

# 영상처리프로그래밍

## 영상처리 개요 (2)

한림대학교 박섭형

1

### 지난 시간 배운 내용

- 디지털 영상 기술의 발전 배경
- 영상 처리 기술 응용 분야
- 디지털 영상의 구성 기본 단위
  - Pixel(picture element), 화소
- 디지털 영상은 화소를 원소로 갖는 행렬로 표현 가능

2

## 배울 내용

- 디지털 영상 생성 과정
- 디지털 영상 표현
  - 샘플링
  - 양자화
- 컬러 영상의 색 표현

3

## 디지털 영상의 형성 과정

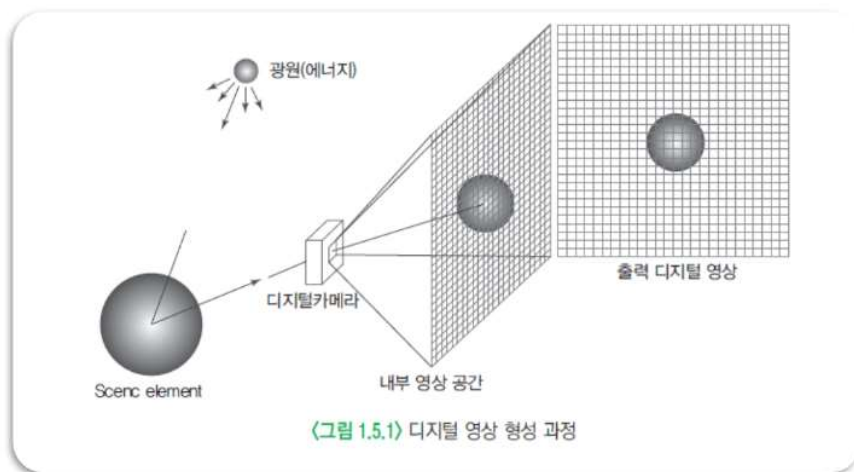


그림 출처: OpenCV-Python으로 배우는 영상처리 및 응용, 정성환, 배종욱 지음, 생능출판사, 2020. 11. 24.

$$f(x, y) = i(x, y) r(x, y)$$

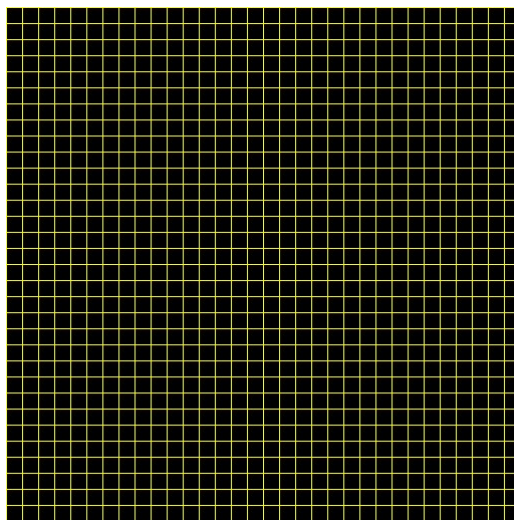
4

## 아날로그 영상의 샘플링



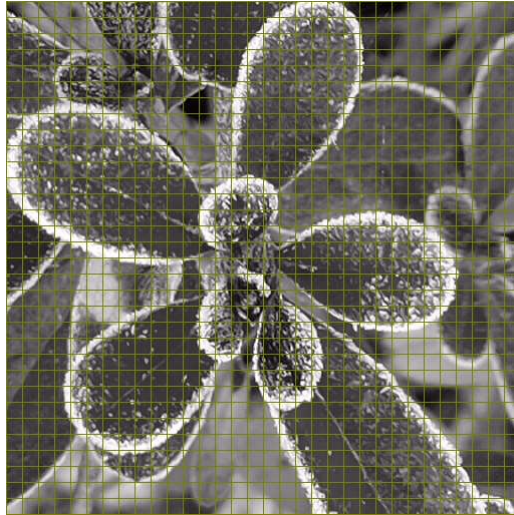
5

## 아날로그 영상의 샘플링: 32 x 32



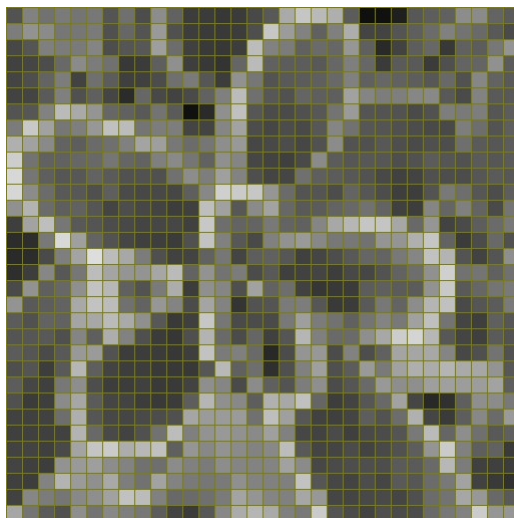
6

## 아날로그 영상의 샘플링: 32 x 32



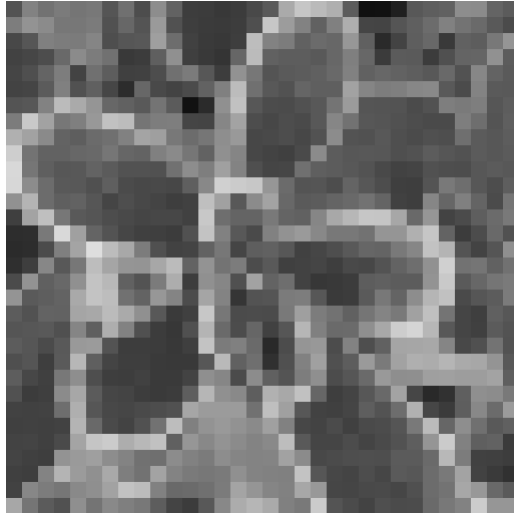
7

## 아날로그 영상의 샘플링: 32 x 32



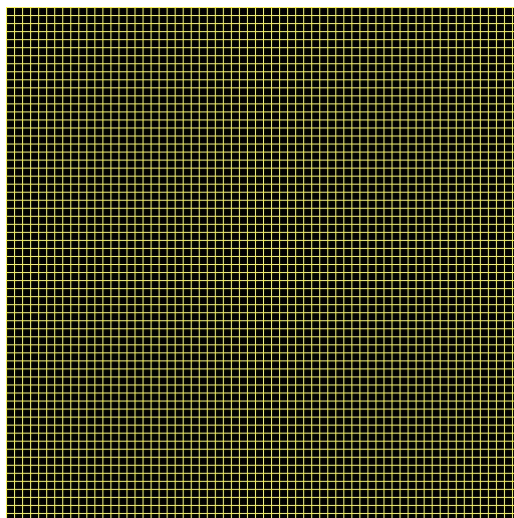
8

## 아날로그 영상의 샘플링: 32 x 32



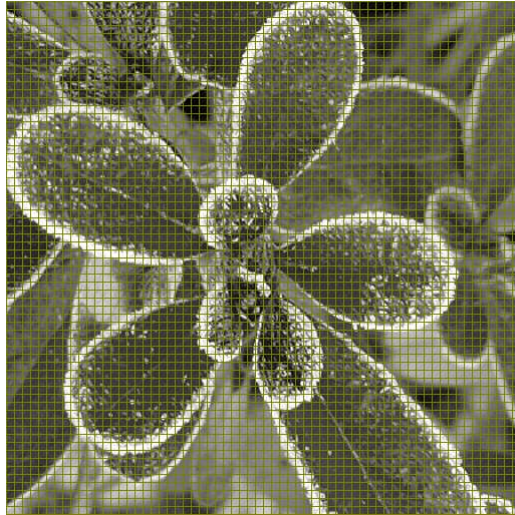
9

## 아날로그 영상의 샘플링: 64 x 64



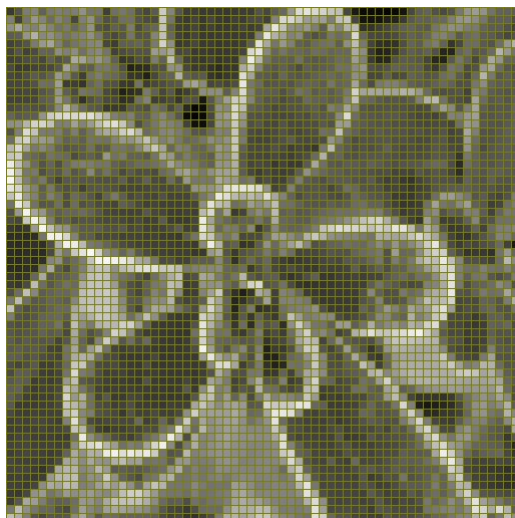
10

## 아날로그 영상의 샘플링: 64 x 64



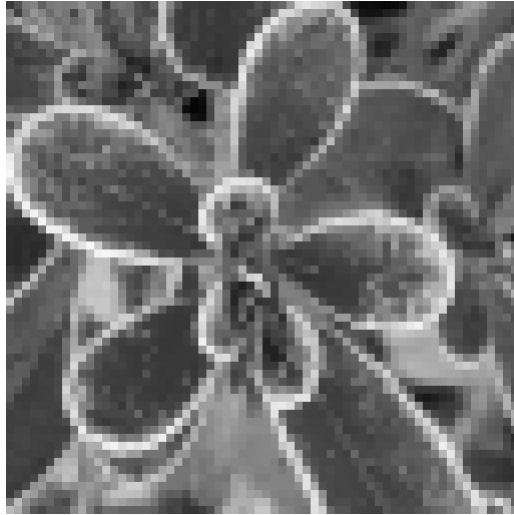
11

## 아날로그 영상의 샘플링: 64 x 64



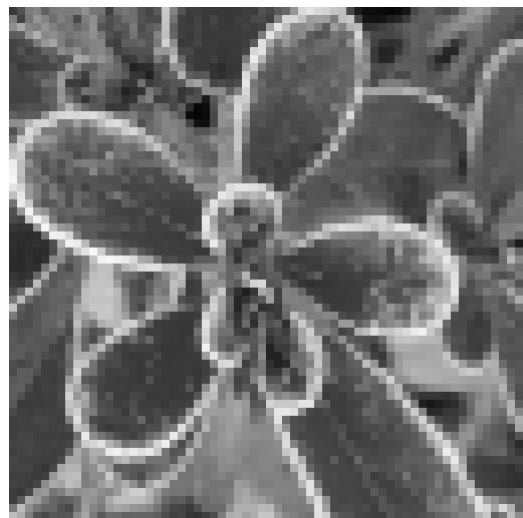
12

### 아날로그 영상의 샘플링: 64 x 64



13

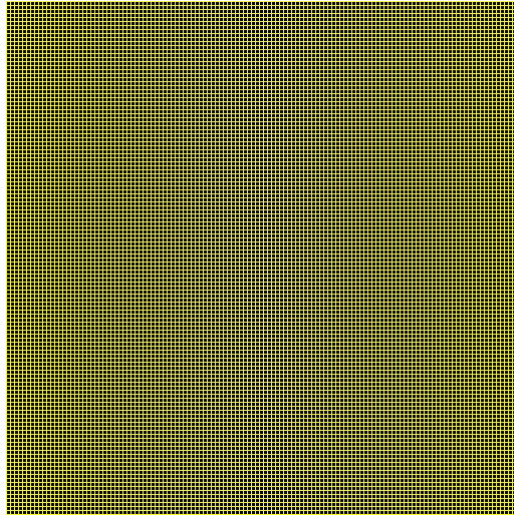
### 아날로그 영상의 샘플링: 64 x 64



14

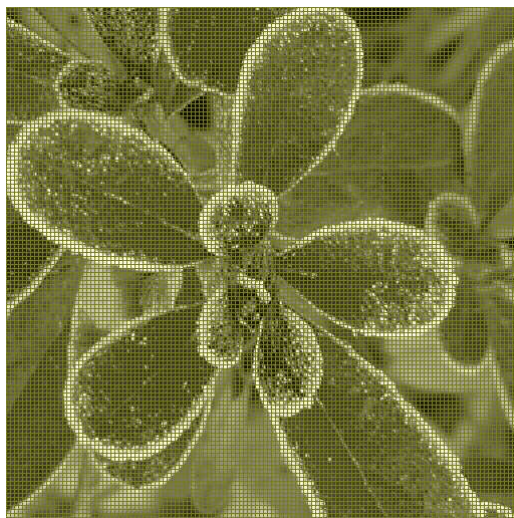


## 아날로그 영상의 샘플링: 128 x 128



15

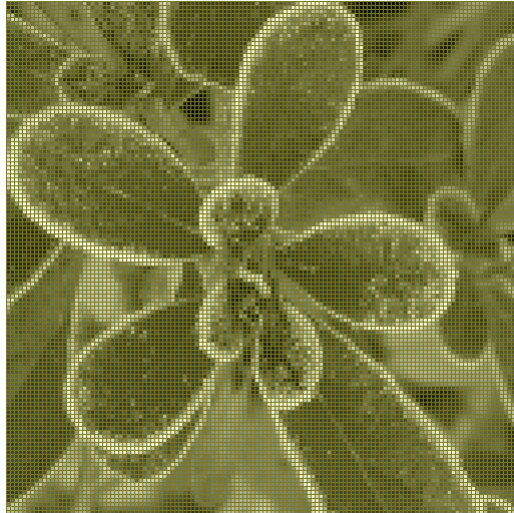
## 아날로그 영상의 샘플링: 128 x 128



16



**아날로그 영상의 샘플링: 128 x 128**



17

**아날로그 영상의 샘플링: 128 x 128 = 16,384**



18

**아날로그 영상의 샘플링:  $256 \times 256 = 65,536$**



19

**아날로그 영상의 샘플링:  $512 \times 512 = 262,144$**



20

## 아날로그 영상의 공간 영역에서 샘플링

- 이미지 센서의 셀의 개수는 디지털 영상의 화소의 수와 같다
- 동일한 영역을 촬영할 때 화소의 수가 많을 수록 촬영된 영상에서 피사체의 세밀한 부분까지 잘 볼 수 있지만, 화소의 수가 적을수록 피사체의 세밀한 부분이 모두 없어지고 피사체의 대략적인 모습만 볼 수 있다

- Sampling 과정에서 나타나는 aliasing 현상

- 아날로그 영상의 샘플링

$$f(x, y) = f(x\Delta x, y\Delta y)$$

- $\Delta x$ : 세로 방향으로 인접한 두 화소 사이의 거리
- $\Delta y$ : 가로 방향으로 인접한 두 화소 사이의 거리

21

## 아날로그 화소 값의 양자화와 이진 부호화

- 양자화 (quantization)
  - 아날로그 값을 유한한 개수의 값만 사용하도록 변경하는 과정
- 이진 부호화 (binary encoding)
  - 2진수를 이용해서 양자화를 표현하는 것을 이진 부호화

22

## 디지털 영상 화소의 양자화

- 흑백 영상 화소의 양자화
  - 8 비트를 사용할 경우 256 개의 명암을 표현
  - 10 비트를 사용할 경우 1024 개의 명암을 표현
- 컬러 영상 화소의 양자화
  - 색을 R, G, B 성분으로 분리
  - R: 8 비트
  - G: 8 비트
  - B: 8 비트

23

## 10비트 모니터 예

### ⚡ 고급 디스플레이 설정

#### 디스플레이 선택

설정을 보거나 변경하려면 디스플레이를 선택하세요.

디스플레이 1: BenQ LCD

#### 디스플레이 정보

BenQ LCD  
디스플레이 1: NVIDIA GeForce GTX 1060 3GB에 연결됨

바탕 화면 해상도	2560 × 1440
활성 신호 해상도	2560 × 1440
새로 고침 빈도(Hz)	59.951 Hz
비트 수준	10비트
색 형식	RGB
색 공간	Standard Dynamic Range(SDR)

[디스플레이 1의 어댑터 속성을 표시](#)

24

## 컬러 양자화 비트 수와 표현 가능한 색의 수

- 1 비트: R(2), G(2), B(2)의 조합 가능한 수는  $2^3$
- 2 비트: R(4), G(4), B(4)의 조합 가능한 수는  $4^3$
- 3 비트: R(8), G(8), B(8)의 조합 가능한 수는  $8^3$
- 8 비트: R(256), G(256), B(256)의 조합 가능한 수는  $256^3$ 
  - 보급형 모니터
- 10 비트: R(1024), G(1024), B(1024)의 조합 가능한 수는  $1024^3$
- 양자화에 사용되는 비트 수가 증가할수록 색을 세밀하게 표현 가능

25

## 디지털 영상 화소의 양자화

- 흑백 영상 화소의 양자화
  - 8 비트를 사용할 경우 256 개의 명암을 표현
  - 10 비트를 사용할 경우 1024 개의 명암을 표현
- 컬러 영상 화소의 양자화
  - 색을 R, G, B 성분으로 분리
  - R: 8 비트
  - G: 8 비트
  - B: 8 비트
- 양자화에 사용되는 비트 수가 증가할수록 색을 세밀하게 표현 가능

26

## 디지털 영상의 색 표현

- RGB (Red, Green, Blue)
  - 디스플레이 장치에 주로 사용
  - 가산 혼합 방식
  - 빛의 성질과 같음
- CMY (Cyan, Magenta, Yellow)
  - 감산 혼합 방식
  - 색의 성질과 같음
  - 프린터, 인쇄 영역에서 주로 사용
  - CMYK: CMY + K(black): 잉크젯 프린터, 레이저 프린터 토너에 사용
- HSV(Hue-색상, Saturation-채도, Value-명도)
- YCbCr