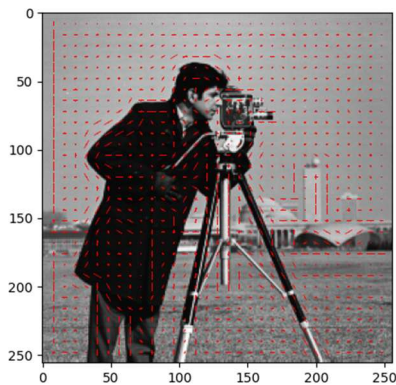


# Artificial Intelligence HW2 Report

2019-12551 박재언

이번 과제의 목표는 HOG(Histogram of Oriented Gradients) 알고리즘을 구현하고, 이를 얼굴 탐지에 적용하는 것이다. 입력 이미지를  $[0,1]$ 로 정규화한 뒤  $3 \times 3$  미분 필터로  $x, y$  방향의 기울기를 구하고, magnitude와 angle을 계산하였다. 각  $8 \times 8$  셀 단위로 gradient 방향을 여섯 개 구간( $0^\circ \sim 180^\circ$ )으로 나누어 히스토그램을 만들고, 인접한  $2 \times 2$  셀을 블록으로 묶어 L2 정규화를 수행하였다. 모든 블록의 특징을 연결해 최종 HOG descriptor를 구성하였다.

**Figure 1.** HOG Visualization (cameraman.tif)



빨간 선은 gradient 방향과 크기를 나타내며, 인물의 윤곽선과 삼각대 다리 부분에서 에지가 뚜렷하게 표현된다.

HOG를 얼굴 탐지에 적용하기 위해 템플릿 이미지와 타겟 이미지의 HOG descriptor를 비교하고, 정규화 상관관계수(NCC)로 유사도를 계산하였다. Threshold를 0.37로 설정해 후보 영역을 선택하고, IoU 0.5 기준의 NMS로 중복을 제거하였다.

**Figure 2.** Face Detection Result (target.png)



총 다섯 명의 얼굴이 검출되었으며, 유사도 점수는 0.68에서 0.38 사이로 나타났다. 결과적으로 HOG 특징이 조명 변화에 강하고 인물의 구조를 잘 포착함을 확인하였다.