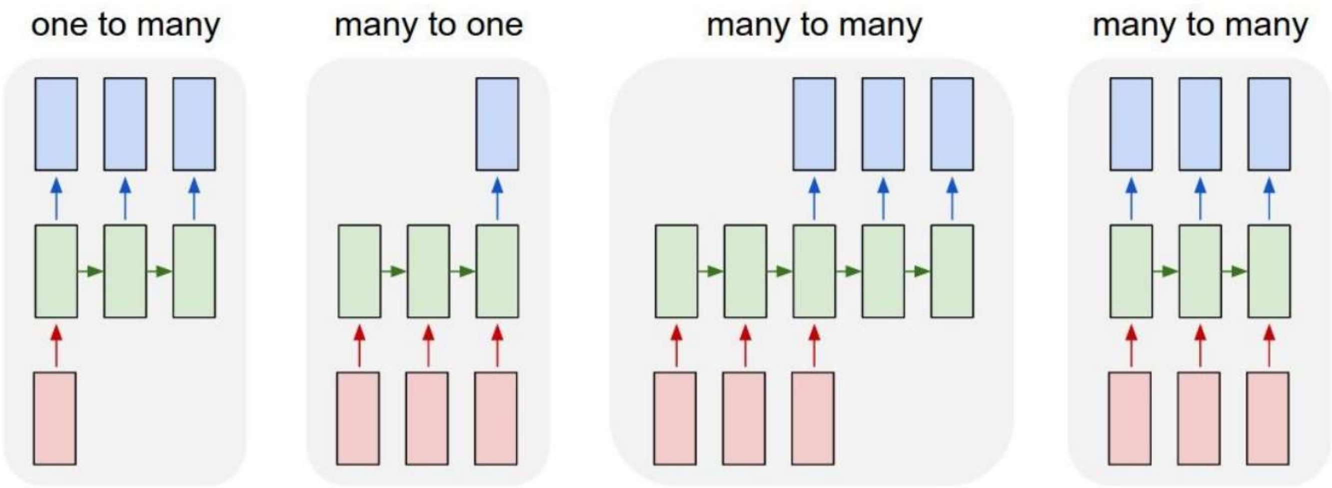
Lecture 10 Recurrent Neutral Networks

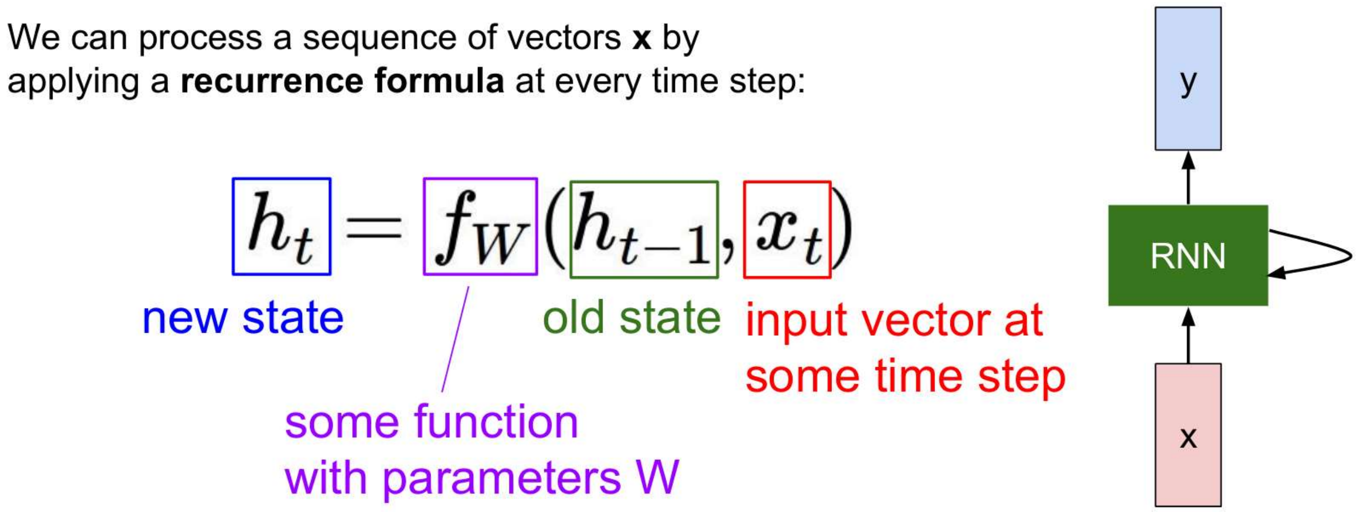
一、连续样本处理



上图中存在着四种输入输出情况，分别对应四种应用场景：

- one to many：用于image captioning，也就是类似于输入一张图片，然后用一段话做描述。
- many to one：情感分析，类似于一段话分析话的情感
- many to many(输入输出可变长度)：机器翻译，输入输出都可变长度
- many to many(输入输出不可变长度)：一段视频然后分析人物动作之类的

二、RNN



基本的计算过程如下：

$$h_t = f_W(h_{t-1}, x_t)$$

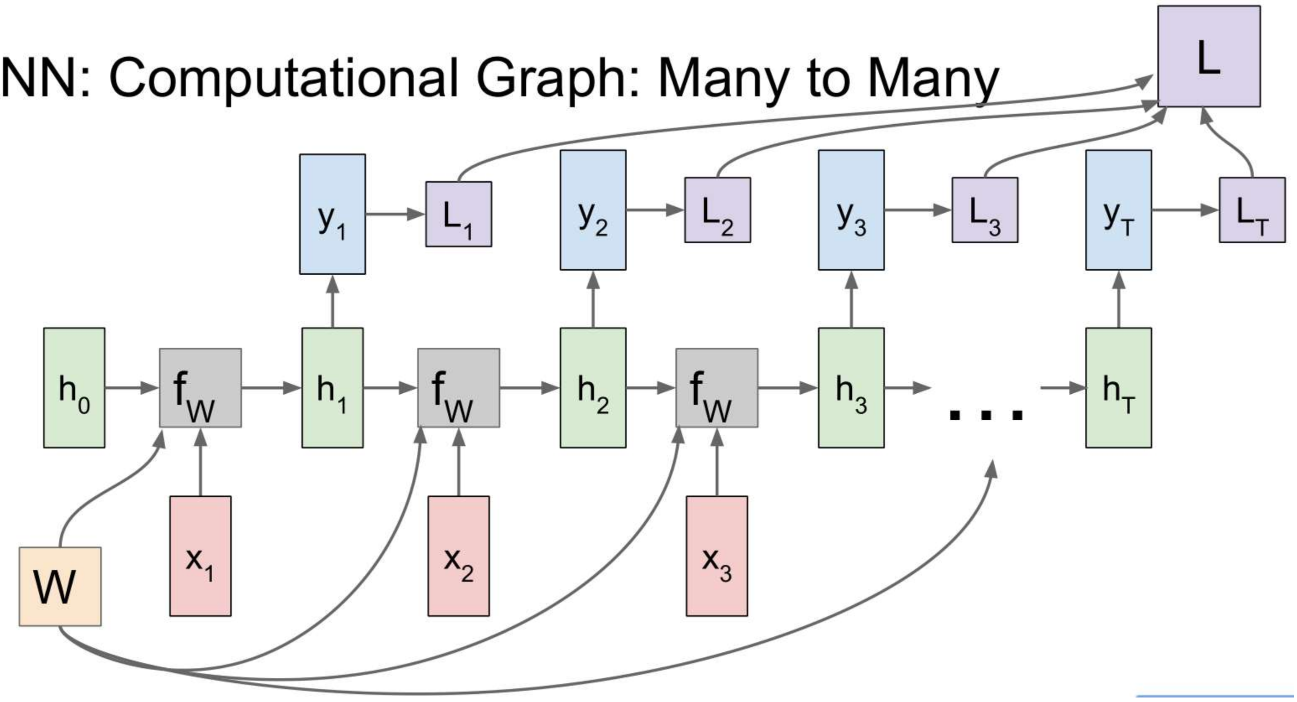
$$\downarrow$$

$$h_t = \tanh(W_{hh}h_{t-1} + W_{xh}x_t)$$

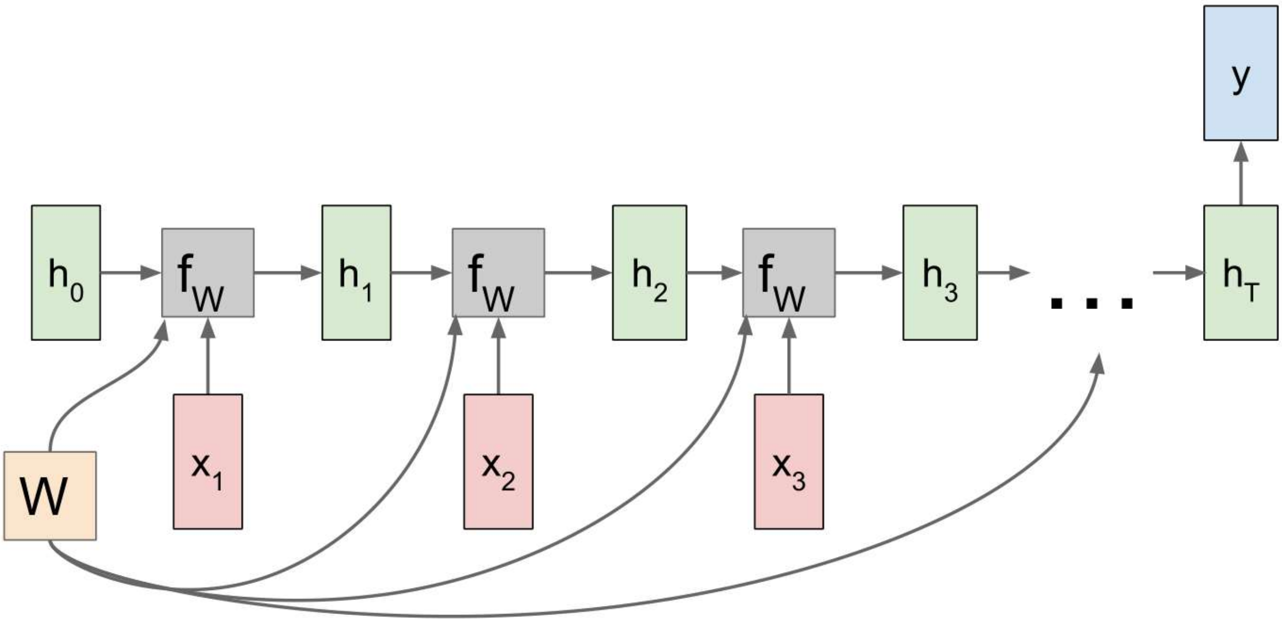
$$y_t = W_{hy}h_t$$

计算图示例

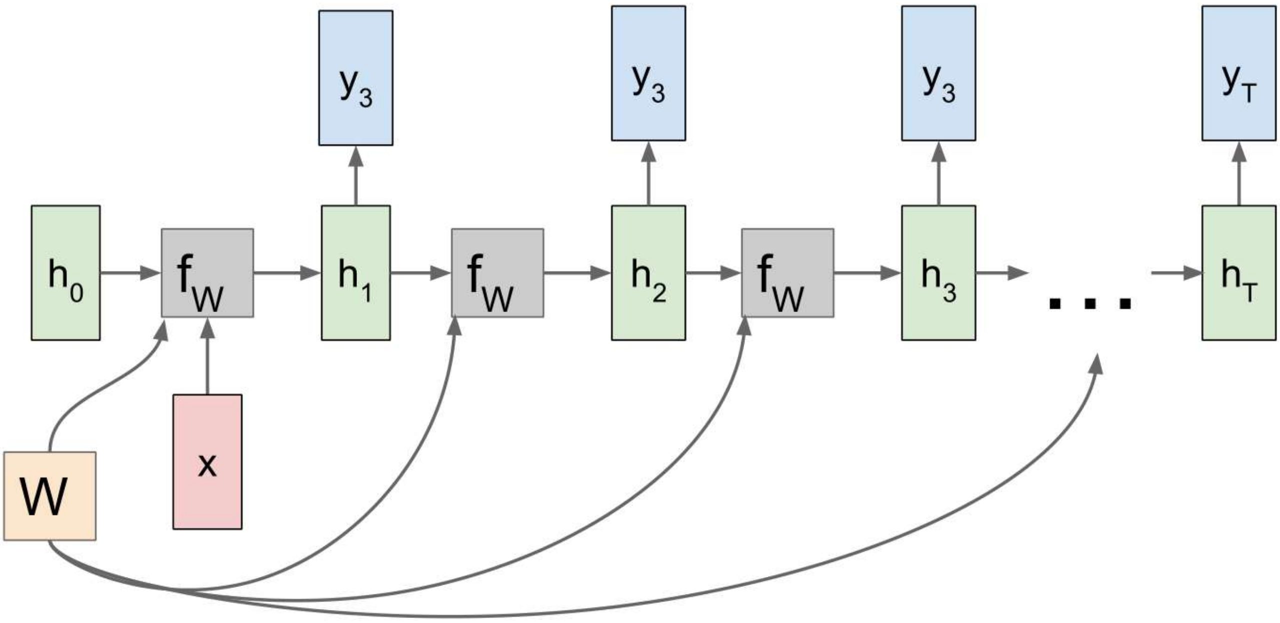
RNN: Computational Graph: Many to Many



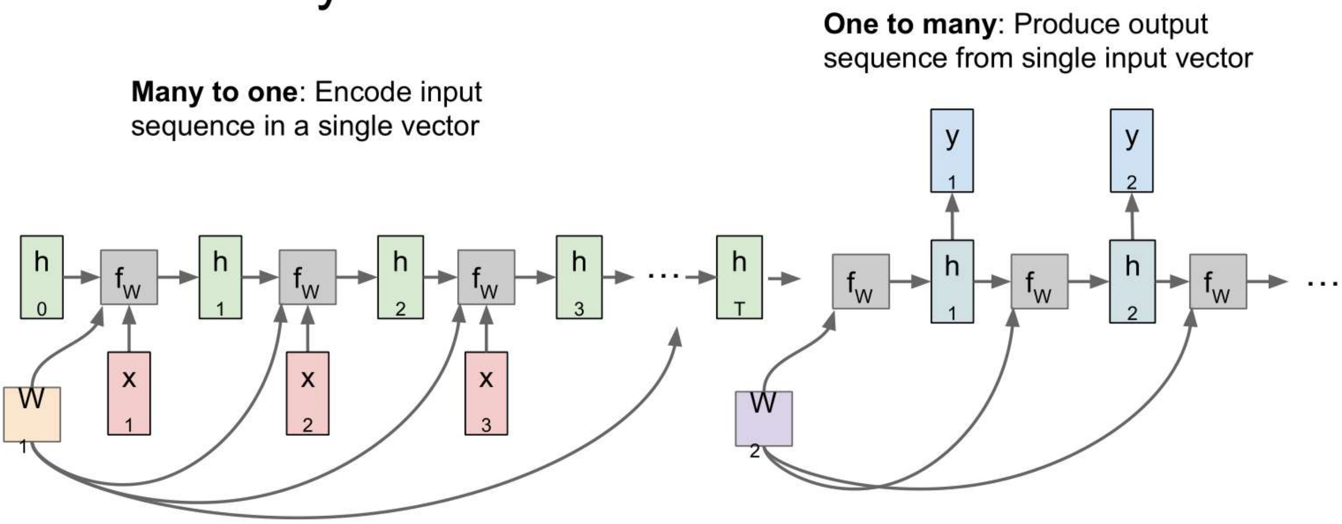
RNN: Computational Graph: Many to One



RNN: Computational Graph: One to Many

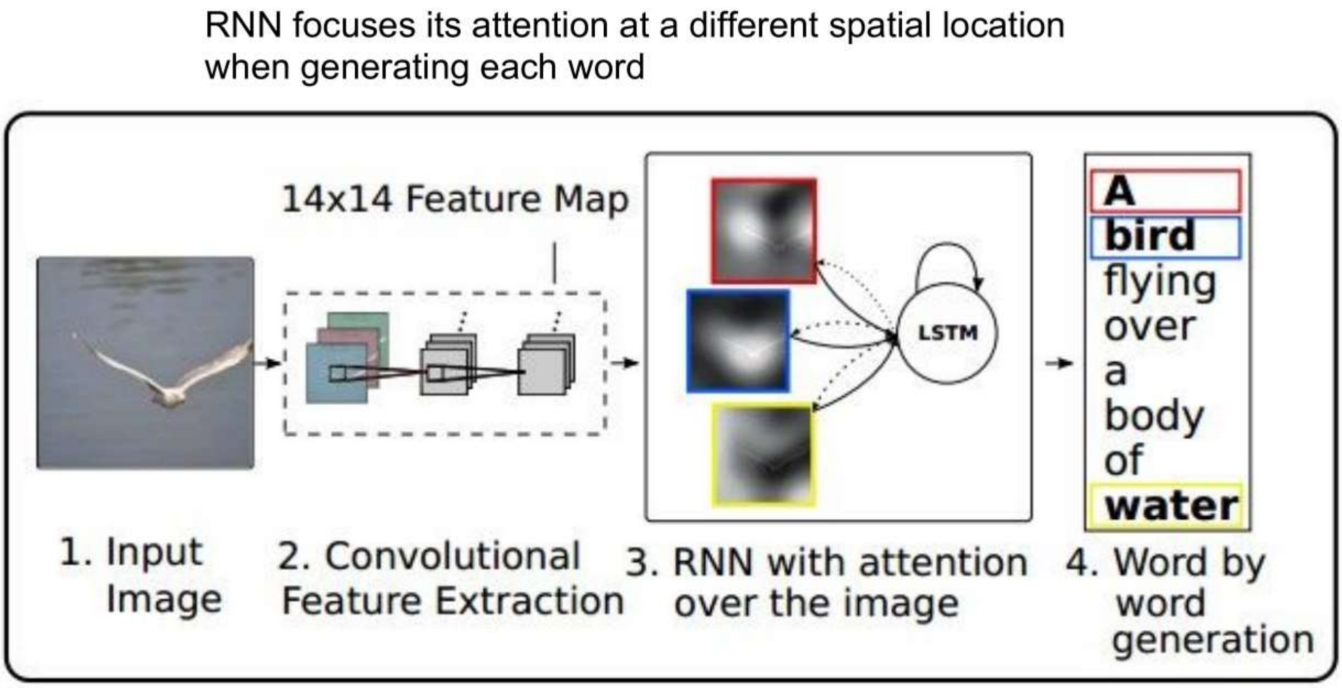


Sequence to Sequence: Many-to-one + one-to-many

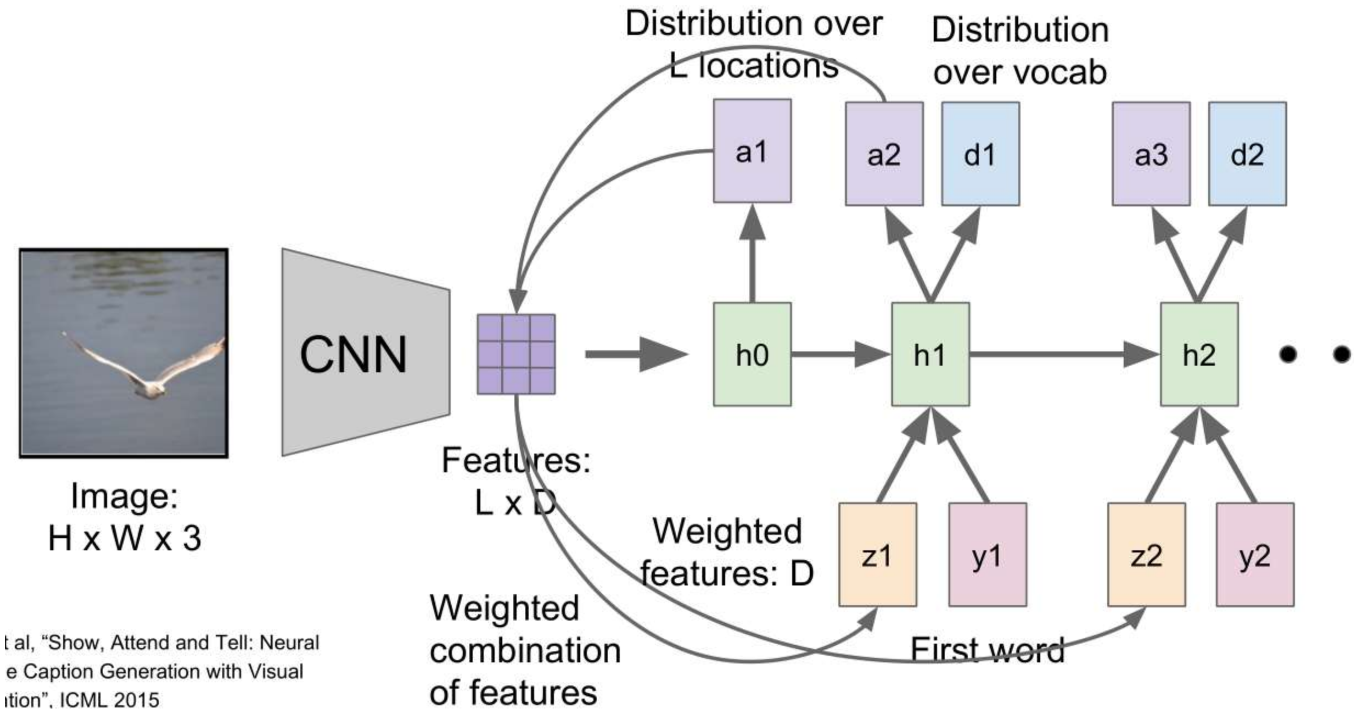


三、Attention

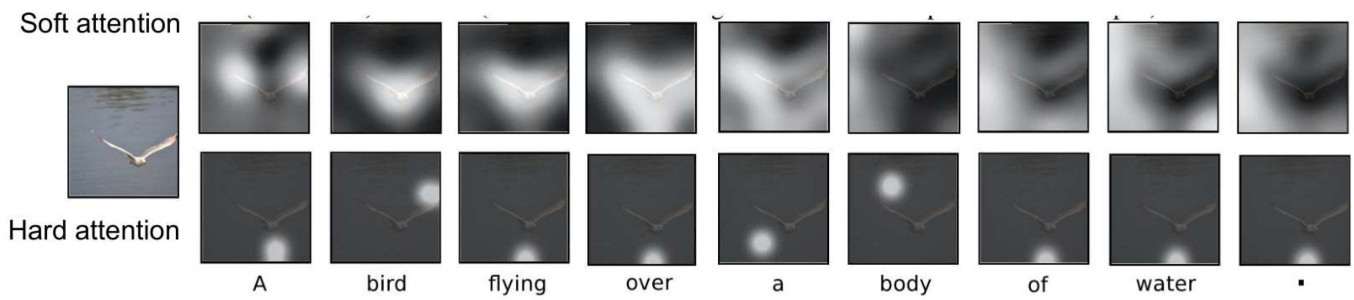
这里的attention主要指的是图像信息捕捉过程中的一种技术和图像分析方式。



图像信息捕捉，主要做的是输入图像，先由CNN做处理，得到处理好的图像信息，然后交由RNN处理，最终得到图像信息的文字描述。这是一种RNN与CNN结合的处理办法。

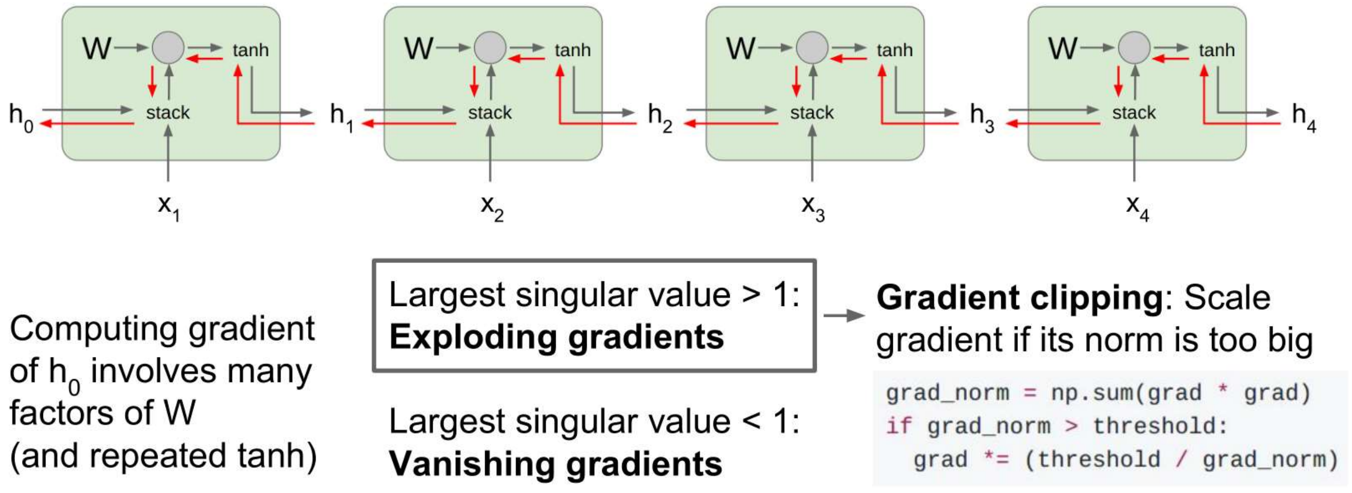


但是存在着一种新的处理办法就是attention办法，主要的目的就是让RNN每次处理的时候只专注于图片的一部分，这样可以使得描述更加准确。

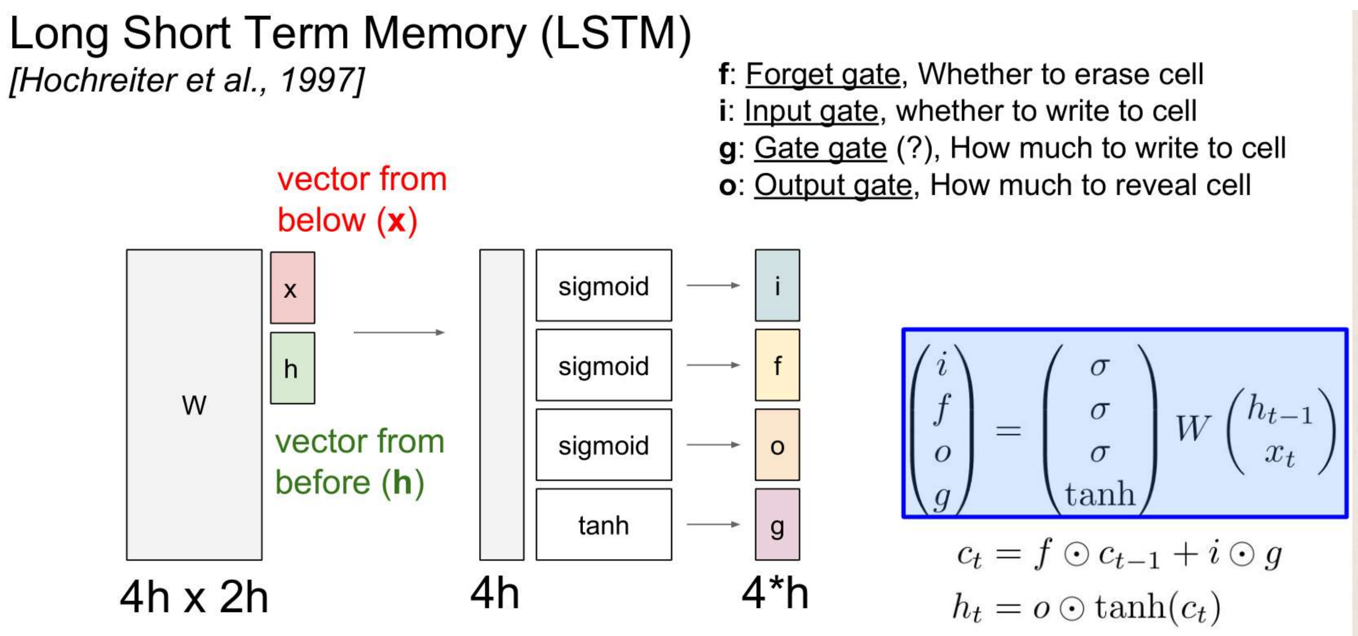


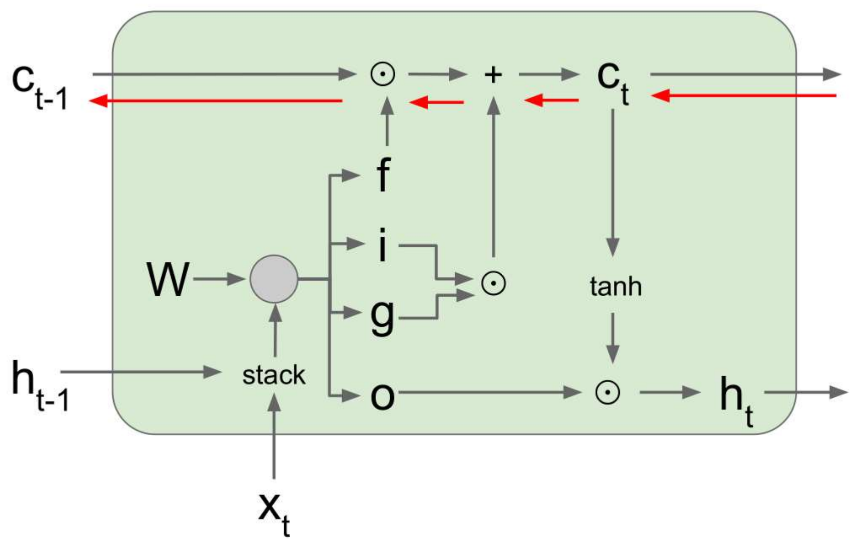
四、RNN梯度流问题与LSTM

1.RNN梯度消失和梯度爆炸问题



2.梯度消失问题解决方法 —— LSTM





Backpropagation from c_t to c_{t-1} only elementwise multiplication by f, no matrix multiply by W

$$\begin{pmatrix} i \\ f \\ o \\ g \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sigma \\ \sigma \\ \sigma \\ \tanh \end{pmatrix} W \begin{pmatrix} h_{t-1} \\ x_t \end{pmatrix}$$

$$c_t = f \odot c_{t-1} + i \odot g$$

$$h_t = o \odot \tanh(c_t)$$

具体解释可以看这个博客： https://blog.csdn.net/jcsyl_mshot/article/details/80712110