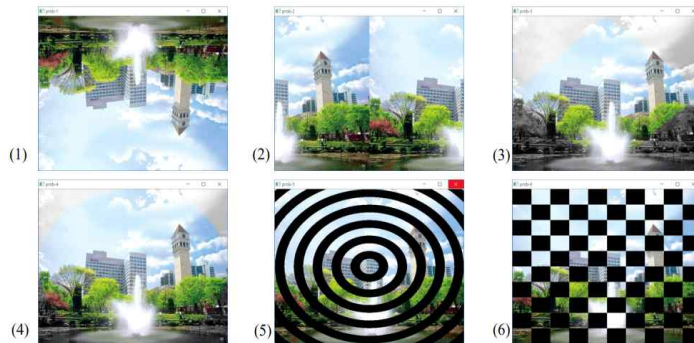


멀티미디어 프로그래밍 과제1(이미지 변환)

22011831 소프트웨어학과 김형규



원본 이미지를 위 그림과 같이 각각 변환하여, 6개의 창에 띄우는 프로그램을 작성하는 과제이다.

코드의 가독성을 높이고 프로그램 작성을 용이하게 하기 위해, 이미지를 변환하는 기능을 하는 함수를 6개 만들어 사용하였다. 함수의 형태는 다음과 같다.

함수명 : `img1(IplImage *src) ~ img6(IplImage *src)`

인자 : `IplImage`형 포인터변수(원본 이미지)

반환값 : 없음

이미지(1)

원본 이미지를 상하가 반전된 상태로 변환하여 띄워야한다. 이미지의 `CvScalar`값을 상하반전 시키면 된다. `cvGet2D()`함수를 이용하여 원본 이미지의 (x, y)위치에서의 `CvScalar`값을 받아 오고, 그 값을 새로운 이미지의 (x, 높이-y-1)위치에 그리면 이미지를 상하반전 시킬 수 있다.

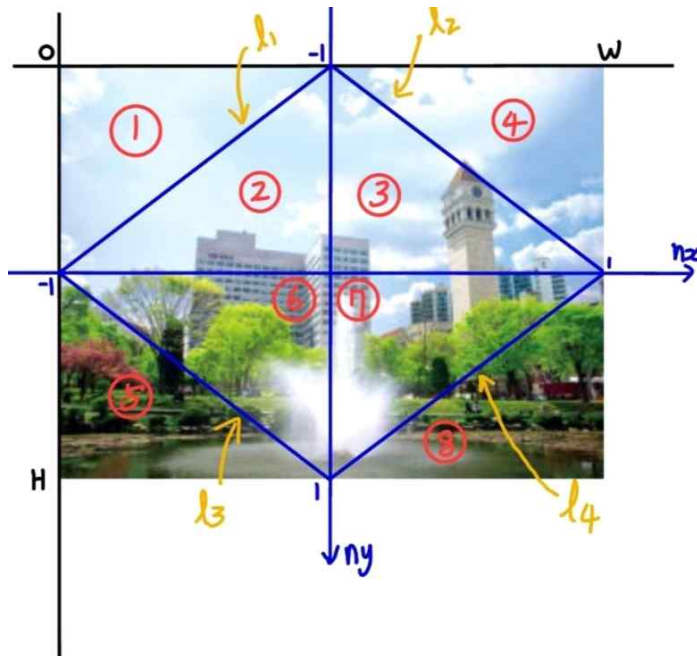
이미지(2)

이미지의 왼쪽 절반을 오른쪽에, 오른쪽 절반을 왼쪽에 그려야한다.

이미지의 너비를 `w`라고 하면, 원본 이미지에서 `CvScalar`값을 추출한 위치의 `x`좌표가 `w/2`보다 작으면 그 `x`좌표에 `w/2`를 더한 위치에 색을 칠하고, `x`좌표가 `w/2`보다 크거나 같으면 그 `x`좌표에 `w/2`를 뺀 위치에 색을 칠한다.

이미지(3)

이미지의 중간의 마름모 모양의 구역은 컬러로, 나머지 구역은 흑백으로 변환해야 한다.



위의 이미지에서, ②, ③, ⑥, ⑦ 구역만 컬러로, ①, ④, ⑤, ⑧ 구역은 흑백으로 칠해야 한다. 계산을 쉽게 하기 위해, 이미지 좌표계를 변환해준다. 원본 이미지는 왼쪽 위가 (0, 0)이고, 가로길이가 W, 세로길이가 H이다. 이 이미지를 중심의 좌표가 (0, 0)이고, 왼쪽 위의 좌표가 (-1, -1)이 되게 바꾸어 준다. 이 새로운 좌표계에서의 x좌표를 nx, y좌표를 ny라고 하자. (즉, nx와 ny는 -1보다 크거나 같고, 1보다 작거나 같은 값을 가진다.) 또한, 8개의 구역의 경계가 되는 직선을 l_1 , l_2 , l_3 , l_4 라고 하자. 이렇게 하면, $l_1 \sim l_4$ 의 직선의 방정식을 구할 수 있다.

$$l_1 : nx + ny = -1$$

$$l_2 : ny - nx = -1$$

$$l_3 : ny - nx = 1$$

$$l_4 : nx + ny = 1$$

중앙의 컬러 구역은 l_1 , l_2 보다 위에 있고, l_3 , l_4 보다 아래에 있는 구역이다.

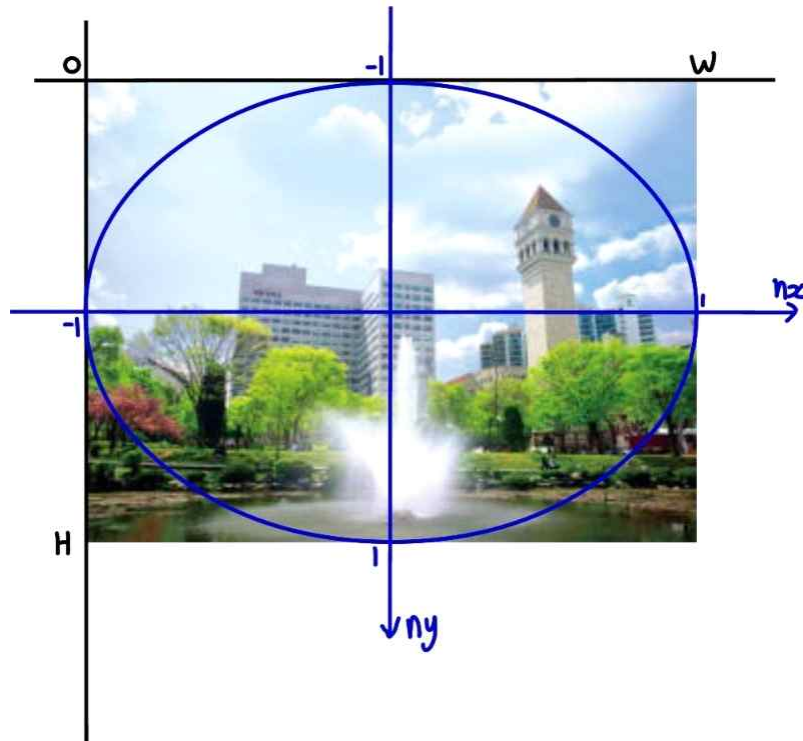
즉, $-1 < nx + ny < 1$ 이고, $-1 < ny - nx < 1$ 인 부분을 컬러로 색칠하고 나머지 부분을 흑백으로 칠하면 된다. 흑백으로 칠하는 과정은 getGray() 라는 함수를 정의하여 수행했다.

함수원형 : `CvScalar getGray(IplImage *src, int y, int x);`

기능 : 이미지와 x좌표, y좌표를 인자로 받아 그 위치에 있는 CvScalar 값을 흑백으로 변환하여 반환한다. 해당 좌표의 RGB값의 평균을 구하여 그 값을 RGB값으로 하는 CvScalar형 변수를 반환하면 된다.

이미지(4)

이미지의 가운데 원 모양의 구역은 컬러로, 나머지는 흑백으로 칠해야 한다.



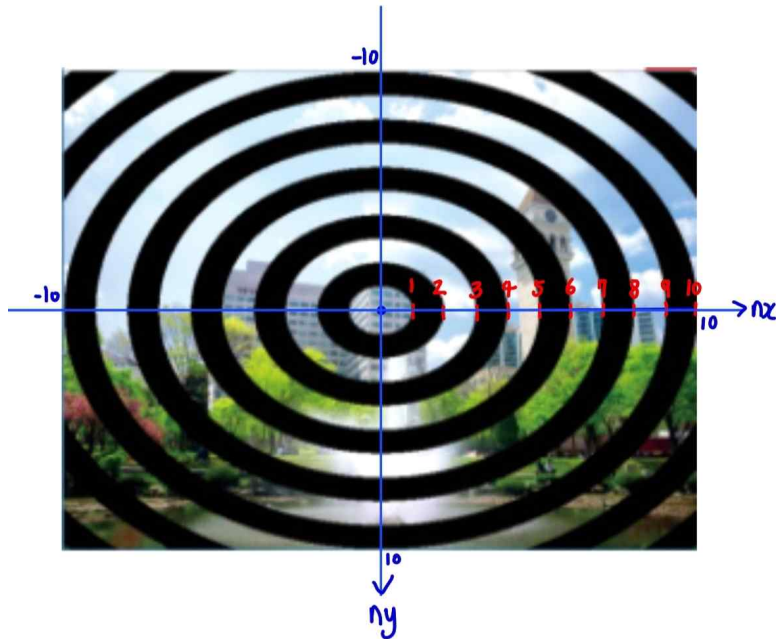
이미지(3) 때와 같은 방법으로, 중심의 좌표가 (0, 0)이고, 왼쪽 위의 좌표가 (-1, -1)이 되게 바꾸어 준다. 새로운 좌표계에서의 x좌표를 nx, y좌표를 ny라고 한다.

이렇게 하면 흑백과 컬러의 경계가 되는 원의 도형의 방정식을 세울 수 있다.

$$\text{원} : nx^2 + ny^2 = 1$$

즉, 중앙의 원 모양 구역의 안쪽은 $nx^2 + ny^2$ 의 값이 1보다 작은 구역이므로 컬러로 칠하고, 바깥쪽은 1보다 큰 구역이므로 getGray()함수를 사용하여 흑백으로 채우면 된다.

이미지(5)



여러 개의 동심원을 그리고, 그 경계면을 기준으로 도넛 모양의 구역을 컬러, 또는 검정색으로 칠해야 한다. 이미지(4) 때와 마찬가지로 좌표계를 변환해야 하는데, 다만 이미지의 중심부터 한 쪽 끝까지 경계면이 10개 이므로 중심이 (0, 0)이고 왼쪽 위의 좌표가 (-10, -10)이 되게 바꿔준다. 새로운 좌표평면에서의 x좌표를 nx , y좌표를 ny 라고 하자. 이러면 각 원의 반지름은 1, 2, 3, 4, ... 가 된다(이미지에 딱 내접하는 원의 반지름은 10이다.). 반지름이 r 인 원을 O_n 이라고 하면, O_n 의 원의 방정식을 세울 수 있다.

$$O_n : (nx)^2 + (ny)^2 = r^2 = n^2 \quad (n \text{은 자연수})$$

O_1 와 O_2 사이의 구역은 까맣게, O_2 와 O_3 사이의 구역은 컬러로 칠해야 한다. 일반화 하면 O_{2n-1} 와 O_{2n} 사이의 구역은 까맣게, O_{2n} 와 O_{2n+1} 사이의 구역은 컬러로 칠해야 한다. 즉, 반지름이 짝수보다 크고, 홀수보다 작은 구역은 컬러로, 홀수보다 크고 짝수보다 작은 구역은 까맣게 칠해야 한다.

따라서, $\sqrt{(nx)^2 + (ny)^2} = r = n$ 이므로 이 값을 정수형으로 변환하여 2로 나누었을 때 나머지가 1인 부분은 까맣게, 나머지가 0인 부분은 컬러로 칠해야 한다.

이미지(6)

이미지를 체크무늬로 까맣게 칠해야 한다. 이번에도 좌표계를 변환해 주는데, 체크무늬가 가로, 세로 10개씩 있으므로, 이미지 왼쪽 위의 점의 좌표가 (0, 0)이고 오른쪽 아래 점의 좌표가 (10, 10)이 되도록 변환해 준다. 이미지를 체크무늬로 칠하려면,

경우1. $\text{int}(ny)$ 를 2로 나눈 나머지가 0인 경우

첫 번째 사각형이 까맣게 칠해져야 하므로

$\text{int}(nx)$ 를 2로 나눈 나머지가 0일 때는 까맣게, 나머지가 1일 때는 컬러로 칠하면 된다.

경우2. $\text{int}(ny)$ 를 2로 나눈 나머지가 1인 경우

첫 번째 사각형이 컬러로 칠해져야 하므로,

$\text{int}(nx)$ 를 2로 나눈 나머지가 0일 때는 컬러로, 1일 때는 까맣게 칠하면 된다.