chapter5

1. 영상 분할의 원리

같은 영역에 속한 화소는 비슷한 명암값을, 이웃한 영역은 서로 다른 성질을 가져야 한다. 영역이 너무 간략히 분할되면 저분할, 너무 세밀하게 분할되면 과분할이라한다. 능동적으로 센싱을 수행하는 기능을 능동 비전이라 한다.

2. 전통적 방법

오츄 알고리즘을 이용하여 여러 개의 임계값으로 영상을 분할하는 방법이 있다. 영상 전체를 보고 임계값을 정하여 영상에 적용하는 전역 방법이 아닌 지역의 상황에 따라 적응적으로 결정하는 적응적 임계화 방법도 있다.

컬러 영상의 경우 화소를 컬러 공간에 매핑하고, k개의 군집을 뽑고 샘플에 대해 군집중 가장 가까운 것을 찾아 배정한후 군집의 중심을 군집에 배정된 샘플들의 평균으로 대치하여 가까이 있는 화소들을 같은 군집으로 모이게 하는 것이 군집화이다. 하지만 이 경우 화소 컬러값의 유사성만 고려하고 두 화소의 거리는 고려하지 않기 때문에 낮은 성능을 보인다.

연결요소가 영역을 이루는지 판가름하는 규칙 Q(r)이 있다면 분할합병을 적용하여 영역을 분할할 수 있다. 그러나 이진영상이 아닌 명암 또는 컬러 영상인 경우 규칙Q를 만드는 것은 불가능하다.

3. 그래프 방법

영상을 그래프로 표현한다. 화소를 노드로 하고, 노드를 연결하는 에지는 가중치를 갖는데, 이 가중치는 화소가 얼마나 비슷한지를 나타내는 유사도이다. 유사도가 낮은 에지를 중심으로 분할선을 결정한다. 분할의 품질, 알고리즘의 수행속도를 높여야 한다.

최소 신장트리와 정규화 절단이 있다.

4. 민시프트

어떤 점이 어떤 모드(봉우리)에 속하는지 팢는 문제를 모드 탐색이라 부른다. 모드 탐색을 활용하여 영상을 분할하는 두 가지 방법이 있다.

샘플 집합을 생성한 원래 확률밀도 함수를 추정하기 위한 함수로 파젠 창이 쓰인다. 명시적으로 함수를 추정하는 발상은 현실적이지 않아서 우회적으로 소속을 결정하는 민시프트를 이용한다. 샘플점 각각에 대해 모드를 찾고, 그후 샘플을 시작점으로 삼아 모드 탐색을 시작하여 현재 점과 다음 점이 가까워서 민시프트가 0에 가까워지면 수렴했다고 판단한다. 수렴점들을 군집화하여 대표점으로 통합하고, 샘플들을 이들의 대표점에 소속시킨다.

영상 분할을 위해 샘플 집합을 확보해야한다. 하나의 화소가 샘플 하나가 되고, 컬러와 명암만이 아닌 화소간의 근접성도 함께 이용한다.

군집화 알고리즘인 민시프트는 스무딩에도 사용된다. 영역 내부는 강하게, 에지근방은 약하게 스무딩하는 에지 보존 스무딩에 민시프트를 활용할 수 있다.

5. 워터셰드

운에 따라 안쪽이나 바깥쪽으로 흐를수 있는 지점을 워터셰드, 그 밖의 점은 한 방향으로 흘러 한 곳으로 모이게 되는데 이때 호수를 이루는 점들을 유역이라 부른다. 영상에서 워터셰드를 찾으면 영상을 분할하는 경계선을 찾는 것이 된다. 워터셰드 알고리즘으로 분할하면 반드시 폐곡선만 생기는 좋은 특성이 있지만 잡음 때문에 지역 최저점이 너무 많아 심하게 과분할되는 문제점도 존재한다.

6. 대화식 물체 분할

전체 영상 공간을 분할하는 것이 아닌 물체 하나만 잘라내는 분할 방식을 물체 분할이라 부른다. 사용자가 초기 곡선을 지정해야 하기 때문에 대화식으로 작동하는 시스템에 활용한다.

초기 곡선에서 출발하여 최적 상태를 능동적으로 찾아가며 물체의 외곽선에 해당하기 때문에 능동 외곽선이라 부른다. 스네이크가 제안한 능동외곽선 기법은 현재는 잘 쓰이지 않고 지능가위와 레벨 셋등 더 진보한 기법들이 쓰인다.

네트워크 흐름에서 노드를 화소, 에지 가중치를 화소 사이의 유사도라고 가정하고 최소 그래프 절단을 하면 가장 좋은 영상 분할이 될 것이다. Greig는 그래프 절단을 이진 영상 복원에 응용하였다.

7. 알고리즘 선택

데이터베이스를 구축하려는 노력 덕에 품질을 객관적으로 측정할 수 있는 척도도 개발되고 있으나, 과적합 문제를 야기할 수 있다.

chapter 6. 특징 기술

1. 특징 기술자의 조건

특징이 매칭이나 인식과 같은 단계에 쓰이려면 기술자의 분별력이 높아야 하고, 다양한 변환에 불변이어야 한다.

2. 관심점을 위한 기술자

관심점은 영상 공간에서 한 점에 해당한다. 기하 변환과 광도 변환에도 불구하고 비슷한 기술자를 생성하는 알고리즘이 필요하다.

SIFT는 기술자를 추출하기 이전에 키포인틀르 중심으로 일정 크기의 윈도우를 씌운후 윈도우 내의 화소 집합에 대해 그레이디언트 방향 히스토그램을 구해 지배적인 방향을 찾고, 키포인트에 적절한 크기의 윈도우를 씌운다. 자신이 속한 화소의 그레이티언트를 계산한 후 8단계로 양자화된 그레이디 언트 방향 히스토그램을 구하고 추출된 특징벡터 x를 단위벡터로 변환한다.

이외에 SIFT를 개선한 PCA-SIFT, GLOH, 모양 콘텍스트가 있다. 그리고 모바일 플랫폼등에서 사용하기 위한 이진 기술자도 있다.