

컴퓨터비전시스템

Computer Vision System

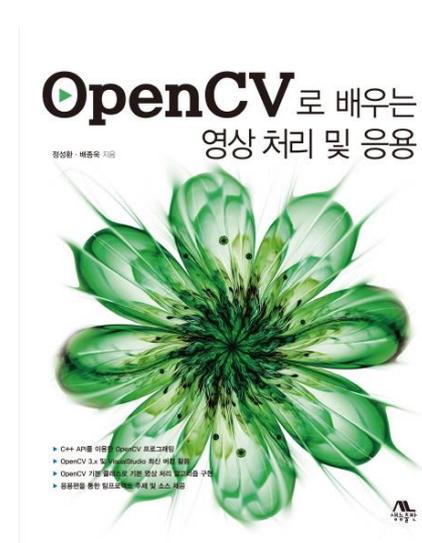
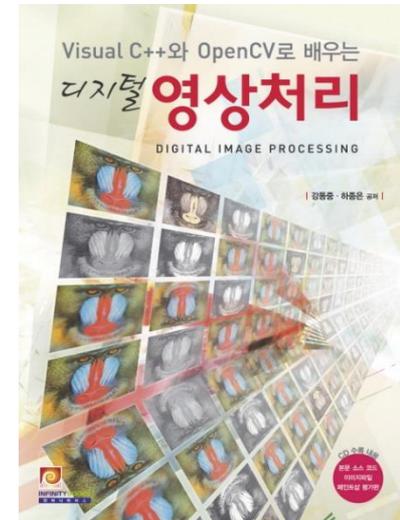
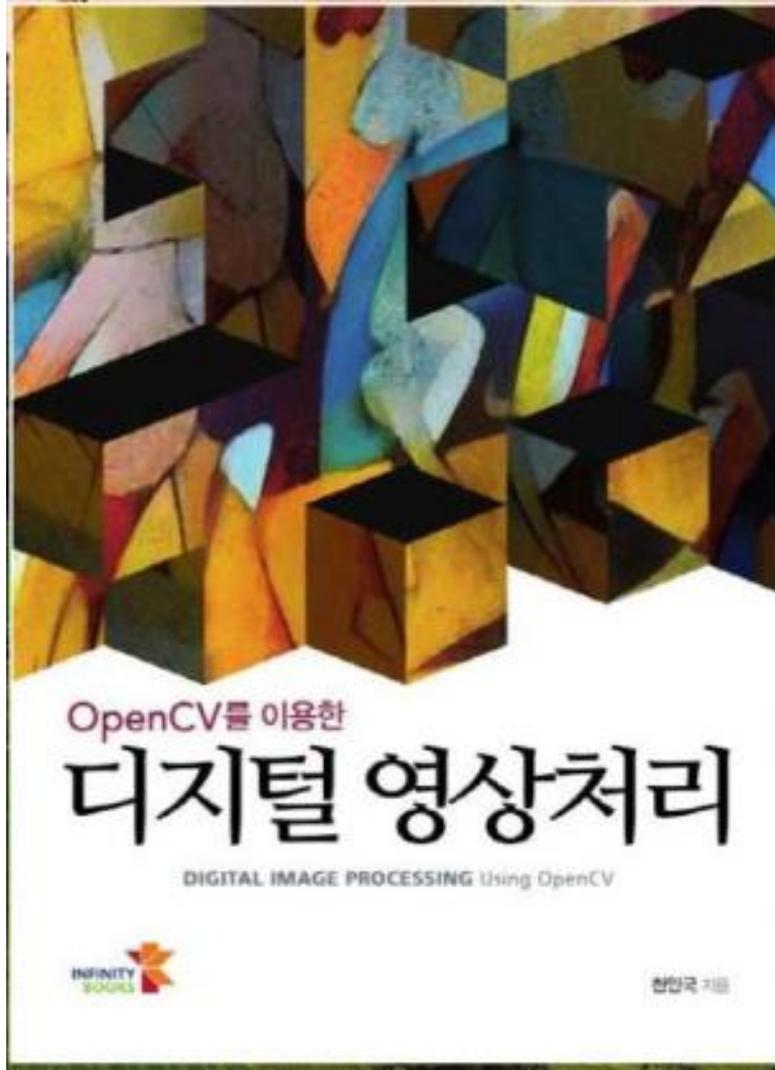
박태형

taehpark@cbnu.ac.kr

<http://robotics.cbnu.ac.kr>

E10-313/317

교재



강의개요

주차	수업내용
1	Introduction
2	OpenCV Basics
3	Pixel Processing
4	Histogram
5	Spatial Filtering
6	Geometric Transformation
7	Mid. Exam & Project 1
8	Morphology
9	Color Image Processing
10	Frequency Domain Processing
11	Segmentation
12	Feature Extraction
13	Classification
14	Camera Calibration
15	Final Exam / Project 2

평가

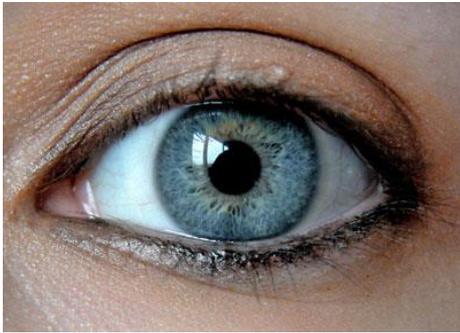
- 시험: 70%
 - 중간 : 이론 & 실습 시험
 - 기말 : 이론 & 실습 시험
- 프로젝트/리포트: 30%
 - 코딩 (C++)

오감 (5 senses)

- 청각 (Hearing)
- 시각 (Sight)
- 촉각 (Touch)
- 후각 (Smell)
- 미각 (Taste)

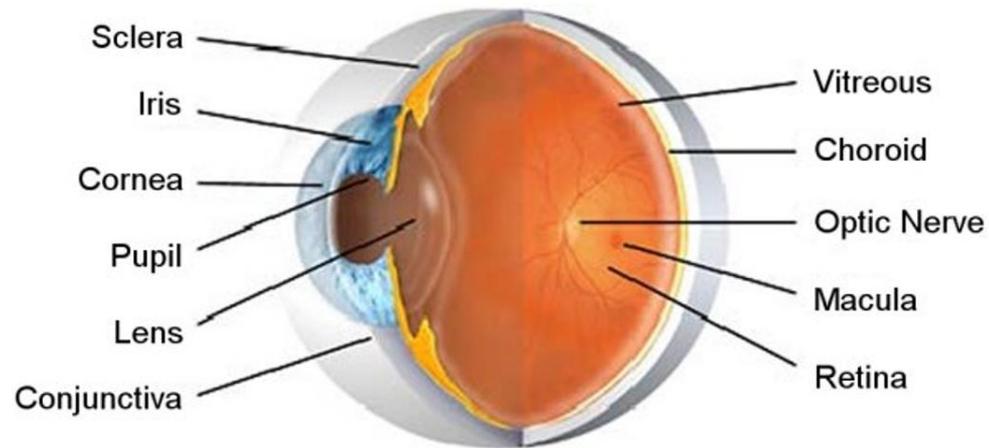
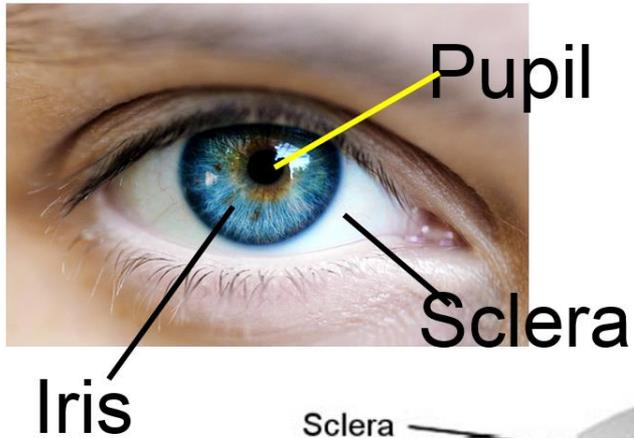
시각

- 오감 중 시각은 가장 강력한 인지기능

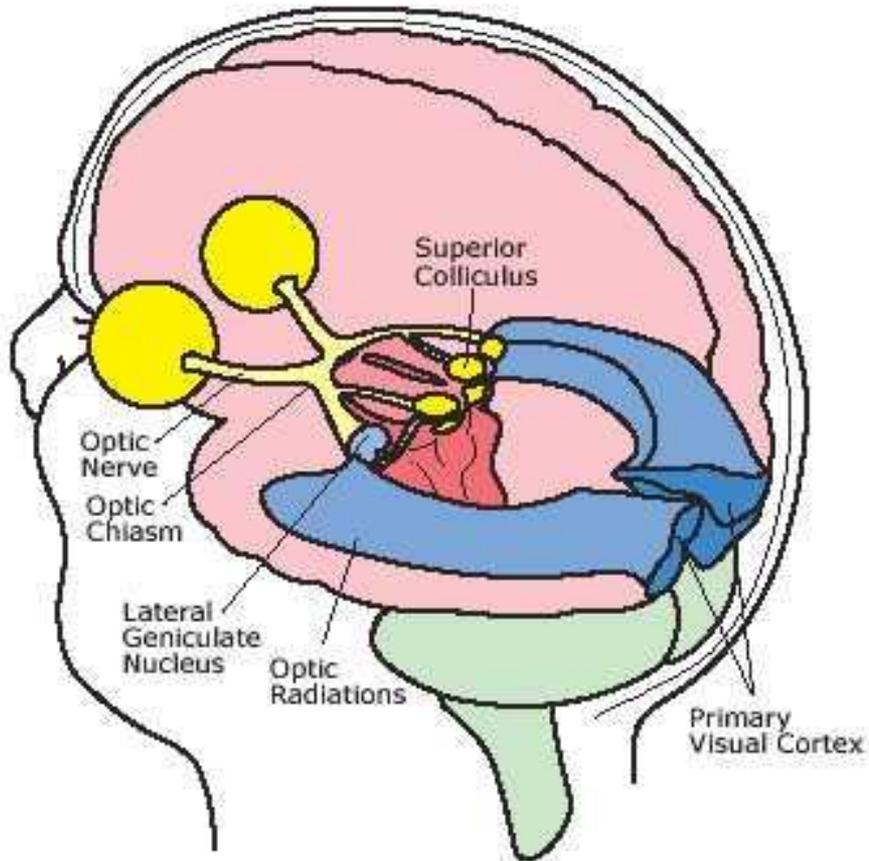


- Eyes are useful/essential for the critical life tasks of all animals:
 - finding food
 - avoiding being food
 - finding mates
- Can sense shape, color, motion
- A long range sensor

Human Eye



Human Vision System



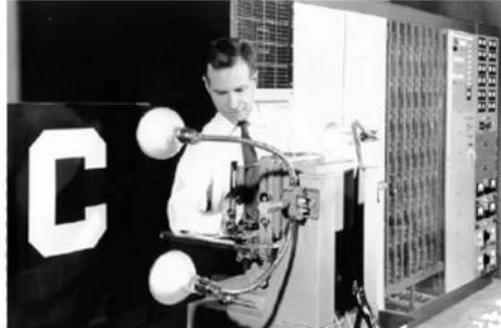
- human brain
 - 1.5 kg
 - 10^{11} neurons
 - ~1/3 for vision

Computer Vision

- 컴퓨터를 이용하여 시각 기능을 갖는 기계 장치를 만드는 기술 분야



(a) 사진의 태동



(b) 초창기 컴퓨터 비전



(c) 현재 컴퓨터 비전



(d) 미래 컴퓨터 비전

그림 1-1 인공 시각을 만들기 위한 인류의 노력

Computer Vision

■ 팡창하는 응용

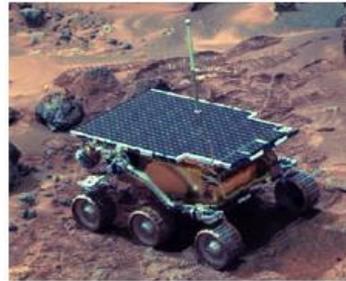
- 오락, 교통, 보안, 산업, 계산 사진학, 의료, 과학, 농업, 군사, 모바일 등



(a) 구글 자동차(자율 주행)



(b) 수술용 로봇 다빈치



(c) 화성 탐사선



(d) 딸기 따는 로봇



(e) 군사용 로봇 빅독



(f) 리프스냅

그림 1-3 컴퓨터 비전의 응용 사례

- Human eye  Visual Sensor (camera, lidar, ...)

1장 영상처리 개요

영상 처리란?

- 디지털 카메라를 통하여 영상을 전자적으로 얻은 후, 컴퓨터로 영상을 처리하여 원하는 출력 영상을 얻는 기술 분야 (예) 포토샵



영상 출처: 어도비사 홈페이지

영상처리시스템



실제 세계



카메라

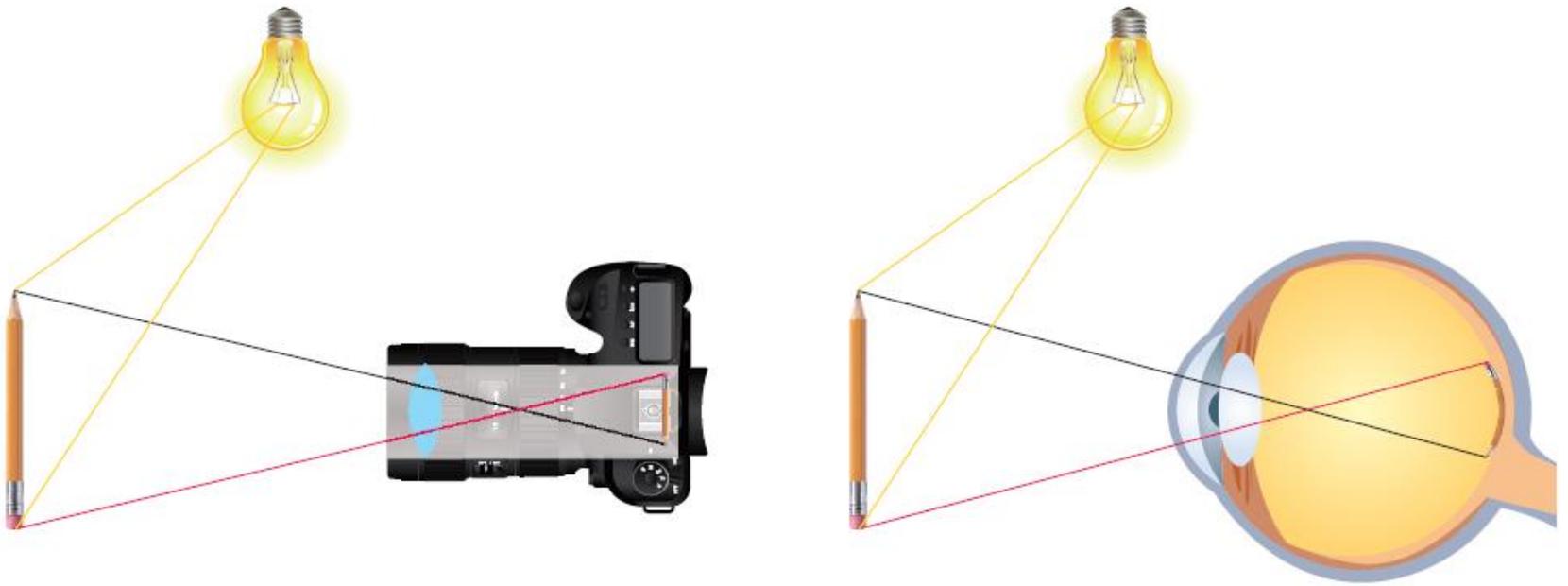


처리된 영상

영상의 획득

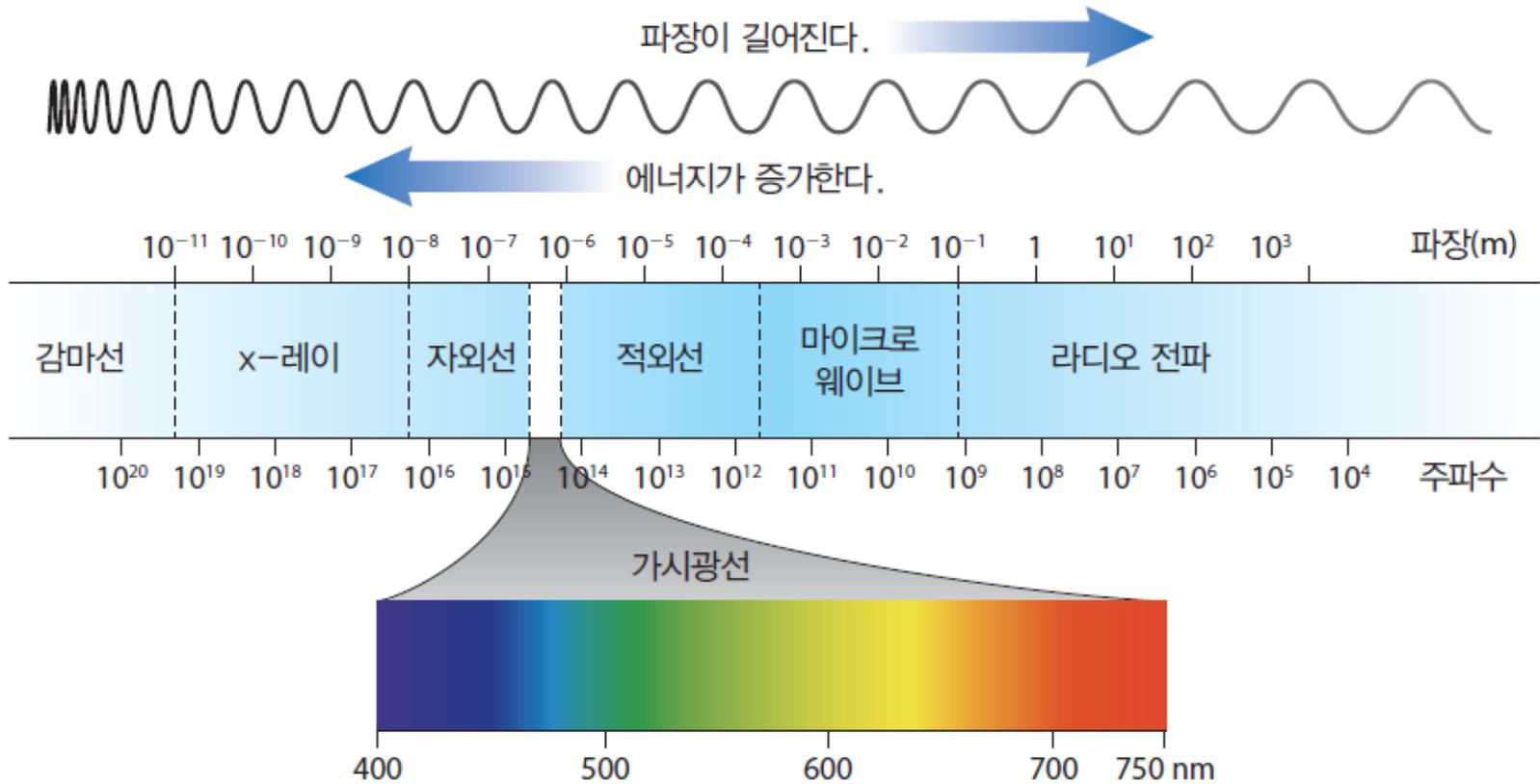


카메라



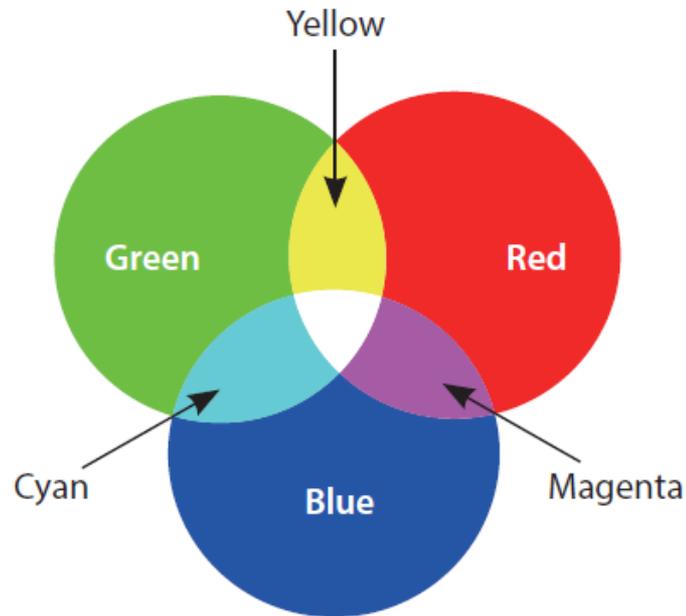
Pin-hole model

컬러

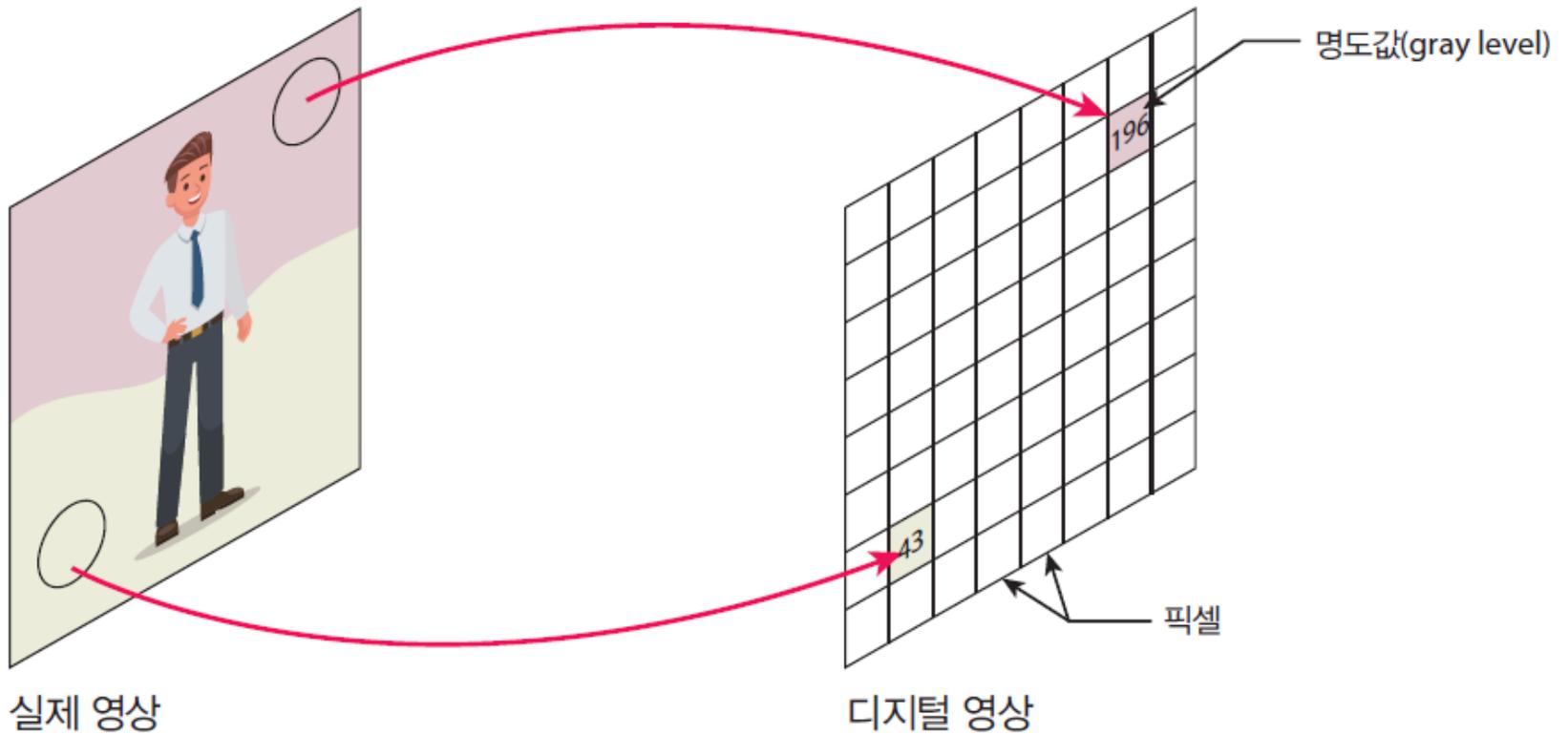


기본 색상

- 19세기 후반에 물리학자 맥스웰은 컬러 영상은 3개의 기본 컬러를 이용하여 생성될 수 있음을 보였다.



디지털 영상의 생성



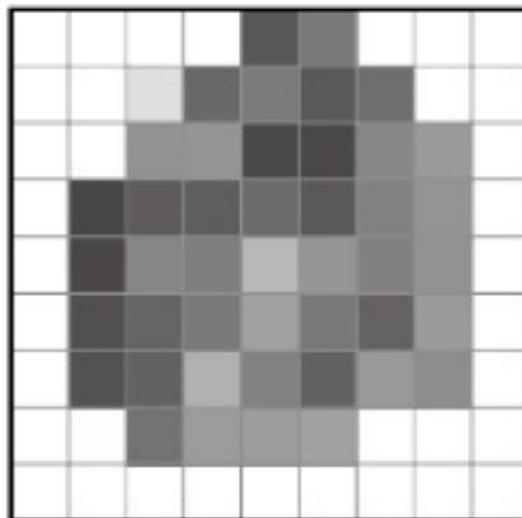
표본화와 양자화

아날로그 영상



(a)

표본화



(b)

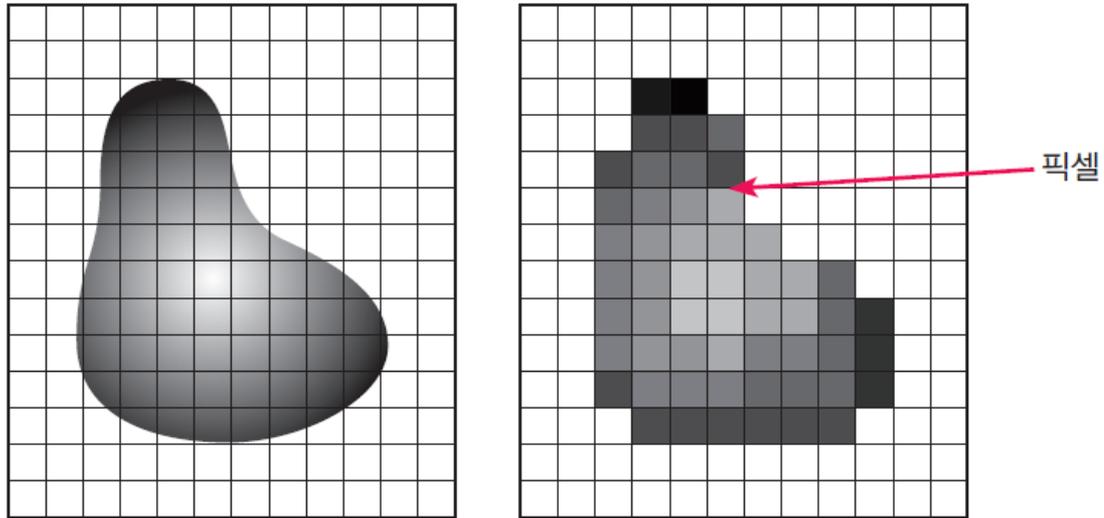
양자화

255	255	255	255	98	139	255	255	255
255	255	230	119	140	101	126	255	255
255	255	161	166	81	80	151	171	255
255	75	105	107	120	100	147	165	255
255	76	150	141	197	165	145	162	255
255	89	113	140	175	136	111	171	255
255	90	111	191	174	111	169	158	255
255	255	131	172	172	176	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255

(c)

표본화

- 공간 영역에서 픽셀의 개수를 제한하는 것이 영상에서의 표본화



표본화 == 해상도



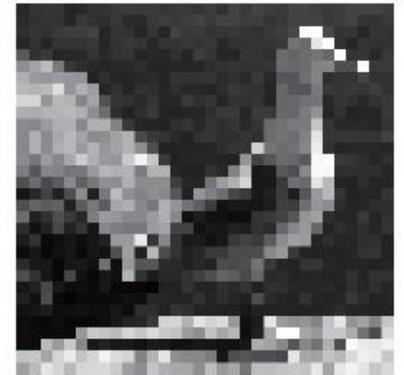
(a) 256×256 영상



(b) 128×128 영상



(c) 64×64 영상

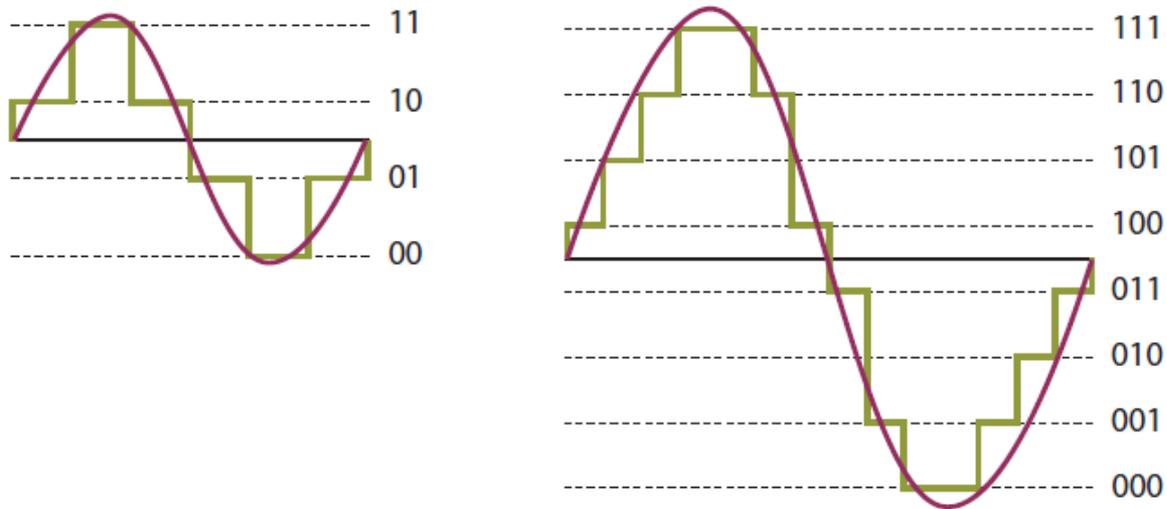


(d) 32×32 영상

[그림 1.9] 해상도에 따른 영상의 변화

양자화

- 화소의 값을 정해진 몇 단계의 밝기로 제한하는 과정



[그림 1.10] 1차원 신호의 양자화

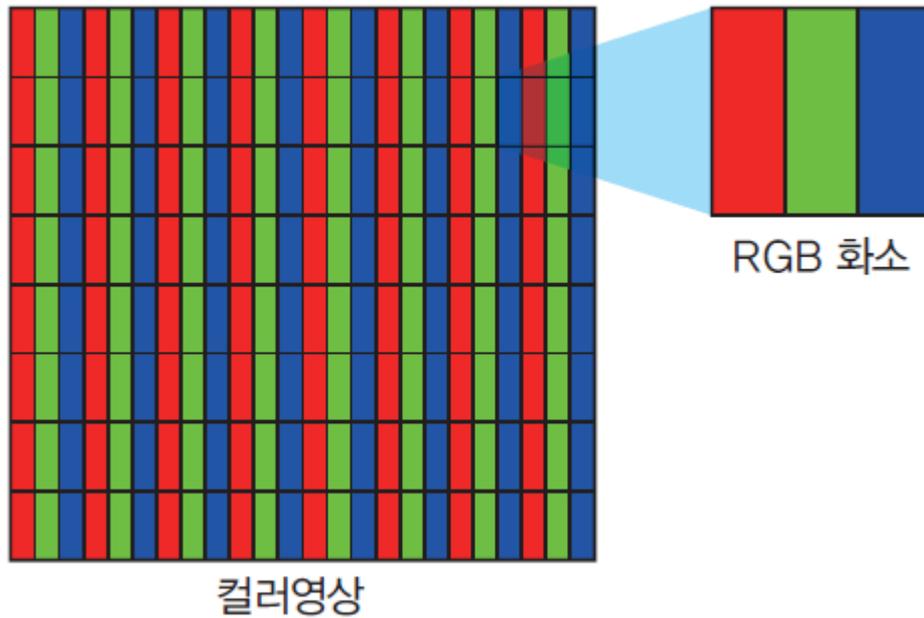
양자화



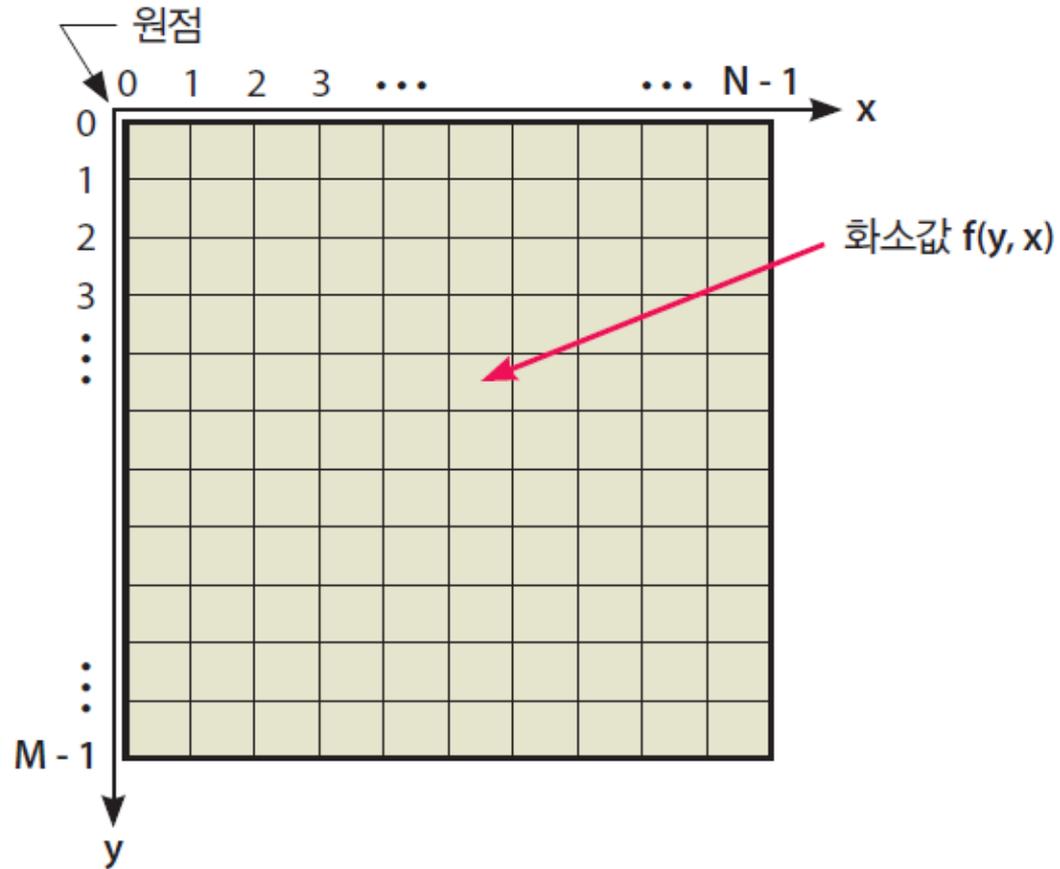
[그림 1.11] 다양한 양자화에 따른 영상의 변화(256, 129, 64, 32, 16, 8, 4, 2)

영상의 종류

- 그레이스케일 영상
- 컬러 영상



영상의 좌표계



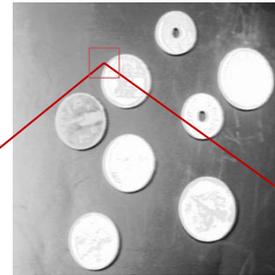
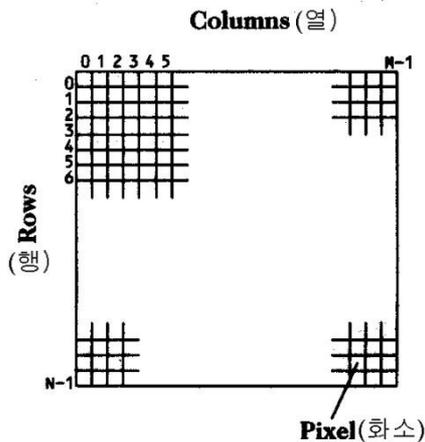
디지털 영상의 내부

- 1 Frame = M x N pixels

- K bits / pixel

- Gray image: max K = 8

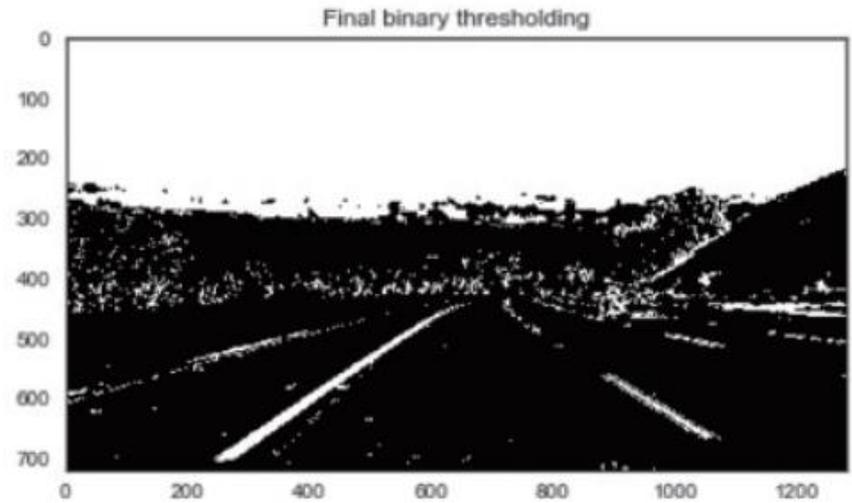
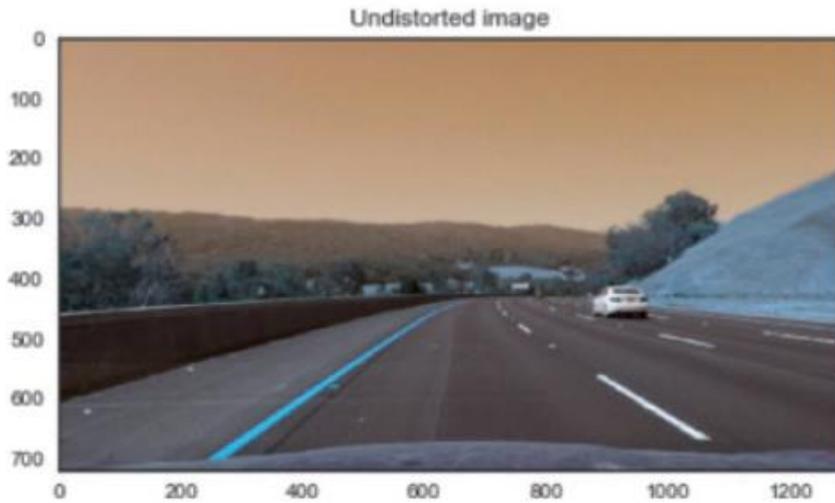
- Color image: max K = 8 (red) + 8 (green) + 8 (blue) = 24



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	138	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	144	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

영상처리의 응용

- 자율 주행 자동차



영상출처: <https://towardsdatascience.com/>

영상처리의 응용

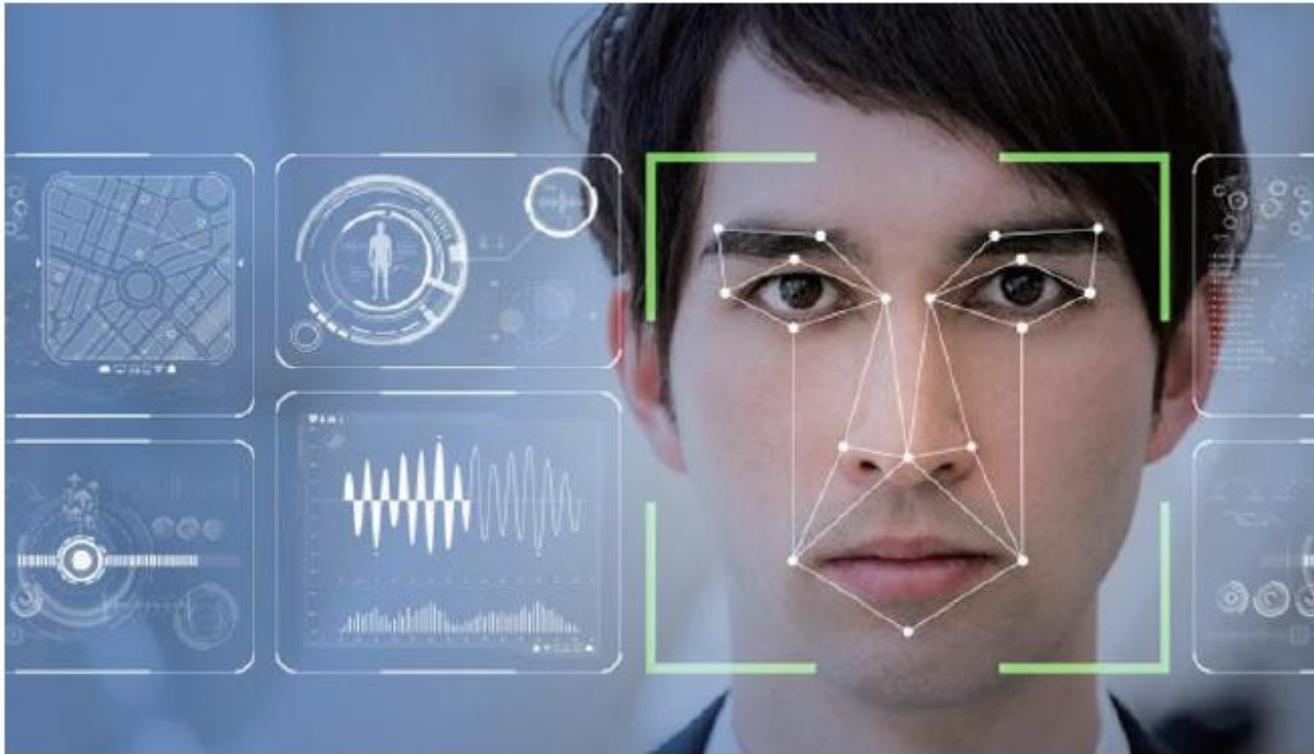
- 공장자동화



출처: <https://www.automation.com/>

영상처리의 응용

- 생체인식 시스템



출처: <https://www.techfunnel.com/>

문서 자동 인식

