

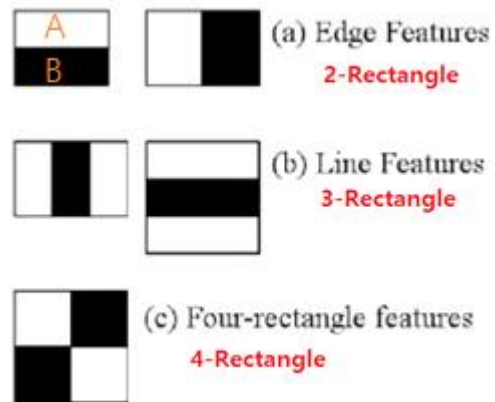
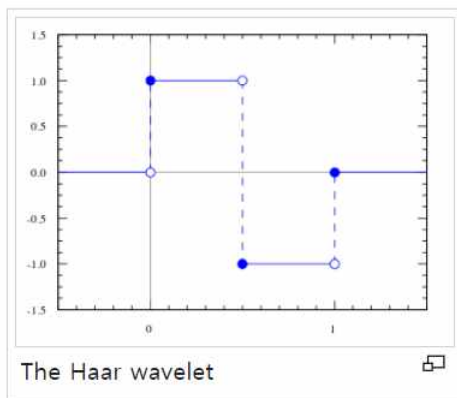
Chap. 2-3 OpenCV를 이용한 머신러닝 기반 객체탐지

▶ 수업 내용

- Haar cascade 객체 탐지
: 얼굴영역 탐지, 눈영역 탐지
- 기계학습 기반(많은 데이터로부터 특징 추출)의 관심영역 탐지 기법

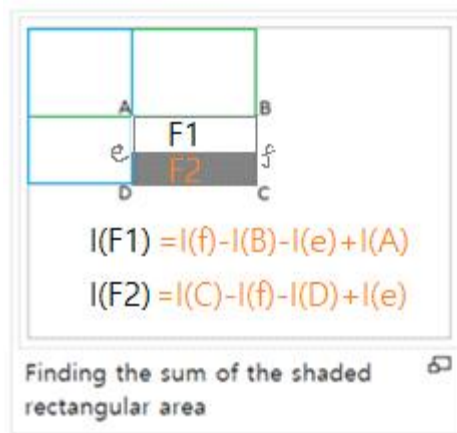
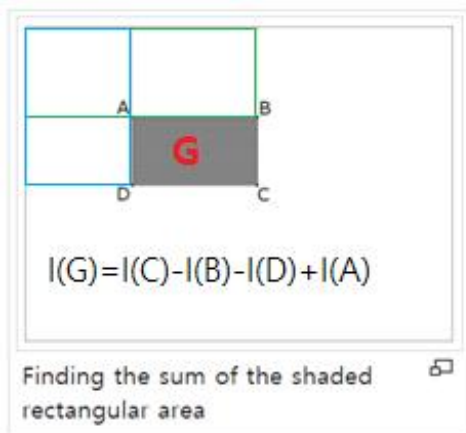
1. Haar-like 특징을 이용한 다단계 분류기 (Cascade Classifier)

- 계산량이 많은 RGB 사용 대신, 밝기값만으로 특징 추출. by Paul Viola and Michael Jones (2001)
- 수학에서 사각형모양의 함수 시퀀스인 “Haar Wavelet” 과의 유사성에서 명칭이 유래
- 관심영역이 포함된(positive), 그리고 포함되지 않은(negative) 영상들로부터 다단계 함수를 학습하여 탐지
- 관심영역에서 2개/3개/4개 사각형 영역간의 밝기값 합의 차이(흰영역 밝기값 합-검은영역 밝기값 합)이용
- haar-like 특징들이 에지/경계나 texture(질감)의 변화를 탐지
- 모든 가능한 크기와 위치의 커널이 사용됨



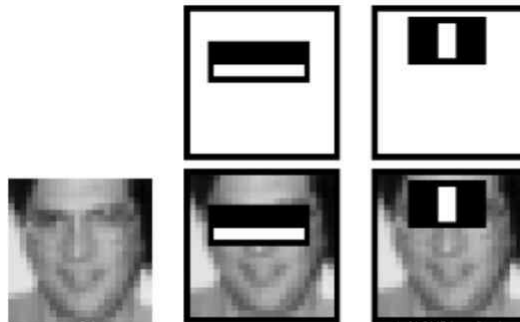
- 계산 속도가 빠르기 때문에 유용함

원점(0,0)과 영상내 특정 점이 이루는 사각형(Integral Image)의 밝기값 합을 lookup 테이블로 유지
특정 사각형의 밝기값 계산이 매우 빠름. 그림 크기와 관계없이 4번의 테이블 룩업으로 충분



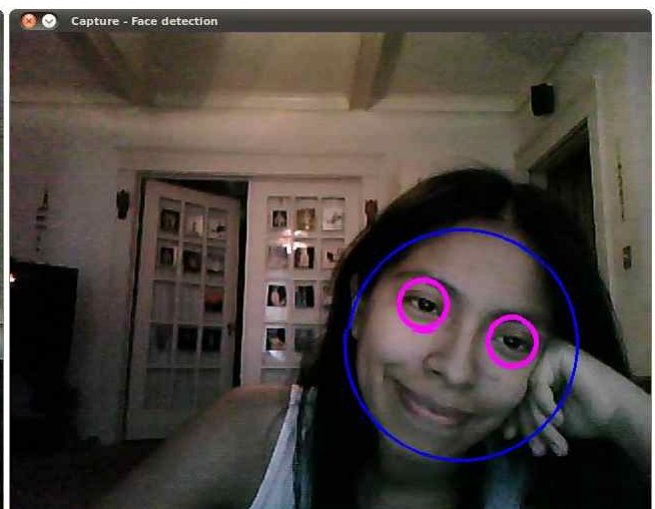
2-Rectangle 특징 : 6번 lookup, 3-rectangle 특징 : 8번, 4-rectangle 특징 : 9번 테이블 룩업 필요

- 45도 기울어진 Tilted Haar-like 특징을 사용할 수도 있음
- 아래 그림에서, 왼쪽의 세로상 2개 특징은, 눈이 있는 영역이 뾰와 코가 있는 영역보다 어둡다는 사실을 이용한 것이고, 오른쪽 2개는, 각각의 눈 영역은 코 영역보다 어둡다는 것을 이용한 특징이다



(1) 얼굴과 눈 인식 (Face/Eye Detection)

- 분류기(Classifier) 훈련을 위하여 얼굴영역이 들어있는 영상과 그렇지 않은 많은 영상들이 필요
- 모든 학습 영상에 대하여 얼굴 특징과 얼굴 아닌 특징을 가장 잘 나타내는 경계값(Threshold)을 구한다
- 24x24의 커널 크기로부터, 160,000개 이상의 가능한 특징 윈도우로부터 6,000개의 특징 윈도우 사용
- 입력영상에 대하여 24x24크기의 윈도우로 나누고, 각각에 대하여 6,000개의 Feature를 적용->비효율적
- 그래서 분류기를 다단계로 연결하여, 앞 단에서 특징 일부만 사용하여 원하는 특징이 존재하지 않으면 아예 뒷단계로 진행하지 않게 함으로써 계산 시간을 줄임.
- 모든 단계(38단계)를 다 통과해야 그 윈도우 영역에 해당 특징(얼굴)이 있다고 간주함
- 첫 다섯 단계에서의 특징의 수는 1, 10, 25, 25, 50개이다



(2) 실행 과정 동영상 : <https://vimeo.com/12774628>

- Haar Cascade 다양한 특징필터들

출처: <https://github.com/opencv/opencv/tree/master/data/haarcascades>

opencv / opencv

< Code Issues 1.9k Pull requests 90 Wiki Security Insights

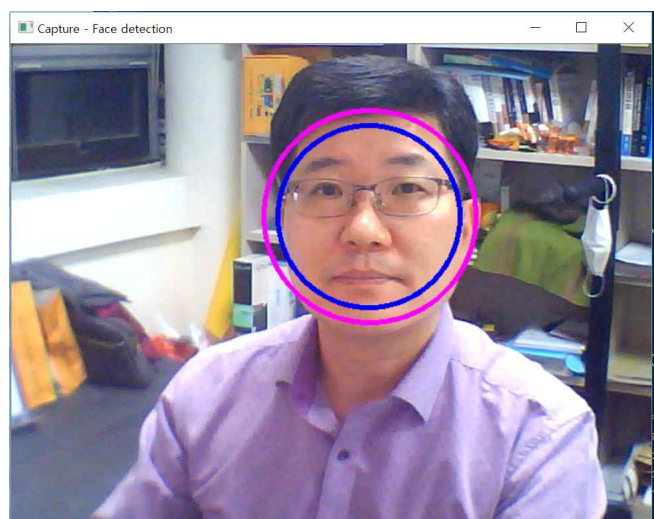
master opencv / data / haarcascades /

Go to file Add file

alalek fix files permissions ✓ f0ffc52 on 13 Apr History

..		
haarcascade_eye.xml	some attempts to tune the performance	7 years ago
haarcascade_eye_tree_eyeglasses.xml	some attempts to tune the performance	7 years ago
haarcascade_frontalcatface.xml	fix files permissions	6 months ago
haarcascade_frontalcatface_extended.xml	fix files permissions	6 months ago
haarcascade_frontalface_alt.xml	some attempts to tune the performance	7 years ago
haarcascade_frontalface_alt2.xml	some attempts to tune the performance	7 years ago
haarcascade_frontalface_alt_tree.xml	some attempts to tune the performance	7 years ago
haarcascade_frontalface_default.xml	some attempts to tune the performance	7 years ago
haarcascade_fullbody.xml	Some mist. typo fixes	3 years ago
haarcascade_lefteye_2splits.xml	some attempts to tune the performance	7 years ago
haarcascade_licence_plate_rus_16stages.xml	Added Haar cascade for russian cars licence plate detection, 16 stage...	6 years ago
haarcascade_lowerbody.xml	Some mist. typo fixes	3 years ago
haarcascade_profileface.xml	some attempts to tune the performance	7 years ago
haarcascade_righteye_2splits.xml	some attempts to tune the performance	7 years ago
haarcascade_russian_plate_number.xml	Create haarcascade_russian_plate_number.xml	7 years ago
haarcascade_smile.xml	fixing models to resolve XML violation issue	3 years ago
haarcascade_upperbody.xml	Some mist. typo fixes	3 years ago

2. 실습



(ip) d:\ip>python face_eye_detection.py