2주차

Chapter 2. 영상 처리

1. 디지털 영상이란?

2. 히스토그램

명암값이 나타난 빈도수를 히스토그램으로 표현한다.

히스토그램을 통해서 영상의 특성을 파악할 수 있고, 조작을 통해 영상 품질을 개선할 수 있다.

히스토그램을 사용하여 역투영 연산을 할 수 있고 이를 통해 물체를 검출할 수 있다.

3. 이진 영상

임계값을 설정하여 명암값을 흑과 백중 하나로 결정하는 이진화를 수행한다. 오츄 알고리즘을 사용하여 임계값을 구한다. 임계값을 하나만 사용하였을 때의 문제점을 해결하기 위해 다중 임계값 방법, 적응적 이진화 방법을 사용할 수 있다.

화소의 이웃을 간주할 때 4-연결성과, 8-연결성이 있다. 연결요소들에 범람 채움 알고리즘을 사용하여 번호를 붙인다.

4. 영상 처리의 세 가지 기본 연산

화소의 새로운 값을 결정할 때 점 연산, 영역 연산, 기하 연산이 있다.

이진화, 히스토그램 평활화가 점 연산에 속한다.

윈도우와 입력 영상이 얼마나 비슷한지 측정해 주는 연상을 상관, 상관에서 윈도우를 뒤집어 측정한 것을 컨볼루션이라 부른다. 널리 사용되는 마스크(윈도우)에는 박스. 가우시안, 샤프닝, 에지 마스크등이 있고, 비선형 연산에는 메디안 필터가 있다.

5. 다해상도

해상도를 늘리는 영상 처리 연산을 업샘플링, 줄이는 연산을 다운샘플링이라 한다. 영상 피라미드를 사용한 여러장의 영상을 다중 해상도 영상이라 부른다.

6. 모폴로지

영상에 나타난 물체의 모양을 분석하거나 형태를 바꾸는 작업을 할 때 모폴로지 연산을 사용한다. 이진 모폴로지와 명암 모폴로지가 있다. 기본적인 모폴로지 연산엔 팽창과 침식이 있고, 이를 이용하여 열기와 닫기 연산을 정의한다. 명암 영상에 적용시킬 수 있는 명암 팽창, 명암 침식 과 명암 열기, 명암 닫기도 존재한다.

7. 컬러

카메라가 획득한 영상을 RGB모델로 표현할 것을 세 장의 영상으로 나타내고 각각을 채널이라고 부른다. RGB 모델은 색상과 밝기가 세 채널에 섞여있지만 HIS 모델에선 색상이 H,S채널로, 밝기는 I채널로 나타낸다.

Chapter 3. 에지 검출

1. 에지 검출의 기초

디지털 공간에서의 미분은 이산 공간이기 때문에 텔타x=1로 도함수르 근사화 한다. 영상의 도함수에서 임계값을 설정해 이진화 한 영상에서 1을 갖는 점을 에지 화소라 부른다.

에지를 찾기 위해선 1차 미분에서는 봉우리를, 2차 미분에서는 영교차를 찾아야 한다.

실제 세계에서 발생하는 잡음을 해결하기 위해 스무딩 연산을 적용한다.

2차원 영상에선 그레이디언트 벡터를 소벨 연산자를 사용하여 구하고 그레이디언트 벡터를 사용하여 에지 강도와 에지 방향을 구한다.

2. 영교차 이론

마분을 하기 전에 가우시안으로 스무딩을 하여 잡음에 대처한다. 가우시안의 시그마를 조절해 스무딩 정도를 조절하고, 이것으로 에지 스케일을 정할 수 있다.

보통 6시그마와 같거나 큰 정수 중 가장 적은 홀수를 마스크 크기로 취한다.

가우시안에 라플라시안을 적용해 이차 미분을 구한 것을 LOG연산자라 부른다. 이를 통해 Marr 에지 검출 과정이 더 간단해졌다.

화소의 여덟개의 이웃중 대칭한 쌍 네개를 조해서 두개 이상이 서로 다른 부호를 가지고, 부호가 다른 쌍의 값 차이가 임계값을 넘으면 영교차 점이라고 검출한다.

3. 캐니 에지

캐니 에지는 입력 영상에 가우시안 스무딩을 적용하고, 결과 영상에 소벨 연산자를 적용하여 에지 강도와 에지 방향 맵을 구한뒤, 비 최대 억제를 적용하여 얇은 두께 에지 맵을 만들고 이력 임게값을 적용하여 거짓 긍정을 제거하는 것으로 에지를 구한다.

비최대 억제는 에지 방향에 따라 이웃한 두 개의 화소를 결정하고 에지 강도가 두 화소보다 작으면 에지가 되는 것을 억제한다.

실제로 에지가 아닌 것이 에지가 된 것을 제거하기 위해서 두 개의 임계값을 쓰는 이력 임계값 방법을 작용하여 거짓 긍정 에지를 제거한다.

4. 컬러 에지

보통은 컬러를 명암으로 변환 후 명암 영상에서 에지를 검출하는 알고리즘으로 컬러에서 에지를 구한다. 세 채널을 독립적으로 처리한 후 결과를 결합하는 방식은 에지 방향이 같은 경우 더 큰 에지 강도를 부여하지 못하는 문제를 가지기 때문에 디 젠조 에지 맵을 사용하기도 한다.

5. 선분 검출

이웃한 에지 화소를 연결하여 에지 토막으로 만들어 선분으로 변환해 응용하는 경우가 많다.

세션화 과정을 적용하여 에지의 두께가 1인 영상으로 바꾼다. 세션화 알고리즘엔 SPTA가 있다.

끝점과 분기점을 찾아내 에지 토막을 찾아내고, 에지 토막을 직선으로 근사화하여 선분으로 변환해낸다.

허프 변환은 현실에서 명확하지않은 연결관계과 잡음을 고려해 직선을 구하는 방법이다.

직선을 찾아내는 일에 RANSAC 기법을 사용할 수 있다.