
《人工神经网络》大作业终期报告

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

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

Abstract

本课题尝试构建一个神经网络，用于自动生成尽可能真实的风景图片。我们分别对AutoEncoder、GAN、DCGAN、WGAN、StackGAN等诸多方案进行了尝试和对比，尽可能提高训练的稳定性，并最终在采用DCGAN的网络下得到了较好的结果。

1 引言

我们一开始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，自动生成一张尽可能真实且清晰的风景图片。首先在利用已有知识的情况下，我们尝试了使用autoEncoder，但是即使是在经过多次调整尝试之后，效果仍然很不理想。在经过文献查阅之后，我们决定尝试使用生成对抗网络（Generative Adversarial Networks, GAN）[1] 来解决问题，并且为了提高清晰度使用了stackGAN [4, 8, 9]对已生成的低清晰度图片进行再次对抗生成，以得到更高清的图片。接下来我们还参考了Radford 等[5]与DCGAN 相关的工作，向网络中添加了卷积层，并进行了若干优化。

尽管使用DCGAN，加上一些训练技巧并且小心调参的情况下，已经能够得到不错的结果，但训练的稳定性问题一直没有得到解决。一方面，我们尝试了设计一个自适应的算法来自动调整训练过程，在尽可能小的影响训练质量的情况下，矫正训练中出现的过度不均衡的情况；另一方面，我们参考了

2 相关工作

自从2014 年Ian Goodfellow 等[1] 设计出了起，各种GAN 便开始出现，其中最常见的一种应用便是生成图像。

3 方法

方法

4 实验

4.1 数据集

4.2 参数设置

4.3 baseline模型

4.4 实验结果与分析

[TODO: 注意需要提供量化数值分析]

5 结论

在本次课题中，经过对不同模型在生成图片上的研究，以及对参数的不断调整和试验，我们发现较为朴素的DCGAN上加一些训练技巧便已经达到较好的水准。

[TODO: 这部分需要指标结果]

在分工上，陶天骅同学在整体上对本次课题进行了方向规划和指导，收集了山、鸟、猫、狗、森林、湖等数据集并进行图片的resize处理，并对AutoEncoder、朴素GAN、DCGAN、StackGAN、ResNet、VAE等进行了尝试，并加入了[TODO: 使用的指标]，另外撰写了中期报告和展示PPT的大部分内容。杨雅儒同学收集了Kaggle上的风景数据集，并独立尝试了对DCGAN的搭建和调参，设计了自适应算法来稳定DCGAN的训练，在参阅文献发现不稳定的本质原因之后，尝试更换训练目标，使用WGAN来进行训练，另外撰写了终期报告的大部分内容[TODO: 也不一定? 以及是否有补充?]

参考文献

- [1] Ian J. Goodfellow, Jean Pouget-Abadie, Mehdi Mirza, et al. Generative Adversarial Networks[J]. 2014.
- [2] Karras, Tero, Laine, Samuli, Aila, Timo. A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks[J].
- [3] 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.
- [4] Zhang H, Xu T, Li H, et al. StackGAN: Text to Photo-realistic Image Synthesis with Stacked Generative Adversarial Networks[J]. 2016.
- [5] A. Radford, L. Metz, S. Chintala. Unsupervised Representation Learning with Deep Convolutional Generative Adversarial Networks[J]. 2016.
- [6] M. Mirza, S. Osindero. Conditional Generative Adversarial Nets[J]. 2014.
- [7] Heusel M, Ramsauer H, Unterthiner T, et al. GANs Trained by a Two Time-Scale Update Rule Converge to a Local Nash Equilibrium[J]. 2017.
- [8] Zhang H, Xu T, Li H, et al. StackGAN: Text to Photo-realistic Image Synthesis with Stacked Generative Adversarial Networks[J]. 2016.
- [9] Han Z, Tao X, Hongsheng L, et al. StackGAN++: Realistic Image Synthesis with Stacked Generative Adversarial Networks[J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2018:1-1.
- [10] Diederik P Kingma, Max Welling. Auto-Encoding Variational Bayes[J]. 2014
- [11] Tero Karras, Samuli Laine, Timo Aila. A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks[J]. 2019
- [12] Arjovsky M, Bottou, Léon. Towards Principled Methods for Training Generative Adversarial Networks[J]. Stat, 2017.
- [13] Martin Arjovsky, Soumith Chintala, Léon Bottou