

실습3-1. 영상 디스플레이

소프트웨어융합 김태민

2장 추가 과제

1. RGB 컬러 모델에 대해 설명하시오.

– RGB 컬러 모델의 의미

(빛 합성과 3차원 큐브의 관계에 대한 내용 포함)

RGB 컬러 모델은 디지털 이미지와 비디오를 디스플레이하고 저장하는 데 쓰이는 표준 색상 모델이다. 이 모델은 빨강, 녹색, 파랑의 세 가지 기본 색상의 빛을 다양한 강도로 혼합해 색상을 만든다. **RGB** 모델은 빛의 가산 혼합을 사용하는 방식으로, 색상을 혼합할수록 밝아지는 특징을 가진다.

3차원 큐브와의 관계에 있어서, **RGB** 컬러 모델은 3차원 좌표 시스템 안에서 표현될 수 있다. 이 시스템에서 **R**, **G**, **B** 각 축은 해당 색상 값으로, 일반적으로 0부터 255 사이의 정수로 나타난다. 이 좌표 시스템을 정육면체로 상상할 수 있는데, 큐브의 각 꼭짓점은 특정 **RGB** 값에 해당된다. 예를 들어, (0,0,0)은 검정을, (255,255,255)는 흰색을 나타내고, 큐브 대각선 상의 점들은 모든 **RGB** 값이 같을 때 나타나는 다양한 밝기의 회색을 표현한다.

RGB와 **CMY**의 관계에 대해서는, 가산 혼합인 **RGB**는 디지털 디스플레이처럼 빛을 사용하는 매체에서 활용되며, 감산 혼합인 **CMY**는 인쇄처럼 물질에 색을 입히는 매체에서 사용된다. **CMY**는 **RGB**의 보색으로, 예를 들어 **Cyan**은 빨간색을 흡수한다. 이 두 모델은 서로 보완적인 관계로 작용한다.

결국 **RGB** 컬러 모델은 빛을 이용해 색을 형성하는 방식이며, 가산 혼합의 원리를 따르면서, 컬러 이미지를 만들고, 디스플레이하고, 저장하는 데 광범위하게 쓰인다. 3차원 **RGB** 큐브는 이 색상 모델의 다채로움과 복잡성을 시각적으로 파악하는 데 도움을 준다.

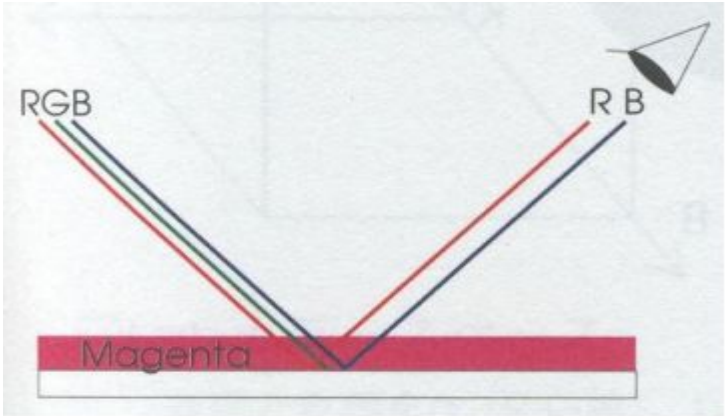
**2. 인간이 태양광 아래에서 마젠타 색종이를 보고 마젠타를
감지할 수 있는 원리를 설명하시오.**

– 빛과 컬러모델의 가산체계 관점에서 서술

인간이 태양광 아래에서 마젠타 색종이를 보고 마젠타 색을 감지하는 원리는 빛의 가산 혼합과 색채 인식 방식에 기반을 둔다.

태양광은 모든 가시광선을 포함하는 흰색 빛이다. 색종이는 특정 파장의 빛을 흡수하고 나머지를 반사하는 성질을 가진다. 마젠타 색종이는 녹색 빛을 흡수하고 빨간색과 파란색 빛을 반사한다. 이 반사된 빨간색과 파란색 빛이 우리 눈에 도달할 때, 두 색의 가산 혼합이 발생하여 우리는 그 결과로 마젠타 색을 인지하게 된다.

가산 색 혼합이란 여러 색의 빛이 합쳐져 새로운 색을 만드는 현상을 말한다. **RGB** 모델에서는 이 원리가 기본적으로 적용된다. 디스플레이 장치에서 각각의 색상이 어떻게 혼합되어 최종적인 색상을 형성하는지 보여주는 것과 같이, 실제 세계에서 이와 유사한 현상이 일어난다.



위의 이미지에 나와 있는 가산 색 혼합의 원리에 따라, 빛의 기본 색인 빨간색과 파란색이 혼합되면 마젠타가 된다. 따라서, 마젠타 색종이는 빨간색과 파란색 빛을 반사하여 우리 눈이 인지할 때 마젠타로 보이는 것이다.

3. bmp 영상 포맷에 대해 설명하시오.

- Bmp 영상 포맷의 특성

- bmp 영상 포맷은 데이터의 크기를 줄이기 위해서 압축을 수행하는가? (구체적으로 설명할 것)

BMP 영상 포맷은 마이크로소프트에서 개발한 비트맵 이미지 파일 형식이다. 이 형식은 간단하면서도 유연한 구조를 가지고 있어, 윈도우 운영 체제에서 폭넓게 사용된다. **BMP** 파일은 이미지를 그리드 형태의 픽셀 데이터로 직접 담고 있으며, 이는 각 픽셀의 색상 정보를 나타낸다.

BMP 파일은 주로 두 부분, 즉 파일 헤더와 이미지 데이터로 구성된다. 파일 헤더에는 파일 형식, 크기, 이미지 데이터의 시작 위치 등의 메타데이터가 포함되며, 이어지는 정보 헤더에는 이미지의 너비, 높이, 색상 깊이, 압축 정보 등이 들어있다.

BMP 포맷의 가장 큰 특징 중 하나는 압축을 거의 사용하지 않아 이미지 품질이 보존된다는 점이다. 기본적으로 **BMP** 파일은 압축 없이 모든 픽셀 데이터를 저장하지만, 선택적으로 **RLE(Run-Length Encoding)** 압축 방식을 사용할 수 있다. 이 압축 방식은 동일한 색상 값이 연속해서 나타나는 경우 이를 축약하여 표현함으로써 파일 크기를 줄이는 데 도움이 되지만, 그 사용은 드물다.

BMP 파일은 다양한 비트 깊이를 지원하며, 이는 1비트 이진 이미지부터 **24비트**의 트루 컬러 이미지까지 다양한 색상 표현이 가능하다는 것을 의미한다. 예를 들어, **24비트 BMP**는 2^{24} , 약 **1677**만 가지의 색상을 표현할 수 있다. 하지만, 이러한 다양한 색상 표현 능력과 높은 이미지 품질은 파일 크기가 상대적으로 크다는 대가를 치러야 한다.

3장 과제

1. 그레이스케일 영상 중 카메라맨 영상을 읽고 `imshow` 함수로 디스플레이 하라. 또한 이것의 자료 유형은 무엇인가?

Figure 1 ✕



명령 창

```
>> image = imread('cameraman.tif');  
>> % 카메라맨 영상을 읽어들이  
>>  
>> imshow(image);  
>> % 영상을 디스플레이함  
>>  
>> whos image
```

Name	Size	Bytes	Class	Attributes
image	256x256	65536	uint8	

```
>> % 영상의 자료 유형을 확인함
```

**2. 위 1의 영상을 0.0~1.0 범위의 실수로 변환하고
imshow함수로 디스플레이 하라.**

– 그레이스케일 영상으로 표시되어야 함

Figure 1



명령 창

```
>>
>> image = imread('cameraman.tif');
>> % 카메라맨 영상을 읽어들이м
>>
>> image_double = im2double(image);
>> % 영상을 double 타입으로 변환 (0.0 ~ 1.0 범위)
>>
>> imshow(image_double);
경고: 도킹된 Figure에서 이미지의 초기 배율이 'fit'으로 설정되었습니다.
> imshow (322번 라인)
>> % 변환된 영상을 디스플레이
```

3. 카메라맨 영상을 **double** 함수를 사용하여 자료 유형을 변환하고 디스플레이 하라.(교재 48쪽 참고)

- 어떠한 현상이 발생했는지 설명하고 정상적인 그레이스케일로 표시하기 위해서는 어떻게 해야 하는지 프로그래밍 하고 결과를 제시

double 함수로 자료 유형을 변환했을 때, 픽셀 값의 범위가 0에서 255 사이의 **uint8**에서 0.0에서 255.0 사이의 **double**로 바뀐다.

imshow 함수는 기본적으로 **double** 유형의 데이터를 0.0에서 1.0 사이의 값으로 기대하기 때문에, 만약 값을 정규화하지 않고 그대로 **imshow**에 전달하면, 대부분의 픽셀이 1.0을 초과하여 이미지가 거의 전부 흰색으로 나타나는 현상이 발생한다

이는 **imshow**가 1.0을 초과하는 값을 모두 흰색으로, 0.0을 검은색으로 간주하기 때문이다



4. 지난 주 과제에서는 그레이스케일 영상에서 2진 영상으로 변환하기 위해서 는 매트랩에서 지원하는 영상 변환 함수를 사용했을 것이다. 이번에는 프로그램으로 밝기 값 128 이상은 흰색으로 미만은 검정으로 저장하여 2진 영상을 디스플레이 하라

Original



Binary



명령 창

```
>>
>>
>> c = imread('cameraman.tif');
>> % 카메라맨 영상을 읽어들이
>> c_binary = c >= 128;
>> % 2진영상으로 변환: 밝기 값 128 이상은 흰색(1), 미만은 검정(0)으로
>> figure;
>> subplot(1, 2, 1);
>> imshow(c);
경고: 도킹된 Figure에서 이미지의 초기 배열이 'fit'으로 설정되었습니다.
> imshow (322번 라인)
>> title('Original');
>> subplot(1, 2, 2);
>> imshow(c_binary);
경고: 도킹된 Figure에서 이미지의 초기 배열이 'fit'으로 설정되었습니다.
> imshow (322번 라인)
>> title('Binary');
```

5. 카메라맨 영상을 네거티브 영상으로 변환하여 디스플레이 하시오.

- 네거티브 영상은 영상의 밝기를 반대로 만든 영상이다.
예를 들면 흰색(255)은 검정 색(0)으로 표현한다

Original



Negative



명령 창

```
>>
>> c = imread('cameraman.tif'); % 카메라맨 영상을 읽어들이
>>
>> c_negative = 255 - c; % 각 픽셀 값을 반전시켜 네거티브 영상 생성
>>
>> figure; % 이미지를 디스플레이할 창을 생성
>> subplot(1, 2, 1); % 1행 2열의 첫 번째 영역에 이미지를 표시
>> imshow(c); % 원본 영상을 디스플레이
경고: 도킹된 Figure에서 이미지의 초기 배열이 'fit'으로 설정되었습니다.
> imshow (322번 라인)
>> title('Original'); % 원본 영상의 제목 설정
>>
>> subplot(1, 2, 2); % 1행 2열의 두 번째 영역에 이미지를 표시
>> imshow(c_negative); % 네거티브 영상을 디스플레이
경고: 도킹된 Figure에서 이미지의 초기 배열이 'fit'으로 설정되었습니다.
> imshow (322번 라인)
>> title('Negative'); % 네거티브 영상의 제목 설정
```