

Term Project

201401157

전자공학과

이 태 화

Find the red sphere!

구현 순서 :

- 1) RGB -> YCbCr 변환
- 2) 검출하고자 하는 색상 범위 설정
- 3) 1채널 빈 영상에 범위 내의 색상만 255로 설정
- 4) 캐니 에지, 가우시안 블러 수행
- 5) 11 마스크 + 투표 수행
- 6) 투표 결과로 원의 중심 반지를 구하기

1) RGB -> YCbCr 변환 :

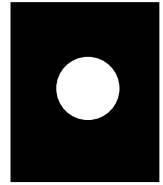
목표는 영상에 있는 하나의 빨간색 원을 찾는 것이므로 해당 색을 좀 더 잘 구분하기 위해 먼저 RGB 에서 YCrCb로 색상계를 변환하였다. Y값이 밝기를 표현하기 때문에 밝기 변화가 많은 테스트 영상에서 쓰기 적절하다고 생각했다.

2) 검출하고자 하는 색상 범위 설정 :

트레이닝 이미지에 있는 원들을 그림판으로 RGB를 얻어낸 뒤 YCbCr 로 변환하여 원이 어두울 때, 밝을 때 모든 경우를 측정하여 최선의 범위를 구했다.

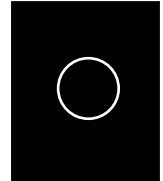
3) 1채널 빈 영상에 범위 내의 색상만 255로 설정

1채널의 빈 영상을 만들고 이곳에 2)의 범위를 만족하는 픽셀의 밝기는 255 로 설정

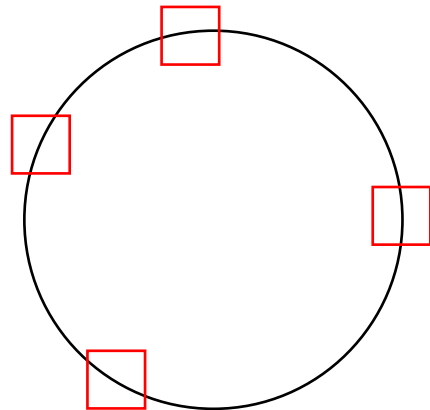


4) 캐니 에지, 가우시안 블러 수행 :

캐니 에지를 수행하여 얇은 엣지를 얻고 가우시안 블러를 통해 좀 더 매끄러운 원을 얻었다.



5) 11 마스크 + 투표 수행



에지 픽셀마다 11마스크를 수행한다.

11마스크 : 해당 픽셀을 중심으로 가로 세로 11크기의 사각형을 씌워 사각형 변들을 거치는 다른 엣지 픽셀 2개를 서로 이으면 직선이 하나 생긴다. 이 직선과 중심 픽셀을 다시 이으면 원의 중심을 향하는 직선을 그릴 수 있다.

6) 투표 결과로 원의 중점 반지름 구하기

11마스크를 수행하여 생긴 직선이 지나가는 점들의 좌표를 vote 배열을 만들어 기록한다. 처음 11마스크를 수행한 중심 좌표와 이 직선의 한 점을 지날 때 두 점 사이의 거리를 계산해서 반지름 길이로 같이 저장하였다. (vote[i][j][r]) 찾고자 하는 원의 크기는 일정 범위 이내 이므로 직선을 그릴 때 조건을 잘 설정해서 불필요한 voting을 줄였다.

처음에는 투표 수가 가장 많은 좌표가 원의 중점일 것이라고 생각했으나 결과가 잘 나오지 않았다. 두번째로 투표 수가 가장 많은 좌표를 중심으로 상하좌우 5, 10칸 씩 가중치를 포함한 군집화를 해보았으나 둘 다 결과가 잘 나오지 않았다.

세번째로 투표 수에 threshold 를 정하고 (10으로 지정) 해당 투표 수 이상을 받은 좌표들의 평균 좌표를 구했더니 중심을 잘 찾을 수 있었다.

반지름의 길이도 처음에는 원의 중점을 구한 것 처럼 가중치를 포함한 군집화를 이용했으나 결과가 잘 나오지 않았고, 투표 수 threshold 를 적용하여 나온 원의 중점에 저장 되어 있는 반지름의 길이를 적용했더니 결과가 잘 나왔다.



k1



k2



k3



k4



k5



k6



k7



k8



k9



k10



k11



k12



k13



k14



k15



k16



k17



k18



k19



k20



k21



k22



k23



k24



k25



k26



k27



k28



k29



k30

< training 결과 >

트레이닝 영상들에 맞춰서

최소 반지름 50, 최대 반지름 100 으로 설정

투표 수 threshold 는 8로 설정

전체적으로 검출이 잘 되었지만 몇 개의 영상에서 원이 살짝 벗어난 이유는 투표 수가 적거나 근처에 비슷한 색깔이 있기 때문이다. 어두운 원의 경우 빨간색 검출이 완벽하게 되지 않아서 원의 일부분만 (예를 들면 초승달 모양) 11마스크를 적용하기 때문에 측정은 되지만 원보다는 정확한 측정이 어렵다. 이 반대 이유로 근처에 비슷한 색깔이 있으면 원 근처까지 빨간색으로 검출을 해버려서 원 검출이 이상하게 될 수도 있다.

하나의 빨간색 원을 찾는 알고리즘 이므로 모든 원들을 찾아주는 허프 원 검출 알고리즘 보다는 속도는 빠를 것이다.

이 알고리즘의 단점은 검출 하고자 하는 원의 최소 반지름과 최대 반지름을 입력해야 한다는 것인데 이 값에 따라 결과값이 조금씩 달라진다.

score=19.580

201401157 이 태 화

<11마스크 적용 시 두 점을 이은 직선에 수직인 직선의 y절편을 이 두 점의 중점을 대입해서 구했을 때>

score=19.546

201401157 이 태 화

<11마스크 적용 시 두 점을 이은 직선에 수직인 직선의 y절편을 11마스크를 적용한 i, j 좌표를 대입해서 구했을 때>

아래 것이 결과물이 더 잘 나와서 골랐으나 점수가 낮은 이유가 의문점이다.