

1주: 강의 개요, 영상처리 개요

김 남 규 (ngkim@deu.ac.kr)

1주: 교과 소개, 영상처리 개요

1 수업 계획

김 남 규 (ngkim@deu.ac.kr)

강의 개요

- DOOR 시스템 활용: door.deu.ac.kr
- 수업 계획서 참조: 강의 개요, 주차별 계획, 평가 방법, 일부 공지 사항 등
- 교과목명 (디지털영상처리II, 501103-001/002), 전공선택, 3학점/3시간
- 개설학과 (응용소프트웨어공학전공), 대상학년 (3학년), 개설학기 (2학기),
- 수업유형: 지식탐구형 (30-40-30), 수업 활동 일지와 과제 병행
- 평가방법: 중간(25), 기말(25), 과제(20), 기타(10), 프로젝트(10), 출석(10),
- 담당교원: 김남규, ngkim@deu.ac.kr, 051-890-2713, 카톡 수업방

수업 운영

- 강의실(산학협력관 419호)
- 수업시간(수요일 3교시, 금요일 2~3교시)
- 거리두기 단계별 수업 운영 방향
 - 1단계: 전체 대면 수업
 - 2단계~3단계: 분반 별 1시간 대면수업, 2시간 동영상 수업 (블렌디드 수업으로 운영)
 - 4단계: 비대면 동영상 수업
 - 1시간 대면 수업(2~3단계): 1분반(001) 금요일 2교시, 2분반(002) 금요일 3교시
분반 이동 불가 (스마트폰 전자 출결)
- 영상 시청 출석 체크: 각 주차 기간 내에 시청을 완료 해야 함
 - 각 주차 전일(화요일)까지 영상 업로드 완료

교과목 개요 및 목표

- 개요

- 영상처리 기초 알고리즘을 기반으로 특징 추출, 영상 분할, 영상 학습 등의 고급 처리 기법을 학습하고,
- 파이썬 언어를 활용하여 구체적 알고리즘 프로그래밍 기법도 습득한다.

- 목표

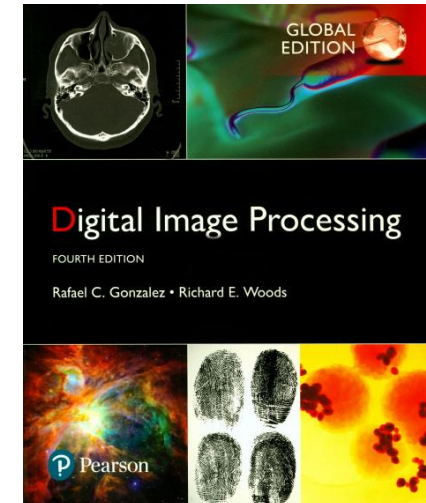
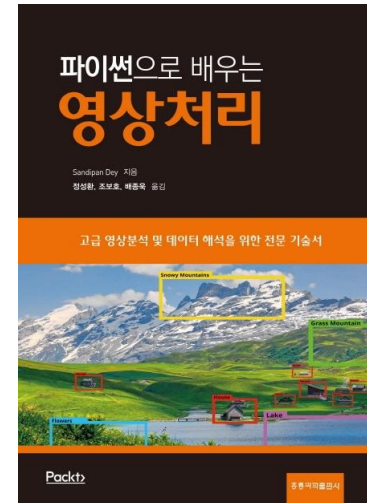
- 1. 영상처리 기초 처리 기법과 응용 분야를 이해한다.
- 2. 영상 특징과 서술자 추출 기법을 이해한다.
- 3. 변환과 특성 기반의 영상 분할 방법을 습득한다.
- 4. 영상 기계 학습과 딥러닝 기법을 습득한다.

수업 교재

- 주교재: 파이썬으로 배우는 영상처리, Sandipan Dey 지음, 정성환, 조보호, 배종욱 옮김, 도서출판 홍릉, 2020년
- 부교재: Digital Image Processing, 4th Ed., Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods 지음, Pearson, 2018년

- 관련 자료 다운로드 활용: 예제 데이터, 소스 등

- 필요 소프트웨어:  ANACONDA.
 - Anaconda platform
 - <https://www.anaconda.com/>



주교재: <https://github.com/PacktPublishing/Hands-On-Image-Processing-with-Python>
부교재: <http://www.imageprocessingplace.com/>

주차별 학습 계획 (1/2)

주차	강의내용	과제	기간
1	강의 소개, 복습(1)-영상처리 개요	수업활동일지#1-2	09-01 ~ 09-07
2	복습(2)-푸리에/주파수 필터링	수업활동일지#2-2	09-08 ~ 09-14
3	복습(3)-밝기 변환/형태학적 처리	수업활동일지#3-2	09-15 ~ 09-21
4	특징과 서술자 추출(1)-코너, DoG	Homework#1-3	09-22 ~ 09-28
5	특징과 서술자 추출(2)-Haar, SIFT	Homework#2-3	09-29 ~ 10-05
6	분할(1) - Hough, Edge	Homework#3-3	10-06 ~ 10-12
7	분할(2) - Watershed, Snake	Homework#4-3	10-13 ~ 10-19

주차별 학습 계획 (2/2)

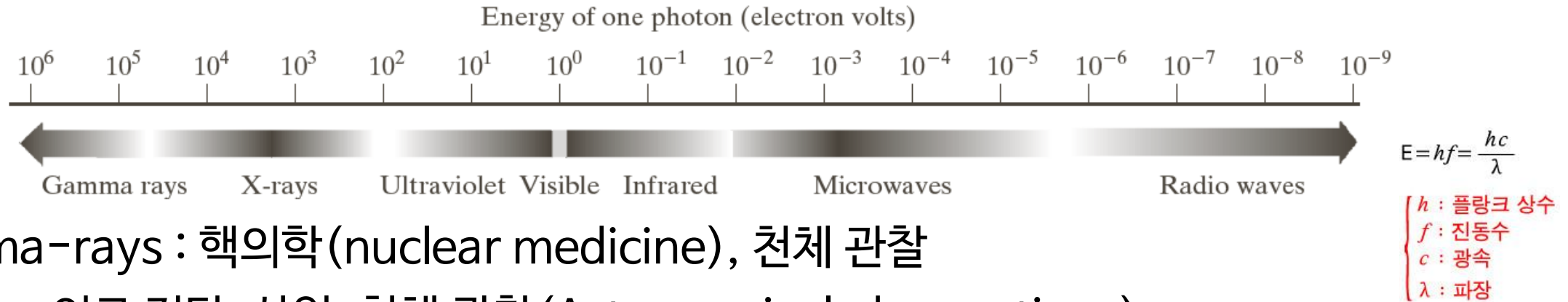
주차	강의내용	과제	기간
8/15	중간시험/기말시험	-	
9	기계학습(1) - PCA, Eigenface	수업활동일지#4-2	10-27 ~ 11-02
10	기계학습(2) - 영상분류, 객체 검출	수업활동일지#5-2	11-03 ~ 11-09
11	딥러닝(영상분류) - CNN	Homework#5-4	11-10 ~ 11-16
12	딥러닝(객체검출) - YOLO, Torch	Homework#6-4	11-17 ~ 11-23
13	고급(1) - Morphing	구현기획서-3	11-24 ~ 11-30
14	고급(2) - Inpainting	구현결과물-7	12-01 ~ 12-07

1주: 강의 개요, 영상처리 개요

2 영상 획득과 표현

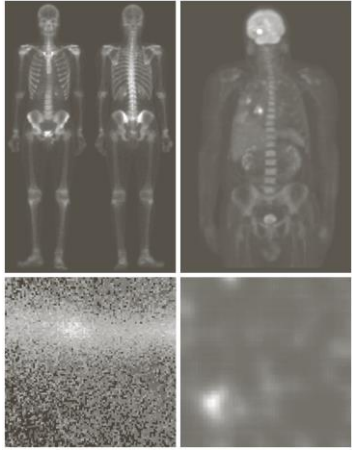
김 남 규 (ngkim@deu.ac.kr)

EM (Electromagnetic) 스펙트럼 영상 획득

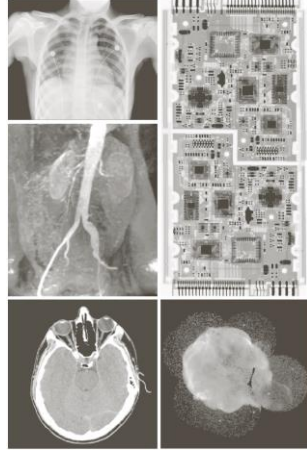


- Gamma-rays : 핵의학(nuclear medicine), 천체 관찰
- X-rays: 의료 진단, 산업, 천체 관찰(Astronomical observations)
- Ultraviolet(자외선): 석판술(lithography), 산업용 검사, 현미경(microscopy), 레이저(lasers), 생물학 영상화(biological imaging), 천체 관찰 등
- 가시광선과 적외선(Visible and infrared bands): 광 현미경(light microscopy), 천체(astronomy), 원격 감지(remote sensing), 산업용, 법 집행(law enforcement)
- 마이크로웨이브(Microwave band): 레이더
- 라디오(Radio band): 의학(eg. MRI), 천체

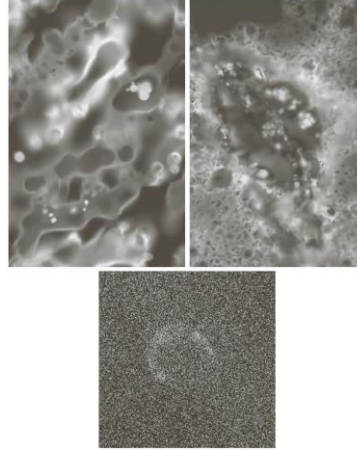
EM 스펙트럼 영상 예



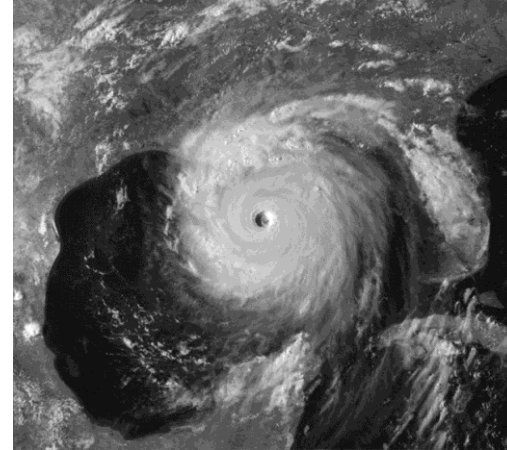
Gamma



X-ray



UV



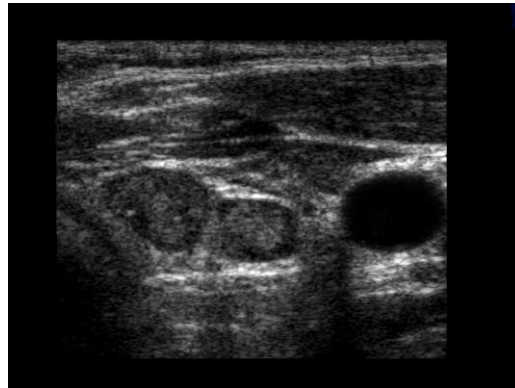
Visible & Infrared



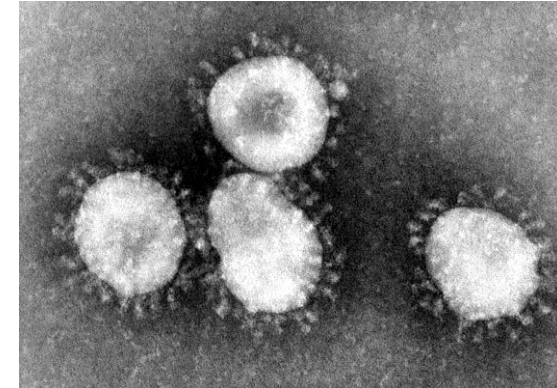
Microwave



Radio wave



Ultra Sound



Electron Microscope

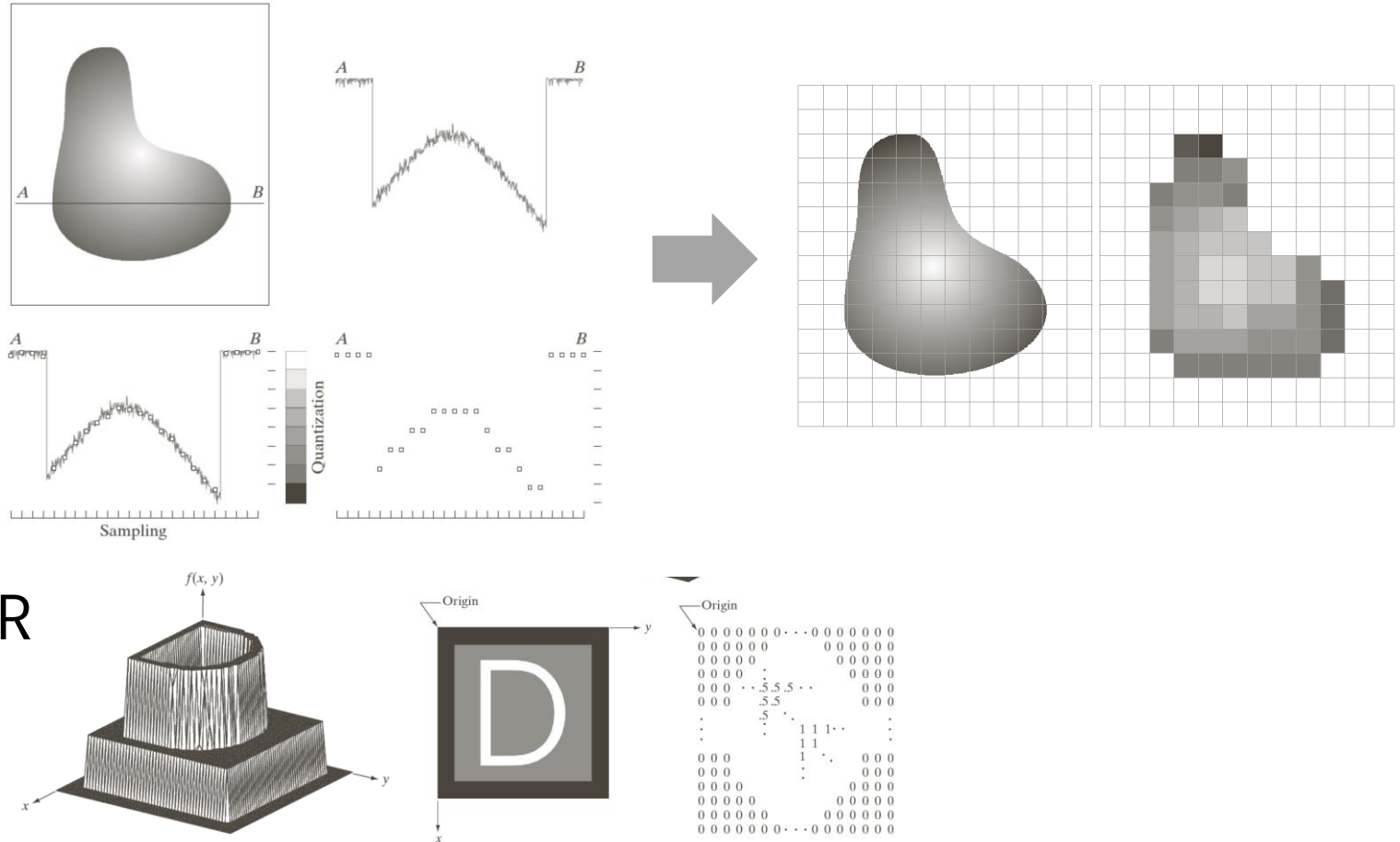
디지털 영상 표현

- 샘플링(Sampling)과 양자화(Quantization)

- 가로축 : 샘플링
- 세로축 : 양자화

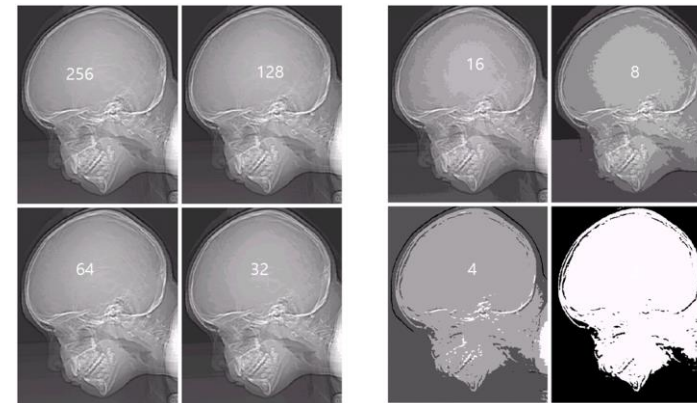
- 영상 표현

- 2차원 행렬
 $M(\text{행}) \times N(\text{열})$
- 벡터의 조합
- x, y : 정수 공간 Z
- $f(x, y)$: 실수/정수 공간 R
- $Z^2 \rightarrow R$



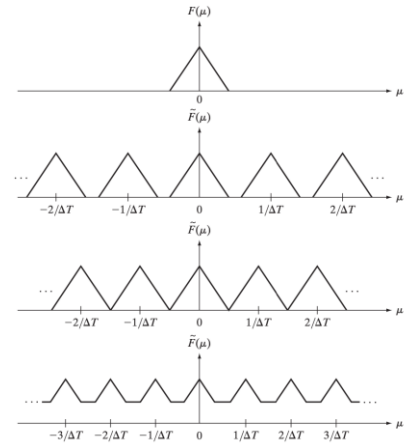
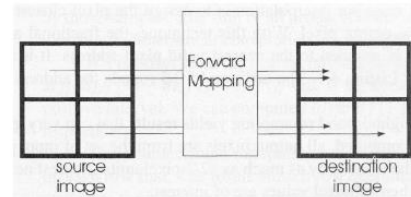
밝기 레벨과 해상도

- 밝기 레벨(Intensity level): 이산적 레벨 $[0, L-1]$, $L=2^k$
- 공간 해상도(Spatial Resolution)
 - 식별 가능한 가장 작은 디테일 척도
 - 단위 거리 당 선 수, 단위 거리당 점(화소) 수, 인치 당 점 수 (dpi)
 - 예) 1024 x 1024 해상도
- 밝기 해상도(Intensity Resolution)
 - 밝기 레벨에서의 식별 가능한 가장 작은 변화
 - 8 비트, 12비트, 16 비트 등



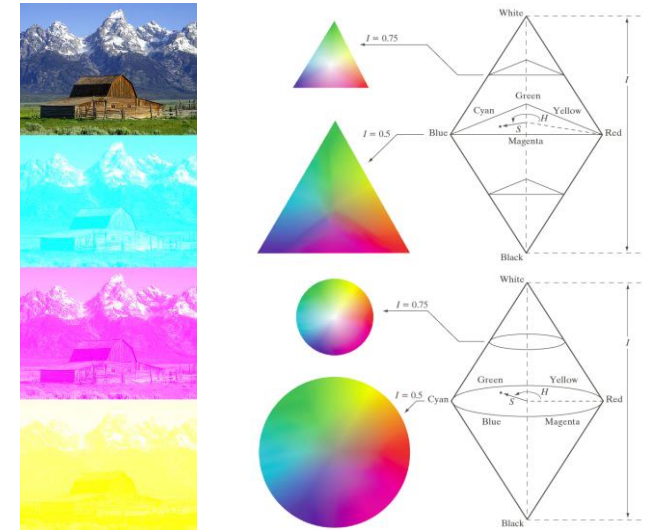
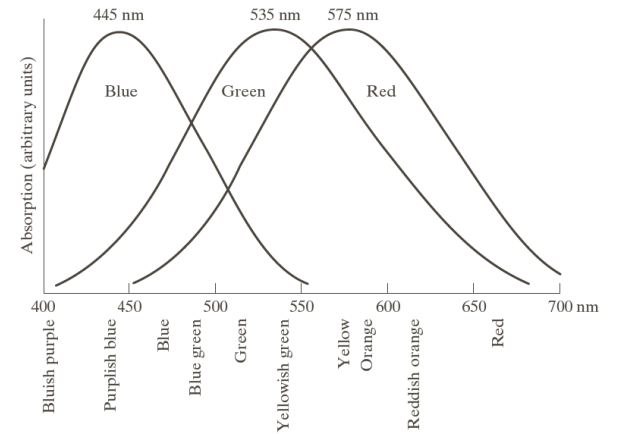
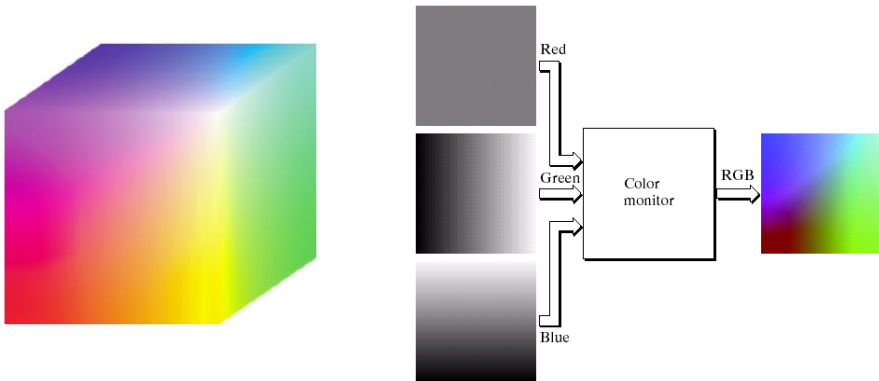
샘플링 이론

- 업 샘플링 (Up-Sampling): 영상 크기를 늘릴때
- 다운 샘플링 (Down-Sampling): 영상 크기를 줄일때, aliasing 발생 (→ Antialiasing)
 - 신호 영역에서의 샘플링 시간: ΔT
 - Aliasing 일어나지 않는 샘플링 속도: Nyquist 속도 $\frac{1}{\Delta T} > 2\mu_{\max}$
- 정방향 변환(forward transformation)
 - 입력 영상과 변환 영상 간의 일대일 (one-to-one) 대응(correspondence)이 아님
- 역변환(inverse transformation)
 - 영순위 보간(zero-order interpolation): 가장 가까운 이웃(nearest-neighbor)
 - 1순위 보간(first-order interpolation): 4개 가까운 이웃의 평균값
 - 선형보간(bilinear interpolation): 선형함수 ($I(x, y) = ax + by + cxy + d$) 활용
 - 입방보간(bicubic interpolation): 16개의 가까운 이웃을 사용하여 입방 함수 활용

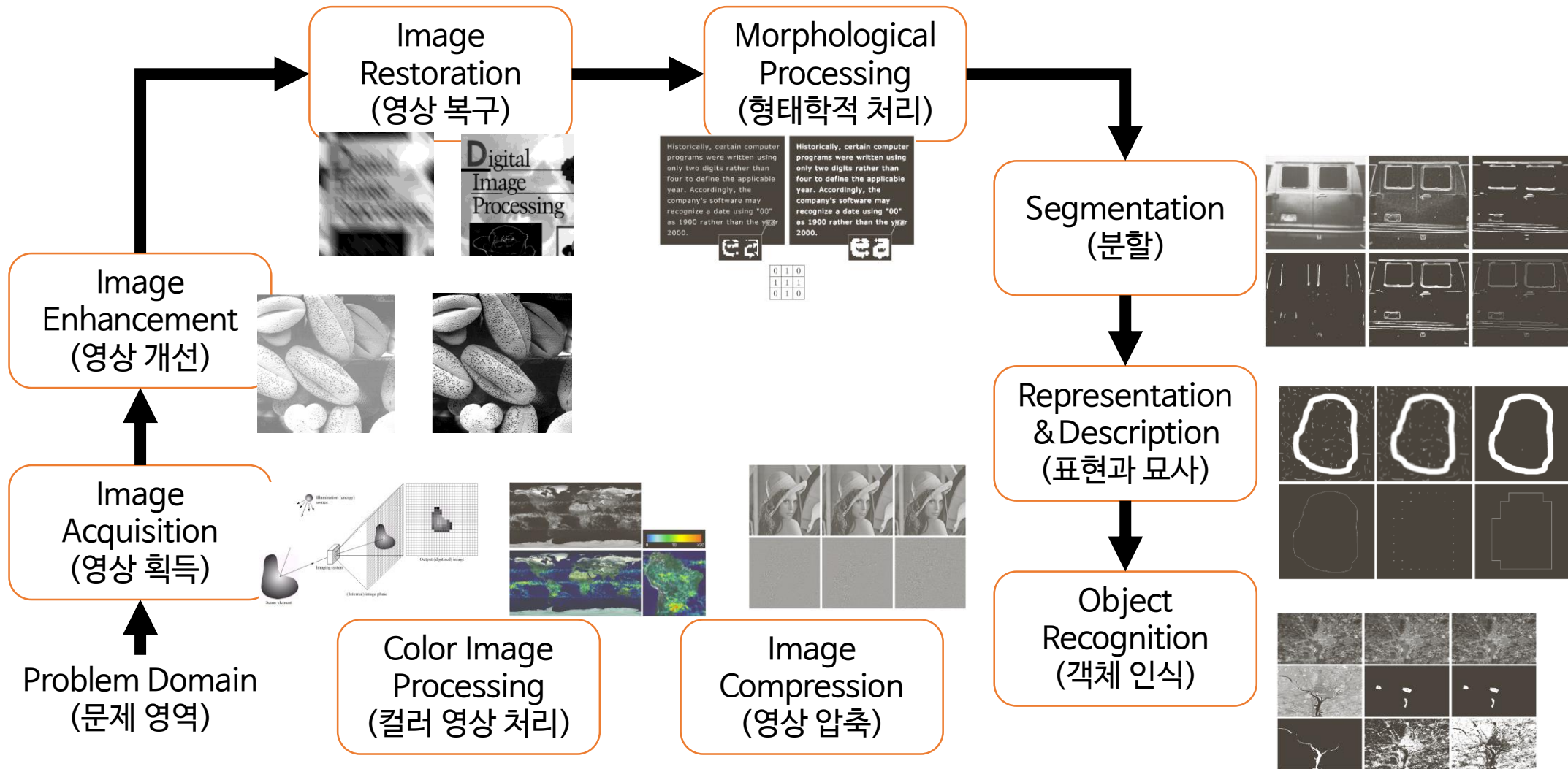


컬러(Color)

- 인간의 시각 추상체: 6~7 백만 , 대략적 적색, 녹색, 청색 지각 분류
 - 빛의 삼원: 적(R), 녹(G), 청(B)
 - 물감(안료, 색)의 삼원: 청록(C), 자홍(M), 노랑(Y)
-
- RGB 컬러 모델
 - 24 Bit color model
 - Full color: $(2^8)^3 = 16,777,216$



디지털 영상 처리



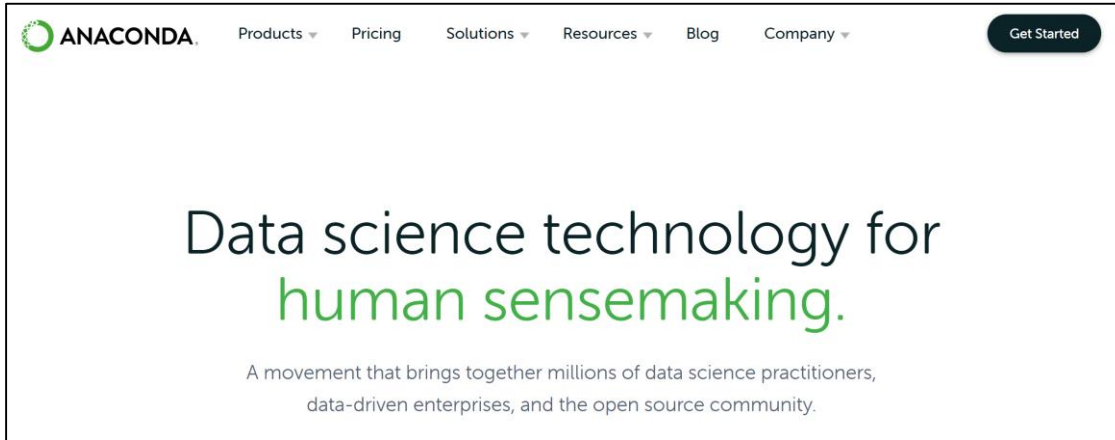
1주: 강의 개요, 영상처리 개요

3 환경 구축하기

김 남 규 (ngkim@deu.ac.kr)

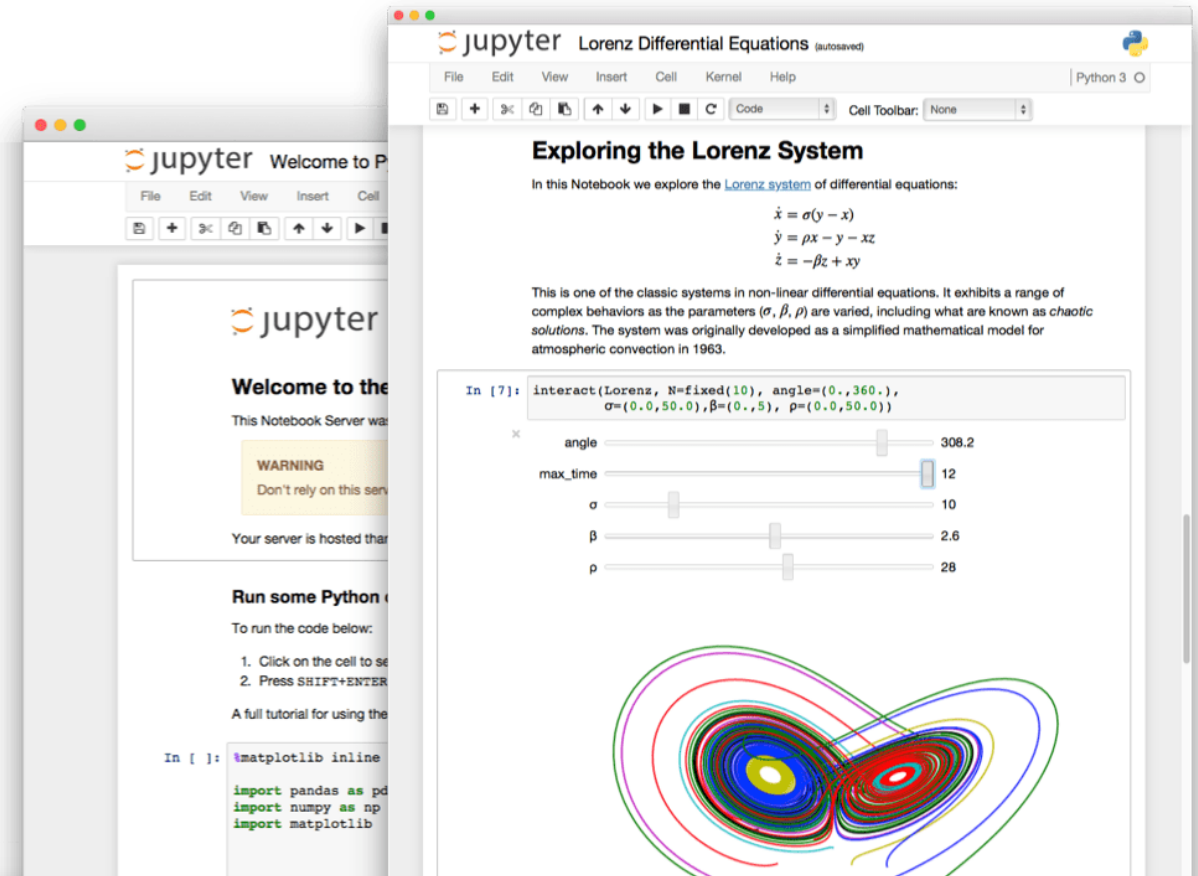
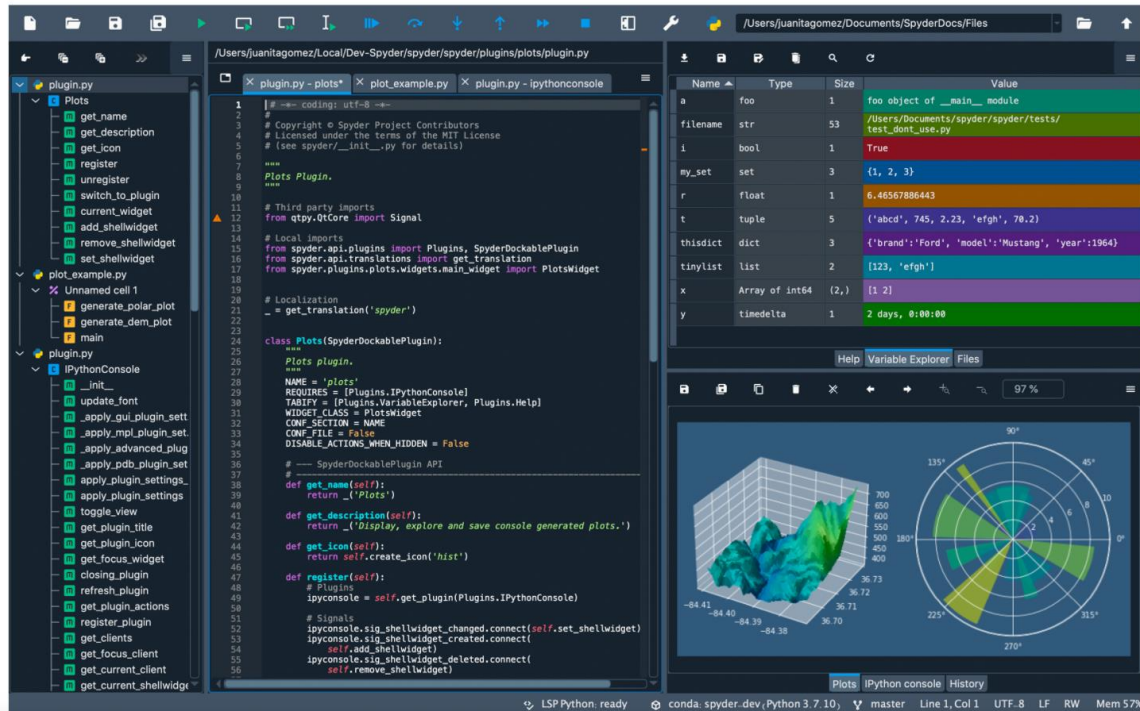
아나콘다 패키지 설치하기

- <https://www.anaconda.com/>



- Anaconda Individual Edition
- Default installation : **!! 설치 디렉토리 공백 없이, 영어 디렉토리 선택 !!**

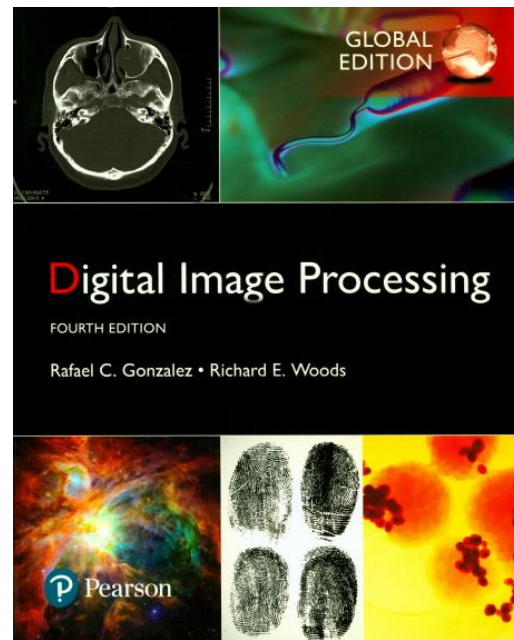
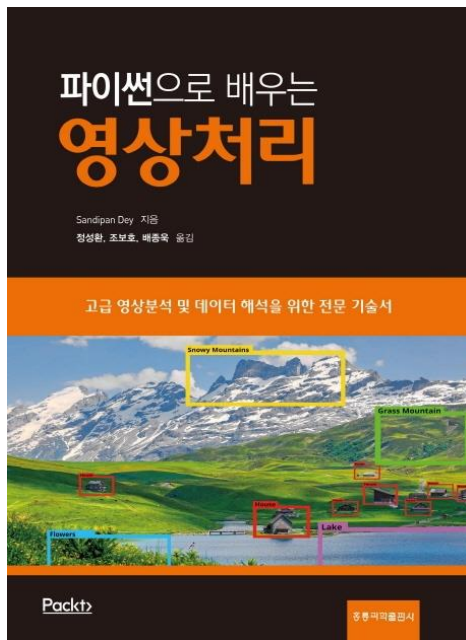
Spyder IDE & Jupyter Lab/Notebook



Code Download & Practice

- Keyword: 원 교재명 - Hands on Image Processing with Python
- Github code download : Code Tab → Download ZIP
- 코드: Jupyter 파일 형식
 - 파일 변환: Copy & Paste
 - Anaconda console: `jupyter nbconvert --to script 파일이름.ipynb`
- Python 공부하기 : [python.org](https://docs.python.org/) → documentation
 - <https://docs.python.org/> : 3.9, stable, Korean, 자습서: code & 설명
- Chapter 1 : 파일 관련 예제 소스 실행하기

1주차 : 끝



본 강의 자료의 내용 및 그림은 아래 두 도서로부터 발췌 되었음

- 파이썬으로 배우는 영상처리, Sandipan Dey 지음, 정성환, 조보호, 배종욱 옮김, 도서출판 홍릉, 2020년
- Digital Image Processing, 4th Ed., Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods 지음, Pearson, 2018년

김 남 규 (ngkim@deu.ac.kr)