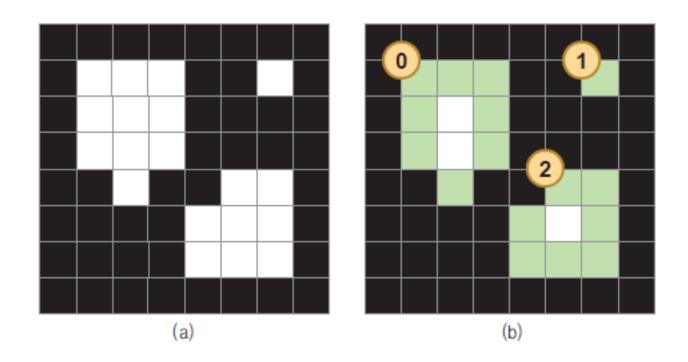


미디어기술콘텐츠학과 강호철

- 외곽선 검출의 이해
 - 객체의 모양을 분석하기 위해 외곽선 검출 필요
 - 외곽선(contour)은 객체 영역 픽셀 중 배경 영역과 인접한 일련의 픽셀의미
 - 흰색 객체 영역에서 가장 최 외곽에 있는 픽셀을 찾아 외곽선으로 정의
 - 객체 안에 홀(hole)이 존재한다면 홀에 대한 외곽선도 검출 될수 있음
 - 바깥쪽 외곽선과 안쪽 외곽선으로 구분됨



- 외곽선 검출의 이해
 - 외곽선은 여러 개의 점으로 구성됨
 - 테스트 영상 외곽선 검출 8 x 8



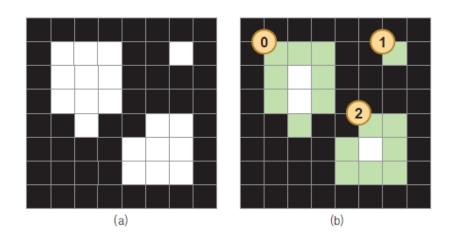


- 외곽선 검출의 이해
 - 외곽선 점 좌표

contours[0]: [1, 1], [1, 2], [1, 3], [2, 4], [3, 3], [3, 2], [3, 1], [2, 1]

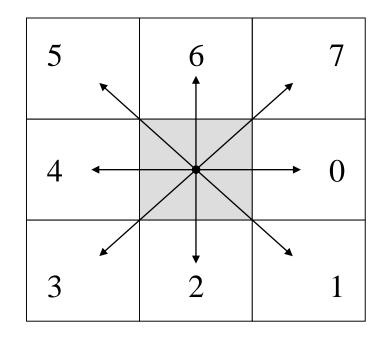
contours[1]: [6, 1]

contours[2]: [5, 4], [4, 5], [4, 6], [5, 6], [6, 6], [6, 5], [6, 4]





- 외곽선 검출 알고리즘
 - 객체의 외곽선을 따라 이동하는 기법
 - 객체의 경계선 추적이라고도 함
 - 8방향 연결성 고려 외곽선 추적 진행 방향





■ 외곽선 검출 알고리즘

- 1. 영상을 위에서 아래로, 왼쪽에서 오른쪽으로 스캔하면서 객체 픽셀을 찾는다. 객체 픽셀을 찾으면 이 좌표를 시작으로 외곽선 추적을 시작한다. 초기 외곽선 추적 진행 방향은 d = 0 으로 설정한다.
- 2. 외곽선 추적 진행 방향에 객체 픽셀이 존재하는지를 판단한다.
- 3. 만약 진행 방향에 객체 픽셀이 존재하면 해당 픽셀로 이동한다. A. 외곽선 추적 방향을 d = d 2 로 변화시키고 2번으로 간다.
- 4. 만약 진행 방향에 객체 픽셀이 존재하지 않으면 외곽선 추적 방향을 d = d + 1 로 변화시키고, 2번으로 간다.
 - A. 모든 방향에 대하여 객체 픽셀이 존재하지 않으면 1 픽셀 짜리 객체이므로, 외곽선 추적을 종료한다.
- 5. 외곽선 추적 중, 현재 픽셀 위치가 외곽선 추적 시작 좌표와 같고, 진행 방향이 **0**인 경우 외곽선 추적을 종료한다.

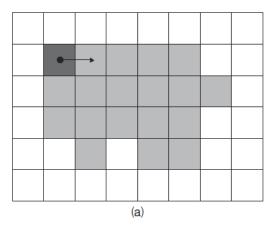


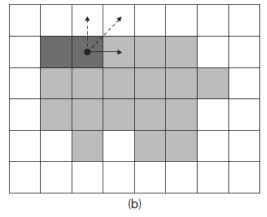
- 외곽선 검출 알고리즘
 - 테스트 8x6 이진 영상

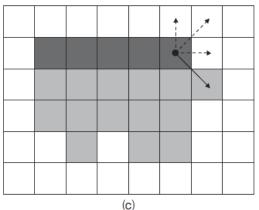
1	1	1	1	1		
1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1		
	1		1	1		

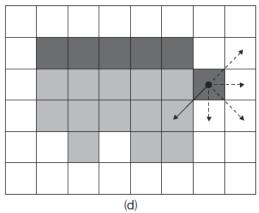


■ 외곽선 검출 알고리즘



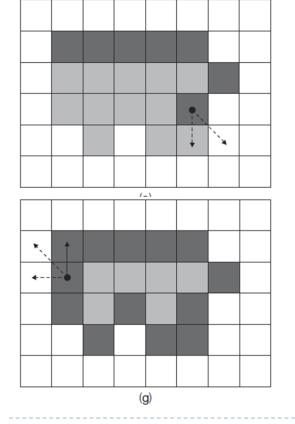


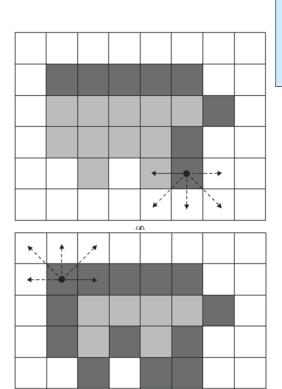




- 1. 영상을 위에서 아래로, 왼쪽에서 오른쪽으로 스캔하면서 객체 픽셀을 찾는다. 객체 픽셀을 찾으면 이 좌표를 시작으로 외곽선 추적을 시작한다. 초기 외곽선 추적 진행 방향은 d = 0 으로 설정한다.
- 2. 외곽선 추적 진행 방향에 객체 픽셀이 존재하는지를 판단한다.
- 3. 만약 진행 방향에 객체 픽셀이 존재하면 해당 픽셀로 이동한다. A. 외곽선 추적 방향을 d = d - 2 로 변화시키고 2번으로 간다.
- 4. 만약 진행 방향에 객체 픽셀이 존재하지 않으면 외곽선 추적 방향을 d = d + 1 로 변화시키고, 2번으로 간다.
 - A. 모든 방향에 대하여 객체 픽셀이 존재하지 않으면 1 픽셀 짜리 객체이므로, 외곽선 추적을 종료한다.
- 5. 외곽선 추적 중, 현재 픽셀 위치가 외곽선 추적 시작 좌표와 같고, 진행 방향이 0인 경우 외곽선 추적을 종료한다.

■ 외곽선 검출 알고리즘





(h)

- 1. 영상을 위에서 아래로, 왼쪽에서 오른쪽으로 스캔하면서 객체 픽셀을 찾는다. 객체 픽셀을 찾으면 이 좌표를 시작으로 외곽선 추적을 시작한다. 초기 외곽선 추적 진행 방향은 d = 0 으로 설정한다.
- 2. 외곽선 추적 진행 방향에 객체 픽셀이 존재하는지를 판단한다.
- 3. 만약 진행 방향에 객체 픽셀이 존재하면 해당 픽셀로 이동한다. A. 외곽선 추적 방향을 d = d - 2 로 변화시키고 2번으로 간다.
- 4. 만약 진행 방향에 객체 픽셀이 존재하지 않으면 외곽선 추적 방향을 d = d + 1 로 변화시키고, 2번으로 간다.
 - A. 모든 방향에 대하여 객체 픽셀이 존재하지 않으면 1 픽셀 짜리 객체이므로, 외곽선 추적을 종료한다.
- 5. 외곽선 추적 중, 현재 픽셀 위치가 외곽선 추적 시작 좌표와 같고, 진행 방향이 0인 경우 외곽선 추적을 종료한다.

■ 실습

■ OpenCV 함수

cv2.drawContours(image,contours,contourldx,color[,thickness[,lineType[,hierarcht[,maxLevel[,offset]]]]]): 컨투어 정보에서 비트맵 이미지 생성

parameter

• image: 원본 이미지

• contours: 컨투어 라인 정보

• contourldx: 컨투어 라인 번호

• color: 색상

cv2.findContours(image,mode,method[,contours[,hierarchy[,offset]]]) image의 countour를 반환한다.

parameter

- image: 흑백이미지 또는 이진화된 이미지
- mode: 컨투어를 찾는 방법
- cv2.RETR EXTERNAL: 가장 외각의 윤각선만 찾는다
- cv2.RETR_LIST: 모든 윤각선을 찾는다. 계층관계를 설정하지 않는다.
- cv2.RETR_CCOMP: 2레벨 계층 구조로 모든 윤각선을 찾는다.
- cv2.RETR_TREE: 모든 윤각선을 계층적 트리 형태로 찾는다.
- method: 컨투어를 찾을 때 사용하는 근사화 방법
- cv2.CHAIN_APPROX_NONE: 체인 코드로 표현된 윤각선의 모든 좌표를 반환한다.
- cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE: 윤각선의 다각형 근사 좌표를 변환한다.
- cv2.CHAIN_APPROX_TC89_L1: Teh-Chin의 체인 코드 알고리즘
 으로 근사화 한다.
- cv2.CHAIN APPROX RC89 KCOS: 위와 같음



화이트 보드



영상처리 프로그래밍 기초

- Python으로 배우는 OpenCV 프로그래밍
 - 김동근 지음
 - 가메출판사, 2018
- OpenCV4 로 배우는 컴퓨터 비전과 머신러닝
 - 황선규 지음
 - 길벗, 2019
- Visual C++ 영상처리 프로그래밍
 - 황선규 지음
 - 길벗, 2015

