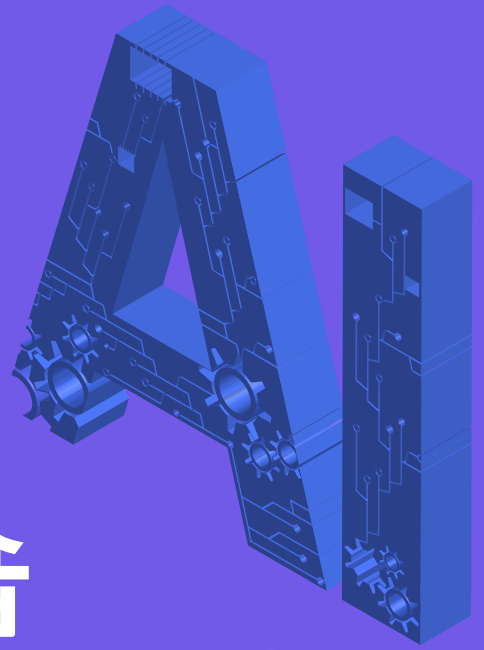


# 2022 인공지능 및 응용 워크숍



일시 : 2022년 8월 18일 목요일 10시 30분 ~ 16시

주최 : (사)한국정보통신학회 지능정보연구회  
신라대학교 LINC 3.0 사업단

주관 : (사)한국정보통신학회

장소 : 신라대학교



## 초대의 말 씬

한국정보통신학회 지능정보연구회는 인공지능의 기반이 되는 전문가시스템, Semantic Web, 지능형 에이전트, 데이터마이닝, 빅데이터분석, 사물지능, 공간 정보기술, 인공지능경망, 딥러닝, 인공지능 등에 대한 기술 연구 중심으로 발전하여 왔습니다. 이를 바탕으로 디지털마케팅, 스마트팩토리, 의료 정보 및 스마트 헬스케어, 자율주행, 지능형로봇, CRM, CIM, SCM 등 디지털 트랜스포메이션을 통한 초연결 지능형 정보화 사회로 나아가는데 다양한 분야에서 인공지능 응용을 주도해 왔습니다.

현재 세계는 불확실성 시대의 대안으로서 디지털 트랜스포메이션을 통한 전 산업 현장 및 일상생활에서 인공지능을 적용한 지능형 정보시스템 활용이 일반화될 것으로 기대되고 있습니다. 따라서 인공지능 및 응용 워크숍에서는 인공지능 및 응용 주제로 대한민국의 인공지능과 관련하여 산학연에 종사하시는 분들이 연구하고 개발한 내용을 발표하고 정보를 공유하는 자리를 준비하였습니다.

한국정보통신학회 지능정보연구회 위원장 김광백

# 인공지능 및 응용 워크숍 프로그램

일시 : 2022년 8월 18일 목요일 10:30 ~16:00

주최 : 한국정보통신학회 지능정보연구회, 신라대학교 LINC 3.0 사업단

주관 : 한국정보통신학회

장소 : 신라대학교 종합강의동 215호, 318호

시간	프로그램	장소
10:30 - 11:00	학술 발표자 등록	종합강의동 215호
11:00 - 11:20	개회사 한국정보통신학회장 신성윤 축사 신라대학교 산학협력단장 이범진	종합강의동 215호
11:20 - 12:10	지속가능한 세상을 위한 이상 예측 유원대학교 박충식 교수	
12:10 - 13:30	Break Time 및 점심 식사	
13:30 - 14:30	좌장 : 유운섭(한경대학교) Session 1: 인공지능 (4편 논문 ORAL 발표)	종합강의동 318호
	좌장 : 이대성(부산가톨릭대학교) Session 2: 인공지능 응용 (4편 논문 ORAL 발표)	종합강의동 215호
14:30 - 15:20	좌장 : 최용환(신라대학교) Session 3: 인공지능 및 응용 (12편 논문 POSTER 발표)	종합강의동 215호
15:20 - 15:30	Break Time	
15:30 - 16:00	좌장 : 김광백(한국정보통신학회 지능정보연구회 위원장) 부산 지역 인공지능 기술 현황 및 기업체 인공지능 애로 기술 토론 (교수 및 기업체 인공지능 관련 개발자 및 학생 자유 토론)	종합강의동 215호

## Session 1: 인공지능 (신라대학교 종합강의동 318호)

좌장 : 유윤섭(한경대학교)

- AI-1 FCM 클러스터링 기반 퍼지 지도 학습 방법을 이용한 초음파 영상에서의 담낭 영역 분석  
황성재, 김광백(신라대학교)
- AI-2 딥러닝을 기반으로한 합성 물질에서의 열전달 시뮬레이션  
조광현, 신성운(군산대학교)
- AI-3 인공지능 응용 노코드 플랫폼 발전 전망  
홍진우(한국전자통신연구원)
- AI-4 FCM 클러스터링 기반 연상 메모리를 이용한 이진 분류 방법  
정유정, 김광백(신라대학교)

## Session 2: 인공지능 응용(신라대학교 종합강의동 215호)

좌장 : 이대성(부산가톨릭대학교)

- AIA-1 가상현실을 이용한 화상회의 플랫폼  
임창섭, 윤동연, 오암석(동명대학교)
- AIA-2 히스토그램 기반 동적 퍼지 클러스터링을 이용한 담낭 추출  
김경민, 김광백(신라대학교)
- AIA-3 AWGN 환경에서 블러링 현상 최소화를 위한 변형된 가우시안 필터  
천봉원, 김남호(부경대학교)
- AIA-4 Small WGA Captions Dataset and its Baseline  
서현욱, 김다희(민족사관고등학교)

## Session 3: 지능 정보 응용 (신라대학교 종합강의동 215호)

좌장 : 최용환(신라대학교)

**IIS-1** 만화 단일 이미지 슈퍼 해상도

신성윤, 조광현(군산대학교)

**IIS-2** Human Pose Skeleton을 장단기 메모리에 적용한 낙상감지 시스템 연구

정승수(한경대학교), 김남호(한국폴리텍대학), 박형근(한국기술교육대학교), 유운섭(한경대학교)

**IIS-3** Klaytn 기반의 NFT 생성 및 관리

최용빈, 오암석(동명대학교)

**IIS-4** 화물차에서 DSP 기반 객체 인식

신성윤, 조광현(군산대학교)

**IIS-5** 키오스크와 스마트기기의 양방향 소통 기술

임창섭, 오암석(동명대학교)

**IIS-6** 메타버스 기반 해양 시뮬레이션 재현 기술

김주환, 임학수(한국해양과학기술원), 조동식(울산대학교)

**IIS-7** 임펄스 잡음 제거를 위한 화소값 분포에 기반한 디지털 필터 알고리즘

천봉원, 김남호(부경대학교)

**IIS-8** 인공신경망과 유전자 알고리즘을 이용한 뱀게임 학습 기법

우영운(동의대학교)

**IIS-9** 산업현장의 근무자 관리를 위한 원격 모니터링 시스템

이화영, 천봉원, 김남호(부경대학교)

**IIS-10** 메타버스 기반 스마트 생산 훈련 기술

김주환(한국해양과학기술원), 조동식(울산대학교)

**IIS-11** 반려견 걸음걸이 기반의 슬개골 탈구 병변 인식

박현준(청주대학교)

**IIS-12** 최신 사이버보안 기술 동향

이대성(부산가톨릭대학교)

2022 인공지능 및 응용 워크숍

---

# 지속가능한 세상을 위한 이상예측

11:20~12:10

---

**박충식 교수(유원대, 모아데이터)**

---



## 목차

- 이상예측?
- 이상예측 프레임워크
- 이상예측 기술들
- 이상예측 서비스들

## 이상예측?



이상탐지

## 이상예측?

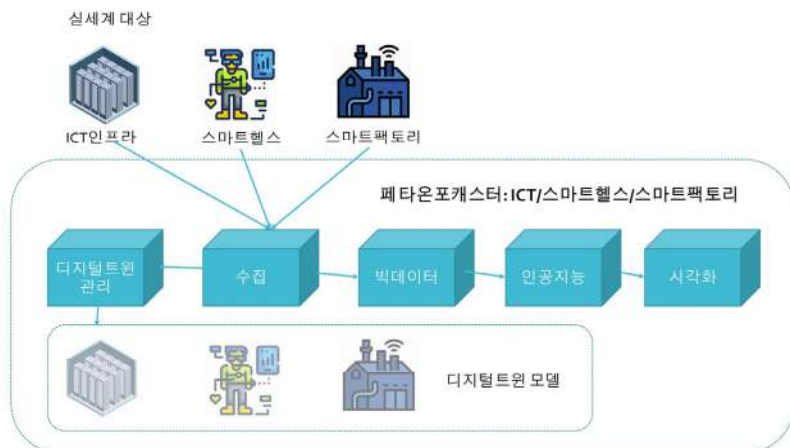
- 이상탐지(wiki)
  - cyber-security intrusion detection
  - fraud detection
  - fault detection
  - system health monitoring
  - event detection in sensor networks
  - detecting ecosystem disturbances
  - defect detection in images using machine vision
  - medical diagnosis
  - law enforcement



## 이상예측?

- 예측
  - 지능의 핵심 기능
  - 과거 데이터로부터
  - 현상 모델
  - 원인 파악과 대응
  - 미래 예측
- 이상
  - 시스템의 지속을 저해하는

## 이상예측 프레임워크



이상예측 프레임워크

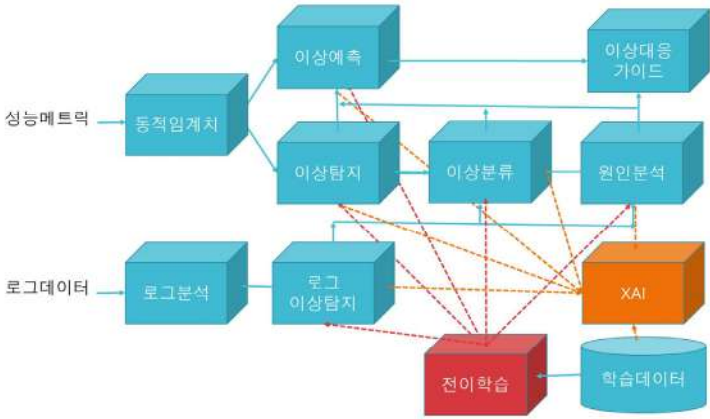
# 이상예측 프레임워크

	대상 시스템	센서장치	센서/데이터	디지털 트윈	지능형 추론 이상지수 이상예측	서비스 이력관리 이상관리	고객
기능		센서관리	라이프로그 센서정합 속성공학	온톨로지 시뮬레이션	이상탐지 인과분석 대응방안 젠이학습	서비스공학	GUI 시각화
시스템		센서관리 서버	데이터 수집서버 빅데이터처리	디지털트윈 온톨로지 시뮬레이션 서버	학습서버	서비스서버	영/통
기술		Sensor Managing Server	엘라스틱서치	DigitalTwin Server Ontology Server Simulation Server	행동인지 보도인코디 SCM	Service Server	

이상예측 프레임워크

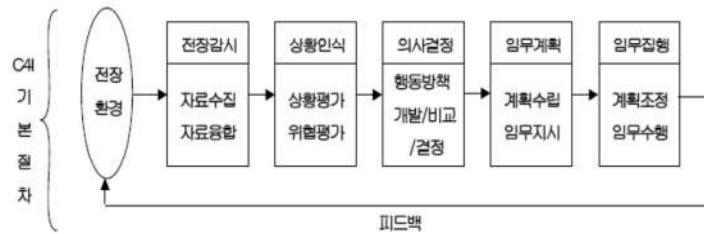
# 이상예측 기술:

- 이상탐지
- 이상분류
- 원인분석
- 대응가이드
- 이상예측
- 젠이학습
- XAI



이상예측 프레임워크: AIOPs

## 이상예측 기술: 센서융합



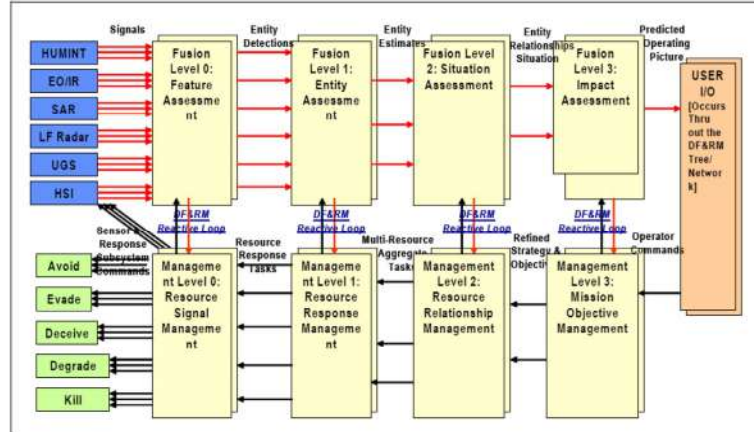
- C4I
  - 국방이나 경찰 분야에서 운영되는 C4I(Command, Control, Communications, Computers, and Intelligence) 응용
- 센서융합(Sensor Fusion)
- 데이터융합(Data Fusion)
- 정보융합(Information Fusion)

## 이상예측 기술: 센서융합



자료융합-자원관리 쌍대성: 핵심개념

## 이상예측 기술: 센서융합



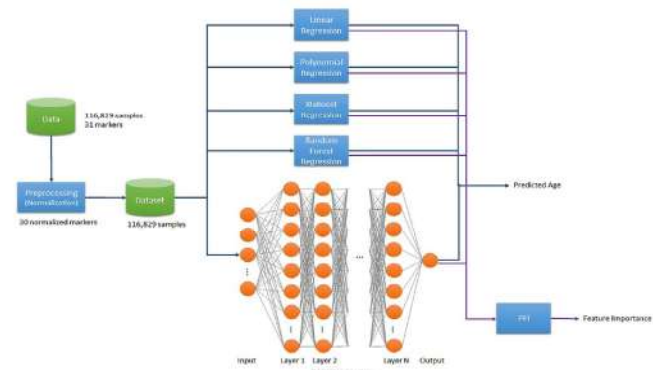
순차적 상호작용 다중 레벨 센서융합/자원관리 네트워크

## 이상예측 기술: 이상탐지

- ICT 인프라 이상탐지를 위한 조건부 멀티모달 오토인코더에 관한 연구
- MST-VAE: Multi-Scale Temporal Variational Autoencoder for Anomaly Detection in Multivariate Time Series
- Comparison of Biological Age Prediction Models Using Clinical Biomarkers Commonly Measured in Clinical Practice Settings - AI Techniques Vs. Traditional Statistical Methods

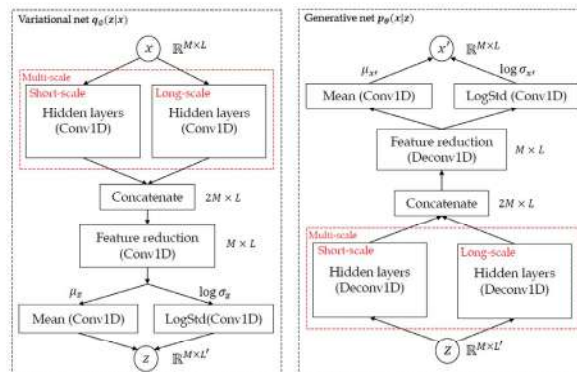
# 이상예측 기술: 이상탐지

- Comparison of Biological Age Prediction Models Using Clinical Biomarkers Commonly Measured in Clinical Practice Settings - AI Techniques Vs. Traditional Statistical Methods



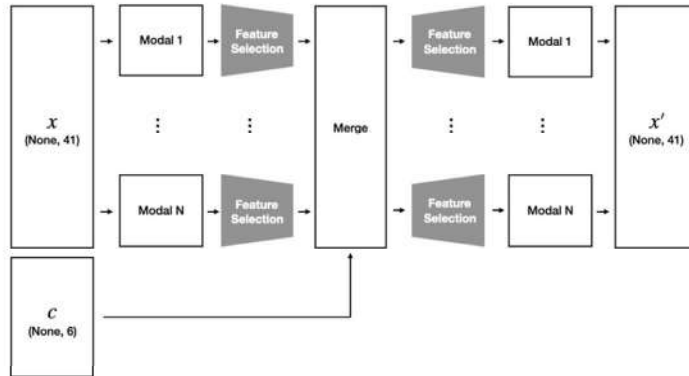
# 이상예측 기술: 이상탐지

- MST-VAE: Multi-Scale Temporal Variational Autoencoder for Anomaly Detection in Multivariate Time Series



이상예측  
기술:  
이상탐지

- ICT 인프라 이상탐지를 위한 조건부 멀티모달 오토인코더에 관한 연구



이상예측  
기술:  
이상예측

- 빅데이터 기반 컴퓨터 시스템 장애예측 연구
- Time Division 다중 모델 딥러닝을 이용한 컴퓨터시스템 장애예측
- Deep Learning based Cancer Diseases Survival Rate Estimation

## 이상예측 기술: 원인분석- XAI

- 인과분석(Causal Analysis)
  - 엔트로피 기반
- SCM(Structural Causal Model): Pearl
- XAI(eXplainable AI)

## 이상예측 기술: 디지털트윈 라이프로그



## 이상예측 기술: 디지털트윈 라이프로깅

- 센서기반 실시간 IoT
- 인과 시뮬레이션
- 3D 시각화
- 학습데이터 생성
- 전이학습

## 이상예측 기술: 온톨로지 대응가이드

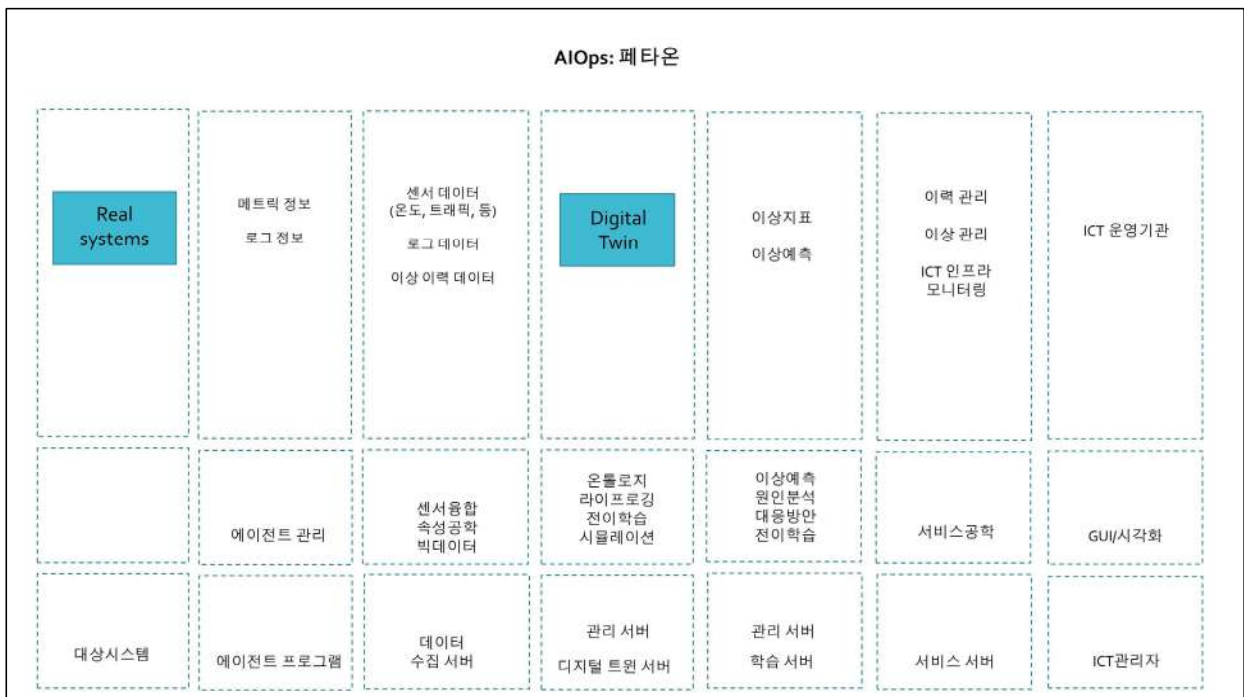
- 도메인 전문가 지식 활용
- 규칙 기반 시스템
- 온톨로지 기반 지식 공학
  - 기저 데이터+트래킹 데이터
  - 생체/활동 센서 데이터
  - 행동 인지 알고리즘
  - 디지털트윈 업데이트: 인과 모델

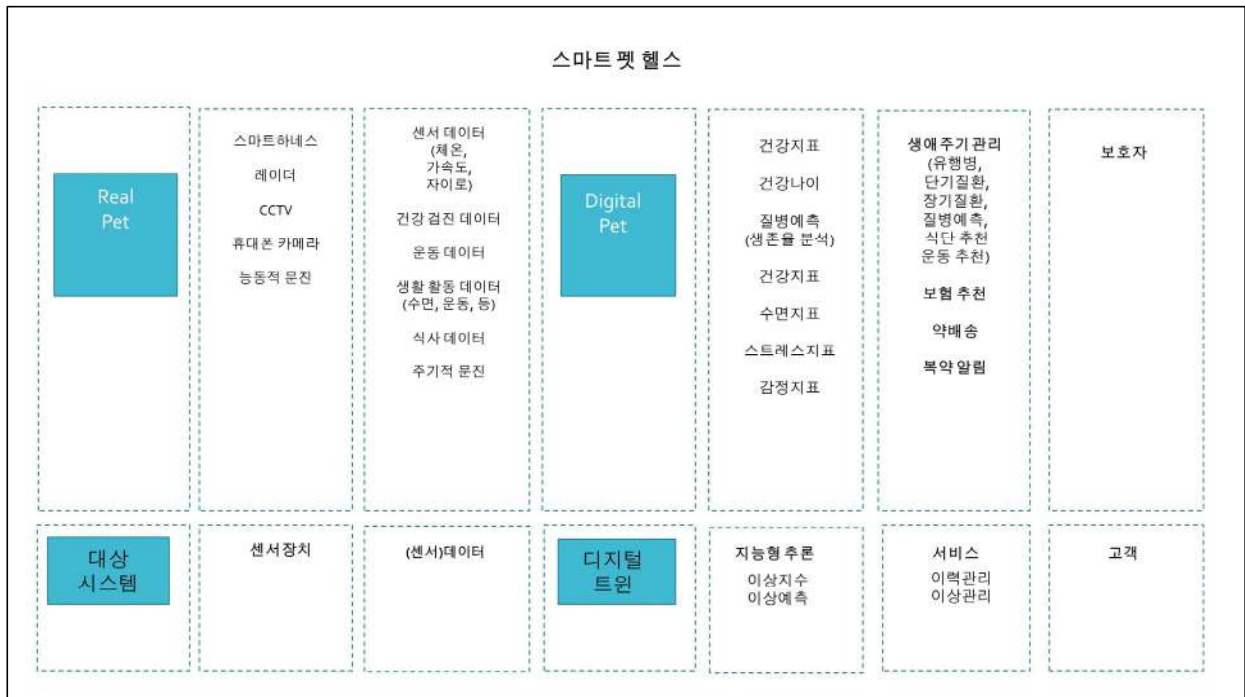
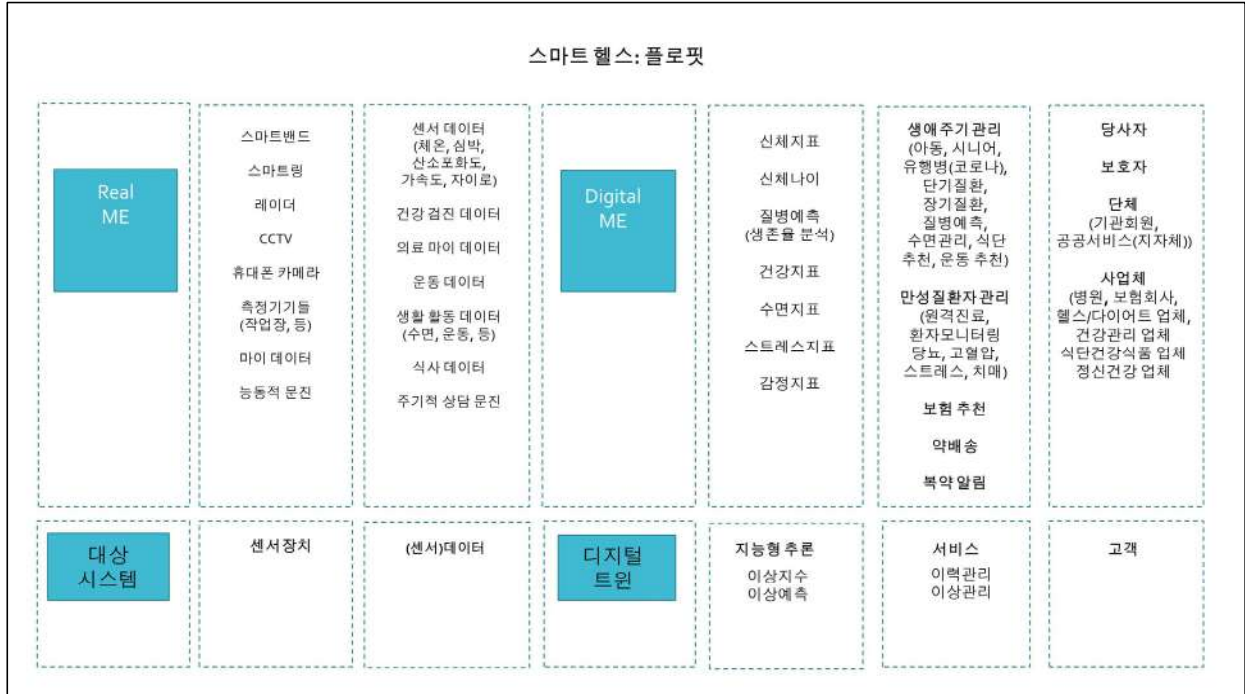


## 이상예측 서비스

- AIOps: 페타온
- 스마트 헬스/피트니스: 플로핏
- 스마트 펫 헬스

AIOps: 페타온





## 이상예측 서비스

- 스마트 팩토리
- 스마트 시티
- 스마트 워커: 택배, 경찰관, 운전자, 등
- 스마트 라이프: 건강, 재정, 등
- 스마트 컴퍼니: 조직이상탐지, 성과관리, 등
- 스마트 어스: 지구 온난화, 재난, 전쟁, 등

---

# Oral Session

---

---

# Session 1: 인공지능

(신라대학교 종합강의동 318호)

좌장 : 유운섭(한경대학교)

---

**AI-1:** FCM 클러스터링 기반 퍼지 지도 학습 방법을 이용한 초음파 영상에서의 담낭 영역 분석  
황성재, 김광백(신라대학교)

**AI-2:** 딥러닝을 기반으로 한 합성 물질에서의 열전달 시뮬레이션  
조광현, 신성윤(군산대학교)

**AI-3:** 인공지능 응용 노코드 플랫폼 발전 전망  
홍진우(한국전자통신연구원)

**AI-4:** FCM 클러스터링 기반 영상 메모리를 이용한 이진 분류 방법  
정유정, 김광백(신라대학교)

---

# FCM 클러스터링 기반 퍼지 지도 학습 방법을 이용한 초음파 영상에서의 담낭 영역 분석

황성재 · 김광백\*

신라대학교

## Gallbladder Region Analysis of Ultrasound Images using FCM Clustering Based Fuzzy Supervised Learning Method

Sung-Jae Hwang · Kwang-back Kim\*

Silla University

E-mail : rmfktnldlxk@naver.com / gbkim@silla.ac.kr

### 요약

본 논문에서는 초음파 영상에서 담낭 영역을 추출하고 분석하기 위한 방법으로 퍼지 클러스터링 기반 퍼지 지도 학습 방법을 제안한다. 제안된 학습 방법은 3개의 층으로 구성된 학습 구조를 가진다. 입력층과 중간층에서는 초음파 영상과 같이 객체들의 경계가 불명한 특징들을 군집화하기 위해 비지도 학습 방법인 FCM 클러스터링 기법을 적용한다. 그리고 중간층과 출력층 사이에서는 FCM 클러스터링으로 도출된 각 클러스터의 소속도를 중간층의 입력 값으로 적용하여 퍼지 지도 학습 방법으로 학습한다. 제안된 방법의 성능을 분석하기 위하여 위해서 제안된 방법과 기존의 FCM 클러스터링 기법에 28개의 담낭 초음파 영상을 적용한 결과, TPR이 평균 5.27% 개선됨을 확인하였다.

### 키워드

초음파 영상, FCM 클러스터링, 퍼지 지도 학습, 담낭, TPR

## I. 서론

담낭 결석이란 담즙 내 구성 성분이 응결 및 침착되어 형성된 결정성 구조물인 담석이 담낭 내에 생긴 것을 의미한다. 이러한 담낭 결석을 진단하는 가장 효율적이고 빠른 방법은 복부 초음파 검사이며, 담낭 결석을 진단하는데 가장 널리 사용되고 있다. 하지만 초음파 영상에서 육안으로 확인하기 힘든 아주 작은 담낭 결석의 경우에는 적절한 진단이 어려울 수 있다[1]. 이러한 초음파 영상에서의 진단 오류는 일반적으로 기술자 능력에 따라 결정된다.

담낭 초음파 영상을 비지도 학습 방법 중의 하나인 FCM을 적용할 경우에는 초기 클러스터의 개수의 설정에 따라 담낭 영역을 추출하는 성능이 좌우된다[2]. 그리고 담낭 영역과 유사한 명암을 가지는 영역이 존재하는 경우에는 클러스터링의 분류에 대한 정확성이 낮아지는 문제점이 있다. 본 논문에서는 담낭 영역을 추출하고 분석하기 위한 방법으로 FCM 기반 퍼지 지도 학습 방

법을 제안한다.

## II. FCM 클러스터링 기반 퍼지 지도 학습 방법

K-Means 클러스터링은 정량화된 객체들에 대해서 효과적으로 군집화 할 수 있지만 의료 초음파 영상들과 같이 비정량적인 객체들에 대해서는 효과적으로 군집화 할 수 없는 단점이 있다. 반면에 FCM 클러스터링 기법은 비정량적인 객체들을 군집화 하는데 효과적이므로 본 논문에서는 FCM 기법을 적용한다. FCM 기법을 적용하여 클러스터링 한 결과에서 일반적으로 담낭 영역은 명암 대비가 낮다. 따라서 본 논문에서는 제일 낮은 무게 중심을 가지는 클러스터의 소속도 값이 0.5 이상이면 검정 픽셀로 정의하고 미만이면 흰색 픽셀로 정의하여 이진 영상을 생성한다. FCM 클러스터링을 적용하여 이진 영상을 생성했을 때, 담낭 영역과 유사한 명암을 가지는 영역이 존재하는 경우에는 클러스터링의 분류에 대한 정확성이 낮아지는 문제점이 있다. 따라서 본 논문에서는

\* corresponding author

FCM 클러스터링을 적용한 이진 영상에 퍼지 지도 학습 알고리즘을 적용하여 담낭 영역을 추출한다.

지도 학습 방법인 오류 역전파나 CNN 기법은 데이터의 특성이 정량화 되어 있지 않은 경우에는 학습 구조의 설계에 따라 학습 성능이 낮아지는 경우가 발생한다[3]. 따라서 FCM을 적용하여 비정량적으로 이진화된 영상에서 학습의 분류 성능을 개선하기 위해서 퍼지 지도 학습 기법을 적용하여 최종적으로 담낭 영역을 추출한다[4]. 그림 1은 본 논문에서 적용된 퍼지 지도 학습 순서도를 나타낸 것이다.

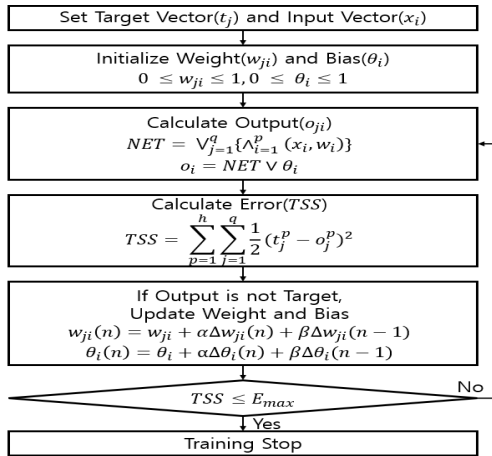


그림 1. 퍼지 지도 학습 순서도

### III. 실험 및 결과분석

본 논문에서 제안된 FCM 클러스터링 기반 퍼지 지도 학습 방법과 기존의 FCM 클러스터링 방법을 대상으로 구포 성심 병원에서 제공한 28개의 담낭 초음파 영상을 대상으로 실험하였다.

실험은 초음파 영상에 기존의 FCM 클러스터링 방법과 제안된 FCM 클러스터링 기반 퍼지 지도 학습 방법을 각각 적용하여 생성된 영상을 비교하여 TPR(True Positive Rate)를 분석하였다. TPR은 식 (1)과 같이 계산하였다.

$$TPR(\%) = \frac{\text{추출된 담낭 영역}}{\text{추출된 담낭 영역} + \text{소실된 담낭 영역}} \times 100 \quad (1)$$

담낭 초음파 영상에서 제안된 방법과 FCM 클러스터링 기법간의 TPR 평균값의 차이가 5.27%로 나타났다. FCM 클러스터링 기법으로 검출한 담낭 영역에서 소속도가 낮은 영역들은 다른 영역들과 중복되는 특징들이 있다. 따라서 이러한 비 담낭 영역과 담낭 영역을 라벨링 하여 지도 학습을 통해 담낭 영역을 정확히 분류하기 때문에 제안된 방법이 더 효과적으로 담낭 영역을 추출할 수 있는 것을 확인하였다.

개선된 결과를 확인하기 위해 TPR 값의 차이가 큰 결과를 그림 2로 나타내었다.

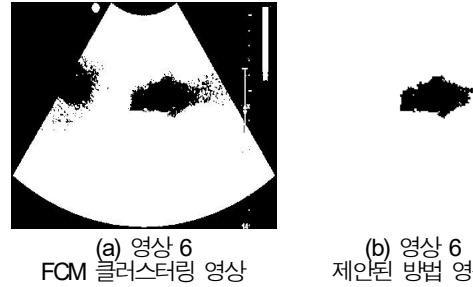


그림 2. 제안된 방법의 최대 효과 대표 영상

### IV. 결 론

본 논문에서는 초음파 영상에서 담낭 영역을 추출하기 위한 학습 방법으로 FCM 기반 퍼지 지도 학습 방법을 제안하였고 제안된 기법을 담낭 영역을 분할하는데 적용하였다.

제안된 방법의 성능을 분석하기 위하여 초음파 영상 28개를 대상으로 제안된 방법과 FCM 클러스터링 방법의 TPR 차이를 분석 한 결과, 제안된 방법이 평균 5.27%가 개선되어 FCM 클러스터링 기법보다 담낭 영역 추출에 더 효과적인 것을 실험에서 확인하였다.

향후 연구 과제는 초음파 영상에서 담낭 영역과 유사한 낮은 명암도를 가진 영역을 효과적으로 제거할 수 있는 퍼지 다층 기반 세미 학습 방법을 연구할 것이고, 제안된 방법으로 검출하지 못하는 담낭 영역을 양자화 할 수 있는 기법으로 다층 퍼지 클러스터링 방법을 연구하여 적용할 것이다.

### References

- [1] D. Pickuth, "Radiologic diagnosis of common bile duct stones," *Abdominal imaging*, vol.25, no.6, pp.618-621, Nov, 2000.
- [2] G. -Y. Heo, J. -S. Seo, I. -G. Lee, "Problems in Fuzzy c-means and Its Possible Solutions," *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, vol.16, no.1, pp.39-46, Jan, 2011.
- [3] S. B. Yang and S. J. Lee, "Improved CNN Algorithm for Object Detection in Large Images," *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, vol.25, no.1, pp.45-53, Jan, 2020.
- [4] C. -S. Park, J. -H. Cho, and K. -B. Kim, "An Enhanced Fuzzy Single Layer Perceptron With Linear Activation Function," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol.11, no.7, pp.1387-1393, Jul, 2007.

## 딥러닝을 기반으로한 합성 물질에서의 열전달 시뮬레이션

조광현 · 신성윤\*

군산대학교

## A deep learning based simulation of heat transfer in a composite material

Gwanghyun Jo · Seong-Yoon Shin\*

Kunsan National University

E-mail : gwanghyun@kunsan.ac.kr / s3397220@kunsan.ac.kr

## 요 약

본 논문은 합성물질에서의 열전달 시뮬레이션을 하는 딥러닝 기법을 소개한다. 데이터셋은 열전달 방정식을 유한요소법을 통하여 해석하여 만들어졌으며, 신경망은 ResNet을 기반으로 만들어졌다.

## ABSTRACT

In this paper, we propose a deep learning based simulation of heat transfer in a composite material. Datasets were generated by solving heat equations numerically by finite element method while neural networks were built based on ResNet.

## 키워드

Deep Learning, Heat transfer, ResNet, Imperfect Contact

## I. 서 론

합성 물질에서의 열전달을 시뮬레이션 하는 것은 재료 과학에서 등장하는 중요한 문제 중 하나이다. 이러한 시뮬레이션을 어렵게 하는 요인은 인접한 두 개의 물질이 완벽히 접촉하기가 어렵기 때문이다. 따라서 물질간의 경계에서 온도가 불연속하게 되는데, 이러한 불연속 조건은 Kapitza에 의해서 기술되었다 [1].

본 논문에서는 딥러닝을 기반으로한 합성 물질에서의 열전달 시뮬레이션 기법을 제안한다.

## II. 방 법

먼저 2개의 물질이 각각  $\Omega_1$  과  $\Omega_2$  위에 위치해 있고 두 물질의 경계가  $\Gamma$ 인 모델 방정식을 기술하고자 한다. 결과 온도가 아래의 Fick의 법칙에 의해서 연관되어 진다.

$$\begin{aligned} \mathbf{q}_i &= -k_i \nabla T_i, & \text{in } \Omega_i, i = 1, 2, \\ \nabla \cdot \mathbf{q}_i &= f, & \text{in } \Omega_i, i = 1, 2, \end{aligned} \quad (1)$$

또한 경계에서 다음의 Kapitza 경계 조건이 성립한다.

$$\begin{aligned} [T]_{\Gamma} &= -\alpha \mathbf{q}_2 \cdot \mathbf{n}_2, \\ [\mathbf{q} \cdot \mathbf{n}_{\Gamma}]_{\Gamma} &= 0, \end{aligned} \quad (2)$$

이러한 문제를 풀기 위한 딥러닝을 훈련하기 위하여 dataset을 생성하여야 하는데, 본 연구에서는 유한요소법을 통하여 dataset을 생성하였다. 인공신경망이 물질-물질간의 경계의 모양에 무관하게 항상 잘 작동하도록 하기 위해서, dataset에서는 다양한 형태의 interface 모양들을 포함 시키도록 하였다. 약, 10,000개 정도의 heat equation의 수치해를 통하여 dataset을 생성하였으며, 이를 통하여 인공신경망을 훈련하였다.

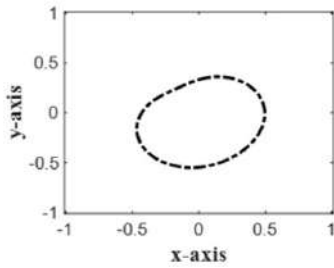
인공 신경망은 ResNet [2]을 기반으로 만들었다. 인공신경망에서는 input이 주어지면, downsampling 을하여 resolution을 낮춘후, residual block을 여러차례 반복하여 적용하였다. 그 이후, upsampling을 통하여 output을 생성하였다. 인공 신경망의 목적 함수는 mean square error를 사용하였다.



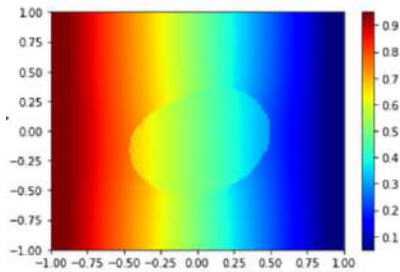
### III. 결 과

본 논문에서는 열이 왼쪽에서 오른쪽으로 전달 되는 문제를 다루었다. 다만, 안쪽에 박혀있는 물질의 모양이 달라지면서 열전달의 경향이 달라지게 되는 dataset을 다루었다. 인공지능망은 keras를 통하여 구현되었으며, NVIDIA RTX 3090 환경에서 훈련이 진행되었다.

ResNet 기반 인공지능망을 훈련시키고 실험한 결과, 인공지능망은 물질-물질 경계에서 온도가 불연속해지는 현상을 잘 표현하는 것을 그림 1에 서와 같이 확인할 수 있었다. 특히, 안쪽에 있는 물질에서 열의 변화량은 바깥 물질에서의 열의 변화량 보다 적은데 이것은, 비접촉 조건 때문에 일어나는 현상이다.



(a) 합성물질의 경계 모양



(b) 열전달 시뮬레이션 결과

그림 1. 열전달 시뮬레이션 결과. 합성 물질의 경계 모양은 위쪽 그림에 나타나 있고, 딥러닝에 의한 열전달 시뮬레이션 그림은 아래쪽에 나타나 있다.

### IV. 결 론

본 논문에서는 딥러닝을 기반으로 한 합성물질에서 열 전달 현상을 시뮬레이션하는 방법을 소개하였다.

### References

- [1] P. L. Kapitza, "Heat transfer and superfluidity of helium II," *Physical Review*, vol. 60, no. 4, pp. 354-355, Aug. 1941.
- [2] K. He, X. Zhang, S. Ren, and J. Sun, "Deep residual learning for image recognition," in *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, pp. 770-778, Las Vegas: NV, USA, Jun. 2016.

# 인공지능의 응용 노코드 플랫폼의 발전 전망

홍진우\*

한국전자통신연구원

## Development Prospects of No-code Platform with Application of Artificial Intelligence

Jin-woo Hong\*

Electronics and Telecommunications Research Institute

E-mail : jwhong@etri.re.kr

### 요 약

인공지능의 기술적 발전은 전문적인 엔지니어만이 구현할 수 있었던 프로그래밍 영역까지 확장되어 비전문가도 프로그램을 할 수 있는 노코드 플랫폼 시대를 만들어 가고 있다. 본 논문에서는 노코드 플랫폼의 필요성 및 중요성을 살펴보고, 응용 분야별 노코드 플랫폼을 분석하고, 발전 전망을 제시한다.

### ABSTRACT

The technological development of artificial intelligence has spread to the programming area that only professional engineers could implement, creating an era of no-code platform where even non-experts can program. In this paper, the necessity and importance of the no-code platform are described, the no-code platform is analyzed by application field, and the development prospect is presented.

### 키워드

Artificial Intelligence, AI Applications, Neural Network, No-code, Low-code

## I. 서 론

인공지능(Artificial Intelligence)은 인간의 학습, 추론, 지각 능력을 인공적으로 구하려는 컴퓨터 과학의 분야 중 하나로 지능을 갖춘 컴퓨터 시스템이며, 그림 1과 같이 인간의 지능을 인공적으로 구현한 것이다. 아직 인간의 지능적 능력에는 미치지 못하고 있지만 현재의 인공지능은 광대한 데이터와 막강한 컴퓨팅 성능을 기반으로 다양한 분야에서 두각을 나타내고 있어 인공지능의 신뢰가 급상승하고 있다.

이러한 인공지능의 발전은 컴퓨터 프로그램 영역까지 확장되어 프로그램 언어의 지능적 학습을 통하여 전문적인 엔지니어만이 특화된 지식으로 구현하던 컴퓨터 프로그램을 누구나 쉽게 작성(코딩)할 수 있는 노코드(no-code) 플랫폼 기술이 급성장하는 토대를 마련하였다[1][2].

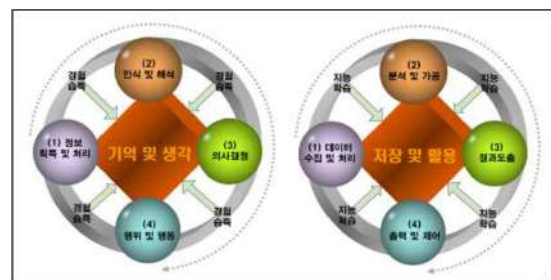


그림 1. 인간과 컴퓨터의 지능정보 처리 과정

본 논문에서 최근 각광을 받고 있는 인공지능 응용 분야인 노코드 플랫폼의 필요성과 중요성을 살펴보고, 다양한 분야에서 활용되고 있는 노코드 플랫폼을 분석하고, 향후 발전 전망을 제시한다.

## II. 노코드의 개념 및 중요성

노코드는 간단한 인터페이스 방식(그래픽 이용

\* corresponding author

자 인터페이스, 드래그 앤 드롭 등)을 통하여 복잡한 SW 코딩 과정 없이 서비스 프로그램을 구현하도록 지원해주는 플랫폼 또는 툴을 의미하며, 기존 로우코드(low-code)의 발전된 개념이다. 노코드 플랫폼(툴)은 일반화된 서비스 영역(유사한 서비스 형태)의 프로그램 구현(특히, 웹이나 앱 등)을 간단하고 편리한 인터페이스와 인공지능 도우미(AI helper)를 통하여 프로그램의 전문 지식이 없는 누구나 SW 코딩이 가능하도록 지원하여 준다[3].

즉, 노코드 플랫폼은 기존 파워포인트나 엑셀과 같은 형식으로 전문 지식이 없는 일반인들이 단순한 앱이나 웹 서비스를 개발할 수 있도록 지원하고, 간단한 수준의 CRUD(Create, Read, Update, Delete) 구현이 가능하게 한다. 특화된 전문 코딩 개발자를 대체할 수 있어 IT 환경에서 다양한 변화를 예견하고 있다[4].

미국 뉴욕타임즈(NYT)는 노코드를 "세상을 바꾸는 운동"이라고 선포하였고(2022.3.), 가트너(Gartner)에서는 "2024년에 나올 앱 10개 중 7개는 노코드/로우코드 플랫폼에서 개발될 것"이라고 발표하였으며, Markets&markets에 따르면 시장규모가 2021년 169억달러(약 20조 6000억원)에서 2025년 455억달러(약 50조 9000억원)가 될 것으로 예측하였다.

### III. 노코드 플랫폼 분석 및 발전 전망

1) Zapier : 업무자동화 분야의 노코드 플랫폼으로 각 애플리케이션들의 API를 활용해서 이벤트 발생시 다른 애플리케이션이 액션을 취하도록 하여 다양한 여러 로직을 연결하는 업무 자동화를 지원한다.

2) Airtable : 데이터 베이스 분야의 플랫폼으로 엑셀, 구글 스프레드 시트 등 기본 데이터를 업로드하여 관리하거나 노코드 플랫폼 안에서 새로운 데이터 베이스를 만드는 것도 가능하고, 스프레드 시트처럼 Airtable을 외부에 공유하는 방식으로 타 인과의 협업도 쉬운 강점이 있다[그림 2 참조].

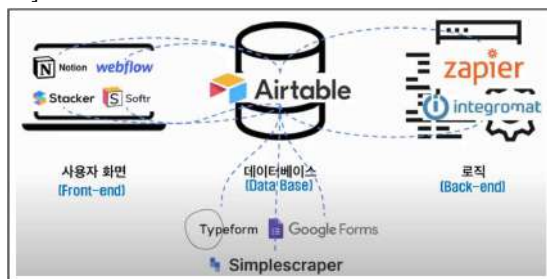


그림 2. Airtable과 다른 플랫폼과의 연동 과정

3) Webflow : 웹 분야의 플랫폼으로 드로그 앤 드롭 방식으로 웹 사이트의 흐름을 구성하고, 웹 사이트의 요소들을 커스터마이징할 수 있는 기능과 다양한 템플릿과 UI 구성 요소도 제공하

며, 자신이 설계한 웹 페이지의 소스 코드를 다운로드 받을 수 있는 기능의 확장성을 가지고 있다.

4) Glide : 모바일 분야의 플랫폼으로 구글 스프레드 시트를 데이터 베이스로 사용하고, 만들어진 앱은 URL을 통하여 다른 사람들과 공유할 수 있고, Zapier을 통하여 외부 서버와도 연동가능하다.

5) Chatfuel : 웹챗봇 분야의 플랫폼이며, 가벼운 응대용 챗봇을 구축하는 데 사용하기 좋은 툴로써 튜토리얼에 따라 대시보드의 시나리오를 작성하면 되고, GUI 기반 방식이라 만들기는 편하지만 복잡한 입력을 처리하는 데 한계가 있다.

6) Dialogflow : 구글이 제공하는 챗봇 분야 플랫폼이며, 엔티티(Entity), 인텐트(Intent)를 기반으로 한 자연어 처리로 성능이 매우 우수하고, 모바일 이외의 웨어러블 디바이스, 인공지능 스피커 등 다양한 멀티디바이스에 챗봇을 넣어 사용가능하다.

이러한 노코드 기술은 다양한 서비스에 필요한 기능별 플랫폼(툴)의 출현 및 적용 분야의 확장성이 점점 커지고 있으며, 미래 시장 가치의 획기적 상승 및 Startup의 경쟁적 탄생으로 지속성이 가능하고, 특정 전문영역의 서비스까지 확대할 가능성이 커서 새로운 IT 혁신 기술로 발전할 것이다.

### IV. 결 론

인공지능의 발전으로 관심도가 높아지고 있는 노코드 플랫폼은 서비스가 일반화된 영역의 웹과 앱의 구현에 손쉽고 간단하게 적용하고, 새로운 아이디어를 구현, 실현하는 검증 서비스 구현에 편리하게 사용되며, 비전문가도 복잡한 학습없이 다양한 분야에 프로그램 구현 및 활용이 가능한 장점이 있어 새로운 혁신 기술로 발전하고, IT 환경에서 다양한 변화를 불러올 것이다.

### Acknowledgement

본 연구는 한국전자통신연구원 연구운영비지원 사업의 일환으로 수행되었음[22ZH1200, 초실감 입 체공간 미디어-콘텐츠 원천기술 연구]

### References

[1] 투이컨설팅 투이콧, “코딩의 미래는 '노코드' 다! 노코드 정의 및 한계,” 2021. 4. <https://www.youtube.com/watch?v=oPy9dOK2QsY>  
 [2] 티타임즈TV, “MS, 구글, 아마존의 AI경쟁 끝판왕 '노 코드,’” 2022. 6.  
 [3] Wikipedia, No-code Development Platform(NCDPs)  
 [4] <https://www.youtube.com/watch?v=HCVOjibSaY>

# FCM 클러스터링 기반 연상 메모리를 이용한 이진 분류 방법

정유정 · 김광백\*

신라대학교

## Binary Classification Method using FCM Clustering-Based Associative Memory

Yu-Jeong Jeong · Kwang-Beak Kim\*

Silla University

E-mail : jeong8493@naver.com / gbkim@silla.ac.kr

### 요 약

본 논문에서는 데이터를 정량화하여 이진 분류하기 위한 FCM 클러스터링 기반 연상 메모리 알고리즘을 제안한다. 제안된 방법은 입력층과 중간층에서는 FCM 클러스터링을 적용하여 중간층의 입력 벡터를 구성하고, 중간층과 출력층에는 선형 연상 메모리 알고리즘을 적용한다. 제안된 FCM 클러스터링 기반 연상 메모리 알고리즘의 성능을 평가하기 위해 위스콘신 유방암 데이터 셋을 적용하였다. 유방암 데이터 셋에서 진단 결과는 악성과 양성인 존재한다. 실험의 목표는 악성을 도출하는 것으로 설정하였고 총 569개의 데이터를 5번의 K-Fold 교차 검증으로 적용한 결과, 평균 정확도가 85.548%, 평균 F1-스코어가 72.218으로 나타나는 것을 확인하였다.

### 키워드

FCM(Fuzzy C-Means), 이진 분류, 연상메모리(Associative Memory), 교차 검증

### I. 서 론

연상 메모리(Associative Memory)는 인간 두뇌에서 연상 작용을 신경망 모델로 구현한 것이다. 연상 메모리는 응용 분야로 패턴 인식, 영상 복원 등에 적용될 수 있다. 연상 메모리는 순방향 구조와 순환 구조로 분류된다. 입력패턴과 연상되는 패턴 쌍에 따라 이질 연상 메모리와 동질 연상 메모리로 구분된다[1,2]. 이질 연상 메모리는 입력 패턴과 연상될 출력 패턴이 서로 다른 형태인 연상 메모리이고, 동질 연상 메모리는 입력 패턴과 연상될 출력 패턴이 동일한 형태인 연상메모리이다. 지도 학습은 입력과 목표 데이터가 쌍으로 이루어져있다. 하지만 지도 학습에서는 학습 데이터 쌍을 구성하는 방법에 따라서 분류 성능이 저하되는 문제점이 있다. 그리고 다층 구조에서의 은닉층의 수를 설정하는 문제점이 있고 이미지 처리 분야에서 널리 적용되는 CNN(Convolutional Neural Network) 알고리즘은 마스크 크기와 학습 구조에서 층을 설정하는 수에 따라서 학습 성능이 달라지는 문제점이 있다. FCM(Fuzzy C-Means)은 하나의 클러스터에 속해져 있는 각각 데이터의 소속 정도를 구하고 해당 소속도를 기반으로 데이터들을 각각의 클러스터에 분류하는 알고리즘

이다[3]. 그러나 FCM 알고리즘은 클러스터 수에 따라 성능이 달라지므로 초기 클러스터 수를 경험적으로 설정해야하는 문제점이 있다[4].

따라서 본 논문에서는 데이터를 정량화하여 이진 분류하기 위한 FCM 클러스터링 기반 연상 메모리 알고리즘을 제안한다.

### II. FCM 클러스터링 기반 연상 메모리

그림 1은 제안한 학습 방법의 학습 모델이다. 입력층과 중간층은 비지도 학습 방법으로 퍼지 클러스터링 기법을 적용한다. 중간층에 해당하는 클러스터 중에서 소속도가 높은 클러스터를 승자 노드로 선택하고 승자 노드의 중심 벡터와 입력 데이터 간의 거리를 중간층의 출력 값으로 정의하고 그 출력 값을 출력층의 입력 값으로 적용하여 지도 학습 방법으로 학습한다.

\* corresponding author

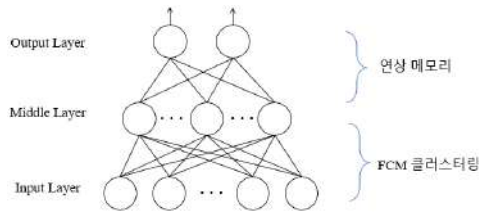


그림 17. 제안한 학습 방법의 학습 모형

실험에서는 제안한 학습 방법의 성능 평가에 사용할 위스콘신 유방암 데이터 셋[5]의 30개의 실측값을 입력 값으로 적용한다. 입력층과 중간층의 클러스터링은 FCM 클러스터링 알고리즘을 적용한다[3]. 입력 데이터에 대하여 소속도가 높은 클러스터를 승자 노드로 선택한다. 그리고 클러스터의 중심 벡터와 입력 데이터 간의 거리를 유클리드 거리 공식을 적용하여 계산한다. 이 출력 값을 출력 층의 입력 값으로 적용한다[6].

### III. 실험 및 결과 분석

실험에 적용할 데이터 셋은 위스콘신 유방암 진단 데이터 셋이다. 총 569명의 진단 데이터가 있다. 컬럼은 총 32개로 환자의 ID, 진단 결과, 30개의 실측값으로 구성되어 있다. 30개의 실측값은 반경, 질감, 둘레, 면적, 매끄러움, 조그만 정도, 오목함, 오목한 점의 수, 대칭, 프랙탈 차원 총 10가지의 각 평균값, 표준오차, 세포별 평균값으로 구성되어 있다. 본 논문의 실험에서는 환자의 ID를 제외한 30개의 실측값과 진단 결과를 목표 출력 값으로 설정하였다. 진단 결과는 2가지가 존재한다. 악성인 M은 1로 양성인 B는 0으로 레이블을 하였다. 569개의 전체 데이터 중 진단결과가 악성은 212개, 양성은 357개가 존재한다. 제안된 방법의 검증은 K-Fold 교차 검증 방법을 적용하였다. 실험 결과는 각 교차 검증에 대하여 오차 행렬(Confusion Matrix)과 정확도(Accuracy), 정밀도(Precision), 재현율(Recall), F1-스코어(F1-Score)로 성능 평가를 수행 하였다. 표 1은 5번의 K-Fold 교차 검증 결과의 평균값을 나타낸 것이다.

표 1. K-Fold 교차 검증 성능 평가 결과

평균 정확도	85.548 %
평균 재현율	58.273 %
평균 정밀도	95 %
평균 F1-스코어	72.218

표 1에서 평균 정확도를 비교하였을 때 FCM 만을 적용한 경우보다 제안된 방법의 성능이 향상된 것을 확인 할 수 있었다.

### VI. 결 론

본 논문에서는 FCM 알고리즘을 적용하여 잡음

데이터를 제거한 후에 학습 데이터를 정량화 하였다. 그 후에 학습 데이터 쌍을 구성하고 지도 학습 방법에 적용하여 학습 성능을 향상시키는 방법으로 FCM 클러스터링 기반 선형 연상 메모리 기법을 제안하였다. 제안된 방법의 성능을 평가하기 위해 위스콘신 유방암 데이터 셋에 적용하였다. 5번의 K-Fold 교차 검증을 통해 평균 정확도가 85.548%, 평균 F1-스코어가 72.218로 나타났다.

향후 연구 계획은 제안된 기법을 적용한 유방암 진단 결과 이진 분류 실험에서 실제 진단 결과가 악성인 데이터에 대해 양성으로 예측되는 문제점을 개선하고, FCM 기법과 지도학습 방법인 퍼지 연상 메모리 기법을 결합하는 학습 구조를 연구하여 다중 분류에 적용할 수 있도록 할 것이다.

### References

- [1] A. S. Pandya, Pattern Recognition with Neural Networks in C++, IEEE PRESS, 1995.
- [2] M. T. Hagan, H. B. Demuth, M. Beale, Neural Network Design, PWS Publishing Company, 1996.
- [3] K. B. Kim, "Diagnosis of Pet by Using FCM Clustering," *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, vol.26, no.2, pp.39-44. Feb., 2021.
- [4] G. Y. Heo, K. B. Kim, "Initialization of Fuzzy C-Means Using Kernel Density Estimation," *Journal of the Korea Institute Of Information and Communication Engineering*, vol.15, no.8, pp.1659-1664, Aug., 2011
- [5] Breast Cancer Wisconsin (Diagnostic) Data Set. (kaggle). : <https://www.kaggle.com/datasets/uciml/breast-cancer-wisconsin-data>
- [6] K. B. Kim, "Enhanced FCM-Based Hybrid Network for Pattern Classification.," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol.13, no.9, pp. 1905-1912, Sep., 2009.

---

## Session 2: 인공지능 응용

(신라대학교 종합강의동 215호)

좌장 : 이대성(부산가톨릭대학교)

---

**AIA-1:** 가상현실을 이용한 화상회의 플랫폼  
임창섭, 윤동연, 오암석(동명대학교)

**AIA-2:** 히스토그램 기반 동적 퍼지 클러스터링을 이용한 담낭 추출  
김경민, 김광백(신라대학교)

**AIA-3:** AWGN 환경에서 블러링 현상 최소화를 위한 변형된 가우시안 필터  
천봉원, 김남호(부경대학교)

**AIA-4:** Small WGA Captions Dataset and its Baseline  
서현욱, 김다히(민족사관고등학교)

---

## 가상현실을 이용한 화상회의 플랫폼

임창섭 · 윤동연 · 오암석\*

동명대학교

### Conferencing Platform Using Virtual Reality

Chang-seop Lim · Dong-eon Yoon · Am-suk Oh\*

Tongmyong University

E-mail : dlackdtjq123@naver.com / ehddjs97@naver.com / asoh@tu.ac.kr

#### 요 약

언택트 문화가 확산하면서 화상회의 플랫폼에 대한 수요가 증가하였다. 기존에는 주로 기업의 업무나 학교 수업에 쓰였던 화상회의 플랫폼이 단순히 일을 하기 위한 공간이 아닌, 개인의 취미 및 휴식 공간으로 발전하고 있다. 이에 본 논문에서는 플랫폼의 수요에 맞춰 가상현실(Virtual Reality) 기술을 접목한 화상회의 플랫폼을 제안한다. 화상회의 플랫폼 조사를 위한 도구로는 HMD(Head Mounted Display)를, 개발을 위한 도구로는 유니티 툴을 활용하였다. 아바타와 회의 공간, 소품 등을 제작하여 가상현실에 배치하고 플랫폼을 실행하여 기능들이 정상 동작함을 확인하였다.

#### ABSTRACT

As the untact culture spread, the demand for video conferencing platforms increased. In the past, video conferencing platforms, which were mainly used for corporate work or school classes, are developing into individual hobbies and rest spaces, not just spaces for work. Therefore, this paper proposes a video conferencing platform that combines virtual reality technology to meet the demand of the platform. Head mounted display (HMD) was used as a tool for operating video conferencing platforms, and Unity tool was used as a tool for development. It was confirmed that the functions worked normally by creating avatars, meeting spaces, props, etc., placing them in virtual reality, and executing the platform.

#### 키워드

가상현실, 화상회의, 아바타, 인터랙션

#### I. 서 론

화상회의는 원격지 간에 음성과 영상을 이용하여 실시간으로 동시에 회의가 가능한 시스템이다. 참가자들은 기존에 쓰던 문서 파일들을 공유하는 것은 물론 자신의 컴퓨터 화면을 공유하며 업무에 관한 이야기를 할 수 있다[1-2]. 본 논문에서 제안하는 플랫폼은 가상현실 기반 플랫폼으로 오프라인 회의를 하는 듯한 경험을 제공한다. 구현 도구로는 가상 헤드셋 장치인 Oculus Quest 2[3]를, 소프

트웨어로는 게임 엔진인 Unity와 멀티 통신을 돕는 Photon Network SDK, 음성 인식 및 번역을 돕는 Watson Speech to Text API를 이용하여 개발한다.

#### II. 가상현실 기반 화상회의 플랫폼

가상현실 기반 화상회의 플랫폼은 이용자에게 공간의 크기에 제약이 없는 가상 회의 공간을 제공하는 시스템으로 그림 1과 같이 설계되었다. VR HMD를 착용한 채로 1인칭 시점의 콘텐츠를 제공하여 현실과 같은 몰입감을 제공하는 가상공간의 제작 및 지원한다. 3D Max, N. CAD를 사용해 가상 공간에서 조작할 아바타를 제작한다.

\*corresponding author

Photon 서버와 RPC(Remote Procedure Call)를 이용해 여러 유저끼리 원활한 통신이 가능하도록 호스팅한다. 또한, 사람의 시선으로 동작하는 Gaze Pointer, 손짓, 음성 등의 인터랙션을 돕는다.

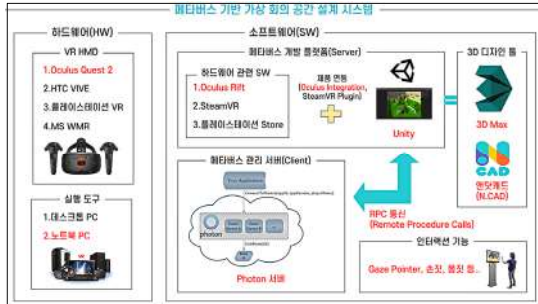


그림 1. 가상현실 기반 화상회의 플랫폼의 구조

설계를 바탕으로 구현한 화상회의 플랫폼은 그림 2와 같은 형태를 보여준다.



그림 2. 화상회의 플랫폼 일부 화면

### III. 결 론

본 논문에서는 기존 온라인 화상 회의 플랫폼의 늘어난 수요에 비해 부족한 공급 문제를 돕고자 가상현실을 이용한 플랫폼을 제안하였다. 하드웨어 장치로 Oculus Quest 2를 이용하고 소프트웨어 요소로는 게임 엔진인 Unity와 멀티 서버 엔진인 Photon을 이용하여 플랫폼을 설계하였다. 온라인이 오프라인보다 인터랙션이 적은 점에 착안하여 Gaze Pointer, 음성, 손짓으로 이를 보완하였다. 본 연구의 제안처럼 다양한 화상회의 플랫폼이 개발 및 출시된다면 오프라인과 같은 인터랙션이 가능할 것이라 기대한다.

### Acknowledgement

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원 사업의 연구결과로 수행되었음(2018-0-018740301001).

### References

- [1] .B. K. Lee, "A study on the analysis of virtual reality platform API for virtual reality (VR) development," Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 25, No. 8, pp. 23-30, Aug. 2020.
- [2] J. H. Jeong and Y. S. Lee, "A Literature Review on VR-implemented Studies in General and Special Education," The Journal of the Korea Contents Association, Vol. 23, No. 6, pp. 1041-1049, Jun. 2022.
- [3] CH. H. Won, B. K. Jeong, S. I. Kim, and H. J. Lee, "Manufacture and analysis of armored VR controller with detachable electric part considering human body data," in Proceeding of the KSMTE Annual Autumn Conference 2021, JeJu: JJ, pp. 363-363, 2021.



# 히스토그램 기반 동적 퍼지 클러스터링을 이용한 담낭 추출

김경민 · 김광백\*

신라대학교

## Gallbladder Extraction using Histogram-Based Dynamic Fuzzy Clustering

Gyung-Min Kim · Kwang-baek Kim\*

Silla University

E-mail : livekm0309@naver.com / gbkim@silla.ac.kr

### 요 약

본 논문에서는 담낭 초음파 영상에서 히스토그램을 기반으로 FCM의 클러스터를 동적으로 조정하는 방법을 적용하여 초음파 영상에서 담낭을 추출하는 방법을 제안한다. 제안된 방법은 담낭 초음파 영상의 히스토그램을 기반으로 통계학적 방법을 적용하여 영상 특성을 추출하고 추출한 개수를 이용하여 FCM의 클러스터를 동적으로 조정하였다. 제안된 방법의 성능을 평가하기 위하여 제안된 방법과 기존의 FCM 기법을 대상으로 62개의 초음파 영상을 적용한 결과, 기존의 FCM 기법에서 클러스터의 개수가 2개인 경우에는 51개 추출되었고 클러스터가 3개인 경우에는 52개가 추출되었다. 제안된 방법에는 54개의 담낭 영역이 추출되었고 87.09%의 정확도를 나타내었다.

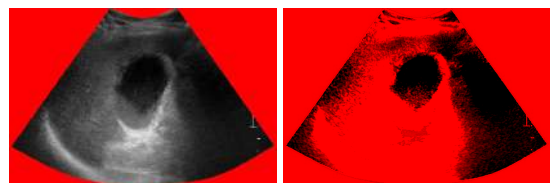
### 키워드

담낭, 초음파, FCM, 동적 클러스터, 퍼지 스트레칭

## I. 서 론

담낭 결석은 간에서 만들어지는 담즙을 장으로 보내는 과정에서 담낭에 저장돼 있던 담즙의 구성 성분들이 결정을 이루어 돌같이 딱딱하게 굳어진 것이다. 대부분의 담낭 결석은 무증상이며, 돌들이 담낭에 머물러 있어 아무런 문제가 없기 때문이다. 대부분의 담낭 결석은 초음파 사진으로 발견된다[1]. 이를 통하여 통증의 유무와 크기에 따라 치료를 하게 된다. 담낭 결석은 담낭에 있기 때문에 초음파 영역에서 담낭 영역을 추출하여 담낭 결석을 추정하는 방식으로 제안한다. 기존의 FCM 클러스터링[2]은 사람이 영상을 직접 판별하고, 클러스터를 정적으로 선언하여 군집화 시키는 방법이다. 하지만 이러한 방법은 사람이 영상을 판별하여 직접 클러스터를 설정하기 때문에 개개인마다 전문적 지식 또는 경험의 차이로 인해 군집화 오류가 발생하게 된다[3]. 이러한 문제를 개선하기 위해 영상 각각의 특성에 맞게 클러스터를 동적으로 설정하는 방법을 제안한다.

## II. 담낭 추출을 위한 제안된 동적 FCM



(a) R 채널 설정 (b) 퍼지 스트레칭 결과

그림 1. R채널 설정 및 퍼지 스트레칭 적용 결과

그림 1(a)과 같이 담낭 초음파 영상의 상하좌우 값을 R 채널의 값으로 설정한 영상을 그림 1(b)과 같이 퍼지 스트레칭 기법을 적용하여 초음파 영상의 명암대비를 더욱 선명하게 하고, 히스토그램을 생성하여 평균과 표준편차를 활용하여 클러스터를 동적으로 조정한다. 조정된 클러스터를 FCM에 적용시키고, 라벨링 기법[4]을 적용하여 최종적으로 담낭 영역을 추출한다.

## III. 실험 및 결과분석

본 논문에서 제안된 히스토그램 기반 동적

\* corresponding author

FCM의 성능을 검증하기 위하여 600×400 해상도의 담낭 초음파 영상 62개를 대상으로 기존 FCM의 클러스터 수를 2개와 3개로 설정한 것과 제안된 히스토그램 기반 동적 FCM 간의 성능을 비교 분석하였다.

실험은 초음파 영상에서 담낭 영역의 픽셀 수와 담낭 영역 내의 추출된 객체의 픽셀수를 비교하여 각 방법의 성능을 평가하였다. 평가에 사용되는 TPR(True Positive Rate)은 식 (1)과 같다.

$$TPR(\%) = (1 - \frac{|Size - x|}{Size}) \times 100 \quad (1)$$

식(1)에서 *Size*는 담낭 영역의 픽셀 수이고 *x*는 기존의 FCM과 제안된 동적 FCM 방법의 각각 담낭 영역을 추출한 픽셀 수이다.

표 1은 실험에 이용된 각 방법의 TPR과 추출된 담낭 영역의 수를 나타내었다. TPR평균은 FCM의 클러스터를 2개 설정한 경우에는 67.810%로 나타났고 클러스터 3개 설정에는 57.027%로 나타났다. 제안된 동적 FCM에서는 TPR은 69.069%로 나타나서 제안된 방법의 TPR이 기존 FCM의 클러스터를 정적으로 설정한 경우보다 우수한 성능을 보였다. 총 62개의 담낭 초음파 영역에서 FCM에서 클러스터를 2개로 설정한 경우에는 담낭 영역이 51개가 추출되었고 클러스터를 3개로 설정한 경우에는 52개가 추출되었다. 그리고 제안된 동적 FCM에서는 담낭 영역이 54개가 추출되어 기존의 FCM 보다 담낭 영역을 추출하는데 효율적인 것을 확인할 수 있었다.

표 1. 각 방법 간의 TPR

	클러스터 2개	클러스터 3개	제안된 동적 FCM
추출된 담낭 영역의 수	51	52	54
추출된 담낭 영역의 TPR	67.810%	57.027%	69.069%
평균			

#### IV. 결 론

본 논문에서는 담낭 초음파 영상에서 담낭을 추출하여 분석하기 위한 전처리 단계로 상하좌우의 어두운 부분을 RGB 채널 중 R 채널 값으로 변환하였다. 그리고 명암 대비를 향상시키기 위하여 퍼지 스트레칭을 적용하였다. 퍼지 스트레칭이 적용된 영상의 히스토그램 평균과 표준편차를 이용하여 FCM의 클러스터를 동적으로 조정하는 방법을 제안하였다.

제안된 방법의 성능을 분석하기 위하여 담낭 초음파 영상 62개를 대상으로 제안된 방법과 기

존의 방법에 대해 실험하였다. 각 방법에 대해 담낭 추출 성능을 분석한 결과, 기존의 방법에서 클러스터를 각각 2개와 3개로 설정한 경우에는 각각 51개와 52개의 담낭 영역이 추출되었다. 제안된 방법에서는 54개의 담낭 영역이 추출되었다. 또한 기존의 FCM에서 클러스터 수를 2개로 설정한 경우에는 평균 TPR이 67.810%로 나타났고 클러스터를 3개 설정한 경우에는 57.027%로 나타났다. 제안된 방법에서는 평균적으로 TPR이 69.069%로 나타나서 기존의 FCM 보다 담낭 영역을 추출하는데 효율적인 것을 확인하였다.

따라서 향후 연구 과제는 담낭 초음파 영상에서 담낭 추출의 정확도를 높일 수 있도록 하기 위해 다층으로 구성된 동적 기반 퍼지 클러스터링 기법에 대해 연구할 것이다.

#### References

- [1] S. -H. Moon, S. -H. Kim, K. -S. Kim, "An Opinion on Cholelithiasis by Ultrasonography in Life Insurance Medicine," *Journal of Korean life insurance medical association*, vol.2, no.1, pp.182-194, March, 1985.
- [2] M. L. Kothari, S. Madhani and R. Segal, "Orthogonal Least Square Learning Algorithm Based Radial Basis Function Network Adaptive Power System Stabilizer," *Proceeding of IEEE SMC*, vol.1, pp.542-547, October, 1997.
- [3] G. -Y. Heo, J. -S Seo, I. -G. Lee, "Problems in Fuzzy c-means and Its Possible Solutions," *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, vol.16, no.1, pp.39-46, January, 2011.
- [4] S. E. Umbaugh, *Computer Vision and Image Processing, A Practical Approach Using CVIP tools*, Prentice Hall PTR, 1998.

# AWGN 환경에서 블러링 현상 최소화를 위한 변형된 가우시안 필터

천봉원 · 김남호\*

부경대학교

## A Modified Gaussian Filter for Minimizing Blurring in AWGN Environment

Bong-Won Cheon · Nam-Ho Kim\*

Pukyong National University

E-mail : nhk@pknu.ac.kr

### 요 약

영상의 잡음 제거는 영상을 기반으로 물체를 감지하거나 인식, 추적 등의 알고리즘을 사용하는 시스템에서 전처리 단계로 사용하는 중요한 과정이다. 영상을 기반으로 동작하는 시스템의 경우, 영상의 세부 정보가 훼손되지 않는 정밀한 잡음제거 알고리즘이 요구되고 있으나, 영상의 경계선과 텍스트 등 에지가 강한 영역에서 잡음 제거 과정에서 블러링 현상이 강하게 나타나는 문제점이 있다. 따라서 본 논문에서는 필터링 과정의 블러링 현상을 최소화하며 영상의 AWGN을 제거하기 위해 유사성에 기반한 변형된 가우시안 필터 알고리즘을 제안한다. 제안한 알고리즘은 센터마스크와 필터링마스크 사이의 유사성을 비교하였으며, 가우시안 가중치를 가감하여 최종 가중치를 계산한다. 필터의 출력은 패치 영역 내부의 화소값에 최종 가중치를 컨볼루션하여 계산한다.

### ABSTRACT

Image denoising is an important process used as a preprocessing step in systems that detect objects based on images or use algorithms such as recognition and tracking. In the case of a system operating based on an image, a precise noise removal algorithm is required that does not damage the detailed information of the image. have. Therefore, in this paper, we propose a modified Gaussian filter algorithm based on similarity to minimize the blurring of the filtering process and remove the AWGN of the image. The proposed algorithm compares the similarity between the center mask and the filtering mask, and calculates the final weight by adding or subtracting Gaussian weights. The output of the filter is calculated by convolving the final weight with the pixel values inside the patch region.

### 키워드

영상처리, AWGN, 가우시안 가중치, 디지털 필터

### 1. 서 론

IoT 및 AI기술과 매체의 발전에 따라 다양한 디지털 장비가 사용되고 있으며, 사물인식과 자동화 시스템 등 다양한 분야에서 영상에 기반한 기술들이 연구되고 있다. AWGN(additive white gaussian noise)[1]은 영상에서 발생하는 대표적인 잡음 중 하나로서, 객체 분류 및 인식과 같은 과정에 영향을 미치고 있다.

잡음 제거는 영상의 잡음을 억제하거나 원본

영상을 유추하여 재구성하는 과정으로, 영상에 영향을 미치는 잡음의 형태 및 시스템의 목적에 따라 다양한 노이즈 제거에 관한 필터링 기술들이 제안되었다. 그러나 필터링 과정에서 사물의 경계선과 글자 및 바코드와 같은 에지 성분이 강한 영역에서 블러링 현상이 나타나 영상이 흐려지게 되며, 객체 인식과 분류에 영향을 미치게 된다.

본 논문에서는 필터링 과정에서 발생하는 블러링 현상을 최소화하기 위해 두 마스크의 유사도에 기반한 필터링 알고리즘을 제안한다. 제안한 알고리즘은 센터마스크와 매칭마스크의 유사성에 따라 가우시안 가중치를 가감하였으며, 패치 영역

\* corresponding author

내부의 화소값에 반영하여 최종출력을 계산한다.

## II. 제안한 알고리즘

제안한 알고리즘은 필터에 입력된 영상의 화소 값을 중심으로 센터마스크와 매칭마스크, 패치 영역을 설정하여 가중치 계산과 영상 복원을 진행한다. 센터마스크는 정사각형 모양으로 설정되며, 센터마스크의 크기를 나타내는 상수에 따라 크기가 결정된다. 센터마스크의 크기는 필터링 결과에 큰 영향을 미치며, 일반적으로 센터마스크의 크기가 클수록 잡음제거 성능이 우수하지만, 동시에 결과영상에서 블러링 현상이 강해지며 에지 영역 및 텍스트 성분과 같이 중요한 정보가 훼손되는 단점이 있다. 본 논문에서는 이러한 단점을 개선하기 위해 영상의 잡음 레벨에 따라 마스크의 크기를 결정하는 적응형 마스크를 사용한다.

매칭마스크는 패치 영역 내부의 화소값에 대해 센터마스크의 위치한 픽셀 좌표를 중심으로 설정되며 센터마스크와 서로 같은 크기로 설정되어 두 영역의 유사성을 비교하는데 사용된다.

제안한 알고리즘은 센터마스크와 패치 영역 내부의 매칭마스크 사이의 관계를 파악하여 가중치를 설정하기 위해 유사성비교를 실행한다. 유사성 비교는 두 마스크의 동일한 내부 좌표에 위치한 화소값의 상관관계에 따라 계산하며,  $\text{mean absolute error(MAE)}$ 를 사용하여 구한다.

유사도는 낮을수록 두 마스크가 유사한 것을 의미한다. 최종출력 계산에 필요한 가중치는 패치 영역과 동일한 크기의 가우시안 가중치 마스크를 사용하여 구하며, 유사도에 따라 가우시안 가중치를 가감하였으며, 패치 영역 내부의 화소값에 컨벌루션하여 최종출력을 구한다.

## III. 시뮬레이션 및 결과

제안한 알고리즘의 성능 평가를 위해  $512 \times 512$  크기의 8bit 그레이 영상인 Lena 영상에 대해 시뮬레이션을 진행하였다. 그림 1은 표준편차  $\sigma=30$ 인 AWGN에 훼손된 잡음 영상을 기준방법 및 제안한 알고리즘으로 처리한 결과영상을 확대한 것이다.

시뮬레이션 결과, 제안한 알고리즘은 대부분의 잡음을 제거하여 우수한 영상 복원 성능을 보였으며, 결과영상의 가장자리 영역이 선명하게 나타난 것을 확인할 수 있었다. 제안한 알고리즘은 필터링 과정의 블러링 현상을 최소화하며 AWGN을 제거하는데 효과적인 성능을 보였다.

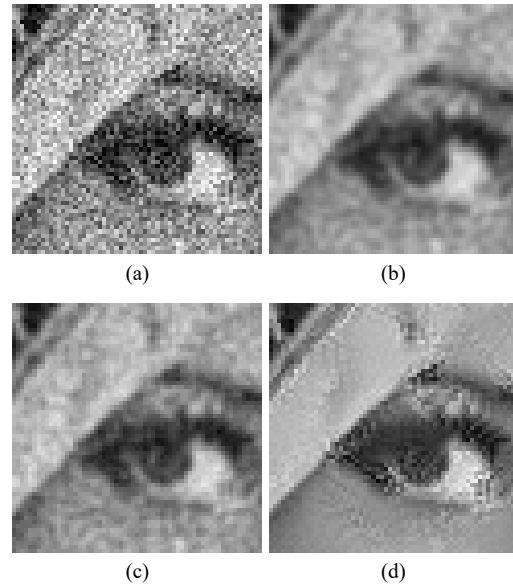


Fig. 1 Enlarged image of test image (a) Noisy image ( $\sigma=30$ ) (b) Gaussian filter (c) Spatial weight filter (d) Proposed algorithm

## IV. 결 론

본 논문은 AWGN에 훼손된 영상을 복원하는 과정에서 에지 영역의 블러링 현상을 최소화하기 위해 센터마스크와 매칭마스크의 유사성을 사용한 변형된 가우시안 필터 알고리즘을 제안하였다. 제안한 알고리즘은 두 마스크의 유사성에 따라 가우시안 가중치를 가감하여 최종가중치를 계산하였으며, 패치 영역 내부의 화소값에 컨벌루션하여 최종출력을 계산하였다. 시뮬레이션 결과 제안한 알고리즘으로 처리한 결과영상은 에지성분과 같은 영상의 디테일한 영역의 블러링 현상을 최소화하였으며 잡음제거 성능이 우수하였다.

향후 다양한 잡음 환경에서 에지성분 및 텍스트와 같은 영상의 중요 정보의 보존에 효과적인 잡음제거 필터에 대한 연구를 진행할 예정이다.

## References

- [1] L. Xuegang, L. Junrui, and W. Juan, "Nonconvex Low Rank Approximation with Phase Congruency Regularization for Mixed Noise Removal," *IEEE Access*, Vol. 7, No. 1, pp. 179538-179551, Dec. 2019. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2958821.

# Small WGA Captions 데이터셋과 베이스라인

서현욱\* · 김다희

민족사관고등학교

## Small WGA Captions Dataset and its Baseline

Hyunwook Seo\* · Dahee Kim

Korean Minjok Leadership Academy

E-mail : albert.seo0206@gmail.com / dahyiete@naver.com

### 요 약

이미지 캡셔닝은 머신러닝의 한 분야로서, 주어진 이미지에 대해 알맞은 캡션을 생성하는 것을 목적으로 한다. 미술 작품에 대한 이미지 캡셔닝은 이러한 데이터셋이 없기에 많은 어려움을 겪고 있다. 이 논문에서는 두 가지 필터를 적용해서 만든 Small WGA Captions 데이터셋을 새로 제안한다. 이 데이터셋은 총 2891개의 미술 이미지와 캡션 데이터로서, 유럽의 명화, 조각상 그리고 건축에 대해 상황이나 인물 등을 그림만 보고 판별할 수 있도록 만들어졌다. 또, 이 데이터셋에 대한 베이스라인에는 VGG16-LSTM 아키텍처가 가장 성능이 좋다는 것을 보였고, 또 MSCOCO와 비교하여 미술쪽에 특화되어 높은 성능을 보이는 데이터셋이라는 것을 입증하였다.

### ABSTRACT

The image captioning field of machine learning deals with generating captions for input images. In this paper, we propose a novel Small WGA Captions Dataset of 2891 pictures and caption sets created applying two filters to the WGA dataset. This dataset functions as an artwork captioning dataset able to comment on European art and identify what it depicts. Testing this dataset on a few models, we provide the baseline model, VGG16-LSTM. We also compare the captions generated by an InceptionV3 - GRU vision-language model trained on MSCOCO to the Small WGA Captions Dataset.

### 키워드

Vision-language model, Image captioning, Visual Art, Fine-tuning, European Art

## I. Introduction

In this paper, we talk about a new Small WGA Captions dataset that provides 2891 pictures containing many common motifs of European art with captions, generated by applying two steps to the given captions by the Web Gallery of Art. We also give a baseline and provide a comparison between MSCOCO and our Small WGA captions, and conclude that our dataset is much more fit in terms of generating accurate iconographic captions.

## II. Related Works

[1] talks about figure detection in artworks, utilizing various state of the art models to evaluate

performances on people detection in fine art. On a people-art dataset, it is mentioned that VGG16 shows the best performance. Our paper today also uses VGG16 to extract features based on the work of this paper. The accuracy of this paper also does not go beyond a 60 percent mark, however.

## III. Methodology

### A. Creating the Dataset

1) *First Filter: Algorithmic Pruning*: The Web Gallery of Art [2], provides users with 52,867 image catalogue. We removed those without captions and those that are over 150 in length.

2) *Second Filter: Manual Pruning*: We manually combed through each data and removed those

\* corresponding author

deemed unusable and made the captions shorter. Examples are included in figure 1 below.



Figure 1. Example of Removed Data.

### B. Finding the Baseline

We tested two vision models (InceptionV3, VGG16) and two NLP models (GRU, LSTM). The best results were the VGG16-LSTM model. Success rates were manually calculated using the same 30 photos and evaluating the success rates of generated captions. 4 crowd-workers with basic knowledge of european art history evaluated the captions.

## IV. Experiment

### A. Finding the Baseline

To find the baseline model for this dataset, we used two CNN models and two RNN models. Transformers yielded bad results due to our dataset being small. The VGG16-LSTM model showed the best performance, then InceptionV3-LSTM, VGG16-GRU, and finally InceptionV3-GRU. The success rate is depicted in table 1.

Table 1. Success rates for the tested models

Model	Success Rate
InceptionV3 - GRU	22
VGG16 - GRU	26
InceptionV3 - LSTM	27
<b>VGG16 - LSTM</b>	<b>33</b>



Fig 2. Caption generated by VGG16-LSTM.

### B. Comparisons with other datasets

The MSCOCO was compared with our dataset and tested using the same method. Success rates are shown in table 2.

Table 2. MSCOCO vs VGG-LSTM

Model	Success Rate
MSCOCO	2
<b>VGG16 - LSTM</b>	<b>33</b>

## V. Conclusion

We proposed a novel dataset, the Small WGA Captions dataset, that provides iconographic captions of 2891 artworks gathered from the WGA dataset that is able to discern what is happening in artworks. Comparing it to MSCOCO we successfully proved that our data performs much better in creating art-relevant captions. We also proposed a baseline that the data functions best on, which was the VGG16-LSTM model.

## References

- [1] N. Westlake, H. Cai, and P. Hall, "Detecting people in artwork with cnns," in Computer Vision – ECCV 2016 Workshops, G. Hua and H. Jegou, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2016, pp. 825–841.
- [2] E. Kren and D. Marx, "Web gallery of art," 1996, [Online; accessed July 6, 2022]. [Online]. Available: <https://www.wga.hu/index.html>

---

# Poster Session

---

---

## Session 3: 지능 정보 응용

(신라대학교 종합강의동 215호)

좌장 : 최용환(신라대학교)

---

- IIS-1:** 만화 단일 이미지 슈퍼 해상도  
신성윤, 조광현(군산대학교)
  - IIS-2:** Human Pose Skeleton을 장단기 메모리에 적용한 낙상감지 시스템 연구  
정승수(한경대학교), 김남호(한국폴리텍대학), 박형근(한국기술교육대학교),  
유윤섭(한경대학교)
  - IIS-3:** Klaytn 기반의 NFT 생성 및 관리  
최용빈, 오암석(동명대학교)
  - IIS-4:** 화물차에서 DSP 기반 객체 인식  
신성윤, 조광현(군산대학교)
  - IIS-5:** 키오스크와 스마트기기의 양방향 소통 기술  
임창섭, 오암석(동명대학교)
  - IIS-6:** 메타버스 기반 해양 시뮬레이션 재현 기술  
김주환, 임학수(한국해양과학기술원), 조동식(울산대학교)
  - IIS-7:** 임펄스 잡음 제거를 위한 화소값 분포에 기반한 디지털 필터 알고리즘  
천봉원, 김남호(부경대학교)
  - IIS-8:** 인공지능경망과 유전자 알고리즘을 이용한 뱀게임 학습 기법  
우영운(동의대학교)
  - IIS-9:** 산업현장의 근무자 관리를 위한 원격 모니터링 시스템  
이화영, 천봉원, 김남호(부경대학교)
  - IIS-10:** 메타버스 기반 스마트 생산 훈련 기술  
김주환(한국해양과학기술원), 조동식(울산대학교)
  - IIS-11:** 반려견 걸음걸이 기반의 슬개골 탈구 병변 인식  
박현준(청주대학교)
  - IIS-12:** 최신 사이버보안 기술 동향  
이대성(부산가톨릭대학교)
-



# 만화 단일 이미지 슈퍼 해상도

신성윤 · 조광현\*

군산대학교

## Cartoon Single-Image Super-Resolution

Seong-Yoon Shin · Gwanghyun Jo\*

Kunsan National University

E-mail : s3397220@kunsan.ac.kr / gwanghyun@kunsan.ac.kr

### 요 약

본 논문에서는 TLGAN 모델이라는 생성적 적대 네트워크를 기반으로 하는 이미지 초해상도 방법을 제안한다. 방법은 SRGAN을 기반으로 개선되었으며 배치 정규화 계층이 제거되어 모델의 계산 부담이 크게 줄어든다.

### ABSTRACT

In this paper, we propose an image super-resolution method based on a generative adversarial network called the TLGAN model. The method is improved based on SRGAN and the batch normalization layer is removed, which greatly reduces the computational burden on the model.

### 키워드

Machine Learning, Deep Learning, Single Image Super-Resolution

## I. 서 론

이미지 초해상도 기술은 저해상도 이미지 또는 이미지 시퀀스에서 고해상도 이미지를 복구하는 컴퓨터 소프트웨어 기술을 말한다[1]. 일반적으로 영상초해상도 기술은 초해상도 복원과 초해상도 복원으로 구분된다. 단일 이미지의 초해상도는 저해상도 이미지에서 고해상도 이미지를 복구하는 기술이다. 영상초해상도 연구는 크게 보간 기반, 재구성 기반, 학습 기반으로 구분된다. 물론 하드웨어 기술을 통해서도 이미지 초해상도를 구현할 수 있다. 단점은 비용이 너무 많이 들고 장비 정확도 요구 사항이 엄격하다는 것이다.

## II. TLGAN 모델

본 논문에서는 TLGAN(Transform Learning Generative Adversarial Network)이라는 전이 학습 기반의 이미지 초해상도 방법을 제안한다.

원래 SRGAN 모델에서 생성기는 주로 컨볼루션 계층, 배치 정규화(BN) 계층 및 활성화 함수로 구성된다. BN 연산의 목적은 모델 입력 단위의 크기를 정규화하고, 그래디언트 소멸 또는 그래디언트 폭발을 방지하고, 모델 훈련을 가속화하는 것이다. 그러나 BN 계층은 이미지 특징 맵을 정규화하고 입력 이미지 특징 맵 크기의 불일치 문제를 해결할 수 있지만 분류 문제를 해결하는 것에 비해 BN 연산은 이미지 초해상도 문제를 다루기에는 부적절해 보인다. 따라서 우리 모델에서는 BN 연산을 제거하고 깊은 잔차 모듈로 대체했다.

ReLU는 GAN 네트워크에서 활성화 함수로 사용된다. 차이점은 PReLU 함수를 모델 활성화 함수로 사용했다는 것이다. 이것의 장점은 모델 훈련 과정에서 이미지가 가장 광범위한 특징 맵을 유지할 수 있도록 훈련 과정의 동적 매개변수에 따라 활성화 함수를 조정할 수 있으므로 훈련 과정에서 특징 손실을 줄일 수 있다는 것이다. PReLU의 수학적 표현은 식 (1)와 같다.

\* corresponding author

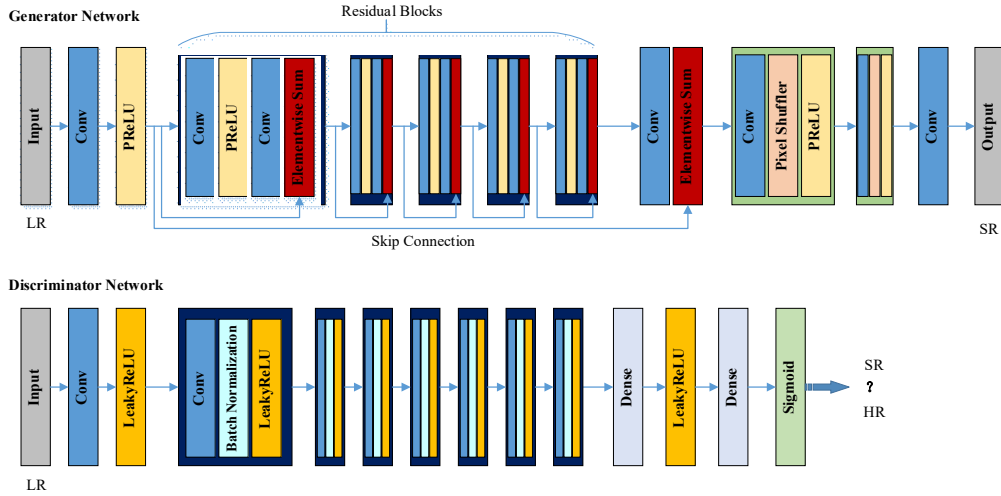


그림 1. Proposed super-solution model architecture.

$$PReLU(x_i) = \begin{cases} x_i & \text{if } x_i > 0 \\ a_i x_i & \text{if } x_i \leq 0 \end{cases} \quad (1)$$

위의 내용은 손실 함수 및 활성화 함수 설정을 포함하여 수학적 관점에서 제안된 TLGAN 모델 구조를 자세히 소개한 것이다. TLGAN 모델 구조 다이어그램은 그림 1에 나와 있다.

### III. 실험

데이터 세트에 대한 자세한 설명은 표 1에 나와 있다.

표 1. 데이터세트에 대한 자세한 설명

Dataset <sup>o</sup>	Amount	Avg. Res. <sup>o</sup>	Avg. Pix.	Format <sup>o</sup>
ImageNet <sup>o</sup>	1431167 <sup>o</sup>	500*375 <sup>o</sup>	187,500 <sup>o</sup>	JPEG <sup>o</sup>
Simsons-characters	9878 <sup>o</sup>	1280*720 <sup>o</sup>	921,600 <sup>o</sup>	PNG <sup>o</sup>
Anime-Face <sup>o</sup>	21551 <sup>o</sup>	64*64 <sup>o</sup>	4,096 <sup>o</sup>	JPG <sup>o</sup>

실험에서 제안한 모델이 입력하는 저해상도 영상의 크기는 64×64, 배치 사이즈는 8, 고해상도 영상의 크기는 256×256으로 모두 컬러 영상이다. 모델은 업샘플링으로 수행되며 쌍삼차 보간법의 스케일 스케일링 인자는 X4이다. 초기 학습률은 1e-4, 최적화기는 Adam, 학습 라운드 수는 500으로 설정되었다. 생성기는 16개의 잔차 블록을 사용하고, 컨볼루션 커널 크기는 3, 단계 크기는 1, 활성화 함수는 다음과 같다. 판별자가 사용하는 활성화 함수는 LeakyReLU이고 운동량은 0.8이며 분류에는 Sigmoid 함수가 사용된다. 모델 훈련 중 손실률은 그림 2와 같다.

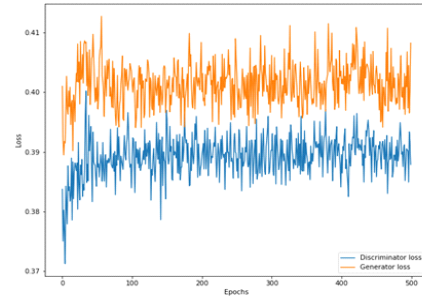


그림 2. TLGAN 모델 훈련 과정의 손실률 곡선

### IV. 결론

본 논문에서는 전이 학습 영감을 사용하여 기본 네트워크를 개선하고 최적화하는 생성적 적대 네트워크를 기반으로 하는 이미지 초해상도 모델을 제안했다.

### References

[1] J. Jiang, R. Hu, Z. Wang, and Z. Han, "Noise Robust Face Hallucination via Locality-Constrained Representation," *IEEE Transactions on Multimedia*, vol. 16, no. 5, pp. 1268-1281, Aug. 2014. DOI: 10.1109/TMM.2014.2311320.

# Human Pose Skeleton을 장단기 메모리에 적용한 낙상감지 시스템 연구

정승수<sup>1</sup> · 김남호<sup>2</sup> · 박형근<sup>3</sup> · 유운섭<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>한경대학교 · <sup>2</sup>한국폴리텍대학 분당융합기술교육원 · <sup>3</sup>한국기술교육대학교

## Study of Fall Detection System Applying Human Pose Skeleton to Long Short-term Memory

Seung Su Jeong<sup>1</sup> · Nam Ho Kim<sup>2</sup> · Hyung Keun Park<sup>3</sup> · Yun Seop Yu<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Hankyong National University · <sup>2</sup>Convergence Technology Campus of Korea Polytechnic · <sup>3</sup>Korea

University of Technology and Education

E-mail : su14000@hknu.kr

### 요 약

본 논문에서는 human pose skeleton(HPS)을 이용하여 장단기 메모리(long short-term memory)에 적용한 시스템을 소개한다. 일상생활과 낙상으로 구분된 영상 데이터에서 영상 내부의 사람을 인식하여 HPS 모형을 추출하고, 그 HPS 각 마디의 x, y축 데이터를 사용하여 훈련을 진행한다. 학습은 8:2 validation을 통하여 훈련과 추정 데이터로 나눈다. 이 방법을 적용한 결과는 sensitivity 86.02%, specificity 94.05%이다.

### ABSTRACT

In this paper, we introduce a system applied to long short-term memory using human pose skeleton (HPS). Using the image data divided into daily life and falls, the HPS is used to recognize the person inside the image, and the skeleton model is extracted, and training is carried out using the x and y-axis data of each node among the data. Learning is divided into inference data and training data through 8:2 validation. As a result, sensitivity of 86.02% and specificity of 94.05% were measured.

### 키워드

Tensorflow, Fall detection, The elderly, Long short-term memory(LSTM)

### 1. 서 론

한국의 저출산 문제로 인한 고령화가 심화되는 현대에 들어나는 장년층에 따른 관절 약화 등으로 인한 낙상 문제가 대두되고 있다. 이러한 낙상 문제로 인한 사고들을 방지하기 위하여 최근 낙상을 감지하는 연구들이 진행되는 중이다. 그중 비교적 단순한 머신러닝의 일종인 Support Vector Machine(SVM)[1]과 Hidden Markov Model(HMM)[2]부터 시작하여 Convolution Neural Network(CNN)[3], Long Short-term Memory(LSTM)[4], Gated Recurrent Unit(GRU)[5]

등과 같은 복잡한 머신러닝을 이용하여 낙상감지 연구가 활발히 진행되고 있다. 최근 영상 데이터를 이용하여 HMM에 적용하는 연구가 발표되었다. 영상 데이터를 이용한 연구 중에 LSTM을 이용한 낙상 연구가 부족하다. 따라서 영상 데이터를 이용하여 human pose skeleton(HPS)으로 랜드마크(landmark)를 추출하여 LSTM에 적용하는 연구가 필요하다.

본 논문에서는 일상생활과 낙상으로 나뉘어진 영상을 기반으로 HPS를 이용한 LSTM 시스템과 그에 따른 결과를 소개한다.

\* corresponding author

## II. LSTM 훈련

그림1은 카메라 영상에 HPS를 적용시켜서 추출한 랜드마크를 표시한 영상의 이미지다. HPS는 구글에서 제공하는 오픈 소스인 Pose를 사용하였다[6]. 영상 데이터는 10 명의 지원자 중에 7명에게서는 20개씩, 3명에게서는 10개씩 총 1190개의 데이터를 획득한다. 데이터는 150개의 길이를 가지며, x와 y축에 대하여 각각 32개씩 총 64개의 은닉 차원을 가진다. 지원자의 나이는 20~50, 키는 160~180 cm, 몸무게는 50~85 kg으로 이루어져 있다. 데이터는 각각 걷기(Walking), 눕기(Lying), 달리기(Running), 뛰기(Jumping), 뒤로 낙상(Fall backward), 앞으로 낙상(Fall forward), 옆으로 낙상(Fall sideways)으로 구분된다.



그림 1. Human pose skeleton을 적용한 이미지

학습에 대한 블록도는 그림2와 같다. LSTM에서의 설정값은 Loss function에서 Categorical cross entropy softmax를 사용하며, Optimizer에서 Adaptive Momentum(ADAM)[7]을 사용하고, 오버피팅을 방지하기 위하여 L2정규화[8] 부분에서 Lambda( $\lambda$ )값을 0.0015로 설정하고, Learning rate는 0.0025로 설정하였다. 입력층을 시작으로 은닉층은 2개로 구성되어 있으며, 각각 은닉셀은 64개로 설정하였고, 마지막으로 밀집층을 마지막으로 학습이 완료된다. 학습이 완료되면 테스트 데이터를 통하여 결과를 산출한다.

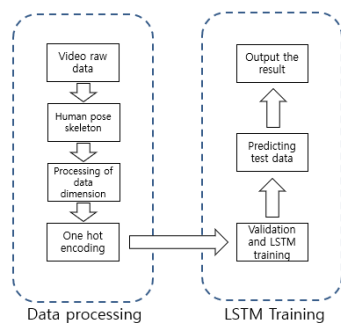


그림 2. 낙상감지 시스템 블록도

## III. 결과

그림 3은 LSTM을 이용한 학습 결과를 혼돈 행렬로 나타냈다. 학습의 epoch은 5000번으로 진행하였다. 일부 눕기 행동에서 낙상으로 잘못 예측하는 경우와 낙상을 눕기 행동으로 잘못 예측하는 경우가 발견되었다. 데이터를 조금 더 효과적으로 처리하면 개선될 것으로 전망된다.

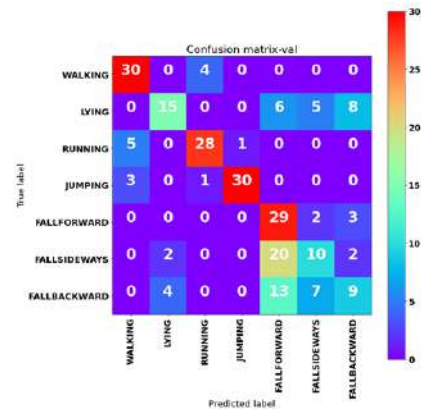


그림 3. Human pose skeleton데이터를 이용한 결과

각각 일상생활과 낙상에 대하여 낙상을 올바르게 판단한 경우를 TP, 일상생활을 올바르게 판단한 경우를 TN, 낙상을 일상생활로 판단한 경우를 FN, 일상생활을 낙상으로 판단한 경우를 FP라고 정의할 때, sensitivity는 86.02%, specificity는 94.05%를 얻었다.

## IV. 결론

일상생활과 낙상으로 구분된 영상에서 HPS를 이용하여 랜드마크를 추출하고 추출한 랜드마크를 이용하여 LSTM에 적용하였다. Validation을 통하여 8대2로 나누어 훈련하였으며, 오버피팅에 유의하며 훈련을 진행 하였다. sensitivity는 86.02%, specificity는 94.05%를 얻을 정도로 준수한 정확도를 보였으며, 설정값 개선이나 데이터 처리 개선을 통하여 정확도를 향상 시킬 수 있을 것으로 기대된다.

## References

- [1] T. Zhang, J. Wang, L. Xu, P. Liu, "Fall Detection by Wearable Sensor and One-Class SVM Algorithm", *Intelligent Computing in Signal Processing and Pattern Recognition*, pp. 858-863, 2011, DOI: 10.1007/978-3-540-37258-5\_104
- [2] Y. S. Yu, N. H. Kim, "Video Based Fall Detection

- Algorithm Using Hidden Markov Model” *Journal of The Institute of Electronics Engineers of Korea*, Vol. 50, No. 8, pp. 2160-2165, 2013.
- [3] G. L. Santos, P. T. Endo, K. H. de C. Monteiro, E. da S. Rocha, I. Silva, T. Lynn, "Accelerometer-Based Human Fall Detection Using Convolutional Neural Networks", *Sensors*, Vol. 19, No. 7, 2019, DOI:10.3390/s19071644
- [4] S. S. Jeong, N. H. kim, Y. S. Yu, "Study of the fall detection system applying the parameters calculated from the 3-axis acceleration sensor to long short-term memory", in *Proceeding of KIICE Fall Conference*, pp.391-393, 2021.
- [5] C. B. Lin, Z. Dong, W. K. Kuan and Y. F. Huang, "A Framework for Fall Detection Based on OpenPose Skeleton and LSTM/GRU Models" *Applied sciences*, vol. 11, no. 329, pp. 1-20, 2021. DOI: 10.3390/app11010329.
- [6] B. Valentin, G. Ivan, R. Karthik, Z. Tyler, Z. Fan, G. Matthias, "BlazePose: On-device Real-time Body Pose tracking", *arXiv preprint arXiv*, 2006. arXiv preprint arXiv:2006.10204.
- [7] Z. Zhang, "Improved Adam Optimizer for Deep Neural Networks", *IEEE/ACM 26th International Symposium on Quality of Service (IWQoS)*, pp. 1-2, Jun. 2018. DOI: 10.1109/IWQoS.2018.8624183
- [8] T. Van Laarhoven, "L2 regularization versus batch and weight normalization," 2017. arXiv preprint arXiv:1706.05350.

## Klaytn 기반의 NFT 생성 및 관리

최용빈 · 오암석\*

<sup>1</sup>동명대학교 · <sup>2</sup>동명대학교

### Creation and management of NFT Based on Klaytn

Yong-bin Choi · Am-suk Oh\*

<sup>1</sup>Tongmyong University · <sup>2</sup>Tongmyong University

E-mail : asoh@tu.ac.kr

#### 요 약

웹3.0은 블록체인 기술과의 연동으로 현재 '탈중앙화 웹'으로 통용되고 있으며, 이러한 웹3.0서비스에서 디지털콘텐츠의 인증서(소유권) 역할을 하는 것이 NFT이다. 이를 등록하고 거래하기 위해서는 기반 플랫폼이 필수적으로 필요하며 아울러, 이 플랫폼을 제작, 구축함으로써 웹3.0시대에 선도적 위치를 선점할 수 있다. 따라서, 본 논문에서는 Klaytn 기반으로 주요 핵심 4차산업에 전반적으로 적극 활용할 수 있는 NFT 생성 및 관리 기술에 대해 연구하고자 한다.

#### ABSTRACT

Web 3.0 is currently being used as a 'decentralized web' by interworking with block chain technology, and NFT serves as a certificate (ownership) of digital content in these Web 3.0 services. In order to register and trade it, a base platform is essential, and by creating and building this platform, it is possible to occupy a leading position in the era of Web 3.0. Therefore, in this paper, based on Klaytn, we intend to study the NFT generation and management technology that can be actively utilized in the major core 4th industry.

#### 키워드

Klaytn, NFT, Platform, WEB 3.0

#### I. 서 론

NFT 플랫폼은 창작자와 생산자 그리고 고객에 이르기까지 거래 관계에 있는 주체들을 연결하는 시스템으로서 효율적 거래기록 관리와 실시간 거래를 통해 새로운 사업모델을 창출하고, 새로운 WEB3.0 시장으로 인해 발생하는 시대 트렌드에 대응하는 기술이다 [1-2].

국내에서는 아직 NFT 플랫폼이 부족하여, 해외 사이트를 이용하고 있기 때문에, 거래시장이 해외로 옮겨가 국내 이용자 및 창작자의 접근성이 현저히 떨어지고 있는 실정이다 [3-4].

급격한 기술발전과 함께 수요의 다양성과 변동성이 높아지는 등 급변하는 웹 생태계의 환경 변화에 적극적으로 대응하기 위해 선도적인 개발이 절실하다. 최근 블록체인 산업은 메타버스, 게임(G2E) 등에 대응하기 위해 NFT를 적극 활용하고

있다 [5]. 따라서, 본 논문에서는 Klaytn 기반으로 주요 핵심 4차산업에 전반적으로 적극 활용할 수 있는 NFT 생성 및 관리 기술에 대해 연구하고자 한다.

#### II. NFT 생성 및 관리

본 논문에서는 클레이튼 블록체인 기술(KIP17)을 기반으로 창작자와 구매자간의 거래편의성 향상을 위한 'NFT 플랫폼'을 연구하고자 하며 모듈들의 세부 사항들은 다음과 같다.

- Wallet : Address 발급 및 Balance (잔액) 확인 모듈
- Klay Coin 전송 : 내부 address, 외부 address 로의 Klay Coin 전송 모듈
- Klay Coin 전송 History : Klay Coin 전송 기록 모듈

\* corresponding author

- Contract : NFT 거래기록을 위한 Contract 발급 및 관리 모듈
- NFT Metadata : NFT Metadata 정의 모듈
- NFT : NFT 관리 모듈
- NFT Transaction : NFT (Token) 거래 모듈
- NFT History : NFT 거래 기록 모듈

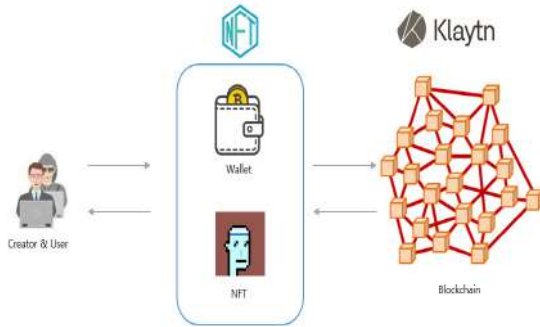


그림 1. NFT 생성/관리 구성도

그림 1은 NFT 생성 및 관리를 위한 구성도이다. 사용자들은 Address 발급 및 Balance (잔액) 확인을 위해 Wallet간 접속하며 NFT는 Klay 코인 전송과 내부 address, 외부 address 로의 Klay Coin 전송을 위해 블록체인간 접속한다.

### III. 결 론

본 논문에서는 Klaytn 기반으로 주요 핵심 4차 산업에 전반적으로 적극 활용할 수 있는 NFT 생성 및 관리 기술을 제시하였다. 이를 위한 세부 모듈들에는 Wallet, Klay Coin 전송, Klay Coin 전송 History, Contract, NFT Metadata, NFT, NFT Transaction, NFT History 모듈 등이 있다.

향 후 기대효과는 다음과 같다.

- 시장 선점을 통한 선도적 위치 점유
- WEB3.0시대의 변화에 따른 메타버스, G2E게임, NFT의 트렌드 장착
- 단순 이미지와 영상 거래를 넘어서 다양한 추가 아이템을 장착하여 부가가치 창출
- Creator들에게 낮은 수수료를 지급하는 플랫폼을 제공하여 거래 활성화
- 블록체인을 이용함으로써 보안 안전성과 무결성을 보장하고 data 관리 비용을 절감

### Acknowledgement

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원 사업의 연구결과로 수행되었음(2018-0-018740301001).

### References

- [1] P. Lou, Q. Liu, Z. Zhou, and H. Wang, "Agile Supply Chain Management over the Internet of Things," in *Proceeding of the 2011 International Conference on Management and Service Science*, Wuhan, China, pp. 12-14, 2011. DOI: 10.1109/ICMSS.2011.5998314.
- [2] M. Ben-Daya, E. Hassini, and Z. Bahroun, "Internet of things and supply chain management: a literature review," *International Journal of Production Research*, vol. 57, no. 1, pp. 4719-4742, Nov. 2017. DOI:10.1080/00207543.2017.1402140.
- [3] M. Abdel-Basset, G. Manogaran, and M. Mohamed, "Internet of Things(IoT) and its impact on supply chain: A framework for buildingsmart, secure and efficient systems," *Future Generation Computer Systems*, vol. 86, pp. 614-628, Sep. 2018. DOI: 10.1016/j.future.2018.04.051.
- [4] T. Nguyen, L. Zhou, V. Spiegler, P. Ieromonachou, and Y. Lin, "Bigdata analytics in supply chain management: A state-of-the-artliterature review," *Computers & Operations Research*, vol. 98, pp. 254-264, Oct. 2018. DOI: 10.1016/j.cor.2017.07.004.
- [5] M. Roel, and K. Bas, "Mapping smart cities in the EU," EuropeanParliament Directorate-General for Internal Policies, 2014. [Online] Available: <http://www.europarl.europa.eu/studies>.

# 화물차에서 DSP 기반 객체 인식

신성윤 · 조광현\*

군산대학교

## DSP-based Object Recognition in Lorry

Seong-Yoon Shin · Gwanghyun Jo\*

Kunsan National University

E-mail : s3397220@kunsan.ac.kr / gwanghyun@kunsan.ac.kr

### 요 약

본 논문에서는 사각지대 차량안전지원시스템 객체인식 개발 요구사항을 분석하여 PC기반 객체인식 알고리즘을 개발하고 실험을 통하여 안정성을 입증하도록 한다.

### ABSTRACT

In this paper, we try to develop a PC-based object recognition algorithm by analyzing the object recognition development requirements of the blind spot vehicle safety support system and to prove its stability through experiments.

### 키워드

PC-based object recognition algorithm, blind spot vehicle safety support system, stability

## I. 서 론

이미 현대사회는 여러 가지 위험에 대비해야 하는 위험사회로 접어들고 있다. 자동차 분야에서도 예외는 없다. 국내에서 부분 자율주행자동차의 상용화(2022년)와 완전 자율주행자동차의 상용화(2024년)를 앞두고 이에대한 우려가 커지고 있다. 특히 자동운전시스템의 결함 및 고장과 사이버 침해 및 해킹 및 알고리즘의 윤리적 문제 등으로 인한 사고의 위험요소가 예상되고 있다. 따라서 자율주행자동차의 신뢰성 있는 안전에 대한 온 국민의 걱정이 날로 커지고 있다.

현재 자율 주행 차에 적용되는 속도 퍼지 로직 컨트롤러의 FPGA 기반 공동 설계[1]와 SoC FPGA를 이용하여 로봇 카에 구현한 자율주행 시스템[2]이 많이 개발되어 보급되고 있다.

## II. 사각지대 차량안전지원시스템 객체인식 개발 요구사항

- 융합센서부는 카메라부와 TOF센서부로 구

성되어 있음

- 융합센서의 기본 동작원리는 카메라의 픽셀 좌표계와 TOF센서의 거리 좌표계를 사전에 매칭하여 TOF센서가 수집한 객체 위치에 대해 카메라 영상 정보를 통해 객체의 종류를 인식하는 것임
- 버스, 트럭 등의 중대형차량 주변의 사각지대에서 충돌사고를 예방하기 위해 객체인식기의 성능 및 기능 요구사항 등으로 다음과 같다.

- 차량 정차 / 저속 주행 중 차량 사각지대에 위치한 객체(보행자, 자전거, 이륜차) 인식 가능
- 초당 30프레임의 빠른 객체 인식 성능
- 객체의 일부가 주변 장애물에 일부 가리더라도 인식 가능해야 함
- 카메라가 이동 중에 객체의 움직임(정지, 보행)과 무관하게 인식 가능해야 함
- 주변 장애물과 분리하여 객체 정보를 추출할 수 있어야 함
- 융합센서의 TOF센서부와 융합이 가능해야 함

## III. PC 기반 객체인식 알고리즘 개발

(1) 네트워크 구조

- SSD 네트워크 구조 이용

\* corresponding author



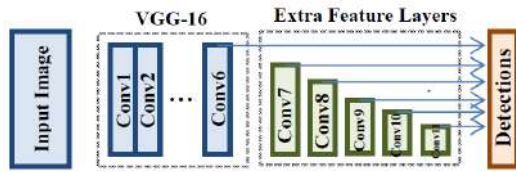


그림 1. SSD 네트워크 구조

● SSD 앞 단에는 기존의 VGG-16이 들어가며 4채널 입력이 들어갈 수 있도록 맨 앞 convolutional layer의 커널 사이즈를 조정

● 뒷 단의 Extra Feature Layers에는 5개의 convolution layer 적용

● Extra Feature Layers는 여러 layers에서의 feature map을 통하여 다양한 크기의 bounding box를 예측하기 위함

● 총 6개의 convolution layer에서의 feature map을 사용

● 각 feature map에서 k 개의 박스를 예측할 수 있다고 하면, m x n 크기의 feature map에서 네트워크는 총 c 개의 class scores와 4개의 박스 좌표를 결과로 내주어 총 (c + 4)kmn 개의 bounding box의 출력을 얻게 됨

(2) 훈련 기법

● 훈련 데이터 5,000장 이용

● 입력 데이터 크기를 600x150으로 고정

● 실험 데이터는 KITTI의 object detection 데이터 셋 이용

● 학습률 초기 값은 0.0001로 설정

● iteration은 100,000회

● iteration이 600,000번을 초과하면 학습률을 1/10배로 감소시킴

● 훈련 방법은 stochastic gradient descent 이용

● Cost Function :

$$L(p_i, t_i) = \frac{1}{N} \sum_i (L_{conf}(p_i, p_i^*) + \alpha L_{loc}(t_i, t_i^*))$$

- i : bounding box들의 인덱스

- p<sub>i</sub> : 예측한 label의 확률

- p<sub>i</sub><sup>\*</sup> : ground-truth label

- t<sub>i</sub> : 예측한 box의 4개 좌표 값

- t<sub>i</sub><sup>\*</sup> : ground-truth box의 좌표 값

● Mini-batch 크기는 16으로 설정

IV. 실험

(1) 실험 방법

● 카메라를 차량의 전/후/좌측/우측에 설치하여 영상 수집

● 차량 정지/주행 중 영상 수집

● 영상데이터는 주/야간 각각 객체들(자동차/보행자/이륜차)을 포함할 수 있도록 수집함

● 수집한 영상데이터는 설계한 훈련기법에 따라 학습 함

● 임의로 수집한 영상 데이터를 SSD 분류기의 입력으로 하여 인식실험 수행

(2) 실험 결과 예시

● Car (승용차)



그림 2. 딥러닝 기반 객체인식 실험 (승용차)

V. 결론

본 논문에서는 사각지대 차량안전지원시스템 객체인식 개발 요구사항을 분석하였다. 또한 이를 바탕으로 PC기반 객체인식 알고리즘을 개발하였다. 그리고 실험을 통하여 안정성을 입증하였다.

References

[1] E. Aridhi, D. Popescu, and A. Mami, "FPGA based co-design of a speed fuzzy logic controller applied to an autonomous car," *International Journal of Reconfigurable and Embedded Systems*, vol. 10, no. 3, pp. 195-211, Nov. 2021. DOI: 10.11591/ijres.v10.i3.pp195-211.

[2] A. Kojima, "Autonomous Driving System implemented on Robot Car using SoC FPGA," in *2021 International Conference on Field-Programmable Technology (ICFPT)*, Auckland, New Zealand, pp. 1-4, 2021. DOI: 10.1109/ICFPT52863.2021.9609855.

## 키오스크와 스마트기기의 양방향 소통 기술

임창섭 · 오암석\*

동명대학교

### Two-way Communication Technology Between Kiosks and Smart Devices

Chang-seop Im · Am-suk Oh\*

Tongmyong University

E-mail : asoh@tu.ac.kr

#### 요 약

최근 프랜차이즈, 병원 등 많은 곳에서 비대면 서비스인 키오스크의 점유율이 늘어나고 있다. 과거에는 직접 직원이 응대하며 멤버십 서비스를 안내했으나, 키오스크의 점유율이 늘어남에 따라서 멤버십 서비스의 안내가 적어지며 사용률이 적어지고 있다. 멤버십 서비스는 지속적으로 기업에서 마케팅을 하고 있으나, 비대면 주문 시스템이 도입되면서 과거보다 멤버십 서비스의 사용률이 떨어졌다. 따라서, 본 논문에서는 멤버십 서비스 활용을 위한 키오스크에 비콘을 도입하여, 고객이 근처에 있을 때 쉽게 사용 할 수 있도록 상황에 맞는 서비스를 제공하는 방안을 제시하고자 한다.

#### ABSTRACT

Recently, in many places such as franchises and hospitals, the share of non-face-to-face kiosks is increasing. In the past, the staff responded directly to the membership service, but as the market share of kiosks increases, the information on the membership service decreases and the usage rate is decreasing. The membership service is continuously marketed by companies, but as a non-face-to-face ordering system was introduced, the usage rate of the membership service fell compared to the past. Therefore, in this paper, a beacon was introduced in the kiosk for membership service use, and the customer.

#### 키워드

Kiosks, Smart Devices, Two-way, Membership

#### I. 서 론

최근 프랜차이즈, 병원 등 많은 곳에서 비대면 서비스인 키오스크의 점유율이 늘어나고 있다. 과거에는 직접 직원이 응대하며 멤버십 서비스를 안내했으나, 키오스크의 점유율이 늘어남에 따라서 멤버십 서비스의 안내가 적어지며 사용률이 적어지고 있다. 멤버십 서비스는 지속적으로 기업에서 마케팅을 하고 있으나, 비대면 주문 시스템이 도입되면서 과거보다 멤버십 서비스의 사용률이 떨어졌다 [1].

- 사례 1) 올리브영과 같은 직원이 상주하는 곳은 멤버십 서비스의 사용률이 높으나, 키오스크를 통한 주문을 하는 맥도날드와 같은 곳에서는 사용률이 낮다.
- 사례 2) 스타벅스와 같은 기업은 키오스크, 대면 주문을 활용하지만 멤버십 서비스의 어플

리케이션이 접근성이 높기 때문에 사용률이 높다.

키오스크는 기존의 주문을 받던 직원 대신 주문 받을 수 있는 디지털 단말기를 뜻한다. 키오스크를 활용해 고객은 직접 메뉴를 고르고 매장에 전달하는 방식이다. 키오스크를 통한 주문에 있어서 고객은 뒷사람이 기다리거나, 혹은 신속하게 하기 위해서 멤버십 서비스를 생략하거나 혹은 인지 하지 못하는 경우가 다수 있다. 과거의 멤버십 서비스는 쿠폰, 종이 등의 다양한 형태가 있었으며, 최근에는 스마트폰을 이용한 바코드, RFID 형식으로 적용이 되는 시스템이었다 [2-3].

쿠폰, 종이와 같은 오프라인 시스템은 분실 가능성이 높으며, 직접 신경쓰고 챙겨야 한다는 불편함이 존재하였으며 최근 사용하고 있는 스마트폰을 이용한 방식은 여러개의 어플로 인한 혼잡함, 자신의 정보를 기억하지 못하면은 적용을 못

하는등의 불편함이 있다. 그리고 대면 방식의 주문을 통해 이러한 쿠폰, 어플리케이션의 설치가 이루어 졌으나 비대면 방식의 주문이 증가 함에 따라서, 멤버십 어플리케이션의 역할이 줄어들었다 [4].

따라서, 본 논문에서는 멤버십 서비스 활용을 위한 키오스크에 비콘을 도입하여, 고객이 근처에 있을 때 쉽게 사용 할 수 있도록 상황에 맞는 서비스를 제공하는 방안을 제시하고자 한다.

## II. 양방향 소통기술

본 논문에서는 비콘을 활용한 키오스크 멤버십 서비스 처리를 위한 키오스크와 스마트기기간 양방향 소통 기술에 대해 연구하고자 하며 알고리즘의 세부 처리 내용들은 다음과 같다.

- 키오스크에서 비콘 신호를 부착한 키오스크를 매장 내에 배치
- 고객이 키오스크를 통해서 주문을 하게 되면은, 스마트기기에 해당 매장에 대한 팝업메시지 출력
- 고객은 팝업메시지를 통해서 자신의 주문이 맞는지 확인 후 적립 혹은 멤버십 서비스 혜택 확인
- 키오스크에서 비콘 신호를 부착한 키오스크를 매장 내에 배치
- 고객이 키오스크를 통해서 주문을 하게 되면은, 스마트기기에 해당 매장에 대한 팝업메시지 출력
- 고객은 팝업메시지를 통해서 자신의 주문이 맞는지 확인 후 적립 혹은 멤버십 서비스 혜택 확인
- 주문 시 어플리케이션이 설치 되 있지 않으면, 절차가 무시 된 채 진행이 되며, 핵심 여부는 어플리케이션이 설치 되어 있는지 체크
- 알고리즘을 통해서 예측된 설계를 진행하며 이후 XP 개발 방식을 통해서 개발에 참여하는 인원들의 의견을 종합하여 지속적으로 수정 및 설계.

## III. 결 론

본 논문에서는 멤버십 서비스 활용을 위한 키오스크에 비콘을 도입하여, 고객이 근처에 있을 때 쉽게 사용 할 수 있도록 상황에 맞는 서비스를 제공하는 방안을 제시하였다. 향후 기대효과는 다음과 같다.

- 고객은 키오스크 이용 시 멤버십 서비스를 이용하지 않았던 이유인 접근성 등을 개선 함으로써 사용률을 높여 멤버십 서비스의 혜택을 받을 수 있는 효과가 있다.
- 매장에서는 멤버십 서비스를 고객들의 이용률

이 높아짐에 따라서 고객의 재방문을 증가, 신제품 홍보 등 마케팅 효과가 있다.

- 키오스크에 비콘 신호를 이용한 멤버십 서비스 플랫폼을 이용하여 고객은 멤버십 서비스를 이용률을 높여 혜택을 받을 수 있으며, 기업은 매출 증가, 마케팅 효과와 같은 기대효과가 있다.

## Acknowledgement

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원 사업의 연구결과로 수행되었음(2018-0-018740301001).

## References

- [1] B. J. Na and C. K. Kim, "The Effect of Customer Experience at Unmanned Self-checkout Stores on Revisit Intention Mediated by Untact Propensity," *Korean Journal of Business Administration*, vol. 35, pp. 1-33, Feb. 2022.
- [2] H. S. Hwang and J. T. Park and J. S. Yun, G. S. Phyoo, I. Y. Moon, and J. S. Lee, "Beacon-based Internet of Things(IOT) analysis of the Case Study," in *Proceedings of the Korean Institute of Information and Commucation Sciences Conference*, Busan, Korea, pp. 977-980, 2015.
- [3] M. Abdel-Basset, G. Manogaran, and M. Mohamed, "Internet of Things(IoT) and its impact on supply chain: A framework for buildingsmart, secure and efficient systems," *Future Generation Computer Systems*, vol. 86, pp. 614-628, Sep. 2018. DOI: 10.1016/j.future.2018.04.051.
- [4] T. Nguyen, L. Zhou, V. Spiegler, P. Ieromonachou, and Y. Lin, "Bigdata analytics in supply chain management: A state-of-the-artliterature review," *Computers & Operations Research*, vol. 98, pp. 254-264, Oct. 2018. DOI: 10.1016/j.cor.2017.07.004.

# 메타버스 기반 해양 시뮬레이션 재현 기술

김주환<sup>1</sup> · 임학수<sup>1</sup> · 조동식<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>한국해양과학기술원 · <sup>2</sup>울산대학교

## Ocean Data Visualization Based on Metaverse

Ju Hwan Kim<sup>1</sup> · Dongsik Jo<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Marine Disaster Research Center, Korea Institute of Ocean Science and Technology (KIOST) ·

<sup>2</sup>University of Ulsan

E-mail : dongsikjo@ulsan.ac.kr

### 요 약

최근, VR/AR 기술에 기반을 한 메타버스 기술에 대한 관심이 급증하고 있다. 예를 들면, 과학적 가시화(Scientific Visualization) 분야에서 시뮬레이션의 결과를 좀 더 실제와 같이 재현하기 위해 실감형 실감형 콘텐츠의 가시화 기술에 대한 적용 사례가 늘어나고 있다. 본 논문은 메타버스 기반 해양 시뮬레이션 데이터를 직관적으로 가시화 할 수 있는 방법에 대해 제시한다. 이를 통해 해양의 관측 및 예측 결과를 과학자 혹은 일반인들에게 데이터 분석 및 체험을 실감나게 제공하는 것이 가능하다고 할 수 있겠다.

### ABSTRACT

Recently, interest in metaverse technology based on VR/AR technology is rapidly increasing. For example, in the field of scientific visualization, applications for visualization technology of immersive immersive content are increasing in order to more realistically reproduce simulation results. This paper presents a method for intuitive visualization of metaverse-based ocean simulation data. Through this, it can be said that it is possible to provide realistic data analysis and experience of ocean observation and prediction results to scientists or the general public.

### 키워드

Scientific Visualization, Metaverse, Ocean, AR, VR

## I. 서 론

최근, 실감형 콘텐츠 기술을 적용하여 인공지능과 결합한 과학적 데이터 분석에 광범위하게 활용하고 있다[1]. 이는 과학적 데이터 분석을 위해 2D로 이루어진 것을 3D 몰입 공간에서 직관적으로 분석을 하는 것이라고 할 수 있다. 특히, 해양 분야의 경우 파도, 해저 지형, 항만 등 다양한 장소와 상황을 재현을 하기 위해 실감 콘텐츠의 활용이 더욱 더 필요한 상황이다. 본 논문에서는 해양 데이터의 과학적 가시화를 위해 실감 콘텐츠를 활용하여 직관적으로 표현하고, 이를 통해 예측에 활용될 수 있는 방법론에 대해 제시한다.

## II. 몰입형 과학적 분석 가시화 시스템

최근, 해양 데이터와 관련된 분야에 실감형 콘텐츠를 활용하는 사례가 늘어나고 있다. 예를 들면, 해양치유 효과 증진을 위한 물리적인 작용에 실감형 콘텐츠 기술을 접목하여 그 경험의 효과를 높이는데 적용하고 있다[2]. 또한, 과학적 가시화 데이터 분석에 몰입형 환경을 기반으로 직관적인 표현이 가능하다[3]. 몰입형 환경에 제시한 데이터는 2D 모니터에서는 볼 수 없었던 현상이나 분석 결과를 파악할 수 있는 장점이 있다고 할 수 있다. 또한, 3차원의 데이터를 3D 환경에서 직관적으로 보는 것 또한 빠르고 쉽게 데이터 분석 측면에서 도움을 제공할 수 있다.

\* corresponding author

### III. 메타버스 기반 해양 시뮬레이션 데이터 분석

과학적 데이터를 분석하기 위해서 최근 인공지능 알고리즘을 기반으로 하고 있다[4]. 인공지능 데이터를 분석하기 위해서는 3차원의 데이터를 수집하고, 이를 기반으로 예측하는 방법을 수행한다. 본 논문에서는 과학적 데이터 (특히, 해양데이터)를 분석하기 위해서는 3차원으로 수집된 데이터와 예측 결과를 3차원의 몰입형 가시화에서 분석하면 더욱 더 장점이 될 수 있다는 것을 제시한다. 이를 위해서는 몰입형 프로젝션 공간 혹은 HMD(head-mounted display)와 같은 장치를 이용하여야 할 것이다. 또한, VR/AR 등 실감 콘텐츠와 연계할 수 있는 UI(user interface)가 필요할 것이다. 과학적 가시화(Scientific Visualization) 분야에서 시뮬레이션의 결과를 좀 더 실제와 같이 재현하기 위해 실감형 실감형 콘텐츠의 가시화 기술에 대한 적용 사례가 늘어나고 있다. 본 논문은 메타버스 기반 해양 시뮬레이션 데이터를 직관적으로 가시화 할 수 있는 방법에 대해 제시한다. 이를 통해 해양의 관측 및 예측 결과를 과학자 혹은 일반인들에게 데이터 분석 및 체험을 실감나게 제공하는 것이 가능하다고 할 수 있겠다.

### Acknowledgement

This research was financially supported by the Ministry of Trade, Industry, and Energy (MOTIE), Korea, under the “Regional Innovation Cluster Development Program (P0004797)” supervised by the Korea Institute for Advancement of Technology (KIAT).

### References

- [1] N. Walcutt, B. Knorlein, T. Sgouros, I. Cetinic, and M. Omand “Virtual reality and oceanography: Overview, applications, and perspective,” *Frontiers in Marine Science*, Vol. 6, Article 644, 2019.
- [2] J. Kim, H. Lim, S. Hong, and M. Kim, “Measures to utilize realistic content to enhance the effect of ocean healing,” *Korea Information Processing Society Review*, Vol. 29, No.2, pp. 38.-43, 2022.
- [3] N. Josef, “Cephalopod experimental projected habitat (CEPH):virtual reality for underwater organisms,” *Front. Mar. Sci.* Vol.5:73. 2018.
- [4] R. Newell, R. Canessa, and T. Sharma, “Visualizing our options for coastal places: exploring realistic immersive geovisualizations as tools for inclusive approaches to coastal planning and management,” *Front. Mar. Sci.* Vol. 4:290, 2017.

# 임펄스 잡음 제거를 위한 화소값 분포에 기반한 디지털 필터 알고리즘

천봉원 · 김남호\*

부경대학교

## Digital Filter Algorithm based on Pixel Value Distribution for Impulse Noise Removal

Bong-Won Cheon · Nam-Ho Kim\*

Pukyong National University

E-mail : nhk@pknu.ac.kr

### 요 약

IoT 기술의 발달에 따라 인공지능과 자동화와 같이 다양한 분야에서 다양한 영상장비가 산업현장에서 사용되고 있다. 카메라와 센서에서 취득된 영상 데이터는 송수신 과정에서 잡음의 영향을 받기 쉬우며, 시스템의 신뢰성에 큰 영향을 미치는 만큼 잡음제거가 필수적으로 선행되고 있다. 잡음제거를 위해 다양한 연구가 진행되었지만, 잡음제거 과정에서 영상의 디테일 보존, 질감 복원과 특수한 영역의 잡음 제거와 같이 다양한 문제가 발생한다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 화소값 분포에 기반한 디지털 필터 알고리즘을 제안한다. 제안한 알고리즘은 기준값과 화소값의 관계에 따라 화소값 분포를 실행하여 가중치를 구하였다. 최종 출력은 필터링 마스크 내부의 비잡음 화소값에 가중치를 설정하여 계산하였다. 제안한 알고리즘을 평가하기 위해 시뮬레이션을 진행하였으며, 영상의 에지성분 및 경계선이 뚜렷하게 나타나며 효과적으로 영상을 복원하는 성능을 보였다.

### ABSTRACT

With the development of IoT technology, various video equipments are being used in industrial fields in various fields such as artificial intelligence and automation. Image data acquired from cameras and sensors are easily affected by noise during transmission and reception, and noise removal is essential as it greatly affects system reliability. Various studies have been conducted to remove noise, but various problems arise in the process of noise removal, such as image detail preservation, texture restoration, and noise removal in a special area. In this paper, we propose a digital filter algorithm based on pixel value distribution to solve this problem. The proposed algorithm calculates weights by performing pixel value mapping according to the relationship between the reference value and the pixel value. The final output was calculated by setting the weight to the non-noise pixel value inside the filtering mask. Simulations were conducted to evaluate the proposed algorithm, and the edge components and boundaries of the image were clearly displayed, and the performance of effectively restoring the image was demonstrated.

### 키워드

임펄스 잡음, 화소값, 마스크, 잡음제거

### 1. 서 론

영상의 잡음 제거는 물체를 감지하거나 객체인식 및 분류 등의 영상처리 알고리즘을 사용하는 시스템에서 전처리로 사용하는 중요한 과정이다.

하지만 영상을 획득하거나 전송하는 과정 등에서 잡음이 발생하여 정보를 훼손하고 있으며, 대부분의 경우 고주파 영상의 디테일은 노이즈와 혼합되어 있기 때문에 기존의 이미지 노이즈 제거 방법의 대부분은 노이즈를 완전히 제거하면서 가장자리 및 텍스처 정보를 보존하기가 어렵다.

이러한 단점을 개선하기 위해 본 논문에서는

\* corresponding author

임펄스 잡음에 훼손된 영상을 복원하기 위해 화소값 분포에 따른 가중치를 사용한 디지털 필터 알고리즘을 제안한다.

## II. 제안한 알고리즘

본 논문은 S&P 잡음에 훼손된 영상에서 화소값 분포에 기반한 영상복원 알고리즘을 제안하였다. 화소값 분포는 기준이 되는 화소에 이웃한 화소값의 거리에 따라 구한다. 제안한 알고리즘의 가중치는 메디안값과 화소값 분포에 따라 중심 화소의 가중치를 결정하였다.

Step 1. 가중치 을 위한 필터링 마스크를 설정한다. 필터링 마스크는 중심 화소 주변에  $(2n+1) \times (2n+1)$ 의 크기로 설정된다. 여기서  $n$  은 마스크의 크기를 나타내는 상수를 의미한다.

Step 2. 임펄스 잡음의 영향을 고려하기 위해 필터링 마스크 내부의 화소값에 대해 잡음판단을 실행하여 비잡음 화소를 분류한다. 그리고 화소값 분포를 실행하기 위해 비잡음 화소의 메디안 값을 계산하여 기준값으로 설정한다.

Step 3. 필터링 마스크 내부 화소값을 대상으로 화소값 분포를 실행한다. 화소값 분포는 x축에 기준값으로, 마스크 내부 화소값을 y축으로 각각 설정하였을 때,  $(x,y)$ 에 해당하는 좌표에 가중치를 가산하는 형태로 만들어진다. 이 때, 가중치는 마스크의 중심에 가까울수록 높은 값을 가지게 되며, 임펄스 잡음은 화소값 분포에서 제외한다. 화소값 분포는 필터링 과정 전체에 걸쳐서 누적된다.

Step 4. 최종 출력은 필터링 마스크에 대해 가중치 마스크를 적용하여 구한다. 가중치는 화소값 분포에서 기준값과 화소값의  $(x,y)$ 에 해당하는 값으로 결정되며, 필터링 마스크 내부의 비잡음 화소값에 가중치를 컨벌루션하여 최종 출력을 계산한다.

## III. 시뮬레이션 및 결과

제안한 알고리즘의 성능을 비교하기 위해 Peppers 영상을 사용하여 시뮬레이션하였다. 그림 1은 시뮬레이션에 사용된 Peppers 영상의 원영상과 잡음확률 40%인 임펄스 잡음에 훼손된 잡음 영상, 그리고 제안한 알고리즘으로 복원한 결과영상과 그 일부분을 확대한 영상이다.

제안한 알고리즘으로 처리한 결과 기존 영상에 비해 선명한 결과를 얻을 수 있었으며, 잡음의 영향을 최소화하며 영상을 복원하였다.

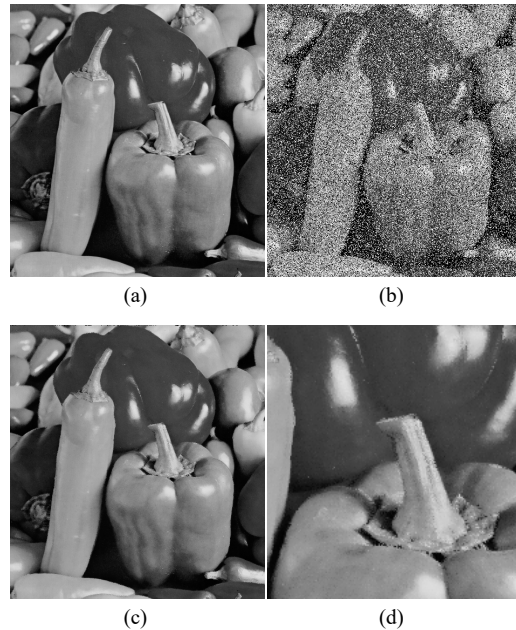


그림 1. Simulation and result of Peppers image  
(a) Original image (b) Noisy image ( $P=40\%$ )  
(c) Denoisy image (d) Enlarged denoisy image

## IV. 결 론

본 논문은 임펄스 잡음 환경의 잡음제거 과정에서 화소값 분포를 사용하여 영상을 복원하는 알고리즘을 제안하였다. 제안한 알고리즘은 필터링 마스크 내부의 화소값에 대해 거리에 기준값과 화소값 사이의 거리에 따라 가중치를 설정하는 화소값 분포를 진행하였다. 최종출력은 화소값 분포된 가중치를 필터링 마스크에 적용하여 구하였다.

시뮬레이션 결과 제안한 방법은 임펄스 잡음 환경에서 효과적으로 영상을 복원하였으며, 영상의 에지성분 및 경계선이 뚜렷하게 나타났다.

향후 다양한 잡음 환경에서 에지 성분의 잡음 제거에 효과적인 필터에 대한 연구를 진행할 예정이다. 제안한 알고리즘은 잡음 환경에서 사용되는 다양한 시스템에 유용하게 적용될 것으로 사료된다.

## References

- [1] R. Ma, H. Hu, S. Xing, and Z. Li, "Efficient and Fast Real-World Noisy Image Denoising by Combining Pyramid Neural Network and Two-Pathway Unscented Kalman Filter," *IEEE Transactions on Image Processing*, Vol. 29, No. 1, pp. 3927-3940, Jan. 2020.

# 인공신경망과 유전자 알고리즘을 이용한 뱀게임 학습 기법

우영운\*

동의대학교

## Snake Game Learning Technique Using Artificial Neural Network and Genetic Algorithm

Young Woon Woo\*

Dong-eui University

E-mail : ywwoo@deu.ac.kr

### 요 약

이 논문은 인공 신경망과 유전자 알고리즘을 이용하여 뱀게임 수행 능력을 컴퓨터가 스스로 학습할 수 있는 기법을 소개하고 실험 결과를 제시한다. 환경에 대한 여러 가지 상태들을 입력으로 받고, 뱀의 진행 방향을 출력 결과로 도출하는 은닉층을 하나 갖는 신경망 구조를 이용하였다. 신경망 내에서 가중치의 최적값을 도출하기 위해서는 기존의 에러 정정 기법이 아닌 유전자 알고리즘의 진화 기법을 활용하여 학습이 이루어지도록 하였다. 이 기법을 활용함으로써 향후 사용자가 게임 기법을 규칙 기반으로 가르치지 않고, 스스로 학습하여 게임을 진행할 수 있는 자동화 게임 플레이 기법 개발에 활용될 수 있을 것으로 예상된다.

### ABSTRACT

This paper introduces a technique that allows a computer to learn snake game performance by itself using artificial neural network and genetic algorithm, and presents experimental results. A neural network structure with one hidden layer that receives various states of the environment as input and derives the snake's direction as an output result was used. In order to derive the optimal value of the weights in the neural network, learning was made using the evolutionary technique of the genetic algorithm rather than the existing error correction techniques. By using this technique, it is expected that it can be utilized in the future to develop an automated game play technique that allows users to learn and play games on their own without teaching game techniques based on rules in the future.

### 키워드

Machine learning, Artificial neural network, Genetic algorithm, Snake gamez

### 1. 서 론

최근 인공지능 기법의 발전과 함께 머신러닝 기법에 대한 관심이 높고 다양한 기법들이 개발되어 활용되고 있다[1]. 이 논문에서는 뱀게임을 컴퓨터가 스스로 수행할 수 있도록 하는 학습 기법을 개발하기 위한 한가지 방법을 소개한다.

전통적으로 컴퓨터에게 무엇을 가르치는 방법은 크게 지도 학습과 비지도 학습으로 나뉘어 있는데, 최근까지도 많은 학습 기법은 사람이 모든 학습 내용이나 규칙을 컴퓨터에게 직접 가르치는 지도 학습이 주류를 이루고 있다[2].

하지만 가르치려는 내용과 관련된 규칙이 매우 복잡하거나, 시간이 흐름에 따라 그 내용이나 규칙이 바뀌어 나갈 수 있는 경우에는 모든 것을 사람이 계속해서 직접 관리한다는 것은 매우 어려운 일이다.

따라서 이 논문에서는 게임을 수행하는 규칙을 사람이 파악하여 가르치는 것이 아니고, 컴퓨터가 스스로 규칙을 발견해 낼 수 있도록 하는 비지도 학습 기법의 한 가지를 제안한다.

제안한 기법에서는 인공 신경망과 유전자 알고리즘[3]을 이용하였으며, 이를 뱀게임에 적용하여 사람의 개입없이 컴퓨터가 스스로 학습이 가능하다는 것을 확인할 수 있었다.

\* corresponding author



## II. 제안 기법

이 논문에서 구현한 뱀게임 비지도 학습 기본 인공 신경망 구조는 그림 1과 같다. 그림 1에서 입력 1~3은 뱀의 진행 방향에 대한 왼쪽, 정면, 오른쪽 방향의 장애물 여부 및 거리에 대한 입력값을 위한 노드들이고, 입력 4~6은 뱀의 진행 방향에 대한 왼쪽, 정면, 오른쪽 방향의 자신 몸체 여부 및 거리에 대한 입력을 위한 노드들이며, 마지막으로 입력 7~9는 뱀의 진행 방향에 대한 왼쪽, 정면, 오른쪽 방향의 먹이 여부에 대한 입력값을 위한 노드들이다.

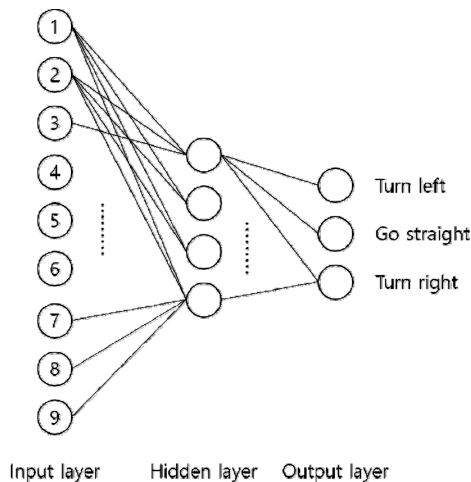


그림 1. 뱀게임 학습에 사용된 인공 신경망 구조

이러한 기본 구조에서 가중치를 결정하기 위한 학습 구조는 오차 정정 학습 등의 기법들과 전통적으로 사용되는 기법들을 사용하지 않고, 전체 가중치들을 유전자 요소들로 갖는 유전자를 설계하여 유전 알고리즘의 진화 기법을 이용하여 입력의 모든 경우에 최적화된 뱀의 최종 진행 방향을 결정하는 출력 노드 값을 도출할 수 있도록 하였다.

즉, 유전자의 요소 개수는 48개이며, 모든 가중치들은 -1.00에서 1.00의 랜덤 값으로 초기화한 후 뱀에 벽이나 자기 몸에 부딪히지 않고 과일을 계속해서 먹을 수 있는 가중치 조합을 유전 알고리즘의 진화 기법을 활용하여 발견해 내도록 하였다.

## III. 실험 결과

제안한 기법을 이용하여 구현한 학습 프로그램 화면은 그림 2와 같다. 구현 화면의 가장 윗줄에는 현재 세대와 각 유전자 번호 및 해당 적응도, 그리고 현재까지의 적응도를 보여주며, 오른쪽의 9가지 숫자는 2장에서 언급한 9가지 입력값을 나타낸다.



그림 2. 뱀게임 학습 구현 화면

이상과 같은 기법으로 구현하여 학습한 결과 120 x 80 크기의 게임 공간에서 뱀의 길이가 최대 355가 된 이후에도 과일을 4,000개 이상 먹을 때까지 죽는 경우가 발생하지 않아 완전한 게임 규칙을 스스로 발견한 것을 확인할 수 있었다.

## IV. 결론

이 논문에서는 인공 신경망과 유전자 알고리즘을 이용하여 뱀게임에서 뱀이 스스로 장애물과 자기 몸을 피해 과일을 계속해서 먹을 수 있는 게임 방법을 스스로 학습할 수 있다는 것을 실험을 통해 확인할 수 있었다. 향후 연구 과제로는 이 기법을 활용하여 뱀게임과 같은 비교적 단순한 게임뿐만 아니라, 좀 더 복잡한 규칙이 적용되는 다양한 게임들에도 적용해 봄으로써 여러 분야에서의 효과적인 비지도 학습 기법 개발에 활용해 보는 것이 필요할 것으로 생각한다.

## References

- [1] 권철민, *파이썬 머신러닝 완벽 가이드* 위키북스, 서울, 2020.
- [2] R. Saythya and A. Abraham, "Comparison of supervised and unsupervised learning algorithms for pattern classification," *International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence*, vol.2, no.2, pp. 34-38, 2013.
- [3] S. Mirjalili, "Genetic algorithm," In *Evolutionary Algorithms and Neural Networks*, Springer, Cham., pp. 43-55, 2019.

# 산업현장의 근무자 관리를 위한 원격 모니터링 시스템

이화영 · 천봉원 · 김남호\*

부경대학교

## Remote Monitoring System for Worker Management in Industrial Field

Hwa-Yeong Lee · Bong-Won Cheon · Nam-Ho Kim\*

Pukyong National University

E-mail : nhk@pknu.ac.kr

### 요 약

현재 IoT 등의 기술이 산업에 전반적으로 영향을 미치고 있으며, 스마트팩토리 등의 도입과 산업현장의 발전이 진행되고 있다. 산업현장의 발전으로 인력 부족 등의 많은 문제가 제시되고 있으며, 이를 해결하기 위한 산업현장의 모니터링 시스템이 요구되고 있다. 산업현장의 관리와 인력 부족 문제의 해결을 위해서 일차적으로 산업현장의 근무자의 정보 확인 등이 진행되어야 하며, 이를 위한 원격 모니터링 시스템이 필요하다. 이에 본 논문에서는 산업현장의 근무자 관리를 위해서 근무자 정보를 확인할 수 있는 센서 등을 이용하여 데이터를 수집 한 후, 무선통신 모듈을 이용하여 전송하여 원격계측이 가능한 모니터링 시스템을 제안한다. 제안한 모니터링 시스템은 라즈베리파이 등에서 확인할 수 있었다.

### ABSTRACT

Currently, technologies such as IoT are having an overall effect on the industry, and the introduction of smart factories and the development of industrial sites are progressing. With the development of industrial sites, many problems such as shortage of manpower are presented, and a monitoring system for industrial sites is required to solve these problems. In order to manage the industrial site and solve the problem of manpower shortage, the information of workers in the industrial site must be checked first, and a remote monitoring system is needed for this. Therefore, in this paper, we propose a monitoring system that enables remote measurement by collecting data using a sensor that can check worker information for worker management in industrial sites, and then transmitting it using a wireless communication module. The proposed monitoring system could be found in Raspberry Pi, etc.

### 키워드

아두이노, 지그비, 라즈베리파이, 모니터링 시스템

### 1. 서 론

현재 IoT 등의 기술이 산업에 전반적으로 영향을 미치면서 스마트팩토리, 스마트 그리드 등의 도입과 산업현장의 발전이 진행되고 있다. 산업현장의 발전이 진행됨에 따라 인력 부족 문제 등이 야기되고 있으며, 이를 해결하기 위해서 산업현장의 관리가 용이한 원격 모니터링 시스템이 요구되고 있다. 산업현장의 인력부족 문제와 용이한 관리를 위해서는 일차적으로 산업현장의 근무자의 정보 확인 등이 필요하기 때문에 이를 원격으로 계측하

는 모니터링 시스템이 요구된다[1-2].

이에 본 논문에서는 산업현장의 근무자 관리를 위한 원격 모니터링 시스템을 제안한다. 제안한 모니터링 시스템은 근무자 관리를 위한 센서 뿐만 아니라 산업현장의 환경을 계측할 수 있는 센서를 이용하여 데이터를 MCU (micro control unit)에 수집하고, 수집한 데이터를 무선 통신 모듈을 이용하여 원격으로 전송한 후, 전송한 데이터를 라즈베리파이의 모니터링 시스템에서 모니터링 할 수 있다.

\* corresponding author

## II. 모니터링 시스템

본 논문에서는 산업현장의 근무자 관리를 위하여 근무자의 정보를 확인할 수 있는 센서 뿐만 아니라 산업현장의 환경을 계측할 수 있는 센서를 이용하여 데이터를 수집하고, 수집한 데이터를 무선통신 모듈을 이용해 원격 계측이 가능한 모니터링 시스템을 제안한다.

그림 1은 모니터링 시스템의 순서도를 나타낸 것이다. 송신부는 근무자의 정보를 확인할 수 있는 얼굴인식 센서, 인체감지 센서, 거리 센서와 산업현장의 환경 계측을 할 수 있는 온습도 센서, 일산화탄소 센서, 가연성가스 센서, 불꽃감지 센서를 이용하여 아두이노에 데이터를 수집한다. 수집한 데이터는 송신부의 지그비를 이용하여 수신부의 지그비로 전송하여 라즈베리파이의 데이터베이스에 저장한다. 작업자는 라즈베리파이에 저장된 데이터를 데이터베이스와 모니터링 시스템에서 원격으로 계측한다.

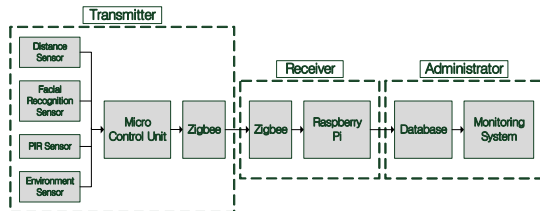


그림 1. 모니터링 시스템

라즈베리파이에 데이터를 저장하기 위하여 maria DB와 phpMyAdmin을 이용하고, 저장된 데이터를 확인하기 위하여 Grafana를 이용하여 모니터링 시스템의 인터페이스를 제작한다.

## III. 모니터링 결과

산업현장의 근무자 관리를 위하여 제작한 모니터링 시스템에서는 아두이노에 근무자 관리를 위한 얼굴인식 센서, 인체감지 센서, 거리 센서와 산업현장의 환경 계측을 위한 온습도 센서, 일산화탄소 센서, 가연성가스 센서, 불꽃감지 센서의 데이터값을 수집하였고, 수집한 데이터값은 지그비를 이용해 무선으로 전송하여 라즈베리파이의 데이터베이스에 저장하였다. 저장한 데이터값은 데이터베이스와 모니터링 시스템에서 확인할 수 있었다.

그림 2는 모니터링 시스템의 인터페이스이다. 모니터링 시스템에서는 근무자의 정보인 인체 감지 유무, 근무자의 ID, 근무자와 카메라와의 거리 등을 확인할 수 있었다. 또한 산업현장의 환경정보인 온습도, 일산화탄소, 가연성가스의 수치와 불꽃 감지 유무를 확인할 수 있었다.

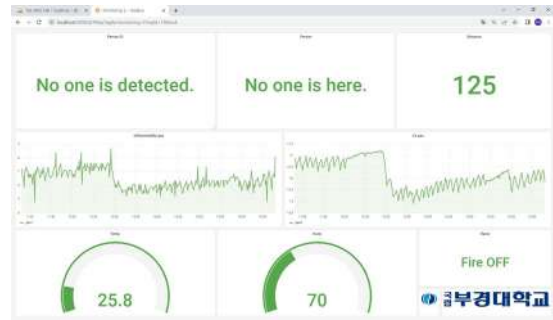


그림 2. 모니터링 시스템의 인터페이스

근무자의 ID를 확인하기 위하여 인공지능이 탑재된 얼굴인식 센서를 이용해 근무자의 얼굴을 인식하여 정보를 저장하였으며, 근무자의 ID가 저장되어 있지 않을 경우, “No one is detected.” 라는 문장이 나타나게 하였다.

## IV. 결론

본 논문에서는 산업현장의 근무자 관리를 위한 원격 모니터링 시스템을 제안하였다. 제안한 모니터링 시스템은 근무자의 정보를 확인할 수 있는 센서와 산업현장의 환경을 계측할 수 있는 센서를 이용하여 데이터를 수집하였고, 지그비를 이용하여 전송하였다. 전송한 데이터는 라즈베리파이의 데이터베이스와 모니터링 시스템을 통하여 원격으로 계측할 수 있었다.

원격 모니터링 시스템을 산업현장에 적용할 경우 인력부족 문제 해결 등에 유용할 것이라 사료된다.

## References

- [1] J. H. Yoon, J. M. Jung and B. J. Ko, “Implementation of Monitoring System for Smart Factory”, *Journal of Advanced Navigation Technology*, Vol. 22, No. 5, pp. 485-489, Oct. 2018. DOI:10.12673/jant.2018.22.5.485.
- [2] H. T. Yang, “Policy Measures for Revitalizing the Artificial Intelligence-Based Smart Factor”, *Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences*, Vol. 45, No. 9, pp. 1659-1665, Sep. 2020. DOI:10.7840/kics.2020.45.9.1659.

## 메타버스 기반 스마트 생산 훈련 기술

김주환<sup>1</sup> · 조동식<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>한국해양과학기술원 · <sup>2</sup>울산대학교

### Smart Manufacturing Education Based on Metaverse

Ju Hwan Kim<sup>1</sup> · Dongsik Jo<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Marine Disaster Research Center, Korea Institute of Ocean Science and Technology (KIOST) ·

<sup>2</sup>University of Ulsan

E-mail : dongsikjo@ulsan.ac.kr

#### 요 약

최근, VR/AR 기술에 기반을 한 메타버스 기술에 대한 관심이 급증하고 있다. 또한, 산업현장에서 실제 상황을 기반으로 하여 생산 훈련을 수행할 수 있는 실감형 콘텐츠 기술에 대한 사례가 늘어나고 있다. 본 논문은 메타버스 기반 스마트 생산 훈련 기술 방법에 대해 제시한다. 이를 통해 산업현장의 요구사항을 바탕으로 하여 교육자, 피 교육자가 하나의 공간에 접속하여 교육, 훈련, 평가를 수행할 수 있도록 한다. 본 논문의 접근 방법을 통해서 원격지에 떨어져 있는 다양한 교육생들을 쉽게 언제 어디서든 평가할 수 있는 것이 가능하다고 할 수 있다.

#### ABSTRACT

Recently, interest in metaverse technology based on VR/AR technology is rapidly increasing. In addition, the number of cases of realistic content technology that can perform production training based on actual situations in industrial sites is increasing. This paper presents a metaverse-based smart production training technique method. Through this, based on the requirements of the industrial site, educators and trainees can access one space to conduct education, training, and evaluation. Through the approach of this paper, it can be said that it is possible to easily evaluate various trainees at remote locations anytime, anywhere.

#### 키워드

Training, Metaverse, Education, Industry, VR

#### I. 서 론

최근, 실감형 콘텐츠 기술을 적용하여 의료, 군사, 교육, 훈련 등 다양한 분야에 광범위하게 활용하고 있다[1]. 이는 실제로 일어나기 힘든 상황이나 일어날 수 없는 상황을 재현하여 사전에 미리 체험을 하기 위해 도움을 제공할 수 있다. 특히, 산업 현장의 경우에는 다양한 제품을 생산하는 방법에 따라 생산 프로세스가 구분이 되고, 또한 복잡한 상황이 있으므로 절실히 필요한 상황이라고 할 수 있겠다. 본 논문에서는 산업 생산 현장에서 일어날 수 있는 다양한 훈련 상황을 메타버스 환경에서 제공할 수 있는 방법론을 제시

한다.

#### II. 스마트 생산 훈련

기존 산업 현장에서는 생산 훈련을 위해 간단한 형태의 특정상황을 제시하여 교육을 수행하고 있다[2]. 이러한 생산 훈련의 경우 생산 제품의 여러 상황을 제시하여 실제 제품을 생산하는 단계에 적용하기에는 아직 한계가 있다. 따라서, 현장에서 활용될 수 있는 다양한 생산 품목의 생산, 복잡한 상황 등을 제시하여 실제 현장과 동일하게 훈련 상황을 제시할 필요가 있다. 이를 위해서는 반복적인 훈련이 가능하도록 실감 콘텐츠를 이용하여 생산 환경을 재현할 필요가 있겠다. 최근, 선박 도장, 기중기, 용접 등과 같이 다양한 생산 과정에서 필요한 프로세스를 실감 콘텐츠를

\* corresponding author

이용하여 실제와 같은 상황을 제시하여 훈련을 수행할 수 있는 시스템의 활용사례가 증가하고 있다. 즉, 산업현장의 요구사항을 바탕으로 하여 교육자, 피 교육자가 하나의 공간에 접속하여 교육, 훈련, 평가를 수행할 필요가 있다.

### III. 메타버스 기반 훈련

본 논문에서는 산업 생산 현장에서 일어날 수 있는 상황을 메타버스 환경에서 제공할 수 있는 방법론을 제시하고자 한다. 이를 위해서는 먼저, 원격지 사용자들이 접근할 수 있는 VR-LMS(Virtual reality based leaning management system)이 필요하다. 또한, 가상으로 다양한 생산 환경을 교육할 수 있는 생산 프로세스 재현 콘텐츠가 필요하다. 또한, VR/AR 등 실감 콘텐츠와 연계할 수 있는 UI(user interface)가 필요할 것이다. 마지막으로 훈련을 평가할 수 있는 방법론이 있어야 할 것이다.

생산 훈련의 핵심은 실제 생산 현장에서 일어날 수 있는 상황을 그대로 재현하기 위해 시뮬레이션 모델을 만들 필요가 있다[3]. 이를 위해서 인공지능(AI) 알고리즘을 위한 생산 현장의 데이터 학습, 정확도를 높이기 위한 다양한 방법 등을 적용할 필요가 있을 것이다.

### IV. 결 론

본 논문에서는 산업 생산 현장에서 일어날 수 있는 다양한 훈련 상황을 메타버스 환경에서 제공할 수 있는 방법론을 제시하였다. 본 논문의 접근 방법을 통해서 원격지에 떨어져 있는 다양한 재직자, 생산 교육생들을 쉽게 언제 어디서든 평가할 수 있는 것에 도움을 제공하는 것이 가능하다고 할 수 있다.

### Acknowledgement

This research was financially supported by the Ministry of Trade, Industry, and Energy (MOTIE), Korea, under the “Regional Innovation Cluster Development Program (P0004797)” supervised by the Korea Institute for Advancement of Technology (KIAT).

### References

[1] U. Yang, D. Jo, Y. Kim, G. Lee, H. Kim, J. Kim and K. Kim, “Virtual reality technology for industrial application,” *Electronics and Telecommunications Trends*, Vol. 26, No. 1, pp. 25-35, 2011.  
 [2] B. Xie, H. Liu, R. Alghofaili, Y. Zhang, Y.

Jiang, F. Lobo, C. Li, W. Li, H. Huang, M. Akdere, C. Mousas, and L.F. Yu, “A review on virtual reality skill training applications,” *Frontiers in Virtual Reality*, Vol.2 Article 645153, 2021.

[3] Forbes. Using augmented reality for hands-on training [Internet]. Available : <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2021/09/03/using-augmented-reality-for-hands-on-training/?sh=53fd471b21ac>.

## 반려견 걸음걸이 기반의 슬개골 탈구 병변 인식

박현준\*

청주대학교

### Patellar Dislocation Lesion Recognition based on Canine Gait

Hyun-jun Park\*

Cheongju University

E-mail : hyunjun@cju.ac.kr

#### 요 약

반려동물은 사람들에게 정신적·육체적 건강 향상에 도움을 주는 등 긍정적인 역할을 한다. 하지만 많은 반려동물이 파양 또는 유기되고 있으며, 이 원인 중 하나는 반려동물의 건강 악화로 인한 양육 부담가중이다. 따라서 본 논문에서는 반려동물 중 가장 개체 수가 많은 반려견의 걸음걸이를 자동으로 분석하여 슬개골 탈구 병변을 인식하는 방법을 제안한다. 제안하는 방법은 딥러닝을 이용하여 반려견의 각 부위 및 걸음걸이 이상행동을 찾고, 이를 통해 병변을 찾는다. 제안하는 방법은 건강한 반려견과 오래도록 함께 살아가는데 도움이 될 것으로 기대된다.

#### ABSTRACT

Pets play a positive role in helping people improve their mental and physical health. However, many pets are abandoned, and one of the causes is the increased burden of raising the pets due to the deterioration of their health. Therefore, in this paper, we propose a method for recognizing a patellar dislocation lesion by automatically analyzing the gait of a dog, which has the largest number of pets. The proposed method uses deep learning to find each part of a dog and abnormal gait behavior, and uses this to find lesions. The proposed method is expected to help you live with a healthy dog for a long time.

#### 키워드

Dog, Canine Gait Recognition, Patellar dislocation, Lesion recognition

#### 1. 서 론

한국농촌경제연구원의 2018 반려동물 연관산업 발전방안 연구[1]에 따르면 국내 반려동물 시장은 2017년 약 2조 원 규모였으나, 2020년 3조 4,000억 원대로 성장했고, 2027년에는 6조 원 규모의 시장으로 성장할 것으로 예측하였다.

통계청에서 발표한 2021년 인구주택총조사 인구·가구 부문 표본조사[2]에 따르면 국내 반려동물 양육 가구는 전체 가구의 15%에 해당하는 약 313만 가구로 나타났으며, 반려동물 양육 가구가 계속해서 증가하고 있다.

반려동물은 사람들에게 정신적인 안정감을 주어 스트레스를 줄여주고, 사람들의 활동량을 높여주는 등 정신적·육체적 건강 향상에 도움을 주는 등 긍정적인 부분도 많이 있으나, 반대로 부정적

인 요인도 있다.

KB금융지주 경영연구소의 2021 한국 반려동물 보고서[3]에 따르면 반려동물을 입양하는 주요 이유는 1위 동물을 좋아해서(32.7%), 2위 가족·자녀가 원해서(18.7%), 3위 친구·가족을 갖고 싶어서(15.0%) 등과 같이 사람들이 본인을 위해 입양하는 경우가 많다. 하지만, 26.1%의 사람들이 반려동물 양육 중 포기 또는 파양을 고려한 경험이 있으며, 그 이유는 1위 짖음 등 동물의 행동 문제(27.8%), 2위 예상보다 지출이 많음(22.2%), 3위 동물의 질병 또는 사고(18.9%)로 나타났다.

한국소비자연맹의 2020 동물병원 진료비에 대한 소비자 경험 조사에 따르면 동물병원 1회 평균 진료비는 약 8만3천 원으로 반려동물 보호자 중 80.7%가 진료비에 부담을 느끼고 있다고 한다[4]. 반려동물도 나이가 들면 자연스럽게 건강에 이상이 생기면 의료비 등 지출이 증가하게 되고,

\* corresponding author

이로 인해 파양 또는 유기하는 경우가 발생한다. 이렇게 파양 및 유기되는 동물들을 지원 또는 처리하기 위한 상당한 사회적 비용이 발생하고 있다.

국내 반려동물 양육 가구 313만 중 242만 가구 (77.3%)가 개를 키우고 있는 것으로 나타났으며, 2021년 동물자유연대가 동물보호관리시스템을 분석한 결과, 우리나라에서 발생한 유기동물 10마리 중 7마리는 개다.

따라서, 본 논문에서는 반려견의 질환을 예방함으로써 반려동물과의 행복하고 안정적인 생활을 지원하기 위해 반려견의 걸음걸이를 자동으로 인식하고, 이를 통해 반려견의 병변을 발견할 수 있는 방법을 제안한다. 먼저 다양한 질환 중에서도 소형견에서 자주 발생하는 슬개골 탈구를 병변을 인식하기 위한 방법을 제안한다.

## II. 반려견 걸음걸이와 질환 관계

반려견의 행동은 많은 정보를 전달하고 있다. 특히 걸음걸이 변화는 많은 건강 정보를 알려주고 있다. 반려견이 평소 걸음 속도로 걷지 못하거나, 이상행동을 할 때는 표 1과 같은 뇌 신경 질환, 근골격 계통 질환, 대사성 질환을 의심할 수 있다[5].

표 1. 반려견 이상행동과 의심 질환

이상행동	의심 질환
몸을 흔들거리며 걸음	내이염, 전방 출혈, 백내장, 망막, 부갑상선 기능 저하증, 열사병에 걸린, 관절염, 추간판 헤르니아, 고관절 형성 부전, 근 무력증, 근위축증, 수막뇌염, 비만 등
걷기나 움직임을 싫어함	필라리아 증, 애디스병, 관절염, 추간판 헤르니아, 고관절 형성 부전, 골다공증, 만성 간염, 심부전, 비뇨기 질환, 폐렴, 폐기종, 기흉, 녹막염, 비만 등
물건에 부딪힘	망막 박리, 백내장, 녹내장, 수막뇌염, 뇌수종, 경막 외 혈종
한쪽 다리를 끌며 걸음	진드기, 염좌, 탈구, 골절, 슬개골 탈구, 고관절 형성 부전, 수막 뇌염, 골육종 등
하반신 움직임 없음	저혈당, 추간판 탈출증
동작이 느리고 더뎴	갑상선, 관절염, 골다공증, 근무력증, 근위축증, 다발성 근염, 뇌수종, 비만

## III. 반려견 걸음걸이 및 슬개골 탈구 병변 인식

반려견 걸음걸이를 인식하기 위해서 먼저 데이터셋을 준비해야 한다. 이를 위해 공개 데이터셋 중 하나인 StanfordExtra[6]를 활용할 수 있다. 이는 아래 그림 1에서 보이는 것과 같이 20,580장의 개 영상에서 20개의 키포인트로 레이블링을 한 데이터이다.



그림 1. StanfordExtra 데이터셋 예시

위와 같은 데이터를 EfficientNet 등과 같은 모델을 이용하여 학습하여 반려견의 각 부위를 인식하고, 부위 인식 결과를 이용해 걸음걸이를 예측할 수 있는 LSTM(Long-Short Term Memory) 계열의 모델을 추가로 구축함으로써 정상 걸음걸이와 슬개골 탈구에 해당하는 이상행동을 가진 걸음걸이를 인식할 수 있다.

## IV. 결론

본 논문에서 제안하는 방법을 통해 반려견의 슬개골 탈구 병변을 인식함으로써 반려견의 건강을 유지함으로써, 유기견 등의 문제를 해결하는데 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다.

## References

- [1] I. B. Ji, H. J. Kim, W. T. Kim, G. C. Seo, "Development Strategies for the Companion Animal Industry," Korea Rural Economic Institute, 2018.
- [2] "Population and Housing Census Population and Household Segment Sampling Survey", Statistics Korea, 2021.
- [3] W. K. Hwang, G. P. Song, "The State of Companion Households and the Nursing of Elderly Dogs in the Korea Companion Animal Report in 2021", KB Financial Group Management Research Institute, 2021.
- [4] "Consumer Experience Survey on Veterinary Hospital Medical Expenses", Korea Consumer Federation, 2021.
- [5] Diseases that cause walking disorders in dogs [Internet]. Available : <https://blog.daum.net/entjsdo/372>.
- [6] StanfordExtra[Internet]. Available : <https://github.com/benjiebob/StanfordExtra>.

## 최신 사이버보안 기술 동향

이대성\*

부산가톨릭대학교

### Latest Cybersecurity Technology Trends

Daesung Lee\*

Catholic University of Pusan

E-mail : dslee@cup.ac.kr

#### 요 약

다양한 산업 분야에서 ICBM(IoT, Cloud Computing, Big data, Mobile)을 기반으로 AI(Artificial Intelligence)와 접목된 CPS(Cyber Physical System)화가 빠르게 확산되고 있으며, 비대면 업무환경의 영향으로 클라우드 마이그레이션과 디지털 전환이 가속화 되고 있다. 이러한 비대면 문화의 일상화가 가속화되면서 사이버 보안기술도 대체불가토큰(NFT), 메타버스 등 디지털 경제 선도영역으로 연구영역을 넓혀 가고 있다. 본 논문에서는 이러한 디지털 전환기에 있어 사이버보안 기술의 최근 동향을 살펴보고자 한다.

#### ABSTRACT

CPS (Cyber Physical System) combined with AI (Artificial Intelligence) based on ICBM (IoT, Cloud Computing, Big data, Mobile) is rapidly spreading in various industries, and cloud migration and digital The transformation is accelerating. As the daily life of non-face-to-face culture is accelerating, cyber security technology is also expanding its research areas to leading areas of the digital economy, such as non-fungible tokens (NFT) and metaverse. In this paper, we would like to examine the latest trends in cybersecurity technology in this digital transition period.

#### 키워드

Cybersecurity, Digital Transformation, Cyber Physical System, Zero Trust

#### 1. 서 론

그 동안 IT 시스템들은 내부망의 주된 이용을 전제로 구축·운영되어 왔으나, 팬데믹의 영향으로 재택근무, 원격 교육, 멀티 영상회의 등이 일상화되고, 모바일과 클라우드 이용 증가로 보안경계 외부로부터의 초고속 액세스가 급증하면서 내부 침입에 의한 다양한 사이버 위협이나 공격에 쉽게 노출될 수 있다는 우려가 커지고 있다. 이에 따라, 2020년에 미국 국립표준기술연구원(NIST)은 진화되고 있는 사이버 위협과 공격을 신속하게 탐지·방어 조치하고, 보안사고로부터 정상 서비스로 회복하는 사후 조치로 구성되는 새로운 사이버보안 프레임워크인 제로 트러스트 아키텍처(ZTA)를 제안하였다[1, 2].

ZTA(Zero Trust Architecture)는 네트워크가 침해된 상황에서 정보 시스템 및 서비스가 각각의 요청에 대한 접근 권한을 정확하고 최소한으로 판단하려 할 때 불확실성을 최소화하기 위한 개념이라 할 수 있다. ZTA에서는 정책 결정 포인트(PDP)와 정책 집행 포인트(PEP)를 통해 기업 리소스에 대한 액세스가 허가되기 때문에, 지역적으로 분산되어 있는 그룹 기업이나 업무 이동성이 강한 직원들을 많이 보유한 기업 또는 외부 기업과 협업을 하는 기업들에서 상대적으로 높은 보안 편익을 보장받을 수 있다. 비대면 디지털 전환시대를 맞이하여 경계 기반의 네트워크에서 인증 기반의 제트 트러스트로 기업의 보인 인증이 변화되고 있는 실정이다.

\* corresponding author



## II. 사이버보안 운영기술의 하이프 사이클 전망

사이버보안 운영기술의 하이프 사이클 전망은 [그림 1]과 같다. 혁신단계(Innovation Trigger)는 잠재적 기술이 관심을 받기 시작하는 시기로 상용화 제품은 없고 상업적 가치도 아직 증명되지 않은 상태이다. 디지털 리스크 보호 서비스(DPRS), 탐지대응 강화기술(Extended Detection and Response: XDR), 클라우드에서 제공하는 모의 침투 시험 서비스인 PTAas(Pen Testing as a Service)가 있으며, 데이터 및 보안 솔루션을 하나로 통합해 관리하는 차세대 네트워크 개념의 공격 표면 관리(CAASM) 기술, 알려졌거나 알려지지 않은 외부 공격에 대한 종합적인 표면관리(EASM) 기술, 기업 내·외부의 취약성 평가와 사회공학적 공격을 추가하여 침입을 시뮬레이션하는 자동 침입 테스트 및 레드티밍(Autonomous Penetration Testing and Red Teaming: APTRT) 기술이 있다.

기대정점 단계(Peak of Inflated Expectations)는 일부 기업만이 실제 사업에 착수하고, 대부분의 기업들은 관망하는 단계이다. BAS(Breach and Attack Simulation) 기술은 네트워크의 사이버 방어 수준을 측정하기 위해 가장화된 공격자가 자동화 도구를 사용하여 시뮬레이션된 공격을 실행하는 도구 기술이며, VPT(Vulnerability Prioritization Technology)는 위험 관리기반의 자동화된 취약성 관리도구를 구성하는 기술이다.

환멸 단계(Trough of Disillusionment)는 제품 향상에 성공한 일부 기업만이 투자를 계속하며 대부분은 제품화를 포기하는 단계이다. 파일 분석

(File Analysis), 통합 위험관리(Integrated Risk Management), 다양한 사이버 위협에 대해 대응 수준을 자동으로 분류하고 표준화된 업무 프로세스에 따라 보안 업무 담당자와 솔루션이 유기적으로 협력할 수 있도록 지원하는 SOAR(Security Orchestration, Automation and Response)가 있다.

또한, 클라우드나 로컬 네트워크 환경하에서 기존의 솔루션이 탐지하거나 방어할 수 없는 새로운 유형의 공격이나 정교한 공격을 탐지하는 위장 플랫폼(Deception Platform) 기술, 보안 이벤트 로그 모니터링과 함께 실시간 대응 및 조치가 가능한 MDR(Managed Detection and Response) 기술, 네트워크와 엔드포인트 위협정보를 통합해 신·변종 해킹에 선제적으로 대응하는 TI(Threat Intelligence) 기술, IDS/IPS와 네트워크 위협 분석(NTA), 네트워크 포렌식 기술을 통합하여 기존의 트래픽과 사건(Incident)들을 역추적 분석이 가능한 NDR(Network Detection and Response) 기술, OT 보안기술 등이 있다.

계몽 단계(Slope of Enlightenment)는 기술이 수익을 창출하며 2~3세대 제품들이 출시되는 단계이다. 팬데믹을 계기로 이용이 급증하고 있는 클라우드 서비스의 보안을 강화하기 위한 클라우드 접근 보안 중개(Cloud Access Security Broker: CASB) 기술이 주목을 받고 있으며, 보안 정보 및 이벤트 관리(Security Information and Event Management: SIEM), 하드웨어 기반 보안(Hardware-Based Security), 종단 탐지 및 대응(Endpoint Detection and Response: EDR) 기술 등이 있다.

생산성 안정 단계(Plateau of Productivity)는

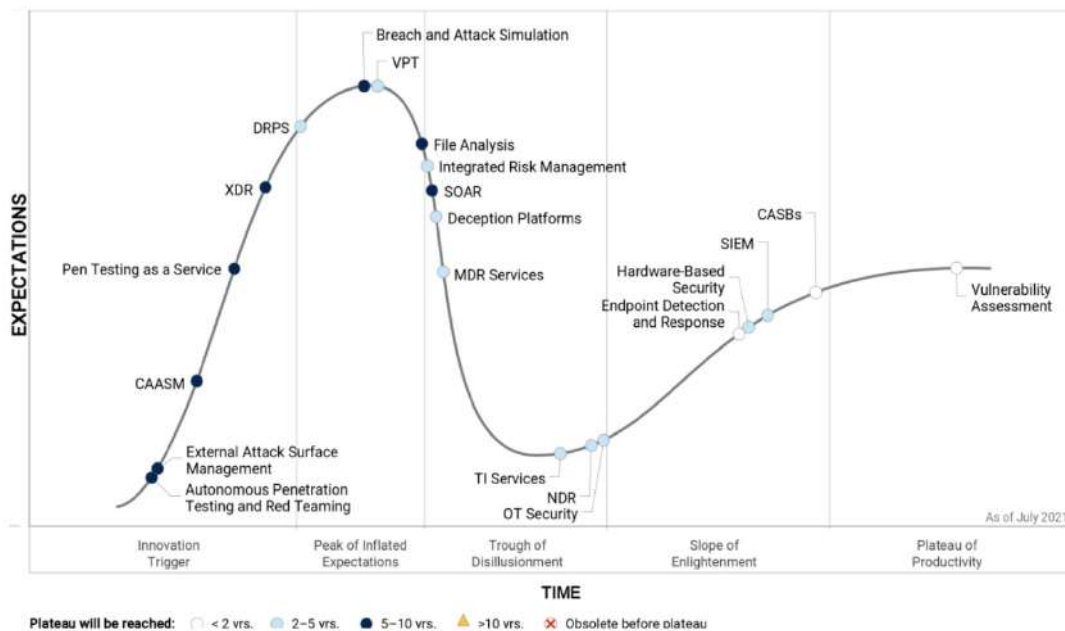


그림 1. Gartner의 사이버보안 운영기술 하이프 사이클

<자료> Gartner, Hype Cycle for Security Operations, 2021.7.

기술 성과가 나타나면서 시장에 정착하는 단계이다. 보안 취약성 평가(Vulnerability Assessment) 기술이 있으며, 핵심 서버, 유무선 네트워크, DB, 웹의 취약성 평가 등으로 구성된다[3].

#### References

- [1] NIST, Developing Cyber Resilient Systems, NIST Special Publication 800-160 Vol.2, pp.7-22, 2021.12.
- [2] NIST, Zero Trust Architecture, NIST Special Publication 800-207, pp. 36-42, 2020.8.
- [3] Gartner, 2021 Gartner Hype Cycle for Security Operations, 2021.6.

※ 저작권법에 의해 무단전재와 무단복제를 금합니다.  
※ 본 권의 모든 저작권은 한국정보통신학회에 있습니다.

·이 발표논문집은 2022년도 신라대학교 LINC 3.0사업단의 지원을 받아 발간되었음.

### 한국정보통신학회 인공지능 및 응용 워크숍

---

서 기 2022년 8월 18일 발행

발행처 : 사단  
법인 한국정보통신학회

부산광역시 부산진구 서면문화로 27, 1802호 (부전동, 유원오피스텔)

전 화 : 051)463-3683

팩 스 : 051)464-3683

홈페이지 : <http://www.kiice.org> Email : [kiice@kiice.org](mailto:kiice@kiice.org)

조판·인쇄소 : **한림원(주)** TEL : (02) 2273-4201 <http://www.hanrimwon.com>

---