



01 장 디지털 영상처리의 개요

- 디지털 영상처리의 개념
- 디지털 영상처리 기술과 알고리즘의 분류
- 디지털 영상처리 시스템
- 디지털 영상처리 응용 분야

1장. 디지털 영상처리의 개요

학습목표

- ✓ 디지털 영상처리의 기본 개념을 학습한다.
- ✓ 다양한 종류의 디지털 영상처리 기술을 살펴본다.
- ✓ 디지털 영상처리 기술을 구현하는 알고리즘 종류를 알아본다.
- ✓ 디지털 영상을 획득, 처리, 저장하는 디지털 영상처리 시스템을 학습한다.
- ✓ 광범위하게 응용되는 디지털 영상처리 응용 분야를 살펴본다.

Section 01 디지털 영상처리의 개념

👤 디지털 영상처리

- 디지털 영상을 다루는 학문
- 많은 응용에서 사용되는 넓은 영역의 기술을 총칭



[그림 1-1] 컬러 사진 영상(왼쪽)과 흑백 사진 영상(오른쪽)

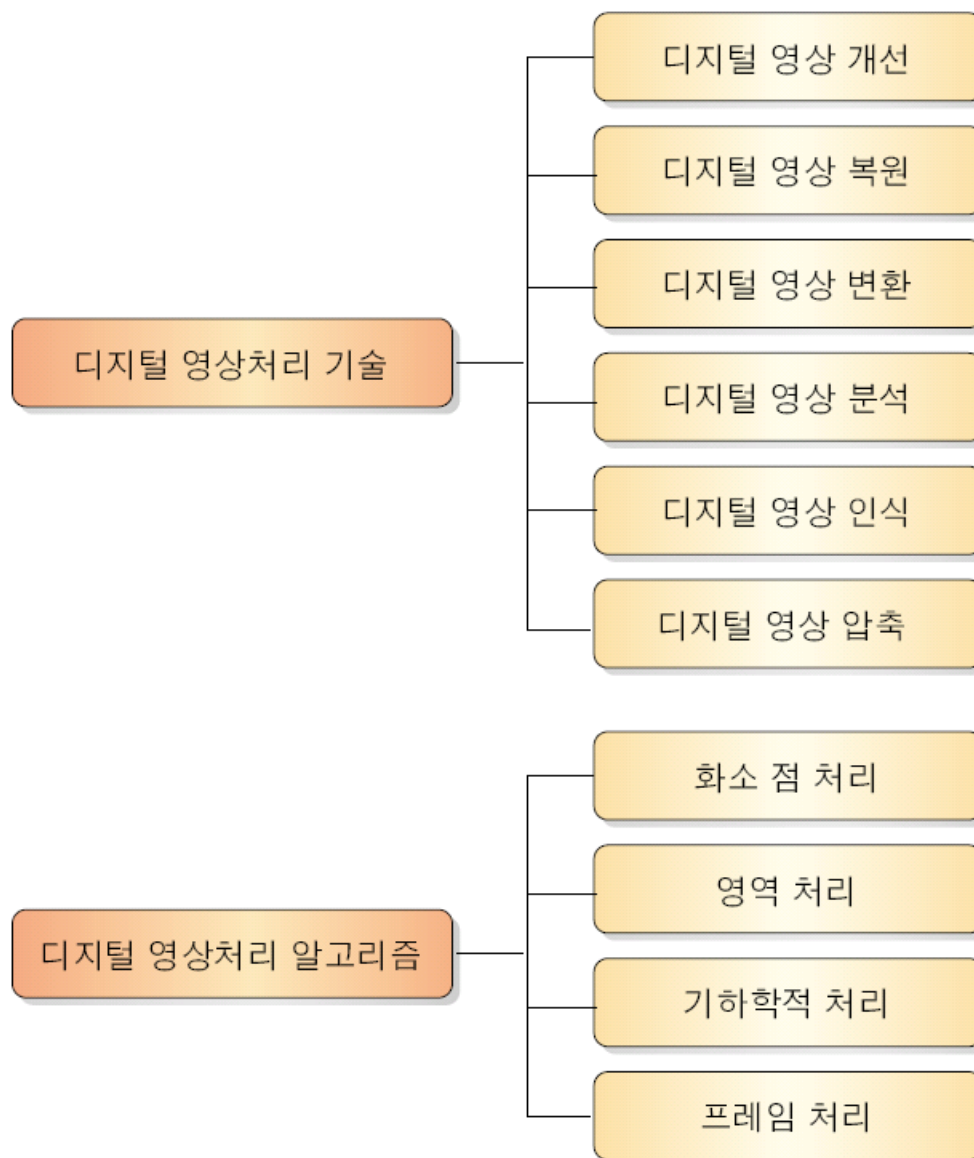
디지털 영상의 특징

- 👤 다음 디지털 신호의 장점을 그대로 보임
 - 디지털 데이터의 값이 명확해 아날로그 영상보다 화질이 우수
 - 컴퓨터 기술의 발전을 그대로 반영
 - 디지털 데이터 처리 방법을 활용할 수 있으며, 영구적인 디지털 데이터 저장장치를 이용해 영구적으로 저장할 수 있음.
 - 데이터 통신 응용 분야에서 전송이 가능



[그림 1-2] 디지털 컴퓨터와 디지털 영상

Section 02 디지털 영상처리 기술과 알고리즘 분류



[그림 1-4] 디지털 영상처리 기술의 분류

디지털 영상개선 (Digital Image Enhancement)

- 👤 디지털 영상을 처리하여 응용 목적에 맞게 고치는 것
- 👤 디지털 영상을 개선하는 기술
 - 평활화(Equalization), 첨예화(Sharpening), 잡음제거 등



[그림 1-5] 디지털 영상 개선의 예(평활화)

디지털 영상 복원 (Digital Image Restoration)

- 👤 훼손되거나 오류 때문에 왜곡된 디지털 영상을 원래의 디지털 영상과 가장 가까운 형태로 복원하는 과정



[그림 1-6] 디지털 영상 복원의 예

디지털 영상 변환 (Digital Image Transformation)

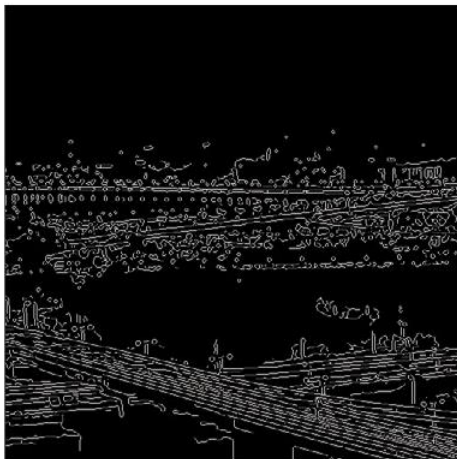
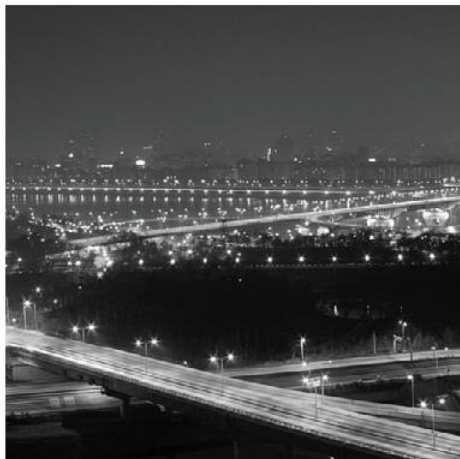
- 👤 디지털 영상을 다른 형태의 데이터로 변환하는 작업
- 👤 디지털 영상 처리에 사용하는 변환 종류
 - 푸리에 변환(Fourier Transformation),
 - 이산 코사인 변환(Discrete Cosine Transformation)
 - 웨이블릿 변환(Wavelet Transformation) 등



[그림 1-7] 디지털 영상의 이산 코사인 변환 예

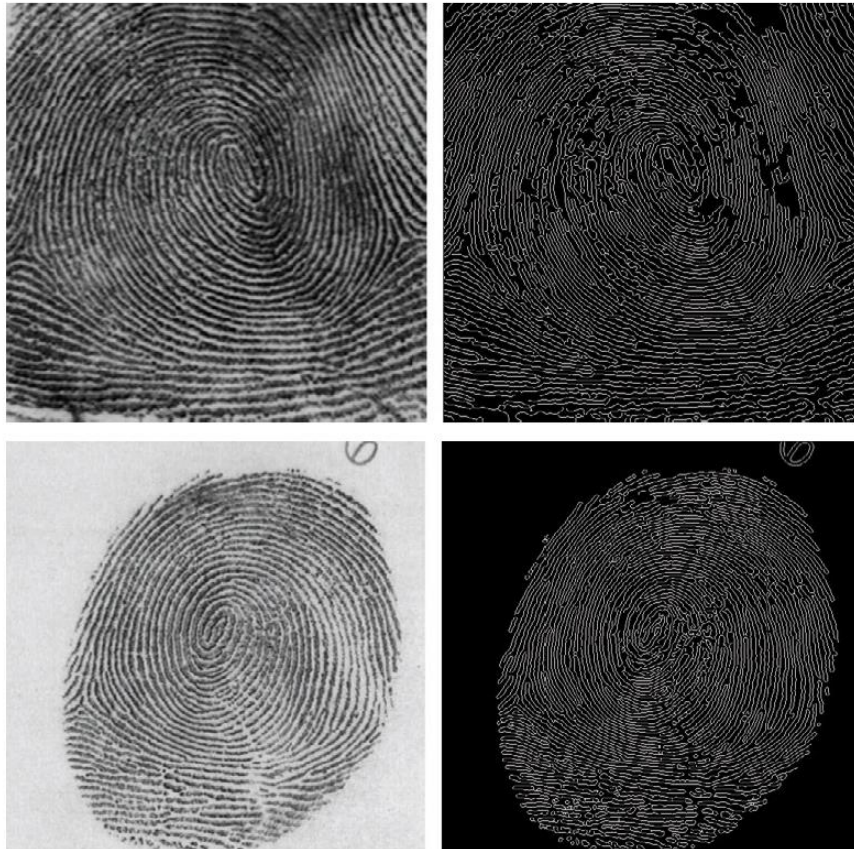
디지털 영상 분석 (Digital Image Analysis)

- 👤 디지털 영상이 지닌 속성을 수치화하거나 디지털 영상에서 특정 영역 등을 추출하는 작업



[그림 1-8] 디지털 영상을 분석하는 윤곽선 검출의 예

- ❶ 객체나 형상에서 주요 속성을 추출하여 식별할 수 있는 클래스나 카테고리로 분류하는 기술
- ❷ 디지털 영상 입력, 전처리, 영상 분할, 특징 추출, 인식의 처리 단계의 과정을 거침



[그림 1-9] 디지털 영상을 인식하는 지문인식의 예

디지털 영상 압축 (Digital Image Compression)

- 👤 효율적으로 저장/전송하기 위해 불필요하거나 중복된 부분을 제거하는 작업
- 👤 무손실 기법과 손실 기법으로 분류
 - 무손실 압축 기법: 압축한 뒤 다시 복원해도 복원 영상이 압축 이전의 원본 영상과 차이가 없음
 - 손실 기법: 원본 영상에 비해 품질이 떨어짐



(a) 압축률 1:12



(b) 압축률 1:6



(c) 압축률 1:2

[그림 1-10] JPEG 압축의 예

디지털 영상처리 알고리즘의 분류

화소 점 처리 (point processing)

- 화소 점의 원래 값이나 화소 점의 위치를 기반으로 화소 값 변경

영역 처리 (area processing)

- 화소의 원래 값과 이웃하는 화소의 값을 기반으로 화소값 변경

기하학 처리 (geometric processing)

- 화소들의 위치나 배열을 변화시킴

프레임 처리 (frame processing)

- 두개 이상의 서로 다른 디지털 영상들이 연산 등의 조합을 통해서 새로운 화소값 생성

화소 점 처리 (point processing)

- 👤 화소 점의 원래 값이나 위치를 기준으로 화소 값을 변경하는 알고리즘
- 👤 산술연산과 논리연산 등



[그림 1-11] 산술연산의 예(상수 덧셈)

영역 처리 (area processing)

- 👤 화소의 원래 값과 이웃하는 화소 값을 기준으로 값 변경
- 👤 여러 화소가 서로 관계하여 화소 값 하나를 새로 생성
- 👤 블러링(blurring), 샤프닝(sharpening) 등
 - 블러링: 세세한 부분까지 제거해 디지털 영상을 흐리게 만듦
 - 샤프닝: 상세한 부분을 더욱 강조해 대비 효과를 냄



(a) 원본 영상



(b) 블러링 영상

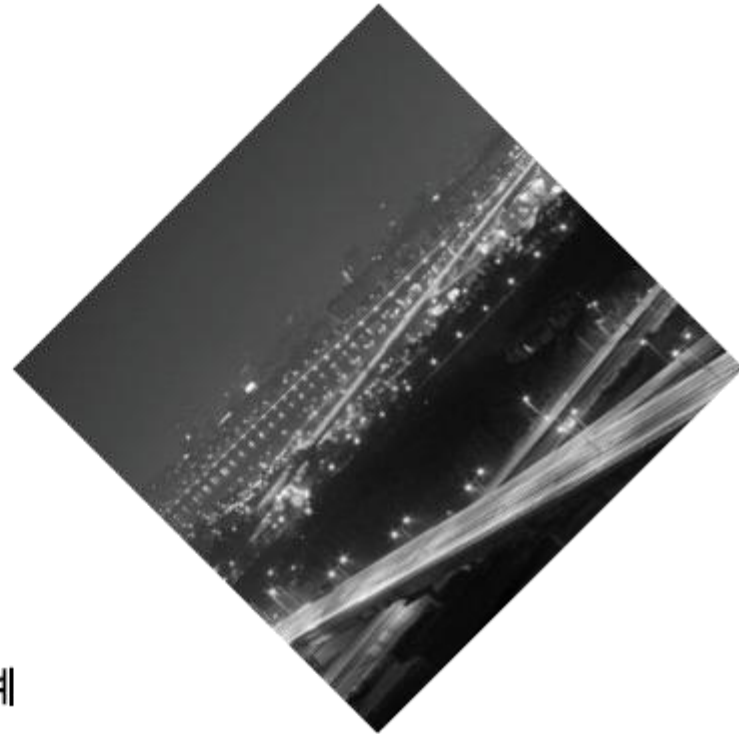


(c) 샤프닝 영상

[그림 1-12] 블러링과 샤프닝의 예

기하학 처리 (Geometric Processing)

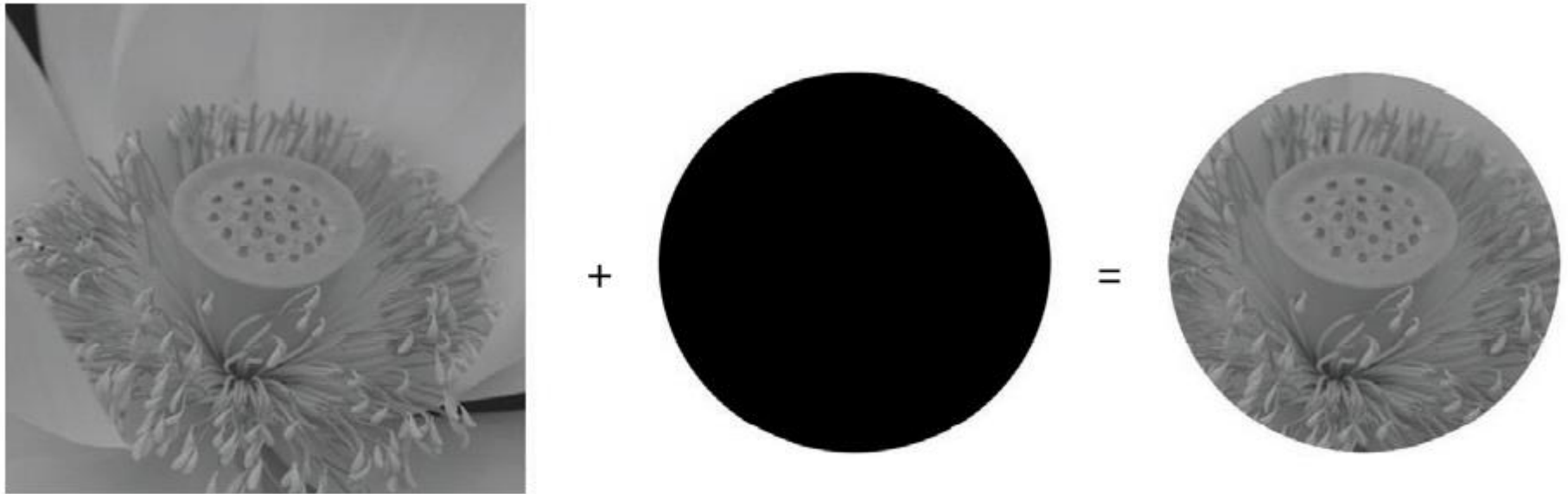
- 👤 디지털 영상 화소의 위치나 화소의 모임인 배열을 변화시키는 방법
- 👤 스케일(Scale), 회전(Rotation), 이동(Translation) 등
 - 스케일(Scale) : 디지털 영상의 크기를 줄이거나 확대
 - 회전(Rotation)하거나 다른 곳으로 이동(Translation)



[그림 1-13] 디지털 영상 회전의 예

프레임 처리 (Frame Processing)

- 👤 두 개 이상의 서로 다른 디지털 영상으로 각종 연산 등을 조합하여 새로운 화소 값을 생성하는 것
- 👤 산술연산, 논리연산 등
 - 산술연산: 덧셈, 뺄셈 등
 - 논리연산: AND, OR 등

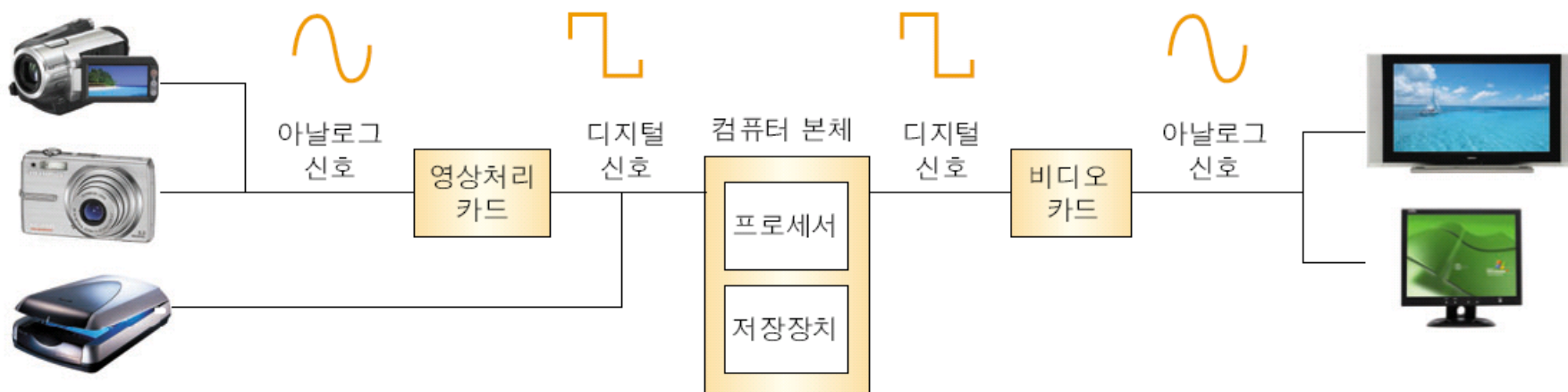


[그림 1-14] 두 디지털 영상 간 덧셈연산의 예

Section 03 디지털 영상처리 시스템

👤 디지털 영상처리 시스템

- 아날로그 영상을 디지털 영상으로 생성, 가공, 저장, 재생하는 일련의 과정을 수행하는 하는 시스템



[그림 1-15] 디지털 영상처리 시스템으로 사용하는 멀티미디어 컴퓨터

Section 04 디지털 영상처리 응용분야

- 📍 방송과 영화 분야
- 📍 의료 산업 분야
- 📍 산업 현장에서 공장 자동화 분야
- 📍 보안응용 분야
- 📍 출판 및 문서 제작 분야

👤 디지털 영상의 합성 기술

- 두 개 이상의 다른 디지털 영상을 모아서 새로운 디지털 영상을 만들어 내는 것



[그림 1-16] 영화 속에서 영상 합성의 예

👤 디지털 영상의 모핑

- 변형(Metamorphosis)이라는 말에서 유래된 기술
- 하나의 디지털 영상을 다른 디지털 영상으로 변환하는 효과



[그림 1-17] 영화 속에서 사용한 모핑의 예

👤 디지털 영상의 워핑

- 특정한 규칙에 따라 입력 영상의 크기, 길이, 두께 등의 형태를 변형하는 기술



[그림 1-18] 디지털 영상에 워핑 기술을 적용한 예

의료 산업 분야

- ❶ 환자를 정밀하게 진찰할 때 인체 관련 영상을 많이 사용
- ❷ X-레이, 초음파 영상, MRI(자기공명영상법, Magnetic Resonance Imaging) 영상, CT(컴퓨터단층촬영, Computer Tomography) 영상 등



[그림 1-19] 초음파 영상의 예

머신 비전(Machine Vision)

- 산업용 카메라가 생산된 제품의 품질을 검사하고 모니터링



[그림 1-20] 올바른 제품의 영상과 오류가 발생한 영상 비교

👤 생체인식 기술

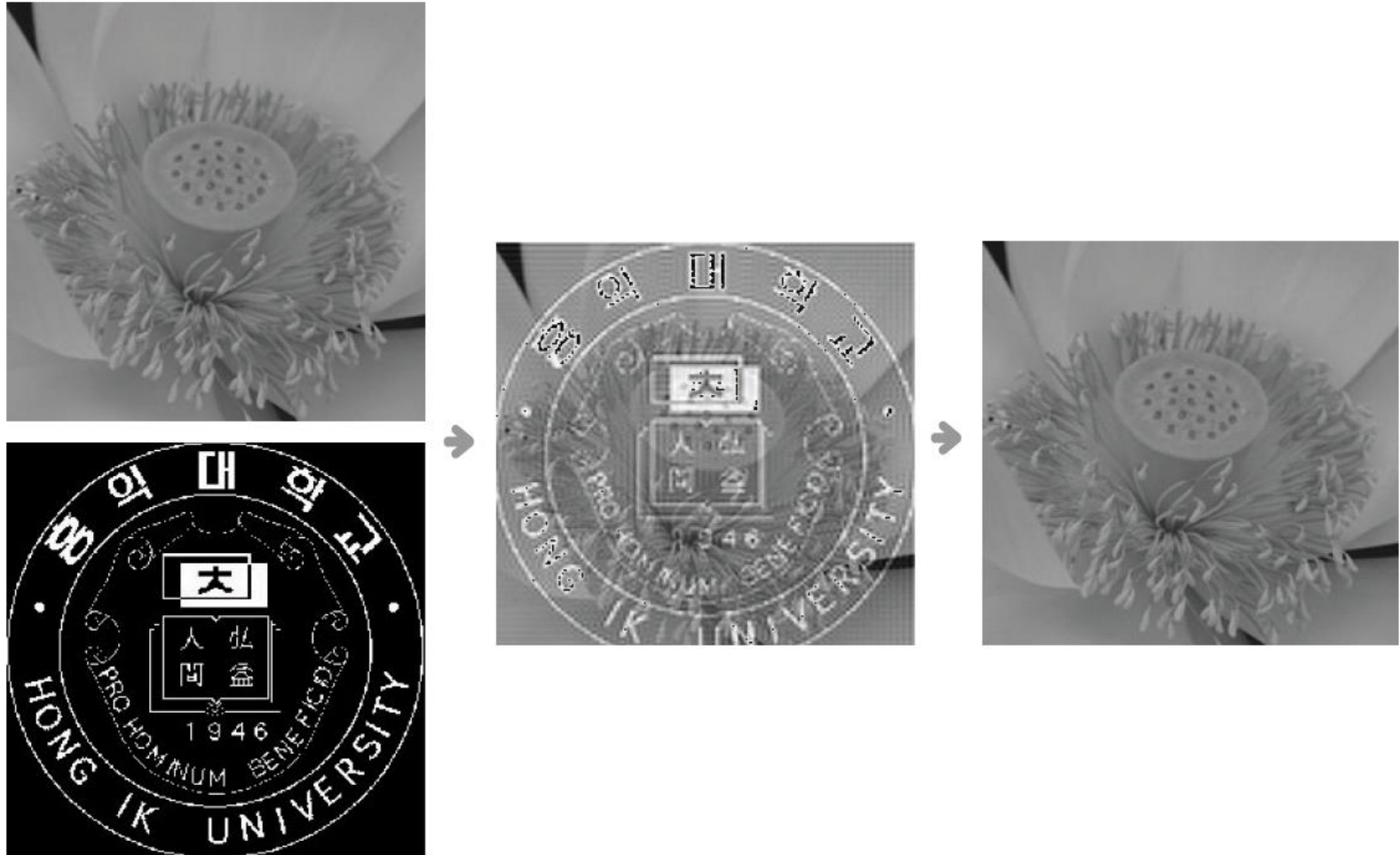
- 인간의 지문, 혈관, 홍채, 얼굴 등을 검사하여 보안 인증 수행



[그림 1-21] 지문 영상

👤 디지털 워터마킹 기술

- 디지털 영상에 보이지 않는 표시를 해두었다가 인증에 사용



[그림 1-22] 디지털 워터마킹의 원리

출판 및 문서 제작 분야

- 👤 문서를 디지털 영상처럼 만들어 디지털 영상처리를 적용하면 효율적사용이 가능
- 👤 문서 영상처리(DIP, Document Image Processing)
 - 기존에 작성한 많은 문서를 디지털로 변환하여 저장한 뒤 내용을 검색하고 인식
- 👤 PDF(Portable Document Format)
 - 문서를 디지털 영상으로 표현한 것으로, 인쇄 상태 그대로 컴퓨터에 출력하므로 전자책과 CD 출판 등 디지털 출판에 적합
- 👤 문서에 암호를 생성할 수 있어 공문서나 중요한 문서를 온라인으로 전달해도 안전함.

디지털 영상 변환

- 밝기와 색의 크기 정보를 밝기와 색이 변화하는 정도로 표현. 푸리에 변환, 이산 코사인 변환 등이 있음.

디지털 영상 분석

- 디지털 영상이 지닌 속성을 수치화하여 나타내거나 특정 영역을 디지털 영상에서 추출

디지털 영상 인식

- 객체나 형상에서 주요 속성을 추출하여 식별할 수 있는 클래스나 카테고리로 분류

디지털 영상 압축

- 데이터에서 불필요하고 중복된 부분을 제거

화소 점 처리

- 화소 점의 원래 값이나 화소 점의 위치를 기준으로 화소 값을 변경하는 알고리즘

영역 처리

- 화소의 원래 값과 이웃하는 화소의 값을 바탕으로 화소 값을 변경

기하학적 처리

- 디지털 영상 화소의 위치나 화소의 모임인 배열을 변화시키는 것. 스케일, 회전, 이동 등이 있음.

프레임 처리

- 두 개 이상의 서로 다른 디지털 영상을 연산 등으로 조합하여 새로운 화소 값을 생성하는 것



Thank you
