

好生学习！数百篇GAN论文已下载好！搭配一份生成对抗网络最新综述！

原创 bryant8 机器学习与生成对抗网络 1月29日

欢迎点击上方蓝字，关注啦~

相关阅读：

GAN整整6年了！是时候要来捋捋了！

有点夸张、有点扭曲！速览这些GAN如何夸张漫画化人脸！

天降斯雨，于我却无！GAN用于去雨如何？

脸部转正！GAN能否让侧颜杀手、小猪佩奇真容无处遁形？

容颜渐失！GAN来预测？

弱水三千，只取你标！AL（主动学习）结合GAN如何？

异常检测，GAN如何gan？

虚拟换衣！速览这几篇最新论文咋做的！

脸部妆容迁移！速览几篇用GAN来做的论文

【1】GAN在医学图像上的生成，今如何？

01-GAN公式简明原理之铁甲小宝篇

前几天，一位小伙伴给我推荐了一篇最新的GAN论文综述：

A Review on Generative Adversarial Networks: Algorithms, Theory, and Applications

Jie Gui, Zhenan Sun, Yonggang Wen, Dacheng Tao, Jieping Ye

Abstract—Generative adversarial networks (GANs) are a hot research topic recently. GANs have been widely studied since 2014, and a large number of algorithms have been proposed. However, there is few comprehensive study explaining the connections among different GANs variants, and how they have evolved. In this paper, we attempt to provide a review on various GANs methods from the perspectives of algorithms, theory, and applications. Firstly, the motivations, mathematical representations, and structure of most GANs algorithms are introduced in details. Furthermore, GANs have been combined with other machine learning algorithms for specific applications, such as semi-supervised learning, transfer learning, and reinforcement learning. This paper compares the commonalities and differences of these GANs methods. Secondly, theoretical issues related to GANs are investigated. Thirdly, typical applications of GANs in image processing and computer vision, natural language processing, music, speech and audio, medical field, and data science are illustrated. Finally, the future open research problems for GANs are pointed out.

Index Terms—Deep Learning, Generative Adversarial Networks, Algorithm, Theory, Applications.

哈哈，其实这个综述，之前大概在arxiv上似乎瞄到过一下，想着有时间再下载看看，后面就忘了，2333。今天也做个非常简单的记录，并安利给有兴趣的你。

注：其实去年年底，我在知乎的一个问题“2019年，计算机视觉领域，你推荐哪些综述性的文章？”下的一个回答里，推荐了一个GAN的综述小论文，并做了简单的总结。这个回答也成为了我这个知乎小透明收获赞数最多的回答。

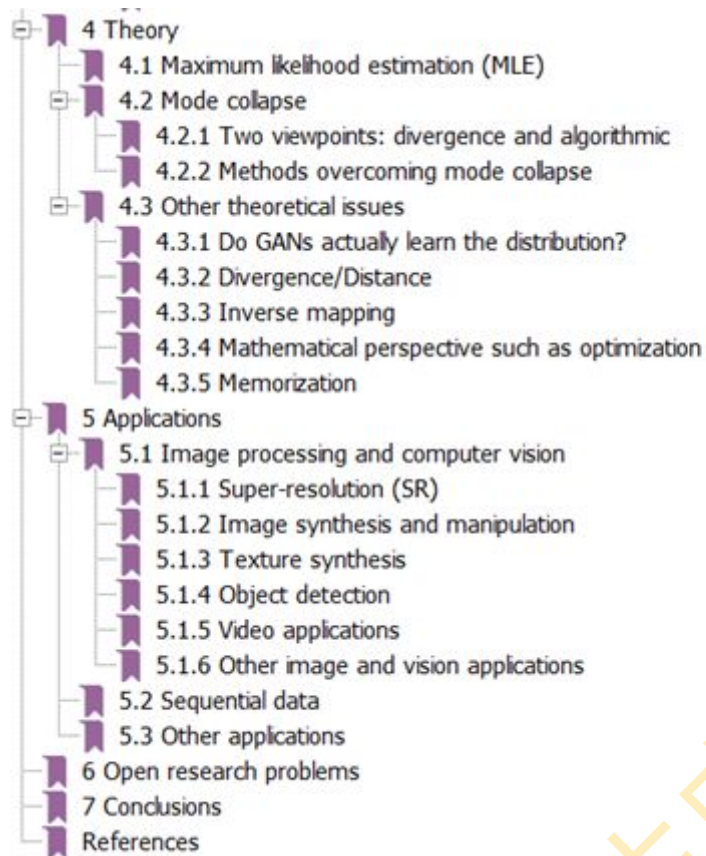
那篇综述论文是2019年年底在arxiv上看到的，主要从 网络结构、条件信息、归一化和约束、损失函数、图像转换、评估准则 六个方面做了简洁的梳理和回顾。后面也整理成文，取了一个很中二的名字：GAN整整6年了！是时候要来捋捋了！

首先来看看**文章开头提到的这个综述**的目录，掐头去尾，正如题目所提到，主要是从三个方面展开：

算法，理论，应用。

三大部分下，又设置了多个小目录，如下图所示：

- 1 Introduction
- 2 Related work
 - 2.1 Generative algorithms
 - 2.1.1 Explicit density model
 - 2.1.2 Implicit density model
 - 2.1.3 The comparison between GANs and other generative algorithms
 - 2.2 Adversarial idea
- 3 Algorithms
 - 3.1 Generative Adversarial Nets (GANs)
 - 3.1.1 Objective function
 - 3.2 GANs' representative variants
 - 3.2.1 InfoGAN
 - 3.2.2 Conditional GANs (cGANs)
 - 3.2.3 CycleGAN
 - 3.2.4 f-GAN
 - 3.2.5 Integral Probability Metrics (IPMs)
 - 3.2.6 Loss Sensitive GAN (LS-GAN)
 - 3.2.7 Summary
 - 3.3 GANs Training
 - 3.3.1 Objective function
 - 3.3.2 Skills
 - 3.3.3 Structure
 - 3.4 Evaluation metrics for GANs
 - 3.4.1 Inception Score (IS)
 - 3.4.2 Mode score (MS)
 - 3.4.3 Fréchet Inception Distance (FID)
 - 3.4.4 Multi-scale structural similarity (MS-SSIM)
 - 3.4.5 Summary
 - 3.5 Task driven GANs
 - 3.5.1 Semi-Supervised Learning
 - 3.5.2 Transfer learning
 - 3.5.3 Reinforcement learning
 - 3.5.4 Multi-modal learning
 - 3.5.5 Other task driven GANs



The image shows a table of contents for a survey paper on Generative Adversarial Networks (GANs). The structure is as follows:

- 4 Theory
 - 4.1 Maximum likelihood estimation (MLE)
 - 4.2 Mode collapse
 - 4.2.1 Two viewpoints: divergence and algorithmic
 - 4.2.2 Methods overcoming mode collapse
 - 4.3 Other theoretical issues
 - 4.3.1 Do GANs actually learn the distribution?
 - 4.3.2 Divergence/Distance
 - 4.3.3 Inverse mapping
 - 4.3.4 Mathematical perspective such as optimization
 - 4.3.5 Memorization
- 5 Applications
 - 5.1 Image processing and computer vision
 - 5.1.1 Super-resolution (SR)
 - 5.1.2 Image synthesis and manipulation
 - 5.1.3 Texture synthesis
 - 5.1.4 Object detection
 - 5.1.5 Video applications
 - 5.1.6 Other image and vision applications
 - 5.2 Sequential data
 - 5.3 Other applications
- 6 Open research problems
- 7 Conclusions
- References

看目录可知，作者试图、尽可能全方位覆盖GAN的各个部分。但是，实际上论文仅仅有28页，而除去8页引用里400篇论文所占的位置，**正文内容大概只有17页左右**。想通过17页去论述详细这么多方面的内容是不可能的，能做到“雨露均沾”、点到为止已实属不易，实际大部分都是一带而过。

但是写的简洁，好处也是显然的：对于读者学习GAN，既提供了局部的方向，又给出了整体的把握。

目录上看：

1. 首先，大致介绍了一下生成模型算法、GAN的对抗思路；
2. 接着，算法部分：
 - (1) 推导了原始GAN的公式、分析其问题；
 - (2) 提到了几个代表性的GAN变体；
 - (3) 提到了GAN的训练方法；

- (4) 提到了GAN的评估准则；
- (5) 提到了GAN和其他学习任务的联系，如迁移学习等。

3. 紧随，理论部分：

- (1) 介绍最大似然估计；
- (2) 模式坍塌的大概分析；
- (3) 提到其他一些理论争议、焦点，比如GAN是不是真正地学习到数据分布？

4. 再者，应用部分：

- (1) 图像处理：主要提到了超分辨率、图像合成与编辑、纹理合成、目标检测、视频领域等方面的应用；
- (2) 序列数据：NLP和语音等。
- (3) 医学领域。（实际上，医学领域的应用，个人感觉已经涵盖在上面图像、序列离散的分类里了，不知道作者单独这么一列并排，在逻辑上显得有点奇怪？如果按照应用专业领域分的话，其实可以分为比如遥感领域、自动驾驶、艺术娱乐等等）

5. 下来，作者总结了关于GAN的几个开放性、待解决、仍值得进一步研究的问题：

- (1) GAN用于离散数据 (discrete data) ？

GAN依赖于对于生成样本的参数而言是可微的，GAN无法直接产生离散数据。解决此问题非常重要，因为它可以释放GAN用于NLP等领域的潜力。Goodfellow [103]提出了三种解决这个问题的方法：使用Gumbel-softmax [448]，[449]或concrete distribution [450]；利用REINFORCE算法[451]；训练生成器以采样可转换为离散值的连续值（例如，直接对词嵌入进行采样）。还有其他方法可以朝这个研究方向发展。

- (2) 新的训练衡量散度 (New Divergences) ：

我们知道，原始GAN本质上采用的是JS或者KL散度来作为分布衡量的手段。而新的类似如：用于训练GAN的新的Integral Probability Metrics (IPM) 系列，例如Fisher GAN [455]，[456]，均值和协方差特征匹配mean and covariance feature matching GAN (McGan) [457]和Sobolev GAN [458]。还有其他有趣的手段吗？这值得进一步研究。

(3) 估计不确定性 (Estimation uncertainty) :

一般而言，随着我们拥有更多数据，不确定性估计会减少。GAN不会提供生成训练数据的分布，而只能生成来自与训练数据相同分布的样本。尽管可以使用GAN生成数据，但如何衡量生成器的不确定性呢？这是另一个有趣的问题。

(4) 理论：

GAN理论根基过于薄弱。有用的理论能够必将促进模型的类别选择、容量和架构等。

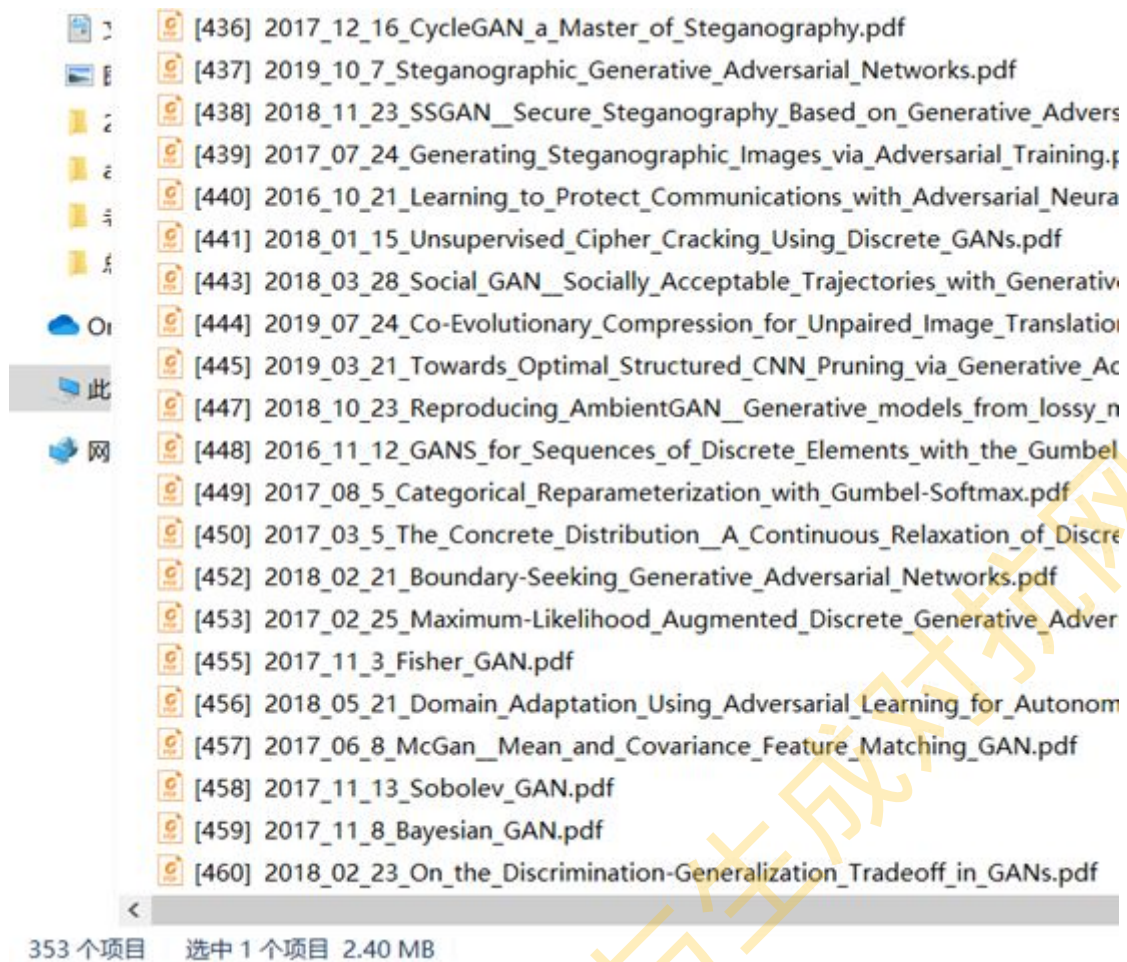
(5) 其他：

GAN还存在其他重要的研究问题，例如评估准则和模式崩溃。

关于完善GAN的理论根基，相信是较难啃的。也许大多数人对GAN的应用更感兴趣些。但训练GAN的过程是较为尴尬的：当前，很多时候都是经验主导，以调为主，不得不戏谑：炼丹之说，实至名归。

本文所提到的GAN最新综述，包含了460篇相关论文。最后，**发送一波懒人福利**：通过在arxiv网站的爬取，已经自动下载打包好其中350+篇，可通过**扫码关注公众号“学点诗歌和AI知识”**，后台回复“**GAN起来**”获取！！

如下所示，还在犹豫什么，赶紧去对照着综述论文学习起来~~~



(咦？不是460多篇吗？？emmmm，漏的一百多篇嘛，arxiv上没提供，我也懒得搞了。哈哈，这350多篇也够的看了！想看没有的，可自行下载！)

最近，也在抽空整理一些GAN的应用方向论文，形成各个方向的小综述，比如**异常检测、虚拟换衣、妆容迁移、人脸转正、人脸老化、人脸夸张动漫话、去雨、与主动学习的结合、在医学图像上的生成**等等。后续将会不定期更新，欢迎找我讨论交流，也欢迎持续关注公众号：



学点诗歌和AI知识

SCUT-野  场常年划水者、书法业余爱好者，尝试分享DL、CV、GAN、唐诗宋词三百，好玩、有趣、经典！



让人怪不好意思