

18 인공지능망을 이용한 공기조화설비의 에너지 사용량 및 데이터 예측 시스템 및 그 방법

* 한국출원특허 10-2020-0117382 2020년09월14일 출원

I. 기술소개

■ 종래기술의 문제점

냉난방을 담당하는 공기조화설비는, 기후에 따라서 가동시간 운전조건 등이 매우 빈번하게 변화하는 특성을 가짐. 이에 따라, 조명설비, 급배수설비, 운송설비 등 다른 설비와 비교하여, 공기조화설비에 대한 에너지사용량은, 전년, 전월과의 단순비교나 통계적 분석방법으로의 예측 시에 많은 더욱 많은 오차가 발생할 수 있음

■ 기술의 특징

전문적인 지식이 없는 사용자도 공기조화설비의 에너지 사용량 및 관련 데이터를 용이하게 예측할 수 있도록 하는, 인공지능망을 이용한 공기조화 설비의 에너지 사용량 및 데이터 예측 시스템 및 그 방법

- 최종 신경망 모델을 이용하여 하위 시스템의 에너지 사용량 예측값 및 데이터 예측값 중 적어도 하나를 도출하는 예측값 도출 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 공기조화설비의 에너지 사용량 및 데이터 예측 방법을 제공

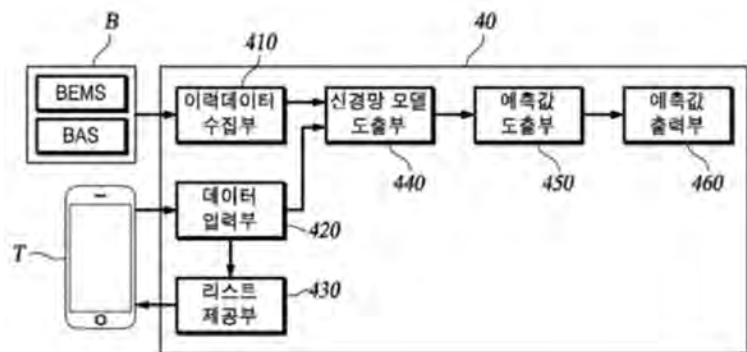


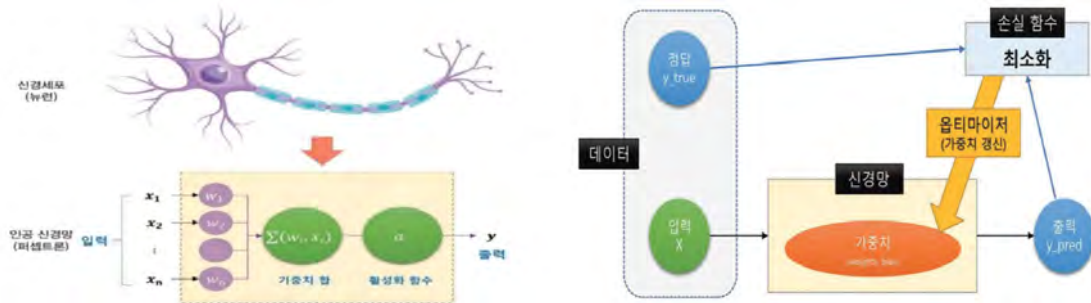
그림1: 공기조화설비의 에너지 사용량 및 데이터 예측 시스템의 블록도

기대 효과

공기조화설비의 에너지 사용량 및 데이터 예측 방법은, 전문적인 지식이 없는 사용자도 공기조화설비의 에너지 사용량 및 관련 데이터를 용이하게 예측할 수 있도록 하는 효과가 있음

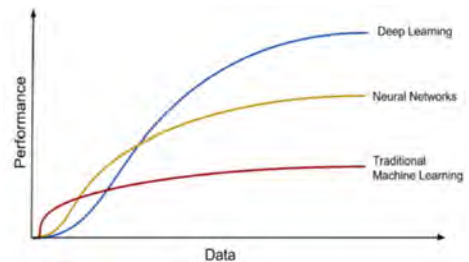
■ 에너지 분야 딥러닝 기술 동향

- 최근 기후변화 및 에너지 자원 고갈에 따른 효율적인 에너지 활용이 이슈화됨에 따라 전력망에 정보 및 통신기술을 접목하여, 공급자와 수요자 간의 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 지능형 수요관리, 신재생 에너지 연계, 전기차 충전 등을 차세대 전력 인프라 시스템인 스마트 그리드 연구가 활성화되고 있음.
- 기존의 전력망은 아날로그/전기 중앙 집중형 네트워크 구조 및 단방향 정보 흐름 구조를 가지고 있는 반면에 지능형 전력망인 스마트 그리드는 디지털/지능형 분산 체계 네트워크 구조 및 양방향 정보 교류의 구조를 가지고 있음.
- 최근 딥러닝 기술의 발전으로 인해 다양한 방법으로 연합학습을 분산형 스마트 그리드에 적용하기 위한 연구가 끊임없이 진행되고 있으며, 전기 소비자 식별, 전기 수요 및 부하 예측과 같은 여러 분야에서 활용되고 있음.



[사람의 신경세포와 인공신경망 및 딥러닝의 최적화 매개변수]

- 2012년 이미지넷에서의 성공 이후 딥러닝과 데이터/연산 능력의 발전으로 AI의 성능이 빠르게 개선되기 시작했으며, 딥러닝은 기계 학습의 방법 중 하나로 사람의 신경망을 모방해 만든 인공 신경망을 여러 층으로 쌓아 만든 심층인공신경망을 이용해 데이터를 처리함.



[데이터의 양과 기계 학습/인공신경망/딥러닝의 성능]

II. 상업화

■ 에너지관리 시장 및 동향

전기 수요 예측(Electricity demand prediction)

- 스마트 그리드에서는 부정적인 환경 영향을 줄이기 위해 전력 생산에 필요한 자원을 최적화해야 하며, 에너지 관리 시스템에서 고객의 에너지 소비를 예측하는 것은 중요한 부분이 되고 있음
- 에너지 관리 시스템에서 수집한 에너지 소비 정보는 심층 신경망을 학습하여 에너지 수요를 예측하는데 사용할 수 있는데, 다수의 분산 클라이언트로부터 모델 학습을 위해 중앙집중식으로 에너지 수요 데이터를 수집하는 것은 통신 리소스 측면에서 고 비용 발생
- 최근 에너지 관리자는 중앙 서버에서 데이터를 수집하는 대신 로컬에서 학습된 모델의 파라미터를 공유하는 연합학습을 채택함으로써 통신 리소스 비용을 줄일 수 있으나, 클라이언트마다 속성이 다를 수 있으므로 모델 업데이트의 가중치가 다를 수 있으며 결과적으로 집계된 글로벌 모델의 성능이 낮아질 수 있음

신경망 포함 AI 글로벌 시장 규모

- 가장 최근에 발표한 Precedence Research 에 따르면, AI 시장규모는 2029년에 약 1조 1479억 달러에 이를 것으로 전망(CAGR 38.1%)되는데, 시장전망기관 중 가장 긍정적인 곳은 BCG 를 포함한 2곳이 CAGR 42%를 제시하였고, 가장 보수적인 성장률을 전망한 Mordor Intelligence는 CAGR 26.7%로 제시함.



[글로벌 AI 시장 규모]

■ BEMS 시장 정책 동향

BEMS 정책 현황 및 전망

- 산업통상자원부는 2021년 BEMS의 국가표준(KS) 제정안을 확정해 고시하였음. 기존의 대규모 공공건물 (연면적 10천 m² 이상)의 설치 의무화로 보급 확산을 시도하였음. 하지만 관리체계가 서로 달라 업체간 데이터 호환과 교류가 힘들거나 체계적인 검증방법의 부재로 도입효과를 객관적으로 산정하기 어려워 크게 효과를 거두지 못하고 있음
- 따라서 현재 업계의 데이터 관리체계를 표준으로 정립하고, 데이터 관리 및 성과분석 체계를 운영 전주기에 걸쳐 표준화하는 것을 주요 골자로 하는 보완책을 준비 중임
- 동시에 기술가이드 배포, 업계의 기술교류회, 전문인력 양성교육과 같은 시장기반 조성과 함께 관련 시스템을 설치할 때 투자비 세액공제, 절감성과 달성에 따른 의무 에너지 진단면제 등의 지원을 추진하고 있음.

주요 에너지관리 기업 동향

- 세계 BEMS 업계를 살펴보면, 현재 시장을 선도하고 있는 기업은 미국 허니웰(Honeywell), IBM, 아일랜드 존슨컨트롤(Johnson Controls), 프랑스 슈나이더일렉트릭(Schneider Electric), 독일 지멘스(Siemens)가 시장 선도
- 이들 업체는 타 업체 보다 업력이 오래 되었고, 신제품(서비스) 추가, 사업 확장, 경쟁업체와의 전략적 제휴 등을 토대로 시장지위를 굳히는 중

구분	내용
선두업체	슈나이더일렉트릭, 존슨컨트롤, IBM, 지멘스, 허니웰 등
신용업체	GE, BuildingQ, ICONICS, Sensware, PointGrab, CopperTree Analytics, GridPoint 등
틈새시장 공략업체	BuildingLogX, Lucid, Creston Electronics, Delta Electronics 등

[국내외 건물에너지 관리시스템 시장의 주요 요인별 내용]

구분	주요 이슈	국가지원	시장기대	기술트렌드
시장적 요구	에너지 소비저감 및 효율향상용 시스템 요구	BEMS 지원사업 및 ESCO 사업 등 시장활성화를 위한 정책	높은 투입비용을 극복하기 위한 가격경쟁력 높은 솔루션의 공급	오픈소스 및 클라우드 기반의 제어/모니터링 시스템 도입
사회적 요구	탄소중립 체제로의 점진적 이동	탄소중립 2050 체제 및 온실가스 감축안(2030)에 대응하기 위한 한국판 그린뉴딜 정책시행	패시브건축기술 및 재료건축물 등의 수요에 따른 에너지 소비절감 방식의 대응	가주자 활동, 생산성, 실내환경, 에너지 소비량 등 다량의 빅데이터 처리/분석 시스템 개발
기술적 요구	4차 산업혁명의 진전	정부(산업부)의 관련 국가표준(KS F1800-2)의 정비	핵심 컴포넌트의 국산화 및 내재화, 진출국가별 인증획득 등을 통해 기술적 경쟁력을 빠르게 확보	

Contact Point



담당자 : 김형수 대리 / 파트장

TEL : 031-750-5858

E-mail : 1295@gachon.ac.kr

주소 : 경기도 성남시 수정구 성남대로 1342 가천대학교 산학협력단