

제4장 형태학적 처리

영상 처리

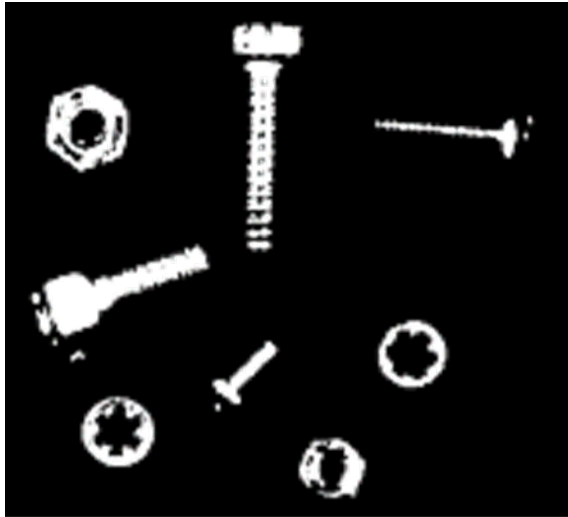
청주대학교 대학원 전자공학과
한철수

목차

- 침식 연산과 팽창 연산
- 열림 연산과 닫힘 연산
- 실습

침식 연산

- 침식연산은 물체의 크기를 축소시킴
- 예
 - 배경 픽셀 값이 0인 경우의 침식 연산

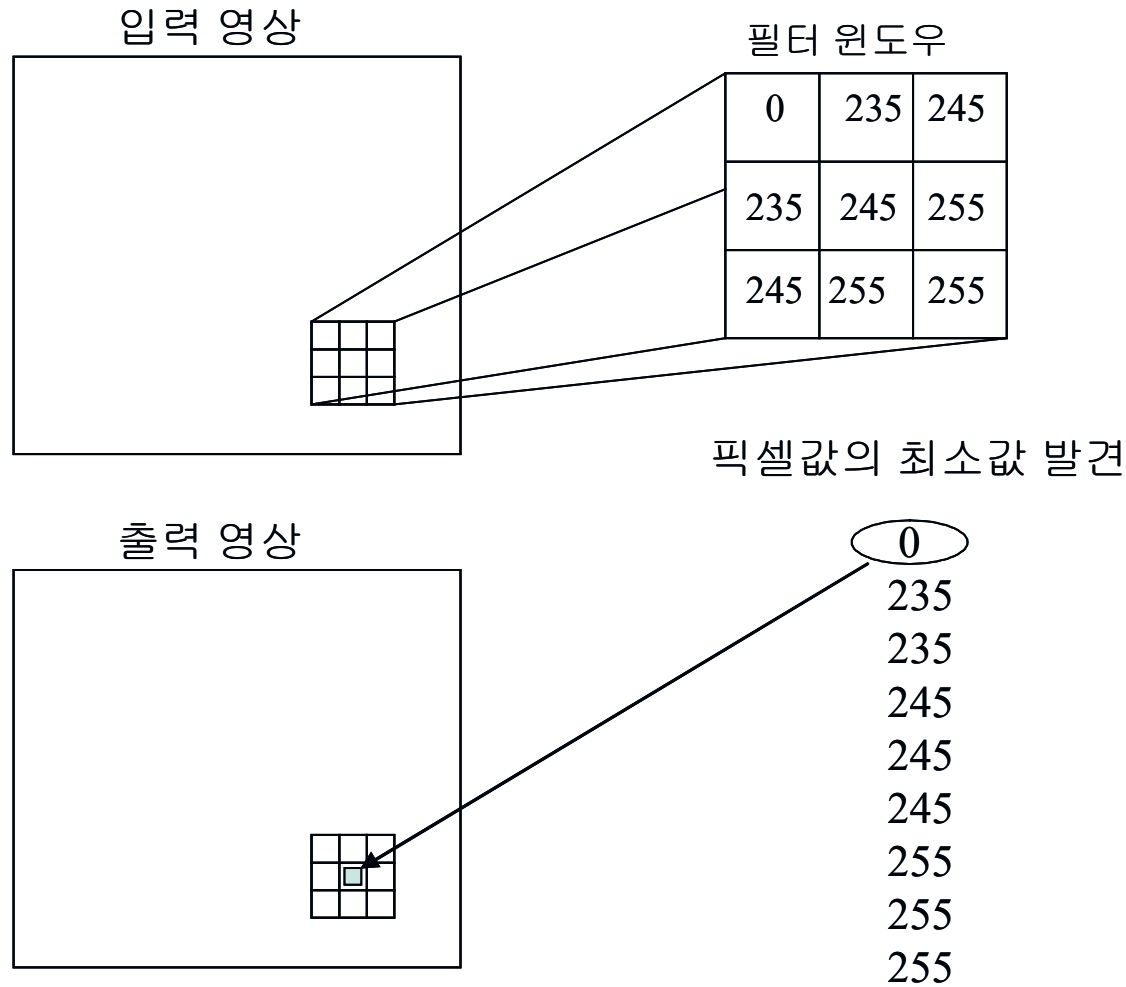


입력 영상
(bolts(이진).pgm)



침식 연산 적용

최소값 필터를 이용한 침식 연산의 구현



최소값 필터

0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0

입력 영상

		0				

(a) 출력 영상

0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0

입력 영상

		0	255	0		

(c) 출력 영상

0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0

입력 영상

		0	255			

(b) 출력 영상

0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0

입력 영상

	0	0	255	0	0	
	0	0	255	0	0	
	0	0	255	0	0	
	0	0	255	0	0	
	0	0	255	0	0	
	0	0	255	0	0	

(d) 출력 영상

최소값 필터를 이용한 침식 연산의 적용 예

0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0
0	0	255	255	255	0	0

입력 영상

	0	0	255	0	0	
	0	0	255	0	0	
	0	0	255	0	0	
	0	0	255	0	0	
	0	0	255	0	0	

출력 영상

(a)

0	255	255	255	255	255	0
0	255	255	255	255	255	0
0	255	255	255	255	255	0
0	255	255	255	255	255	0
0	255	255	255	255	255	0
0	255	255	255	255	255	0
0	255	255	255	255	255	0

입력 영상

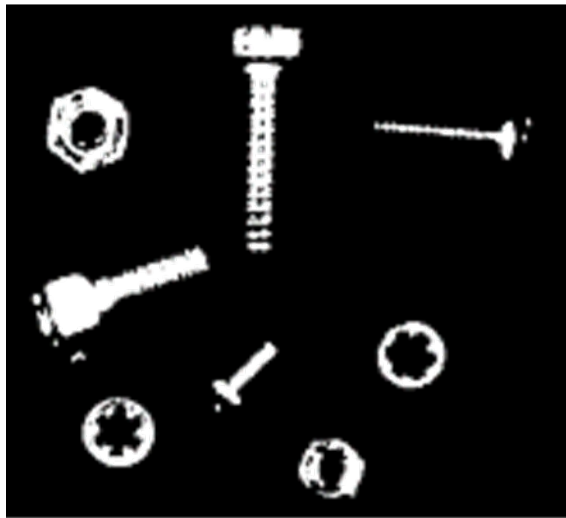
	0	255	255	255	0	
	0	255	255	255	0	
	0	255	255	255	0	
	0	255	255	255	0	
	0	255	255	255	0	
	0	255	255	255	0	

출력 영상

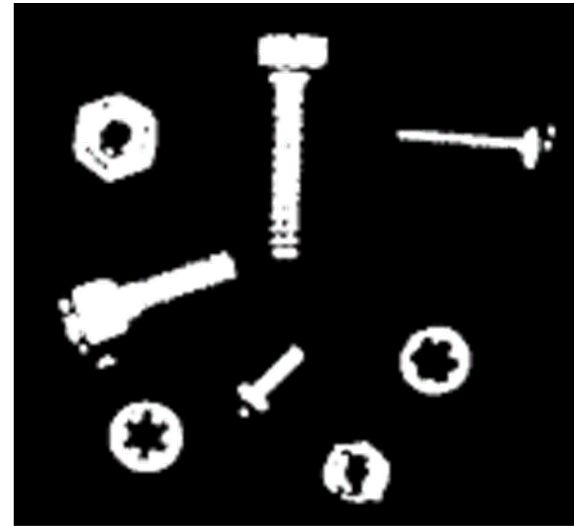
(b)

팽창 연산

- 팽창 연산은 물체의 크기를 확대시킴
- 예
 - 배경 픽셀 값이 0인 경우의 팽창 연산

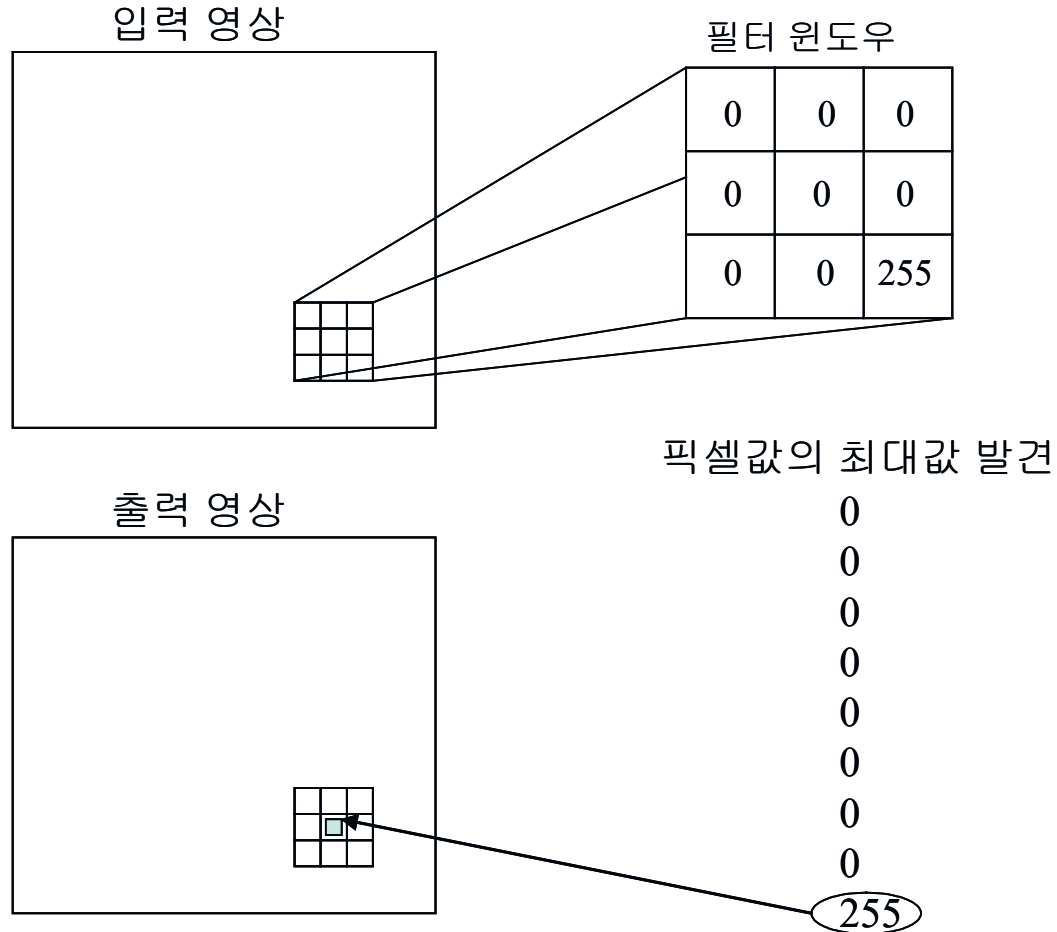


입력 영상
(bolts(이진).pgm)



팽창 연산 적용

최대값 필터를 이용한 팽창 연산의 구현



최대값 필터

0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0

입력 영상

(a) 출력 영상

0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0

입력 영상

(c) 출력 영상

0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0

입력 영상

(b) 출력 영상

0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0

입력 영상

(d) 출력 영상

최대값 필터를 이용한 팽창 연산의 적용 예

0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0

입력 영상

	0	255	255	255	0	
	0	255	255	255	0	
	0	255	255	255	0	
	0	255	255	255	0	
	0	255	255	255	0	
	0	255	255	255	0	

출력 영상

(a)

0	255	0	0	255	0	0
0	255	0	0	255	0	0
0	255	0	0	255	0	0
0	255	0	0	255	0	0
0	255	0	0	255	0	0
0	255	0	0	255	0	0
0	255	0	0	255	0	0

입력 영상

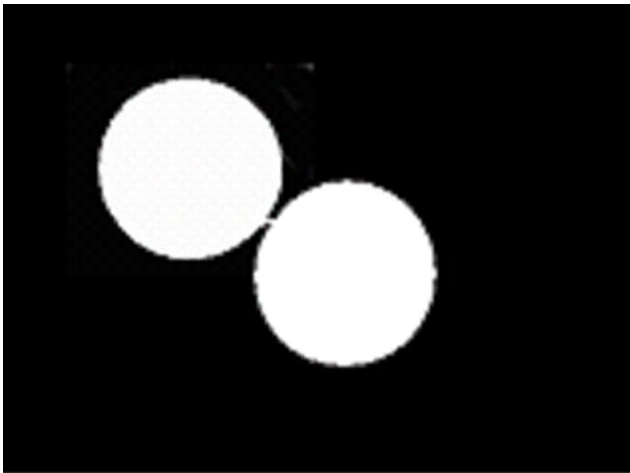
	255	255	255	255	255	
	255	255	255	255	255	
	255	255	255	255	255	
	255	255	255	255	255	
	255	255	255	255	255	
	255	255	255	255	255	

출력 영상

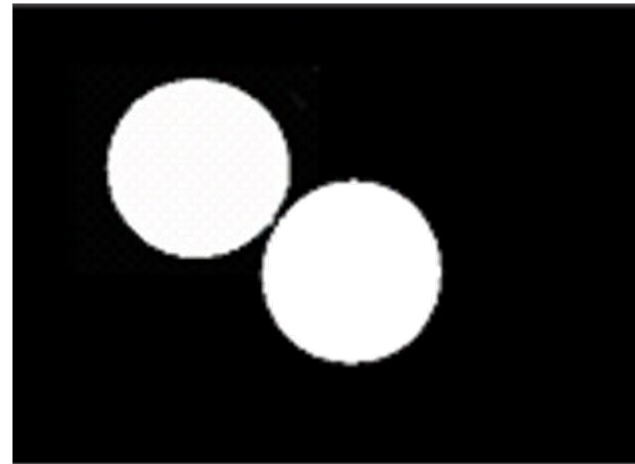
(b)

열림 연산

- 열림 연산은 침식 연산을 적용한 후에 팽창 연산을 적용하는 것을 말함
 - 물체를 분리하는데 유용함



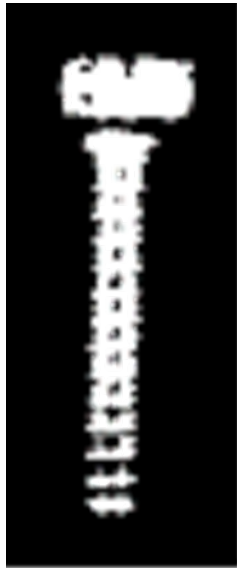
입력 영상
(twopills.pgm)



열림 연산 적용

닫힘 연산

- 닫힘 연산은 팽창 연산을 적용한 후에 침식 연산을 적용하는 것을 말함
 - 분리된 물체를 결합시키는데 유용함



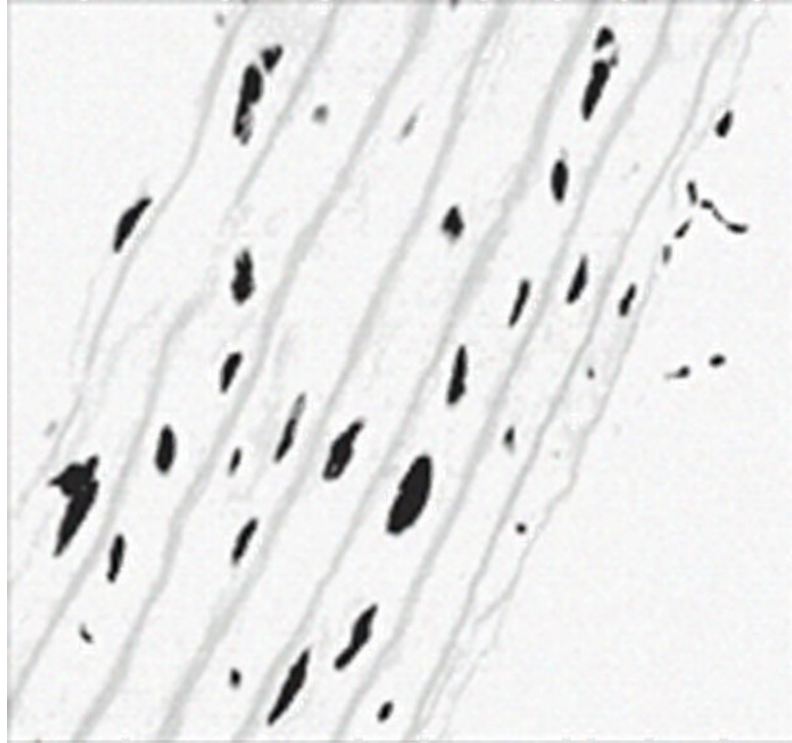
입력 영상
(onebolt.pgm)



닫힘 연산 적용

열림 연산의 적용 예 (1/4)

- 세포의 개수 검사
 - 크고 검은 영역이 세포를 나타냄



입력 영상
(세포.pgm)

열림 연산의 적용 예 (2/4)

- 분석을 쉽게 하기 위해서 이진 영상으로 변환함
 - 2장 픽셀 기반 처리의 이진화 기법 이용



열림 연산의 적용 예 (3/4)

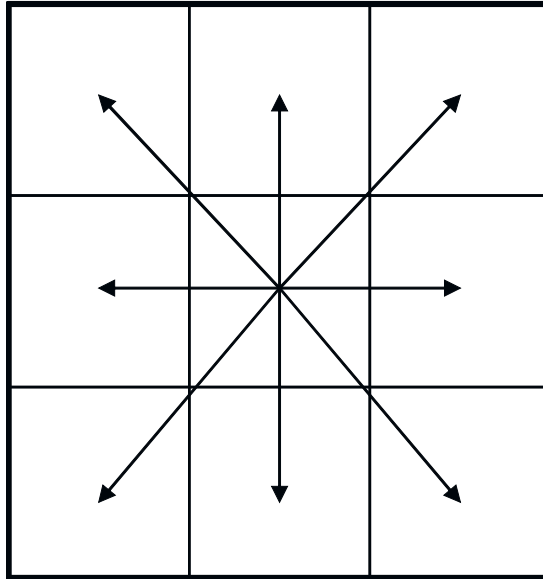
- 크기가 작은 점들을 제거함
 - 열림 연산을 이용



- 침식 연산을 3회 연속 수행한 후에 팽창 연산을 3회 적용한 결과
- 배경의 픽셀 값이 255인 것에 주의

열림 연산의 적용 예 (4/4)

- 검은색 영역의 개수를 셈
 - 배경이 아닌 픽셀에서 시작하여 8방향으로 연결된 영역의 개수를 셈
 - 그래프 알고리즘 이용



질문

Q&A