

**Xilinx Zynq FPGA,
TI DSP,
MCU 기반의
프로그래밍 및 회로 설계 전문가 과정**

OpenCV_HoughLine

함수 및 파라미터 분석

강사- Innova Lee(이상훈)
gcccompil3r@gmail.com

학생- 조윤정
yunreka@naver.com

< 예제 코드 >

#if 0

```
vector<Vec2f> lines;  
HoughLines (dst, lines, 1, CV_PI/180, 100, 0, 0 );
```

```
for( size_t i = 0; i < lines.size(); i++ )  
{  
    float rho = lines[i][0], theta = lines[i][1];  
    Point pt1, pt2;  
    double a = cos(theta), b = sin(theta);  
    double x0 = a*rho, y0 = b*rho;  
    pt1.x = cvRound(x0 + 1000*(-b));  
    pt1.y = cvRound(y0 + 1000*(a));  
    pt2.x = cvRound(x0 - 1000*(-b));  
    pt2.y = cvRound(y0 - 1000*(a));  
    line( cdst, pt1, pt2, Scalar(0,0,255), 3, CV_AA);  
}
```

#else

```
vector<Vec4i> lines;  
HoughLinesP(dst, lines, 1, CV_PI/180, 50, 50, 10 );  
for( size_t i = 0; i < lines.size(); i++ )  
{  
    Vec4i l = lines[i];  
    line( cdst, Point(l[0], l[1]), Point(l[2], l[3]), Scalar(0,0,255), 3, CV_AA);  
}
```

#endif

```
imshow("source", frame);  
imshow("detected lines", cdst);
```

=====

1. 허프 선 변환 함수 분석

(HoughlinesP 가 아니라, Houghlines 이다)

`HoughLines (dst, lines, 1, CV_PI/180, 100, 0, 0);`

표준 Hough 변환을 사용하여 이진 이미지의 행을 찾습니다.

이 함수는 선 검출을 위해 표준 또는 표준 다중 스케일 Hough 변환 알고리즘을 구현합니다. Hough 변형에 대한 자세한 설명은 <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/hough.htm> 을 참조하십시오.

1.1 파라미터 분석

image	8-bit, single-channel binary source image. The image may be modified by the function. 8비트, 싱글채널 바이너리 소스 이미지 (즉, 컬러영상은 그레이스케일로 전처리후, 이 부분에 넣어줘야 한다).
lines	Output vector of lines. Each line is represented by a two-element vector (ρ, θ) . ρ is the distance from the coordinate origin $(0,0)$ (top-left corner of the image). θ is the line rotation angle in radians ($0 \sim$ vertical line, $\pi/2 \sim$ horizontal line). line의 출력 벡터. 각 line은 2-element vector (ρ, θ) 로 표현된다. ρ 는 좌표원점 $(0,0)$: 이미지의 top-left corner) 에서부터의 거리이다. θ 는 라인 회전각(라디안) 이다 ($0 \sim$ vertical line, $\pi/2 \sim$ horizontal line)
rho	Distance resolution of the accumulator in pixels. 누산기의 거리 분해능 (픽셀 단위)

theta	<p>Angle resolution of the accumulator in radians.</p> <p>누적기의 각도 분해능 (라디안 단위)</p>
threshold	<p><u>Accumulator</u> threshold parameter. Only those lines are returned that get enough votes ($> \text{threshold}$).</p> <p>어큐레이터 threshold 파라미터</p> <p>충분한 득표 ($> \text{threshold}$) 를 얻은 행만 반환됩니다.</p>
srn	<p>For the multi-scale Hough transform, it is a divisor for the distance resolution ρ. The coarse accumulator distance resolution is ρ and the accurate accumulator resolution is ρ / srn. If both $\text{srn}=0$ and $\text{stn}=0$, the classical Hough transform is used. Otherwise, both these parameters should be positive.</p> <p>다중 스케일 Hough 변환의 경우 거리 분해능 ρ에 대한 제수입니다. 대략적인 누산기 거리 분해능은 ρ이며 정확한 누산기 분해능은 ρ / srn입니다. $\text{srn} = 0$ 및 $\text{stn} = 0$ 인 경우, 고전적인 Hough 변환이 사용됩니다. 그렇지 않으면 두 매개 변수 모두 양수 여야 합니다.</p>
stn	<p>For the multi-scale Hough transform, it is a divisor for the distance resolution θ.</p> <p>다중 스케일 Hough 변환의 경우 거리 분해능 θ의 제수입니다.</p>
min_theta	<p>For standard and multi-scale Hough transform, minimum angle to check for lines. Must fall between 0 and max_theta.</p> <p>표준 및 다중 스케일 Hough 변환의 경우 선을 검사하기 위한 최소 각도입니다. 0에서 max_theta 사이 여야 합니다.</p>
max_theta	<p>For standard and multi-scale Hough transform, maximum angle to check for lines. Must fall between min_theta and CV_PI.</p> <p>표준 및 다중 스케일 Hough 변환의 경우 선을 검사하는 최대 각도입니다. min_theta와 CV_PI 사이에 있어야 합니다.</p>

=====

2. 확률적 허프 선 변환 함수분석 (HoughLinesP)

```
HoughLinesP (dst, lines, 1, CV_PI/180, 50, 50, 10 );
```

확률적 Hough 변환을 사용하여 이진 이미지에서 선분을 찾는다.

이 함수는 선 검출을 위한 확률적 Hough 변환 알고리즘을 구현한 것이다.

2.1 파라미터 분석

image	8-bit, single-channel binary source image. The image may be modified by the function. 8비트, 싱글채널 바이너리 소스 이미지 (즉, 컬러영상은 그레이스케일로 전처리후, 이 부분에 넣어줘야 한다).
lines	Output vector of lines. Each line is represented by a 4-element vector (x1,y1,x2,y2) , where (x1,y1) and (x2,y2) are the ending points of each detected line segment. line의 출력 벡터. 각 line은 4 요소 벡터 (x1, y1, x2, y2)로 표현됩니다. 여기서 (x1, y1) 및 (x2, y2)는 각각의 감지된 선분의 끝점입니다.
rho	Distance resolution of the accumulator in pixels. 누산기의 거리 분해능 (픽셀 단위)
theta	Angle resolution of the accumulator in radians. 누적기의 각도 분해능 (라디안 단위)
threshold	<u>Accumulator</u> threshold parameter. Only those lines are returned that get enough votes (>threshold).. 어큐레이터 threshold 파라미터.

충분한 득표(>threshold)를 얻은 행만 반환됩니다.

minLineLength Minimum line length. Line segments shorter than that are rejected.

최소 라인 길이. 그보다 짧은 선분은 rejected.

maxLineGap Maximum allowed gap between points on the same line to link them.

동일한 라인에서 점들을 연결하기 위해 허용되는 최대 Gap.