

# Proposal

姓名： 李润泽

学号： 3019244266

## 1. 课题题目

基于生成对抗网络 WGAN 的图像生成

## 2. 内容简介

生成对抗网络(GAN)自 2014 年被首次提出后,逐渐开始成为大热的研究方向,如今与 GAN 有关的算法以及应用扩展越来越多,例如图像生成、图像翻译等任务。

本文将生成对抗网络(GAN)以及它的变种(CGAN、DCGAN 和 WGAN)进行实现,从而完成图像生成任务,并对 WGAN 进行参数调优,例如学习率以及生成器迭代中判别器的训练步长等参数,进而分析影响图像生成质量的因素。此外,在 WGAN 的基础上增加梯度惩罚机制,来尝试进一步提高图像生成的效果。

## 3. 课题内容与方案

生成对抗网络(GAN)自 2014 年被首次提出后,逐渐开始成为大热的研究方向,如今与 GAN 有关的算法以及应用扩展越来越多,例如图像生成、图像翻译等任务。

GAN 属于生成模型的一种,其目的是根据给定的训练样本经过学习后生成与训练样本接近的样本。从直观上看,GAN 主要由生成器和判别器两个部分组成,它们作为对抗博弈的两方。在训练阶段,生成器接收一个随机噪声作为输入,输出生成的假样本,并使其尽可能接近真实样本;而判别器负责判断样本是真实样本还是生成器生成的假样本。生成器的能力越强,假样本越难以被判别器判别出来;判别器的能力越强,越容易判断出图片的真伪。

现如今,GAN 已经在很多不同的方面进行了改进,例如模型结构、目标函数以及应用方向等方面。其中,对于应用层面的改进,CGAN 在输入的时候加入了条件信息(类别标签或其他模态的信息),实现了有监督的 GAN;对于模型结构的改进,DCGAN 将卷积神经网络与 GAN 结合起来,在一定程度上解决了 GAN 难以训练的问题;对于目标函数的改进,WGAN 使用了 Wasserstein 距离作为衡量两个分布距离的指标。

但是,GAN 存在不收敛以及难以训练的问题,导致训练难以继续,此外,由于 GAN 无需预先建模,模型出现不可控的情况。

本文将生成对抗网络(GAN)以及它的变种(CGAN、DCGAN 和 WGAN)进

行实现，从而完成图像生成任务，并对 WGAN 进行参数调优，例如学习率以及生成器迭代中判别器的训练步长等参数，进而分析影响图像生成质量的因素。此外，在 WGAN 的基础上增加梯度惩罚机制，来尝试进一步提高图像生成的效果。

#### 参考文献：

- [1] [Goodfellow I, Pouget-Abadie J, Mirza M, et al. Generative adversarial nets[J]. Advances in neural information processing systems, 2014, 27.
- [2] Mirza M, Osindero S. Conditional generative adversarial nets[J]. arXiv preprint arXiv:1411.1784, 2014.
- [3] Radford A, Metz L, Chintala S. Unsupervised representation learning with deep convolutional generative adversarial networks[J]. arXiv preprint arXiv:1511.06434, 2015.
- [4] Reed S, Akata Z, Yan X, et al. Generative adversarial text to image synthesis[C]//International Conference on Machine Learning. PMLR, 2016: 1060-1069.
- [5] Arjovsky M, Chintala S, Bottou L. Wasserstein generative adversarial networks[C]//International conference on machine learning. PMLR, 2017: 214-223.
- [6] Gulrajani I, Ahmed F, Arjovsky M, et al. Improved training of wasserstein gans[J]. arXiv preprint arXiv:1704.00028, 2017.

#### 4. 预期目标

生成较为清晰且难以被肉眼辨别真伪的图片；对于生成网络 G 与判别网络 D，尽可能达到最理想的状态，即 G 可以生成让 D 难以判别图片，并达到  $D(G(z)) = 0.5$ 。