

HW1 Convolution Operator

- 自己產生 kernel，然後分別用自己的方法和 opencv 提供的 filter2d 來做卷積
- 為了避免輸出影像大小受到影響，所以在做卷積前有產生 replicate border，並用他來做卷積

original input



gaussian blur

- kernel

```
x, y = np.mgrid[-int(size/2):int(size/2)+1, -int(size/2):int(size/2)+1]
kernel = np.exp(-(x**2+y**2))
kernel /= kernel.sum()
```

- output



- output (filter2d)



sharpen

- kernel

```
kernel = np.array([ [0, -1, 0],  
                   [-1, 5, -1],  
                   [0, -1, 0]]))
```

- output



- output (filter2d)



outline

- kernel

```
kernel = np.array([ [-1, -1, -1],  
                   [-1, 8, -1],  
                   [-1, -1, -1]])
```

- output



- output (filter2d)

