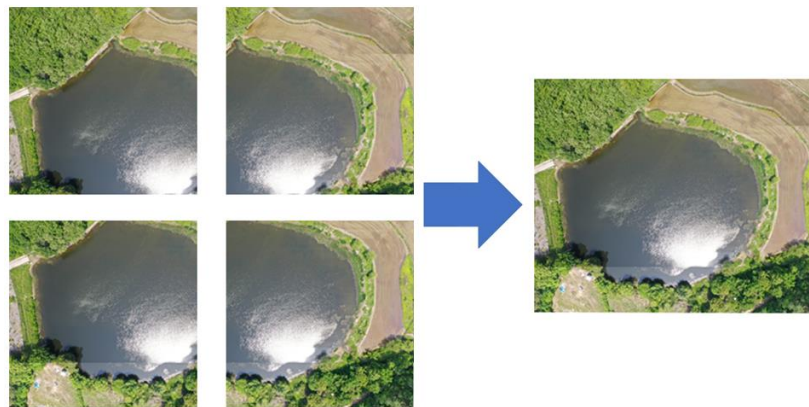


# VR Image Stitching

17010826 김성민

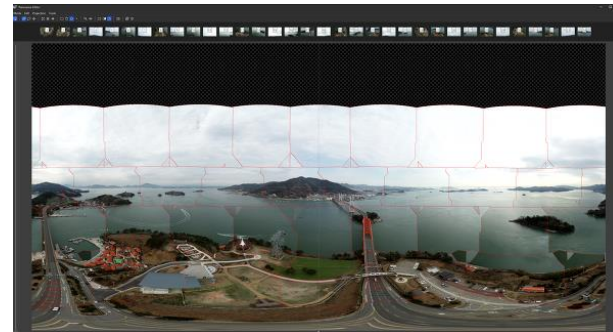
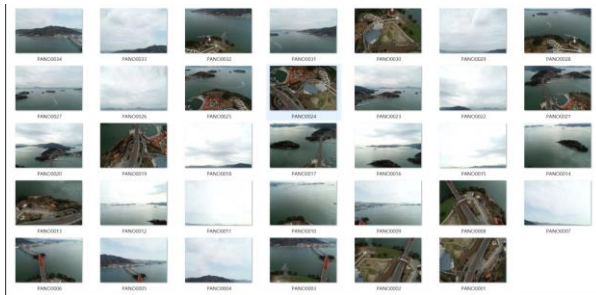
# Image Stitching

- 여러 장의 이미지를 이어 붙여 마치 한 장의 사진이 되게 하는 기술
- 파노라마 영상, VR 등에 적용된다.
- Image Stitching 알고리즘은 Directed technique과 Feature based technique으로 구분된다.



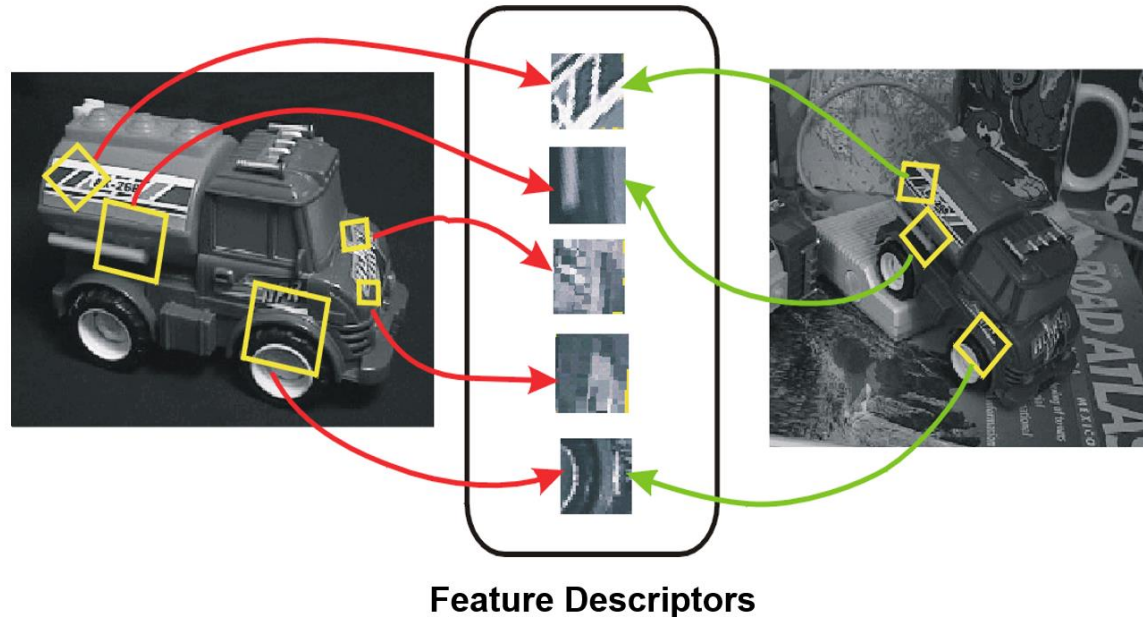
# Feature based technique

- Feature based technique는 서로 다른 피쳐들이 추출된 이미지들의 관계를 결정하는 것에 중점
- 웬만한 상황에서 신뢰도가 높고 스피드가 빠르다
- 입력 이미지들에 대해 자동적으로 인접한 이미지 세트 사이의 관계를 탐지한다.



# Image Stitching – 피쳐 추출

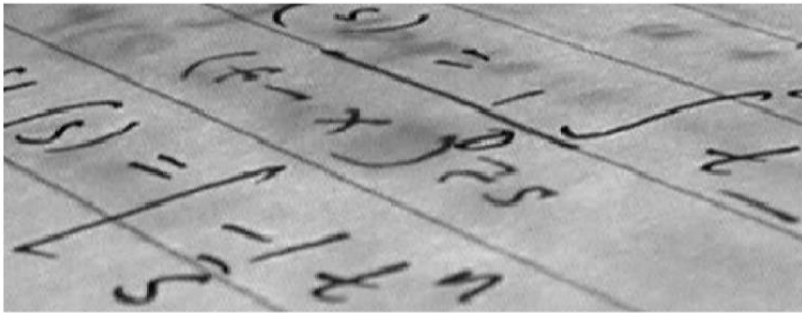
- 먼저 이미지에서 피쳐를 추출하는 것이 첫 번째 과업
- Invariant local feature : 변형에도 변하지 않는 특징을 찾는 것이 중요



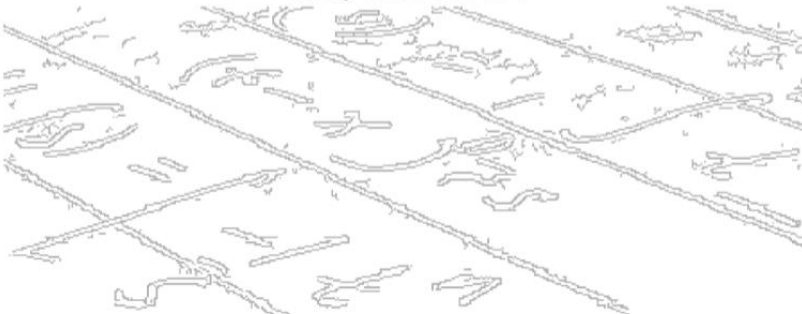
# 일반적인 이미지 특징 추출

- 엣지 추출, 캐니 엣지 추출 : 이미지 안의 경계선(엣지) 추출
- 코너 추출, 해리스 코너 추출 : 코너(엣지가 교차되는 부분) 추출

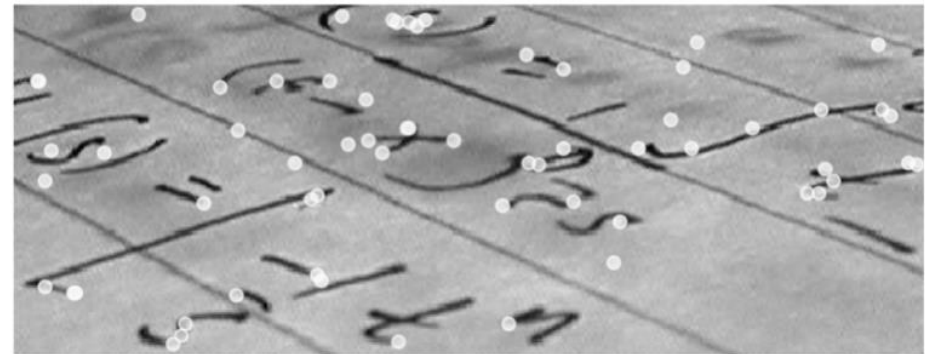
원본 이미지



Canny Detection 결과



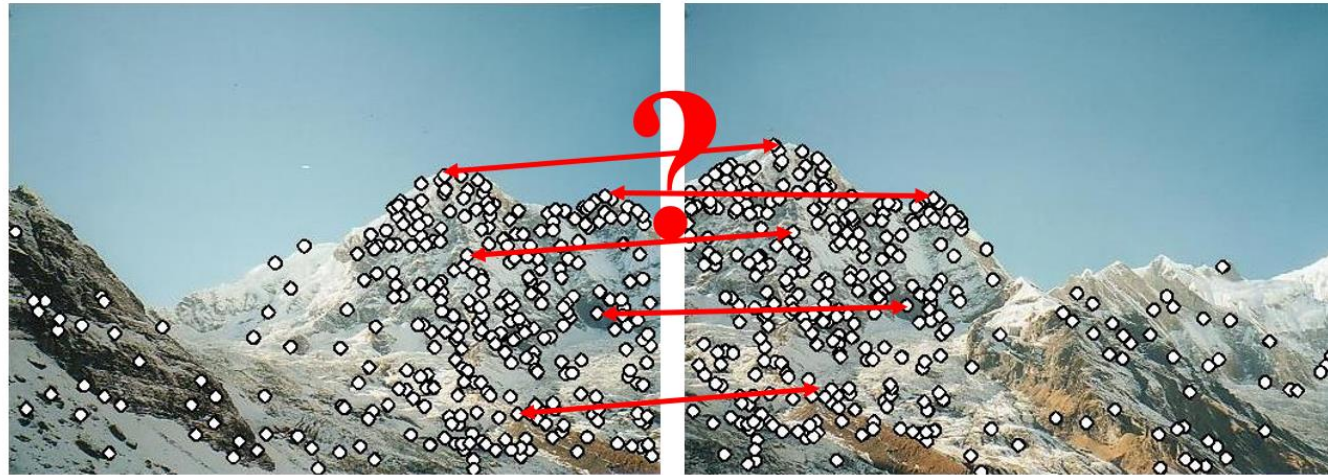
Harris Corner Detection 결과



# 피처를 설명할 descriptor(설명자)

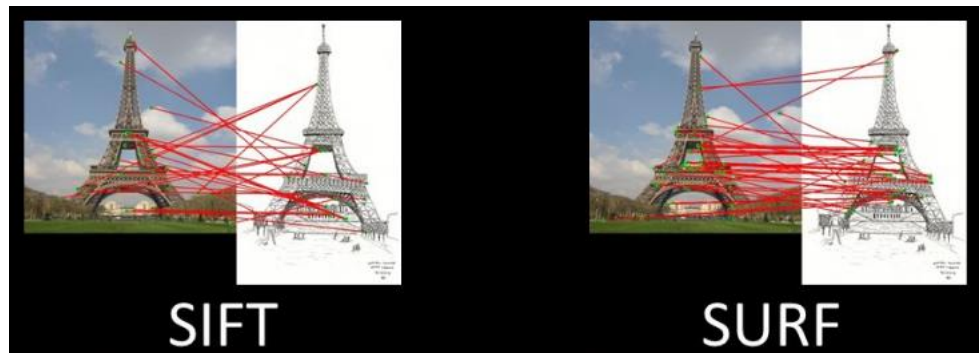
- 설명자란 특징점의 주변 특성을 이용해 해당 특징점을 표현하는 벡터를 뜻한다.
- 이미지에서 같은 특징점을 매칭하거나 추출할 때 사용

Next question: **How to match them?**



# 피처를 설명할 descriptor(설명자)

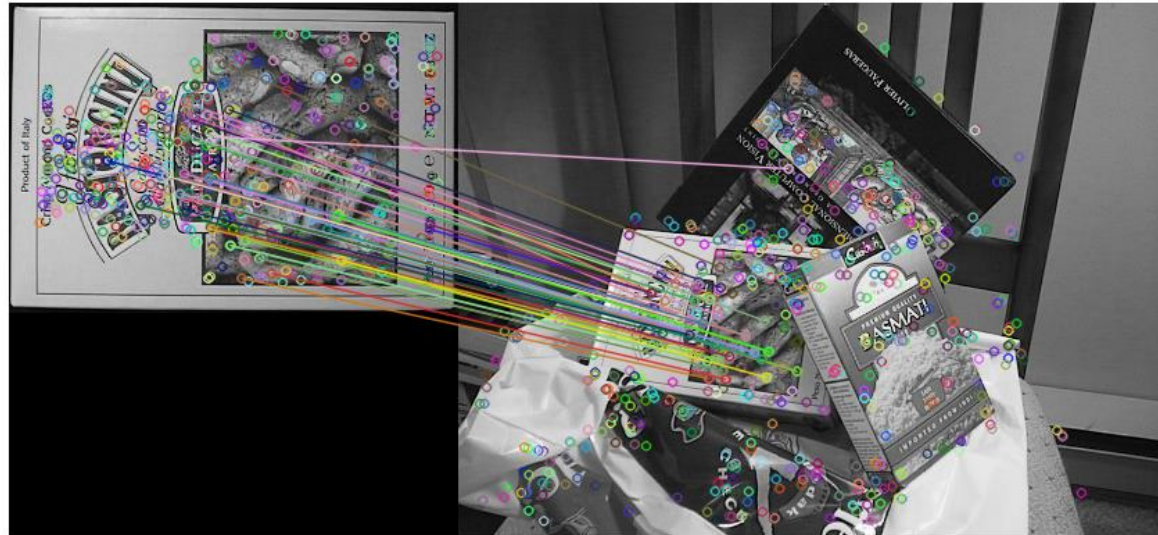
- 특징점을 중심으로  $16 \times 16$ 영역을  $4 \times 4$ 크기의 16개 윈도우로 나눈 후 윈도우의 16개 포인트에서 그래디언트 벡터의 크기와 방향 계산
- SIFT : 특징점의 크기와 각도까지 계산, 이미지의 크기가 변하거나 회전해도 동일한 특징점을 찾으도록 하는 방법
- SURF : SIFT 방법의 속도와 안정성을 개선





# Image Stitching – 설명자 매치

- 한 이미지의 특징점과 다른 이미지의 특징점을 매칭한다. 설명자는 벡터이므로 가장 유사한 특징점을 찾을 때는 벡터 간의 거리 측정 방식을 사용
- 거리 측정 방식을 다양하게 접목해 상황에 맞는 방식을 사용 가능



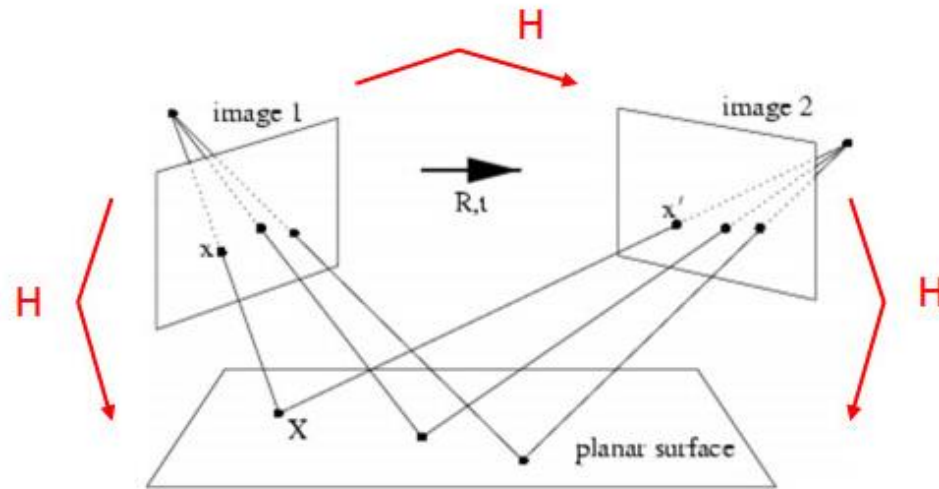


# Image Stitching – 호모그래피 행렬 추정

- RANSAC 알고리즘을 사용하여 일치하는 특징 벡터를 사용하여 호모그래피 행렬을 추정
- RANSAC 알고리즘 : 우리가 얻은 데이터에 측정오차/노이즈/이상치로 인해 데이터의 분포 예측을 제대로 수행하지 못하는 경우를 막아준다.

# 호모그래피(Homography) 행렬이란?

- 두 평면 사이의 투시 변환
- 비스듬하게 찍은 사진을 정면에서 찍은 사진처럼 변환할 수 있음
- 원래 사진과 기울어진 사진과의 관계



출처 : opencv 튜토리얼

# RANSAC 알고리즘

- Hypothesis 가설 단계

전체 데이터 중  $N$  개의 샘플을 선택, 선택된 샘플을 통해  
모델 예측

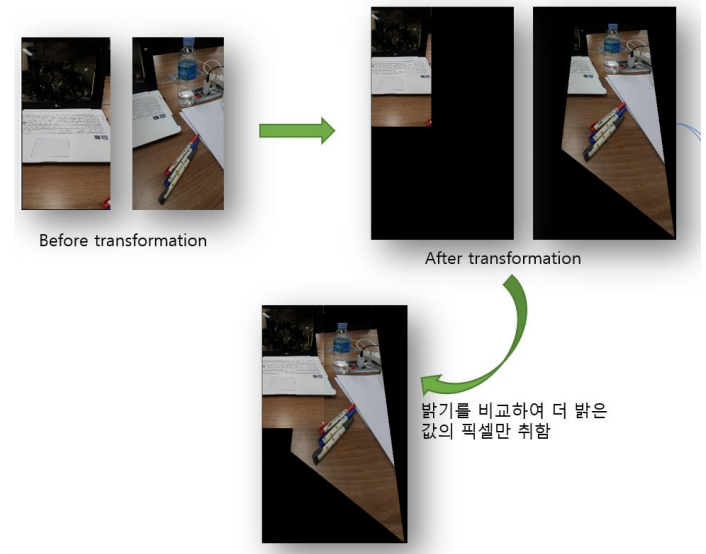
- Verification 검증 단계

데이터셋에서 모델과 일치하는 데이터의 수를 센 후 최대값  
일 경우 모델 파라미터를 새롭게 저장

# Image Stitching

## – warping transformation

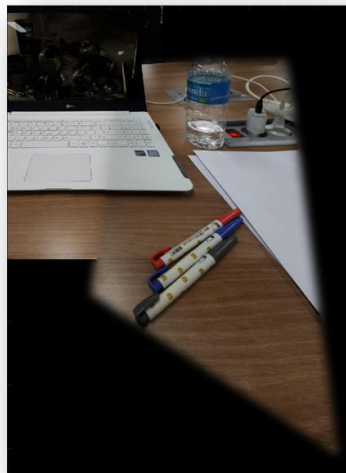
- warping : 모양이 왜곡되도록 이미지를 디지털 방식으로 조작하는 과정
- Stitching에 있어 Warping의 방식은 두 이미지의 matching feature 쌍의 관계로부터 전체 두 이미지의 관계를 찾아내어 이 이미지 변환을 시킨다.



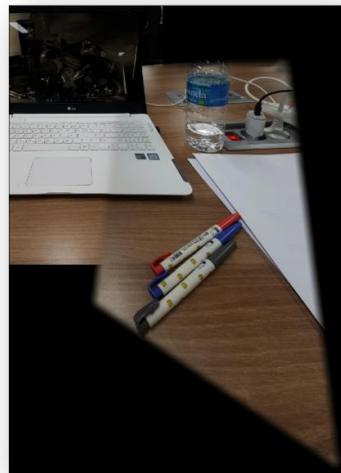
# Image Stitching - Blending

- Warping 까지 마친 후 이미지를 붙인 영상을 보면 접합선(seam)이 눈에 띄게 보인다.
- 이를 더 자연스럽게 하기 위해 Blending 과정을 거친다.

결과 영상(warping 까지 된 영상에 바로 blending 적용)



blending by **pyramid blending**



blending by **feathering**