하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 24

제22 항에 있어서, 상기 각 예측 항목에 상응하는 학습 정보를 수신하는 단계는,
 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-9$ 까지 측정된 10개 정보를 누적하여 학습한 학습 정보를 수신하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 25

제22 항에 있어서, 상기 제1 예측값을 산출하는 단계는,
 상기 분류된 예측 항목에 상응하는 제1 예측값을 산출하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 26

제22 항에 있어서, 상기 제1 예측값을 산출하는 단계는,
 상기 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 에 대한 제1 예측값이 산출되면 상기 산출된 제1 예측값 및 상기 제1 예측값에 상응하는 학습 정보를 토대로 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 27

제26 항에 있어서, 상기 제1 예측값에 상응하는 학습 정보는,
 상기 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-8$ 까지 측정된 9개 정보를 포함하는 학습 정보인 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 28

제26 항에 있어서, 상기 제2 예측값을 산출하는 단계는,
 상기 제1 예측값이 산출된 이후에 상기 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 상기 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 29

제26 항에 있어서, 상기 제2 예측값을 산출하는 단계는,
 상기 제1 예측값이 산출된 이후에 상기 현재 센서퓨전 타겟 정보가 상기 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 및 $t+2$ 에 연속적으로 수신되지 않으면 상기 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출하는 것을 특

징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 30

제16 항에 있어서, 상기 센서퓨전 타겟 정보의 수신 여부를 확인하는 단계는,

상기 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 상기 수신된 센서퓨전 타겟 정보를 토대로 상기 타겟을 추적하는 것을 특징으로 하는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 방법.

청구항 31

제16 항 내지 제30 항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 32

타겟의 거동을 센싱하는 센서 퓨전 장치; 그리고,

상기 센서 퓨전 장치에 통신 연결되어 상기 타겟의 거동을 예측하는 센서퓨전 타겟 예측 장치를 포함하고,

상기 센서퓨전 타겟 예측 장치는,

센서퓨전 타겟 정보를 수신하여 학습하는 학습부;

현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 상기 학습부로부터 학습된 파라미터를 기반으로 상기 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출하는 예측부; 그리고,

상기 센서퓨전 타겟 정보의 수신 여부를 확인하고, 상기 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 상기 예측부로부터 산출된 예측값으로 타겟을 추적하는 타겟 추적부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 현재 측정값이 존재하지 않는 상황에서 예측값을 추정하여 센서퓨전 타겟의 위치 오차를 최소화할 수 있는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치 및 그의 센서퓨전 타겟 예측 방법과 그를 포함하는 차량에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 차량에는 운전자 및 탑승자 보호와 운행 보조 및 승차감의 향상을 위한 다양한 시스템들이 탑재되고 있으며, 이러한 시스템들은 다양한 센서 및 정보통신기술을 활용하여 개량 발전되고 있다.

[0003] 그 중에서도 카메라를 통한 영상 센서를 이용하여 차선을 인식하고 자동 조향을 수행하는 기술이 실용화되고 있다.

[0004] 차량에 구비되는 영상 인식 처리장치는, 운행되는 도로 차선의 영상 정보와 후속 주행하는 차량에 관한 영상 정보 및 좌우 차선의 영상 정보를 검출한 후 표시수단을 통해 영상 정보를 디스플레이하여 운전자에게 편리한 차선의 인식과 운행되는 도로의 상황 및 주변 차량의 운행 정보를 제공할 수 있다.

[0005] 또한, 최근에는 영상 센서 및 레이더를 통해 수집된 영상 정보 및 레이더 정보를 융합하여 필요한 정보를 추출해서 사용할 수 있는 센서 퓨전 시스템이 개발되고 있다.

[0006] 이러한, 센서 퓨전 시스템은, 카메라를 이용하여 차선정보를 인식하고 차량의 자동 조향을 제어하는 자율주행시스템이나 차량의 스마트 크루즈 컨트롤 기능을 제공하기 위해 사용되고 있다.

[0007] 하지만, 센서 퓨전 시스템은, 센서퓨전 타겟 추적 시에, 센서 이상 동작 또는 다른 센서퓨전 타겟에 가려져서 기존에 추적 중인 센서퓨전 타겟이 미감지될 경우에 위험한 상황에 처할 수 있다.

[0008] 따라서, 센서 퓨전 시스템은, 센서 이상 동작 또는 다른 센서퓨전 타겟에 가려져서 기존에 추적 중인 센서퓨전 타겟이 미감지될 경우에도, 센서퓨전 타겟을 일정 시간 동안 유지시켜야 하는데, 이 때에는, 센서에서 측정되는 현재의 측정값이 없기 때문에 예측으로만 센서퓨전 타겟의 정보가 갱신될 수 있다.

- [0009] 센서 퓨전 시스템은, 필터를 이용한 센서퓨전 타겟을 예측할 수 있는데, 기본적으로 등속/등가속도 모델을 이용하여 센서퓨전 타겟의 다음 거동을 예측할 수 있다.
- [0010] 하지만, 센서 퓨전 시스템은, 센서에서 측정되는 측정값이 없을 시, 타겟 위치의 예측값에 오차가 발생할 수 있다.
- [0011] 특히, 도로가 회전 구간의 경우에, 도로가 회전 구간임을 알지 못하고 예측값을 산출하므로, 예측 위치에 도로의 회전 구간 정보가 반영되지 못하여 실제 도로에서 예측값의 위치 오차가 더 크게 발생할 수 있다.
- [0012] 따라서, 향후 타겟의 예측값에 대한 신뢰도를 향상시키고, 예측값의 오차를 최소화할 수 있는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 학습부로부터 학습된 파라미터를 기반으로 현재 센서퓨전 타겟에 대한 예측값을 산출함으로써, 예측값에 대한 신뢰도를 향상시키고 예측값에 대한 오차를 최소화할 수 있는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치 및 그의 센서 퓨전 타겟 예측 방법과 그를 포함하는 차량을 제공하는데 있다.
- [0014] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치는, 센서퓨전 타겟 정보를 수신하여 학습하는 학습부와, 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 학습부로부터 학습된 파라미터를 기반으로 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출하는 예측부와, 센서퓨전 타겟 정보의 수신 여부를 확인하고 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 예측부로부터 산출된 예측값으로 타겟을 추적하는 타겟 추적부를 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명 일 실시예에 따른 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치의 센서퓨전 타겟 예측 방법은, 센서퓨전 타겟 정보를 수신하는 단계와, 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습하는 단계와, 학습된 파라미터를 기반으로 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출하는 단계와, 센서퓨전 타겟의 수신 여부를 확인하는 단계와, 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 산출된 예측값으로 타겟을 추적하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치의 센서퓨전 타겟 예측 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는, 상기 센서퓨전 타겟 예측 방법에서 제공된 과정을 수행할 수 있다.
- [0018] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량은, 타겟의 거동을 센싱하는 센서 퓨전 장치와, 센서 퓨전 장치에 통신 연결되어 타겟의 거동을 예측하는 센서퓨전 타겟 예측 장치를 포함하고, 센서퓨전 타겟 예측 장치는, 센서퓨전 타겟 정보를 수신하여 학습하는 학습부와, 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 학습부로부터 학습된 파라미터를 기반으로 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출하는 예측부와, 센서퓨전 타겟 정보의 수신 여부를 확인하고, 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 예측부로부터 산출된 예측값으로 타겟을 추적하는 타겟 추적부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 관련된 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치 및 그의 센서 퓨전 타겟 예측 방법과 그를 포함하는 차량은, 학습부로부터 학습된 파라미터를 기반으로 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출함으로써, 예측값에 대한 신뢰도를 향상시키고 예측값에 대한 오차를 최소화할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0020] 즉, 기존의 예측값 선정 방법은, 타겟의 이전 속도/가속도만을 이용했지만, 본 발명은, RNN(Recurrent Neural Network)을 통하여 정해진 일정한 과거 스텝의 추이를 확인하여 다음 스텝의 값을 예측함으로써, 이전 스텝만을 사용하는 것과는 다르게 과거 스텝의 추이 확인에 따라 예측값의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0021] 이처럼, 본 발명은, RNN을 이용하여, 현재 측정값이 존재 하지 않을 때 예측값을 추정하고, 신뢰도를 판단하여 센서퓨전 타겟의 위치 오차를 실제 위치와 대비하여 최소로 줄일 수 있다.

[0022] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치를 설명하기 위한 블록 구성도이다.

도 2는 도 1의 센서퓨전 타겟 예측 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 도 2의 학습 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 4 및 도 5는 도 2의 예측 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서퓨전 타겟 예측 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0025] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0026] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.

[0027] 이하, 도 1 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 실시예들에 적용될 수 있는 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치 및 그의 센서퓨전 타겟 예측 방법과 그를 포함하는 차량에 대해 상세히 설명한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치를 설명하기 위한 블록 구성도이고,

[0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치는, 학습부(100), 예측부(200), 그리고 타겟 추적부(300)를 포함할 수 있다.

[0030] 학습부(100)는, 센서퓨전 타겟 정보를 수신하여 학습할 수 있다.

[0031] 그리고, 학습부(100)는, 센서퓨전 타겟 정보를 수신할 때, 타겟에 대한 횡 속도 정보, 종 속도 정보, 횡 위치 정보, 종 위치 정보, 헤딩 각도 정보, 종가속도 정보, 자차의 요레이트(yawrate) 정보, 도로 곡률 정보 중 적어도 어느 하나를 수신할 수 있다.

[0032] 여기서, 학습부(100)는, 도로 곡률 정보를 수신할 때, 자차의 전방 카메라로부터 수신할 수 있다.

[0033] 이어, 학습부(100)는, 센서퓨전 타겟 정보를 수신하면 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습 항목별로 분류하고, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습할 수 있다.

[0034] 여기서, 학습부(100)는, 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습 항목별로 분류할 때, 횡 속도 정보를 학습하기 위한 제1 학습 항목, 종 속도 정보를 학습하기 위한 제2 학습 항목, 횡 위치 정보를 학습하기 위한 제3 학습 항목, 종 위치 정보를 학습하기 위한 제4 학습 항목, 헤딩 각도 정보를 학습하기 위한 제5 학습 항목, 종가속도 정보를 학습하기 위한 제6 학습 항목, 자차의 요레이트(yawrate) 정보를 학습하기 위한 제7 학습 항목, 도로 곡률 정보를 학습하기 위한 제8 학습 항목으로 분류할 수 있다.

- [0035] 또한, 학습부(100)는, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습할 때, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점마다 누적하여 연속적으로 학습할 수 있다.
- [0036] 여기서, 학습부(100)는, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점마다 누적하여 연속적으로 학습할 때, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-n$ (n 은 자연수)까지 측정된 다수의 정보를 누적하여 학습할 수 있다.
- [0037] 일 예로, 학습부(100)는, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점마다 누적하여 연속적으로 학습할 때, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-9$ 까지 측정된 10개 정보를 누적하여 학습할 수 있다.
- [0038] 그리고, 학습부(100)는, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습할 때, RNN(Recurrent Neural Network) 학습 방법을 토대로 학습을 수행할 수 있다.
- [0039] 다음, 예측부(200)는, 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 학습부(100)로부터 학습된 파라미터를 기반으로 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출할 수 있다.
- [0040] 예측부(200)는, 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 수신한 현재 센서퓨전 타겟 정보를 예측 항목별로 분류하고, 각 예측 항목에 상응하는 학습 정보를 학습부로부터 수신하며, 수신한 학습 정보를 토대로 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 에 대한 제1 예측값을 산출할 수 있다.
- [0041] 여기서, 예측부(200)는, 수신한 현재 센서퓨전 타겟 정보를 예측 항목별로 분류할 때, 횡 속도 정보를 예측하기 위한 제1 예측 항목, 종 속도 정보를 예측하기 위한 제2 예측 항목, 횡 위치 정보를 예측하기 위한 제3 예측 항목, 종 위치 정보를 예측하기 위한 제4 예측 항목, heading 각도 정보를 예측하기 위한 제5 예측 항목, 종가속도 정보를 예측하기 위한 제6 예측 항목, 자차의 요레이트(yawrate) 정보를 예측하기 위한 제7 예측 항목, 도로 곡률 정보를 예측하기 위한 제8 예측 항목으로 분류할 수 있다.
- [0042] 이어, 예측부(200)는, 각 예측 항목에 상응하는 학습 정보를 학습부(100)로부터 수신할 때, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-n$ (n 은 자연수)까지 측정된 다수의 정보들을 누적하여 학습한 학습 정보를 수신할 수 있다.
- [0043] 일 예로, 예측부(200)는, 각 예측 항목에 상응하는 학습 정보를 학습부(100)로부터 수신할 때, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-9$ 까지 측정된 10개 정보를 누적하여 학습한 학습 정보를 수신할 수 있다.
- [0044] 그리고, 예측부(200)는, 제1 예측값을 산출할 때, 분류된 예측 항목에 상응하는 제1 예측값을 산출할 수 있다.
- [0045] 다음, 예측부(200)는, 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 에 대한 제1 예측값을 산출하면 산출된 제1 예측값 및 제1 예측값에 상응하는 학습 정보를 토대로 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출할 수 있다.
- [0046] 여기서, 제1 예측값에 상응하는 학습 정보는, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-n$ (n 은 자연수)까지 측정된 정보를 포함하는 학습 정보일 수 있다.
- [0047] 일 예로, 제1 예측값에 상응하는 학습 정보는, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-8$ 까지 측정된 9개 정보를 포함하는 학습 정보일 수 있다.
- [0048] 그리고, 예측부(200)는, 제2 예측값을 산출할 때, 제1 예측값이 산출된 이후에 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출할 수 있다.
- [0049] 여기서, 예측부(200)는, 제2 예측값을 산출할 때, 제1 예측값이 산출된 이후에 현재 센서퓨전 타겟 정보가 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 및 $t+2$ 에 연속적으로 수신되지 않으면 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출할 수 있다.
- [0050] 다음, 타겟 추적부(300)는, 센서퓨전 타겟 정보의 수신 여부를 확인하고, 상기 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 예측부(200)로부터 산출된 예측값으로 타겟을 추적할 수 있다.
- [0051] 여기서, 타겟 추적부(300)는, 센서퓨전 타겟 정보의 수신 여부를 확인할 때, 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 토대로 타겟을 추적할 수 있다.
- [0052] 이와 같이, 본 발명은, 학습부로부터 학습된 파라미터를 기반으로 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출함으로써, 예측값에 대한 신뢰도를 향상시키고 예측값에 대한 오차를 최소화할 수 있다.

- [0053] 즉, 기존의 예측값 선정 방법은, 타겟의 이전 속도/가속도만을 이용했지만, 본 발명은, RNN(Recurrent Neural Network)을 통하여 정해진 일정한 과거 스텝의 추이를 확인하여 다음 스텝의 값을 예측함으로써, 이전 스텝만을 사용하는 것과는 다르게 과거 스텝의 추이 확인에 따라 예측값의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0054] 이처럼, 본 발명은, RNN을 이용하여, 현재 측정값이 존재 하지 않을 때 예측값을 추정하고, 신뢰도를 판단하여 센서퓨전 타겟의 위치 오차를 실제 위치와 대비하여 최소로 줄일 수 있다.
- [0055] 도 2는 도 1의 센서퓨전 타겟 예측 과정을 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 도 2의 학습 과정을 설명하기 위한 도면이며, 도 4 및 도 5는 도 2의 예측 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0056] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 학습부(100)는, 센서퓨전 타겟 정보를 수신하여 학습할 수 있다.
- [0057] 즉, 학습부(100)는, 과거 10스텝의 센서퓨전 타겟의 횡/종 위치, 횡/종속도, 자차 요레이트(YawRate), 종가속도, 헤딩각도, 도로 곡률 정보를 RNN(Recurrent Neural Network)으로 학습할 수 있다(110).
- [0058] 그리고, 학습부(100)는, 타겟에 대한 횡 속도 정보, 종 속도 정보, 횡 위치 정보, 종 위치 정보, 헤딩 각도 정보, 종가속도 정보, 자차의 요레이트(yawrate) 정보, 도로 곡률 정보 중 적어도 어느 하나를 포함하는 센서퓨전 타겟 정보를 수신할 수 있다.
- [0059] 이때, 학습부(100)는, 자차의 전방 카메라로부터 도로 곡률 정보를 수신할 수 있다.
- [0060] 그리고, 학습부(100)는, 센서퓨전 타겟 정보를 수신하면 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습 항목별로 분류하고, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습할 수 있다(110).
- [0061] 여기서, 학습부(100)는, 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습 항목별로 분류할 때, 횡 속도 정보를 학습하기 위한 제1 학습 항목, 종 속도 정보를 학습하기 위한 제2 학습 항목, 횡 위치 정보를 학습하기 위한 제3 학습 항목, 종 위치 정보를 학습하기 위한 제4 학습 항목, 헤딩 각도 정보를 학습하기 위한 제5 학습 항목, 종가속도 정보를 학습하기 위한 제6 학습 항목, 자차의 요레이트(yawrate) 정보를 학습하기 위한 제7 학습 항목, 도로 곡률 정보를 학습하기 위한 제8 학습 항목으로 분류할 수 있다.
- [0062] 또한, 학습부(100)는, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습할 때, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점마다 누적하여 연속적으로 학습할 수 있다.
- [0063] 여기서, 학습부(100)는, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점마다 누적하여 연속적으로 학습할 때, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-n$ (n 은 자연수)까지 측정된 다수의 정보를 누적하여 학습할 수 있다.
- [0064] 일 예로, 학습부(100)는, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점마다 누적하여 연속적으로 학습할 때, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-9$ 까지 측정된 10개 정보를 누적하여 학습할 수 있다.
- [0065] 그리고, 학습부(100)는, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습할 때, RNN(Recurrent Neural Network) 학습 방법을 토대로 학습을 수행할 수 있다.
- [0066] 이처럼, 학습부(100)는, 센서퓨전 타겟의 횡/종 위치, 횡/종 속도, 종가속도, 헤딩각도, 자차의 요레이트(Yawrate), 전방 카메라 센서의 곡률(Curvature) 정보를 RNN으로 학습할 수 있으며, 학습 진행 시, RNN의 내부 파라미터 중에서, 센서퓨전 타겟의 과거 10스텝의 데이터를 기준으로 학습하는 파라미터를 세팅할 수 있다.
- [0067] 도 2, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 예측부(200)는, 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 학습부(100)로부터 학습된 파라미터를 기반으로 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출할 수 있다.
- [0068] 즉, 예측부(200)는, 학습 부분에서 학습된 파라미터를 기반으로, 현재 센서퓨전 타겟의 횡/종 속도, 종가속도, 헤딩각도, 자차의 요레이트(Yawrate), 전방 카메라 센서의 곡률(Curvature) 입력으로 예측값을 출력할 수 있다.
- [0069] 예측부(200)는, 현재 자차의 요레이트, 타겟의 횡/종 위치, 횡/종속도, 종가속도, 헤딩각도, 도로의 곡률 정보를 포함하는 현재 센서퓨전 타겟 정보를 수신할 수 있다(210).
- [0070] 다음, 예측부(200)는, 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 수신한 현재 센서퓨전 타겟 정보를 예측 항목별로 분류하고, 각 예측 항목에 상응하는 학습 정보를 학습부로부터 수신하며, 수신한 학습 정보를 토대로 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 에 대한 제1 예측값을 산출할 수 있다(220, 230).
- [0071] 즉, 예측부(200)는, 과거 10 스텝의 측정값들을 예측기에 입력하여 다음 스텝의 예측값을 출력으로 얻을 수 있

다.

- [0072] 여기서, 예측부(200)는, 수신한 현재 센서퓨전 타겟 정보를 예측 항목별로 분류할 때, 횡 속도 정보를 예측하기 위한 제1 예측 항목, 종 속도 정보를 예측하기 위한 제2 예측 항목, 횡 위치 정보를 예측하기 위한 제3 예측 항목, 종 위치 정보를 예측하기 위한 제4 예측 항목, 헤딩 각도 정보를 예측하기 위한 제5 예측 항목, 종가속도 정보를 예측하기 위한 제6 예측 항목, 자차의 요레이트(yawrate) 정보를 예측하기 위한 제7 예측 항목, 도로 곡률 정보를 예측하기 위한 제8 예측 항목으로 분류할 수 있다.
- [0073] 이어, 예측부(200)는, 각 예측 항목에 상응하는 학습 정보를 학습부(100)로부터 수신할 때, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-n$ (n 은 자연수)까지 측정된 다수의 정보들을 누적하여 학습한 학습 정보를 수신할 수 있다.
- [0074] 일 예로, 예측부(200)는, 각 예측 항목에 상응하는 학습 정보를 학습부(100)로부터 수신할 때, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-9$ 까지 측정된 10개 정보를 누적하여 학습한 학습 정보를 수신할 수 있다.
- [0075] 그리고, 예측부(200)는, 제1 예측값을 산출할 때, 분류된 예측 항목에 상응하는 제1 예측값을 산출할 수 있다.
- [0076] 다음, 예측부(200)는, 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 에 대한 제1 예측값을 산출하면 산출된 제1 예측값 및 제1 예측값에 상응하는 학습 정보를 토대로 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출할 수 있다.
- [0077] 즉, 예측부(200)는, 2 스텝(step) 이상의 센서에서 측정값이 없는 경우, 이전 타임에서 예측된 예측값과 그 이전의 9 스텝(step)의 데이터를 입력으로 다음 타임의 예측을 진행할 수 있다.
- [0078] 여기서, 제1 예측값에 상응하는 학습 정보는, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-n$ (n 은 자연수)까지 측정된 정보를 포함하는 학습 정보일 수 있다.
- [0079] 일 예로, 제1 예측값에 상응하는 학습 정보는, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-8$ 까지 측정된 9개 정보를 포함하는 학습 정보일 수 있다.
- [0080] 그리고, 예측부(200)는, 제2 예측값을 산출할 때, 제1 예측값이 산출된 이후에 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출할 수 있다.
- [0081] 여기서, 예측부(200)는, 제2 예측값을 산출할 때, 제1 예측값이 산출된 이후에 현재 센서퓨전 타겟 정보가 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 및 $t+2$ 에 연속적으로 수신되지 않으면 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출할 수 있다.
- [0082] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서퓨전 타겟 예측 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0083] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명은, 센서퓨전 타겟 정보를 수신할 수 있다(S10).
- [0084] 여기서, 본 발명은, 타겟에 대한 횡 속도 정보, 종 속도 정보, 횡 위치 정보, 종 위치 정보, 헤딩 각도 정보, 종가속도 정보, 자차의 요레이트(yawrate) 정보, 도로 곡률 정보 중 적어도 어느 하나를 포함하는 센서퓨전 타겟을 수신할 수 있다.
- [0085] 그리고, 본 발명은, 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습할 수 있다(S20).
- [0086] 본 발명에서, 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습하는 단계는, 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습 항목별로 분류하는 단계와, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0087] 여기서, 수신한 센서퓨전 타겟 정보를 학습 항목별로 분류하는 단계는, 횡 속도 정보를 학습하기 위한 제1 학습 항목, 종 속도 정보를 학습하기 위한 제2 학습 항목, 횡 위치 정보를 학습하기 위한 제3 학습 항목, 종 위치 정보를 학습하기 위한 제4 학습 항목, 헤딩 각도 정보를 학습하기 위한 제5 학습 항목, 종가속도 정보를 학습하기 위한 제6 학습 항목, 자차의 요레이트(yawrate) 정보를 학습하기 위한 제7 학습 항목, 도로 곡률 정보를 학습하기 위한 제8 학습 항목으로 분류할 수 있다.
- [0088] 그리고, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습하는 단계는, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점마다 누적하여 연속적으로 학습할 수 있다.
- [0089] 즉, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습하는 단계는, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-n$ (n 은 자연수)까지 측정된 다수의 정보를 누적하여 학습할 수 있다.

- [0090] 일 예로, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습하는 단계는, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-9$ 까지 측정된 10개 정보를 누적하여 학습할 수 있다.
- [0091] 일 예로, 각 학습 항목에 상응하는 정보를 측정 시점에 따라 연속적으로 학습하는 단계는, RNN(Recurrent Neural Network) 학습 방법을 토대로 학습을 수행할 수 있다.
- [0092] 이어, 본 발명은, 학습된 파라미터를 기반으로 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출할 수 있다(S30).
- [0093] 본 발명에서, 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출하는 단계는, 현재 센서퓨전 타겟 정보를 수신하는 단계와, 수신한 현재 센서퓨전 타겟 정보를 예측 항목별로 분류하는 단계와, 각 예측 항목에 상응하는 학습 정보를 수신하는 단계와, 수신한 학습 정보를 토대로 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 에 대한 제1 예측값을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0094] 여기서, 수신한 현재 센서퓨전 타겟을 예측 항목별로 분류하는 단계는, 횡 속도 정보를 예측하기 위한 제1 예측 항목, 종 속도 정보를 예측하기 위한 제2 예측 항목, 횡 위치 정보를 예측하기 위한 제3 예측 항목, 종 위치 정보를 예측하기 위한 제4 예측 항목, 헤딩 각도 정보를 예측하기 위한 제5 예측 항목, 종가속도 정보를 예측하기 위한 제6 예측 항목, 자차의 요레이트(yawrate) 정보를 예측하기 위한 제7 예측 항목, 도로 곡률 정보를 예측하기 위한 제8 예측 항목으로 분류할 수 있다.
- [0095] 그리고, 각 예측 항목에 상응하는 학습 정보를 수신하는 단계는, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-n$ (n 은 자연수)까지 측정된 다수의 정보들을 누적하여 학습한 학습 정보를 수신할 수 있다.
- [0096] 일 예로, 각 예측 항목에 상응하는 학습 정보를 수신하는 단계는, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-9$ 까지 측정된 10개 정보를 누적하여 학습한 학습 정보를 수신할 수 있다.
- [0097] 이어, 제1 예측값을 산출하는 단계는, 분류된 예측 항목에 상응하는 제1 예측값을 산출할 수 있다.
- [0098] 또한, 제1 예측값을 산출하는 단계는, 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 에 대한 제1 예측값이 산출되면 산출된 제1 예측값 및 제1 예측값에 상응하는 학습 정보를 토대로 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0099] 여기서, 제1 예측값에 상응하는 학습 정보는, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-n$ (n 은 자연수)까지 측정된 정보를 포함하는 학습 정보일 수 있다.
- [0100] 일 예로, 제1 예측값에 상응하는 학습 정보는, 현재 측정 시점 t 로부터 과거 측정 시점 $t-1 \sim t-8$ 까지 측정된 9개 정보를 포함하는 학습 정보일 수 있다.
- [0101] 그리고, 제2 예측값을 산출하는 단계는, 제1 예측값이 산출된 이후에 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출할 수 있다.
- [0102] 일 예로, 제2 예측값을 산출하는 단계는, 제1 예측값이 산출된 이후에 현재 센서퓨전 타겟 정보가 현재 측정 시점 t 이후의 다음 측정 시점 $t+1$ 및 $t+2$ 에 연속적으로 수신되지 않으면 다음 측정 시점 $t+2$ 에 대한 제2 예측값을 산출할 수 있다.
- [0103] 다음, 본 발명은, 센서퓨전 타겟 정보의 수신 여부를 확인할 수 있다(S40).
- [0104] 그리고, 본 발명은, 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 산출된 예측값으로 타겟을 추적할 수 있다(S50).
- [0105] 또한, 본 발명은, 센서퓨전 타겟 정보의 수신 여부를 확인하는 단계에서, 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 수신된 센서퓨전 타겟 정보를 토대로 타겟을 추적할 수 있다(S60).
- [0106] 또한, 본 발명은, 차량용 센서퓨전 타겟 예측 장치의 센서퓨전 타겟 예측 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체로서, 본 발명의 실시예에 따른 센서퓨전 타겟 예측 방법에서 제공된 과정을 수행할 수 있다.
- [0107] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량은, 타겟의 거동을 센싱하는 센서 퓨전 장치와, 센서 퓨전 장치에 통신 연결되어 타겟의 거동을 예측하는 센서퓨전 타겟 예측 장치를 포함하고, 센서퓨전 타겟 예측 장치는, 센서퓨전 타겟 정보를 수신하여 학습하는 학습부와, 현재 센서퓨전 타겟 정보가 수신되면 학습부로부터 학습된 파라미터를 기반으로 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출하는 예측부와, 센서퓨전 타겟 정보의 수신 여부를 확인하고, 센서퓨전 타겟 정보가 수신되지 않으면 예측부로부터 산출된 예측값으로 타겟을 추적하는 타겟 추적

부를 포함할 수 있다.

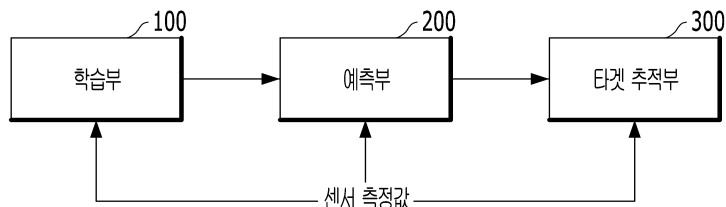
- [0108] 이와 같이, 본 발명은, 학습부로부터 학습된 파라미터를 기반으로 현재 센서퓨전 타겟 정보에 대한 예측값을 산출함으로써, 예측값에 대한 신뢰도를 향상시키고 예측값에 대한 오차를 최소화할 수 있다.
- [0109] 즉, 기존의 예측값 선정 방법은, 타겟의 이전 속도/가속도만을 이용했지만, 본 발명은, RNN(Recurrent Neural Network)을 통하여 정해진 일정한 과거 스텝의 추이를 확인하여 다음 스텝의 값을 예측함으로써, 이전 스텝만을 사용하는 것과는 다르게 과거 스텝의 추이 확인에 따라 예측값의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0110] 이처럼, 본 발명은, RNN을 이용하여, 현재 측정값이 존재 하지 않을 때 예측값을 추정하고, 신뢰도를 판단하여 센서퓨전 타겟의 위치 오차를 실제 위치와 대비하여 최소로 줄일 수 있다.
- [0111] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다.
- [0112] 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

부호의 설명

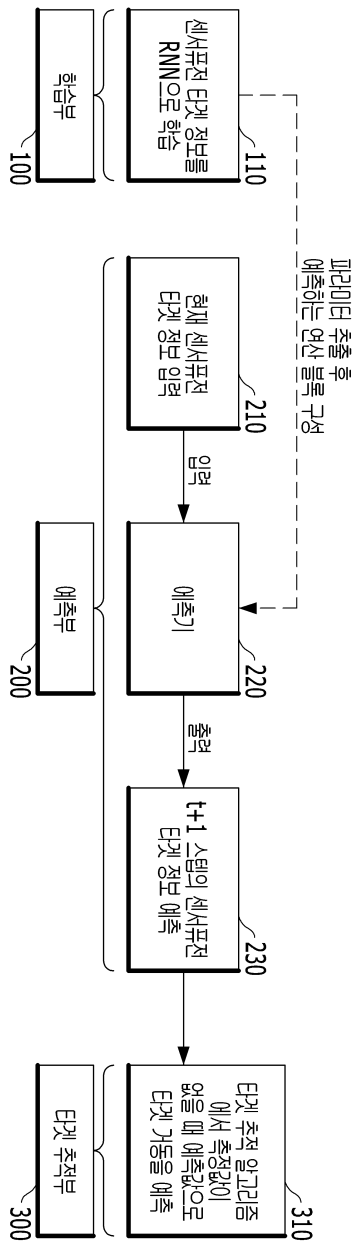
- [0113] 100: 학습부
200: 예측부
300: 타겟 추적부

도면

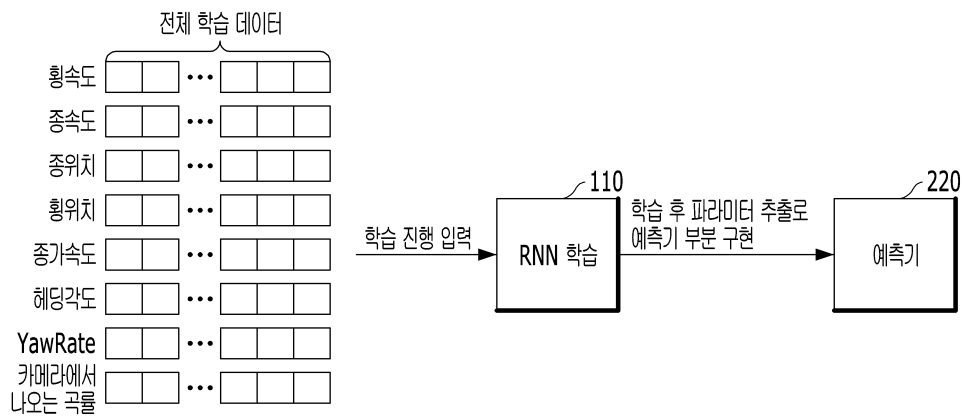
도면1



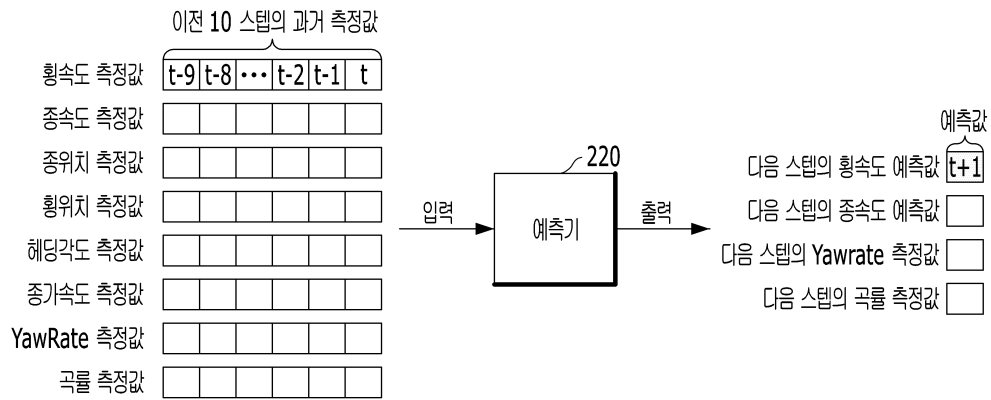
도면2



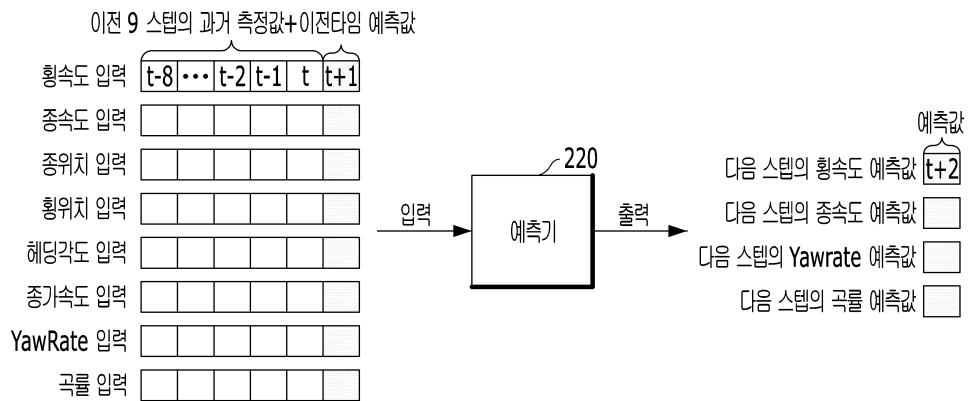
도면3



도면4



도면5



도면6

