

## 5주차 3차시 이미지 입출력장치 및 컬러 모델 개념과 종류

### 【학습목표】

1. 이미지 입출력장치의 종류 및 각각의 특징을 파악할 수 있다.
2. 컬러모델의 정의 및 종류의 각각의 특징을 설명할 수 있다.

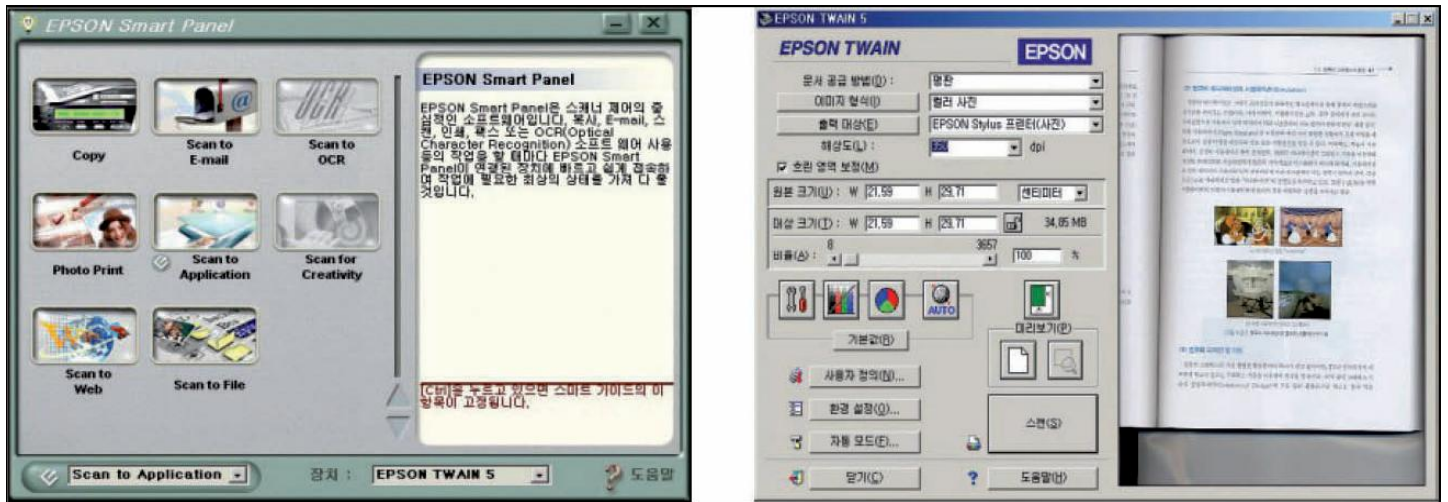
### 학습내용1 : 그래픽과 이미지의 표현

#### 1. 이미지 입출력장치의 개요

- 멀티미디어 시스템에는 이 기본적인 장치들 외에 멀티미디어 데이터의 입력을 위한 다양한 입력장치들이 필요하다.
- 음성이나 사운드 데이터의 입력을 위한 마이크도 입력장치에 포함된다.
- 이미지나 동화상을 입력하기 위한 장치로 스캐너와 디지털 카메라, 디지털 캠코더 등이 있다.
- 그래픽 소프트웨어를 편리하게 사용하기 위한 라이트 펜(Light Pen)이나 태블릿(Tablet)같은 장치도 있다.
- 컴퓨터 시스템에서 멀티미디어 결과물을 출력하기 위하여 널리 이용되는 장치로는 디스플레이와 프린터가 있다.

#### 2. 스캐너(Scanner)

- 스캐너는 문서, 사진, 필름 등의 아날로그 데이터를 컴퓨터가 처리할 수 있는 디지털 데이터로 변환하는 이미지 입력장치이다.
- 중요부품 : CCD 정밀도 = 해상도와 비례 = 이를 광학해상도
- 스캐너는 스캐닝 할 이미지에 빛을 비추는 다음 반사되어 돌아오는 빛을 CCD(Charge Coupled Device)를 통해서 받아들여 그 빛의 양을 측정하는 원리로 작동한다.
- CCD는 자신이 받아들인 빛의 양에 비례하여 전압을 발생시키고 이 전압은 스캐너에 내장된 회로에 의해 본래의 이미지에 해당하는 픽셀 패턴으로 전환된다.
- 스캐너의 해상도는 CCD입자의 정밀도에 비례하며 이를“광학 해상도”라고 한다.
- 이렇게 픽셀패턴의 신호로 변환된 디지털 데이터를 컴퓨터에 전송하여 이미지 파일의 형태로 보관하게 된다.
- 일반적으로 스캐너의 구조는 서부, 제어부, 이미지처리부, 그리고 데이터전송부로 구성되어 있다.
- 스캐닝 해상도는 인치당 도트 수(dpi)에 의해 표현된다.
- 스캐닝 하는 정보의 양이 많으면 그만큼 기록된 이미지는 정밀해지며, 파일의 크기 또한 커진다.
- 아래 그림은 Epson Perfection 2450 스캐너와 함께 번들로 제공되는 스캔 프로그램의 미리보기 실행화면을 보여준다.



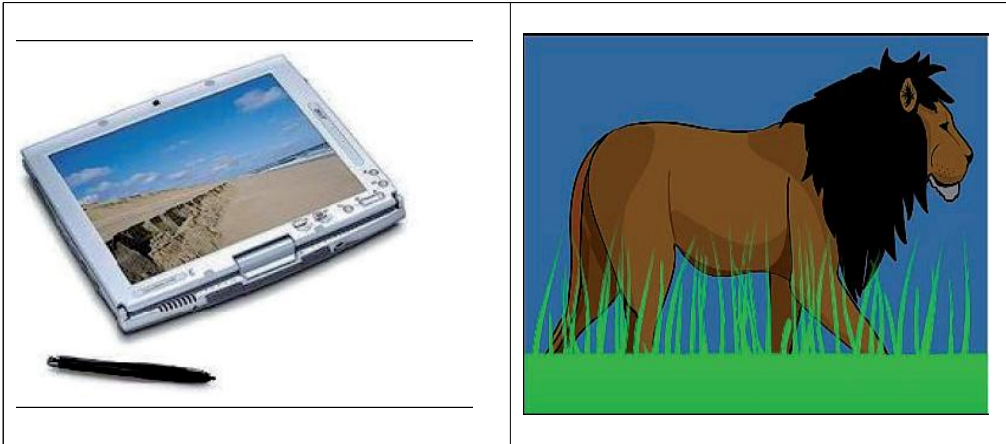
### 3. 디지털 카메라(Digital Camera)

- 개념 : 디지털 카메라는 사진으로 찍은 화상을 인화과정 없이 컴퓨터에 직접 연결하여 바로 쓸 수 있도록 해주는 입력장치이다.
- 필름을 사용하지 않으며, 자체 메모리를 사용하여 이미지를 저장한다.
- 이미지저장방식 : 사진 이미지를 저장하는 메모리는 디지털 카메라의 기종에 따라 다양한데, 일반적으로 메모리시틱을 널리 사용한다.
- SD 카드 , CF카드 등
- 저장된 이미지는 별도의 장치 없이 바로 컴퓨터로 연결하여 쓸 수 있도록 하고 있다.
- 해상도는 가로×세로 화소수인 픽셀수의 곱으로 나타낼 수 있다.
- 일반적으로 200만~1200만 화소를 지원하나 전문가용 디지털 카메라의 경우에는 1500만 화소 이상을 지원하는 경우도 있다.
- 예를 들어, 600만 화소의 카메라는 최대 3000×2000 정도의 해상도를 갖고 1200만 화소의 경우에는 4000×3000 정도의 해상도를 지원한다.
- 디지털 카메라의 파일포맷 : 디지털 카메라의 저장은 대부분 JPEG 압축방식을 채택하고 있으나,
- 높은 화질을 위해서(예, 작품 사진 등) 비 압축모드인 TIFF나 CCD-RAW를 지원하는 카메라도 있다.
- 디지털 카메라의 메모리는 저장할 수 있는 사진의 개수와 밀접한 관계를 가지고 있다.
- 일반적으로 수십 장 정도의 사진을 촬영할 수 있는 메모리를 가지고 있으나, 별도장착이 가능한 확장 메모리 카드의 용량에 좌우된다.
- 컴퓨터와의연결 : 과거에는 직렬접속방식(RS-232)을 통해 전송하는 방식을 사용
- 최근에는 USB 포트나 Firewire 포트, WiFi를 이용하여 컴퓨터에 직접 접속하는 방식이 많이 이용
- 최근 동향 : 최근에는 소주머니에 들어갈 수 있는 크기의 디지털 카메라도 출시되고 있으며, 휴대폰 및 PDA에도 카메라가 장착된 카메라 폰이나 카메라 PDA, 스마트폰 모델이 대중화되었다.



#### 4. 펜 입력장치

- 페인터(Painter)와 같은 칠하기 소프트웨어를 이용하여 그래픽 전문가들이 화면에 직접 그림을 그릴 때 스타일러스(Stylus)와 같은 펜 입력장치를 사용한다.
- 구성 : 그래픽 태블릿(Tablet)과 스타일러스로 구성되어있다.
- 원리 : 스타일러스의 압력(감압식:스타일러스가 눌러지는 압력) 또는 접촉(정전식: 인체에 미세하게 흐르는 전류를 감지)에 의해 태블릿으로 입력된 전기신호를 입력 포트를 통해 컴퓨터에 전달하는 것이다.
- 마우스와의 차이점 : 상대적 위치로 움직이는 마우스와는 달리 좌표는 태블릿에 대해 절대 좌표를 갖는다.
- 펜 입력장치를 이용하면 펜이나 붓과 비슷하기 때문에 마우스보다 섬세한 움직임과 세밀한 작업이 가능하다.



태블릿 펜 입력장치로 그린 그림



태블릿으로 그린 그림과 글씨

## 5. 디스플레이

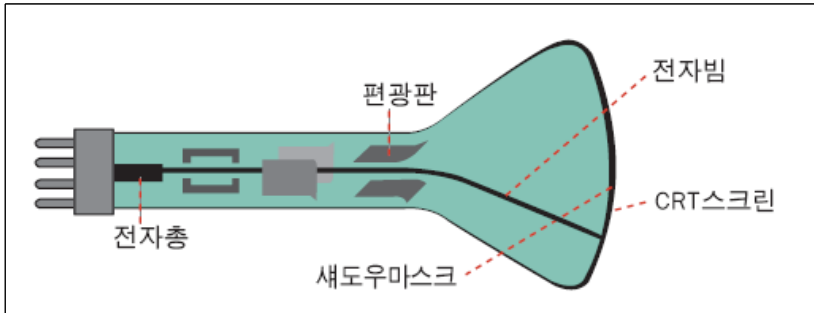
- 컴퓨터 시스템에서 디스플레이는 멀티미디어 영상정보를 출력하는데 사용되며 TV와 모니터가 가장 흔히 볼 수 있는 장치이다.

가. 활성화율(Refresh Rate) = 리프레시율

- 활성화 율은 초당 화면이 몇 번 디스플레이 되는가를 나타내는 회수로서, 헤르츠(Hz: Hertz)로 표현된다.
- 활성화 율이 낮으면 화면이 심하게 깜빡거리며, 이것은 사용자에게 피곤함과 두통을 유발시킬 수 있다.
- 높은 활성화율은 깜빡임을 없애 주고 눈을 덜 피로하게 한다.
- 모니터가 어느 해상도에서 얼마의 활성화율을 지원하는가는 모니터의 성능을 좌우한다.
- 일반적으로 주파수가 75Hz 이상으로 설정되어야 깜빡임 없이 화면을 볼 수 있으며 VESA의 권장규격은 85Hz이다.

나. CRT

- CRT는 1897년 독일의 과학자, Ferdinand Braun에 의해 발명되었고, 텔레비전에서 처음으로 사용된 것은 1940년부터이다.
- 모니터는 영상의 질을 높이기 위해 계속 발전되어 왔으나 기본적인 원리는 초기의 CRT를 여전히 따르고 있다.
- 전자총(Electron Gun)에 의해 발사된 전자빔(Electron Beam)은 편광판 사이를 지난다.
- 컬러 CRT는 빛의 삼원색인 적색, 녹색, 청색의 세 가지 색을 사용하여 화면을 표시하며, 각각의 색에 대응하는 세 종류의 전자총을 가진다.



CRT 모니터의 작동 원리

다. LCD(Liquid Crystal Display, 액정 디스플레이)

- LCD는 근래 가장 널리 사용되고 있는 디스플레이로써 모니터와 TV, 휴대전화 화면 등에 널리 사용된다.
- LCD의 기본 원리는 두 개의 편광 유리판 사이에 모니터의 해상도에 따른 격자모양의 셀을 만들어 액체 상태의 결정(액정 크리스탈)을 주입하고, 이 사이에 전압의 세기에 따라서 빛을 투과시키는 방식이다.
- 각 셀은 투명 전극이 연결된 액정으로 되어 있고, 양쪽에는 서로 수직인 편광 필터가 있어서, 평상시에는 편광 필터가 빛을 차단하지만 액정에 전압을 걸면 액정이 빛의 위상을 꼬아서 빛이 통과하게 된다.
- LCD 디스플레이는 CRT와는 달리 두께가 얇으므로 데스크탑 뿐만 아니라 노트북이나 벽걸이 TV에도 널리 사용되고 있다.



#### 라. 차세대 디스플레이

- OLED(Organic Light-Emitting Diode, 유기발광 다이오드) 디스플레이(그림(a))는 반응시간이 빠르고 해상도가 높고 선명한 색상을 표현하며, 전력 소모가 적다.



(a) 초박형 OLED TV (Sony사)

(b) 전자잉크 디스플레이 (e-Ink사)

#### 차세대 디스플레이

### 6. 프린터

- 프린터는 시스템 출력장치의 하나로 원하는 문서나 이미지를 종이에 인쇄하는 기능을 가지고 있다.
- 충격(Impact)방식과 비충격(Non-impact)방식으로 나눌 수 있다.

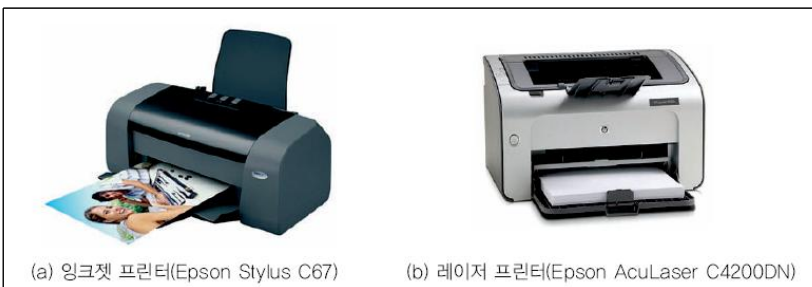
#### 가. 충격방식

- 잉크가 묻어 있는 프린터 리본을 종이에 대고 조그마한 망치가 리본에 충격을 가함으로써 글자나 이미지를 출력하는 방식이다.
- 도트 매트릭스 방식이 대표적인 충격 방식 프린터이다.
- 유지비가 적게 드는 장점이 있으나 소음이 크고 인쇄 품질이 떨어져 멀티미디어 시스템에는 부적합하다.
- 비충격방식은 다시 여러 종류로 나누어지는데, 레이저 방식과 잉크젯 방식이 대표적이다.

나. 레이저 방식은 드럼에 레이저로 인쇄할 이미지를 따라 전기장을 만들고 여기에 토너를 묻혀 종이에 인쇄한다.

다. 잉크젯 방식의 경우 미세한 잉크 방울을 분사할 수 있는 노즐이 내장되어 있어 종이에 잉크를 분사하는 방식이다.

- 레이저 방식 프린터의 경우 인쇄 품질이 매우 뛰어나지만 가격이 비싸고 유지비가 많이 든다.
- 잉크젯 프린터는 품질은 레이저 프린터보다 좀 떨어지지만 사용하기에 큰 무리가 없으며
- 가격이 저렴해서 개인 사용자들이 많이 사용한다.
- 요즘의 컬러 잉크젯 프린터는 기술이 발전해서 고품질의 인쇄질을 사용할 경우 사진에 가까운 품질의 인쇄를 얻을 수 있어 이미지 출력이 잦은 멀티미디어 시스템에 적합한 모델이라 할 수 있다.



(a) 잉크젯 프린터(Epson Stylus C67)

(b) 레이저 프린터(Epson AcuLaser C4200DN)



## 학습내용2 : 컬러 모델 개념과 종류

### 1. 컬러모델의정의 RGB CMY HSV

- 개요
- 어떤 특정 상황 안에서 컬러의 특징을 설명하기 위한 방법이다.
- 하나의 컬러 모델을 사용하여 컬러의 모든 성질을 설명하기는 불가능
- 일반적으로 컬러의 특성을 표현하기 위하여 여러 종류의 컬러 모델을 정의하여 사용
- 컬러 모델들은 보통 세 가지 요소를 사용하여 색을 표현하기 때문에, 각각의 요소를 하나의 축으로 하는 3차원 좌표 시스템에 대응시킬 수 있다.
- 컬러 모델은 가장 많이 쓰이는 RGB 모델, CMY 모델, HSV모델의 세 가지이다.

### 2. RGB(Red, Green, Blue) 모델

빛의 삼원색으로 불리는 적색, 녹색, 청색이 기본이 되는 컬러 모델 / CRT 모니터 등 빛으로 컬러를 표현하는 곳에서 많이 사용

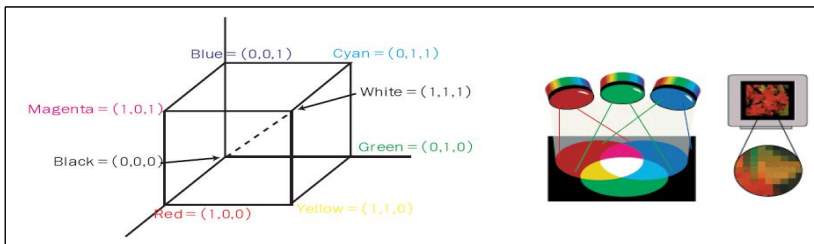


그림-RGB 컬러모델과 가산 혼합

- 그림설명 각 색상은 위의 그림에서 보는 것처럼 3차원 좌표공간에서 세 좌표축을 나타낸다.
- 빛은 여러 컬러의 빛이 더해질수록 흰색을 나타내며, 빛이 전혀 없으면 검은색을 나타낸다.
- RGB 모델은 이러한 빛의 성질을 이용하여 컬러를 표현하는 컬러 모델이다.
- 즉, 세 가지 기본색이 존재하며 이 색들이 합쳐져서 그림처럼 결과가 나타나게 된다.
- 원점(0,0,0)의 색상은 검은색이며, 원점에서 가장 먼 곳의 꼭지점(1,1,1)은 흰색이 된다.
- 검은색의 경우는 3가지 기본 색상이 전혀 더해지지 않은 경우이고,
- 흰색의 경우는 3가지기본 색상이 모두 최대의 값으로 더해진 경우이다.
- 흰색부터 검은색까지 연결되는 직선상에 있는 컬러는 회색이 된다.
- 컬러는 기본 색상들을 더하여 혼합하며, 이 모델은 그림과 같이 빛의 혼합에 의해 표현되기도 한다.
- 각 원색들이 혼합되어 새로운 색상인 청록색(Cyan), 심홍색(Magenta), 노란색(Yellow)을 만들어 낸다.
- RGB 모델은 기본이 되는 세 가지 색을 더하여 색을 만들어내기 때문에 가산 모델(Additive Model)이라고 불린다.

### 3. CMY(Cyan, Magenta, Yellow) 모델

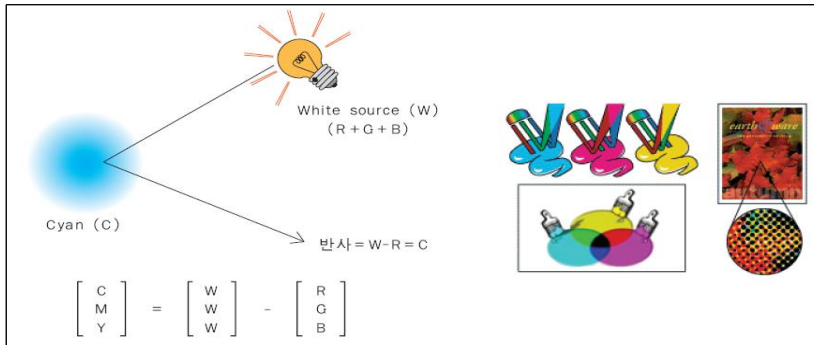


그림 CMY 컬러모델과 감산 혼합

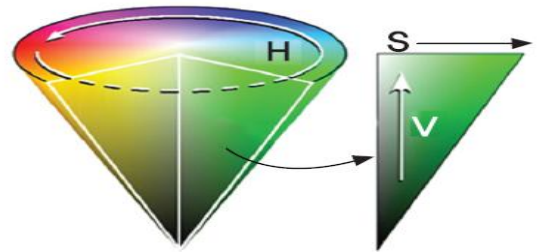
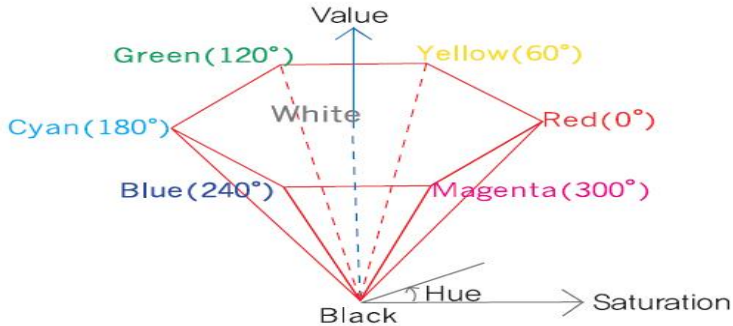
- 빛의 반사에 의해 발생하는 2차 색상들, 즉 청록색(Cyan), 심홍색(Magenta), 노란색(Yellow)을 기본으로 하는 컬러모델
- 물감이나 잉크 등의 성질을 이용하는 특성이므로 컬러 프린터나 인쇄 등에서 유용하게 쓰인다.
- CMY 모델보다는 CMYK 모델을 더 많이 사용한다. 여기서 K(Kappa, Black)는 검은색을 의미한다
- 이론적으로는 CMY의 모든 컬러를 더하면 검은색이 되어야 한다. 그러나, 인쇄 등의 분야에서 CMY 모델의 세 가지 기본 색상의 잉크를 섞어 검은색을 만들 경우 만족스러운 검은색을 얻을 수 없을 뿐만 아니라 기본 색상 잉크의 낭비가 심하게 되는 이유로 검은색의 잉크를 따로 사용하고 있다.
- 색상은 RGB 모델에서와 같이 그림에서 보는 것처럼 3차원 좌표공간의 세 좌표축을 이룬다. CMY 모델에서 컬러를 표현하는 방식은 RGB 모델과는 정반대이다.
- 예를 들어, 그림과 같이 자연광인 백광(White Light Source)이 하늘색 물체에 비칠 때 물체는 하늘색을 반사하고, 이 하늘색이 우리 눈으로 들어와서 우리는 그 물체가 하늘색이라는 것을 인지하게 된다. 여기서 하늘색은 백광에서 빨간색을 뺀 색이 되는데, 이렇게 하나의 색에서 다른 색을 제거함으로써 다른 색상을 생성할 수 있다.
- CMY모델은 이러한 감산 혼합(Subtractive Mixture)에 의해 컬러가 결정된다. 따라서 CMY 모델을 감산 모델(Subtractive Model)이라 부르기도 한다. CMY 모델과 RGB 모델의 관계를 그림 벡터식으로 나타낼 수 있다. 즉, 청록색(C), 심홍색(M), 노란색(Y)은 빨간색(R), 녹색(G), 청색(B)과 보색관계이다.

### 4. HSV(Hue, Saturation, Value) 또는 HSB(Hue, Saturation, Brightness) 모델

- 다른 컬러 모델이 하드웨어 중심적인데 비해 HSV(HSB) 모델은 인간의 시각 모델과 흡사한 컬러 모델로서, 인간의 직관적인 시각에 기초를 두고 있다.
- HSV 모델은 RGB모델에서 농도 레벨에 의해 규정된 색을 색상(Hue), 채도(Saturation), 명도(Value 또는 Brightness)의 세 가지 속성으로 변환하여 사용하며, 색상 좌표계는 RGB 및 CMY와는 다르게 육각뿔 또는 원뿔 모양의 좌표 시스템을 사용하고 있다.
- 그림 에서 세로축은 명도를 나타내며, 위쪽은 흰색, 아래쪽은 검은색을 나타낸다.
- 중심에서 벗어난 정도는 채도로서, 축에 가까운 색일수록 흰색에 의해 희석된 색이다.
- 기준각(0. 빨간색)에서 얼마큼 이동했는가에 대한 지표는 색상을 나타낸다.



- 즉, 순수 파란색을 가리키는 위치는 세로축에서 가장 멀리 떨어져 있으면서, 각도 상으로는 240. 인 경우이다. 0. 는 빨간색, 120. 는 녹색, 240. 는 파란색을 나타내며, 60. 는 노란색, 180. 는 하늘색, 300. 는 분홍색을 각각 나타낸다.
- 인간은 128 단계의 색상 및 130단계의 채도, 23단계의 명도를 구별할 수 있으므로, 모두  $128 \times 130 \times 23 = 382,720$ 가지의 색을 구별할 수 있다. 그러나 일반적인 그래픽에서는 128 가지 색상, 8가지 채도, 16가지 명도 단계 정도면 충분하며, 이 경우에 표현할 수 있는 색상의 수는 16,384 가지가 된다.



### 【학습정리】

1. 컬러모델이란 특정 상황 안에서 컬러의 특징을 설명하기 위한 방법으로 하나의 컬러 모델을 사용하여 컬러의 모든 성질을 설명하기는 불가능 하므로 컬러의 특성을 표현하기 위하여 여러 종류의 컬러 모델을 정의하여 사용한다.
2. 가장 많이 사용하는 컬러모델은 RGB(Red, Green, Blue) 모델 , CMY(Cyan, Magenta, Yellow) 모델 , HSV(Hue, Saturation, Value) 나눈다.
3. 이미지와 그래픽 처리를 위한 입출력장치로는 스캐너와 디지털 카메라, 디지털 캠코더, 라이트 펜(Light Pen)이나 태블릿(Tablet) 디스플레이와 프린터 등이 있다.