Local feature ->

Feature extraction 이란?

이미지가 주어졌을떄, 이미지가 굉장히 특징있는 부분을 찾아낼수있다.

문을 특징지을 수 있는 포인트, 창문같은것들이 있을때, 바닥에 타일이 있을때 교차하는부분에 타일만의 특징, 꽃이나 잎같은 부분으로 찾을 수 있음

두 이미지를 연결하는 방법 :: 당장 특징적인 부분 꼭대기 같은거?

우리눈으로는 feature를 찾기 힘들지만,

이미지를 합치는것은 그렇게 쉬운 문제는 아니다.

다른 각도에서 찍거나 그러면 더 여려운 문제가 된다.

하지만, 알고리즘만 잘 짜놓으면, 컴퓨터는 미처 우리가 잡지못한 부분까지 캐치할 수 도 있다.

Sift feature들을 이용하면 미처 우리가 잡지못한것들을 잡을 수 도 있다.

샘플로 비교를 해보았을때, 같은 방향성도 아니고 같은 orientation도 아니고 , 같은 scale도 아니고,

효율적인 feature를 잡는 방법에 대해서 생각을 해본다 .

우선 중요한건, 회전이나 평행이동 그리고, 크기를 줄이거나 늘려도, 똑같은 feature를 찾는것이 중요 이것이 local feature

Local feature ::

1.지역성을 가지고 있기에, occlusion 이나 clutter에 견고함

2.quantity :: 많으면 수천개의 지역성을 가질 수 있음

3. distinctiveness를 제공한다.

4. 상대적으로 계산이 쉽기 때문에, 실시간으로 획득할 수 있다.

그래서 이런 feature들이, motion tratking, object recognition, robot navigation에 사용됨

그래서 이런 feature들을 어떻게 이용할것이냐? Feature를 찾고,

이러한 Feature를 표현해줄 descriptor를 찾고, feature를 매칭하고,

Local feature

1. 이미지상의 많은 점을 뽑아낸다.

2. 이 점을 벡터 디스크립터로 표현할 수 있다.

3. 디스크립터 벡터간의 대응을 통해 두 이미지를 결합할 수 있다.

이미지내에서 뭔가 다른것들을 찾아내야지만, 이미지간의 매칭을 명료하게 할 수 있다.

Unusual 하고 unique하다 ??

어떤 방향으로 shift 했을때 변화가 생기고,

그 생기는 변화가 굉장히 클때, 그것이 unique 하다고. 말할 수 있다.

Flat region같은 경우는 특징이 없다.

Edge는 한쪽 방향으로 움직이면 변화가 있지만, 다른 한쪽방향으로는 변화가 없다고 볼 수 있다.

Window를 이동시키면서 변화량의 최대값을 구해서 독특한 특징을 찾는것이 중요

Offset을 구하고, 모든 픽셀에 관해서, 는 매우 비효율적이고 힘든일

그래서 미분적인 방법으로 접근

먼저 taylor series expansion으로 근사적인 값들을 구할 수 있음

Taylor series expansion 으로 구한값을 아까 본 ssd error에 대입을 하면,,,

이 ssd error 가 2차함수에 가깝다, 이차함수라는것은 지역적으로 최솟값이 정해져있다는 말

수평한 edge는 x축방향으로 gradient = 0

수직한 edge는 y축방향으로 gradient = 0

이 에러를 선형대수적으로

표현할 수 있는데 이 h 행렬을 타원의 방정식으로 시각화할수 있다.

람다 Min이 천천히 변하는 방향

람다 min을 지표로 어느정도 이미지의 특징을 알 수 있다.

코너를 어떻게 찾을것인가 ??? ///

람다 min으로 minimum값을 계산할 수 있다.

그래서 람다 Min이 코너를 detection할 수 있는 가장 효율적인 ?

Corner detection

근데 람다 민을 구하는게 만만한게 아님

Harris operator로 무엇을 할 수 있니??

변화량이 크다고 해서 코너라고 할 수능 없음

Harris corner detector 로 람다 민을 쉽게 구할 수 있음

제일 처음엔

Second moment matrix을 구한다.

가우스 블러링후, ix 와 iy를 구한다.

그후 각각의 제곱값들을 구한뒤 가우시안 필터를 쓴다

Non – maxima suppression

코너를 찾기 위해서 왜 이렇게 복잡하게 계산해야하는거야 ??

X와 y의 그래디언트를 단순히 구하는건 중요하지 않다.

디스크립터를 표현하는 방법을 알아야함

주변의 점들을 통해서

좋은 디스크립터란 무엇인가??

디스크립터는 불변해야하며, 잘 구분할수 있어야한다.

* Geometric 한 특징, 예를들어, 회전, 스케일 변화 그리고 포토메틱한 변화 예를들어, intensity change 에도 불변하는 특징이 있어야함

디스크립터가 회전 불변성을 가지려면 어떻게 해야할까 ? ?? ? ? ? ?

해리스 오퍼레이터의 람다멕스의 아이젠벡터 == 그래디언트의 오리엔테이션

이미지 그레디언트나 h 메트릭스를 이용해 , 오리엔테이션을 구할 수 있다.

Multiscale oriented patchs descriptor

1/5 size로 줄임

Rotate to horizontal

Intensity normalize and dividing by standard deviation

Intensity 값들을 normalize 하면서 color 값에 따른 그런것들을 불변성을 만들었는데,

그것이 얼마나, 효과가 있을것인가??

단순히 밝기만이 아니라 조명이라던지 다른 복잡한 요인이 있을 수 도 있다.

엣지를 쓰게되면 이 문제를 해결할 수 있음

Scale invariant feature transform

각각의 포인트에 대해서 edge orientation 을 구할수 있다. -> 그래디언트를 이용해서

Sift descriptor를 4x4 grid cell로 사용가능

각각의 셀에 대해서 8개의 orientation이 있다.

따라서 128개의 dimension이 존재하는 cell이 생긴다

Sift -> viewpoint에 대해서 다루어질수 있는 좋은방법 ::  
빠르고 효율성 좋다

Corner나 harris 를 디텍틀하는 알고리즘을 배웠다

Feature extraction::

문을 특정지을 수 있는 포인트

창문 ::

Feature extraction은 어디다 쓸까??

그 이미지들을 연결해주는 기능들~~ ㅍ

두 이미지를 어떻게 연결할 수 있을까??

제일 그럴듯한 방법은 ???

여러가지 특징이 있는 피크들을 뽑아내서 매칭을 한다

두 이미지사이의 transformation을 할 수 있으면 한 이미지를 다른 이미지로 결합해서 연결된 이미지를 얻을 수 있다.

각도에 따라 빛에 따라 다르다 굉장히 어려운 문제이다.

하지만, 눈에 보이는게 다가 아니다.

Sift를 통해 , 두 이미지 사이에 어떠한 관계가 있는지 알 수 있음

중요한 feature를 뽑아내는것이 핵심

Scale도 틀리고 각도도 틀린 패치들간의 동일한 패턴을 뽑아낸다? ?

불변하는 local feature :: translation, rotation, scale을 바꾸어도 불변하는 기하하적 특징을 찾아야함

Photometric invariance :: brightness, exposure에 상관없는 공통적인 특징들 ???

지역성을 가진 feature들은 occlusion and clutter에 견고함

많은 수의 지역 피쳐를 찾을 수 있다

물체의 distinctiveness

지역적인 특징은 계산이 간단하기때문에 실시간 계산 가능

Local feature

많은 점들을 찾는다

벡터 feature를 찾는다

두 이미지간의 대응들을 결정짓는다

어떤 특징이 좋은 특징일까?

Uniqueness ??

Unusual을 어떻게 정의 ??

이미지를 이동했을때 변화량이 큰것 ?

이 변화량을 수학적으로 찾는게 harris conner detection

SSD error -> E(u, v) 각각의 픽셀에 대해서 intensity value squre 해서 차이

이 에러가 크다>? 굉장히 특징적이다

모든 픽셀에 대해서 하는것? 비효율적이다 계산적으로 느리다

미분적인 방법으로 접근을 한다면 그래디언트로 표현가능

선형대수적으로? 이 행렬을 통해서 표현

이 행렬을 H라고 함

이 h를 타원의 방정식으로 구함

Eigen vector eigen value로 이루어진

람다 민이 가장 효율적인 방법 -> 엣지를 디텍트하기 위해서

람다민의 값이 어느정도 보다 크면은 코너라고 생각핮

람다 값을 구하는게 연산적으로 쉬운건 아니다

해리스 코너 오퍼레이터 이용하자

해리스 피쳐는 로테이션이나 스케일에서 큰 효과를 본다

해리스 구하는 방법

1. 가우시안 블러링

2. 각각의 그래디언트를 구하고

3. 가우시안 필터를 한번더 쓰고,

Descript -> invariance, discriminality

기하학적 :: rotation, scale

Photometric :; 밝기 변화

불변성을 어떻게 구현할 것인갚??

1. dominant orientation을 구한다

-> H matrix에서 제일 큰 eigenvector를 구한다.

MOPS

Image rotation 노 상관

Color and lightneing ??? 어떻게 ??

Edge를 쓰자

각각의 픽셀에대해 이미지 그래디언트를 구한다

약한 엣지 버리고

오리엔테이션에 대한 히스토그램을 그린다

앵글에대한

각각의 셀에 대해서 8개의 orientation이 있기 때문에, -> 128개 orientation