



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0107993
(43) 공개일자 2024년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06N 3/08 (2023.01) G06N 20/00 (2019.01)
G06N 3/0499 (2023.01)
(52) CPC특허분류
G06N 3/082 (2023.01)
G06N 20/00 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2022-0191152
(22) 출원일자 2022년12월30일
심사청구일자 2022년12월30일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
칸 주나이드
대전광역시 유성구 대학로 99, 충남대학
김경섭
서울특별시 송파구 송파대로 345, 헬리오시티
414-402
(74) 대리인
이은철, 김재문

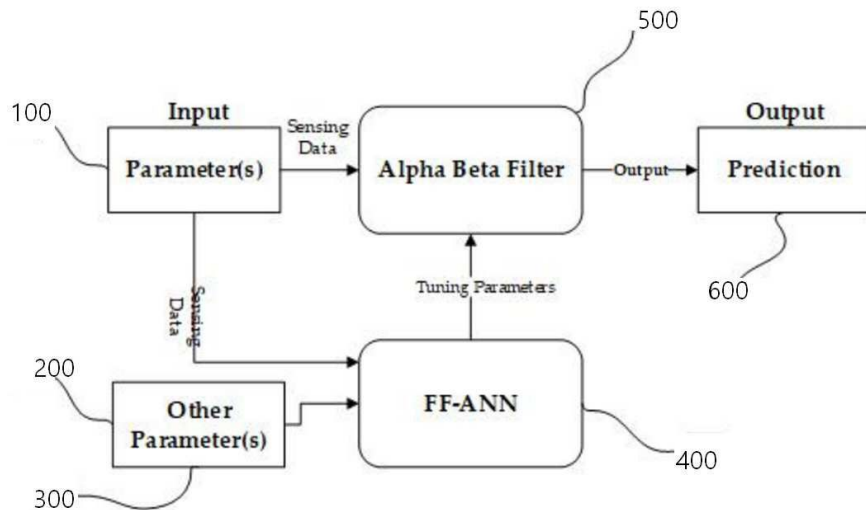
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템에 관한 것으로서, 레이더 시스템의 일부 데이터, 비행기 추적 데이터 또는 선박 추적 데이터의 도움으로 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템에 관한 것이다. 본 발명은, 훈련과 테스트 샘플의 다른 조합을 취한 다음 입력 데이터 샘플로 출력 결과를 검증하여 과거 데이터에 대해 훈련하는 피드포워드 인공신경망(FF-ANN) 및 입력되는 매개 변수를 알파 베타 필터로 조정하고 센서 관측치의 추정 오류를 해결하는 알파베타 필터를 포함하여 예측 정확도가 크게 향상되었으며 RMSE 및 MAE 측면에서 오류가 감소하는 효과가 있다. 이에 제안된 방법을 적용하면 오류율이 크게 감소할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06N 3/0499 (2023.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711174038
과제번호	00155857
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	인공지능융합혁신인재양성
연구과제명	인공지능융합혁신인재양성(충남대학교)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	충남대학교산학협력단
연구기간	2022.07.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

훈련과 테스트 샘플의 다른 조합을 취한 다음 입력 데이터 샘플로 출력 결과를 검증하여 과거 데이터에 대해 훈련하는 피드포워드 인공신경망(FF-ANN) 및

입력되는 매개 변수를 알파 베타 필터로 조정하고 센서 판독치의 추정 오류를 해결하는 알파베타 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 피드포워드 인공신경망은 훈련과 테스트 샘플의 다른 조합을 취한 다음 입력 데이터 샘플로 입력받고, 온도값과 습도값의 입력 매개 변수를 입력받는 것을 특징으로 하는 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 피드포워드 인공신경망은 매개 변수를 알파 베타 필터로 조정하고 센서 판독치의 추정 오류를 해결하며 알파와 베타 값을 업데이트하는 것을 특징으로 하는 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 알파베타 필터는 알파 및 베타 필터값을 기반으로 하여 피드포워드 인공신경망으로부터 업데이트되는 값과 초기 속도 상태 값을 입력으로 사용하는 것을 특징으로 하는 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템.

청구항 5

목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템을 이용한 방법에 있어서,

상기 시스템이 훈련과 테스트 샘플의 다른 조합을 취한 다음 입력 데이터 샘플로 출력 결과를 검증하여 과거 데이터에 대해 훈련하는 단계 및

상기 시스템이 입력되는 매개 변수를 알파 베타 필터로 조정하고 센서 판독치의 추정 오류를 해결하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 레이더 시스템의 일부 데이터, 비행기 추적 데이터 또는 선박 추적 데이터의 도움으로 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인공 신경망(artificial neural network)은 동물 신경계의 뉴런 구조를 수학적 표현에 기초하여 획득한 통계학적 학습 알고리즘으로서, 구체적인 태스크 절차 및 규칙 없이, 학습을 통하여 문제 해결 능력을 가지는 모델 전

반을 가리킬 수 있다.

[0003] 인공 신경망은 인공 지능 분야의 핵심이 되는 알고리즘으로서, 음성 인식, 언어 인식, 필기 인식, 영상 인식, 컨텍스트 추론 등 다양한 분야에서 활용될 수 있다.

[0004] 최근에는, 컨벌루션 신경망(CNN; convolutional neural network) 기반의 딥러닝 알고리즘이 컴퓨터 비전과 음성 인식 등의 분야에서 탁월한 성능을 보이고 있다. 컨벌루션 신경망은 전-역방향 인공 신경망의 일종으로, 추상화된 정보를 추출하는 다양한 영상 처리에서 활발하게 연구되고 있다. 예로, 전자 장치는 컨벌루션 신경망에 기초하여 입력 영상을 작은 구역으로 나누어 특징을 인식하고 신경망 단계가 진행되면서 나누어진 영상을 결합해 전체를 인식할 수 있다.

[0005] 그러나, 알파 베타 필터에 딥러닝이나 신경망을 추가하여 실제 문제에 대한 성능을 개선하고 싶은데 기존 알고리즘은 성능이 부족한 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 공개특허 2020-0111948(2020.10.05.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 문제를 해결하기 위해 레이더 시스템의 일부 데이터, 비행기 추적 데이터 또는 선박 추적 데이터의 도움으로 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템을 제공함에 목적이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 훈련과 테스트 샘플의 다른 조합을 취한 다음 입력 데이터 샘플로 출력 결과를 검증하여 과거 데이터에 대해 훈련하는 피드포워드 인공신경망(FF-ANN) 및 입력되는 매개 변수를 알파 베타 필터로 조정하고 센서 관독치의 추정 오류를 해결하는 알파베타 필터를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따르면, 피드 포워드 신경망을 추가하면서 예측 정확도가 크게 향상되었으며 RMSE 및 MAE 측면에서 오류가 감소하는 효과가 있다. 이에 제안된 방법을 적용하면 오류율이 크게 감소할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템을 나타낸 구성도이다.

도 2는 마지막 섹션에서 전체 프로세스를 간략하게 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템을 이용한 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부된 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 다만, 본 발명이 예시적 실시 예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일 참조부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부재를 나타낸다.

[0012] 본 발명의 목적 및 효과는 하기의 설명에 의해서 자연스럽게 이해되거나 보다 분명해질 수 있으며, 하기의 기재만으로 본 발명의 목적 및 효과가 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한

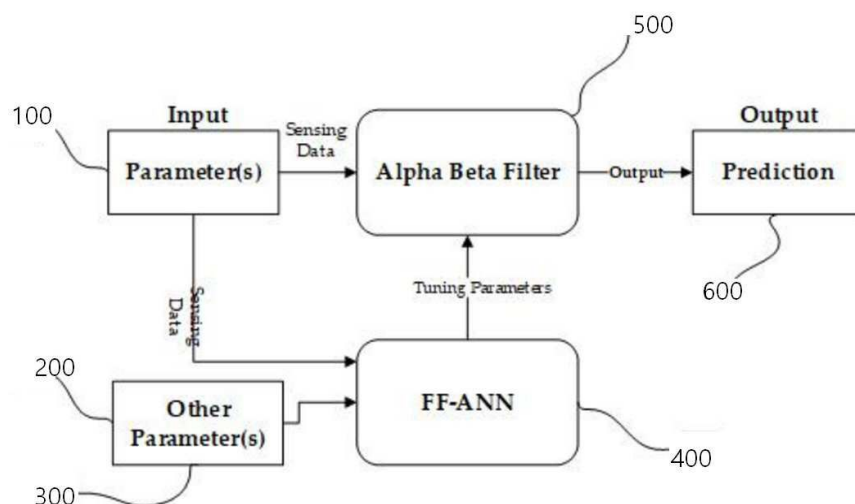
설명을 생략하기로 한다.

- [0013] 본 실시예에 따른 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템은 레이더 시스템의 일부 데이터, 비행기 추적 데이터 또는 선박 추적 데이터의 도움으로 상술한 문제를 해결할 것이다. 레이더는 항상 정확한 정확도를 필요로 하며 적은 양의 오류도 허용할 수 없기 때문이다. 비행기와 선박 추적의 중요성과 마찬가지로, 작은 종류의 문제가 발생한다면 많은 중요한 상품들뿐만 아니라 인간들의 큰 손실이 발생할 것이다. 우리의 목표는 모든 물체의 추적을 정확하게 계산하고 예측하는 것이다.
- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템을 나타낸 구성도이다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템은 훈련과 테스트 샘플의 다른 조합을 취한 다음 입력 데이터 샘플로 출력 결과를 검증하여 과거 데이터에 대해 훈련하는 피드포워드 인공신경망(FF-ANN)을 적용하여 매개 변수를 알파 베타 필터로 조정하고 센서 관독치의 추정 오류를 해결하는데 있다.
- [0016] 이러한 기능을 수행하기 위해서, 도 1에 도시된 바와 같이, 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템은 파라미터 입력부(100), 제2,3 파라미터 입력부(200,300), 피드포워드 인공신경망(400), 알파베타 필터(500), 출력부(600)를 포함한다.
- [0017] 파라미터 입력부(100)는 훈련과 테스트 샘플의 다른 조합을 취한 다음 입력 데이터 샘플로 입력받는다.
- [0018] 제2,3 파라미터 입력부(200,300)는 온도값과 습도값이라는 두가지 입력 매개 변수를 입력받는다.
- [0019] 피드포워드 인공신경망(FF-ANN)(400)은 훈련과 테스트 샘플의 다른 조합을 취한 다음 입력 데이터 샘플로 출력 결과를 검증하여 과거 데이터(100)에 대해 훈련된다.
- [0020] FF-ANN 출력은 또한 예측 유닛에 입력 값으로 제공되는 알파 베타 필터 값이다.
- [0021] FF-ANN은 매개 변수를 알파 베타 필터로 조정하고 센서 관독치의 추정 오류를 해결하며 알파와 베타 값을 지능적으로 업데이트하는 방식으로 작동한다.
- [0022] 알고리즘의 성능은 교육 유닛에서 출력 결과를 관찰하여 지속적으로 검사한다.
- [0023] 알파베타 필터(500)는 예측 알고리즘 유닛으로서, 알파 및 베타 필터 값을 기반으로 하며, 이러한 값을 입력으로 하여 원하는 온도를 예측한다.
- [0024] 알파 값은 전류 온도 값을 의미하고, 베타 값은 FF-ANN을 의미하며, 예측 알고리즘 유닛에 습도 값을 제공한다.
- [0025] 알파 베타 필터는 모든 과거 입력 값을 필요로 하지 않으며, 이전 출력 값만을 더 지능적으로 학습한다.
- [0026] 도 2는 마지막 섹션에서 전체 프로세스를 간략하게 나타낸 것이다.
- [0027] 시스템은 이전 상태 값으로부터 실제 상태 정보를 결정하므로 이를 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 본 실시예에서, 알파 베타 필터에서 데이터를 읽는 잡음 온도 센서의 온도 값을 갖는 데이터 세트를 테스트하였다.
- [0029] 소음은 항상 온도 센서 수치와 온도가 습도 수준에 크게 의존하며, 상황에 따라 항상 습도 증가 또는 감소에 의해 과장되는 다른 조건에 의존한다.
- [0030] 알고리즘은 온도 센서를 읽고 들어오는 데이터에서 노이즈를 제거하고 시간 T에 대한 온도를 획득하고 실제 온도를 추정한다.
- [0031] 정확도는 주로 알고리즘에서 알파(온도) 및 베타(습도 수준) 매개 변수를 조정하여 계산한다. 이때, 튜닝된 파라미터는 반복될 때마다 지속적으로 업데이트된다.
- [0032] 학습 모듈에서 FF-ANN을 사용한다. 온도 센서 데이터와 습도 센서 데이터는 FF-ANN에 대한 두 가지 입력이다. 알고리즘의 결과값은 알파 및 베타 값이며 예측 모듈에 입력으로 제공된다. 예측 모듈에서는 알파 베타 필터를 사용한다.
- [0033] 알파 베타 필터에 대한 입력은 온도 센서 값이다. 알파 베타 필터는 세부 구성으로 센서 관독 모듈, 계산 델타 온도 모듈, 속도 모듈, 실제 온도 모듈을 포함한다. 이에 대하여 아래에서 설명하기로 한다.

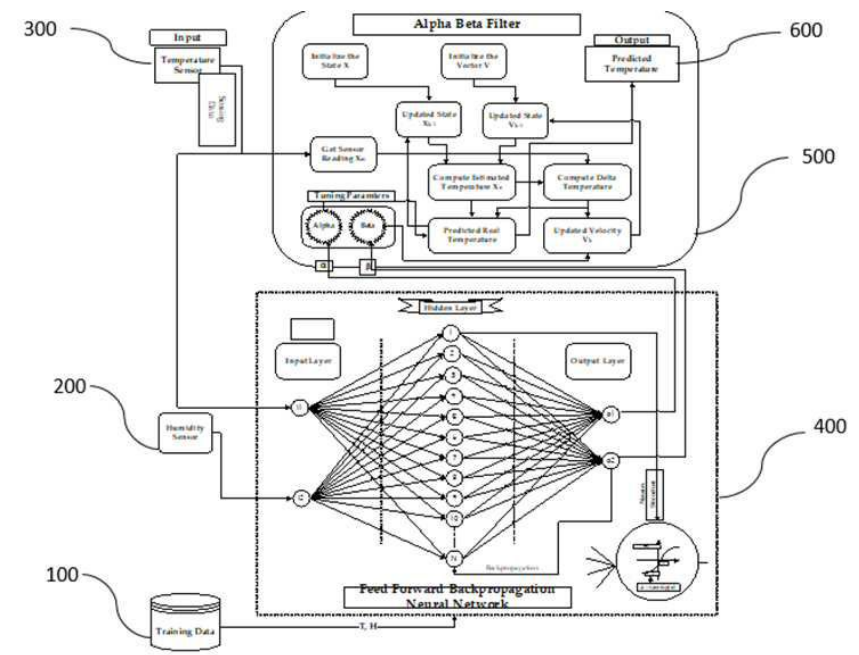
- [0034] 센서 관독 모듈은 센서 온도 관독 데이터를 가져와 계산 델타 온도 모듈에 입력을 제공한다.
- [0035] 계산 델타 온도 모듈 출력은 예측된 실제 온도 모듈에 대한 입력 및 업데이트된 속도이다.
- [0036] 예측된 실제 온도 및 초기 상태 모듈 값은 이전 업데이트된 상태 모듈에 입력된다.
- [0037] 마지막으로 업데이트된 속도 모듈은 업데이트된 값 모듈 및 초기 속도 상태 값을 입력으로 사용한다.
- [0038] 마지막으로, 예측된 실제 온도 모듈은 계산된 델타 온도, 추정 온도 및 알파 값을 입력으로 하여 실제 온도 값 (600)을 생성한다.
- [0039] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템을 이용한 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0040] 도 3에 도시된 바와 같이, 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템을 이용한 방법에 있어서, (a)시스템이 훈련과 테스트 샘플의 다른 조합을 취한 다음 입력 데이터 샘플로 출력 결과를 검증하여 과거 데이터에 대해 훈련하는 단계 및 (b)시스템이 입력되는 매개 변수를 알파 베타 필터로 조정하고 센서 관독치의 추정 오류를 해결하는 단계를 포함한다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템 및 방법은 신호 처리 및 컴퓨터 비전에도 적용할 수 있고, 항공우주 시스템, 항법 시스템, 레이더 시스템 및 신호 처리에 사용할 수 있다. 이 제안된 작업의 주요 이점은 레이더 추적을 보다 정확하게 할 수 있는 알고리즘을 개발하였다는 것, 항법 시스템 및 레이더 추적 시스템의 고도화이다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 목표 추적을 위한 딥 러닝/머신 러닝으로 알파 베타 필터 알고리즘 성능 향상 시스템 및 방법의 특징은 모든 물체의 추적을 정확하게 계산하고 예측하는 것이다. 항공기 및 선박 추적의 중요성은 동일하며, 작은 오류가 발생할 경우 두 가지 모두에 대해 잘못된 추적이 발생한다. 또한 때때로 누락된 대상이 큰 문제인 경우, 우리가 제안한 솔루션은 누락된 대상 문제를 해결할 것이다. 일단 모델이 완벽해지면, 그것은 잘못된 목표와 물체를 추적할 가능성이 전혀 없을 것이다.
- [0043] 본 실시예에서 제안하는 시스템으로 인해 피드 포워드 신경망을 추가하면서 예측 정확도가 크게 향상되며 RMSE 및 MAE 측면에서 오류가 감소한다. 제안된 방법을 적용하면 오류율이 크게 감소하는 효과가 있다.
- [0044] 이상, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것이며 본발명의 기술적 사상의 범주내에서 다양한 변형이 가능하다. 본 발명의 권리범위는 이하의 청구범위의 기재에 의하여 정하여져야 할 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

