



2023 로봇스터디 사전 교육 4주차 직선 검출

CONTENTS

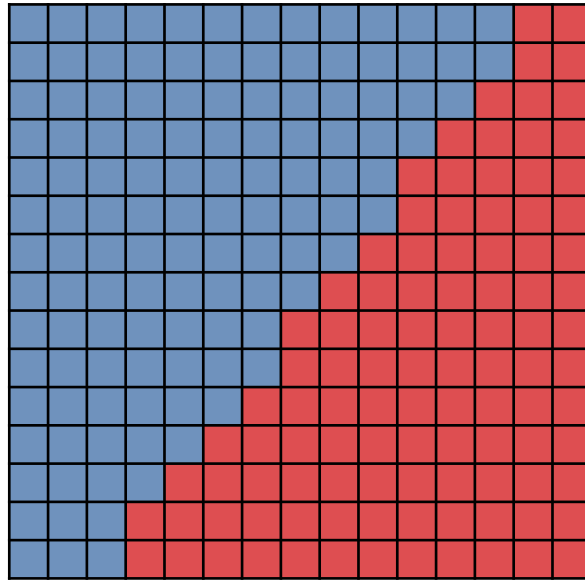
01 에지 표현

02 선분근사

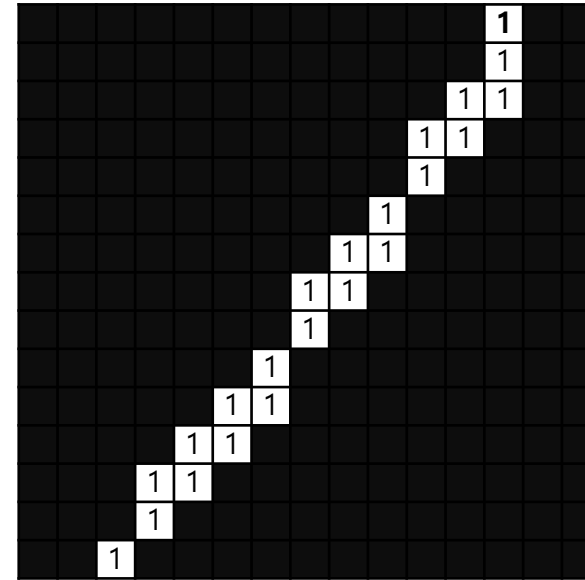
03 허프변환

01 에지 표현

01 에지 표현



윤곽선 검출
Edge detection



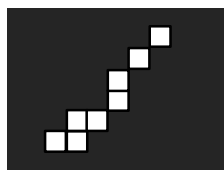
에지 화소: 1
비에지 화소: 0

01 에지 표현

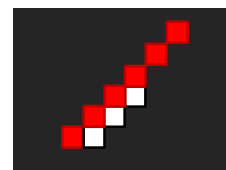
에지 화소



에지 토막

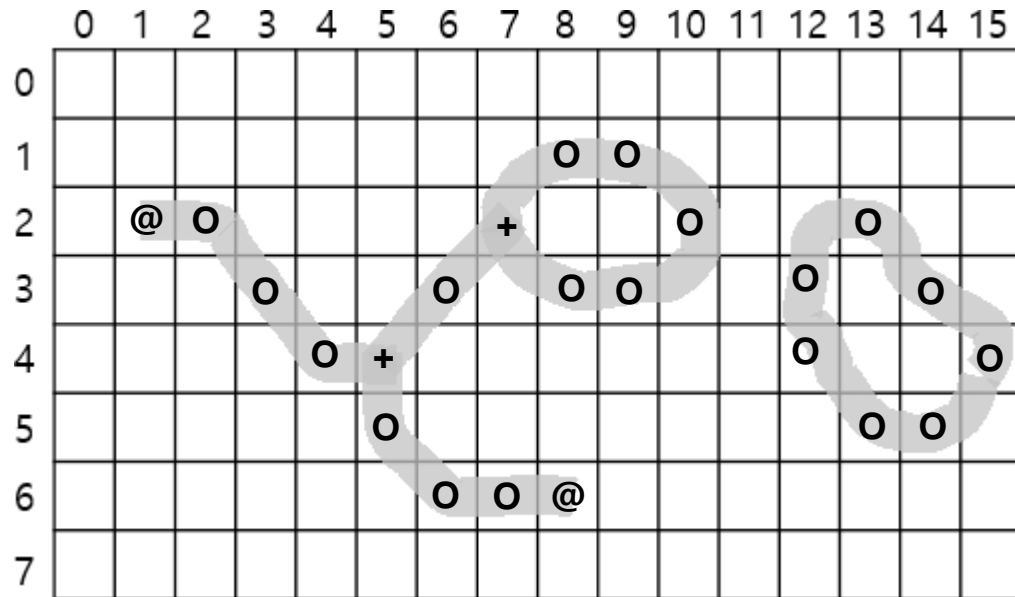


선분



01 에지 표현

화소의 좌표 순서대로 배열에 저장



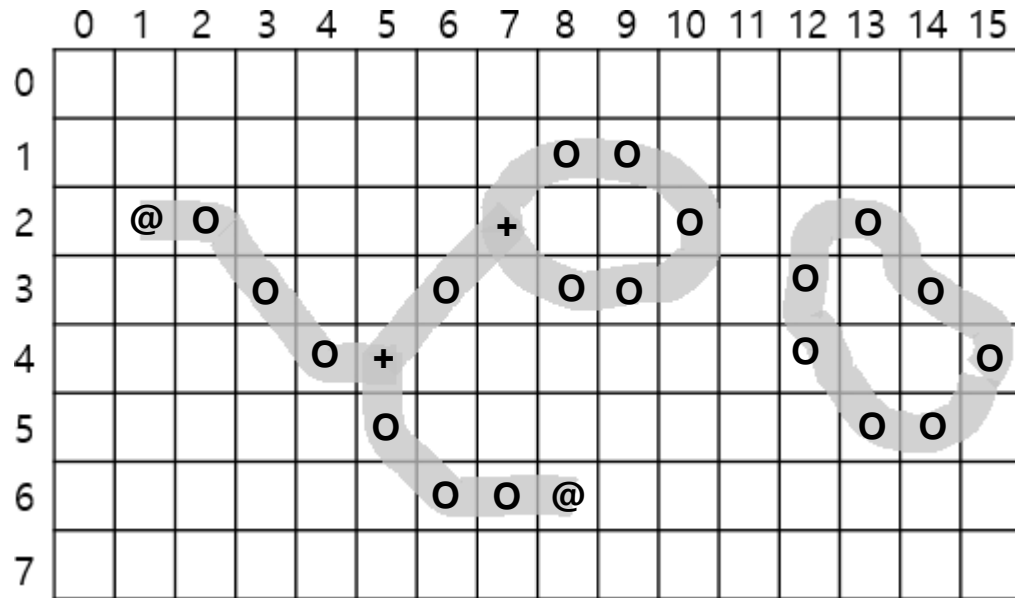
- @ 끝점
- + 분기점
- 통과점

에지 토막	에지 열
1	(2,1) (2,2) (3,3) (4,4) (4,5)
2	(4,5) (5,5) (6,6) (6,7) (6,8)
3	(4,5) (3,6) (2,7)
4	(2,7) (1,8) (1,9) (2,10) (3,9)(3,8)
5	(2,13) (3,14) (4,15) (5,14) (5,13)(4,12)(3,12)

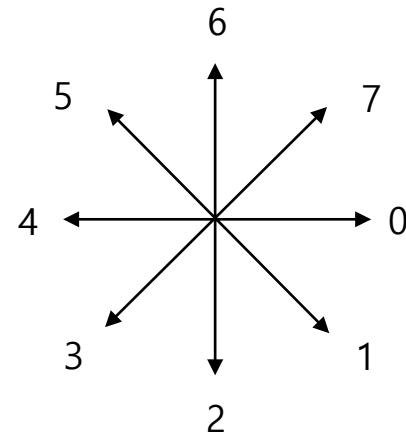
01 에지 표현

체인코드

시작점만 좌표로 표현 + 나머진 0~7의 방향코드



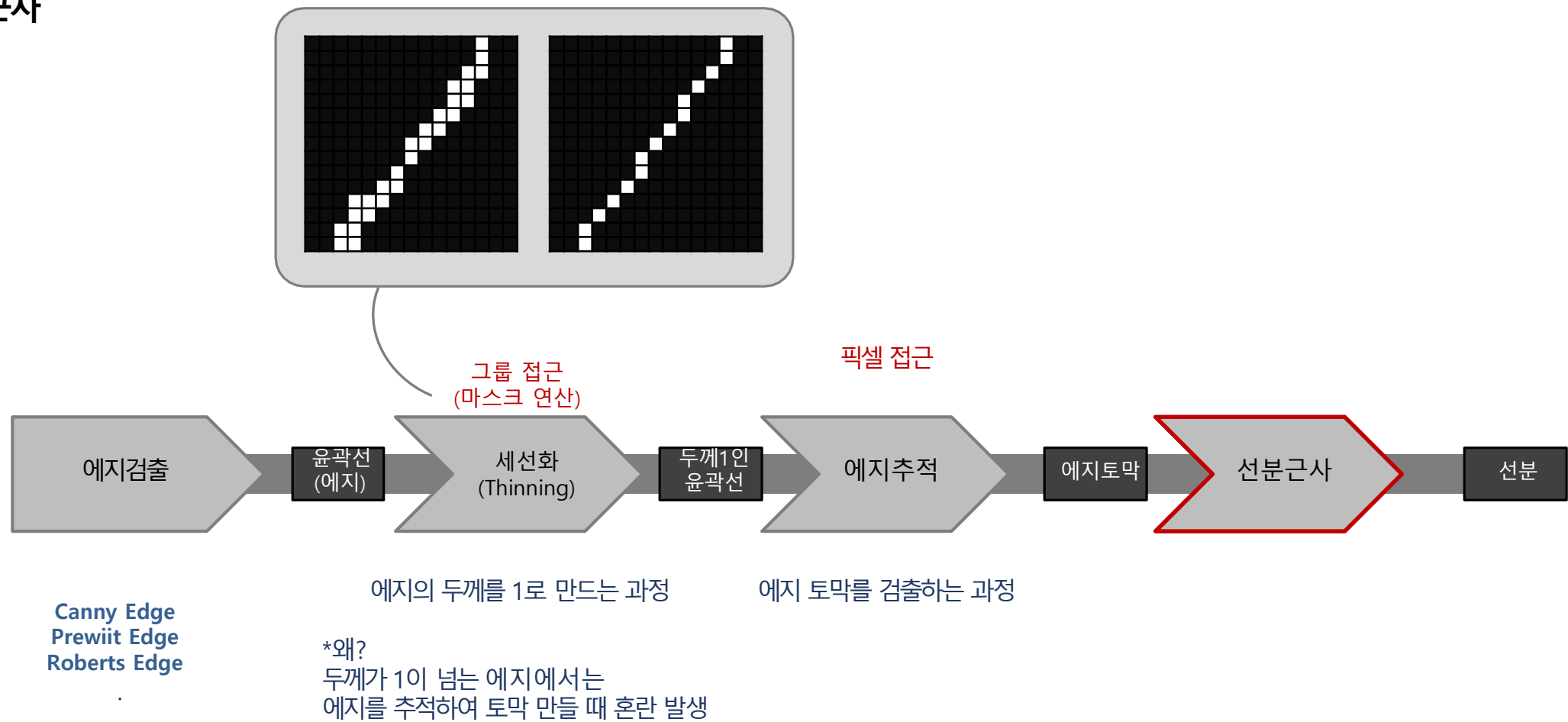
- @ 끝점
- + 분기점
- 통과점



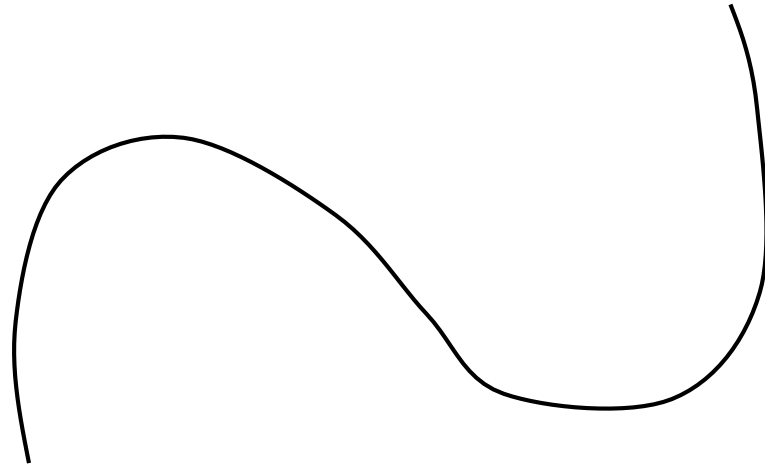
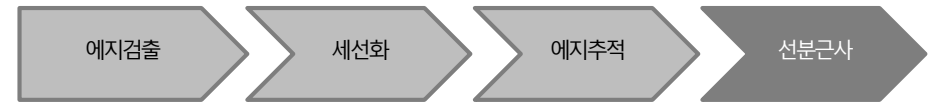
에지 토막	에지 열
1	(2,1)0110
2	(4,5)2100
3	(4,5)77
4	(2,7)701345
5	(2,13)113567

02 선분근사

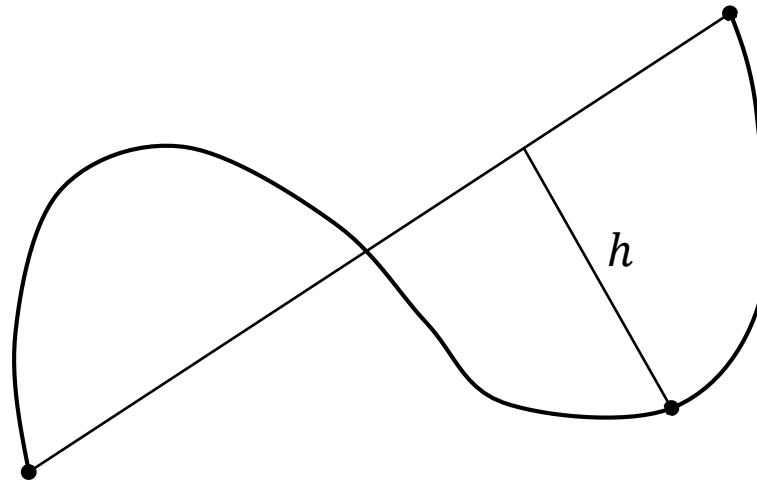
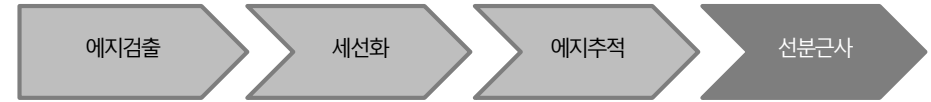
02 선분근사



02 선분근사

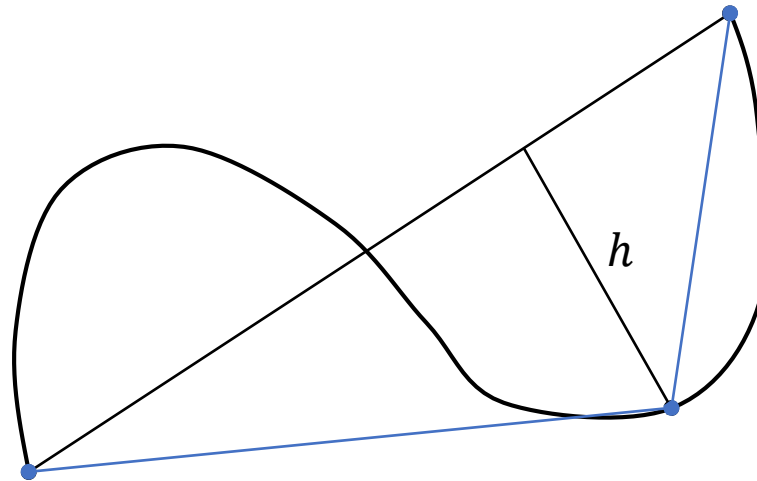
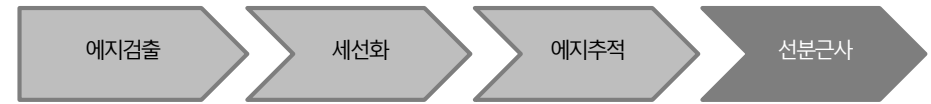


02 선분근사



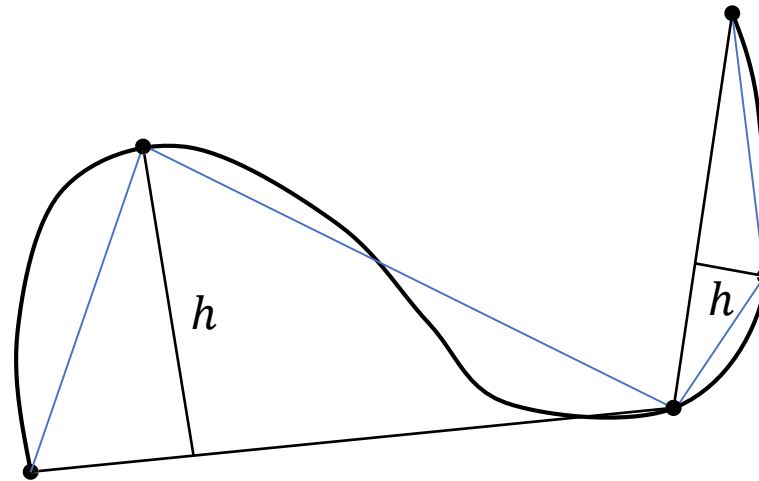
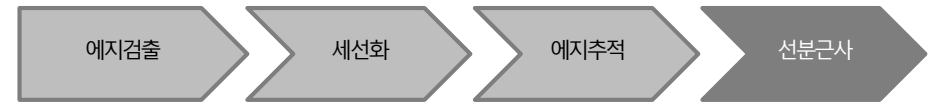
양 끝점을 연결한 직선으로부터 에지 토막의 가장 먼 점까지의 거리(h) 계산

02 선분근사



거리(h) 가 임계값보다 크면 가장 먼 점을 중심으로 두 토막으로 분할

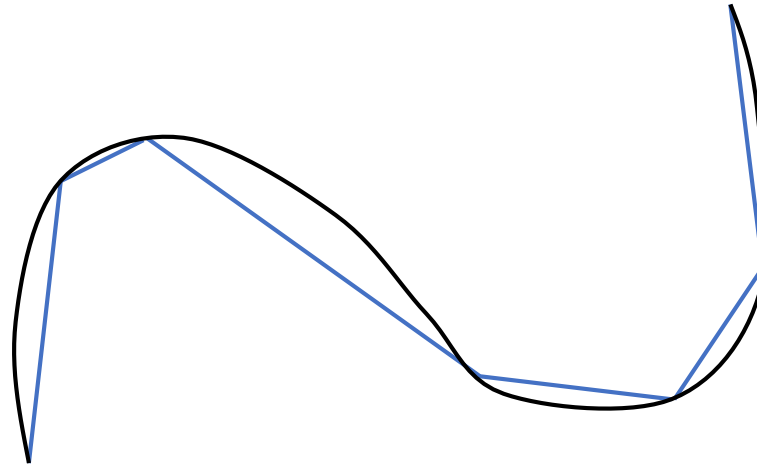
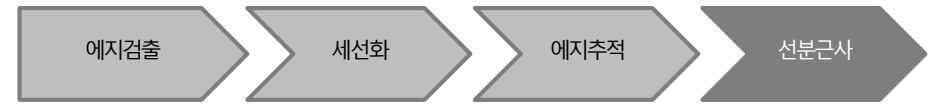
02 선분근사



두 토막 각각에 같은 과정 재귀적으로 적용

h 가 임계값보다 작으면 분할 멈춤

02 선분근사



여러 번 적용한 결과

03 힙프변환

03 허프변환

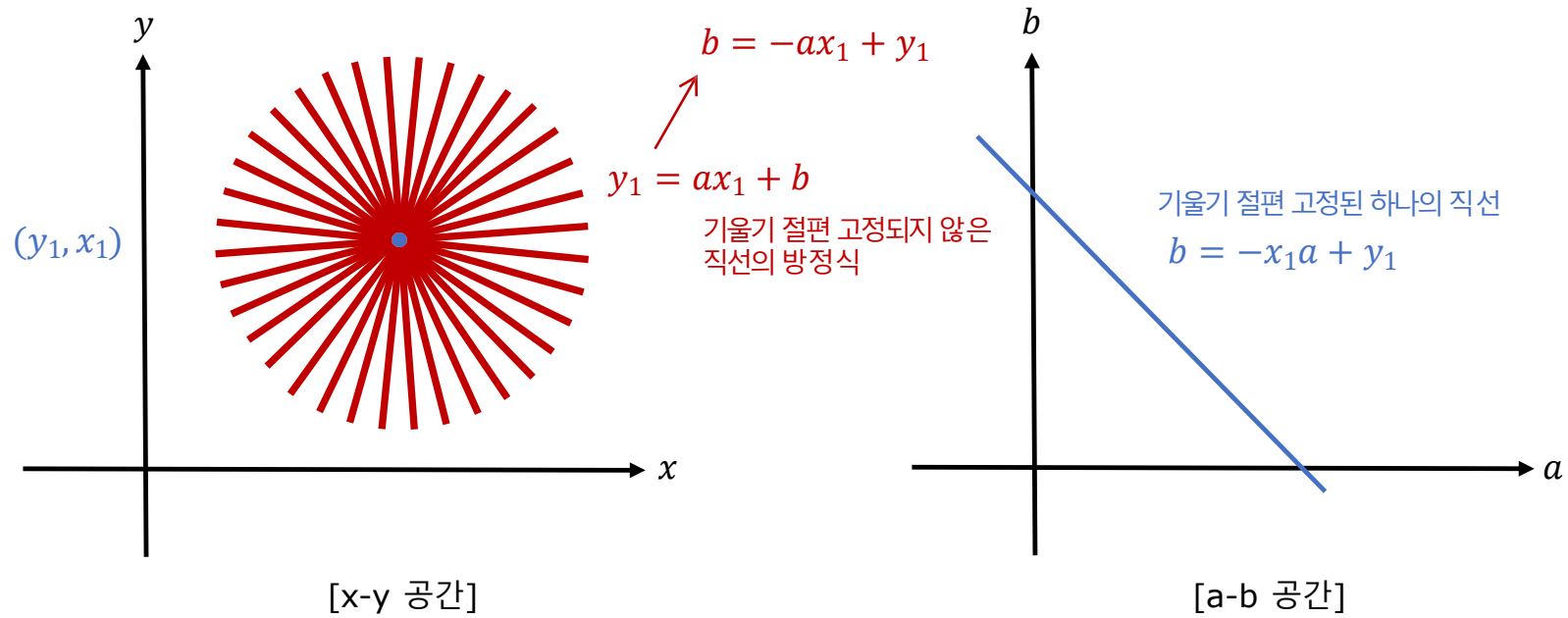
연결 관계가 명확하지 않거나 잡음으로 인해 작은 조각으로 끊어져 있는 경우 많음



전역연산 (전체 공간 조사)

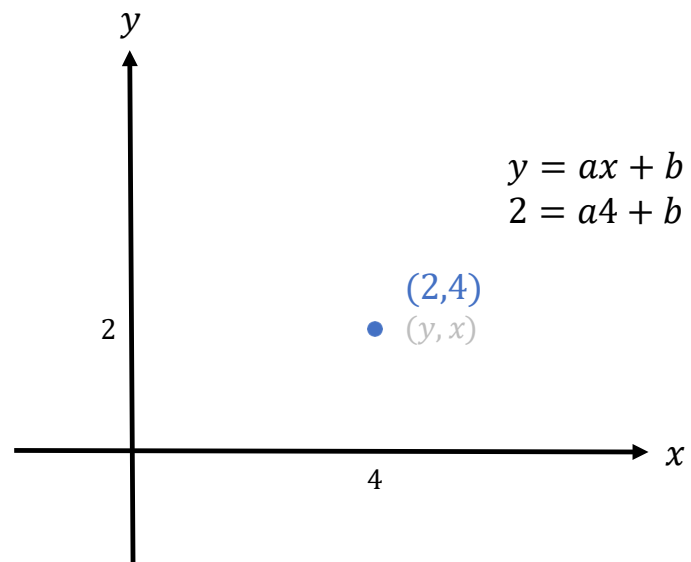
허프변환: 연결 과정 없이 바로 직선 검출

03 허프변환

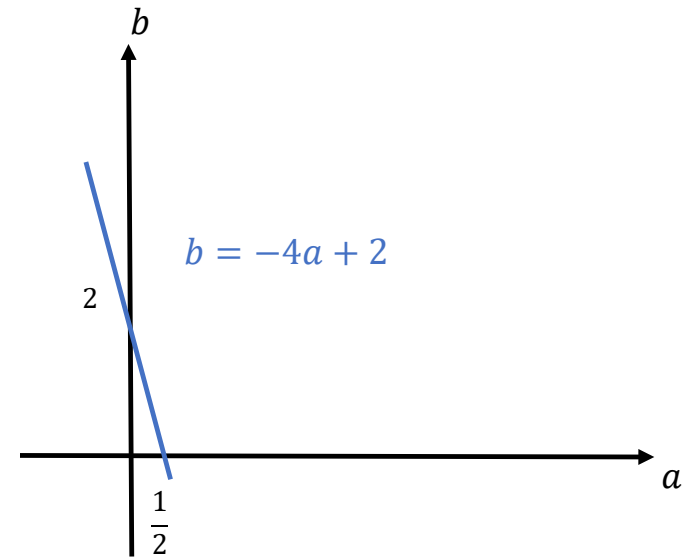


한 점이 가질 수 있는 모든 직선을 [a-b]공간에서 하나의 직선으로 표현할 수 있음

03 허프변환

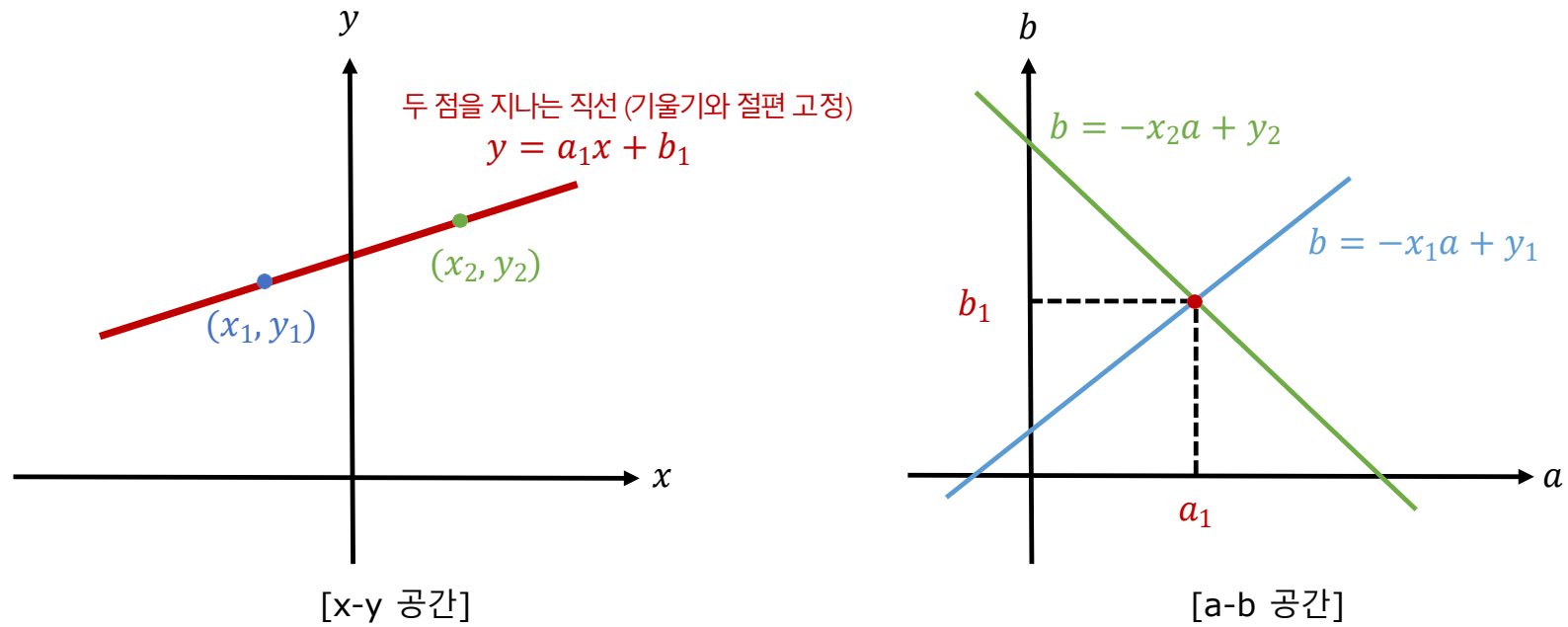


[x-y 공간]



[a-b 공간]

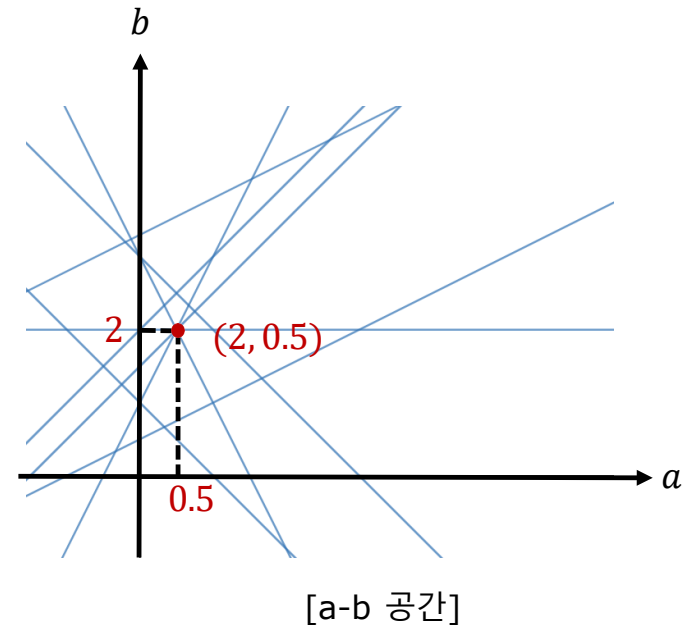
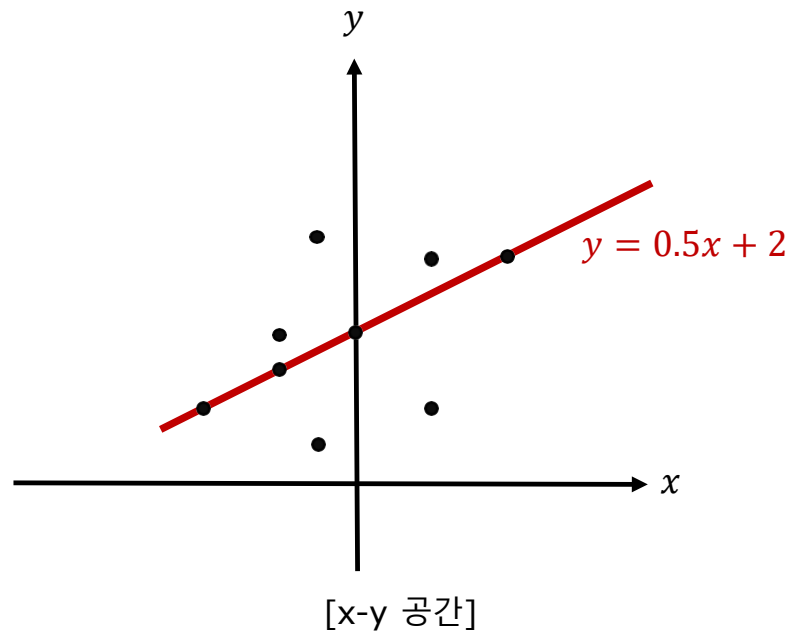
03 허프변환



[x-y]공간에서 두 점을 지나는 **하나의 직선**은 [a-b]공간에서 두 직선의 **교점**으로 표현

03 허프변환

유클리드에 적용



수많은 유클리드 선 위의 점들을 [a-b]평면의 직선으로 옮긴 후 이들의 교점을 통해 [x-y]평면의 직선 검출

03 허프변환

[x-y]공간에서 a, b의 범위가 무한대가 될 수 있음

영상에는 범위 존재 (화소가 존재하는 디스플레이의 세로, 가로 범위 유한)

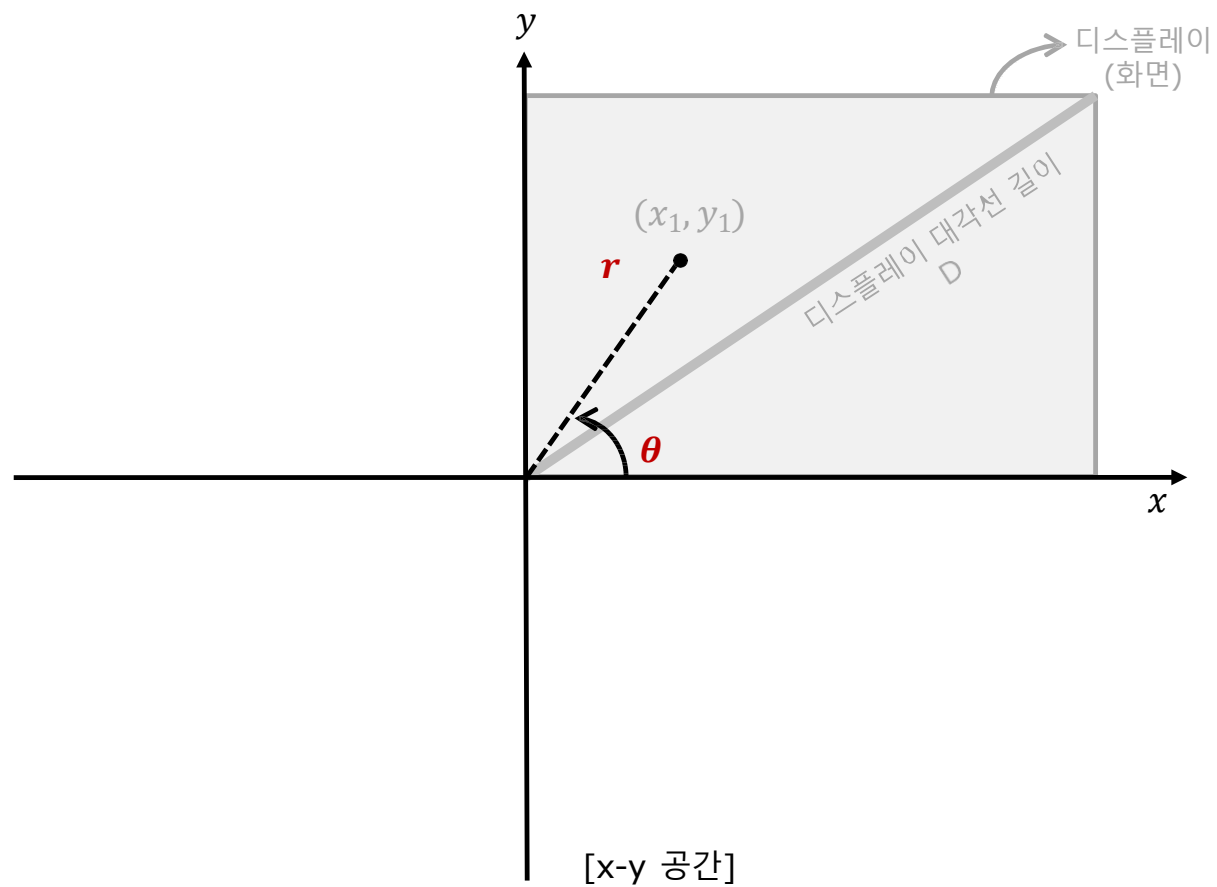
정보를 담는 과정을 무한대로 반복해야하는 오류 발생



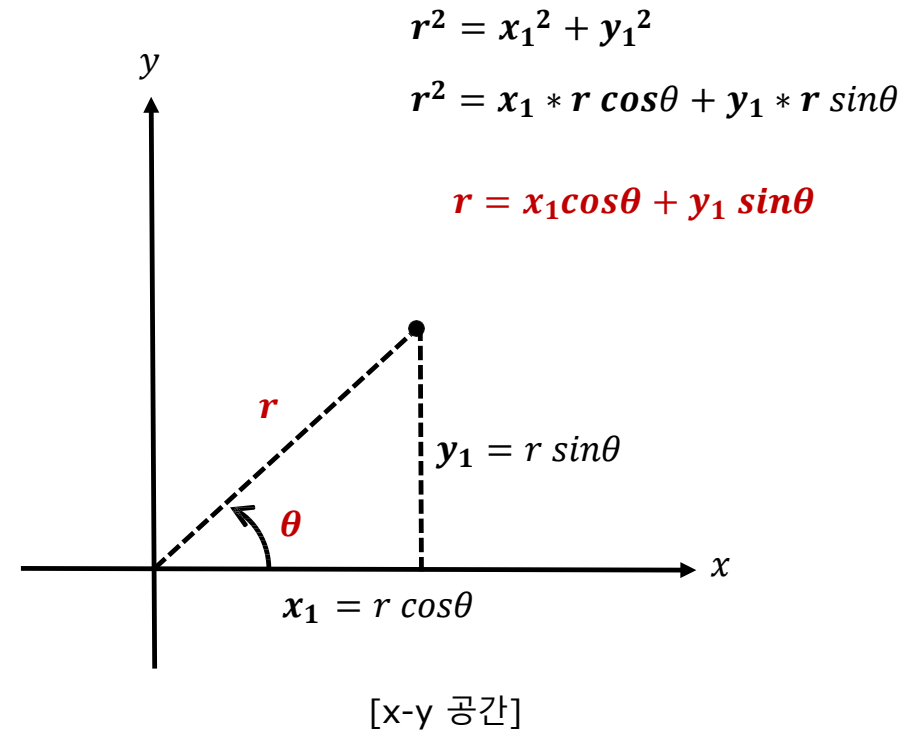
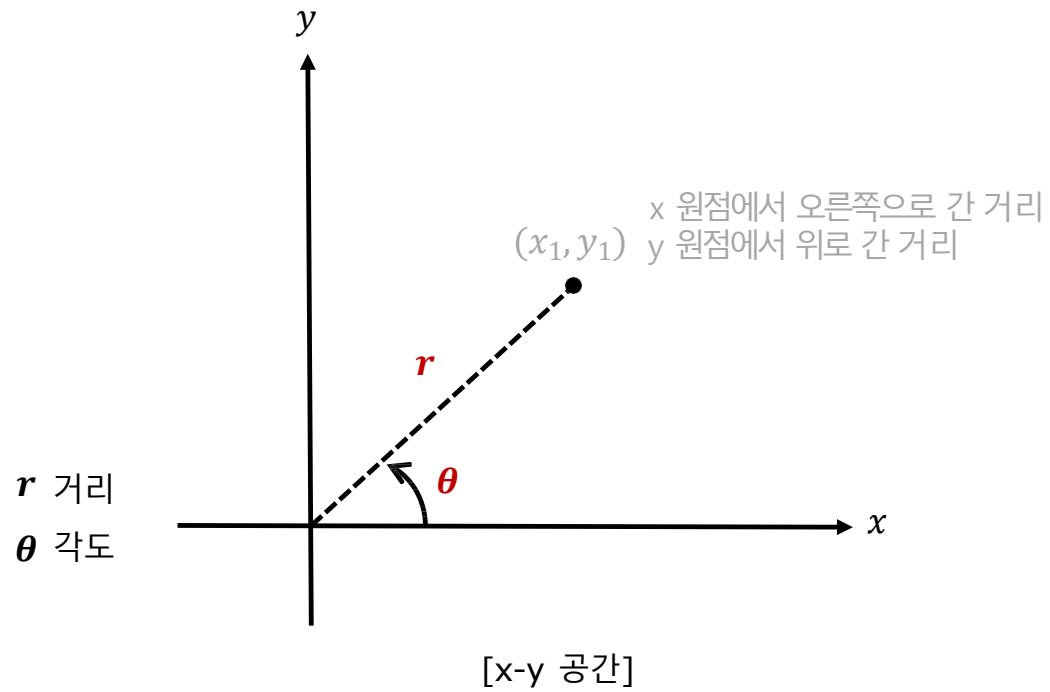
[x-y] 공간의 점들을 다른 공간으로 변환시켜 표현한다는
아이디어는 같지만 범위가 유한한 변수들을 사용하여 공간 변환

$[\theta-r]$ 공간

03 허프변환

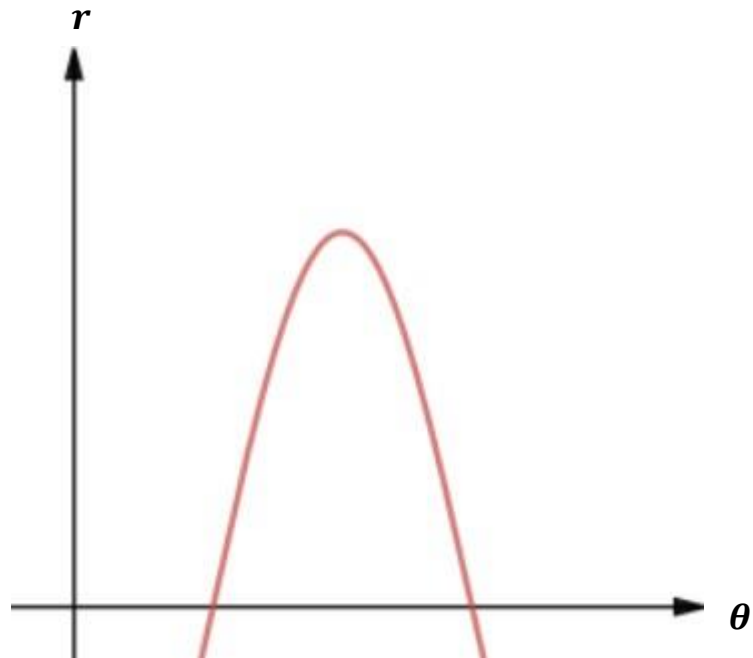


03 허프변환



03 허프변환

$$r = x_1 \cos \theta + y_1 \sin \theta$$

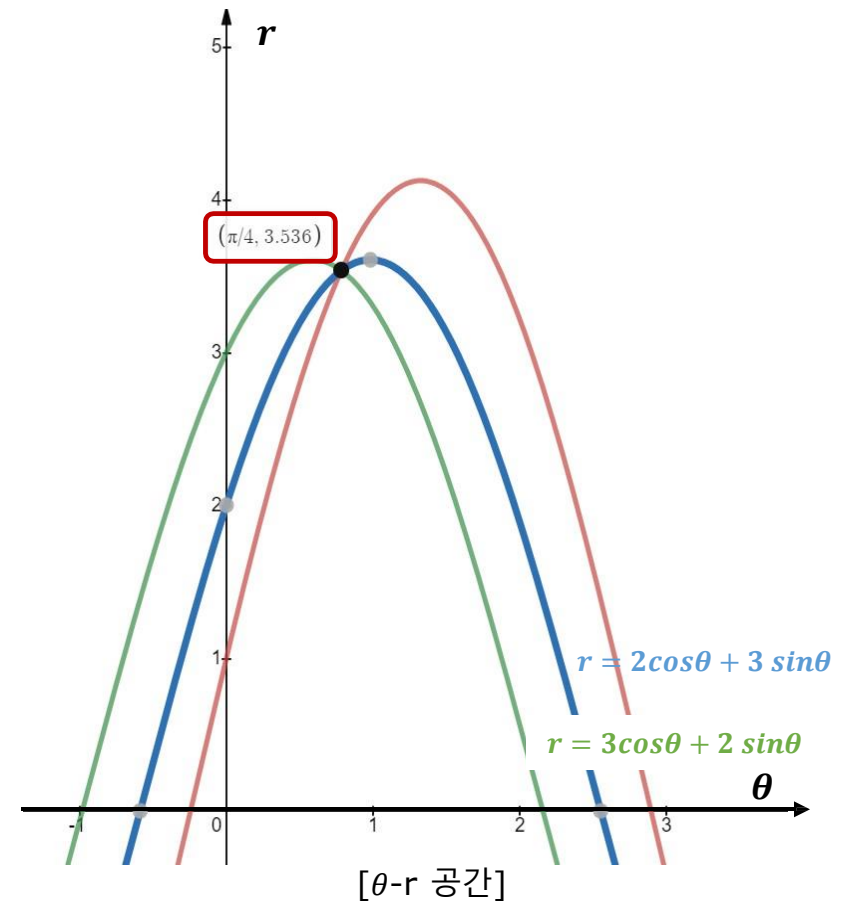
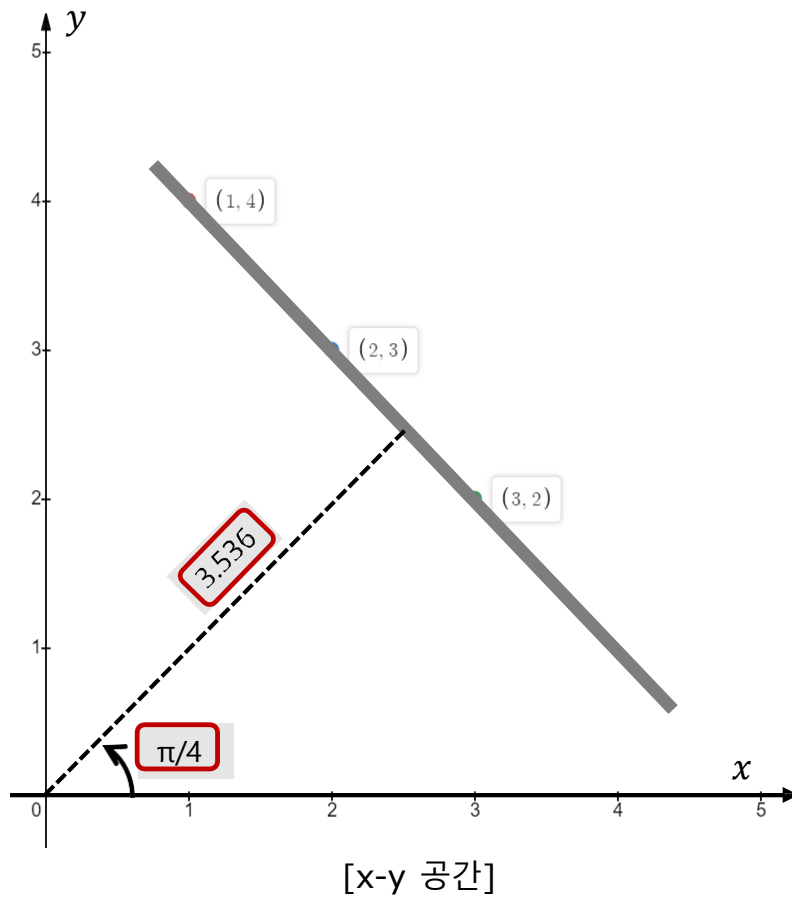


곡선 그래프

[x-y] 공간에서 $[\theta-r]$ 공간으로 변환하는 것

허프 공간으로의 변환 (허프 변환)

03 허프변환



과제

블랙박스 영상에서 차선 검출하기



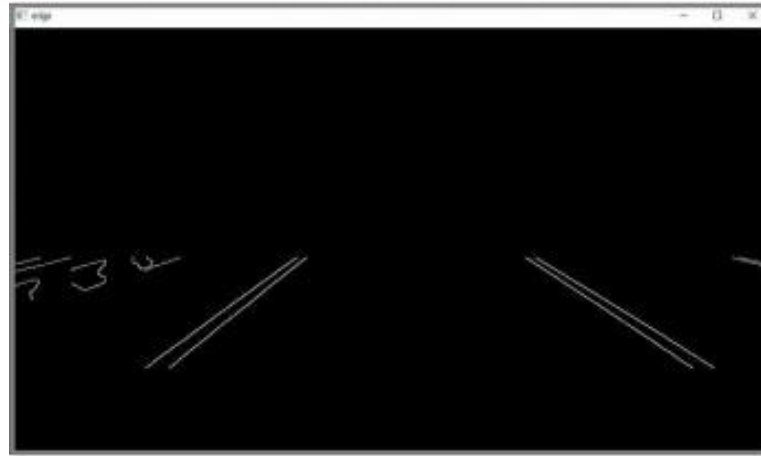
과제

블랙박스 영상에서 차선 검출하기

TIP!



결과 영상



전처리 영상

사본 영상에 전처리 하고, 이를 통해 결과 영상에 라인 표시
cv.imshow() 통해 전처리 영상과 결과 영상 2개의 창 띄우기

과제

블랙박스 영상에서 차선 검출하기

형식 보고서 형식(한글, 워드) 또는 PPT형식 *발표 없음

내용 문제 해결 절차

결과 화면 캡처

성실도를 중요시!
해결하지 못했을 때, 어떤 점이 이해되지 않았는지 기재

허프변환 관련 참고 블로그

<https://wkdjtsgur100.github.io/Hough-Transform/>



그동안 고생하셨습니다