하이브리드 딥 러닝 모델을 이용한 에너지 소비 및 생산을 예측하는 시스템

기술 개요
Overview

① 적용분야

스마트 시티, 재생에너지 관련 및 전력 수급/수요 예측 시스템

② 기술요약

- 지구의 기후 변화와 하이브리드 에너지 소비 및 생산 예측 시스템
- 합성곱 신경망 (Convolutional Neural Network : CNN) 과 회귀 신경망을 활용한 하이브리드 에너지 소비 및 생산 예측 방법 및 그 장치

③ 특허 권리 범위

딥 러닝 기반 재생에너지 소비 및 생산 예측 장치는 프로세서, 네트워크 인터페이스, 메모리를 포함하는 구성으로 예측 방법은 에너지 소비 및 생산 데이터를 로딩하는 단계, 에너지 소비 및 생산 데이터를 전처리하는 단계, 학습된 합성곱 신경망과 회귀 신경망이 결합된 딥 러닝 모델로 전처리된 데이터를 입력하여 통해 에너지 소비 및 생산 데이터에 관한 예측 값을 출력하는 단계, 딥 러닝 모델에 예측 값을 입력하여 딥 러닝 모델을 업데이트 하는 단계를 포함하는 것이 특징

기술의 목적

- 화석 연료의 한정된 에너지 양 → 에너지 위기 도래의 매우 높은 가능성
- 지열, 풍력, 태양광 발전과 같은 재생 에너지는 향후 화석 연료를 대체할 수 있는 가장 유망한 솔루션으로 각광받고 있으나, 재생에너지는 기후변화에 따른 변동성으로 인해 생산양을 정확히 예측할 수 없음

해결 방안

- 딥 러닝 알고리즘이 합성곱 신경망과 회귀 신경망의 일종인 ESN(Echo State Network)을 결합하여 보다 오차율이 낮은 에너지 생산 및 소비 예측하는 방법 및 장치를 제공

기술의 특장점

- 에너지 생산 및 소비 데이터에 관한 무작위성 및 강한 변동성을 제어하고, 기존 모델보다 예측율이 높은 합성곱신경망 및 회귀신경망을 조합한 알고리즘을 모델을 제공
- ESN을 활용하여 기존 합성곱 신경망인 CNN만 활용하여 구축된 알고리즘 보다 비선형 매핑을 학습할 수 있는 효과

기술적용 시 기업의 이점

- 스마트 시티 기술 분야로 공공 안전 및 첨단 통신 인프라에 대한 요구 증가
- 커넥티드 및 스마트 기술 채택 증가
- 에너지 최적화 요구 사항 증가
- 시민 참여 강화로 인해 스마트 시티 시장을 성장시키는 요인으로 작용

SWOT분석
Analysis

강점 strength

- 에너지 생산 및 소비 데이터에 관한 무작위성 및 강한 변동성 제어
- 기존 모델보다 예측율이 높은 합성곱 신경망 및 회귀신경망을 조합한 알고리즘
- 기존 합성곱신경망인 CNN만 활용하여 구축된 알고리즘 보다 비선형 매핑을 학습

약점 Weakness

- 고가의 장치 및 소프트웨어 비용
- R&D 투자 미흡
- 표준화되고 일관된 기술 부족

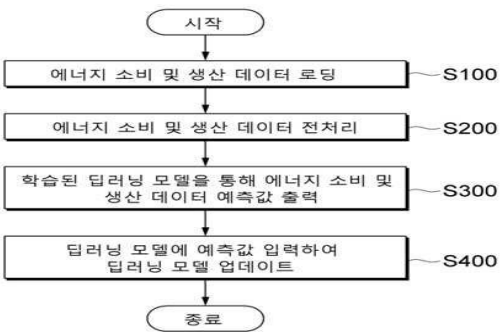
기회 Opportunity

- 환경 문제 및 그린 계획에 따른 수요증가
- 스마트 시티 성장 촉진을 위한 개발 도상국 및 IT 부문 호황

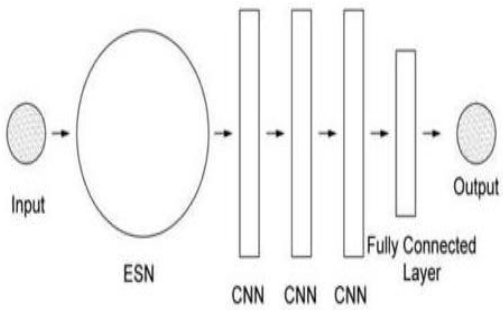
위협 Threat

- 소프트웨어 공급업체, 장치 제조업체, 시스템 통합업체 및 커넥티드 서비스 제공업체 간의 경쟁이 치열
- 높은 초기 투자 비용과 전문 지식의 필요성은 시장의 주요 장벽

대표도면
Drawing



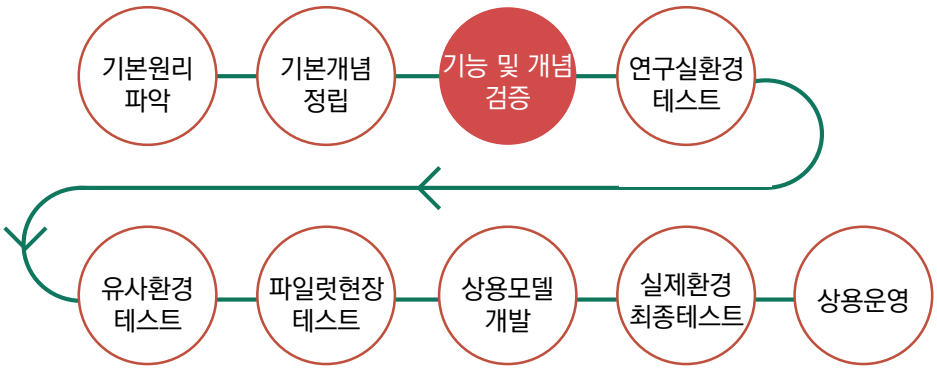
〈 에너지 예측 장치에서 수행될 수 있는 에너지 생산 및 소비 예측 방법 〉



〈 딥 러닝 모델의 아키텍쳐 〉

기술의 완성도
Technology Readiness level

● : 현재 단계입니다.



특허현황
Patent status

발명의 명칭	출원번호	등록번호	출원국가
합성곱 신경망과 회귀 신경망을 활용한 하이브리드 에너지 소비 및 생산 예측 방법 및 그 장치	10-2022-0130435 (2022.10.12)	10-2521808 B1 (2023.04.11)	한국

기술키워드
Keyword

한글키워드	영문키워드
에너지 소비 예측, 하이브리드 합성곱 신경망, 딥 러닝, 스마트 시티	energy consumption prediction, hybrid convolution neural network, deep learning, smart city

발명자
Inventor Info.

교수명	백성욱
소속	세종대학교 소프트웨어학과
연구분야	컴퓨터비젼 인공지능 에너지 인포메틱스 데이터 사이언스
E-mail	sbaik@sejong.ac.kr
웹사이트	http://sejongtlo.com