



风格迁移大师

STYLE TRANSFER MASTER

一款智能的算法绘画应用





壹

项目背景

Project Background

贰

效果展示

Show results

叁

技术实现

Technical realization

肆

云上部署

Cloud deployment

第壹部分

项目背景

艺术风格是什么，即便是艺术家，也没有一套统一的标准。而随着计算机视觉中特征可视化和生成模型的发展，将一张图片以不同风格呈现成为可能。

即使你对绘画一窍不通，也可以使用我们开发的应用把一张图片的风格迁移到另一张，尤其是让一张普通的图片拥有名作的画风，这比普通的滤镜更加有趣！



风格迁移示例1-马



风格迁移示例2-蒙娜丽莎-星月夜



RESULT

ALL

内容图片

风格图片

结果图片





第叁部分

技术实现

1. 需要一个已经在大数据集中训练完毕的深度卷积神经网络，如著名的VGG19。
2. 从其中选取若干层作为内容层（content layers），用于衡量内容误差（content losses）；选取若干层作为风格层（style layers），用于衡量风格误差（style losses）。总误差则是二者的线性组合，即 $L = \alpha L_c + L_s$ ，其中的 α 是一个常数，通常取一个较小的值，如本项目中的 $1e-2$ 。
3. 项目中，我选择了第20层卷积层作为唯一的内容层，第2、7、12、19、26层五个激活层作为风格层。
4. 误差分为两部分，内容误差和风格误差。

内容误差比较简单，假设一张图片 X 经过层层网络计算，迭代到各内容层的feature map为 $F_1(X), F_2(X), \dots, F_n(X)$ ，那么生成图片 Z 与原图 R 之间的内容误差为：

$$L_c = \frac{1}{2n} \sum_{k=1}^n \sum_c \sum_i \sum_j (F_k(Z)_{c,i,j} - F_k(R)_{c,i,j}) \odot (F_k(Z)_{c,i,j} - F_k(R)_{c,i,j})$$

这个误差非常简单暴力，直接求各特征图对应位置的差值平方和，再对各内容层求一个平均值。当然，如果给各内容层分配一个权重，那么就是求一个加权平均值了。

风格误差则相对复杂，需要用到格莱姆矩阵（Gram Matrix）。同样如果迭代到各风格层的feature map为 $F_1(X), F_2(X), \dots, F_m(X)$ ，那么图片 X 在第 d 个风格层的格莱姆矩阵

$$G_d \text{ 则表示为 } (G_d)_{a,b} = \sum_i \sum_j (F_d(X)_{a,i,j} * F_d(X)_{b,i,j})$$
。或者换一种表示方法，将每个feature map的内容 $F_d(X)_c$ 坍塌成一维向量 $f_d(X)_c$ ，那么各层输出则都是一个 $C \times (H \times W)$ 的矩阵 $f_d(X)$ ，这个时候格莱姆矩阵就可以表示为 $G_d = f_d(X) f_d^T(X)$ 。

可以看到，格莱姆矩阵是一个方阵，每个维度都是当前层的通道数 C 。它丢弃了图片相对位置的信息，但保留了图片的风格信息，所以可以衡量特征图的风格。生成图片 Z 与原图 R 之间的风格误差为：

$$L_s = \frac{1}{4 \times m \times C^2 \times H^2 \times W^2} \sum_{k=1}^m \sum_i \sum_j (G_k(Z)_{i,j} - G_k(R)_{i,j}) \odot (G_k(Z)_{i,j} - G_k(R)_{i,j})$$

格莱姆矩阵间的均方误差，再除以四倍的特征图坍塌向量大小的平方，然后再对各风格层求一个平均值。这个平均值也可以改成加权平均。



第肆部分

云上部署

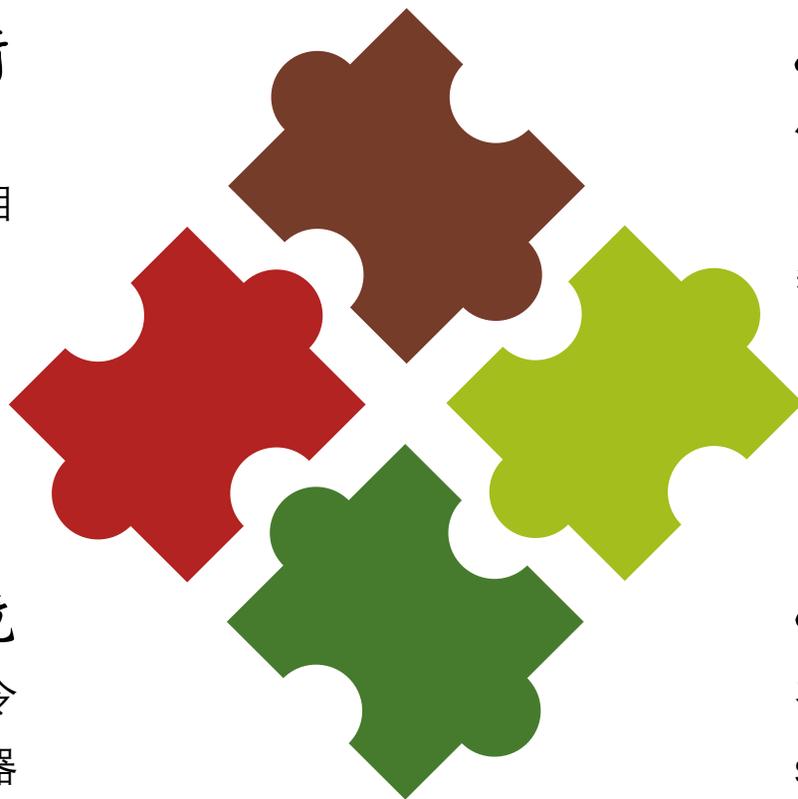


1. 资源申请

申请一台云主机（无GPU，仅包含系统盘，不包含数据盘），并通过git clone部署项目

3. 安装环境

在云主机上安装NodeJS，使用命令
node server.js启动服务器



2. 暴露端口

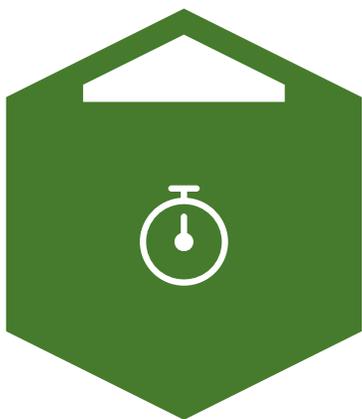
修改防火墙设置，暴露1337、5678端口。其中1337端口供用户访问，5678端口用于连接装有GPU的设备节点

4. 连接计算节点

在装有GPU（但无公网弹性IP）的设备上创建socket，通过面向连接的TCP协议从5678端口连接云端主机，以处理云主机计算事务——云主机负责呈现页面、反馈计算结果，设备机负责处理计算业务



人员分工

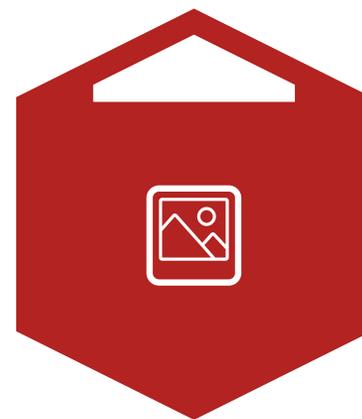


何雨菁

- 前端制作与部署
- ppt制作

刘冬煜

- 算法实现与后端
- ppt制作



章可儿

- 前端制作与部署
- ppt制作

版本控制与协作

<http://gitea.shuishan.net.cn/10185101162/style-transform-master.git>

分支: master style-transform-master / style-transform-master / style-transform-master

新建文件 新建文件夹 上传文件 文件历史

刘冬煜 2473d5b58e	修改index页面, 完善介绍	1 天前
..		
__pycache__	'更新generate页面及其后端代码, 更新算法代码, 改善交互方法'	删除 1周前
bin	'修改了文件逻辑结构, 并删除部分因git同步出错而异常的前端代码'	删除 2周前
html	修改index页面, 完善介绍	删除 1天前
obj/Debug	'增加了max_epoch的限制, 防止用户误操作使服务器繁忙'	删除 1周前
pre_trained_model	'完善后端代码'	删除 1周前
public	更改两位成员的动漫头像	删除 4天前
sample	'更新前端进度条'	删除 1周前
README.md	'创建项目文件逻辑'	3周前
log.txt	'更新generate页面及其后端代码, 更新算法代码, 改善交互方法'	1周前
package.json	'创建项目文件逻辑'	3周前
run_main.py	'更新了前端代码, 加入了结果呈现页面和生成页面; 完善对应的后端代码'	1周前
server.js	'增加了max_epoch的限制, 防止用户误操作使服务器繁忙'	1周前
style-transform-master.njsproj	'增加了max_epoch的限制, 防止用户误操作使服务器繁忙'	1周前

#5 改了一点点前端

由 10174102126 于 2 周前 合并

#4 “修改html”

由 10182100208 于 2 周前 合并

#3 把训练图片放在了结果前面

由 10182100208 于 2 周前 合并

#2 master

按 10174102126 关闭 2 周前 × 10 个冲突文件

#1 master

由 10174102126 于 3 周前 合并



谢谢！

ありがとうございました

Thank you for listening!

감사합니다

Merci

Спасибо

