

Chapter

1



# 영상처리 개요

# 영상데이터의 중요성



## ❖ 21세기는 로봇, 멀티미디어 및 통신의 시대

- Humanoid, 인터넷, 컴퓨터, D-TV, 휴대폰, PDA..

## ❖ IT 정보의 핵심:

- 디지털 영상

## ❖ 百聞이 不如一見

- 사람이 획득하는 대부분의 정보는 '눈'(시각)을 통해 얻어짐

## ❖ 대부분의 매스미디어는 정보의 매개체로 영상(그림, image)를 사용



## ❖ 영상

- 밝기와 색상이 다른 일정한 수의 화소(pixel)들로 구성
  - 화소(pixel) : picture element의 합성어
- picture, graphic, image

## ❖ 영상처리

- 입력된 영상을 어떤 목적을 위해 처리하는 기술
- 어떤 목적을 위해 수학적 연산을 이용해 화소들에 대해 변화를 주는 것
- 아날로그 영상 처리 / 디지털 영상 처리

# 디지털 영상처리



## ❖ 디지털 영상처리?

- 사진(아날로그)을 디지털정보로 전환 후 디지털컴퓨터에서 처리
- 디지털 영상처리 시스템의 입출력은 모두 디지털 영상

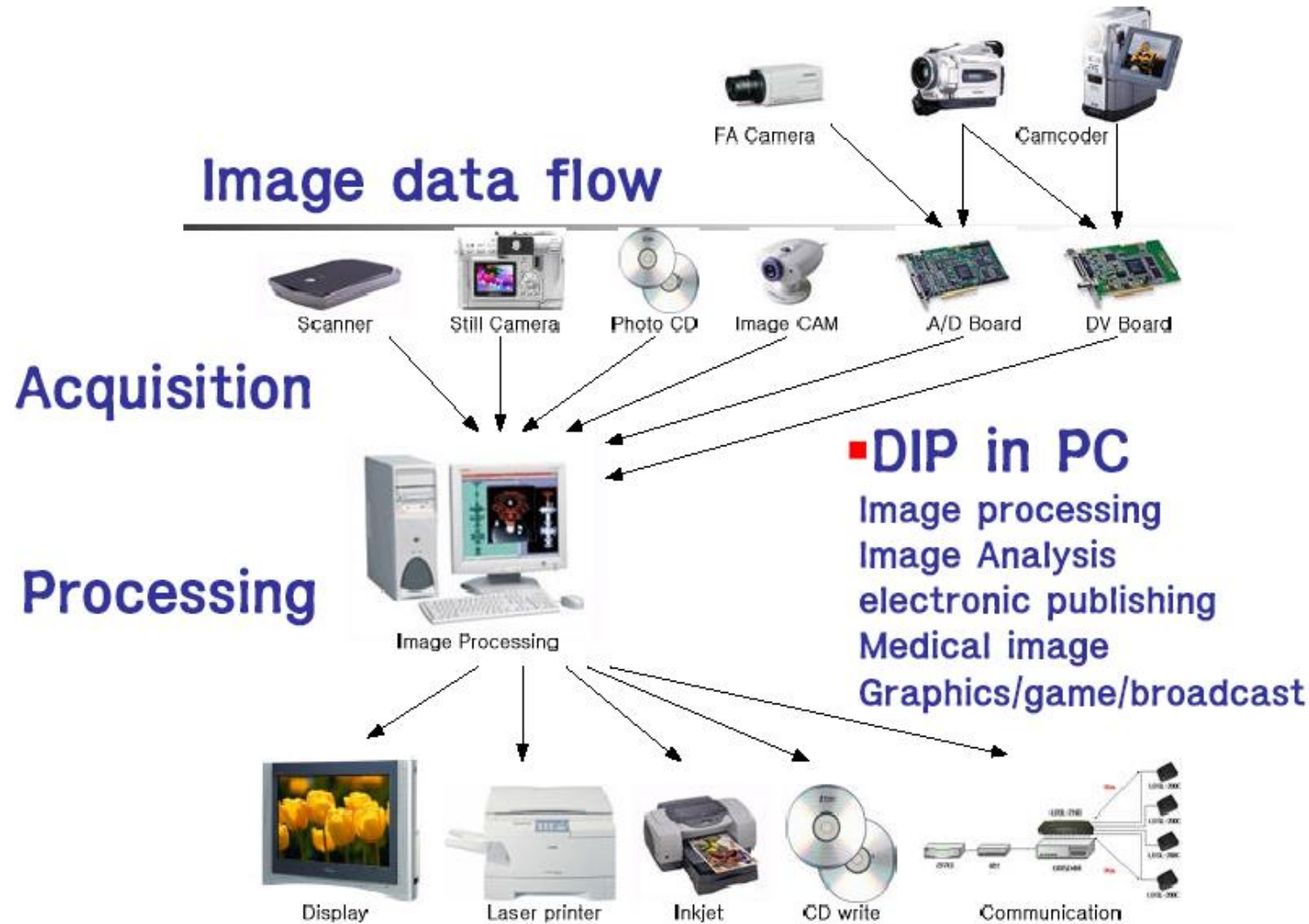
## ❖ 디지털 영상처리의 시초

- 1964년 미국의 제트추진연구소(캘리포니아)에서 달표면을 찍은 사진의 화질 개선을 위해 사용

## ❖ 디지털 영상분석:

- 디지털 영상내부의 content를 해석하는 기술
- 인간의 눈(eye)의 기능 모방, computer/robot vision기술

# 디지털 영상데이터의 흐름

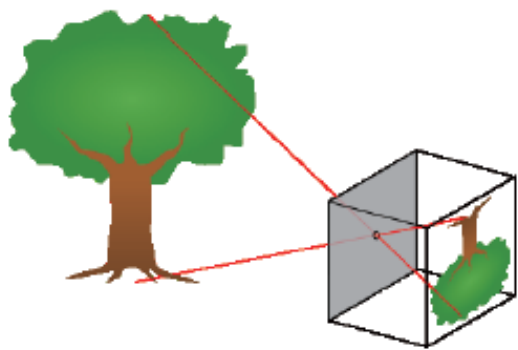


# 영상의 획득과 표현

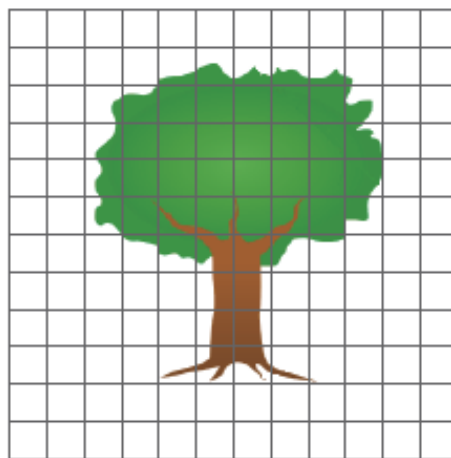


## ❖ 샘플링과 양자화

- 2차원 영상 공간을  $M \times N$ 으로 샘플링 ( $M \times N$ 을 해상도라 부름)
  - $M$  : row,  $N$  : column
- 명암을  $L$ 단계로 양자화( $L$ 을 명암 단계라 부름, 즉 명암은  $[0, L-1]$  사이 분포)
  - (예) 화소(pixel)의 밝기를 보통  $[0 \sim 255]$ 로 표현
- 아래 예)  $M=12$ ,  $N=12$ ,  $L=10$ 인 경우



(a) 핀홀 카메라 모델



(b) 샘플링과 양자화

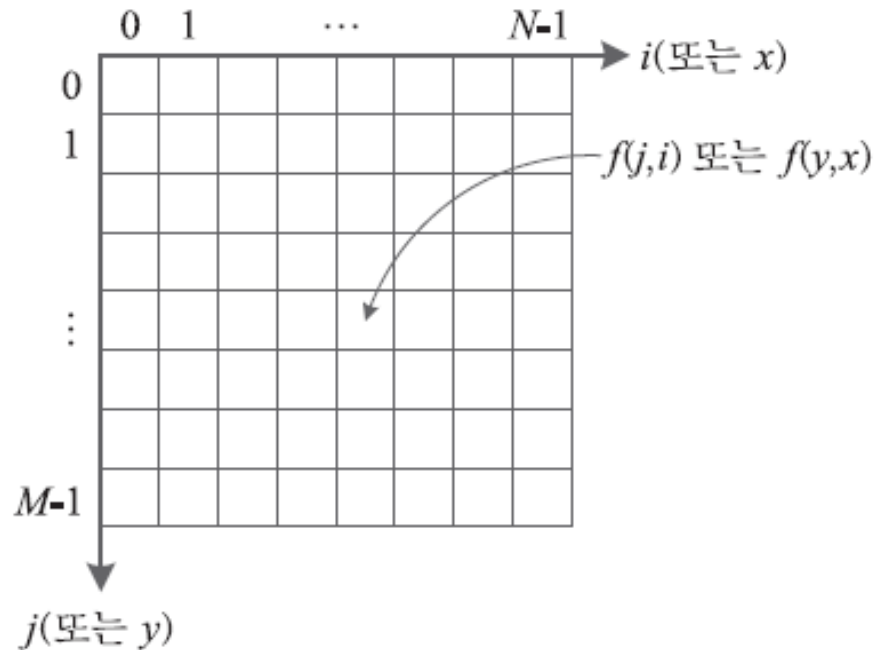
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	3	4	2	3	4	3	0	0	0
0	0	3	7	8	8	8	7	6	3	0	0
0	0	4	8	9	9	9	8	7	5	1	0
0	0	4	7	8	9	9	8	7	5	0	0
0	0	3	6	7	8	8	7	7	3	0	0
0	0	0	2	4	7	8	4	3	0	0	0
0	0	0	0	0	4	7	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0
0	0	0	0	2	3	4	2	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(c) 디지털 영상



## ❖ 영상 좌표계

- 화소 위치는  $\mathbf{x}=(j,i)$  또는  $\mathbf{x}=(y,x)$ 로 표기
- 영상은  $f(\mathbf{x})$  또는  $f(j,i)$ ,  $0 \leq j \leq M-1$ ,  $0 \leq i \leq N-1$ 로 표기

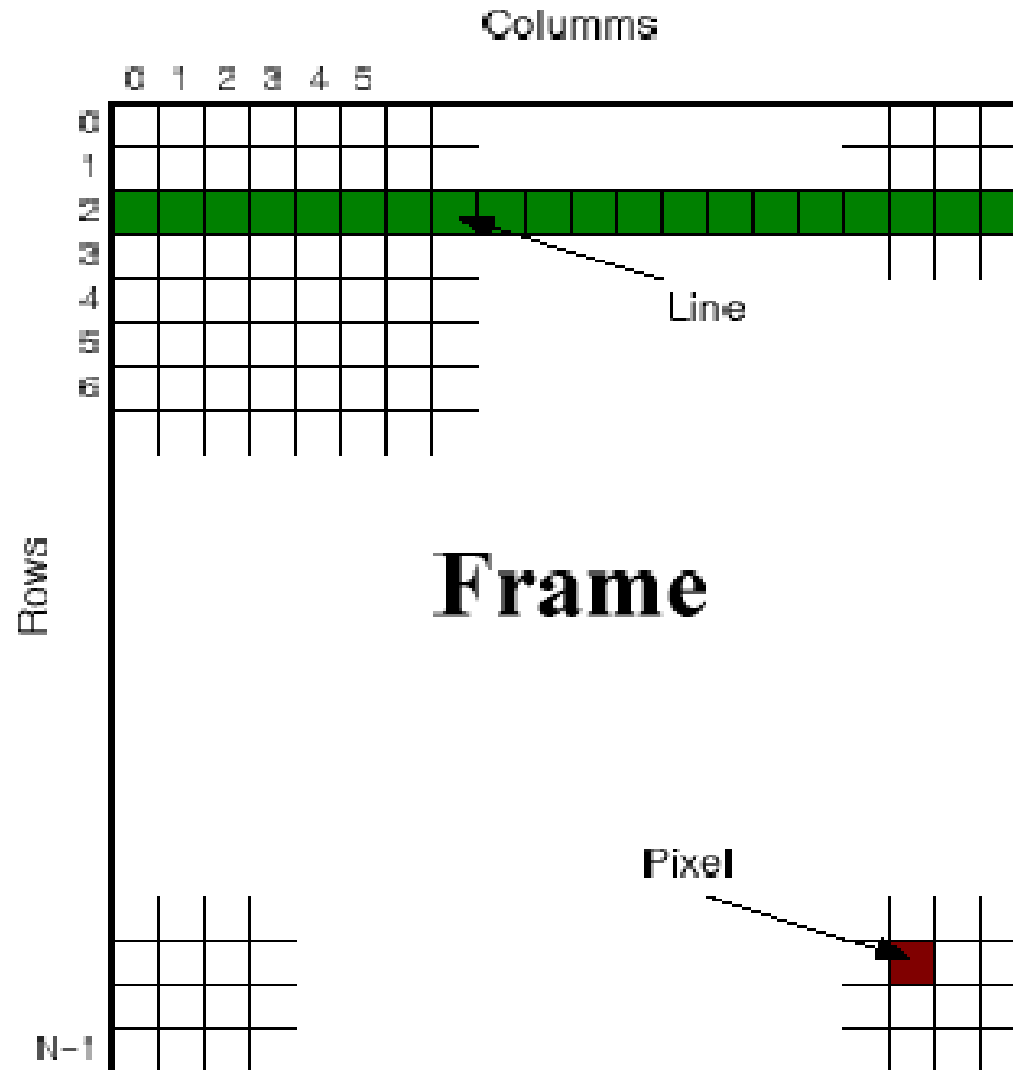


- 컬러 영상은  $f_r(x)$ ,  $f_g(x)$ ,  $f_b(x)$  의 세 채널로 구성

# 디지털영상의 내부



- Frame
- Line
- pixel





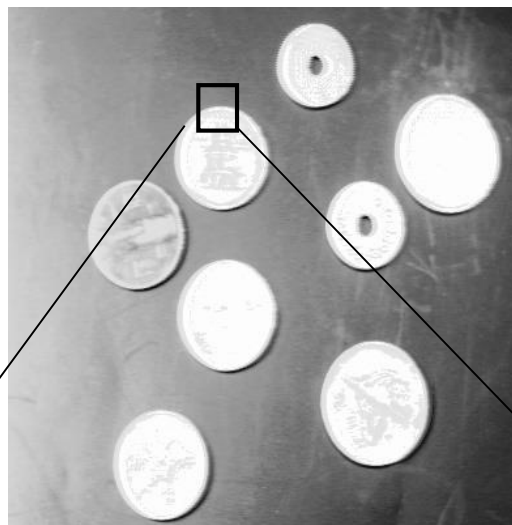
# 디지털영상의 예



❖ Grey Image

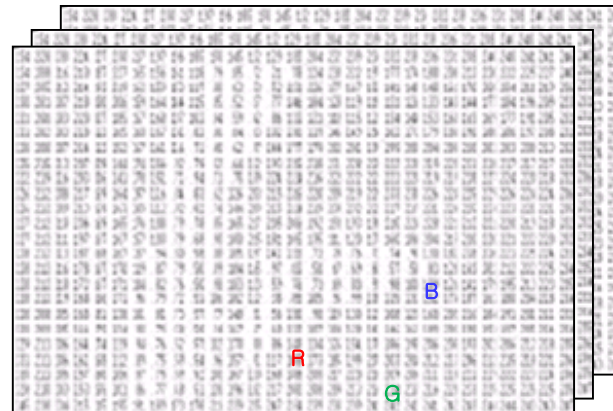
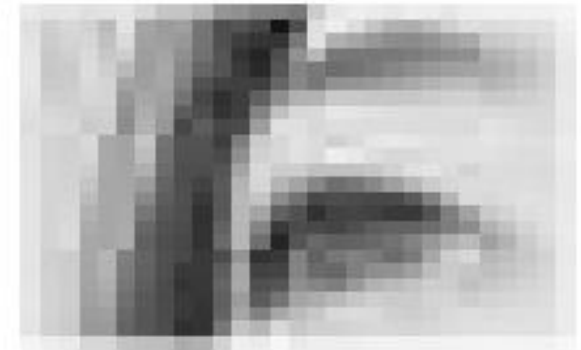
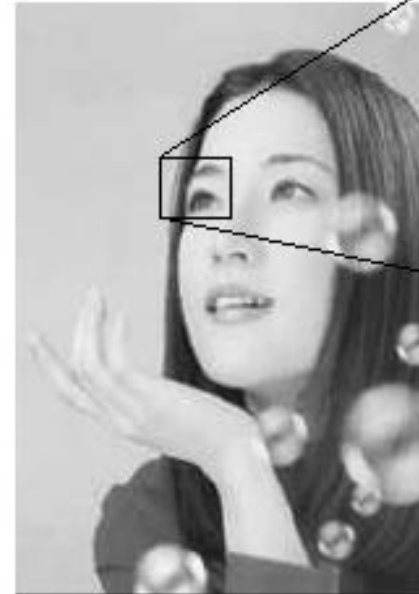
❖ 밝기값의 범위

■ 0~255



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

- RGB model





## ❖ 저수준 영상처리

- 영상 처리 결과가 영상인 경우

## ❖ 고수준 영상처리

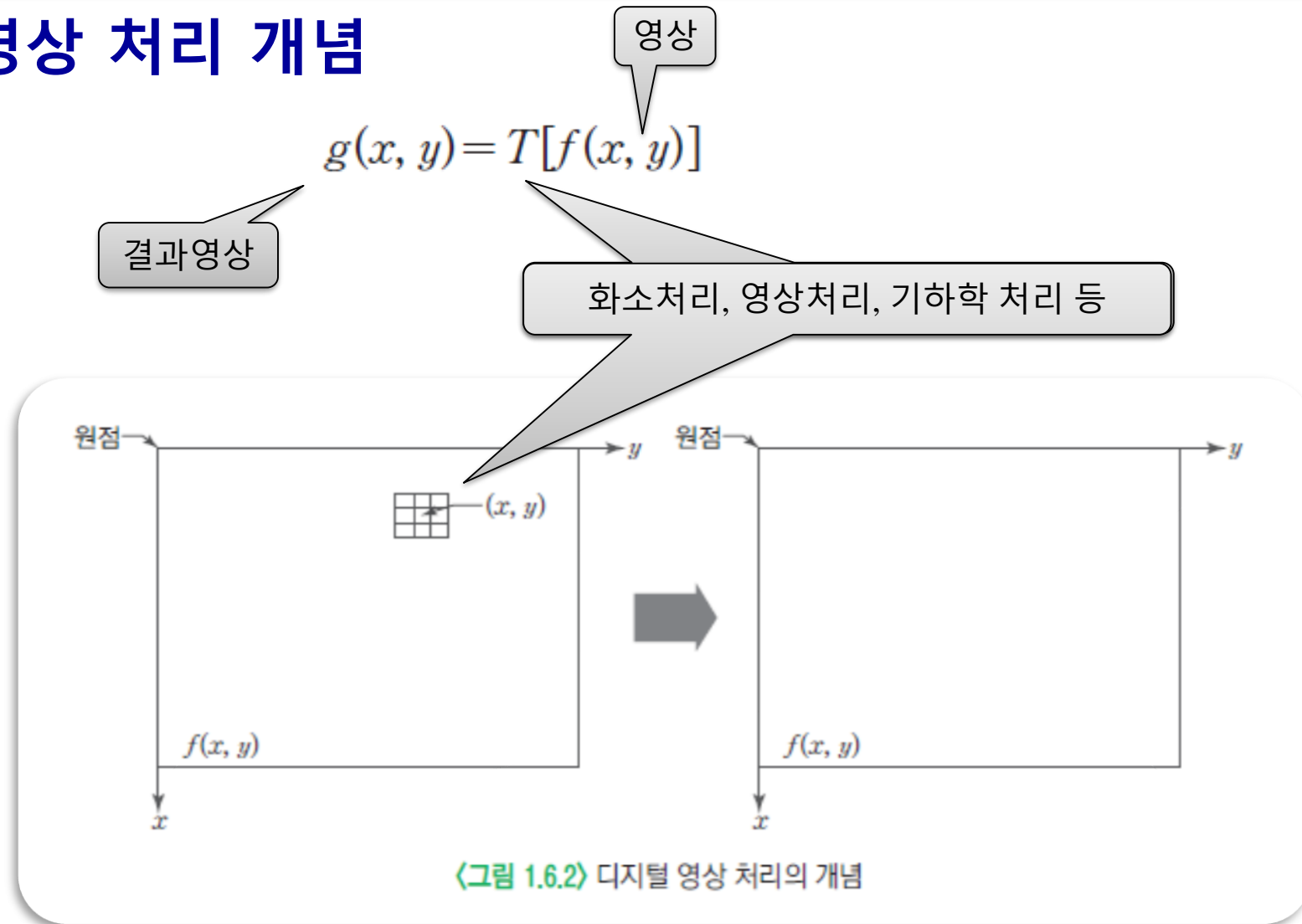
- 영상 처리 결과가 영상이 아니라, 영상의 특성을 나타내는 경우

영상획득	저수준 영상 처리 (좁은 의미의 영상 처리)
영상향상	
영상복원	
변환처리	
영상압축	
영상분할	고수준 영상 처리 (컴퓨터 비전)
영상표현	
영상인식	

〈그림 1.2.1〉 영상 처리 분야



## ❖ 디지털 영상 처리 개념



# 디지털 영상처리의 특징



## ❖ 정확성

- 디지털 데이터로 전환 후 컴퓨터가 처리함

## ❖ 재현성

- 정해진 알고리즘을 사용하여 컴퓨터가 처리
- 동일한 프로그램 실행은 동일한 결과

## ❖ 제어가능성

- 사용자가 원하는 대로 처리가능, 필요한 파라미터 조절 가능
- 프로그램 변경 시 다양한 처리 가능

## ❖ 큰 데이터 량

- (예)
  - 공장 자동화용 영상 한 장:  $640 \times 480 \times 8\text{bit} = 307 \text{ Kbyte}$
  - 초당 20 frame처리 시: 1초에 6.4 Mbyte 처리 필요
  - 한 장은 307,200개의 화소 존재: 한 화소 당 1/1000 초라 해도 307초 필요함
- 컬러 영상 데이터 처리시 계산량은 더욱 늘어남

# 영상처리의 역사



## ❖ 영상 처리의 시작

- 1920년대 초반 런던과 뉴욕 간에 해저 케이블을 통한 신문사들이 사진 전송

## ❖ 본격적인 영상 처리 위한 기술

- 1940년대 폰 노이만의 디지털 컴퓨터의 개념 시작
- 1950년 이후 트랜지스터, IC, 마이크로프로세서 같은 하드웨어 발달
- 1950~60년대 프로그램의 언어의 발달과 운영체제 등의 소프트웨어 기술 발달

## ❖ 본격적인 영상 처리 시작

- 우주 탐사 계획인 아폴로 계획과도 관련, 우주선에서 보낸 훼손된 영상의 복원 연구



## ❖ 1970년대 영상 처리 분야 더욱 발전

- CT, MRI 등의 의료 분야
- 원격 자원 탐사, 우주 항공 관련 분야

## ❖ 1990년대 컴퓨터 비전과 응용 분야 급속히 확장

- 인터넷 시대에 영상검색, 영상전송, 영상광고
- 디지털 방송 관련 컴퓨터 그래픽스, 디지털 카메라 보급

# 영상처리 관련분야



## ❖ 영상 처리

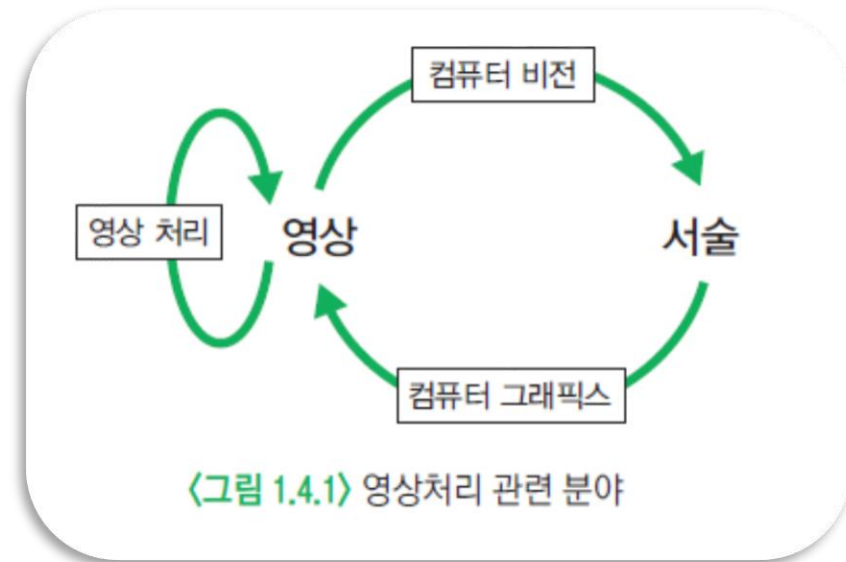
- 입력 영상을 처리하여 출력으로 처리된 영상 획득

## ❖ 컴퓨터 비전

- 입력은 영상, 출력은 어떤 정보
- 얼굴인식, 지문 인식, 번호판 인식 등

## ❖ 컴퓨터그래픽스

- 입력이 어떤 서술이고, 출력이 영상
- CAD프로그램
  - 그리고자 하는 물체의 수치 입력 → 해당 물체의 그래픽 영상 생성



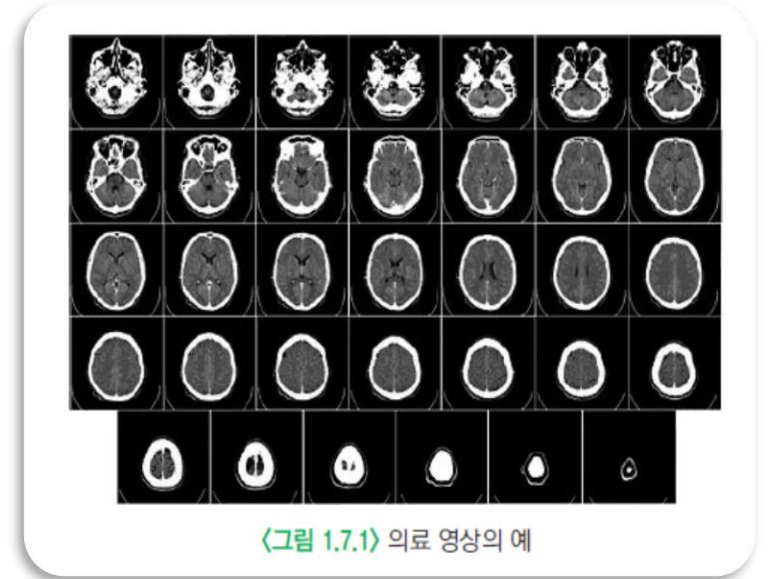


# 영상처리 응용분야



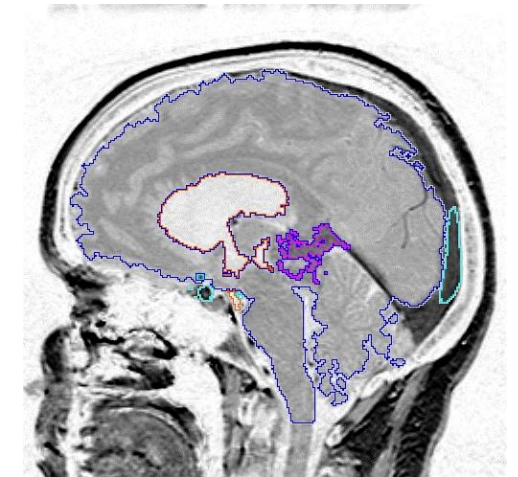
## ❖ 의료 분야 (방사선, 초음파)

- 컴퓨터 단층촬영(CT), 자기 공명영상 (MRI)
- 양전자 단층촬영(PET)



## ❖ 방송 통신 분야

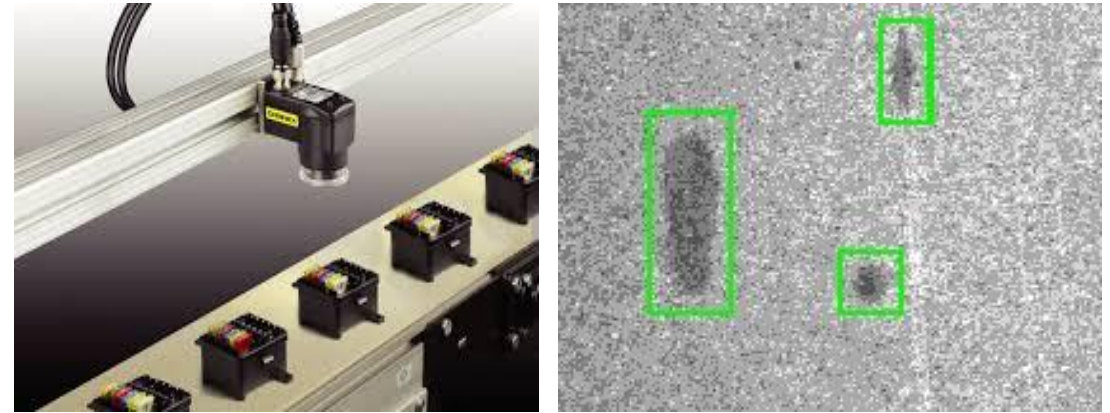
- 디지털 방송 서비스로 인한 영상처리 기술 발달
- 스포츠 방송 분야에 영상 처리 기술 적용 , 가상광고 분야





## ❖ 공장 자동화 분야

- 산업용 카메라로  
제품 품질 모니터링 및 불량 제거



## ❖ 출판 및 사진 분야

- 영상 생성, 품질 향상, 색상을 조작 등의 작업을 위해 영상 처리 기술 사용
- 기존 영상에 영상 처리 기술을 융합하여 새로운 합성 영상



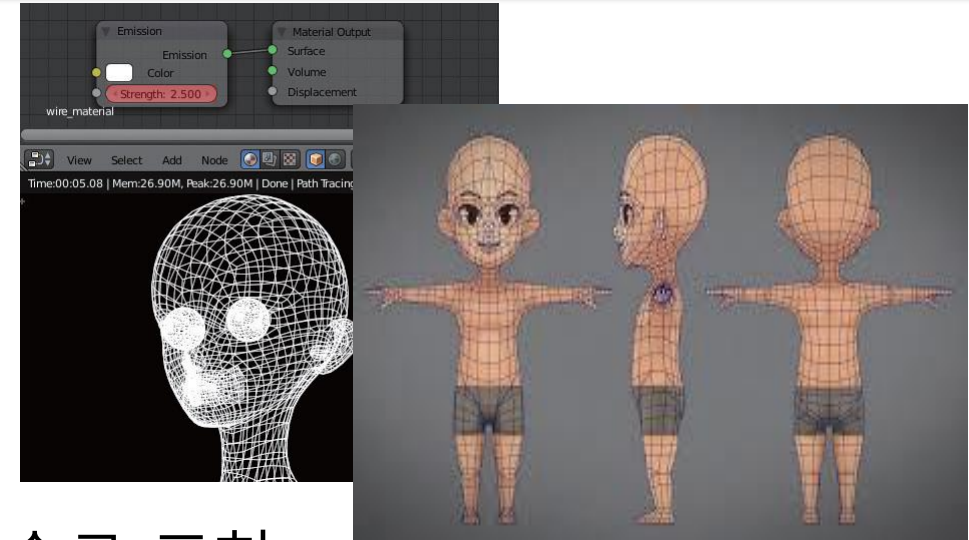


## ❖ 애니메이션 및 게임 분야

- 촬영된 영상과 그래픽 기술이 조합
- 현실감 향상

## ❖ 기상 및 지질 탐사 분야

- 방대한 기상 정보를 이용의 시각화
- 다양한 주파수의 사진들을 영상 처리 기술로 표현







## ❖ 기타 영상 처리 분야



〈그림 1.7.11〉 영상처리 응용 분야

