

(1) 코드 설명

<Simple Application.cpp>은 이미지 매칭과 객체 탐지를 수행하는 코드입니다. 이 코드는 SURF 디렉터와 FLANN 매처를 이용하여 이미지에서 객체를 탐지하였습니다. 자세히는 SURF 디렉터를 사용하여 이미지에서 키포인트를 검출하고, 키포인트를 사용하여 이미지의 descriptors를 계산합니다. 그리고 FLANN(Fast Library for Approximate Nearest Neighbors) 매처를 사용하여 descriptors를 매칭합니다. 매칭 결과의 최대 거리와 최소 거리를 계산하고 출력합니다. 최소 거리의 3배보다 작은 거리를 가진 매칭 결과를 필터링하여 good_matches를 선택하고, 이를 시각화하기 위해 이미지에 매칭 결과를 그립니다. 호모그래피 행렬을 계산하여 객체를 이미지에서 찾아내고, 객체의 꼭짓점을 연결하는 선을 그려 객체를 시각화합니다. 이렇게 결과 이미지를 출력하는 코드입니다. 코드별 설명은 주석으로 달아 두었습니다.

(2) 사용된 개념

1. SURF (Speeded Up Robust Features)

- keypoint detection based on Hessian matrix

$$H(p, \sigma) = \begin{bmatrix} L_{xx}(p, \sigma) & L_{xy}(p, \sigma) \\ L_{xy}(p, \sigma) & L_{yy}(p, \sigma) \end{bmatrix}$$
$$|H(p, \sigma)| = L_{xx}(p, \sigma)L_{yy}(p, \sigma) - L_{xy}(p, \sigma)^2$$

2. FLANN 매처

: FLANN은 최근접 이웃 탐색(Nearest Neighbor Search) 알고리즘의 근사 버전을 사용하여 빠른 매칭을 수행한다. 특히 대규모 데이터셋에서 빠르고 효율적인 매칭을 수행하는 데 특화되어 있다.

3. Homography

: 평면을 다른 평면으로 변환하는 변환 행렬

즉, 호모그래피는 2차원 공간에서 한 이미지 평면을 다른 이미지 평면으로 매핑하는 변환을 나타낸다. 호모그래피는 3x3 크기의 변환 행렬로 표현되는데, 이 행렬은 2차원 이미지에서 픽셀 좌표를 다른 이미지로 매핑하기 위해 사용된다. 호모그래피 행렬을 이용하면 한 이미지의 점(또는 키포인트)의 위치를 다른 이미지의 좌표로 변환할 수 있다.

(3) 수행 결과

