

Dilated Conv

定义：

空洞卷积（或膨胀卷积）通过在卷积核元素之间插入空格（dilation rate），扩展感受野而不增加参数或损失分辨率。

优点：

- 感受野随层数指数增长：第 i 层感受野为 $(2^{i+2}-1) \times (2^{i+2}-1)$
- 不需要下采样（如 pooling）即可获取多尺度信息。
- 保持分辨率，适合密集预测任务。

普通卷积（dilation = 1）

卷积核在输入特征图上的采样位置（*为采样）：

```
* * *
* * *
* * *
```

- 相邻采样点之间间隔是 1。
- 实际感受野是 3×3 。

dilation = 2（空洞卷积）

采样位置：

```
* . * . *
. . . . .
* . * . *
. . . . .
* . * . *
```

- 相邻采样点之间间隔是 2。
- 仍然是 3×3 的核（参数个数不变），但采样的是输入上一个 5×5 的区域。
- 所以实际感受野是 5×5 。

dilation = 3

采样位置：

```
* . . * . . *
. . . . .
* . . * . . *
. . . . .
* . . * . . *
```

类似

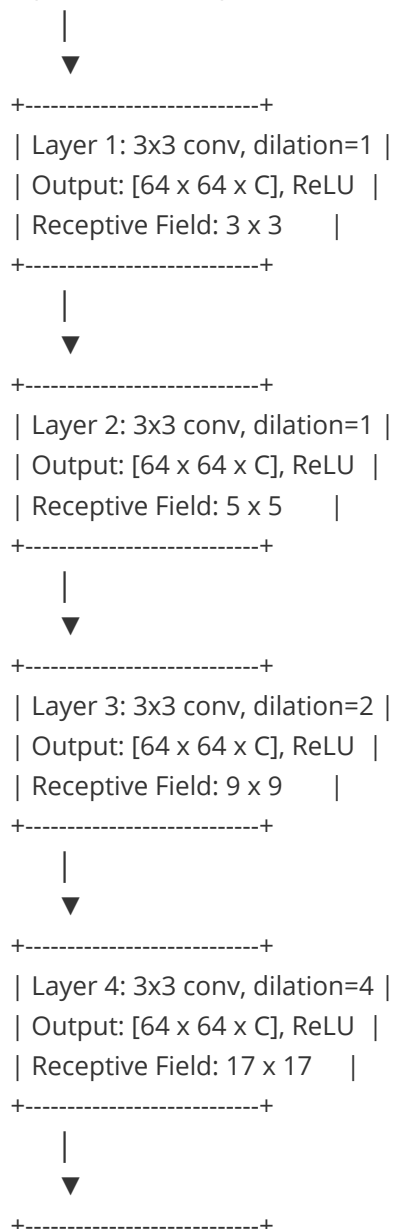
我们不是真的创建了一个巨大的稀疏卷积核，而是：

- 保持原始 kernel 参数为 3×3；
- 控制计算过程：让每个参数作用于 **dilation 扩展后的采样位置**。

所以这是一个 **高效实现的稀疏卷积核**。

可以理解为

Input Feature Map: [64 x 64 x C]



| Layer 5: 3x3 conv, dilation=8 |

| Output: [64 x 64 x C], ReLU |

| Receptive Field: 33 x 33 |

+-----+

|



+-----+

| Layer 6: 3x3 conv, dilation=16 |

| Output: [64 x 64 x C], ReLU |

| Receptive Field: 65 x 65 |

+-----+

|



+-----+

| Layer 7: 3x3 conv, dilation=1 |

| Output: [64 x 64 x C], ReLU |

| Receptive Field: 67 x 67 |

+-----+

|



+-----+

| Layer 8: 1x1 conv |

| Output: [64 x 64 x C] |

| Receptive Field: 67 x 67 |

+-----+

Final Output: [64 x 64 x C]