

컴퓨터 비전 프로젝트3 보고서

20191621 이민영

SIFT(Scale Invariant Feature Transform)은 이미지에서 Feature를 추출하는 알고리즘으로, 이미지의 크기를 변화시켜서 극대점, 극소점을 통해 keypoint candidates를 찾고, 불안정한 keypoint를 제거하고 정확하게 위치시킨 후, 각 keypoint들의 direction, magnitude 등의 orientation을 결정한다. 마지막으로 keypoint를 표현하기 위한 descriptor를 생성하는 과정으로 이루어진다. 함수 computeKeypointsAndDescriptors에서 각 함수들의 실행시간을 출력해보면, generateDescriptors 함수를 호출했을 때 시간이 가장 많이 걸린다는 것을 확인할 수 있었다. generateDescriptors 함수는 descriptor를 생성하기 위한 함수이다. 이는 특징점 주변의 16x16 픽셀에 대해서 4x4 픽셀 단위로 8분위로 표현하는 방향 히스토그램을 구하게 된다. 그 후, 각 픽셀에 대한 방향 히스토그램을 샘플 픽셀들의 방향과 크기를 통해서 계산되게 된다. 그 후, 가중치를 적용해서 128차원의 단일 벡터로 표현하게 된다. 즉, descriptor는 keypoint 주변 픽셀을 일정한 크기의 블록으로 나누어서 각 블록에 속한 pixel의 gradient histogram을 계산하게 된다.

이 속도를 향상시키기 위해서, SURF 방식을 사용할 수 있다. SIFT가 128차원이기 때문에 계산량이 많고 시간이 오래 걸린다. 반면에 SURF 방식은 64차원으로, 축소된 detector와 descriptor를 사용해서 속도가 빨라지도록 SIFT를 개선할 수 있다. 방법은 SIFT와 유사하게 속성을 기반으로 수행되게 된다. interest point의 주변에 원형 영역으로부터 얻은 정보를 기반으로 방향을 고정시키고, 정렬된 정사각형 영역을 구성한 후, 이를 통해서 SURF descriptor를 추출하게 된다. 이 때 Harr wavelet filter를 통해서 계산하기 때문에 더 빠르게 계산할 수 있다. descriptor를 생성하기 위해서 4x4 직사각형 sub-region을 가지는 방향 4개의 grid가 point 주변에 놓이게 된다. 모든 직사각형에 대해서 wavelet 계수를 계산하고 각 직사각형의 2x2 하위 영역이 descriptor의 실제 영역에 대응되게 된다. 따라서 feature descriptor vector는 64차원이 되는 것을 알 수 있고 차원 축소를 통해서 속도적인 측면에서 SIFT를 향상시킬 수 있다.