KIPS Trans. Comp. and Comm. Sys.
Vol.9, No.11 pp.247~249
ISSN: 2287-5891 (Print), ISSN 2734-049X (Online)

https://doi.org/10.3745/KTCCS.2020.9.11.247

DNA (Data, Network, AI) Based Intelligent Information Technology

Joosang Youn† · Youn-Hee Han††

ABSTRACT

In the era of the 4th industrial revolution, the demand for convergence between ICT technologies is increasing in various fields. Accordingly, a new term that combines data, network, and artificial intelligence technology, DNA (Data, Network, AI) is in use. and has recently become a hot topic. DNA has various potential technology to be able to develop intelligent application in the real world. Therefore, this paper introduces the reviewed papers on the service image placement mechanism based on the logical fog network, the mobility support scheme based on machine learning for Industrial wireless sensor network, the prediction of the following BCI performance by means of spectral EEG characteristics, the warning classification method based on artificial neural network using topics of source code and natural language processing model for data visualization interaction with chatbot, related on DNA technology.

Keywords : DNA, Fog Computing, Chatbot, Data Visualization, Brain Computer Interface (BCI)

DNA (Data, Network, AI) 기반 지능형 정보 기술

윤 주 상† · 한 연 희††

요 약

4차 산업혁명 시대에 다양한 분야에서 ICT 기술 간 융합에 대한 요구가 증가하고 있다. 이에 마쳐 데이터, 네트워크, 인공지능 기술이 결합한 새로운 용어인 DNA(Data, Network, AI)가 사용 중이다. DNA는 지능형 응용 및 서비스 개발에 있어 잠재적 기술력을 가지고 있다. 이에 본 논문에서는 DNA 기술 기반의 논리적 포그 네트워크 기반의 서비스 이미지 배치 기술, 산업용 무선 센서 네트워크에서의 기계학습 기반 이동성 기술, 뇌신호 주파수 특성을 이용한 CNN 기반 BCI 성능 예측 기술, 소스코드 주제를 이용한 인공신경망 기반 경고 분류 방법 기술, 챗봇 환경에서 데이터 시각화 인터랙션을 위한 자연어처리 기술에 대한 심사 완료된 논문들을 소개한다.

키워드 : DNA, 포그컴퓨팅, 챗봇, 데이터 시각화, 뇌-컴퓨터 인터페이스

1. 서 론

4차 산업혁명 이후 ICT 기술 간 융합에 대한 요구가 증가하고 있다. 이에 마쳐 최근 ICT 기술 중 가장 인기 있는 세 가지 기술을 결합한 새로운 용어인 DNA(Data, Network, AI)가 사용 중이다. 특히, 지능형 IoT 서비스 개발 분에서는 DNA 기반 지능형 서비스 및 응용 개발이 적극적으로 이루어지고 있다[1]. IoT 장치를 통해 데이터, “D”을 생성하거나 수집하며 수집된 데이터는 네트워크, “N”을 통해 클라우드 또는 플랫폼으로 전달된다. 이후 인공지능, “A” 기술을 통해 분석되고 활용되며 또한, 데이터에 가치를 부여하고 이를 통해 지능형 서비스를 만들어 낸다. 이처럼 DNA 기술들을 통해 4차 산업혁명 시대에 필요한 다양한 지능형 융합서비스 개발이 이루어지고 있다. 최근 활발하게 이루어지고 있는 DNA 연구 분야는 “N+A” 기술이 결합한 지능형 엣지컴퓨팅 분야, “D+A” 기술이 결합한 빅데이터 플랫폼 및 빅데이터 분석 분야, “D+N+A” 기술이 결합한 지능형 IoT, 스마트 시티, 스마트 공장 분야 등 다양한 DNA 융합 기술 분야가 새롭게 탄생하고 있다.

데이터, 네트워크, AI 조합인 DNA는 지능형 응용 및 서비스 개발에 있어 잠재적 기술력을 가지고 있다. 따라서 DNA 관련 새로운 연구 및 연구결과에 대해 분석이 필요하다. 본 논문은 DNA 관련 5개 관련 논문을 분석 및 요약하고 이를 통해 DNA 기술 개발 방향에 대해 살펴본다.

2. DNA 기술 및 DNA 기반 지능형 응용 서비스

최종화 외 논문[2]는 D.N.A 분야 중 N(네크워크)과 관련된 연구이이다. [2]에서는 효율적인 초저지연 컴퓨테이션 오

† 종신회원 : 동의대학교 산업ICT기술공학전공 교수
†† 종신회원 : 한국기술교육대학교 미래융합공학전공 교수
* Corresponding Author : Youn-Hee Han(yhhan@koreatech.ac.kr)

※ This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/ licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

프로딩 서비스를 제공하기 위해 논리적 포그 네트워크 기반의 서비스 이미지 배치 기법 연구를 진행했다. 기존 클라우드 기반 오프로딩 서비스 기법은 클라우드로부터 서비스 이미지를 다운받기 위해 많은 시간 및 비용이 발생한다. 이는 민간한 서비스 제공 시 심각한 문제를 유발한다. [2]에서는 이런 문제를 해결하기 위해 단말 장치에서 가까운 포그 노드에게 컴퓨테이션 오프로딩 서비스를 제공하는 포그 컴퓨팅 기술을 제안하였으며 추가적으로, 오프로딩 수행에 필요한 서비스 이미지를 포그 노드에 배치하는 방식도 제안했다. 본 연구는 포그 컴퓨팅을 위해 포그 노드에 가상화된 서비스 이미지가 배치되도록 하고 단말 장치와 가까운 포그 노드에 서비스 이미지를 배치하는 경우 동일한 서비스 이미지가 여러 포그 노드에 중복 배치되는 문제를 해결하고 있다. 제안한 기법은 기존 클라우드 방식에 비해 서비스 이미지 배치 수 및 네트워크 비용 측면에서 우수한 성능을 보였으며 향후 네트워크 내 자원을 활용하는 인-네트워크 컴퓨팅 기술로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

김상대 외 논문[3]은 D.N.A 분야 중 A(인공지능) 기술을 N(네크워크)에 적용한 연구이다. WirelessHART와 같은 산업용 무선 센서 네트워크 기술은 다양한 산업 현장에서 네트워크 인프라 기술로 활용 중이다. 특히, 단말의 이동성이 잦은 산업 환경에서 주로 사용된다. 산업용 네트워크 기술은 데이터 전송 시 높은 신뢰성 확보가 중요하다. 따라서 단말의 이동성 및 데이터 전송 시나리오 등을 고려한 네트워크 자원 할당이 잘 이루어져야 한다. 이를 위해 [4]에서는 각 장치의 전송 주기 및 경로를 미리 결정하는 기술로 인공지능 기술을 활용하여 이동 패턴을 추출하고 추출된 이동 패턴 정보를 기반으로 예측되는 시간별 네트워크 위상 그래프 생성 및 자원 할당을 수행하는 네트워크 관리 기능을 제안하였다. 제안된 기법을 통해 이동 장치의 이동으로 인한 성능 저하 문제를 해결하고 네트워크 내 데이터 전송 신뢰성을 확보하였다.

강재환 외 논문 [4]는 D.N.A 분야 중 D(데이터) 기반 A(인공지능) 알고리즘 개발 연구이다. 뇌파 데이터 기반 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI) 연구 분야는 아직 많은 연구가 되고 있지 않다. 그 이유는 뇌파를 해석에 있어 여러 사용자 집단에 대한 이해와 처리 방법이 상이 하기 때문이다. [6]에서는 사용자로부터 사전 휴지 상태의 뇌파 신호를 미리 측정하고 그 신호로부터 주파수 기반의 특징 변수를 생성하여 이를 피험자 개인의 특성 변수로 사용하고, 추정된 개인 특성 변수를 이용하여 이후 움직임 상상 패러다임이 적용된 BCI 시행의 성능과 어느 정도의 정량적 연관성을 가지며 이를 정확하게 예측할 수 있는지를 밝히고자 하였다.

본 연구에서는 뇌파 해석에 대한 신뢰성을 높이기 위해 검증된 공개 뇌파 데이터를 기반으로 CNN 기반 이진 BCI 성능 계산을 시행하였고 Lasso 정규화가 적용된 선형 회귀 분석을 통해 각 특징 변수와의 예측 관련성을 조사하였다. 첫 번째로 휴지 상태 뇌파 모든 특징 변수들과 BCI 성능 간의 연관성을 파악하였으며 두 번째로 Lasso를 이용한 회귀 분석을 통해서 휴식 상태의 상대 주파수 비율 변수를 이용하여 BCI 성능 사이에 최대 선형 계수의 선형 관계를 찾아 사람마다 측정된 휴지 상태의 뇌파로부터 앞으로 있을 BCI 성능을 예측할 수 있는 방법론 제시하였다. 본 연구는 뇌파를 기반으로 한 시스템에 적용할 수 있는 선행적 연구로 평가받을 수 있으며 제안한 기법의 객관성을 확보하기 위해 향후 일반인을 대상으로 신뢰성 평가를 실시하고 그 결과를 다양한 응용의 BCI 시스템 개발에 적용할 수 있을 것으로 기여 한다.

이정빈 논문[5]는 D.N.A 분야 중 A(인공지능) 응용 기술 관련 연구이다. 소스 코드상에 잠재된 결함을 찾기 위한 도구로 활용 중인 정적분석 도구는 수정할 필요가 없는 오탐지 경고들을 무수하게 발생시킨다. 본 연구에서는 소스코드 블록의 토픽 모델을 활용하여 인공신경망 기반의 경고 분류 기법에 관한 연구를 수행하였다. 제안된 기법은 소프트웨어 변경 관리 시스템으로부터 버그를 수정한 리비전들을 수집하고, 개발자들로부터 수정된 코드 블록들을 추출한다. 이후 토픽 모델링을 이용하여 수집된 코드 블록의 토픽 분포 값을 구하고, 코드 블록의 리비전 간 경고들의 삭제 여부를 표현하는 이진데이터 분류 방법을 통해 심층 학습을 수행한다. 심층 학습 모델을 기반으로 개발된 분류 모델은 높은 예측 성능을 보이며 특히, 진성 또는 오탐지 경고를 잘 분류하도록 하였다.

본 연구 결과는 정적분석 도구에서 보고되는 경고를 단순하게 진성 및 오탐지 경고로 분류하기보다, 이들의 우선순위까지 예측함으로써 개발자들이 오탐지 경고로 인해 시간 및 비용 낭비를 최소화 할 수 있을 것으로 기대한다. 향후 인공신경망의 최적화 알고리즘 등 인공신경망의 성능을 높일 수 있는 다양한 기법 연구가 필요하다.

오상헌 외 논문[6]은 D.N.A 분야 중 D(데이터) 기반 A(인공지능) 기술 개발 연구이다. 최근 다양한 응용 분야에서 수집된 데이터를 효율적으로 보여주는 데이터 시각화 기법에 관한 연구가 활발히 진행 중이다. 특히, 데이터 시각화 분야는 사용자와 데이터 시각화 시스템 사이에서의 인터랙션이 매우 중요하다. 본 연구에서는 모바일 환경의 인터랙션 한계를 극복하기 위해, 챗봇 기반 데이터 시각화 인터랙션 개발 연구를 수행하였다. 특히, 챗봇을 통한 다양한 데이터 시각화 인터랙션 기법은 사용자 질의 관련 데이터 축적과 이를 기반으로 정확한 쿼리를 생성할 수 있어야 한다. 본 연구를 위해 수집된 데이터셋은 1,000명을 대상으로 약 15,800개의 학습 데이터를 데이터 수집하였고 수집된 데이터 기반 분류 모델을 개발하였다. 분류 모델은 1, 2차 분류가 과정을 거쳐 시각화 인터렉션 쿼리를 생성하고 이를 통해 데이터 시각화를 수행한다.

챗봇 시스템을 활용한 데이터 시각화 인터랙션 개발은 아직 많은 연구가 이루어지지 않았다. 특히, 사용자의 질의를 쿼리로 변환하는 연구는 아직 없다. 따라서, 본 논문은 챗봇 시스템 기반 데이터 시각화 인터랙션 분야의 초석을 다지는 연구로 평가받을 수 있다. 향후 쿼리에 대한 정확도 향상을 위한 추가 연구가 필요하다.

3. 결 론

본 논문은 DNA 기술 및 DNA 기반 지능형 응용 서비스 개발 논문들을 분석 및 요약하였다. 첫 번째 논문은 인공지능 활용 논문으로 포그 캐싱 내 서비스 이미지 배치를 효율적으로 수행할 수 있는 인공지능이 적용된 기술을 제안하였다. 두 번째 논문도 인공지능 활용 논문으로 산업네트워크 환경에서 데이터 전달의 신뢰성 확보를 위한 인공지능이 적용된 활용 기술을 제안하였다. 세 번째 논문은 뇌-컴퓨터 인터페이션 개발을 위한 뇌파 데이터 기반의 뇌파 분석 기법을 인공지능 모델을 통해 제안하였다. 네 번째 논문도 인공지능 적용 논문으로 정적분석 도구의 성능을 개선할 수 있는 인공지능 적용 기법을 제안하였고 마지막으로 다섯 번째 논문은 인공지능이 적용된 데이터 시각화 인터랙션 기법을 제안하였다. 본 논문에 분석된 논문들처럼 향후 인공지능 기술은 다양한 도메인에서 기존 성능 개선 및 새로운 서비스 개발을 위해 적용 및 활용될 것이다. 특히, DNA 기술은 융합 기술로 함께 개발될 것으로 보인다.

References

[1] Zeus Kerravala, "The Success of Artificial Intelligence and Machine Learning: Requires an Architectural Approach to Infrastructure," CISCO, August 2018.

[2] Jonghwa Choi and Sanghyun Ahn, "Service Image Placement Mechanism Based on the Logical Fog Network," *KIPS Transactions on Computer and Communication Systems*, Vol.9, No.11, pp.250-255, 2020.

[3] Sangdae Kim, Cheonyong Kim, Hyunchong Cho, Kwansoo Jung, and Seungmin Oh, "Mobility Support Scheme Based on Machine Learning in Industrial Wireless Sensor Network," *KIPS Transactions on Computer and Communication Systems*, Vol.9, No.11, pp.256-264, 2020.

[4] Jae-Hwan Kang, Sung-Hee Kim, Joosang Youn, and Junsuk Kim, "Prediction of the Following BCI Performance by Means of Spectral EEG Characteristics in the Prior Resting State," *KIPS Transactions on Computer and Communication Systems*, Vol.9, No.11, pp.265-272, 2020.

[5] Jung-Been Lee, "Warning Classification Method Based On Artificial Neural Network Using Topics of Source Code," *KIPS Transactions on Computer and Communication Systems*, Vol.9, No.11, pp.273-280, 2020.

[6] Sang Heon Oh, Su Jin Hur, and Sung-Hee Kim, "Natural Language Processing Model for Data Visualization Interaction in Chatbot Environment," *KIPS Transactions on Computer and Communication Systems*, Vol.9, No.11, pp.281-290, 2020.

윤 주 상

https://orcid.org/0000-0001-9952-9649
e-mail : jsyoun@deu.ac.kr
2001년 고려대학교 고려대학교 전기전자전파공학과(학사)
2003년 고려대학교 전자공학(석사)
2008년 고려대학교 전자컴퓨터공학(박사)
2003년 한국전자통신연구원 연구원
2008년 ~ 현 재 동의대학교 산업ICT기술공학전공 교수
관심분야 : 클라우드, 지능형 엣지컴퓨팅, 사물인터넷, 강화 학습

한 연 희

https://orcid.org/0000-0002-5835-7972
e-mail : yhhan@koreatech.ac.kr
1996년 고려대학교 수학과(학사)
1998년 고려대학교 컴퓨터학과(석사)
2002년 고려대학교 컴퓨터학과(박사)
2002년 ~ 2006년 삼성종합기술원 전문연구원
2013년 ~ 2014년 SUNY at Albany, Department of Computer Science 방문 교수
2006년 ~ 현 재 한국기술교육대학교 미래융합공학전공 교수
관심분야 : 지능형 네트워킹, 강화 학습, 사물인터넷, 기계 학습