

---

# 《人工神经网络》大作业中期报告

---

陶天骅  
2017010255  
计算机系  
tth17@mails.tsinghua.edu.cn

杨雅儒  
2017011071  
计算机系  
yangyr17@mails.tinghua.edu.cn

## 1 引言

本课题希望构建一个神经网络以及一些简单的界面，可以根据用户提供的一些特征的比例，自动生成一张风景图片。程序界面示意图如下。

## 2 问题陈述

我们希望基于AutoEncoder和GAN模型，构建能自动生成风景画的网络。

## 3 初步实验结果

收集的数据集包括了5700多张风景图片。通过缩放处理后可以作为300 x 300或者128 x 128的图片集。一些示例图片如下所示。



目前已构造一个AutoEncoder网络和DCGAN网络。

AutoEncoder可以将一个较小的图片进行编码压缩后，再重新解码，尝试重构该图片。

输入与输出图片如下所示。



我们希望继续拓展AutoEncoder模型，使其能对图中的特征分类。

DCGAN是使用了卷积层的GAN，通过在收集的数据集上进行训练，GAN模型获取了一些风景图的基本风格特征，但是很模糊，没有学习到细致的特征。训练中生成的一些图（训练半小时后）如下所示。



## 4 目前的困难

生成高分辨率的图片有困难。困难一方面在于训练高分辨率时，原来的模型会失效，图片扭曲严重；另一方面训练时间更长，计算资源不足。

GAN生成图片时加入特征的选择。这需要结合AutoEncoder和GAN两种网络，正在探索融合的方法。

## 5 未来计划

引入Fréchet Inception Distance (FID) 判别指标[1]来量化GAN生成的图片的逼真程度。

探索在GAN加入基于Style和Attention的机制的方法。

构造更加复杂的网络结构。

尝试将数据集进行手动分类，如分为山、森林、海等类别。考虑增加标签后进行训练。

## 参考文献

[1] Karras, T., Laine, S., Aila, T. (2018). A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks.

[2] M. Heusel, H. Ramsauer, T. Unterthiner, B. Nessler, and S. Hochreiter. GANs trained by a two time-scale update rule converge to a local Nash equilibrium. In Proc. NIPS, pages 6626–6637, 2017.