

Generative Adversarial Nets

作者： Ian J. Goodfellow, Jean Pouget-Abadie, Mehdi Mirza, Bing Xu,
David Warde-Farley, Sherjil Ozair, Aaron Courville, Yoshua Bengio

时间： 2014 年

期刊： NIPS

1. 简介：

- 该文是 GAN 对抗生成网络的奠基之作，它意在通过两个网络模型进行博弈的过程，从而达到用于生成数据样本的目的。开篇的摘要主要是提出了网络 G 和网络 D，并且简单的说明了两个网络之间所存在的联系

2. 基本原理：

- GAN 网络其实就是两个网络之间的博弈游戏，即网络和网络之间的对抗，其中一个网络 G 从随机噪声生成样本，而网络 D 则用来评判一个样本是真实数据的概率，即判别它是来自真实数据集的可能性大还是来自 G 生成的可能性大。

- 这样就形成了一个两个网络之间的博弈过程，那么理想状态下，G 希望生成能以假乱真的样本，而 D 希望能有足够的分辨能力分辨样本是生成的还是真实数据。这样的博弈最优的情况就是 $D(G(z))=0.5$ ，这样就达到了最优的状态。这样就说明 D 已经比较难以判断 G 生成的图片是否是真的。这样这个模型中的 G 网络就可以用来生成数据样本了，目的就达到了。

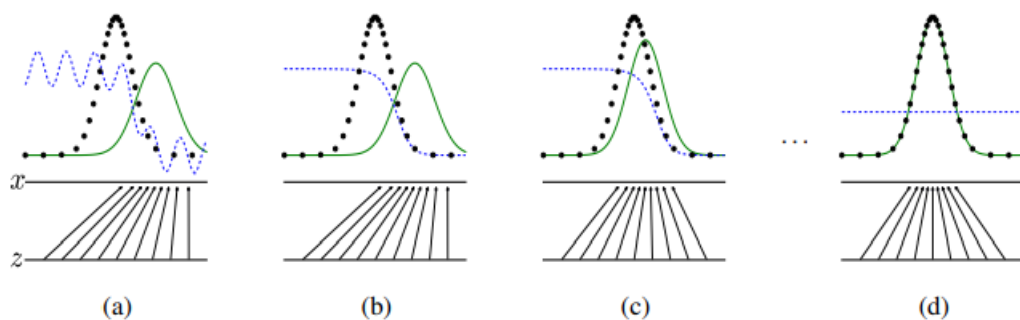
- 使用数学公式表达则为：

$$\min_G \max_D V(D, G) = \mathbb{E}_{\mathbf{x} \sim p_{\text{data}}(\mathbf{x})} [\log D(\mathbf{x})] + \mathbb{E}_{\mathbf{z} \sim p_{\mathbf{z}}(\mathbf{z})} [\log(1 - D(G(\mathbf{z})))].$$

对于该公式：

- ◆ 首先 x 表示的就是真实样本， z 表示随机生成的原始噪声， $G(z)$ 表示我们生成网络从噪声当中生成的图片， $D(x)$ 表示判别 x 是真实数据的概率（如果 x 就是真实的，那么我们希望 $D(x)$ 接近 1，反之希望接近 0）。
- ◆ G 网络：它希望自己生成的样本越真实越好，即希望 $D(G(z))$ 越大越好，那么上述公式的第二部分就会变小，整个式子 $V(D, G)$ 也跟着变小。所以可以看到式子前面的符号为 \min 。
- ◆ D 网络：它则是希望自己有足够强的能力能够有能力分辨真假样本，即 $D(x)$ 应该大， $D(G(z))$ 应该小。那么 $\log(D(x))$ 会变大， $\log(1 - D(G(z)))$ 会变大，整个式子 $V(D, G)$ 变大，所以式子前面符号为 \max 。

● 该文使用一组图用于讲解整个过程中 D 网络和 G 网络之间的联系：



3. 总结：

- 通过阅读该文，对于 GAN 网络的相关知识点有了一点的理解，文章给出的公式推导比较清楚，用数学方面的知识证实了该文提出方法的可用性，并且通过实验分析验证了模型的效果。

- 当然，除了收获对 GAN 网络知识的理解外，还对该论文的写作方式有了一些理解（通过网上视频和文章所得出的），该文的简介摘要十分简短，几句话将该文所要表达的意思表达清楚。在写作时也应该类似，在分析完现实状况和问题后，应及时给出自己的解决方案以及见解。

- 另外，这周最大的总结应该是完成了研究生入学来第一次的参赛经历，虽然很幸运的进入了决赛，但是通过这一天的答辩来，发现自己还是有很多地方欠缺，要学习和努力的东西很多，希望在此之后，能作为一个警醒，弥补短处。