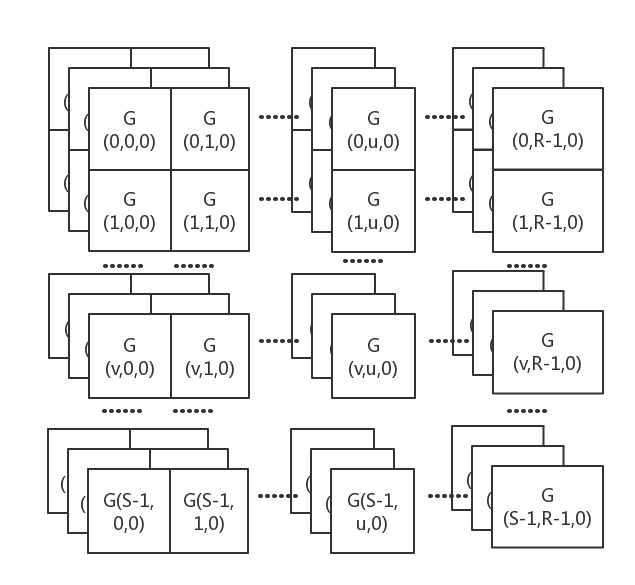
Notes on arxiv1509.09308 - Fast Algorithms for Convolutional Neural Networks

# 卷积

## 数字图像

数字图像是一个三维矩阵，三个维度分别为高度H、宽度W和通道（Channel，常见的通道有RGB通道、Lab通道、HSV通道）。

卷积模板（也叫做卷积核、卷积窗口）是和数字图像结构相同的三为矩阵，三个维度分别为高度S、宽度R和通道。



## 卷积操作

把卷积模板每个元素和所覆盖位置的对应元素相乘，得到S\*R个乘积。用乘积的和来更新该像素每个通道的值，即

这里，意为区间的整数。

简记为

**注意：**

1. 公式里的下标顺序为：通道、矩阵行（图像高）、矩阵列（图像宽）。
2. 根据具体需求，有些卷积核要在图像上逐像素滑动，这种情况输出的和的尺寸基本相同（之所以说基本相同，是要考虑边界处理策略）。而另一些卷积操作则会把图像分成宽高为的连续的区块，这种情况输出的的尺寸为。

## 卷积操作的意义

卷积操作实际上是对信息进行概括、归纳的过程。

# FIR滤波器和卷积的关系

## 一维FIR滤波器=一维卷积操作

FIR = Finite Impulse Response

设序列为输入数据，序列为输出数据，。设序列为滤波器的系数列表,，其中为滤波器的阶数。则第个滤波输出为

我们忽略FIR滤波器在数字电路中的应用，单纯看它的数学原理，可以发现，FIR滤波器实际上就是一个一维的卷积操作：待操作数据为数组，卷积窗口为数组。

## 二维FIR滤波器=二维卷积

# Winograd's Algorithm