

영상처리 실제

Image Processing Practice

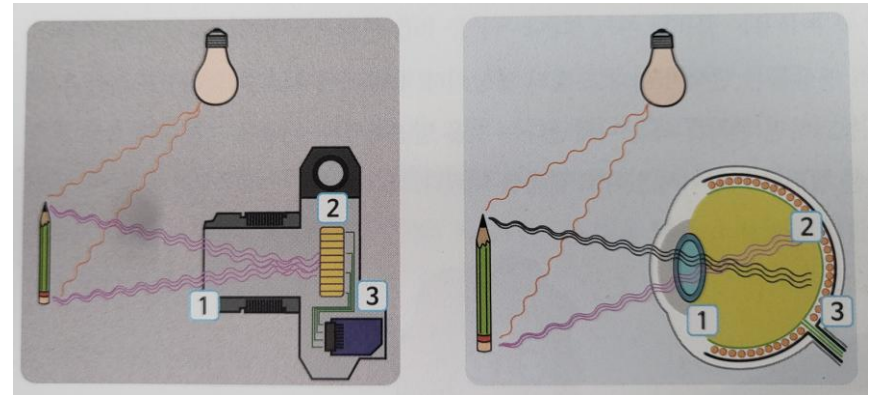
신재혁

naezang@cbnu.ac.kr

1장 영상처리 개요

영상의 획득

- Camera

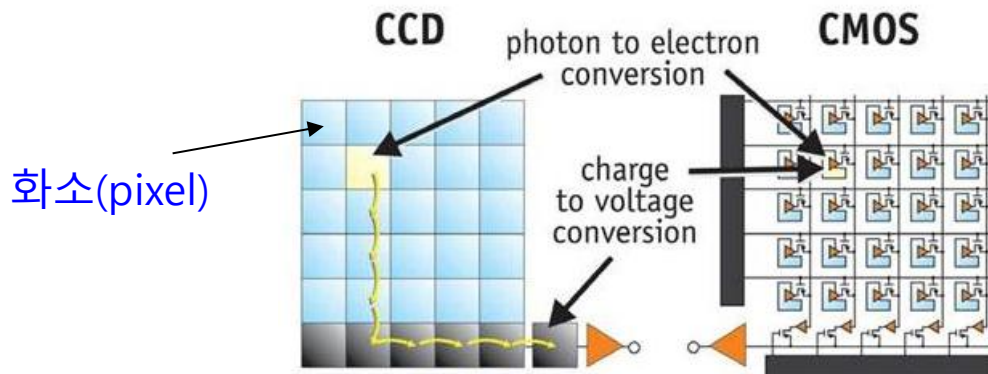


1. 렌즈
2. 영상센서
3. 메모리

1. 수정체
2. 망막
3. 시신경

영상의 획득

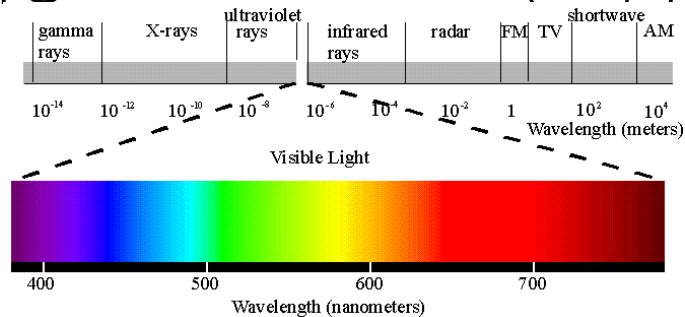
- 영상 센서 (Image Sensor)
 - 빛 (light) 을 전자 (electron) 으로 변환
 - 1) CCD (charge coupled device)
 - 고화질
 - 2) CMOS (complementary metal oxide semiconductor)
 - 저전력, 저렴



영상의 획득

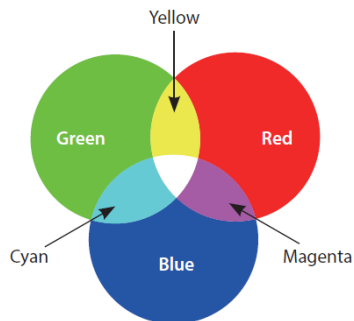
- 색 (Color)

- 가시광선의 파장: 400 ~ 750 nm (17c, 뉴턴)

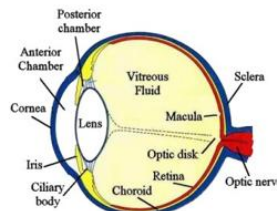


- 모든 컬러는 Red, Green, Blue 의 기본 컬러를 이용하여 생성될 수 있음 (19c, 맥스웰)

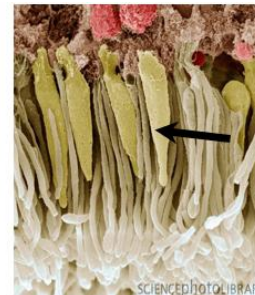
- 인간 망막에는 3 개의 기본 컬러를 감지하는 추상체 (cone) 존재



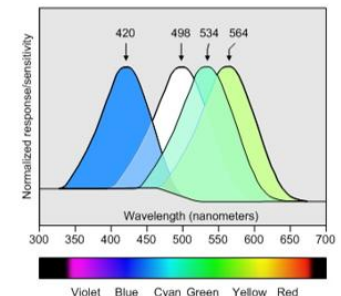
$$C = aC_1 + bC_2 + cC_3$$



Human eye



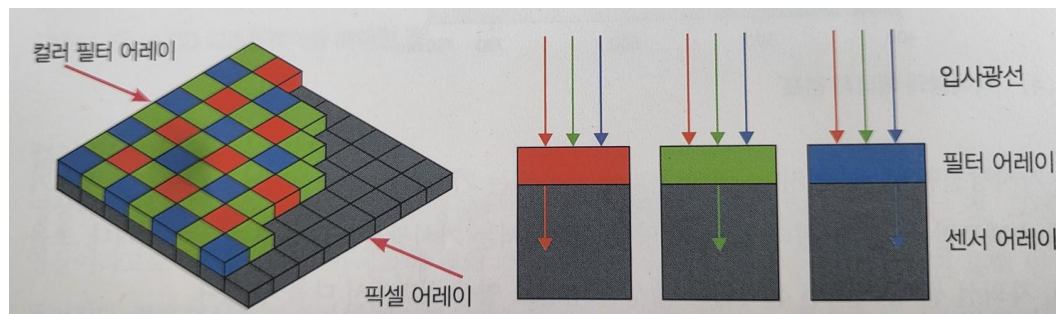
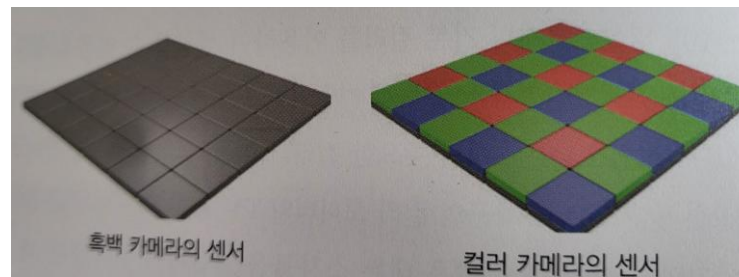
Cone



Tristimulus

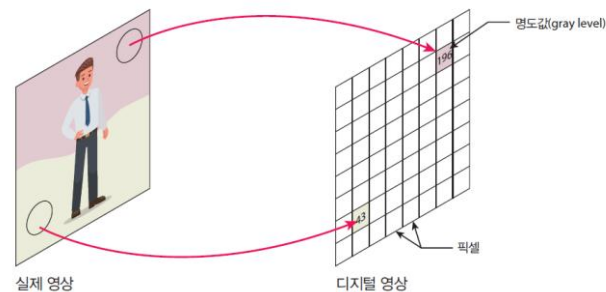
영상의 획득

- 카메라의 컬러 필터
 - R, G, B 를 통과시키는 Color Filter Array (CFA)
 - 각 위치 별 R, G, B 빛의 강도 출력 (analog)

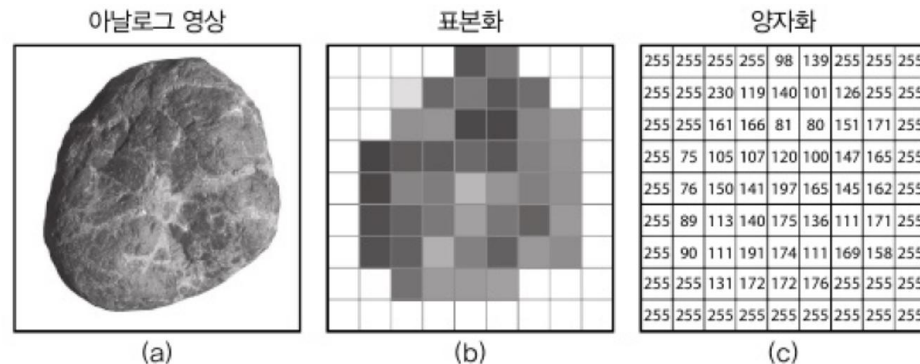


표본화와 양자화

- 디지털 영상 (digital image)
 - 영상을 숫자로 표현한 2차원 배열 데이터

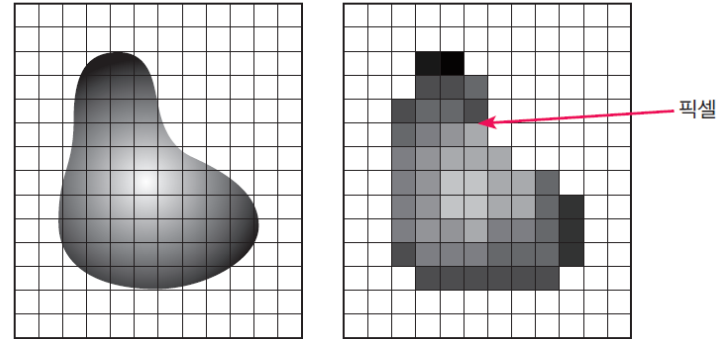


- 카메라 센서가 출력하는 전압신호 (analog) 를 표본화 (sampling) 및 양자화 (quantization) 하여 2차원 배열로 변환



표본화와 양자화

- 표본화 (Sampling)
 - 2차원 sampling
 - X 축 및 Y 축의 픽셀 수 제한



- 영상의 해상도 결정

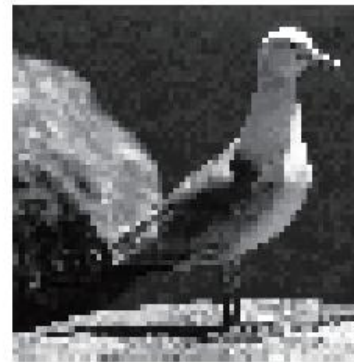
(ex) 원영상: 1200 x 800 => sampling: 256x256, 128x128, 64x64,...



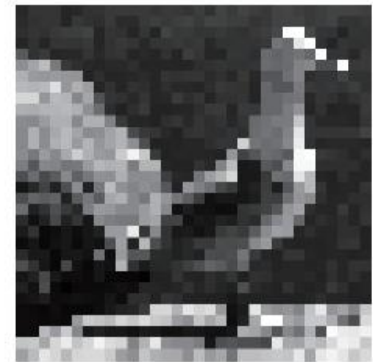
(a) 256×256 영상



(b) 128×128 영상



(c) 64×64 영상



(d) 32×32 영상

표본화와 양자화

- 양자화 (Quantization)
 - 픽셀의 아날로그 값을 n 비트 2진수로 표현
(ex) $n=2$: 0~1, $n=3$: 0~7, $n=4$: 0~15, ..., $n=8$: 0~255



[그림 1.11] 다양한 양자화에 따른 영상의 변화(256, 129, 64, 32, 16, 8, 4, 2)

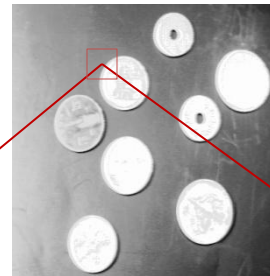
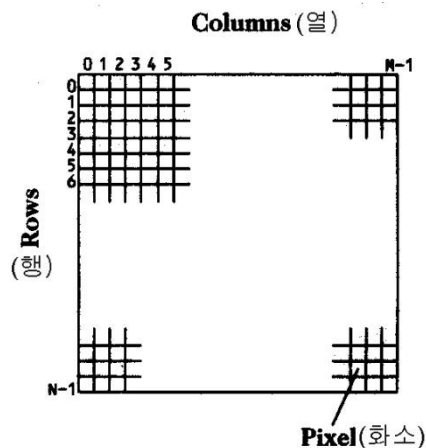
디지털 영상

- 1 Frame = M x N pixels

- $f(x, y), \quad 0 \leq x \leq M - 1, 0 \leq y \leq N - 1$
- K bits / pixel

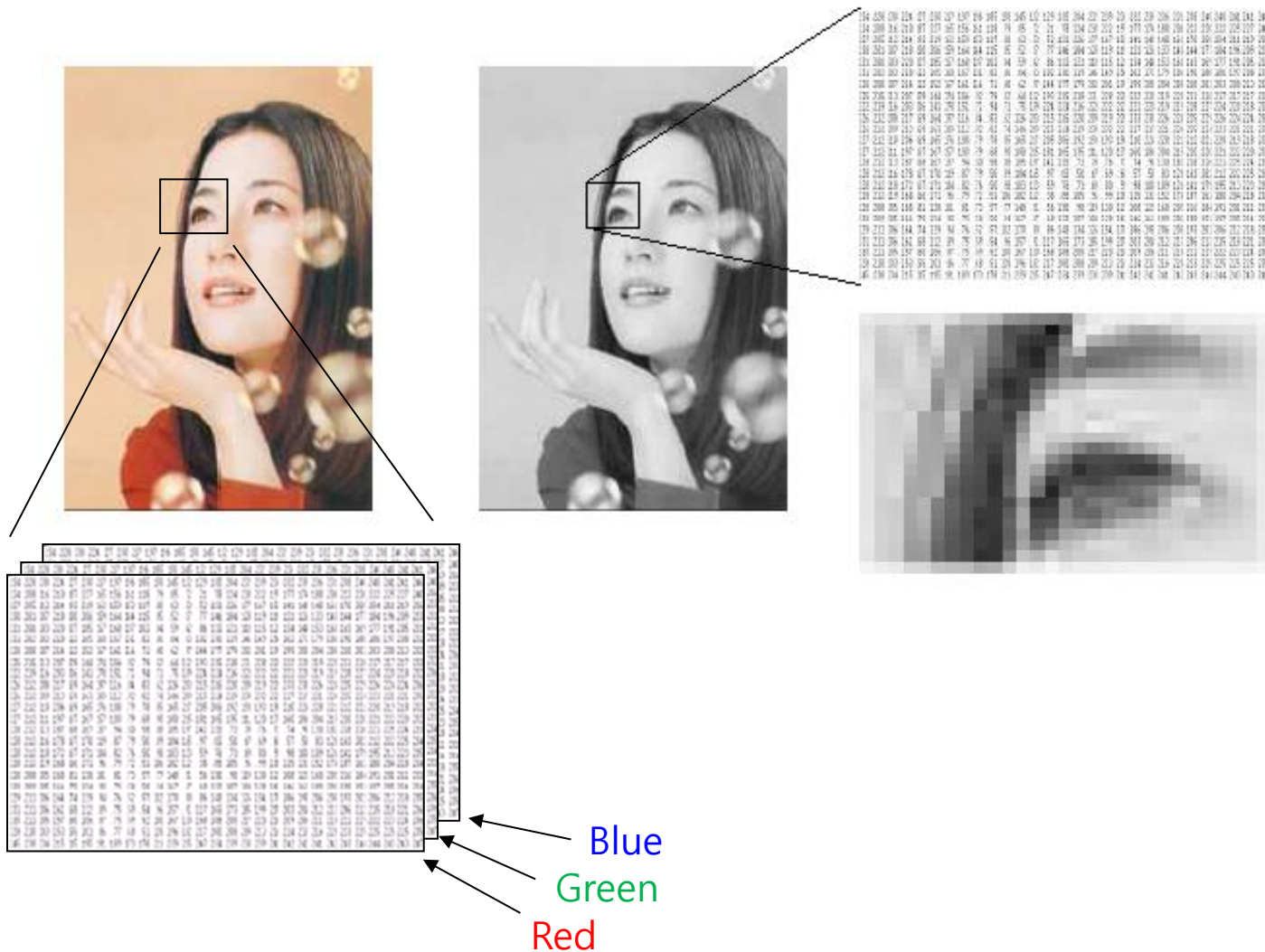
Gray image: max K = 8

Color image: max K = 8 (red) + 8 (green) + 8 (blue) = 24



138	138	141	138	138	138	138	138	138	138	131	131	127	127	127
141	141	138	138	138	138	138	138	131	131	138	138	131	131	127
138	138	138	138	141	141	138	138	138	138	131	131	138	138	131
138	138	141	138	138	138	138	138	138	138	138	138	131	131	131
138	138	141	141	141	141	138	138	131	131	127	131	127	138	138
141	141	141	144	141	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138
141	141	144	144	141	138	141	138	138	138	138	138	138	138	138
148	148	148	148	148	144	144	144	141	141	141	141	141	141	141
150	150	150	152	154	157	157	159	157	154	152	150	150	150	148
174	191	204	214	223	224	225	225	224	224	223	215	207	195	177
225	227	229	253	253	253	253	253	235	235	235	253	253	235	227
253	254	254	253	253	253	235	235	253	253	235	253	253	253	253
253	229	227	226	226	226	227	227	227	227	228	229	231	235	235
227	227	228	228	229	231	231	235	235	235	235	235	235	235	235
229	231	231	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235

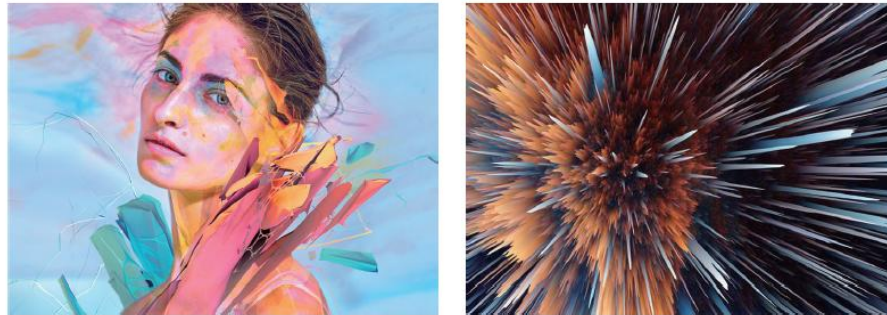
디지털 영상



영상처리

- 정의

- 영상 데이터를 처리하여 원하는 출력 데이터를 얻는 기술



(예) 포토샵

- 구분

- 저수준 처리 Low-level image processing
 - 영상 잡음 제거, 영상 대비 개선, 영상 선명화 등
- 중수준 처리 Mid-level image processing
 - 영상 특징 추출 등
- 고수준 처리 High-level image processing
 - 영상 분할, 사물 인식 등

영상처리

- 영상처리 시스템

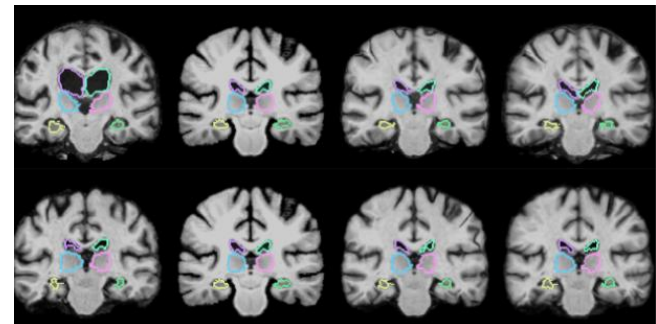
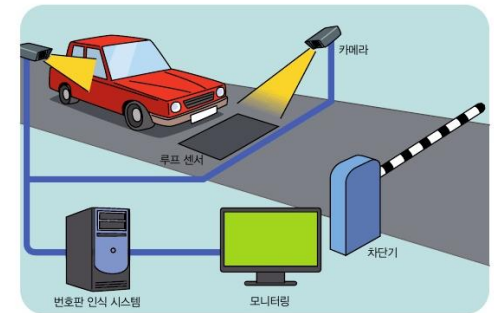
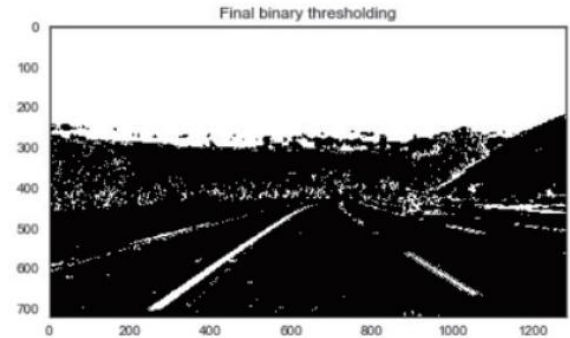
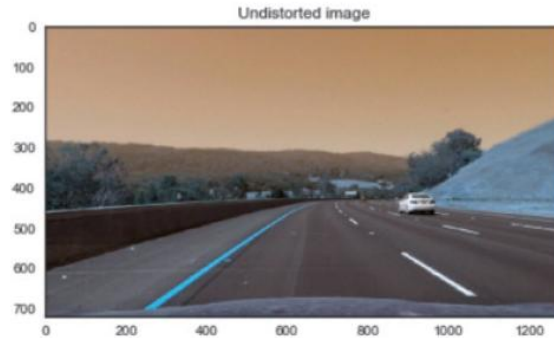


- 영상 처리 분야

- 영상 조작 (image manipulation)
- 영상 분석 (image analysis)
- 영상 인식 (image recognition)
- 영상 압축 (image compression)

영상처리 응용 분야

- 자율 주행
- 공장 자동화
- 문서 자동 인식
- 생체 인식
- 의료 영상 처리 등



강의 계획

- 개요 (1주)
- OpenCV 기초 (2주)
- Low-level 영상처리 (4주)
- Mid-level 영상처리 (5주)
- High-level 영상처리 (1주)

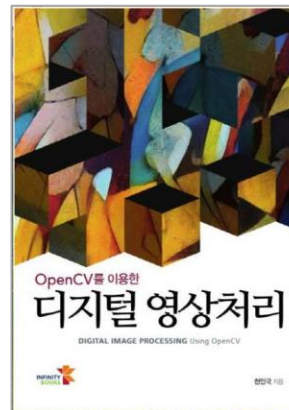
주차	수업내용
1	컴퓨터 비전 개요
2	OpenCV 기초 1 (OpenCV Basics 1)
3	OpenCV 기초 2 (OpenCV Basics 2)
4	화소처리와 히스토그램 (point processing & histogram)
5	공간 필터링 (spatial filtering)
6	기하학적 변환 (geometric transformation)
7	형태학적 처리 (morphology)
8	중간시험
9	컬러영상처리 (Color Image Processing)
10	주파수영역처리 (Frequency Domain Processing)
11	영상분할 (Segmentation)
12	특징추출 (1) (Feature Extraction 1)
13	특징추출 (2) (Feature Extraction 2)
14	영상분류 (Classification)
15	기말시험

- 강의 & 실습 병행
- 실습: Python IDLE & Python & OpenCV
- 개인 노트북 지참

교재



- 도서명: 컴퓨터 비전과 딥러닝
- ISBN: 979-11-5664-548-1 93000
- 저자: 오일석
- 출판사: 한빛아카데미(주)
- 페이지 / 정가: 664p / 39,000원



➤ 강의자료 : eCampus

부교재: (C++ 참고용)

평가

- 시험: 60~70%
 - 중간
 - 기말
- 프로젝트/HW: 30~40%
 - Python 사용 필수
- 출석:
 - 지각/결석 시 감점