

IT農家の ディープ・ラーニング

奮闘記



第4回 敵対的生成ネットワークGANで枝豆の学習画像を増やす

小池 誠

枝豆の2粒莢/3粒莢を見分ける画像認識人工知能を作っています。今回は撮影した画像から学習用のデータセットを作成しました。今回は画像生成アルゴリズムGenerative Adversarial Networks (以降、GAN)を使って、枝豆の画像を量産してみます(図1)。今回の実験の肝になります。

ディープ・ラーニングを使って画像認識の精度を高めようと考えたとき、数万件といった大量の教師データが必要になるといわれています。とはいえ、大量のデータを集めることはとても大変な作業になります。

そこで、よく使用されるのがデータ拡張という手法です。元の教師画像に、左右反転や回転といった少しの変化を加えることで、新しい教師画像を作り出し、教師データ数を水増しする手法です。データ拡張によって画像認識の精度が向上することは既知の事実となっています。

本稿では、データ拡張をGANを使ってやってみます。GANを使って「枝豆画像と似たような画像」を大量に作り出し、それを教師データとすることで、のちほど説明する枝豆識別機の精度向上を図れないかと考えました。

プログラミング環境

今回の実験向けに作成したJupyter Notebookファイルは、筆者のGitHubアカウントで公開しています。下記手順でJupyter Notebookを読み出すことで、自分の環境で実験を再現できます。

1. Colaboratoryサイトをブラウザで開く
<https://colab.research.google.com>
2. メニューから[ファイル]→[ノートブックを開く...]を選択

3. GITHUBタブを選択
4. 検索欄に「https://github.com/workpiles/soybeans_sorter」を入力
5. soybeans_sorter.ipynbをクリックして開く

GANの基礎知識

● 競いながら精度を高めていく敵対的生成ネットワーク

GANは敵対的生成ネットワークと訳されます。Googleの機械学習のリサーチ・サイエンティストであるイアン・グッドフェローらが2014年に発案したアルゴリズム⁽¹⁾で、2つの敵対するネットワークが競い合いながら学習を行い精度を高めていく点が特徴です。

このアルゴリズムは、よく偽札業者と警察との関係に例えられます。偽札業者は警察に見破られないような偽札を作ろうと学習します。反対に、警察は紙幣を調べ、それが偽札か本物かを見破れるように学習します。お互いが切磋琢磨(イタチごっこ)することによって偽札業者はより精巧な偽札を作れるようになり、警察は見破るための鑑定眼を鍛えていきます。

● ニューラル・ネットワークの構造

具体的なニューラル・ネットワークの構造を図2に示します。偽札業者はGenerator(以下、G)、警察はDiscriminator(以下、D)が担っています。まず、Gは任意のサイズのノイズ(=乱数) z から画像サイズのデータを生成します。Dには、Gが生成したデータ $G(z)$ と本物のデータ x とが入力されて、入力されたデータが本物か偽物かを識別します。

Dは、偽物と本物を正しく判別する確率を最大化する方向に自身のニューラル・ネットワークを強化して



図1 ディープ・ラーニング・アルゴリズムGANで生成した枝豆の画像