

MSAC

자율선박 인공지능 SW

[영상 처리]

2021. 11

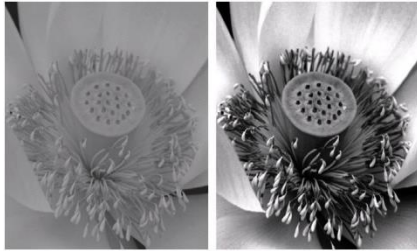
KPC



영상처리(Image Processing)

- 디지털 영상을 수정 및 조작하는 것
- 영상에 여러 연산이나 기술을 적용하여 사용자가 원하는 결과를 새롭게 얻어내는 과정
 - 영상을 더욱 높은 질의 영상으로 만들거나 일그러뜨리는 것
 - 영상의 두드러진 특징을 더욱 두드러지게 하는 것
 - 다른 영상의 일부분으로 새로운 영상을 만드는 것
 - 영상 획득 시, 변질된 영상을 복원시키는 것

영상 처리 기술의 사례



영상 개선 (평활화)



영상 복원



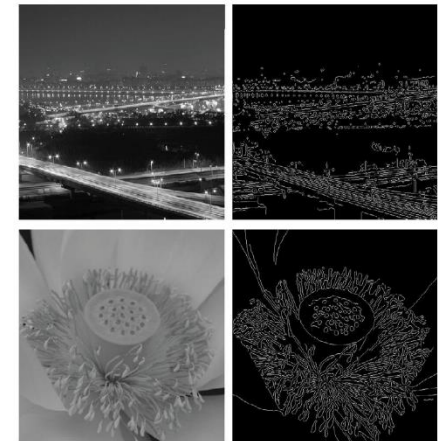
영상 변환 (이산 코사인 변환)



영상 인식 (지문 인식)



영상 압축 (JPEG 압축, 1:12/6/2)



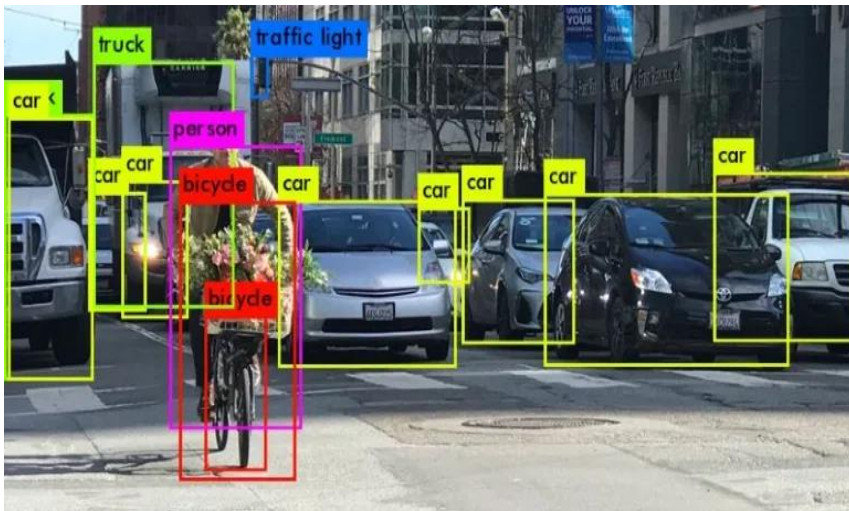
영상 분석 (윤곽선 검출)

컴퓨터 비전(Computer Vision)

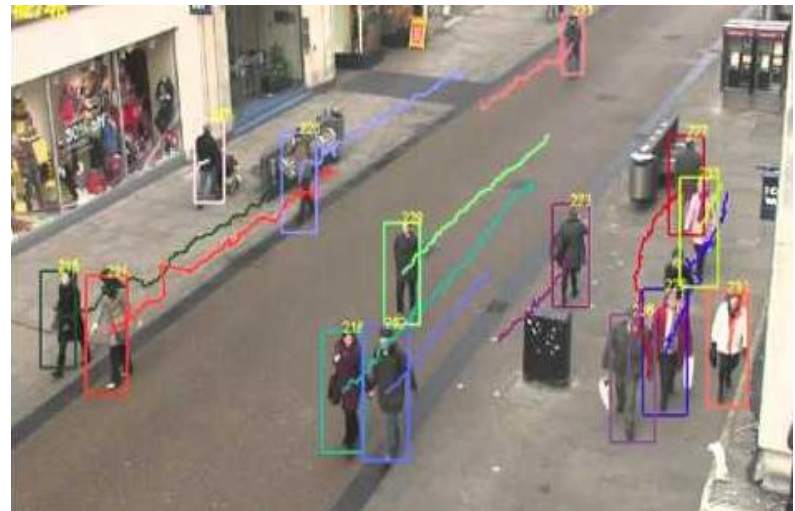
- 컴퓨터 비전(Computer Vision)은 영상처리를 포함하는 포괄적인 개념으로, 영상에서 의미 있는 정보를 추출하는 기술
- 영상처리 기술을 통해 원본 영상을 원하는 새로운 영상으로 수정 및 조작한 뒤, 컴퓨터 비전 기술로 원하는 정보를 얻어내는 과정

| | |
|---------------------------------------|---|
| 객체 인식 (Object Recognition) | 영상 속 물체가 무엇인지 인식하는 기술 및 여러 컴퓨터 비전 기술의 포괄적인 개념 |
| 객체 검출 (Object Detection) | 영상 속에서 찾고자 하는 물체가 어디에 있는지 검출하는 기술 |
| 객체 추적 (Object Tracking) | 영상 속 물체가 어디로 움직이는지 추적하고 해당 물체에 대한 검출과 인식을 유지하는 기술 |

컴퓨터 비전 기술의 사례



객체 검출(Object Detection)



객체 추적(Object Tracking)

OpenCV 소개

- Open Source Computer Vision Library
- 영상처리(Image Processing)와 컴퓨터 비전(Computer Vision) 분야의 가장 대표적인 라이브러리(Library)
 - 사진 혹은 영상을 처리할 수 있는 기능
 - 영상 파일의 읽기 및 쓰기
 - 비디오 캡처 및 저장
 - 영상처리(Image Processing) 알고리즘 및 기술
 - 영상이나 비디오에서 얼굴, 눈, 자동차 등과 같은 특정 물체 분류(Classification) 등
 - 기본적인 기계학습(Machine Learning), 딥러닝(Deep Learning)을 응용할 수 있게 “Tensorflow”, “Torch/PyTorch” 등과 같은 프레임워크(framework)도 지원

OpenCV 주요 함수

- OpenCV 공식 문서 웹사이트
 - <https://docs.opencv.org/4.5.0/index.html>

| 함수 | 기능 | 함수 | 기능 |
|----------------|-------------|-----------------|-------------------------|
| cv2.imread() | 이미지 읽기 | cv2.imwrite() | 선, 사각형, 원, 타원 도형 그리기 |
| cv2.cvtColor() | 이미지 컬러공간 변환 | cv2.line() | |
| cv2.resize() | 이미지 사이즈 변경 | cv2.rectangle() | |
| cv2.imshow() | 이미지 출력 | cv2.circle() | |
| cv2.putText() | 텍스트 삽입 | cv2.ellipse() | |
| cv2.split() | 이미지 채널 분리 | cv2.normalize() | 값의 범위 변경 |
| cv2.merge() | 이미지 채널 병합 | | |

패턴 인식 개요

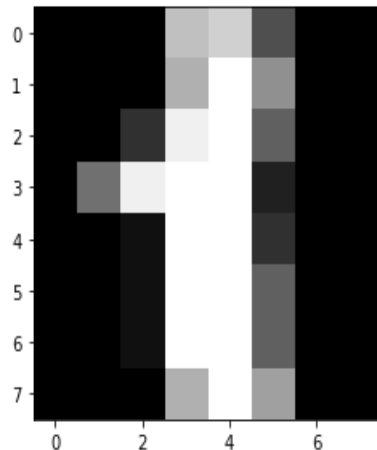
- 패턴 인식(Pattern Recognition)
 - 조도, 명암, 윤곽선 등 영상 및 이미지에서 인식할 수 있는 유사한 패턴을 찾아내고 이를 활용하는 것을 의미
- 최근 딥러닝(Deep Learning) 기술이 발전하여 얼굴 인식, 숫자 인식 등 이미지 인식 기술이 상당히 고도화

[실습] 패턴 인식을 활용한 손글씨 숫자 인식

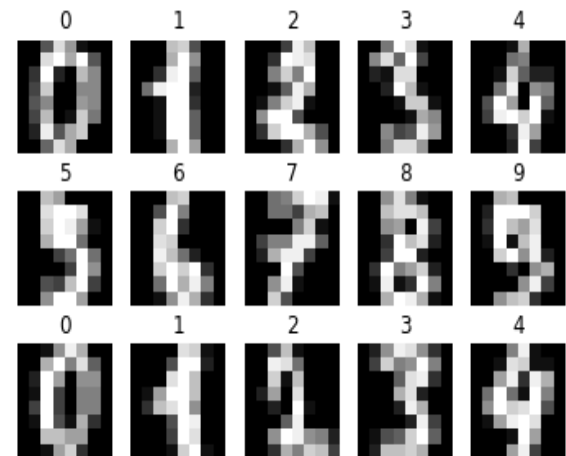
- 사람 얼굴에는 공통된 특징이 있다.
 - 모든 사람의 눈, 코, 입 부분의 **명암이 매우 유사한 패턴**을 가지고 있으며,
 - 이러한 얼굴 고유의 특징을 데이터베이스화하여 사람의 얼굴을 이미지에서 추출하는 방법으로 Cascade 파일을 이용
- Haar Cascade
 - OpenCV 라이브러리에서 제공되는 알고리즘
 - 특징을 기반으로 비디오 또는 이미지에서 오브젝트를 검출하기 위해 사용
- 찾으려는 오브젝트(얼굴)가 포함된 이미지와 오브젝트(얼굴)가 없는 이미지를 사용하여 Haar Cascade Classifier(하르 특징 분류기)를 학습
- 그리고 분류기를 사용하여 오브젝트(얼굴)를 검출

[실습] 패턴 인식을 활용한 사람 얼굴 인식

- 사람 얼굴에 유사한 패턴이 있는 것처럼 사람이 쓰는 글씨 또한 각각의 유사한 패턴이 존재
- 다음은 8x8 픽셀(Pixel)로 표현된 0~9 숫자에 대한 패턴 인식
- 분류기로 SVM(Support vector machine)이 제공하는 SVC 모델을 사용

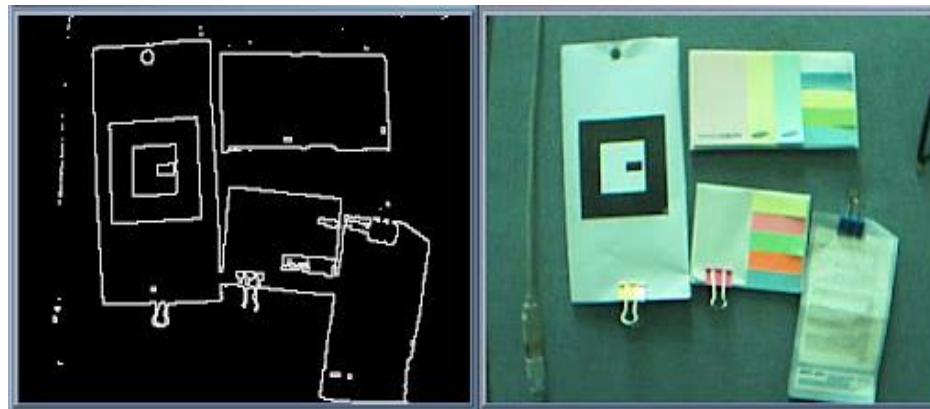


```
[[ 0.  0.  5. 13.  9.  1.  0.  0.]  
 [ 0.  0. 13. 15. 10. 15.  5.  0.]  
 [ 0.  3. 15.  2.  0. 11.  8.  0.]  
 [ 0.  4. 12.  0.  0.  8.  8.  0.]  
 [ 0.  5.  8.  0.  0.  9.  8.  0.]  
 [ 0.  4. 11.  0.  1. 12.  7.  0.]  
 [ 0.  2. 14.  5. 10. 12.  0.  0.]  
 [ 0.  0.  6. 13. 10.  0.  0.  0.]]
```



이미지 윤곽 추출

- 이미지 윤곽 추출
 - 이미지에서 특정 물체의 윤곽을 구분 짓는 윤곽선을 찾아 윤곽선을 그리거나 추출하는 것을 의미
- 특히 Computer Vision 분야에서 이 과정이 중요
 - 0과 1로만 구성된 컴퓨터에 한 이미지에 **특정 물체**가 있다는 것을 알려주고 이를 인식할 수 있게 하는 것은 생각보다 쉬운 일이 아니기 때문
 - 특정 물체를 **인식**하기 위해서는
 - 이미지에서 이미지의 **어떤 영역까지가 물체가 차지하고 있는 영역인지** 명확히 구분을 지어주는 것이 중요하다.
 - 이는 **물체의 윤곽선을 인식**함으로써 달성



[실습] 사물의 이미지 윤곽 추출

- 특정 사물의 이미지 윤곽을 추출하는 것은 **사물**과 **해당 사물 이외의 불필요한 배경 요소**를 **명확히 구분** 짓는 것이 가장 기본적
- OpenCV 라이브러리
 - findContours() 함수 : 사용하여 손쉽게 사물의 이미지 윤곽을 추출
- 윤곽선 추출 순서
 - 이미지의 노이즈를 제거하기 위해 **grayscale 변환**하고 **Blur** 처리
 - threshold() 함수를 사용, 이미지를 흑백화시키고, 이진화로 변환
 - findContour() 함수를 이용, 흑백화된 이미지의 경계를 검출

동영상 처리 개요

- 동영상(Video)
 - 이미지(Image)의 연속된 배열
 - 즉, 수 많은 이미지가 모여 동영상이 구성됨
- 따라서 당연히도 동영상 처리 또한 영상처리(Image Processing) 및 컴퓨터 비전(Computer Vision) 분야에서 중요한 부분 중 하나
- 동영상 처리에서 가장 기본이 되는 것
 - 이미지와 마찬가지로 여러 물체의 윤곽 추출
 - 동영상 속 여러 물체의 윤곽을 추출하는 것
 - 물체의 움직임을 검출

Q & A