

픽셀(Pixels), 셀(Cells), 블록(Blocks)

HOG 디스크립터에 관해 살펴보기 전에 픽셀, 셀, 블록, 윈도우의 개념을 알아야 합니다. 간단합니다. 픽셀은 말 그대로 영상 내 하나의 픽셀 값을 의미합니다. 이 픽셀들을 몇 개 묶어서 소그룹으로 만든 것이 셀입니다. 다시 셀을 몇 개 묶어서 그룹으로 만든 것이 블록입니다. 다시 말하면 하나의 블록 안에 셀 여러 개가 있고, 하나의 셀 안에 픽셀 여러 개가 있습니다.

HOG(Histogram of Oriented Gradient)

HOG는 보행자 검출을 위해 만들어진 특징 디스크립터입니다. HOG는 이미지 경계의 기울기 벡터 크기(magnitude)와 방향(direction)을 히스토그램으로 나타내 계산합니다.

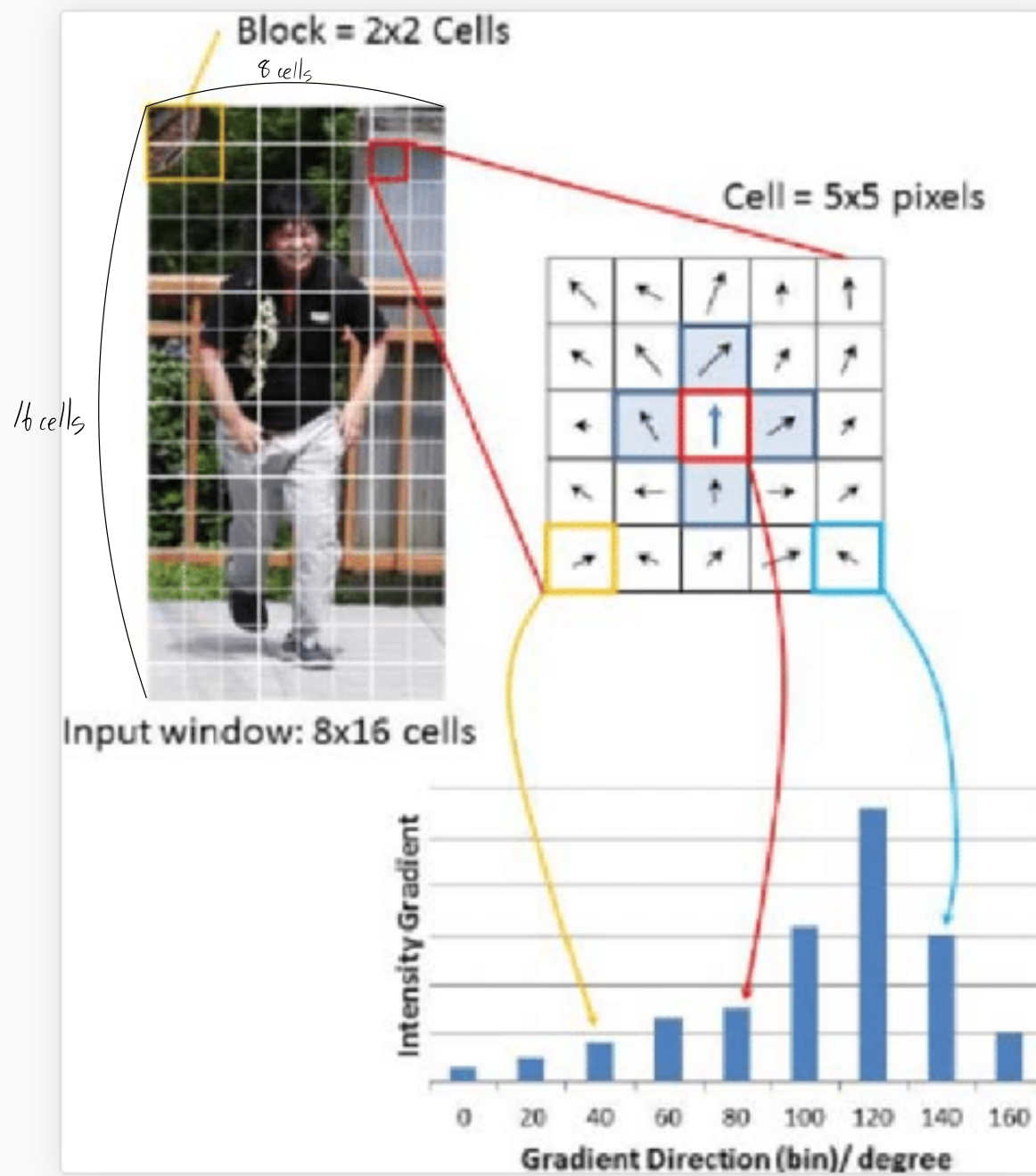
HOG 디스크립터를 만들기 위해서는 영상 속에서 검출하고자 하는 영역을 잘라내야 합니다. 이렇게 잘라낸 영역을 윈도우(window)라고 합니다. 일반적으로 보행자를 검출하기 위해서는 윈도우 사이즈를 64 x 128 픽셀 크기로 합니다. 해당 윈도우에 소벨 필터를 적용해 경계의 기울기 g_x , g_y 를 구하고, 기울기의 방향(direction)과 크기(magnitude)를 계산합니다. 이 과정을 코드로 나타내면 다음과 같습니다.

```
img = cv2.imread('img.png')
img = np.float(img)

gx = cv2.Sobel(img, cv2.CV_32F, 1, 0)
gy = cv2.Sobel(img, cv2.CV_32F, 0, 1)
magnitude, angle = cv2.cartToPolar(gx, gy)
```

아래 예시에서는 윈도우 사이즈가 8 x 16 cells입니다. 하나의 셀(cell)은 5 x 5 픽셀(pixels)로 구성되어 있습니다. 그러므로 윈도우 사이즈는 (8x5) x (16x5) = 40 x 80 pixels입니다. 하나의 블록(block)은 2 x 2 셀(cells)로 구성되어 있습니다. 위에서 설명했다시피 픽셀이 모여서 셀이 되고, 셀이 모여서 블록이 됩니다.

그리고 각 픽셀을 기준으로 기울기 벡터를 구해야 합니다. 아래 그림에서 화살표로 표시된 것이 기울기 벡터입니다. 기울기 벡터의 크기와 방향을 히스토그램으로 나타낸 것도 볼 수 있습니다. 기울기 벡터의 방향을 계급(bin)으로 하고 크기를 값으로 누적한 히스토그램입니다. 계급(bin)은 180도를 20도씩 총 9개의 구간으로 나누어 사용합니다. 360도가 아닌 180도로 하는 이유는 기울기의 양수와 음수가 같은 방향을 나타내기 때문입니다. (이때 윈도우 전체를 하나의 히스토그램으로 계산하는 것이 아니라 하나의 셀을 기준으로 히스토그램을 계산합니다.)



출처: https://www.researchgate.net/figure/Histogram-of-Oriented-Gradient-12_fig3_313369595

보행자 검출에서는 원도 사이즈를 64 x 128 픽셀(pixels), 셀의 크기를 일반적으로 8 x 8 픽셀(pixels)로 정합니다.