

Style Transfer实验报告

201900161098 马田慧 智能19

实验过程

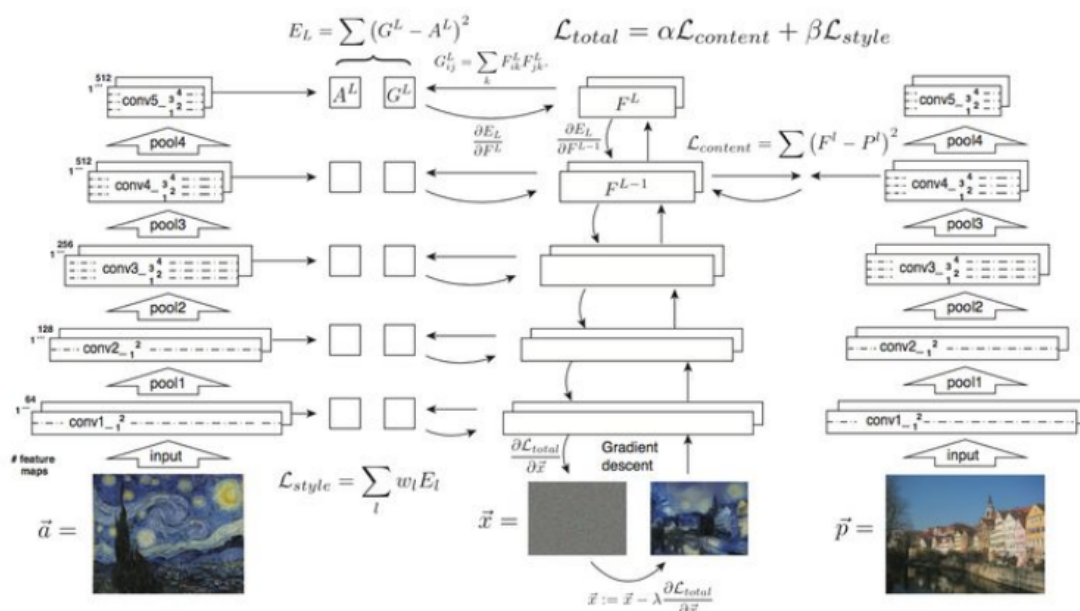
图像风格迁移中心思想：

输入：两张风格不同的图片做风格迁移

输出：一张融合其他风格的图片

过程：中间有一个随机噪声图片，定义新的loss，对随机噪声 图片梯度更新，三个图片经过同样的训练好的网络。

网络结构：



loss

三部分：

content loss、style loss和total variation loss。

content loss

反映了生成的图片内容和源内容图片的差异，很简单，用feature map度量：

$$L_c = w_c * \sum (F_{i,j}^l - P_{i,j}^l)^2$$

其中 $F_{i,j}^l$ 是生成图片在网络中第 l 层的feature map, $P_{i,j}^l$ 是源内容图片在网络中第 l 层的feature map, w_c 是权重。可以用 `2 * tf.nn.l2_loss()` 实现(`l2_loss`是有系数0.5的)。

```
res=torch.sub(content_current,content_original)
res=torch.mul(res,res)
loss=content_weight*torch.sum(res)
```

style loss

风格loss目的就是为了衡量生成的图片风格和源风格图片的差异。而风格是用feature map的协方差矩阵度量的，所以新定义了一个Gram matrix：

$$G_{i,j}^l = \sum_k F_{i,k}^l * F_{j,k}^l$$

$$G = F^T * F$$

实际上协方差矩阵反应了feature map值之间的关联性，通过相乘，使得原来大的值更大，原来小的值更小，也就是要突出自己的feature map的特点。

和内容loss一样，风格差异定义如下：

$$L_s = w_s * \sum (G_{i,j}^l - A_{i,j}^l)^2$$

其中 $G_{i,j}^l$ 是生成图片在网络中第 l 层的feature map， $A_{i,j}^l$ 是源风格图片在网络中第 l 层的feature map， w_s 是权重。实际计算的时候往往用多层的feature map来计算风格loss，因此最后要对不同层的风格loss进行求和。

```
# 新的矩阵G:
x=features.shape
# print(list(x))
N,C,H,W=list(x)
features_=features.view(N,C,H*W)#修改维度
feathers_t=features_.permute(0,2,1)#进行高维转置 维度转化成 0,2,1
g=torch.matmul(features_,feathers_t)#高维矩阵相乘
if normalize:
    g=g/(C*H*W)#正则化
#style loss
styleloss=0
for idx,val in enumerate(style_layers):
    # print(style_targets[i].shape,feats[i].shape)
    g=gram_matrix(feats[val])
    # print(g.shape,style_targets[i].shape)
    sub=torch.sub(g,style_targets[idx])
    styleloss+=style_weights[idx]*torch.sum(sub**2)
```

total variation loss

使图像更平滑

$$L_{tv} = w_t * \sum_{c=1}^3 \sum_{i=1}^{H-1} \sum_{j=1}^{W-1} (x_{i,j+1,c} - x_{i,j,c})^2 + (x_{i+1,j,c} - x_{i,j,c})^2$$

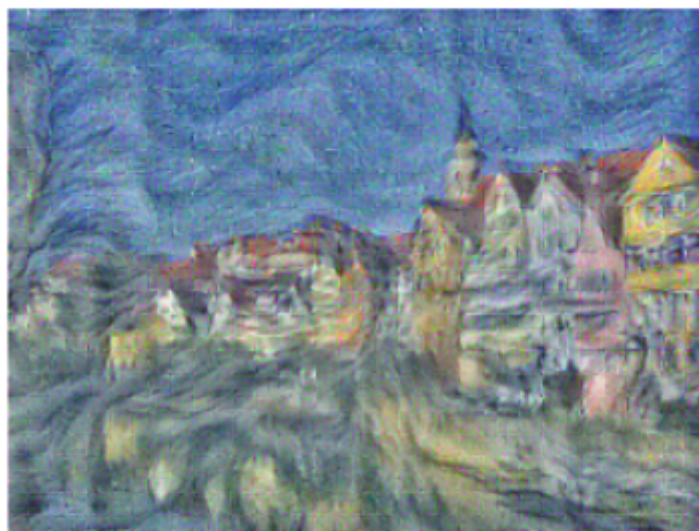
其中 x 是生成图像, w_t 是权重。这个式子乍一看很复杂, 其实这个式子就是在H和W维度上计算**相邻像素的差值**的平方和, 只要计算好**相邻像素的差值**:

矩阵实现:

```
h1=img[:, :, :-1, :]
h2=img[:, :, 1:, :]
w1=img[:, :, :, :-1]
w2=img[:, :, :, 1:]
loss=tv_weight*
(torch.sum(torch.sub(h1,h2)**2)+torch.sum(torch.sub(w1,w2)**2))
```

实验结果

Iteration 100



Iteration 199

