

멀티미디어
Multimedia

05 이미지





1 이미지 개념과 표현

이미지의 개념

■ 이미지

- 영상, 심상, 그림 등으로 번역되며, 이미지에 대한 정의는 사용하는 분야 별로 다양하게 기술

■ 시각 이미지

- 회화적으로 표현되기 때문에 이미지에 대한 지식이 없어도 그 자체를 직접적으로 경험할 수 있음

■ 청각 이미지

- 언어나 음악으로 표현되어 대상과 일정한 거리를 유지하게 만듦
- 청각적 이미지를 언어로 표현하려면 일정한 학습 기간이 필요



멀티미디어 환경의 이미지

- GUI 기반의 윈도우 운영체제가 시각적인 요소를 화면에 배치하면서 이미지에 대한 관심이 높아짐
- 인간이 받아들이는 정보의 80% 이상이 시각을 통해 들어옴
- 멀티미디어 환경에서 이미지는 2차원 평면에 나타나는 시각적 표현물
- 이미지는 보통 사진, 그림, 도형 등과 같은 형태로 저장되는데, 픽셀 단위로 표현



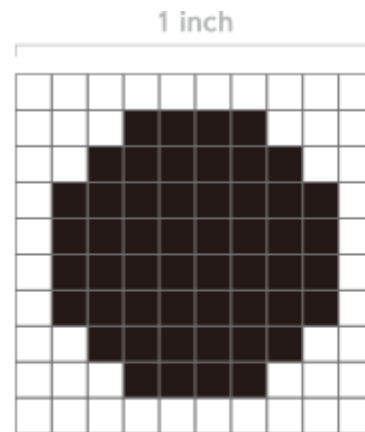
이미지의 커뮤니케이션 기능

- 이미지로 감정을 표현하는 1020세대를 위해 사진이나 짧은 영상을 만들 수 있는 다양한 영상 앱들이 출시
- 젊은이들은 카메라 앱으로 얼굴을 보정하거나 캐릭터와 얼굴을 즉석 합성하여 사진과 동영상을 생성
- 패러디 등의 2차 창작에 익숙한 이들에게 카메라 앱은 창작과 놀이의 도구가 됨



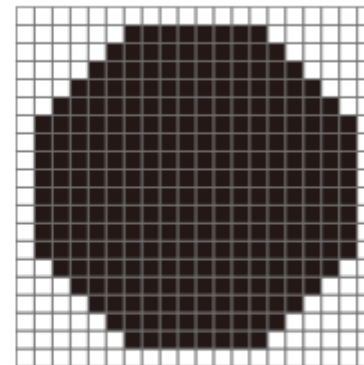
픽셀, 해상도의 개념

- 픽셀: 디지털 이미지를 이루는 네모 모양의 매우 작은 점
- 해상도: 디스플레이 장치나 인쇄물에서 이미지의 정밀도를 나타내는 지표, 단위로 픽셀을 사용
- 디스플레이 장치의 해상도는 PPI를 사용하고 인쇄물의 해상도는 DPI를 사용



10 PPI

1 inch 10 pixel
총 10x10 = 100 Pixel

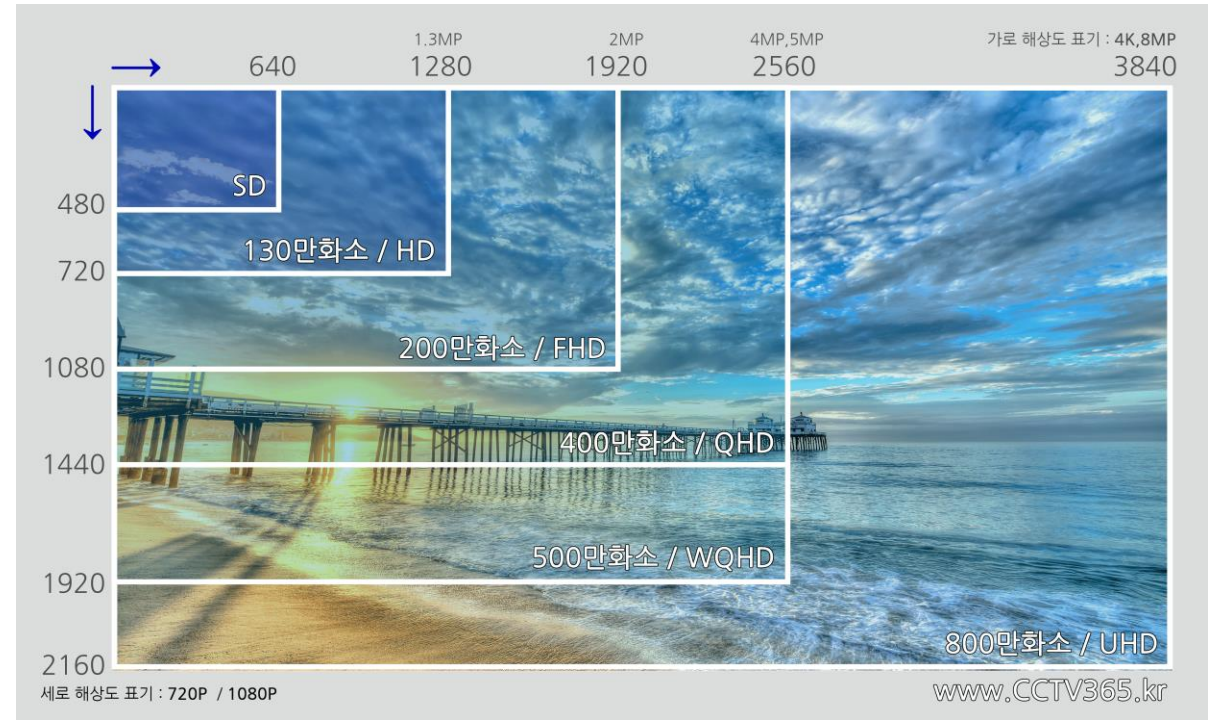


20 PPI

1 inch 20 pixel
총 20x20 = 200 Pixel

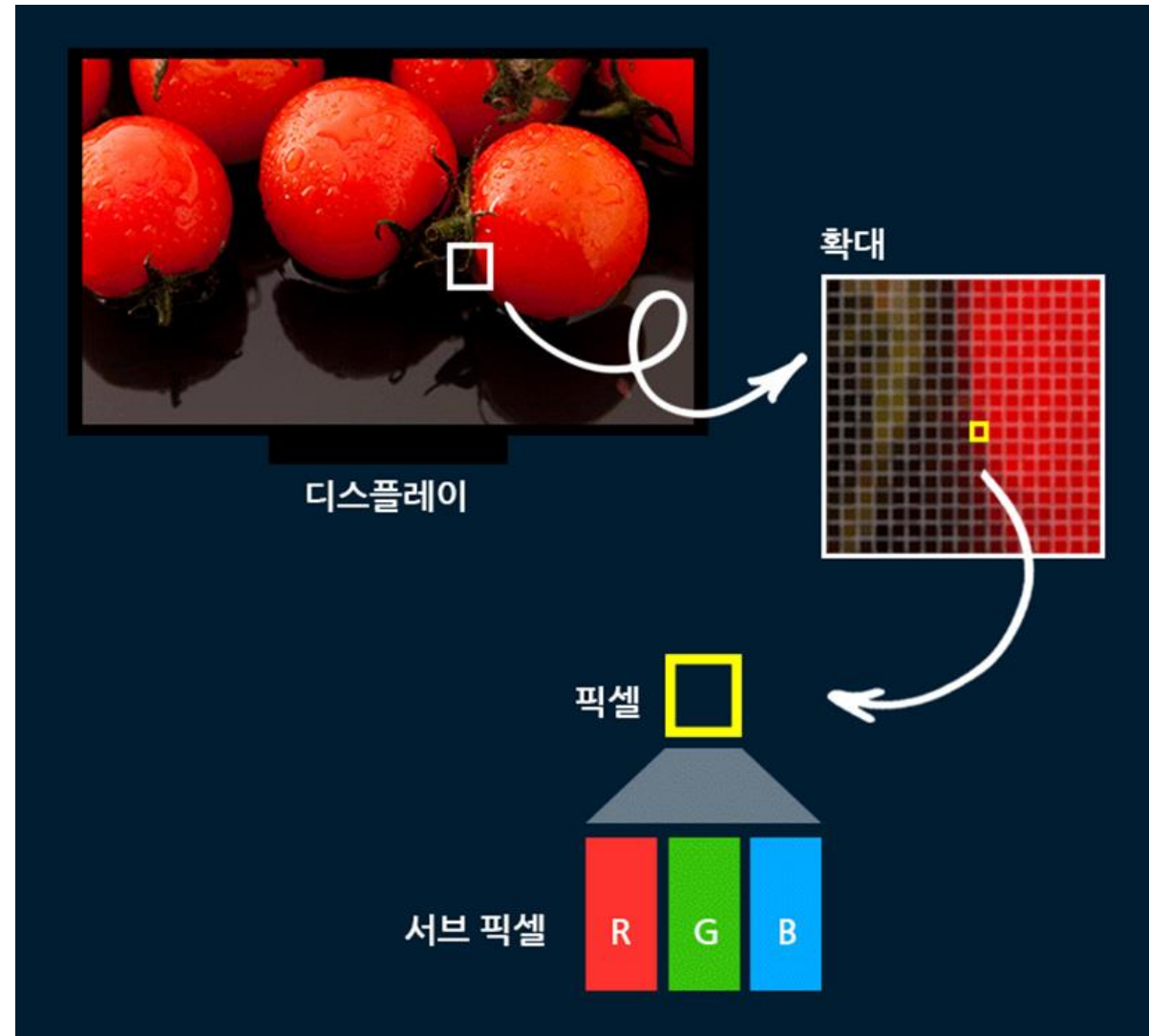
해상도와 그림의 관계

- 같은 면적이라면 픽셀의 개수가 많을수록 해상도가 높아 그림이 더 선명하고 정교해짐
- 1인치에 표현되는 픽셀 수가 많을수록 메모리 용량이 많이 필요하고 컴퓨터 속도는 느려짐
- 원래 이미지를 픽셀 단위로 저장하고 표현하게 되면 불가피하게 이미지 손상이 생김



픽셀과 색상

- 하나의 픽셀에는 이미지를 표현하기 위한 색상 정보가 저장
- 픽셀의 색상 수는 픽셀을 구성하는 비트의 수로 결정

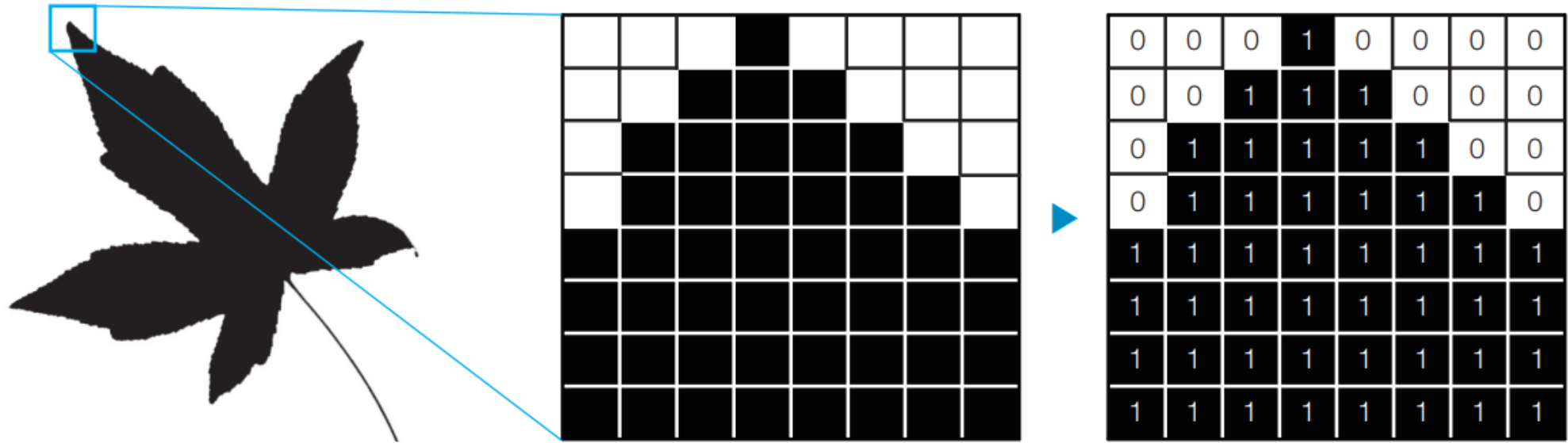


픽셀과 해상도의 관계

비트 수	색상의 종류	기타
1	$2^1 = 2$	흑백
2	$2^2 = 4$	팔레트
4	$2^4 = 16$	팔레트
8	$2^8 = 256$	팔레트
16	$2^{16} = 65,536$	하이컬러(RGB 각 5비트)
24	$2^{24} = 16,777,216$	트루 컬러(RGB 각 8비트)
32	$16,777,216 + 8$ 비트 알파채널	트루 컬러+알파채널

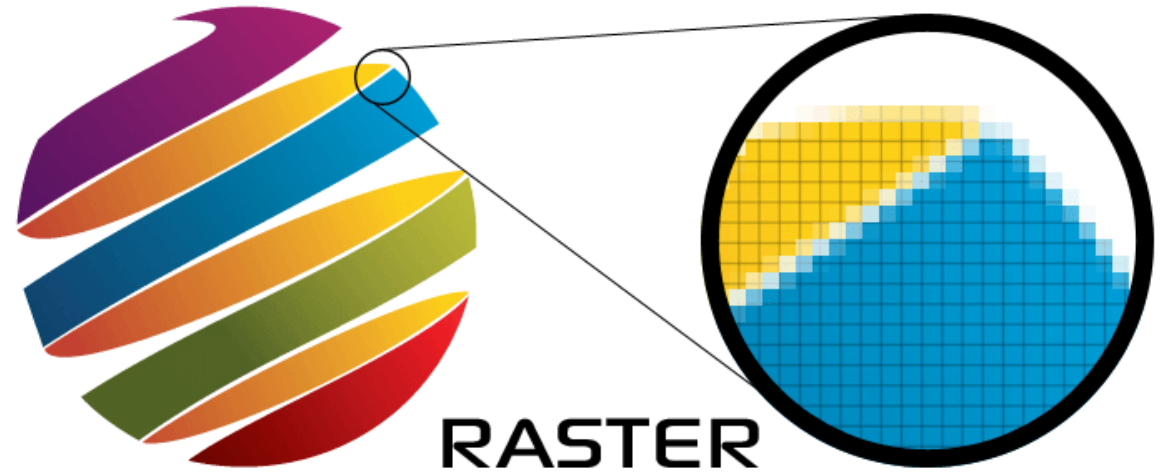
비트맵 방식

- 이미지 전체를 바둑판 모양의 미세한 화소 단위로 분해하고, 각 화소의 색상과 위치를 저장
- 일반적으로 컴퓨터에서 사용되는 디지털 이미지는 비트맵 방식



래스터(Raster)

- 수평 주사선을 구성하는 연속적인 픽셀의 집합을 의미
- 화면에 이미지를 나타내기 위해서는 메모리에 저장된 이미지 정보를 디스플레이 장치의 비디오 메모리로 전송
- 디스플레이 장치는 비디오 메모리에 저장된 정보를 래스터 단위로 순차적으로 읽고 지정된 위치와 색상 정보에 따라 디스플레이 장치의 픽셀 형태를 결정
- 텔레비전과 컴퓨터 모니터의 대부분은 래스터 스캔 방식을 사용



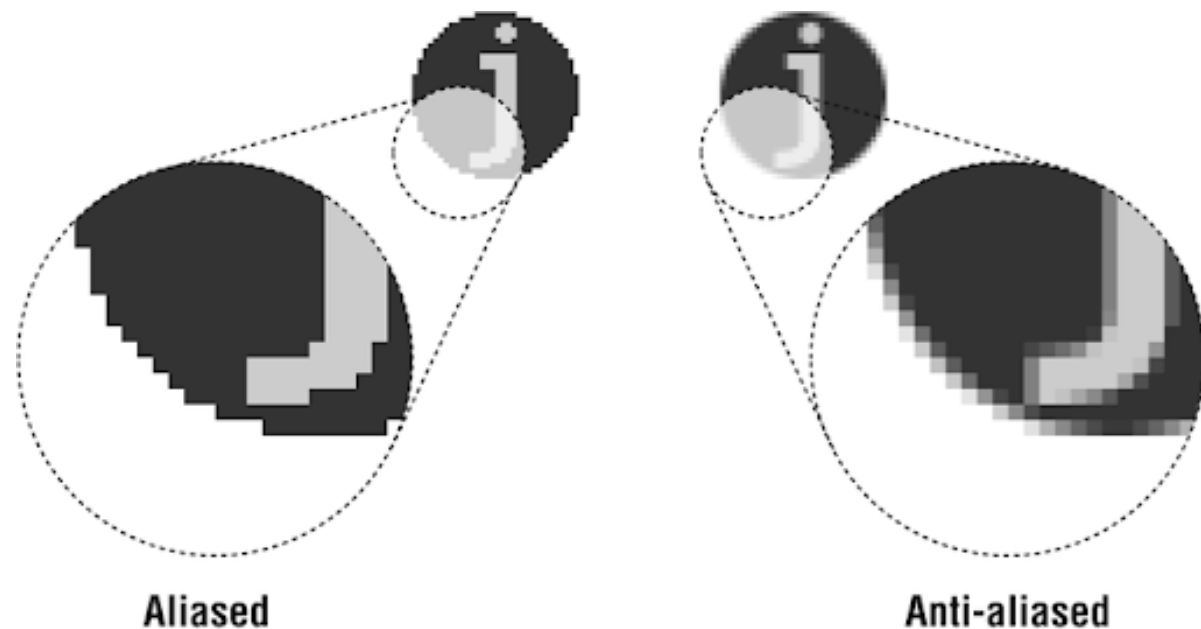
비트맵 방식의 특징

- 이미지를 표현하는 구조가 단순하기 때문에 화면에 이미지를 나타내는 속도가 벡터 이미지에 비해 빠름
- 깊이 있는 색조, 부드러운 질감, 상세한 명암과 색상 등 자연스러운 이미지를 표현하는데 적합
- 색상 테이블과 해상도 정보 같은 추가 정보를 가지고 있어 활용도가 넓고 호환성이 뛰어남
- 데이터의 용량이 크고 이미지를 확대하면 화질이 저하(앨리어싱 현상, 외곽선의 계단현상)된다는 단점이 있음



앨리어싱 현상의 해결방법

- 임의의 픽셀과 인접한 4개의 픽셀들에 대하여 선형보간법을 수행
- 모니터의 해상도를 높여 이미지를 좀 더 조밀하게 점으로 표현하여 계단 모양을 축소
- 안티앨리어싱: 경계면의 밝기를 조절하여 중간 색상으로 부드럽게 보이도록 처리
- 클리어타입 매뉴얼 힌팅: 작업으로 글꼴 하나하나를 크게 확대, 계단현상을 왜곡 없이 부드럽게 만들어 저장



벡터 형식의 특징

- 이미지 문자를 구성하는 점, 직선, 곡선 같은 객체의 위치와 기울기 등을 수학적 공식으로 표현하여 산술적인 데이터로 저장
- 저장된 정보를 바탕으로 외곽선을 만들고, 내부에 원하는 색상이나 패턴을 적용시켜 표현하여 저장
- 벡터 이미지는 평면 또는 공간상에 특정한 좌표값으로 표현
- 정해진 공식에 따라 처리되기 때문에 파일 크기가 비트맵 이미지에 비해 작음
- 사진과 같은 복잡한 이미지는 표현하기 힘든 편이라 간단한 도형이나 로고 등을 나타내는 경우에만 주로 사용
- 비트맵 이미지는 벡터 이미지로 변환할 수 있음



벡터 (Vector)



래스터/비트맵 (Raster/Bitmap)

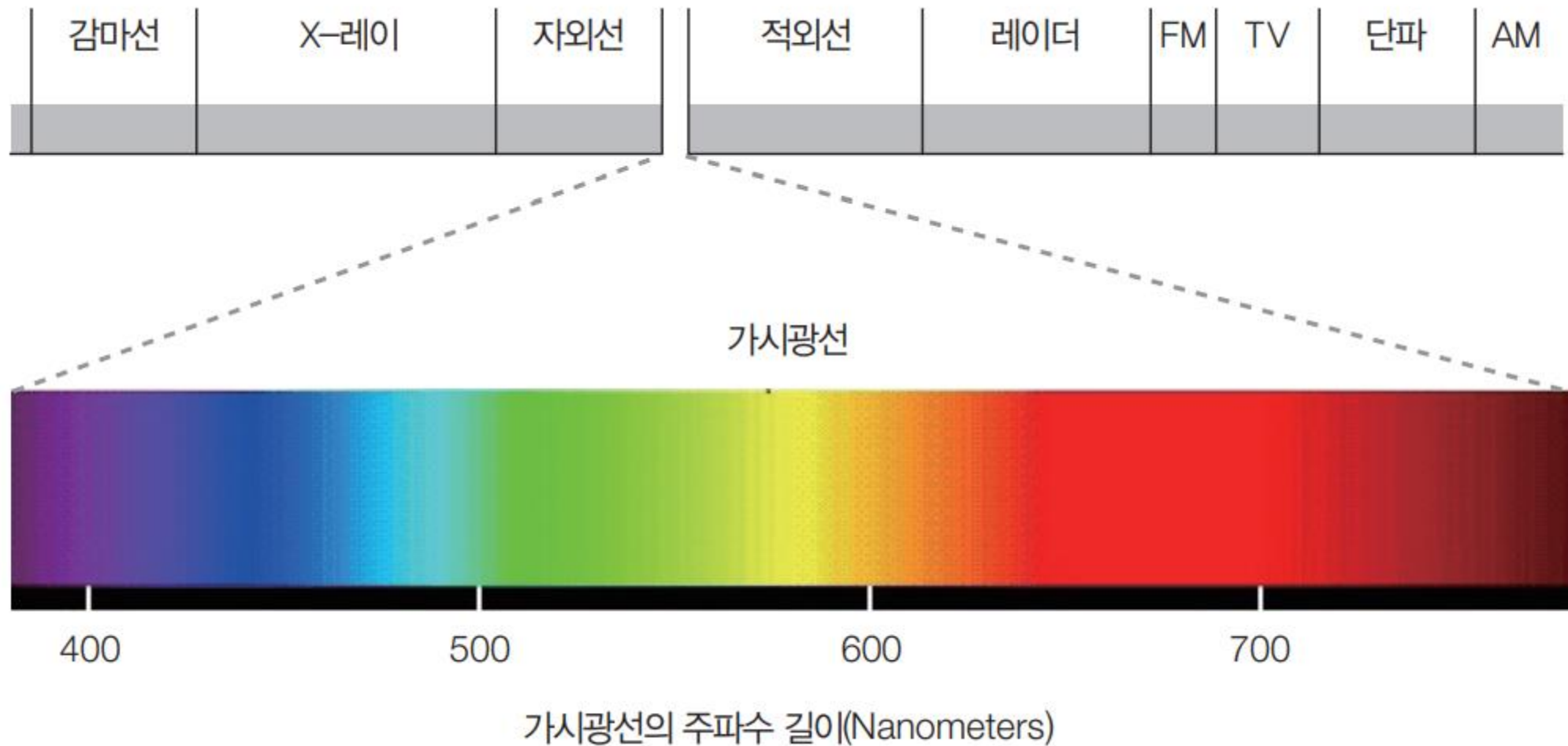
비트맵 방식과 벡터 방식의 차이점

	비트맵 방식	벡터 방식
프로그램 구분	이미지 프로세싱 계열	드로잉 계열
이미지 처리 방식	픽셀로 이미지 표현	수학적 함수로 계산하여 이미지 표현
장점	사진, 회화 등 복잡한 이미지 표현 가능	• 파일의 크기가 작음 • 확대하거나 축소해도 이미지의 변형이 없음
단점	• 이미지 크기에 비례하여 파일 용량 증가 • 이미지를 확대하거나 축소하면 계단현상 발생	복잡한 이미지 표현이 어려움
프로그램 종류	포토샵, 페인터, 코렐 페인터 등	일러스트레이터, 플래시, 코렐드로우, 프리핸드 등

컬러 모델의 개요

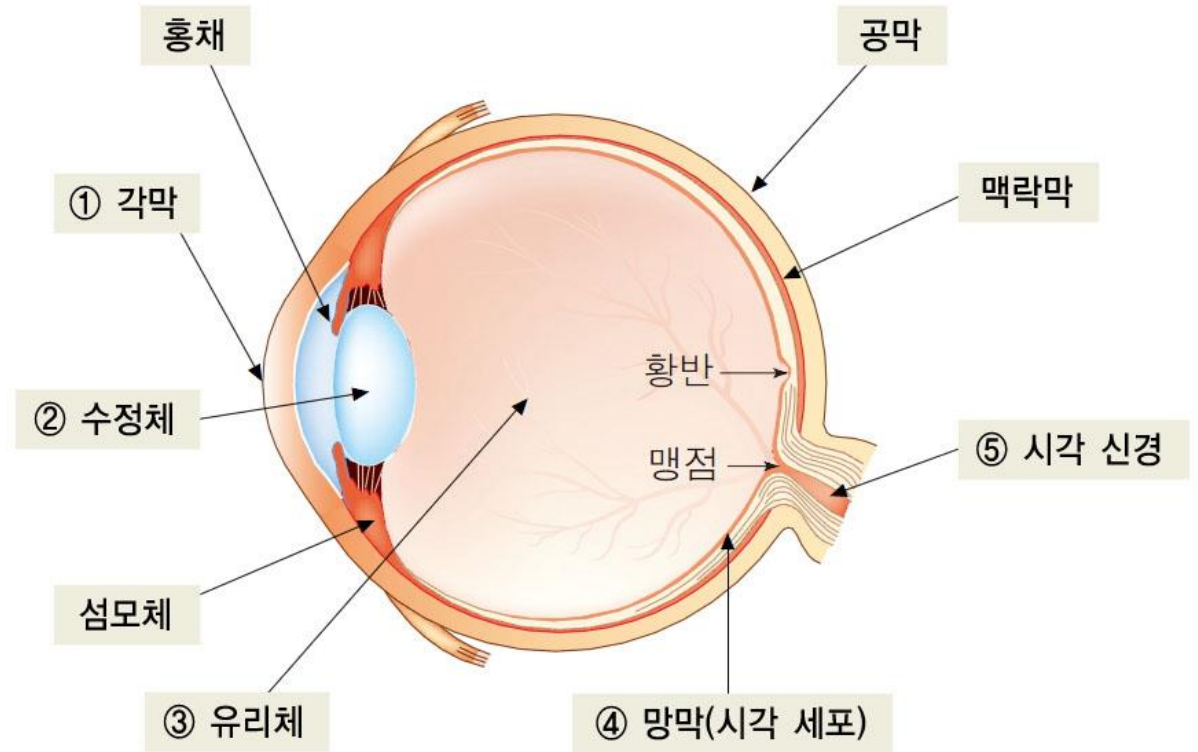
- 색은 빛에서 나오는 전기신호로, 빛을 구성하는 서로 다른 주파수를 가짐
- 망막에는 700만 개의 시세포인 원추세포가 색깔을 감지
- 세 종류의 원추세포가 빨간색, 녹색, 파란색(RGB)의 가시광선을 여러 가지 색깔로 인식
- 조도: 빛의 밝기·세기를 의미
- 휘도: 물체에서 반사되는 빛의 밝기·세기를 의미
- 빛은 주파수 대역에 따라 가시광선, 적외선, 자외선으로 구분
- 가시광선: 사람의 눈으로 볼 수 있는 주파수 범위의 빛으로 약 380nm부터 780nm까지의 주파수
- 가시광선보다 큰 780nm(빨간색) 이상은 적외선, 작은 380nm(보라색) 이하는 자외선

빛의 주파수 대역과 가시광선의 스펙트럼



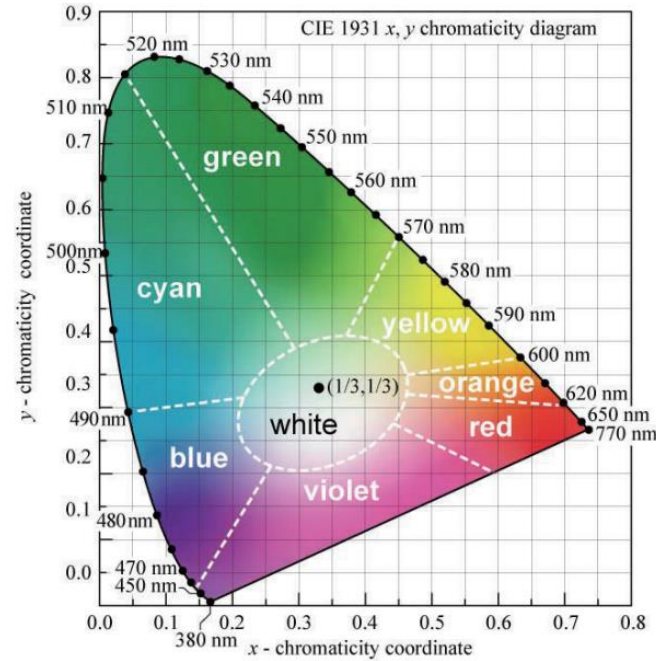
사람의 눈의 구성

- 홍채: 눈으로 들어오는 빛의 양을 조절
- 수정체: 피사체와의 초점을 맞추기 위해 거리를 조절
- 간상세포: 명암을 인식하며, 어두운 환경에 대하여 반응
- 원추세포: 색상을 인식하며, 밝은 환경에 대하여 반응
- 빛이 눈의 망막세포를 자극 → 시각세포에서 전기적 신호를 만들어 신경망을 통해 뇌에 전달

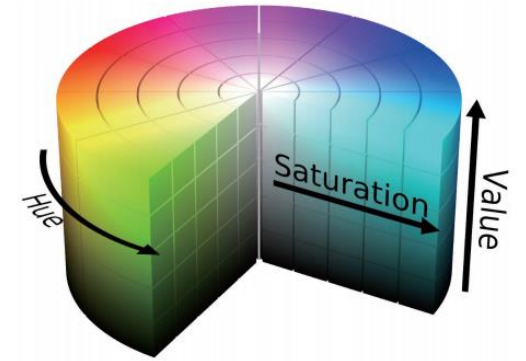


색 체계(색 입체)와 컬러모델

- 색 체계(색 입체): 색의 상대적인 위치와 상호관계를 2차원 평면과 3차원 공간에 표시
- 컬러모델: 컴퓨터 환경에서 효율적인 컬러 영상 처리를 목적으로 국제조명위원회에서 개발
- 컬러 모델은 컴퓨터에서 각각의 색상에 대해 규정하고 재현할 수 있는 색 공간을 정의



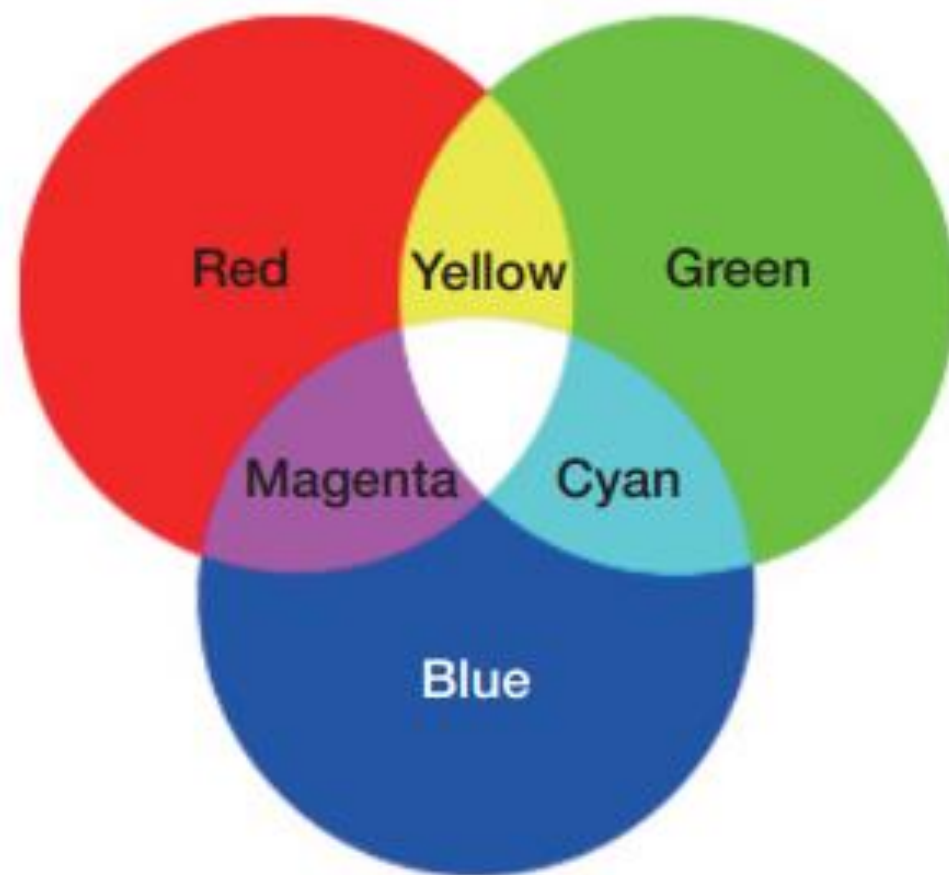
(a) 2차원의 색도



(b) 3차원의 색 공간

RGB 컬러 모델

- 빛의 3원색인 빨강, 초록, 파랑으로 색을 정의
- 세 가지 색을 혼합하여 원하는 색을 만들며, 색을 섞을수록 밝아짐 (가산 혼합)
- 보색: 두 가지 색을 겹쳐 흰색이 나타날 경우 두 색을 서로 보색이라고 함
- RGB 컬러 모델은 주로 컬러 TV, 컬러 모니터 등에 이용

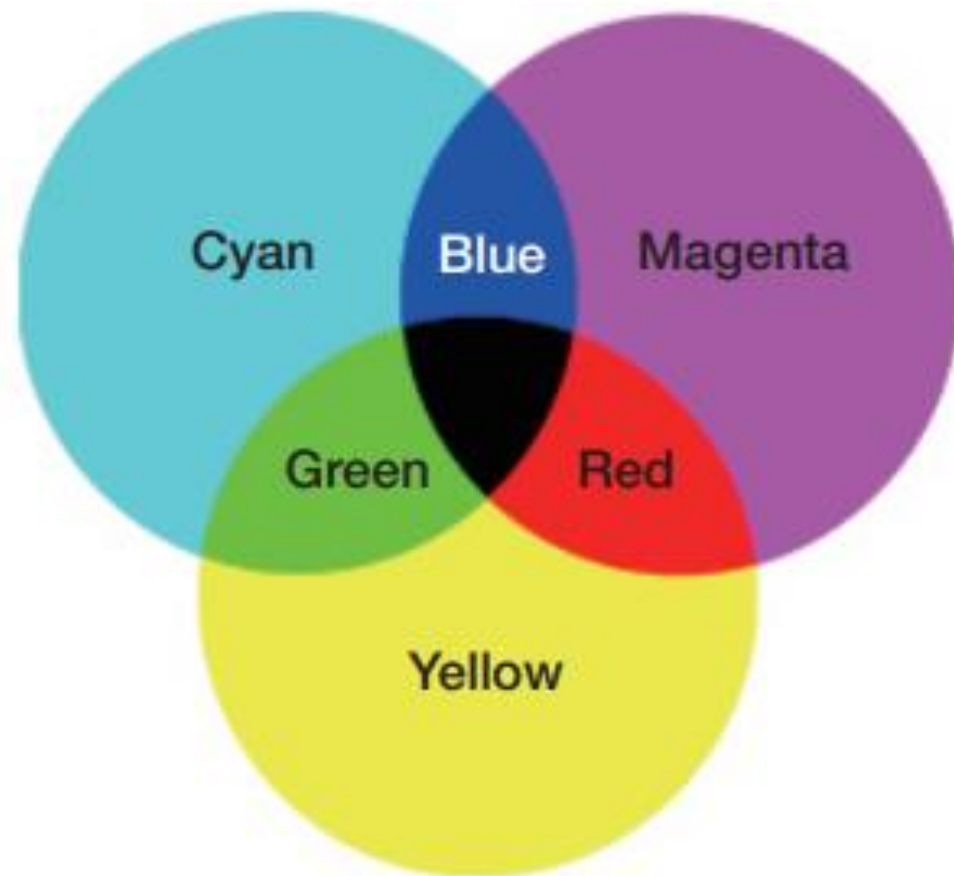


RGB

Additive(light)

CMYK 컬러 모델

- 물체에 반사된 빛의 색상에 대한 모델
- 색의 3원색인 빨간색, 파란색, 노란색으로 정의
- 색을 섞을수록 빛의 양이 줄어들어 어두워짐 (감산 혼합)
- CMYK 컬러 모델은 컬러 프린터, 인쇄물, 페인팅 등에 이용

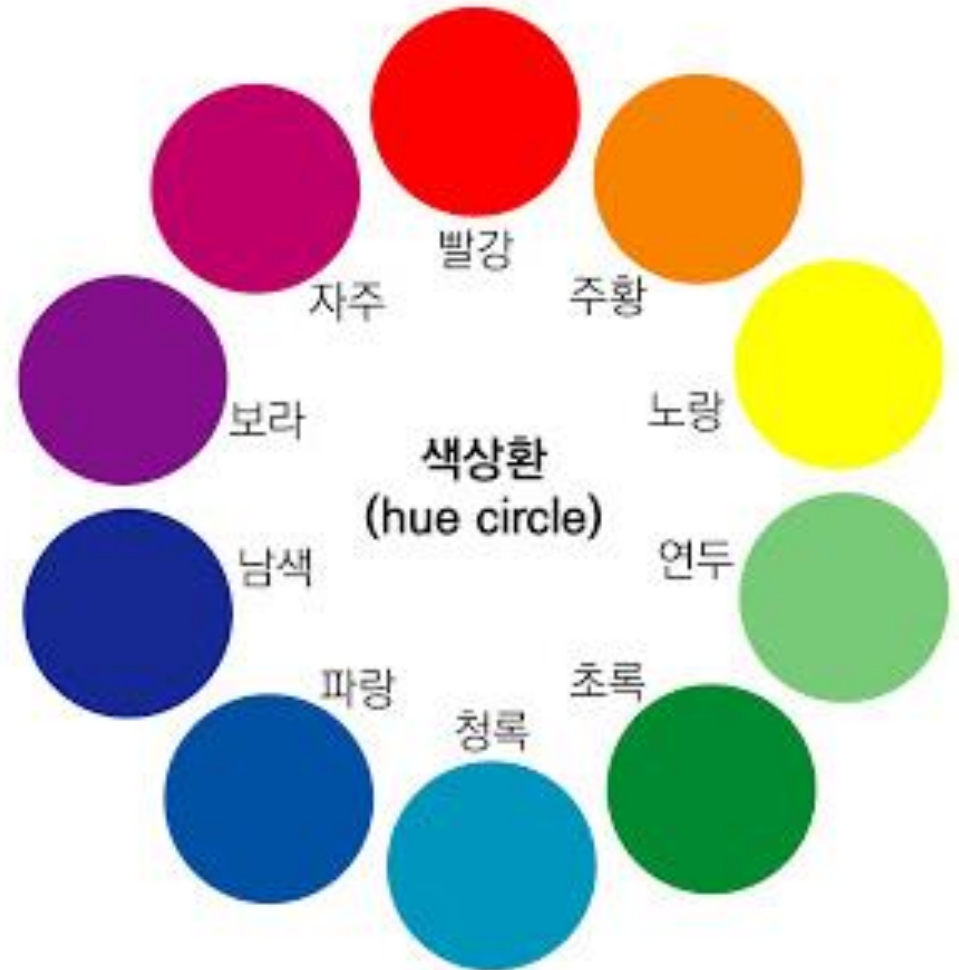


CMYK

Subtractive(paint)

색상

- 빨강, 노랑, 파랑과 같은 색의 고유한 속성으로 원색을 나타냄
- 색상환: 색을 구분하기 편하게 원으로 표현한 것
- 색상값 H: 가시광선의 스펙트럼을 원통 형태의 색상환으로 나타냈을 때 파장이 가장 긴 빨강을 0° 기준으로 정했을 때로 상대적인 배치 각도를 의미
- H 값은 $0^\circ \sim 360^\circ$ 의 범위를 갖게 되고 360° 와 0° 는 같은 색상인 빨강을 가리킴
- 색상환에서 서로 반대편에 위치한 색은 보색



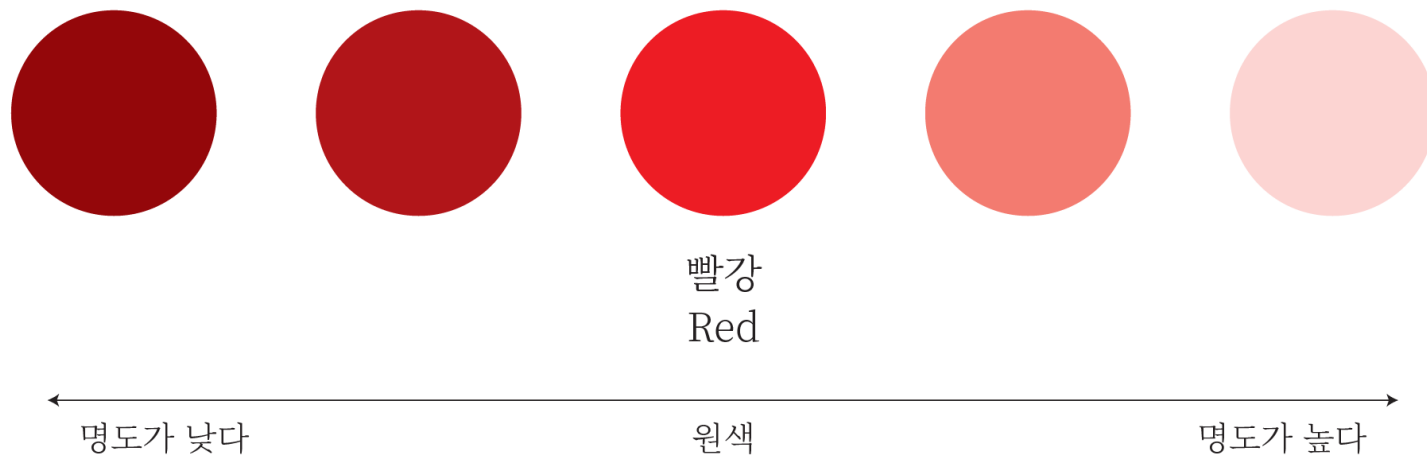
채도

- 색의 선명한 정도
- 색의 맑고 탁함, 색의 강약, 순도, 포화도 등 다양한 의미 요소를 포함
- 채도값 S: 특정한 색의 가장 진한 상태를 100%로 하고, 흰색이 혼합되는 정도에 따라 감소
- 채도가 높으면 선명 하고, 채도가 낮으면 탁하게 보이며, 0%는 같은 명도의 무채색을 나타냄



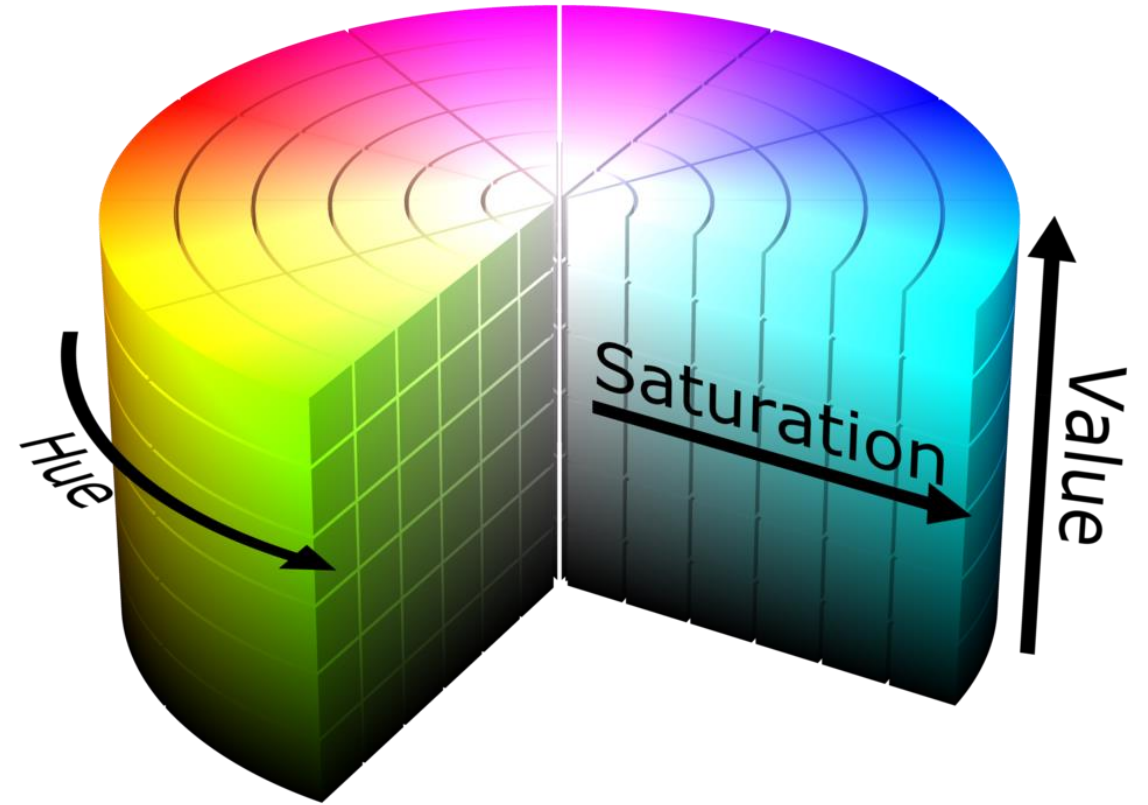
순도 · 명도

- 색의 순수한 정도 또는 밝은 정도를 나타냄
- 순도값 V 또는 명도값 B 는 검은색을 0, 가장 밝은 흰색을 10으로 표시해 11단계로 밝기 정도를 나타냄
- 순도는 색상표에서 규정된 혼합되지 않은 순수색을 의미
- 무채색: 흰색, 검은색, 회색처럼 색상이 없고, 밝고 어두운 정도인 명도만 있는 색



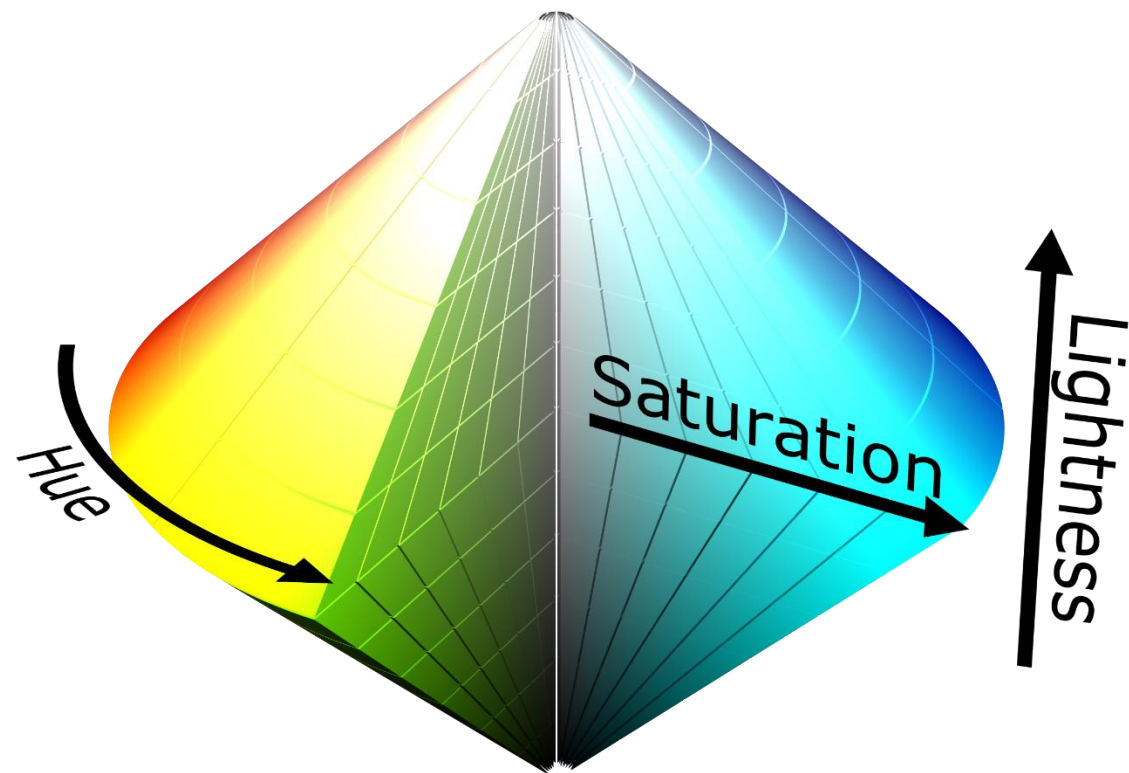
HSV 컬러 모델

- HSV 컬러 모델은 색상, 채도, 순도로 정의
- 원통 또는 원뿔 모양의 좌표계를 사용하여 표현
- 색상은 둥근 원으로 0° ~ 360° 사이를 일정한 각도로 분할하여 표현
- 0° 는 빨간색, 120° 는 초록색, 240° 는 파란색을 의미
- 채도는 0~1까지의 값으로 나타내며, 원통 또는 원뿔 중심에서부터 바깥쪽의 수평 거리로 표현



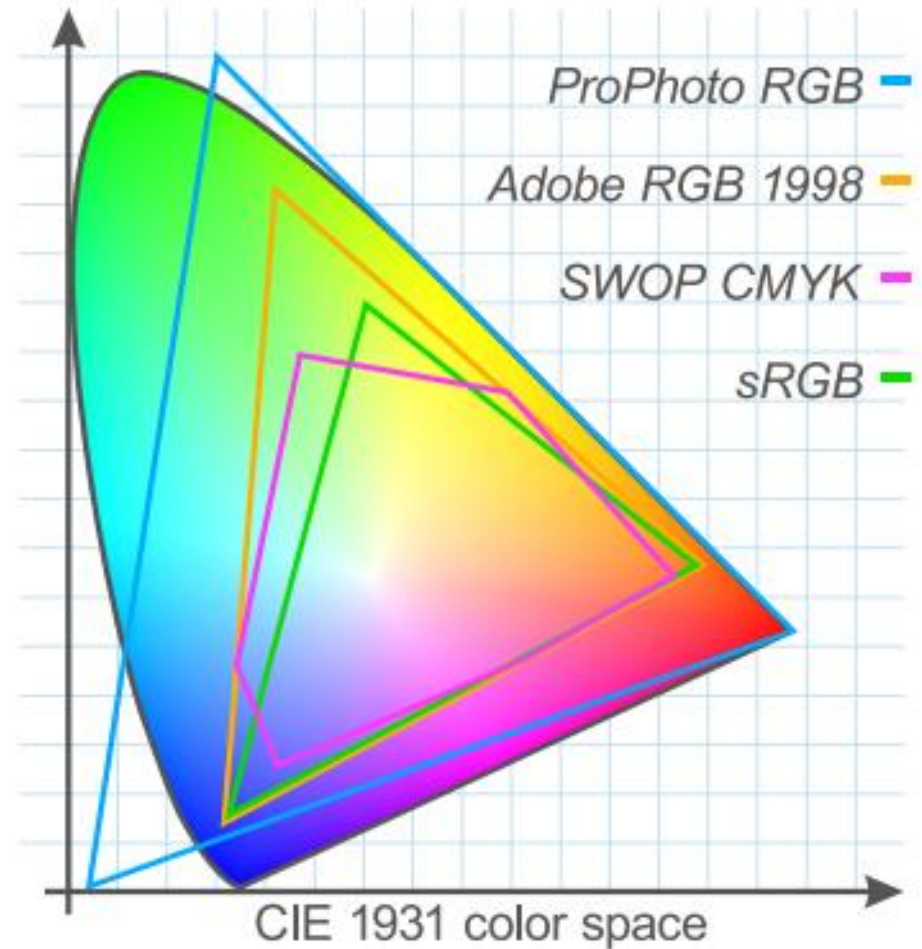
HSL 컬러 모델

- 원뿔 2개를 서로 이어 붙여 색 체계를 나타냄
- 명도를 고정하고 채도를 변경하면 원색에서 같은 명도에 해당하는 회색의 생성이 가능하다는 개념을 기반으로 함
- 밝은 색과 어두운 색이 색 공간에서 서로 대칭적으로 표현된다는 장점
- 컴퓨터 그래픽, 포토샵 등 대부분의 이미지 처리 엔진들에서 가장 많이 사용되는 색 체계



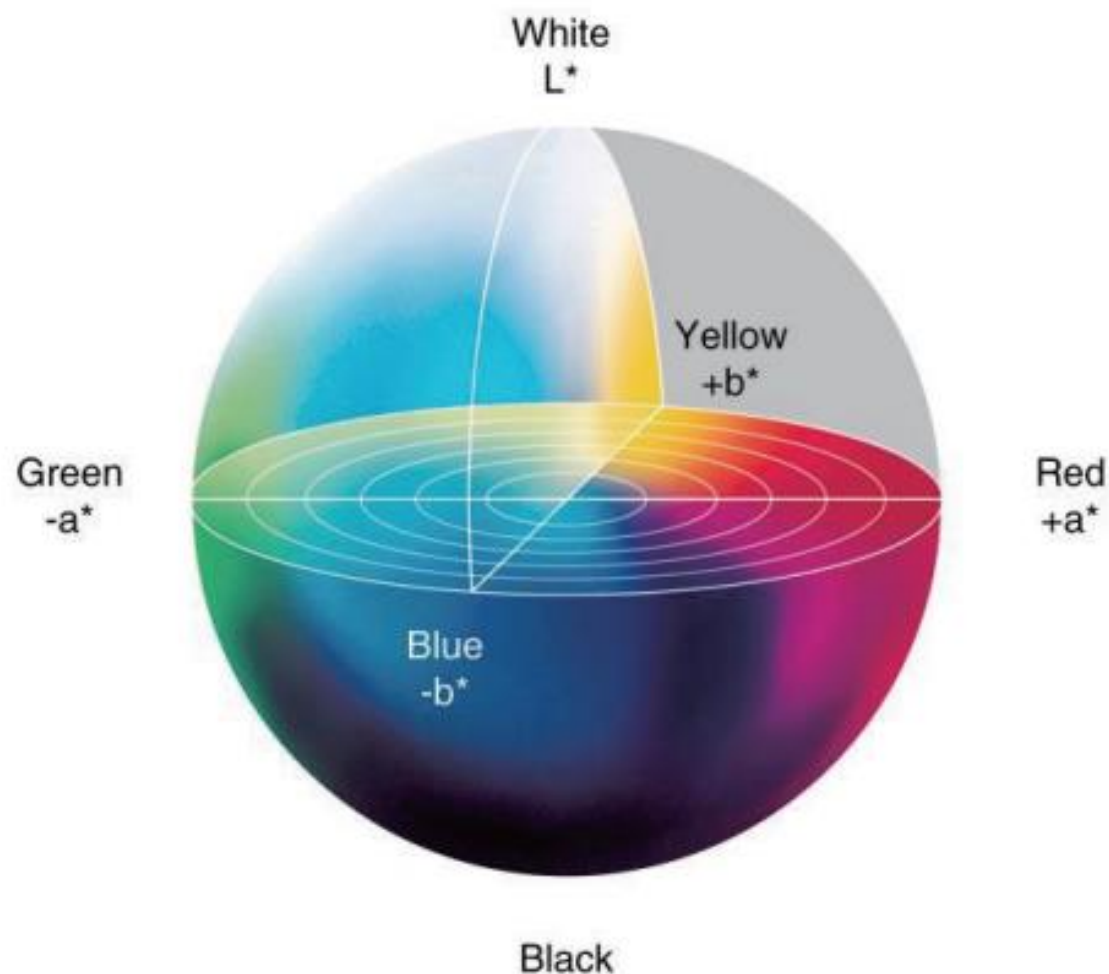
색 재현율

- 디스플레이에서 색을 표현할 수 있는 능력을 수치로 표현
- 디스플레이가 가능한 많은 색을 표현할 수 있다면 실제 환경과 더욱 비슷한 색으로 사진 동영상의 이미지가 표현
- CIE 1931
 - 국제조명위원회가 1931년에 제정한 표준색의 측정 시스템
 - 인간이 눈으로 인식할 수 있는 색상을 수치화한 그래프



컬러볼륨

- 최근에 UHD 해상도, HDR같은 새로운 기술들이 등장하여 색 재현율의 기준과 목표도 변경됨
- 기존의 CIE 1931 기준은 밝기에 따른 색상 변화는 그래프에 표현되지 않았음
- CIE 1931에 밝기를 더해 3차원 그래프로 확장한 CIE 1976 Lab이 1976년에 제정
- Lab 색 공간에서 밝기는 1~100으로 표현



컬러볼륨

- 컬러볼륨: 디스플레이가 표현하는 밝기의 범위가 넓어지면서 빛에 의해 순간순간마다 변하는 미세한 색 차이를 얼마나 정교하게 표현하는지 수치로 나타낸 것
- 빛에 의해 달라지는 색상을 표현하는 능력이 TV 기술 경쟁의 화두로 새롭게 등장
- 컬러볼륨이 높은 TV는 색 영역이 넓어져 원색에서 무채색까지 광범위하게 색상을 생성하고 정확하게 표현





2 0 이미지의 저장

RAW 이미지 파일의 개념

- 디지털카메라 또는 스캐너의 이미지 센서가 촬영한 정보, 즉 원시정보 이미지로 가공되지 않은 데이터
- RAW 파일은 촬영 당시 이미지 센서에 의해 감지된 빛의 정보(빛의 세기)를 그대로 저장하는 것이 특징
- 사용자가 노출 값뿐만 아니라 여러 가지 설정을 변경할 수 있음



RAW 파일의 장점

- RAW 이미지는 가공 처리하지 않은 순수한 데이터이기 때문에 JPG 이미지보다 화질이 매우 우수
- 압축을 하지 않거나 무손실 압축을 사용하므로 이미지를 항상 원본 형태로 유지할 수 있음
- RAW 변환 소프트웨어를 사용하면 더 많은 변수를 사용할 수 있기 때문에 섬세한 제어가 가능
- 데이터는 그림자, 밝은 부분, 채도가 깊은 색에 더 정확성을 제공
- 사용자가 원하는 대로 색 공간을 설정할 수 있음



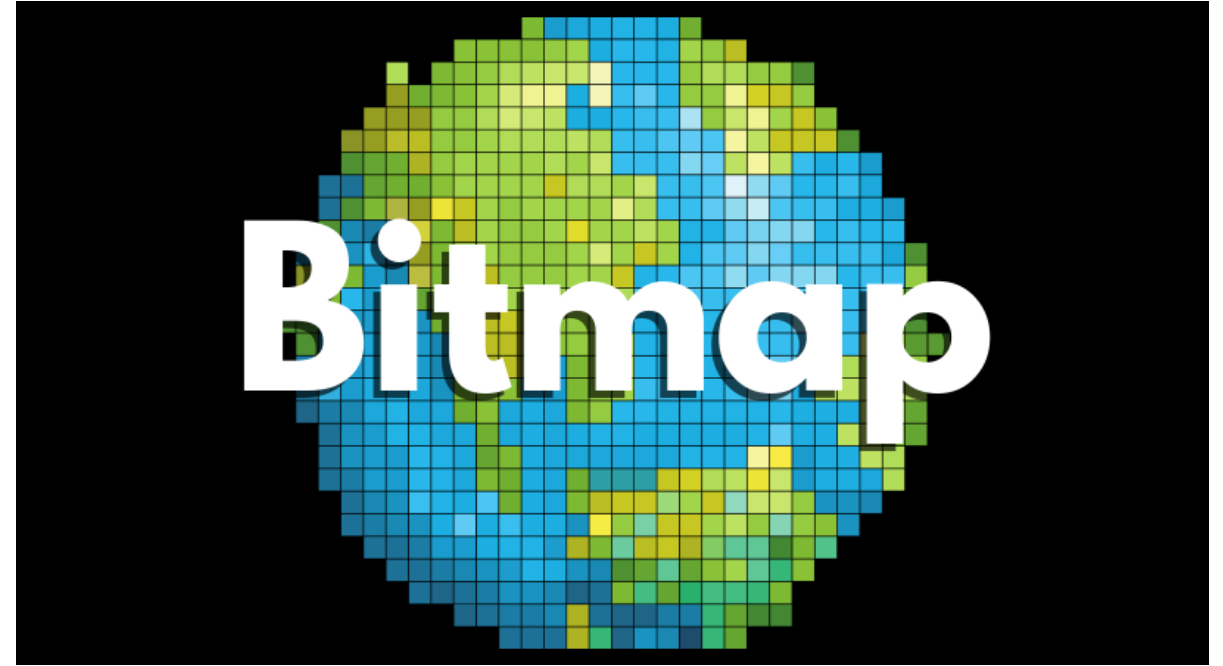
RAW 파일의 단점

- RAW 파일은 JPG 파일보다 일반적으로 2~6배 정도 파일 용량이 큼
- RAW 이미지를 메모리 카드에 저장할 때 JPG보다 시간이 많이 걸림
- RAW 형식을 지원하는 별도의 소프트웨어가 필요



비트맵 이미지 형식의 개념

- 1983년 마이크로소프트에서 윈도우즈의 GUI를 위해 개발
- 이미지를 저장하는 여러 파일 형식 중에서 제일 간단
- 윈도우 OS의 그래픽, 이미지를 저장하는 기본 형식으로 사용



비트맵 이미지 형식의 구성

비트맵 파일 헤더

- 14바이트로 구성
- BMP 파일에 관련된 정보를 저장하며, 구조체 형태로 정의

비트맵 정보 헤더

- 40바이트로 구성
- 비트맵 이미지 자체에 대한 정보를 저장하며, 구조체 형태로 정의

비트맵 팔레트

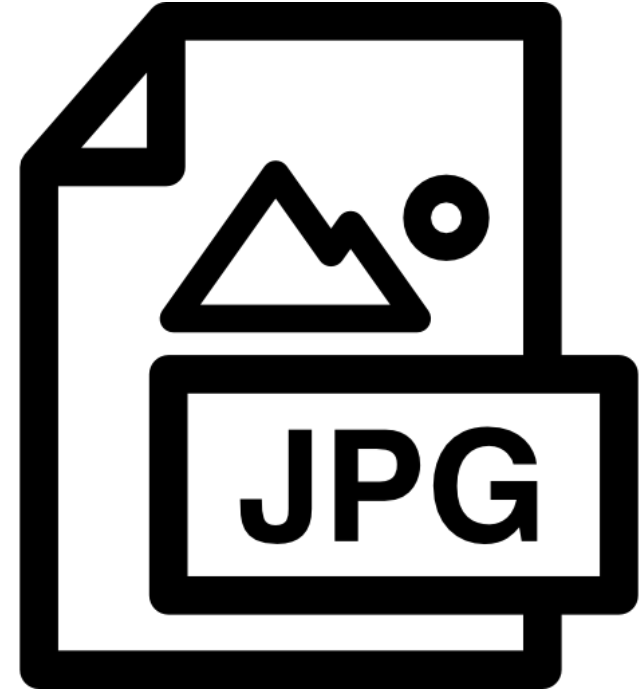
- RGBQUAD 구조체의 배열로 정의
- 인덱스 컬러가 비트맵에 사용되는 색 정의를 저장하고 있음

이미지 픽셀 데이터

- 픽셀 단위의 실제 그림을 저장
- 이미지 정보의 상하가 거꾸로 저장 되어 있음

JPG 형식의 개요

- 웹에서 가장 범용적인 이미지 저장 형식으로 1994년에 국제 표준으로 지정
- 디지털 이미지 파일의 대명사이며 JPG, jpg, jpe, jfif, jfi, jif 등의 확장자로 저장
- 이미지 호환성은 우수하지만 압축률에 따라 해상도가 떨어진다는 단점



JPG 형식의 압축 기술

무손실 압축 방식

- 압축된 데이터를 다시 복원했을 때 압축되기 이전의 이미지 정보를 보존하는 방식
- 압축률은 손실 압축에 비해서 떨어지지만, 화질 저하를 허용하지 않는 분야에 유용한 방식

손실 압축 방식

- 압축 과정을 거치면서 이미지의 왜곡으로 완전히 원래대로 재생되지 않는 방식
- DCT방식을 기본으로 하며 높은 압축률과 실용적인 복호화로 화질을 획득하는 것이 가능
- 기본 방식과 확장 방식을 제공

압축 방식에 따른 부호화 방식의 분류

부호화 방식	처리 절차
순차적 모드 (Sequential Mode)	- 필수적인 요소, 이미지의 각 픽셀을 좌측 위에서 우측 아래까지 차례로 표시함 - DCT 변환과 양자화를 이용하는 순차적인 손실 압축 방식
점진적 모드 (Progressive Mode)	먼저 이미지를 낮은 해상도로 희미하게 표현한 후 점차적으로 선명하게 하는 방식
계층적 모드 (Hierarchical Mode)	- 점진적인 부호화 모드의 진보된 형태 - 해상도가 다른 이미지를 프레임 단위로 여러 개 압축하여 저장 - 전송속도가 느릴 경우, 원하는 해상도의 이미지 프레임을 전송
무손실 모드 (Lossless Mode)	화질 저하가 없는 방식. 압축을 전혀 하지 않음

JPG 형식의 압축 기술

- JPG 압축
 - 이미지의 색상 부분을 중점적으로 압축하는 방식
 - 이진 영상 또는 16컬러 이미지 등에 JPG 압축을 사용하면 오히려 압축 효율이 떨어짐
- JPG 압축 알고리즘
 - 색상 변환 → 다운 샘플링 → DCT 변환 → 양자화 → 부호화 과정을 거침
 - 아날로그 이미지 상태의 Raw 데이터를 압축된 디지털 이미지 데이터로 변환하여 저장
 - 원래의 이미지로 복원할 때는 그 반대의 과정을 거침

JPG 압축 알고리즘의 처리 절차

압축 절차	압축 절차
① 색상 변환 단계	• 이미지를 3개의 분리된 이미지로 생성 • RGB 형태의 색상을 Y(명도), 색상 정보인 Cb, Cr로 변환 • Cb, Cr 계산 과정에서 일부 정보들이 생략되어 압축 효과가 발생
② 다운 샘플링 단계	• Y, Cb, Cr의 색상 체계를 통한 이미지 저장 • 명도 이미지를 제외한 Cb, Cr의 2차원 색상 벡터 이미지를 저장 • 모든 픽셀 중에서 일부 픽셀만 선별하여 저장, 1/4, 1/2 크기로 감소
③ DCT 변환 단계	• 이미지의 64(8×8)개 화소들이 낮은 신호값을 갖게 함 • 이미지는 공간상의 중복된 신호값이 줄어 압축률이 높음 • 시각적으로 중요한 부분은 유지, 중요하지 않은 부분은 손실
④ 양자화 단계	• DCT 단계를 거친 데이터는 양자화 테이블을 이용해 불필요한 성분 제거 • 양자화 과정으로 인해 이미지의 화질 저하가 발생 • 데이터 압축이 가장 큰 동시에 데이터 손실이 가장 많이 발생
⑤ 부호화 단계	• 양자화 과정을 거친 데이터를 부호화 알고리즘으로 다시 압축 • 허프만 부호, 지그재그 스캐닝(Zig-zag Scanning) 절차 수행

GIF 이미지 형식의 개요

- JPG, PNG, BMP 등과 함께 웹 표준 이미지로 널리 사용
- 아이콘 기반 OS, 온라인 환경을 위해 1987년 등장
- 1991년 인터넷 서비스(WWW)가 시작되면서 각종 웹페이지 이미지로 널리 사용
- 무손실 압축 방식인 LZW 알고리즘을 사용하여 이미지 품질의 손상 없이 용량을 감소
- 압축률이 JPG보다 떨어지지만 크기가 작고 용량이 적은 것이 강점
- PC의 아이콘, 스마트폰 앱의 실행 버튼이 모두 GIF로 제작
- GIF가 개발되고 2년 후 인터레이싱, 투명화, 애니메이션 등과 같은 새로운 기능을 추가한 GIF89a 형식이 발표
- 최대 색상 수가 256색으로 제한되기 때문에 많은 색상으로 구성된 원본 이미지를 GIF로 변환하면 화질이 저하
- 가볍고 속도 측면에서 범용성을 갖기 때문에 JPG, PNG가 출시된 후에도 여전히 사용

GIF89a 형식에 새로 추가된 기능

추가된 기능	처리 작업
인터레이싱 기능	• 낮은 해상도의 이미지에서 서서히 선명하고 뚜렷한 이미지로 표현 • 화면을 짝수 줄과 홀수 줄로 분리하여 교대로 주사하여 재생하는 방법
투명 기능	• 특정 색을 투명으로 지정하여 다른 색의 배경 위에 겹쳐 표현하는 기능 • 이미지가 해당 페이지 위에 떠 있는 것과 같은 시각적인 효과
애니메이션 기능	• 이미지를 구성하는 개체가 살아 움직이는 것처럼 재생하는 기술 • 하나의 파일에 여러 장의 이미지 프레임들을 저장한 후 순서대로 재생

GIF 이미지 형식의 역사

- 1987년 미국의 컴퓨서브에서 PC 통신에 사용하기 위해 처음 개발
- 애니메이션 지원은 1989년에 도입되었지만 지금처럼 활성화되지 않음
- 초고속 인터넷이 보급됐을 때 개인용 홈페이지 시대가 열리면서 움직이는 GIF가 활성화
- 인터넷의 배너 광고 등에 많이 사용되어 색다른 홈페이지로 차별화하고 방문자에게 즐거움을 제공
- 화질과 영상 수준이 월등한 어도비 애니메이트, 유튜브의 등장으로 인기가 대폭 위축
- 이미지 공유 사이트인 텀블러가 등장하면서 다시 도약
- 텀블러에서는 사용자들이 미니홈피처럼 GIF로 자신의 개성을 표현
- 모바일에서 GIF가 소통 도구로 인식

모바일 시대의 GIF 이미지

- 움짤은 인터넷에서 게시글이 잘리는 것을 방지하기 위해 사진이나 영상을 올리던 것에서 유래
- 움짤의 인기가 높아지자 플랫폼 사업자들이 움짤 활성화
- 움짤 문화의 확산에 따라 모바일 운영체제 iOS11, 안드로이드도 움짤 GIF 기능을 제공
- 최근에 움짤 GIF를 대체하기 위하여 APNG, WebP, BPG등의 형식이 등장했으나 아직 자리잡지 못함
- 움짤 문화가 빠르게 확산되면서 기발한 움짤 서비스들이 나타남 (홀루, 인스타그램, 네이버 폴라, 스냅챗)

PNG 이미지 형식의 등장

- 1996년에는 무손실 압축 형식으로 등장
- GIF 형식에는 LZW 압축 기술이 반드시 필요한데 당시 이 기술을 쓰려면 특허 사용료를 내야했음
- 이에 대응하기 위해 오픈소스로 탄생한 것이 PNG 형식이 등장

PNG 이미지 형식의 특징

- GIF와 같은 무손실 압축 이미지 규격이면서도 JPG와 동일한 트루 컬러(1,677만 색)를 표현
- GIF의 문자, 선, 세밀한 격자 등이 있는 이미지에서 품질이 떨어지는 문제를 보완
- GIF대비 압축 효율이 10~30% 정도 향상되어 GIF보다 적은 용량으로도 이미지를 표현할 수 있음
- JPG와 GIF의 장점을 모두 갖추고 있으며, 화질은 BMP 정도의 높은 수준을 유지
- 파일 용량이 JPG나 GIF보다 크고, 애니메이션 기능을 별도로 제공한다는 단점
- JPG 형식은 자연 이미지나 다양한 농도 의 단계를 표현하고 저장할 때 사용
- PNG 형식은 제작된 이미지에 적합

HEIF 이미지 형식

- JPG 이미지 형식은 압축률이 떨어진다는 단점을 보완하기 위해 등장
- MPEG에서 개발한 고효율 동영상 압축 형식인 HEVC에서 분화된 기술
- 16비트를 지원해 더 넓은 색 대역을 제공
- 연속된 여러 이미지, 알파 또는 뎀스 맵(입체감 데이터) 같은 보조 이미지까지 저장
- HEVC 형식으로 저장된 동영상의 정적인 이미지를 저장하는 방식
- 현재까지 호환성이 낮기 때문에 아이폰 카메라 설정 시 고효율성과 높은 호환성 중 하나를 선택해야함
- 현재는 관련 업계에서도 HEIF 지원을 확장하고 어도비 포토샵, 라이트룸, 캡처원 등이 HEIF를 지원
- HEIF는 다양한 데이터 형태를 저장하는 일종의 컨테이너



HEIF 이미지 형식

H.264



HEVC



BPG 이미지 형식

- 품질과 용량 문제를 대체하기 위한 새로운 이미지 형식
- BPG의 애니메이션 기능은 MP4 품질이면서도 적은 용량으로 GIF 형식의 움짤을 제공
- 동영상의 새로운 기술인 HEVC에서 파생



BPG 이미지 형식의 장점

- 무손실 압축 방식이며 알파 채널을 지원
- HDR의 채널당 8~14비트이고 RGB, YCgCo, CMYK 색 공간을 지원
- 높은 압축율: JPG보다 압축률이 높음, 구글에서 개발한 WebP와 품질은 비슷하고 용량은 적음
- 애니메이션 기능 지원: MP4 용량의 반 정도로 움짤을 재생
- 동영상 직접 재생 가능: 웹페이지에서 동영상 재생이 불가능할 경우 사운드 없이 GIF의 5% 정도의 용량으로 재생이 가능
- 자바스크립트 디코더로 대부분 브라우저에서 사용할 수 있음

BPG 이미지 형식의 단점

- 로딩 시간: BPG 동영상 재생되기 위해서 약간의 시간이 소요
- 대용량의 파일인 경우에는 시간이 더 필요, 하지만 브라우저에서 형식을 지원하면 문제가 없음
- 높은 자원 점유율: 고용량 파일을 디컴파일링할 때 메인 스레드를 사용하지 못함
- 이미지 인코딩 형식으로 사운드를 지원하지 않음

WebP 이미지 형식

- 구글이 웹 고속화를 위하여 개발한 이미지 압축 형식으로 무손실 압축과 손실 압축을 모두 지원
- 일반적으로 사진에는 JPG, 로고와 아이콘 등에는 PNG, 애니메이션에는 GIF가 사용
- JPG, PNG, GIF를 WebP로 모두 대체할 수 있음
- 사진 압축 효과가 높게 나타남
 - JPG 이미지에 비해 10~80% 정도 용량이 줄어듦
 - 애니메이션 기능은 GIF보다 화질도 좋고 용량도 적음
 - PNG에 비해 26%의 용량이 감소
- 크롬과 오페라, 안드로이드, IE 일부 버전의 브라우저에서만 지원



3 이미지 처리

이미지 처리 기법의 정의,특징

- 스캐너 또는 디지털카메라로 이미지를 입력받아 출력할 때까지 파일을 조작 하고 관리 하는 과정
- 대부분의 이미지 처리 기술은 입력받은 이미지를 2차원적인 평면 신호로 변환, 표준적인 신호 처리 기법을 적용
- 디지털 이미지 처리는 정확 하며, 아날로그보다 구현이 쉽다는 장점
- 더욱 빠른 처리를 위해서 다양한 컴퓨터 기술들이 사용

대표적인 이미지 처리 기법

- 이미지의 확대, 축소, 회전 등과 같은 기하학적 변환
- 이미지의 명도, 대비 등과 같은 색 보정 작업과 색다른 색 공간으로의 색 변환
- 둘 이상의 이미지를 결합하는 디지털 합성
- 이미지의 변형
- 패턴인식, 글자 인식, 얼굴 인식 등과 같은 이미지 인식
- 특징 추출, 이미지 분할 분류

히스토그램

- 도수 분포를 나타내는 그래프로 통계학에서 사용되는 이미지의 픽셀 분포를 한눈에 파악할 수 있게 함
- 평균값, 편차 등의 정보도 제공
- 이미지의 어두운 정도를 나타내는 개념으로 이미지를 구성하는 픽셀에 대한 명암 값의 분포를 표시
- 히스토그램 그래프를 조절하여 이미지의 어두운 정도를 조절할 수 있음
- 이미지 처리 과정에서 밝기를 조절함으로써 명도 값의 분포를 넓게 하여 좋은 품질의 이미지를 얻을 수 있음

히스토그램

왼쪽: 사진의 노출 부족으로 이미지가 어둡게 나타남
오른쪽: 노출 과다로 이미지가 뿌옇게 보임



히스토그램 평활화

- 문턱치 값: 이미지와 배경을 분리할 수 있는 가장 적절한 값을 의미
- 히스토그램의 평활화: 이미지에서 명암도에 따른 픽셀의 개수를 고르게 분포시키는 방법
- 문턱치 값을 기준값으로 선택한 후 이미지에 대한 히스토그램 평활화를 수행

$$\text{Histogram Equalization} = \frac{\text{MaxGrayLevel}}{\text{TotalPixel 수}} \times \text{누적값}$$

히스토그램 평활화

- 이미지의 특정 부분을 밝게 하거나 전반적으로 어두운 이미지를 전체적으로 밝게 할 수 있음
- 반대로 이미지의 특정 부분을 어둡게 하거나 전반적으로 밝은 이미지를 전체적으로 어둡게 하는 것도 가능



콘트라스트

- 콘트라스트: 밝음과 어두움의 차이
- 흐릿한 이미지는 픽셀의 콘트라스트(대비도)를 높여 뚜렷하게 하거나 윤곽선을 검출할 수 있음
- 콘트라스트와 채도를 조절한 상태에서 색감이 화려한 사물을 찍으면 원색이 확실하게 살아나 좋은 색감을 얻음



컨볼루션

- 이미지 보정 기법인 블러링, 샤프닝, 스무딩 등 에서 사용하는 연산
- 블러링: 이미지를 흐릿하게 표현하는 기법
- 샤프닝: 이미지의 미세한 부분을 강조하고, 이미지가 흐릿한 경우 선명하게 하거나 에지를 검출하는 데 사용
- 스무딩: 이미지를 흐리게 하거나 이미지에 존재하는 노이즈를 제거하기 위해 사용
- 컨볼루션: 디지털 이미지 각각의 픽셀에 대해 인접한 주변 픽셀들의 조합으로 대체하는 작업

이미지 필터링

- 원래의 이미지에 특정한 마스크를 필터로 사용하여 처리 하는 과정
- 필터는 사용 목적에 따라 여러 가지 형태가 존재
- 인스타그램 커뮤니티에서는 이미 많은 사람들이 이미지와 이모지 해시태그를 사용해 사람들과 소통

필터 이름	기능
Amaro	어두운 환경에서 촬영한 사진을 밝은 느낌으로 바꿔 빛바랜 사진의 느낌을 연출
Mayfair	부드러운 핑크 톤을 추가하는 필터. 사진의 가장자리를 어둡게 하는 비네팅 효과를 냄
Rise	사진에 금빛 추가로 따뜻하고 온화한 느낌을 줌. 셀카 촬영 시 피부 트러블 제거
Hudson	사진 속 빛을 차가운 느낌으로 바꿈. 건축물 촬영에 적합
Valencia	낡고 오래된 옛 느낌을 표현
X-Pro II	극적인 연출이나 세련된 인물 사진 촬영에 최적화된 필터
Sierra	빛바랜 효과로 오래된 사진 느낌을 연출하는 데 사용
Willow	흑백, 미세한 보라색 톤과 반투명 효과를 냄. 인물, 정물, 풍경, 건축 사진 촬영에 사용
Lo-Fi	음식 고유의 색을 맛깔나게 표현해 '#먹스타그램'에 최적화된 필터
Earlybird	가장 인기 있는 필터. 금빛 섞인 붉은 톤의 사진 느낌을 냄
Sutro	과기 영화의 한 장면처럼 오싹한 느낌 표현. 보라색과 갈색 톤 강조
Toaster	화면 중앙에 위치한 한 가지 피사체를 강조하고 싶을 때 사용
Brannan	무채색을 한층 더 부드럽게 보이도록 표현
Inkwell	컬러 사진을 흑백 사진으로 전환. 오래 전에 촬영한 흑백 사진 느낌을 표현
Walden	신생아 사진 촬영에 효과적인 필터
Hefe	Lo-Fi와 유사하고 빛의 노출이 적음. 생기발랄하면서도 아늑한 느낌을 표현
Nashville	핑크빛을 더해 전반적으로 파스텔 톤 느낌을 줌. 커플 사진을 로맨틱하게 보이게 함
1977	해변에서 촬영한 느낌. 장밋빛 톤을 더하고 빛의 노출을 부드럽게 표현
Kelvin	가장 사용하기 까다로운 필터. 늦여름 오후의 느낌을 가장 잘 표현



컴퓨터 비전 기술의 개요

- 컴퓨터 비전: 인공지능(AI)의 한 분야로 인간의 시각적인 인식 능력을 컴퓨터에서 재현하는 기술
- 컴퓨터를 통하여 이미지 또는 동영상에서 특정 객체의 위치, 형태, 상황을 인식하도록 처리
- 가장 먼저 사용된 분야는 머신 비전으로, 공장에서 불량 검출이나 제품 검사 등을 하는 데 주로 사용
- 카메라가 다양한 스마트 디바이스에 장착 되면서 다양한 분야에서 컴퓨터 비전이 사용



딥러닝 컴퓨터 비전 기술

- 인공지능 기술이 비약적으로 발전함에 따라 컴퓨터 비전 기술이 크게 발전
- 전통적인 방법
 - 이미지를 구성하는 수많은 픽셀을 일정 단위로 분할하여 분석하고 평균값을 계산하여 이미지를 인식하게 하는 방식
 - 분석 학습을 거친 이미지의 의미에 대해 태그를 부여하는 작업을 사람이 별개로 진행
- 딥러닝 컴퓨터 비전 기술
 - 이미지 인식에 딥러닝을 적용하고 동일하게 평균값을 계산
 - 계산한 평균값과 다른 사진인 경우와 평균값과 유사하지만 찾는 사진이 아닌 경우를 계속되는 이미지 학습을 통해서 찾아내거나 추가
 - 태그를 부여하는 작업 절차가 하나의 프로세스로 컴퓨터를 통해 이뤄지므로 작업 시간이 짧아짐

이미지 인식 기술의 활용

구글

- 학습 과정에 필요한 데이터는 검색 DB를 통해서 확보한 이미지 데이터와 오픈 이미지 데이터 세트를 사용
- 이미지 인식 알고리즘에서 가장 중요한 것이 고품질 데이터 세트를 확보하는 것
- 컴퓨터 비전 연구 전용으로 900만 개의 이미지가 들어 있는데 이 중 10만 개는 사람이 직접 작업

페이스북

- 사진에 포함된 사람, 사물, 인원수, 자세의 형태, 동작, 실내, 실외 등을 식별하고 텍스트로 저장
- 인식한 결과는 일반 사용자에게 보여주지 않음
- 안면 인식 기술을 통해 사진을 공유하는 모멘츠 서비스를 새롭게 출시했지만 사용자 감소로 서비스를 종료

인공신경망을 이용한 얼굴 인식

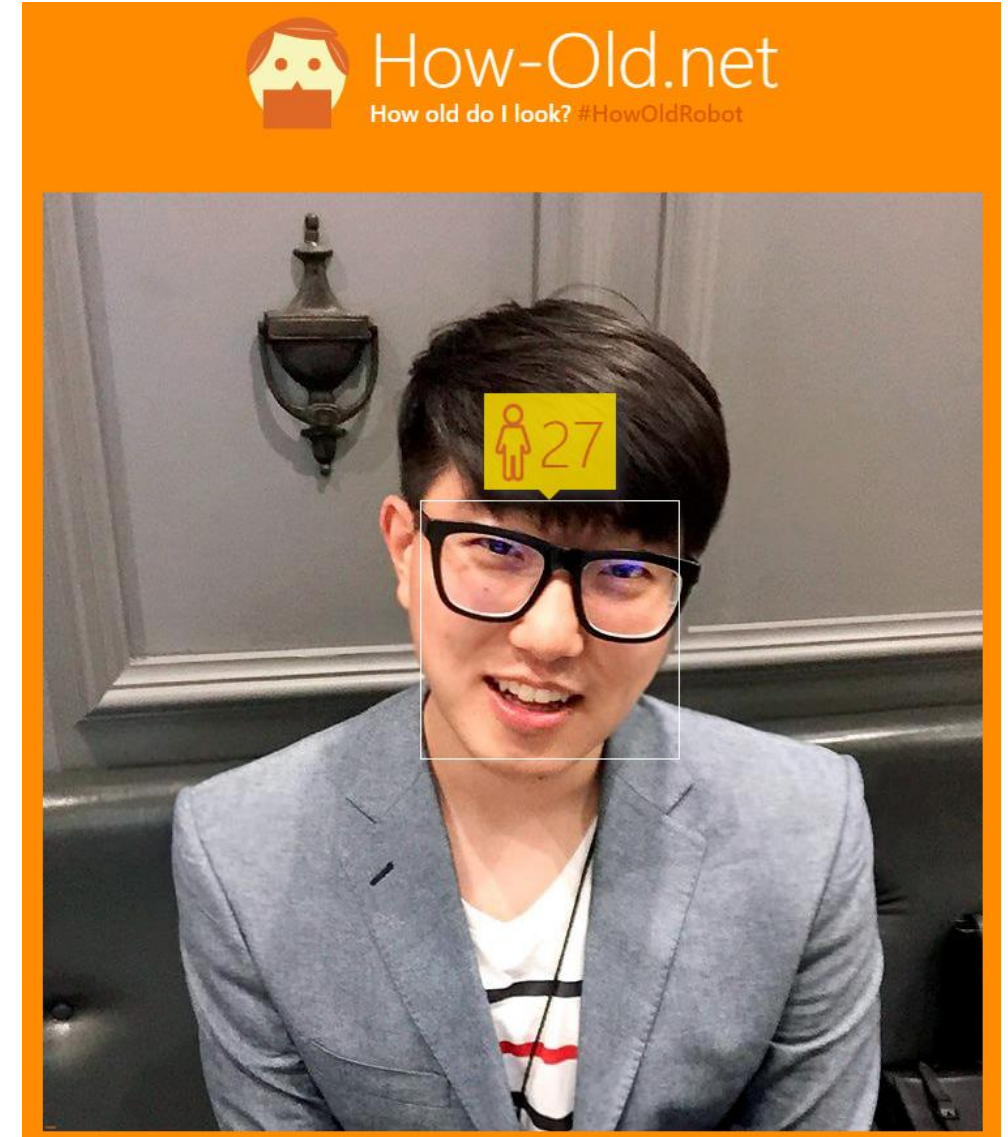


기업별 대표적인 이미지 인식 서비스

기업	이미지 인식 서비스 내용	
마이크로소프트	How-Old.net	• 사진 속 인물의 얼굴로 나이 추정 • 사진 속 인물들의 표정에 나타난 감정을 상세히 분석 • 분노, 열시, 불쾌, 공포, 행복, 중립, 슬픔, 놀람 등 감정의 비율 표시 • 상품 진열장, 영화, 음식 등에 대한 소비자 반응을 즉각적으로 분석
	포토DNA	• 아동 음란물 사진 확산을 막는 '포토DNA'를 무료 클라우드 서비스 • 사진이나 영상을 분석해 특정 사진과의 유사성 파악
구글	• 구글포토에 검색 기능을 탑재 • 사진 찍은 장소, 시기, 사물의 검색어를 입력하면 관련 사진을 검색	
네이버 클라우드	• 사진을 장소, 일자별로 자동으로 정리, 지인들과 사진 공유 • 사진 인식 및 처리 기술을 적용해 '특별한 순간'이라는 테마를 설정해서 해당 테마에 맞는 사진 정리	
어도비	• 어도비 스캔 앱, 카메라로 문서를 촬영하면 PDF 파일로 어도비 다큐먼트 클라우드에 저장, 편집은 어도비 아크로벳 앱을 이용	

How-Old.net

- Microsoft에서 만든 AI를 이용한 나이 인식





CaptionBot



I think it's a baseball player holding a bat on a field.



Google Photos



구글포토, 어떻게 사진을 읽나

컴퓨터가 사진 수백억 장을 공부해
각 사물의 특징을 지속적으로 학습

피사체



제시된 사진 속
피사체의 선(線)·
색(色) 판독

분석
22단계

'페르시안 고양이'라고
정확한 종(種) 판단

고양잇과(科) 동물 중
'고양이'라고 판단

얼굴의 점무늬를 판독

눈과 귀 모양을 판독

동물 형상이라고 판단



장소

- 스마트폰의 위치 정보를 바탕으로 판독
- 위치 정보가 없으면, 사진 속 배경의 특징을 잡아 장소를 추정
(에펠탑, 후지산 등 전 세계 명소 수천여 곳의 정보 구축)



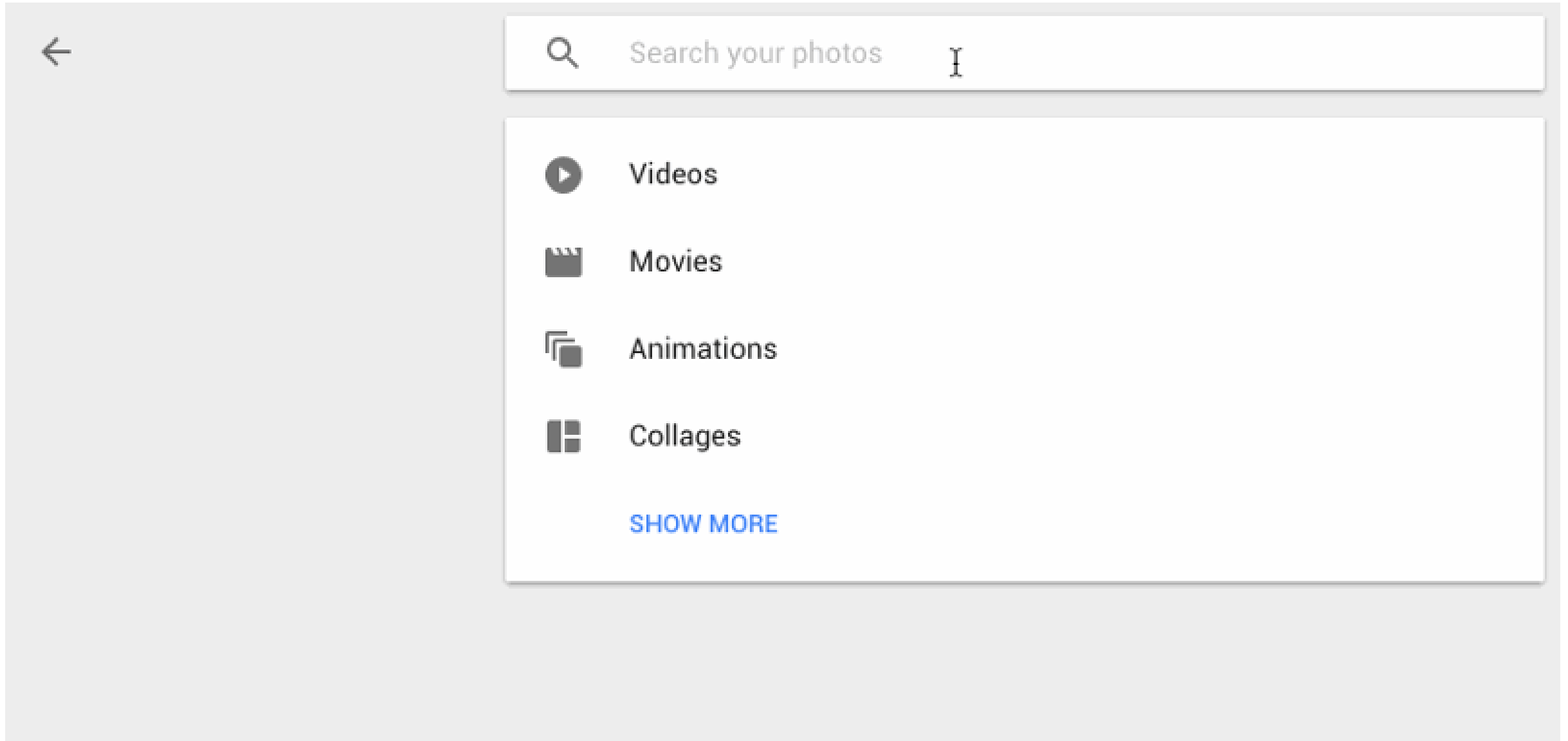
맥락

- '촛불 켜진 케이크'는 생일로 판단
- '10월에 입은 캐릭터 복장'은 할러윈(Halloween)으로 판단

토픽 이미지



Google Photos



Object Detection

starring

YOLOv3



bicycle 0.98

bicycle 0.99

bicycle 0.98

person 1.00

bicycle 0.98

person 1.00

bicycle 0.733

bicycle 0.871

bicycle 0.84

bicycle 0.88

Image Inpainting

<https://www.nvidia.com/research/inpainting/>





Selfie 2 Waifu

<https://waifu.lofiu.com/index.html>

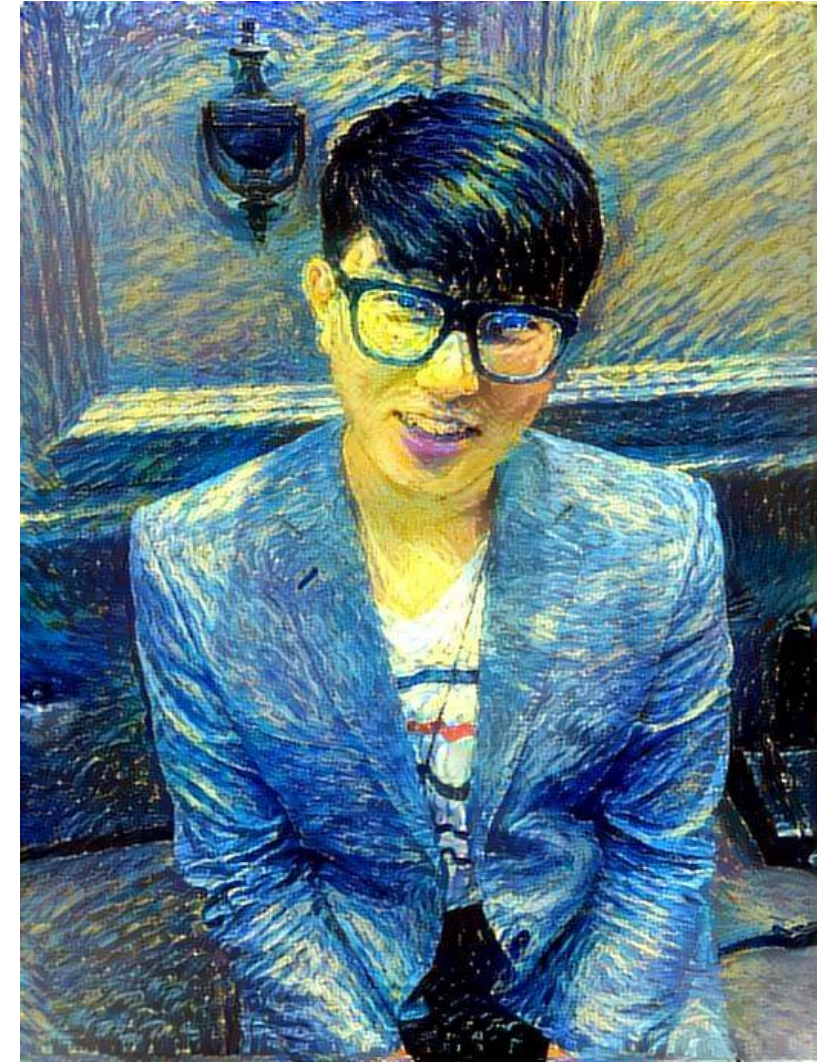
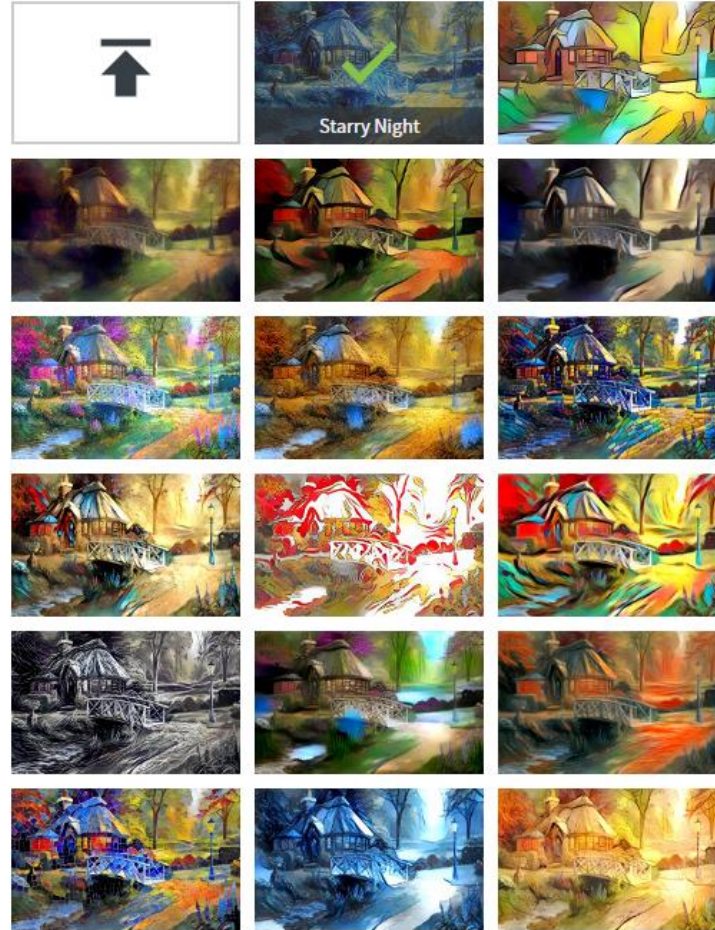


Deep Style

<https://deepdreamgenerator.com/generator>



Choose Style Image



<https://deepdreamgenerator.com/>

사진 및 영상 분석

<https://www.clarifai.com/models/general-image-recognition-model-aaa03c23b3724a16a56b629203edc62c>



General

LANGUAGE

Korean (ko)

PREDICTED CONCEPT

PROBABILITY

안경	0.997
안경	0.996
초상화	0.990
사람들	0.987
하나	0.974
남성	0.965



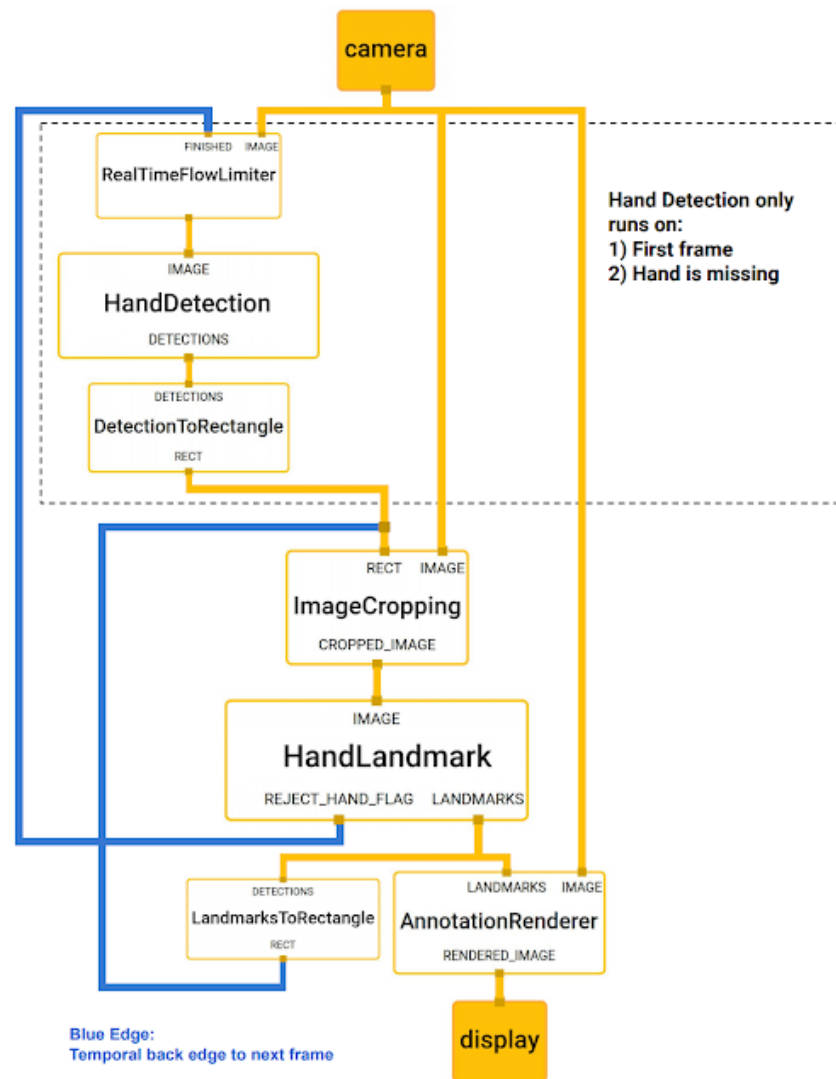
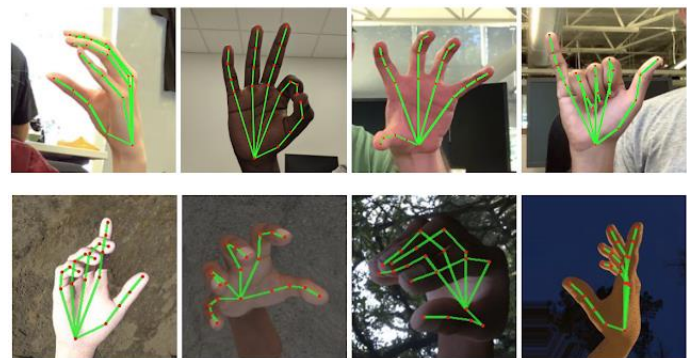
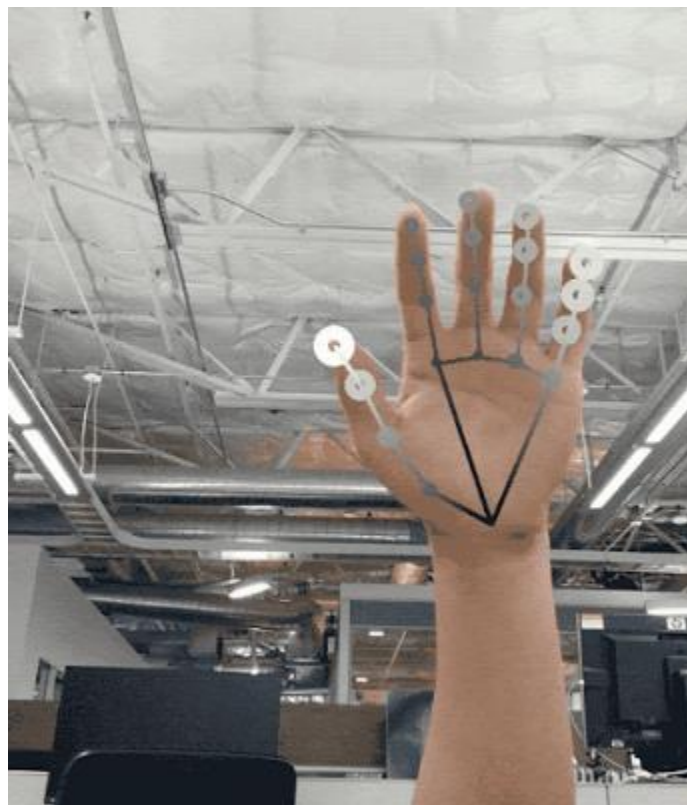
TRY YOUR OWN IMAGE OR VIDEO



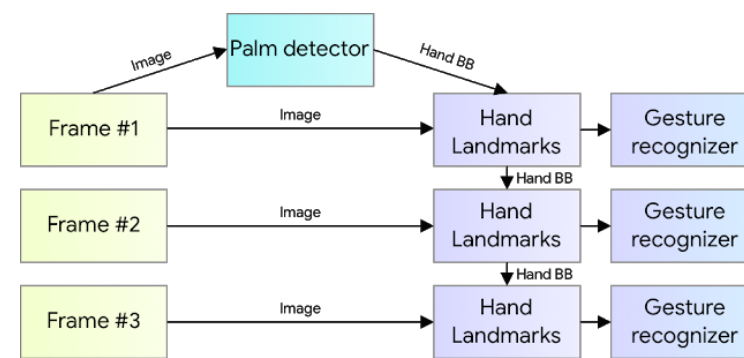
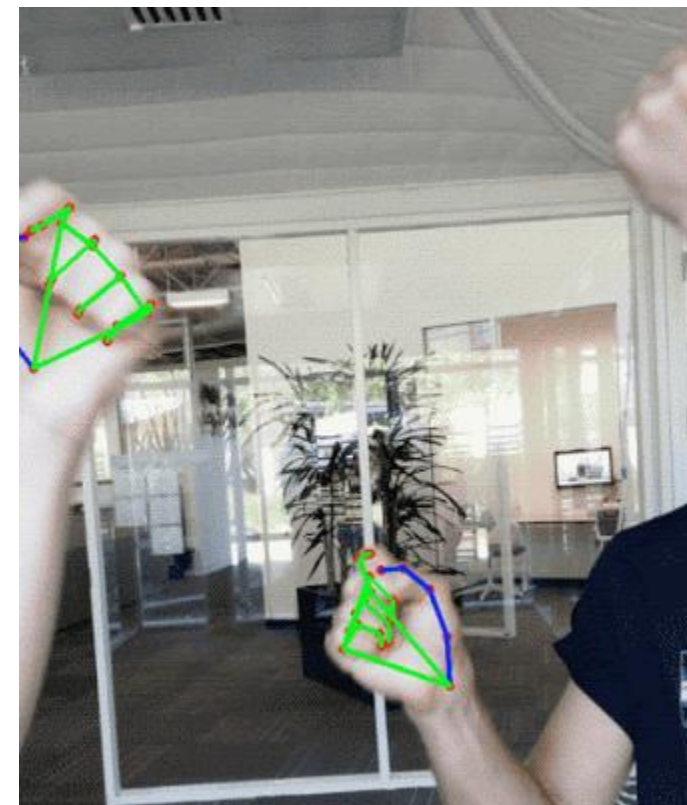
Real-time Multi-Person 2D Pose Estimation Using Part Affinity Fields

Zhe Cao, Tomas Simon, Shih-En Wei, Yaser Sheikh
Carnegie Mellon University

Real-Time Hand Tracking



<https://ai.googleblog.com/2019/08/on-device-real-time-hand-tracking-with.html>



DeepGlint Haomu Behavior Analysis System

DEEGLINT
格 灵 深 瞳

StarGAN

<https://github.com/yunjey/StarGAN>

Input

Blond hair

Gender

Aged

Pale skin

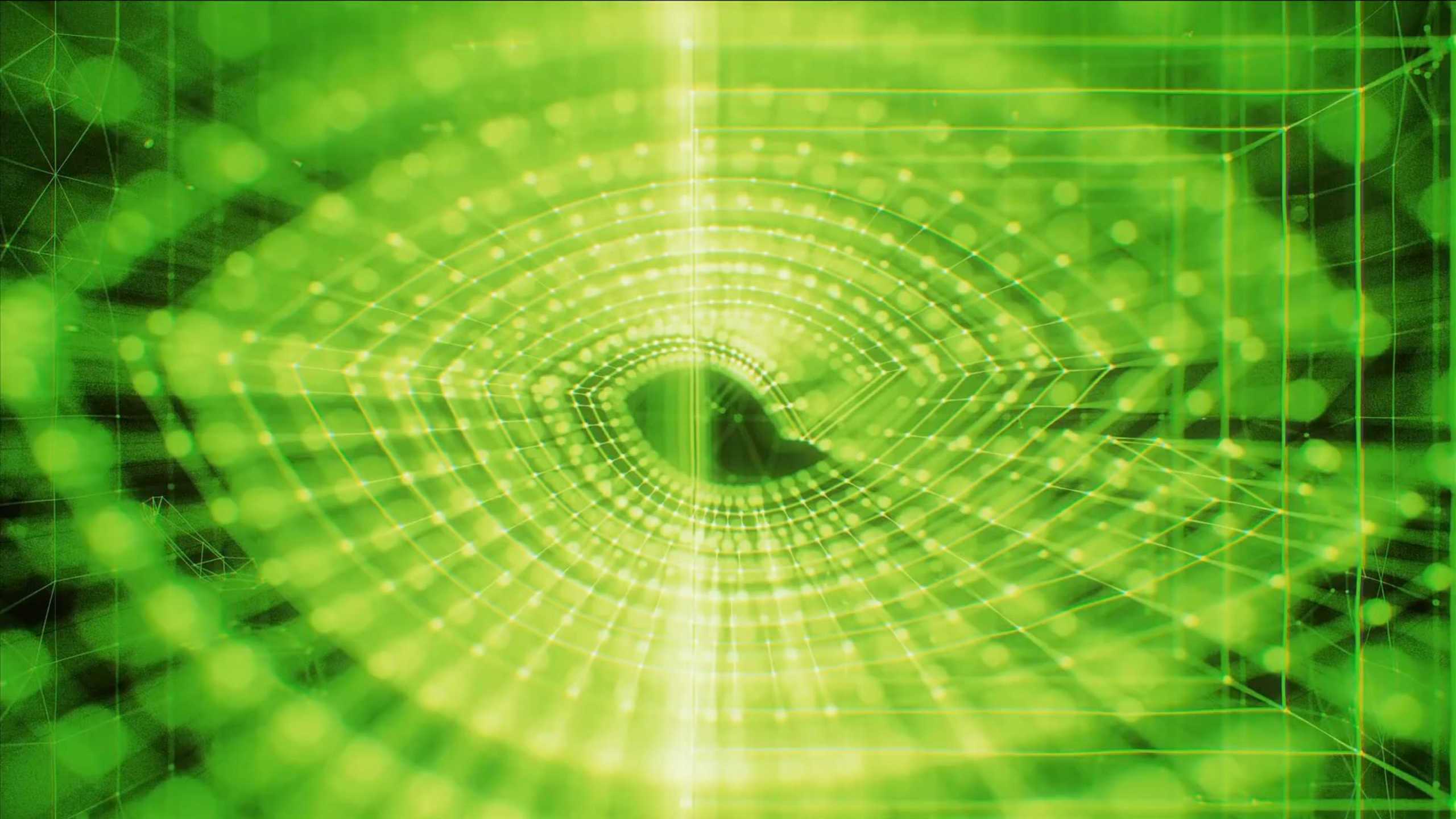
Input

Angry

Happy

Fearful





Face2Face: Real-time Face Capture and Reenactment of RGB Videos

*Justus Thies¹, Michael Zollhöfer²,
Marc Stamminger¹, Christian Theobalt²,
Matthias Nießner³*

¹University of Erlangen-Nuremberg

²Max-Planck-Institute for Informatics

³Stanford University

CVPR 2016 (Oral)





이수안 컴퓨터 연구소

suan computer laboratory