

# My Book

published by ReVIEW

# Re:VIEW サンプル書籍

青木峰郎、武藤健志、高橋征義、角征典 著

2017-09-09 版 発行

## 第 1 章

# GAN によるいらすとや画像生成

### 1.1 はじめに

Generative Adversarial Network (GAN) というニューラルネットのモデルがあります。このモデルは Yann LeCun に、ここ 10 年で最も興味深いアイデアと言わしめ [1]、学術的にも注目を集めています。実際、arXiv を覗いてみると、GAN 関連の論文が近年急速に増えており、動向を追うのに一苦労です。

GAN の応用は広く、写真に対して有名画家の画風を加えることが可能な cycleGAN[2] や、アカデミアの外だと、2017 年 8 月には鮮明な美少女画像を生成可能なサービスが公開され衝撃が走りました [3]

これらの GAN の関連論文については awesome シリーズの

また、GAN の応用分野も広く、アカデミアの外でも様々な試みがなされています。代表的なところだと、... による...、... による... があります。本稿では、GAN の概略と、彼らの手法の構成要素を「いらすとや」の公開する画像に対し適用した結果を紹介します。

以下で紹介する DRAGAN の実装については公開しています。<https://github.com/Ujitoko/GAN> (本稿で紹介しきれなかった unrolled GAN, BEGAN, WGAN, Cramer-GAN についても同様に公開)

### 1.2 GAN の基本

GAN は、内部に 2 つのネットワークを持ち、これら 2 つのネットワークを競争させるように学習を進めていきます。これら 2 つのネットワークの関係は、貨幣の偽造者 (counterfeiter) と、それを見抜く警察 (police) によく例えられます。偽造者の目的は、本物に似せた偽貨幣を作って警察を欺くことです。一方、警察の目的は、真の貨幣と偽貨幣の集合から真の貨幣のみ区別することです。この対立する目的を持つネットワーク同士を競わせる学習プロセスのため、Adversarial (敵対的) Process と呼ばれています。

GAN では全体のネットワークの中に、警察と偽造者のネットワークが組み込まれる形になっているのですが、それぞれ Discriminator と Generator と呼びます。Generator は画像を生成します。どのように生成するかというと、一様分布や正規分布などからサンプリングしたノイズベクトル  $z$  をアップサンプリングして画像化します。一方、Discriminator は分類問題を解きます。Generator の生成した偽の画像と、真の画像を分類するのが Discriminator の目的です。この 2 つのネットワー

クを交互に学習していけば、Generator は本物のデータに近いデータを生成するようになります。

この GAN の変種は数多く提案されています。各 GAN にはそれぞれ特徴があります。例えば、鮮明な画像を生成できる GAN があったり、分布の多様性を保って画像を生成できる GAN があったりします。

本稿では、~~~が提案した GAN についてその構成要素を順に紹介していきます。

### 1.3 目的関数 : DRAGAN

DRAGAN は 2017 年 5 月に arxiv に投稿されました。WGAN-gp や CramerGAN などが投稿された直後であったことで、当時、あまり注目はされていませんでした。しかしながら、Chainer の GAN ライブラリに実装されたり、驚異的な質の画像を生成できる MakegirlsMoe で採用されているため、その価値は注目度よりもずっと大きかったのでしょう。

GAN の性能は、Discriminator の性質に依存するという言説があります。特にリブシツ性の制約を加えた GAN が注目を集めています。例えば、LSGAN では weight decay によりリブシツ性を担保しています。また、WGAN では weight clipping により制約をかけています。しかしながら、これらの制約は強すぎて、Generator の表現力を抑えてしまうという欠点があります。そこで DRAGAN では、訓練に使う真のデータに近いデータに限って、勾配を 1 に近づけることで、Discriminator の目的関数を線形に近づける操作を行っています。

### 1.4 ネットワークの工夫 1 : SRResNet

SRResNet

### 1.5 ネットワークの工夫 2: PixelCNN

### 1.6 おわりに

GAN の論文やその実装の公開により、手法の応用のハードルが益々下がっています。ただ GAN 自体にはまだまだ課題も多く残っています。生成データの制御方法や生成データの評価方法等はデファクトが今はまだ存在していません。今後も GAN 関連の論文の動向を注視しつつ、広く応用していきたいと考えています。

## Re:VIEW サンプル書籍

---

2017 年 9 月 9 日 初版第 1 刷 発行

著 者 青木峰郎、武藤健志、高橋征義、角征典

---