

병원 내 환자 낙상사고 및 질식사고 대응 모델

-Mediapipe와 DCGAN을 중심으로-

지도교수 : 서영석
학부생 : 오성국, 이승현, 정승수
영남대학교 컴퓨터공학과

A model for responding to falls and suffocation accidents
of patients in hospitals
- Focused on Mediapipe & DCGAN-

요약

본 논문에서는 환자들의 대표적인 두 가지 사고(낙상사고, 질식사고)를 조기에 대응하고, 환자들과 병원 관계자들의 사고로 인한 마찰을 줄이기 위해 Mediapipe와 DCGAN 기술을 이용하여 대응 모델을 설계한다. 설계한 모델을 통해 실시간으로 일반적인 상황(Fine)과 다른 두 가지 사고의 모습을 포착하고, 어두운 환경에서 발생할 경우를 대비해 자동으로 채색해주는 기능을 활용한다. 이를 적용시키면 적은 간호 인력으로도 충분히 현장에서 사용할 수 있는 모델이 된다.

I. 서론

현재 고령화로 인해 점차 (요양)병원에 노인 환자가 많아지고 있다. 그러다 보니 노인 환자에 대한 사고도 많아졌다. 특히 야간에 사고가 빈번하게 발생하는데, 주된 원인으로는 낙상사고와 질식사가 있다. 하지만 간호 인력의 부족으로 사고가 났을 때 즉각적으로 응급처치하기 어려워 golden time을 놓치는 일이 발생한다. 또한 이러한 문제의 책임의 원인을 둘러싸고 환자와 의료진 사이의 법적 문제 또한 발생한다.

만약 병동 내에서 발생하는 응급상황을 즉각적으로 감지하고 이를 알려주는 시스템이 있다면 빠르게 문제를 해결할 수 있다. 그리고 야간 특성상 어두워서 식별되지 않는 공간을 Mediapipe와 DCGAN을 통해 식별 가능한 증

거 사진을 수집해 환자와 의료진 사이의 분쟁을 줄일 수 있을 것이다. 따라서 본 논문에서는 Mediapipe와 DCGAN-PIX2PIX를 이용하여 학습 모델을 설계한다.

II. 본론

가. Technologies Used

1) MediaPipe

MediaPipe란 구글에서 제공하는 AI framework이다. Video format data를 이용한 다양한 Vision AI 기능을 pipeline 형태로 손쉽게 사용할 수 있도록 제공한다. AI model

development 및 수많은 dataset을 이용한 학습도 마친 상태로 제공되므로 라이브러리를 불러 사용하듯이 간편하게 호출하여 사용하기만 하면 되는 형태로 Vision AI 기능을 개발할 수 있다.

이를 통해 특정한 상황이나 자세를 포착하여 위험 상황을 구분 짓는다.

결과적으로 Mediapipe를 통해 낙상 사고와 질식 사고에 대한 자세를 포착하도록 구현하였다.

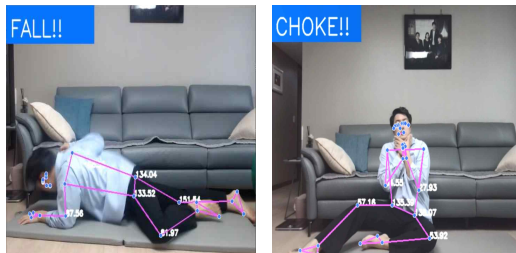


그림 1. FALL
결과사진

그림 2. CHOKE
결과사진

2) DCGAN

DCGAN(Deep Convolutional GAN)은 GAN의 대표적인 모델로써, GAN에 컨볼루션망을 적용하여 성능을 향상시킨 모델이다. 원본 이미지와 거짓 이미지를 기반으로 훈련을 하며, 이를 통해 거짓 이미지를 스케치하고 채색을 한다. 이때 pix2pix라는 훈련 기법을 통해 거짓 이미지를 생성해 훈련시켰다.

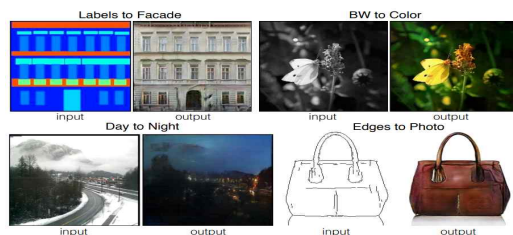


그림 3. PIX2PIX를 통한 DCGAN 결과

3) Operation sequence

- ① Mediapipe를 통해 특정 동작을 추출
- ② 추출된 사진을 DB로 전송
- ③ DB에 저장된 data를 DCGAN에 불러옴
- ④ 학습된 정보를 통해 자동으로 밝게 채색
- ⑤ 채색된 사진을 어플로 전송하여 판단함

#fotogenerator

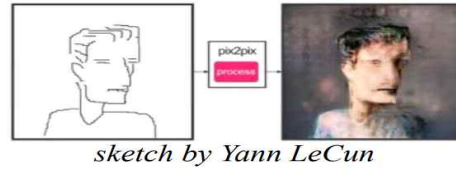


그림 4. DCGAN 원리

나. Traing Model

1) 밝은 병동사진을 몇장 넣어서 데이터 학습시킴.

2) 실험환경 (HW/SW)

HW	<ul style="list-style-type: none"> Intel Core(TM) I5-1135G7 NVIDIA GeForce MX450 16 GB 4266 MHz LPDDR4X SDRAM
	<ul style="list-style-type: none"> Window 11 Python 3.7 Colab
SW	

다. 성능 평가

낙상사고 사진 촬영 후, 이를 학습시킨 데이터에 넣어 점진적으로 채색을했다. 그 결과 학습시키는 데이터셋이 많을수록, 훈련하는 epoch 횟수를 많이 증가시킬수록 점점 선명하게 채색되는 것을 알 수 있었다.

100% 1004/1004 [00:33<00:00, 31.27it]



그림 5. 흑백, 채색, 원본사진(왼쪽부터)

III. 결론

본 논문에서는 환자들의 위험 상황 판단과 이해 관계자들의 법적 권리 보호를 위해 Mediapipe와 DCGAN 기술을 이용한다. 위의

기술은 환자들의 특정 행동들을 통해 조기에 위험 상황을 감지하며, 어두운 환경에서도 선명하게 이미지를 확인할 수 있어 빠르고 정확하게 상황 판단 할 수 있도록 한다. 학습된 사진 중 약 1000장의 사진을 통해 채색하고자 하는 사진을 총 50번의 epoch(전체 학습 횟수)만큼 훈련했다. 이후 훈련된 사진을 의료진들이 볼 수 있도록 병원에서 사용하는 앱에 전송시킨다. 이를 통해 응급상황 당시 환자의 상태를 판단할 수 있다. 병원에서뿐만 아니라 독거노인들에게도 이 기술을 통해 원격 진료 분야로의 확장성도 존재한다. 이후 음성인식 기능을 추가해 위험 상황 인식률의 정확성을 높이며, 필요한 비용들을 줄일 수 있다면 상용화를 통해 많은 이들에게 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

-참고문헌-

(1)논문양식참조:

<http://winner.ajou.ac.kr/publication/data/conference/3%EC%A1%B0.pdf>

(2)mediapipe:

<https://google.github.io/mediapipe>

(3) dcgan:

<https://arxiv.org/abs/1511.06434>

(4) srgan:

<https://arxiv.org/pdf/1609.04802.pdf>