

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.

01. 디지털 영상처리의 개념

02. 디지털 영상처리 기술과 알고리즘의 분류

03. 디지털 영상처리 시스템

04. 디지털 영상처리 응용 분야

요약

연습문제



1 디지털 영상처리의 개념

일반 사진기로 촬영하여 얻은 사진 영상은 1800년대에 처음 등장하였는데, 최근까지 여러 측면으로 발전하였다. 처음에는 흑백으로 된 사진 영상이었으나, 오늘날에는 실제 눈에 보이는 그대로 표현하는 컬러로 된 사진 영상을 제공한다. 사진 영상 기술이 발전하면서 촬영 대상을 표현하는 방법은 더욱 정교해졌으며, 표현하는 색도 실제와 거의 차이가 없다.

사진 영상은 물체에 반사되는 빛 신호를 표현한 것이다. 그런데 빛 신호는 아날로그 신호로서 이를 표현한 사진 영상도 당연히 아날로그 신호다. 아날로그 신호는 조작이 쉽지 않고 영구 보관하기도 어렵다. 그래서 사진처럼 아날로그 영상을 조작해 변형하거나 영구적으로 보관하는 작업을 할 때는 특수한 장비와 아주 전문적인 기술이 필요하다.



[그림 1-1] 컬러 사진 영상(왼쪽)과 흑백 사진 영상(오른쪽)

이와 달리 디지털 신호는 아날로그 신호에 비해 장점이 많고, 아날로그 신호에서도 쉽게 얻을 수 있다. 아날로그 신호로 구성된 사진 영상을 디지털 신호로 변환한 게 바로 디지털 영상이다. 컴퓨터 기술이 발전하면서 데이터양이 많은 디지털 영상처리도 가능해졌다. 고속 및 대용량 데이터를 처리할 수 있는 최신 컴퓨터는 여러 가지 디지털 영상처리 기법을 사용할 수 있게 됐으며, 그것을 활용할 수 있는 범위도 점차 넓어졌다.



[그림 1-2] 디지털 컴퓨터와 디지털 영상

디지털 영상은 다음 디지털 신호의 장점을 그대로 보인다.

- 디지털 데이터의 값이 명확하므로, 아날로그 영상보다 화질이 우수하다.
- 컴퓨터 기술의 발전을 그대로 반영하였다.
- 디지털 데이터를 처리하는 여러 가지 방법으로 다양한 영상처리 기술을 활용할 수 있으며, 디지털 데이터 저장장치를 이용하여 영구적으로 데이터를 저장할 수 있다.
- 데이터 통신을 응용하는 분야에서도 디지털 영상 전송을 가능하게 한다.

디지털 영상처리는 스캐너, 디지털 카메라 등으로 획득한 디지털 영상을 원하는 목적에 맞게 조작하는 것이다. 원래 영상보다 품질이 높은 영상으로 변환할 수 있으며, 오래되거나 전송 중에 변질 또는 훼손된 영상을 복원할 수도 있다. 또한 디지털 영상 내의 특징을 추출하여 활용할 수도 있고, 영상의 일부분만으로도 새로운 영상을 생성할 수 있다. 이 밖에도 디지털 영상 데이터의 크기를 압축해 편리하게 저장과 전송을 할 수도 있다.

최근에 등장한 디지털 카메라는 누구나 조작하기 쉬워 이미 널리 대중화되었는데, 소비자의 관심을 디지털 영상처리 기술을 활용하는 방법에 집중시켰다. 점점 더 디지털 영상처리 기술을 활용하는 방법에 소비자의 관심은 집중될 것이고, 일상생활에서도 널리 활용될 것이며, 더 발전된 영상처리 기술을 요구할 것이다.



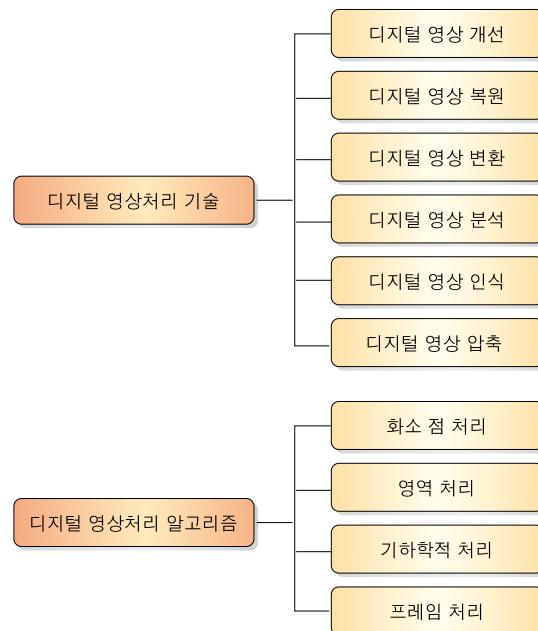
[그림 1-3] 디지털 카메라

2 디지털 영상처리 기술과 알고리즘의 분류

디지털 영상처리 기술을 응용하는 분야는 다양한데, 적용하는 목적에 따라 여섯 가지로 분류할 수 있다. 또 구현하는 알고리즘은 처리 방법에 따라 네 가지로 분류된다.

① 디지털 영상처리 기술의 분류

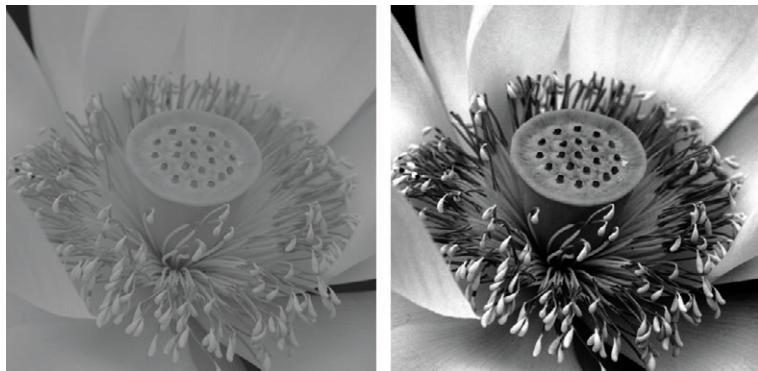
디지털 영상처리 기술은 영상 개선, 영상 복원, 영상 변환, 영상 분석, 영상 인식, 영상 압축으로 분류된다. 그리고 구현 알고리즘은 화소 점 처리, 영역 처리, 기하학적 처리, 프레임 처리로 분류할 수 있다.



[그림 1-4] 디지털 영상처리 기술의 분류

디지털 영상 개선

누구나 한번쯤은 스캐너나 디지털 카메라로 생성한 디지털 영상이 생각만큼 만족스럽지 못해 이를 수정한 적이 있다. 이처럼 디지털 영상을 처리하여 응용하려는 목적에 맞게 고치는 작업을 디지털 영상의 개선(Digital Image Enhancement)이라고 한다. 예를 들어, 생성한 디지털 영상의 밝기가 너무 어둡거나 밝을 때 밝기를 조정하는 작업이 여기에 해당된다. 디지털 영상에서 가장 어두운 값과 가장 밝은 값의 차이를 명암이라고 하는데, 이 명암에 따라 디지털 영상의 특징이 결정된다. 명암 값이 크면 디지털 영상이 좀 더 선명하게 보이고, 명암 값이 작으면 디지털 영상의 선명도가 줄어든다. 이렇게 명암을 조정하는 것도 디지털 영상 개선의 한 예라고 할 수 있다. 이 밖에 디지털 영상을 개선하는 기술에는 평활화(Equalization), 첨예화(Sharpening), 잡음제거 등 여러 가지가 있다.



[그림 1-5] 디지털 영상 개선의 예(평활화)

디지털 영상 복원

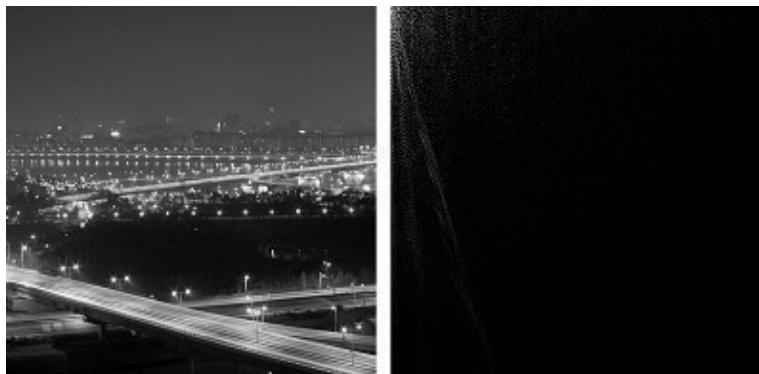
디지털 영상 복원(Digital Image Restoration)은 훼손되거나 오류 때문에 왜곡된 디지털 영상을 원래의 디지털 영상과 가장 가까운 형태로 복원하는 과정을 말한다. 예를 들어, 오래전에 촬영하여 훼손된 아날로그 사진을 디지털로 재구성하려고 아날로그 사진에서 발생한 왜곡이나 열화를 제거하여 원본 영상에 가깝게 재현한다거나, 네트워크에 문제가 발생하여 통신망으로 전송한 디지털 영상 데이터가 훼손되어 원본에 가깝게 영상을 재현해야 할 때 디지털 영상 복원 기술을 사용한다. 디지털 영상을 복원하는 방법에는 기하학적으로 처리하여 복원하기, 밝기를 조절하는 광도를 이용하여 복원하기 등 여러 가지가 있다.



[그림 1-6] 디지털 영상 복원의 예

디지털 영상 변환

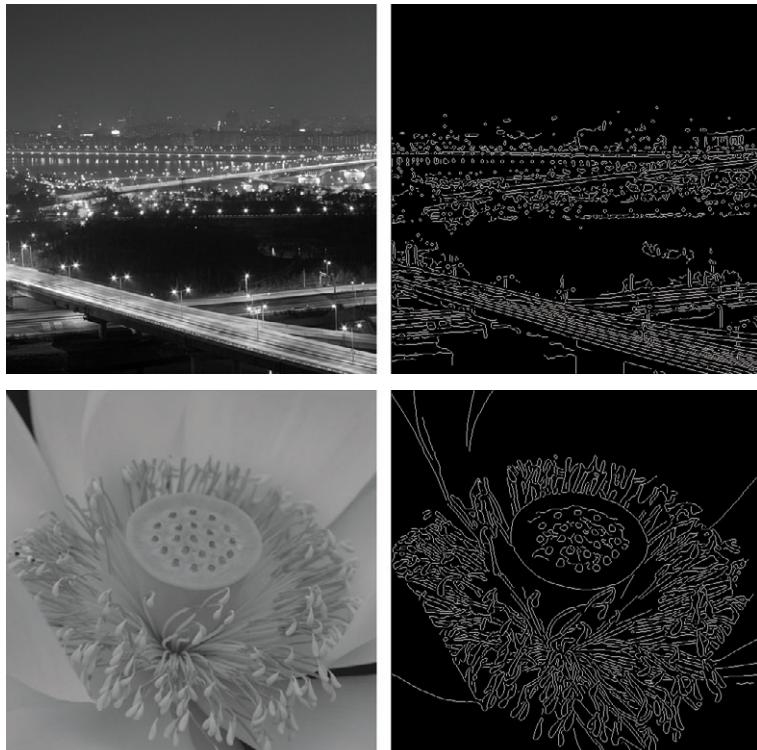
디지털 영상 데이터는 공간에 나타나는 밝기와 색의 크기 값으로 표현한다. 즉, 눈으로 수용할 수 있는 정보를 크기 값으로 나타낸 것이다. 이 디지털 영상의 데이터 정보를 다른 형태로 표현하면 더 효율적으로 영상을 처리할 수 있다. 예를 들어, 밝기와 색의 크기 정보를 밝기와 색이 변화하는 정도로 표현하여 더 효율적으로 영상을 처리한다. 이처럼 디지털 영상의 데이터를 다른 형태의 데이터로 변환하는 작업을 디지털 영상 변환(Digital Image Transformation)이라고 한다. 디지털 영상을 처리하는 데 사용하는 변환으로 푸리에 변환(Fourier Transformation), 이산 코사인 변환(Discrete Cosine Transformation), 웨이브렛 변환(Wavelet Transformation) 등이 있다.



[그림 1-7] 디지털 영상의 이산 코사인 변환 예

디지털 영상 분석

컴퓨터를 이용해 디지털 영상을 분류하거나 판독할 수 있다. 이것을 하려면 디지털 영상이 지닌 속성을 수치화하거나 디지털 영상에서 특정 영역 등을 추출하는 작업이 필요한데, 이 작업을 디지털 영상 분석(Digital Image Analysis)이라고 한다. 디지털 영상을 분석하는 데는 디지털 영상의 크기나 특정 영역의 크기를 알아내는 과정과 디지털 영상의 형태를 파악하는 과정이 필요하다. 이 밖에 디지털 영상의 윤곽선을 찾고, 색상 및 무늬를 구별하며, 질감을 알아내는 작업도 해야 한다. 이렇듯 디지털 영상을 분석하는 방법은 여러 가지다.



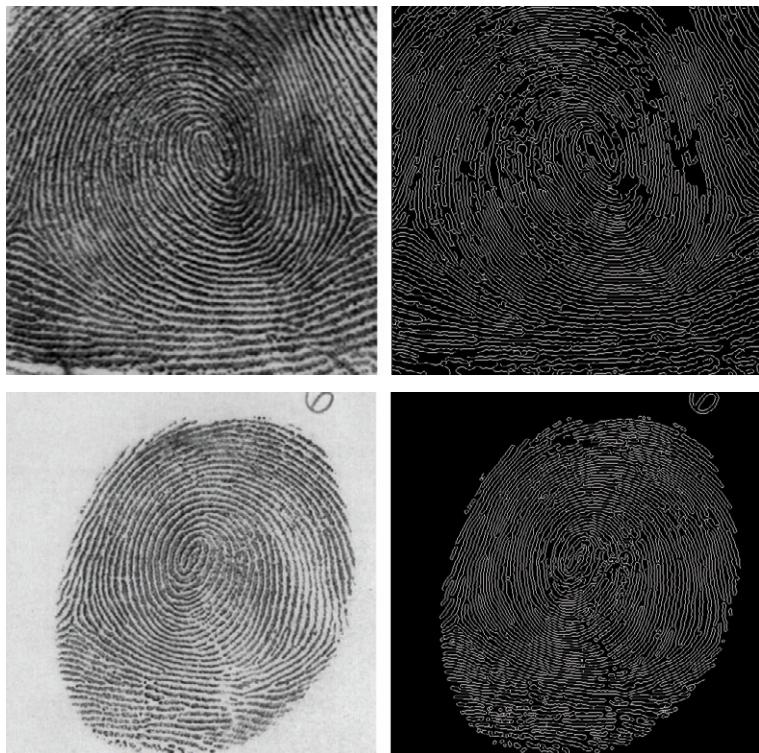
[그림 1-8] 디지털 영상을 분석하는 윤곽선 검출의 예

디지털 영상 인식

디지털 영상 인식(Digital Image Understanding)은 인식하려는 객체나 형상에서 주요

속성을 추출하여 식별할 수 있는 클래스나 카테고리로 분류하는 기술을 말한다. 디지털 영상 인식을 수행하려면 디지털 영상 입력, 전처리, 영상 분할, 특징 추출, 인식의 처리 단계 과정을 거쳐야 한다.

지문인식을 예로 들어보자. 첫 번째 단계에서 스캔한 지문의 디지털 영상은 지문인식기에 입력된다. 두 번째 단계에서는 입력한 디지털 영상에서 보이는 잡음 등의 데이터를 제거하고 필터링 기술을 적용하는데, 이것이 전처리 과정에 해당한다. 세 번째 단계에서는 주요 속성을 쉽게 추출하려고 디지털 영상을 분할한다. 분할한 영상에 각각 추출 알고리즘을 적용하면 처리 속도 및 저장 용량 면에서 유리하다. 네 번째 단계에서는 분할한 디지털 영상 데이터에서 지문의 특징을 추출한다. 그리고 마지막 단계에서는 카테고리나 클래스 내에서 분류되었던 지문의 특징과 추출된 지문의 특징을 서로 비교하여 지문을 인식한다.



[그림 1-9] 디지털 영상을 인식하는 지문인식의 예

디지털 영상 압축

디지털 영상은 화소(Pixel)라는 점으로 구성된 집합으로, 색과 밝기를 나타낸다. 이 화소가 모여 영상의 내용(특정 색과 밝기로 표시)을 구성한다. 따라서 디지털 영상은 수많은 화소가 모여 만든 집합으로, 데이터의 양이 많다.

디지털 영상 압축(Digital Image Compression)은 데이터를 효율적으로 저장하거나 전송 하려고 불필요하거나 중복된 데이터를 제거하는 작업이다. 디지털 영상을 압축하는 기술은 무손실 기법과 손실 기법으로 분류할 수 있다. 무손실 압축 기법은 압축한 뒤 다시 복원해도 복원 영상이 압축 이전의 원본 영상과 차이가 없으나, 손실 기법은 원본 영상에 비해 품질이 떨어진다.



(a) 압축률 1:12

(b) 압축률 1:6

(c) 압축률 1:2

[그림 1-10] JPEG 압축의 예

② 디지털 영상처리 알고리즘의 분류

디지털 영상처리 알고리즘은 디지털 영상처리 기술을 구현하는 구체적인 방법으로, 화소 점 처리, 영역 처리, 기하학적 처리, 프레임 처리로 분류한다.

화소 점 처리

디지털 영상을 구성하는 기본 단위인 화소는 아주 작은 점으로 보여서 화소 점이라고도 한다. 이 화소 점의 원래 값이나 위치를 기준으로 화소 값을 변경하는 알고리즘을 화소 점 처리(Point Processing) 알고리즘이라고 한다. 대표적인 화소 점 처리 방법에는 화소 값에 임의의 상수 값을 더하거나 빼는 산술연산과 참과 거짓을 판단하는 논리연산이 있다. 이 밖

예 히스토그램(Histogram)을 이용해 화소 값을 변경하는 방법과 명도 변환 등 다양한 방법을 사용한다.



[그림 1-11] 산술연산의 예(상수 덧셈)

영역 처리

화소 점 처리에서는 화소 값이나 위치를 이용해 화소 값 하나를 변경한다. 반면, 영역 처리(Area Processing)에서는 화소의 원래 값과 이웃하는 화소 값을 기준으로 값을 변경한다. 즉, 화소 여러 개가 서로 관계하여 새로운 화소 값 하나를 생성하는 것이다. 디지털 영상의 세세한 부분까지 제거하여 디지털 영상을 흐리게 만드는 블러링(Blurring)과 디지털 영상에서 세세한 부분을 더욱 강조하여 대비 효과를 내는 샤프닝(Sharpening)은 대표적인 영역 처리 방법이다. 이 밖에 디지털 영상 내의 객체 테두리를 검출하는 윤곽선 검출(Edge Detection)과 주변에 있는 화소의 중간 값을 찾아서 새로운 화소 값을 만드는 미디언 필터링(Median Filtering)도 있다.



(a) 원본 영상

(b) 블러링 영상

(c) 샤프닝 영상

[그림 1-12] 블러링과 샤프닝의 예

기하학적 처리

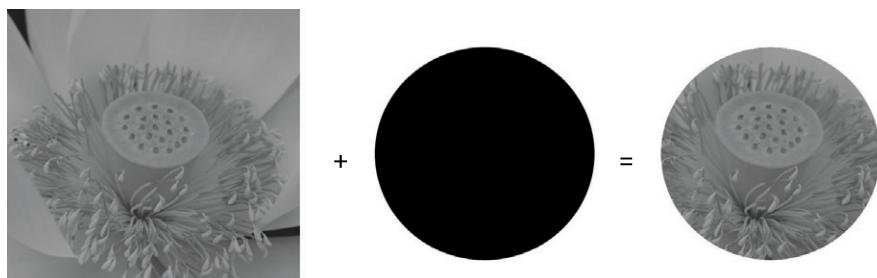
기하학적 처리(Geometric Processing)는 디지털 영상 화소의 위치나 화소의 모임인 배열을 변화시키는 방법이다. 대표적인 기하학적 처리 방법으로 디지털 영상의 크기를 줄이거나 확대하는 스케일(Scale) 처리가 있다. 디지털 영상을 회전(Rotation)하거나 다른 곳으로 이동(Translation)하는 작업도 기하학적 처리 방법이다. 기하학적 처리는 역방향 사상(Reverse Mapping), 보간법(Interpolation) 등의 방법을 이용하여 효과적으로 수행할 수 있다.



[그림 1-13] 디지털 영상 회전의 예

프레임 처리

프레임 처리(Frame Processing)은 두 개 이상의 서로 다른 디지털 영상으로 각종 연산 등을 조합하여 새로운 화소 값을 생성하는 것을 말한다. 프레임 처리로 생성된 영상의 각 화소는 입력한 영상과 같은 위치에 있게 된다. 대표적인 프레임 처리 방법으로 디지털 영상 간에 덧셈과 뺄셈 등을 수행하는 산술연산과 AND와 OR 등을 수행하는 논리연산이 있다. 이 밖에 각 디지털 영상의 화소 값을 합한 뒤 나눠서 평균을 구하는 평균연산도 프레임 처리 방법이다.

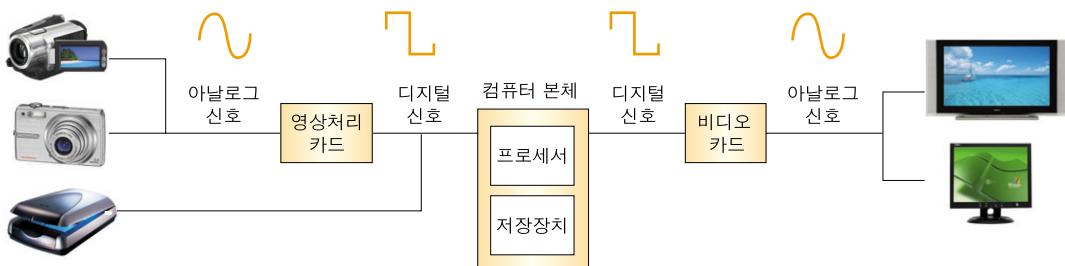


[그림 1-14] 두 디지털 영상 간 덧셈연산의 예

3 디지털 영상처리 시스템

디지털 영상은 다음과 같은 과정을 거쳐 처리된다. 먼저, 아날로그 영상을 디지털화하여 디지털 영상으로 변환한다. 그런 뒤 이 영상을 목적에 맞게 디지털 영상처리 기술로 재가공하여 디지털 저장장치에 저장한다. 저장한 디지털 영상의 데이터를 재생하려면, 이것을 다시 아날로그 영상으로 만들어야 한다. 이는 인간의 눈이 0과 1로 구성된 디지털 데이터를 인식할 수 없기 때문이다. 즉, 디지털로 변환한 영상을 다시 아날로그 영상으로 복원한 뒤 이것을 모니터와 프린터 등 출력장치로 내보내 우리 눈으로 볼 수 있게 만들어 주는 것이다.

아날로그 영상을 디지털 영상으로 생성, 가공, 저장, 재생해 주는 일련의 과정을 수행하는 게 바로 디지털 영상처리 시스템이다. 최신 개인용 컴퓨터는 멀티미디어 컴퓨터여서 디지털 영상처리 시스템으로 사용하기에 충분하다. [그림 1-15]는 디지털 영상처리를 수행할 수 있는 멀티미디어 컴퓨터를 나타낸 것이다.



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

멀티미디어 컴퓨터는 먼저 영상처리 카드를 이용해 아날로그 카메라, 아날로그 캠코더를 컴퓨터에 연결한다. 영상처리 카드는 아날로그 촬영장비에서 전송한 아날로그 신호를 디지털 신호로 바꾸고, 디지털 신호를 컴퓨터로 입력하는 역할을 한다. 스캐너는 사진 영상을 스캔하여 디지털 신호로 바로 생성해 주는 장치다. 디지털 영상 데이터를 컴퓨터에 입력하면 프로세서는 디지털 영상처리 작업을 수행한다. 이 과정에서 앞 절에서 언급한 디지털 영

상 개선, 영상 복원, 영상 변환, 영상 분석, 영상 인식, 영상 압축 기술을 응용 목적으로 맞게 적절히 사용한다. 영상처리 기술을 적용한 영상은 하드 디스크와 CD-ROM 등의 저장장치에 저장된다. 그런 뒤 비디오 카드를 이용해 아날로그 신호로 복원하여 다시 재생한다. 복원한 아날로그 영상 신호는 모니터로 출력되어 우리 눈으로 확인할 수 있게 된다.

최신 디지털 카메라에는 촬영한 아날로그 영상을 디지털 데이터로 변환해 주는 디지타이저 (Digitizer) 장치, 디지털 영상 데이터 프로세서와 디지털 데이터 기억장치, LCD 디스플레이 장치가 내장되어 있다. 디지타이저는 멀티미디어 컴퓨터의 영상처리 카드, 디지털 영상 데이터 프로세서와 디지털 데이터 기억장치는 멀티미디어 컴퓨터의 프로세서와 저장장치, LCD 디스플레이 장치는 멀티미디어 컴퓨터의 모니터와 같은 기능을 한다. 이런 장치 때문에 디지털 카메라는 당당히 하나의 디지털 영상처리 시스템으로 인식되며, 실생활 속에서 누구나 쉽게 사용할 수 있는 디지털 영상처리 기술을 처리해 준다.



디지털 영상처리 응용 분야

멀티미디어는 텍스트 미디어, 사운드 미디어, 영상 미디어, 비디오 미디어 등 여러 미디어를 서로 조합한 것을 말한다. 이 중 영상 미디어(그중에서도 특히 디지털 영상 미디어)는 멀티미디어의 효율을 극대화시킨다. 멀티미디어는 많은 분야에서 사용되므로 당연히 디지털 영상 미디어와 디지털 영상처리 기술도 많은 분야에서 활용된다.

최근에는 일상생활 속에서도 디지털 영상처리 기술을 많이 응용하는데, 이는 일반 사용자도 웹에 디지털 영상을 쉽게 올릴 수 있게 되었기 때문이다. 앞으로 UCC(User Created Contents, 사용자 제작 콘텐츠)가 많이 활성화되면 디지털 영상 사용과 영상처리 기술에서 사용자의 요구는 더욱 증가할 것이다.

디지털 영상처리 기술은 방송과 영화 분야, 의료 산업 분야, 보안 응용 분야, 출판 및 문서 제작 분야, 과학 분야, 군사 분야, 우주 원격탐사 분야 등에서 폭넓게 사용된다.

① 방송과 영화 분야

디지털 영상처리 기술은 방송과 영화에서 시각적으로 특수 효과를 내고, 비디오나 필름에 효과를 줄 때 사용한다. 이 분야의 대표적인 기술로 디지털 영상 합성과 디지털 영상 모핑 및 워핑 등이 있다.

디지털 영상의 합성 기술

두 개 이상의 다른 디지털 영상을 모아서 새로운 디지털 영상을 만들어 내는 것을 말한다. [그림 1-16]은 적은 인원으로 촬영한 영상을 합성하여 마치 많은 사람이 있는 것처럼 보이도록 특수 효과를 적용한 것이다.



[그림 1-16] 영화 속에서 영상 합성의 예

디지털 영상의 모핑

이것은 변형(Metamorphosis)이라는 말에서 유래된 기술로, 하나의 디지털 영상을 다른 디지털 영상으로 변환하는 효과를 낸다. 예를 들어, 유인원의 얼굴이 서서히 인간의 얼굴로 바뀌는 영상을 만들 수 있다. [그림 1-17]은 영화 속에서 모핑(Morphing)을 사용한 예다.



[그림 1-17] 영화 속에서 사용한 모핑의 예

디지털 영상의 워핑

이것은 특정한 규칙에 따라 입력 영상의 크기, 길이, 두께 등 형태를 변형하는 기술을 말한다. 일그러진 영상을 올바르게 보이도록 만든다든지 한쪽 부분을 늘이거나 줄이다든지 하는 효과를 줄 때 사용한다. [그림 1-18]은 워핑(Warping) 기술을 적용하여 디지털 영상을

변형한 모습이다.



[그림 1-18] 디지털 영상에 워핑 기술을 적용한 예

② 의료 산업 분야

병원에서는 환자를 정밀하게 진찰할 때 인체 관련 영상을 많이 사용한다. 뼈의 골절을 살필 때 찍는 X-레이가 대표적인 예다. 이 밖에도 정확하게 진단하려는 의도에서 촬영하는 초음파 영상, MRI(Magnetic Resonance Imaging, 자기공명영상법) 영상, CT(Computer Tomography, 컴퓨터단층촬영) 영상 등이 있다. 병을 정확하게 진단하려고 목적에서 촬영된 영상을 확대, 변형, 조작하기도 한다.

원격 진료를 하려면 의료 영상을 네트워크로 전송할 수 있어야 하고, 전송되는 영상의 품질도 좋아야 한다. 촬영된 의료 영상의 해상도가 높다면 영상 품질은 좋으나, 디지털 데이터 정보의 양이 많아 네트워크로 전송하기는 힘들다. 따라서 알맞은 용량으로 디지털 데이터 정보를 변환하여 전송해 주는 기술이 필요하다.



[그림 1-19] 초음파 영상의 예

③ 산업 현장의 공장 자동화 분야

산업이 발달하면서 자동화된 시스템이 공장에서 사람이 처리하던 일을 대체하게 되었다. 자동화 생산 라인에서 제품이 생산되면 산업용 카메라가 이 제품의 품질을 검사하고 모니터링한다. 즉, 방금 생산된 제품의 디지털 영상을 만들어 이것을 기준의 오류가 없는 생산 품의 디지털 영상과 비교하여 자동으로 오류 여부를 판단하게 된다. 두 디지털 영상을 비교하는 과정에서 디지털 영상처리 기술이 활용되는 것이다. 이 분야를 머신 비전(Machine Vision)이라고 한다.

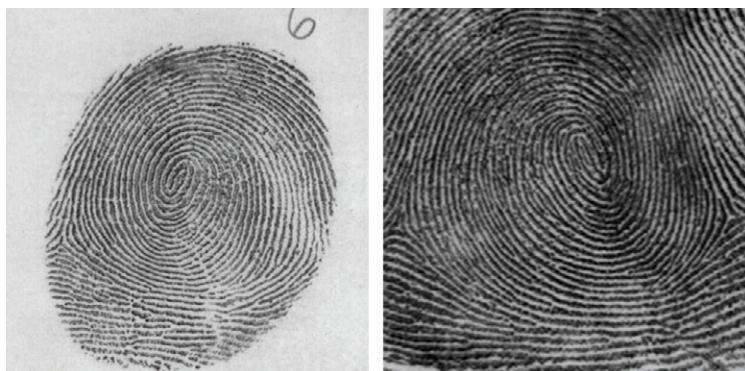


[그림 1-20] 올바른 제품의 영상과 오류가 발생한 영상 비교

④ 보안 응용 분야

네트워크 기술의 발달로 보안의 중요성이 점점 더 높아지면서 기존에 사용하던 출입통제 시스템에서도 새로운 기술이 속속 개발되었다. ID와 패스워드를 이용한 기존의 보안 방식은 관리하기 불편하고 정보가 노출될 수 있다는 문제가 있다. 그러나 디지털 영상에 기반을 둔 생체인식 기술은 이런 문제를 모두 해결해 준다. 생체인식 기술은 인간의 지문, 혈관, 홍채, 얼굴 등을 검사하여 보안 인증을 수행한다.

예를 들어, 지문을 이용해 보안 인증을 한다고 가정해 보자. 먼저, 인가된 사람의 지문을 미리 스캔받은 뒤 이 데이터를 컴퓨터의 데이터베이스에 저장한다. 그런 뒤 출입통제 시스템에 접근하거나 네트워크에서 인증을 받을 때마다 지문을 스캔하여 데이터베이스에 저장된 자료와 비교한다. 이렇게 비교하는 과정에 디지털 영상처리 기술을 사용하는 것이다. 마지막으로, 인식한 결과에 따라 출입이나 네트워크의 접근 여부가 결정된다.



[그림 1-21] 지문 영상

디지털 워터마킹 기술 또한 보안 응용 분야에서 널리 사용되는 디지털 영상처리 기술이다. 워터마킹은 그림에 표시를 하는 것으로, 디지털 워터마킹도 디지털 영상에 보이지 않는 표시를 한 뒤 나중에 인증이 필요할 때 이것을 사용한다.



[그림 1-22] 디지털 워터마킹의 원리

5. 출판 및 문서 제작 분야

문서를 디지털 영상처럼 만들어 디지털 영상처리를 적용하면 효율적으로 사용할 수 있다. 문서 영상처리(DIP, Document Image Processing)는 기존에 작성한 많은 문서를 디지털로 변환하여 저장한 뒤 내용을 검색하고 인식할 수 있도록 해준다. PDF(Portable Document Format) 형식은 문서를 디지털 영상으로 표현한 것으로, 인쇄 상태 그대로 컴퓨터에 출력하므로 전자책과 CD 출판 등 디지털 출판에 적합하다. 또한 문서에 암호를 생성할 수 있어 공문서나 중요한 문서를 온라인으로 전달해도 안전하다.

이 밖에도 디지털 영상처리 기술은 과학 분야, 군사 분야, 우주 원격탐사 분야 등에 폭넓게 사용되며, 앞으로 활용 분야는 더욱 확대될 것이다.



요약

- 1** 디지털 영상은 디지털 데이터의 값이 명확하므로 품질이 우수하다. 또 다양한 영상처리 기술을 활용할 수 있어 데이터를 영구적으로 저장할 수도 있다. 이것은 데이터 통신을 응용하는 분야에서 디지털 영상 전송을 가능하게 한다.
- 2** 디지털 영상 개선은 디지털 영상을 처리하여 특별한 응용 목적에 맞게 고치는 작업이다. 대표적인 기술로 디지털 영상의 밝기 및 명암 조정, 평활화, 첨예화, 잡음제거 등이 있다.
- 3** 디지털 영상 복원은 열화나 왜곡된 영상을 재구성하거나 복원하는 기술이다. 기하학적 처리 복원, 밝기를 조절하는 광도 복원 등 여러 가지 방법이 있다.
- 4** 디지털 영상 변환은 밝기와 색의 크기 정보를 밝기와 색이 변화하는 정도로 표현하는 것으로, 더 효율적으로 영상을 처리할 수 있다. 대표적인 방법으로 푸리에 변환, 이산 코사인 변환 등이 있다.
- 5** 디지털 영상 분석은 디지털 영상이 지닌 속성을 수치화하여 나타내거나 특정 영역을 디지털 영상에서 추출하는 작업을 말한다. 디지털 영상의 크기나 특정 영역의 크기를 알아내는 과정, 디지털 영상의 형태를 파악하는 과정 등이 디지털 영상을 분석하는 데 필요하다. 이 밖에 디지털 영상의 윤곽선을 찾고, 색상 및 무늬를 구별하고, 질감을 알아내는 작업 등에도 사용한다.
- 6** 디지털 영상 인식은 인식하려는 객체나 형상에서 주요 속성을 추출하여 식별할 수 있는 클래스나 카테고리로 분류하는 기술을 말한다. 디지털 영상 인식을 수행하려면 디지털 영상 입력, 전처리, 영상 분할, 특징 추출, 인식의 처리 단계 과정을 거쳐야 한다.
- 7** 디지털 영상 압축은 효율적으로 데이터를 저장하거나 전송하려고 불필요하고 중복된 데이터를 제거하는 작업이다.
- 8** 화소 점 처리는 화소 점의 원래 값이나 위치를 기준으로 화소 값을 변경하는 알고리즘을 말한다. 대표적인 방법으로 산술연산, 논리연산, 히스토그램을 이용하는 방법, 명도 변환 등이 있다.
- 9** 영역 처리는 화소의 원래 값과 이웃하는 화소의 값을 기준으로 화소 값을 변경한다. 즉, 화소 여러 개가 서로 관계하여 새로운 화소 값 하나를 생성해 내는 방법이다. 블러링, 샤프닝, 윤곽선 검출, 미디언 필터링 등이 있다.

10 기하학적 처리는 디지털 영상 화소의 위치나 화소의 모임인 배열을 변화시키는 것으로, 스케일, 회전, 이동 등이 있다. 영상을 효과적으로 처리하려면 역방향 사상, 보간법 등의 방법을 이용한다.

11 프레임 처리는 두 개 이상의 서로 다른 디지털 영상을 연산 등으로 조합하여 새로운 화소 값을 생성하는 것이다. 산술연산과 논리연산, 평균연산 등이 있다.

12 디지털 영상처리 기술은 방송과 영화 분야, 의료 산업 분야, 보안 응용 분야, 출판 및 문서 제작 분야, 과학 분야, 군사 분야, 우주 원격탐사 분야 등에서 폭넓게 사용되며, 앞으로 활용 분야는 더욱 확대될 것이다.



연습문제

1 디지털 영상을 설명한 것이다. 틀린 것은?

- ① 영상의 품질이 아날로그 영상보다 우수하다.
- ② 다양한 디지털 영상처리 기술을 적용할 수 있다.
- ③ 영구적인 저장이 가능하다.
- ④ 디지털 영상의 데이터 크기는 다른 미디어에 비해 아주 작다.

2 디지털 영상처리를 정의하라.

3 대표적인 디지털 영상처리 기술이 아닌 것은?

- ① 디지털 영상 개선
- ② 디지털 영상 복제
- ③ 디지털 영상 변환
- ④ 디지털 영상 압축

4 디지털 영상을 처리하여 특별한 응용 목적에 맞게 고치는 작업으로, 디지털 영상의 밝기와 명암 조정, 평활화, 침여화, 잡음제거 등의 방법을 사용하는 디지털 영상처리 기술은?

5 열화나 왜곡된 디지털 영상을 재구성하고 복원하는 디지털 기술은?

6 디지털 영상처리에서 많이 사용하는 변환 방법이 아닌 것은?

- ① 푸리에 변환(Fourier Transformation)
- ② 이산 코사인 변환(Discrete Cosine Transformation)
- ③ 라플라스 변화(Laplace Transformation)
- ④ 웨이브렛 변환(Wavelet Transformation)

7 디지털 영상 분석에서는 디지털 영상의 크기나 특정 영역의 (①)를 알아내는 과정, 디지털 영상의 (②)를 파악하는 과정이 필요하다. 이 밖에 디지털 영상의 윤곽선을 찾고, 색상 및 무늬를 구별하며, 질감을 알아내는 작업 등이 있다.

8 다음 중 디지털 영상 인식의 일반적인 절차대로 나열한 것은?

- ① 디지털 영상 입력 → 전처리 → 영상 분할 → 특징 추출 → 인식 처리
- ② 전처리 → 디지털 영상 입력 → 영상 분할 → 인식 처리 → 특징 추출
- ③ 영상 분할 → 디지털 영상 입력 → 특징 추출 → 인식 처리 → 전처리
- ④ 특징 추출 → 디지털 영상 입력 → 영상 분할 → 인식 처리 → 전처리

9 디지털 영상 압축에서 효율적으로 데이터를 저장하거나 전송하려면 무엇을 제거해야 하는가?

- ① 디지털 영상의 중복된 데이터
- ② 디지털 영상의 외곽 데이터
- ③ 디지털 영상의 중심부 데이터
- ④ 디지털 영상의 객체 데이터

10 디지털 영상처리 알고리즘은 ①), ②), ③), ④)로 구분된다.

11 화소 점 처리에 해당하지 않는 방법은?

- | | |
|--------|---------|
| ① 산술연산 | ② 논리연산 |
| ③ 컨벌루션 | ④ 명도 변환 |

12 영역 처리를 수행하는 대표적인 방법은?

- | | |
|--------|-------|
| ① 벡터연산 | ② 회선 |
| ③ 엠보싱 | ④ 필터링 |

13 다음 중 기하학적 처리와 관련이 없는 것은?

- ① 화소의 위치나 배열을 변화시킨다.
- ② 대표적인 방법으로 스케일(Scale), 회전(Rotation), 이동(Translation) 등이 있다.
- ③ 효과적으로 수행하려고 보간법(Interpolation) 등의 처리 방법을 이용한다.
- ④ 이 방법을 이용해도 디지털 영상의 크기에는 변화가 없다.

14 프레임 처리를 설명하라.



연습문제

15 디지털 영상처리 시스템에서 수행하는 작업이 아닌 것은?

- ① 디지털 영상의 생성
- ② 디지털 영상의 내용별 분류
- ③ 디지털 영상을 목적에 맞게 가공
- ④ 아날로그 영상으로 재생

16 디지털 영상을 처리하는 멀티미디어 컴퓨터의 각 장치를 설명한 것이다. 맞는 것은?

- ① 영상처리 카드는 아날로그 촬영장비에서 전송한 아날로그 신호를 디지털 신호로 바꾸는 역할을 한다.
- ② 디지털 영상 데이터는 스캐너에서 아날로그 신호로 복원된다.
- ③ 비디오 카드에서 실질적인 디지털 영상처리 기술이 적용된다.
- ④ 컴퓨터 프로세서는 스캔한 사진 영상을 디지털 신호로 바로 생성해 주는 장치다.

17 디지털 카메라에 기본으로 장착된 장치가 아닌 것은?

- | | |
|------------|----------------|
| ① 디지타이저 장치 | ② 디지털 데이터 저장장치 |
| ③ 디지털 스캐너 | ④ LCD 디스플레이 장치 |