

# 시간축 이미지 분석을 위한 비대칭 필터 제안

박제한, 신수용

IT융복합공학과

금오공과대학교

qkrwogks7094@kumoh.ac.kr, wdragon@kumoh.ac.kr

## Asymmetric Filter Proposal for Time-axis Image Analysis

Jae Han Park, Soo Young Shin

Department of IT Convergence Engineering

Kumoh National Institute of Technology

### 요약

본 논문은 시계열 이미지의 분류를 위한 3방향 분석 기법의 효과적인 분석을 위한 비대칭 필터 구조를 제시한다. 시간 방향 특성을 추출할 때, 시간 축의 가중치를 높게 반영하기 위한 이 방법은 기존에 일반적으로 사용되는  $N \times N$  사이즈의 필터와 달리  $X$  길이가 더 긴 구조를 채택한다. 이런 필터 구조는 각 영상 정보의 상관관계를 적게 반영하여 시간에 따른 변화 특성을 추출하는 것을 목표로 한다.

### I. 서론

최근 다양한 시계열 영상 정보가 수집되고 있다. 기존 단일 이미지로 상황을 분석하는 여러 가지 영상 처리 기법들은 시간 정보를 가지지 못할 때 정보 판단의 한계성이 존재하며, 마지막 프레임이 같은 영상이거나 반복되는 동작의 경우 이런 단점이 드러난다. 이런 문제점 해결을 위하여 다양한 시계열 영상 분석 기법이 도입되었으며, 기존 ResNet과 같은 CNN 기법에 RNN 계열의 시계열 분석 기법을 결합하는 것이 주를 이루었다.[1][2].

본 논문에서는 시계열 이미지 분류를 위한 시간 분리 및 흐름 파악을 더욱 효과적으로 사용하기 위한 추출 기법을 제안한다. 시간 분리 이미지는 시계열 이미지 분석을 위해 제안된 기법이다[3]. 이 기법은 기존 시계열 특성을 분석하는 RNN 계열 분석과 달리 CNN을 사용한 영상 분석과 시간 분석으로 나누어진다. 이런 시간 분리 이미지 분석을 위해 CNN 기법이 적용되며 기존의 CNN 필터의 경우 이미지의 특성을 분석하기 위해 일반적으로  $x$   $y$  사이즈가 같은 필터를 사용하게 된다. 이는  $x$   $y$  성분 모두 영상을 판단하는데 같은 영향을 가지는 2차원 이미지에서 효과적으로 작용한다. 하지만 시간 분리 영상의 경우 시계열 특성을 파악하기 위한 영상이며 공간 특성 분석만의 목적이 아닌 시간축의 특성을 분석을 위한 방법이며 이 때문에 기존과 다른 형태의 필터를 제안하게 되었다.

### II. 본론

그림 1은 본 논문에서 제안하는 필터 형태를 기존 필터 형태와 비교하여 나타낸다. 제안된 필터는  $t$  방향으로 더 큰 길이를 가지는 필터이며, 이는 다른 프레임의  $x$  값 혹은  $y$  값 사이의 상관관계보다, 다른 프레임의  $t$  값의

상관관계를 크게 보는 효과를 갖는다. 이런 필터 사용시 같은 양의 CNN

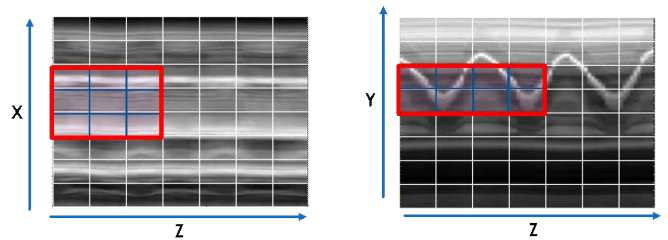


그림 1 기존 필터와 제안된 필터 비교

연산으로 시간축 특성을 더 많이 추출 가능한 장점을 갖게 되며, 이는 곧 계산 효율을 증가시키는데 기여한다.

그림 1의 2개 이미지는 각 축 성분이 시간방향( $z$ 방향)으로 어떻게 변화하는지 나타낸다. 그림 좌측의 필터 형태는  $3 \times 3$  형태로  $x$ 와  $z$  성분은 같은 비율로 반영한다. 총 9개의 픽셀 연산이 필요하며, 시간 관계성은  $x$ 와 같이 총 3개의 픽셀에 의하여 계산된다. 하지만, 제안된 좌측 필터의 경우  $y$  성분을 2로 줄이고  $z$  성분을 4로 늘여 연산하므로 8픽셀로 계산이 이루어지며, 이에 따라 최대 4프레임의 정보 상관관계를 연산하게 된다.

### III. 결론

본 논문에서는 시계열 이미지 분석을 위한 3방향 분석 기법의 효과적인 분석을 위한 비대칭 필터 구조를 제시하였다. 이를 통해 기존 필터와 유사한 계산량을 사용하면서 시간 특성을 더 고려하는 구조를 가질 수 있게 되었다. 또한, 제안된 모델은 다른 크기의 필터 사이즈를 가지므로 기존 SOTA 모델의 네트워크 구조를 사용하기 어렵다는 문제점이 있으며, 기존 모델을 변형하여 비대칭 모델로 사용하는 방법에 관한 연구가 필요하다

다. 현재 제안된 필터를 사용하여 3방향 분석 기법에서 3개의 이미지 상관 관계를 조사하고 시간별 동작 구분을 위한 연구도 함께 진행 중이다.

## ACKNOWLEDGMENT

“이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 지역지능화혁신인재양성사업임” (IITP-2024-2020-0-01612)

“이 논문은 2022년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 대학중점연구소 지원사업으로 수행된 연구임”(2018R1A6A1A03024003)

## 참 고 문 헌

- [1] He, Kaiming, et al. "Deep residual learning for image recognition." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016..
- [2] Hochreiter, Sepp, and Jürgen Schmidhuber. "Long short-term memory." Neural computation 9.8 (1997): 1735-1780.
- [3] 박재한, et al. "시계열 이미지 분석을 위한 딥러닝 기반의 시간축 이미지 분석 제안." 한국통신학회 학술대회논문집 (2023): 915-916.