

パラメータ自動最適化の世界のぞき見

ディープ・ラーニングの 学習最適化プロ技ウォッチ!

山田 武史

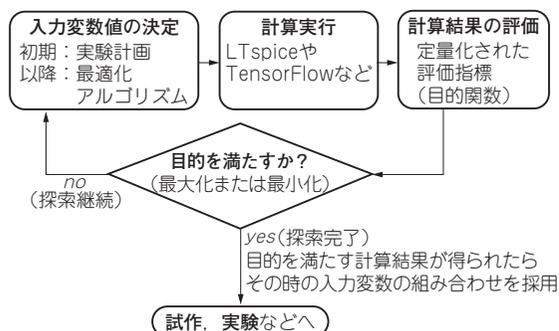


図1 最適化ソフトウェアを用いて入力変数のベストの組み合わせを探る

挑戦すること

● パラメータの最適化はソフトウェアに任せる時代

設計/開発にシミュレーションを用いることが多くなっています。例えば、回路シミュレータであるLTspiceを用いて、電気回路の設計を行うエンジニアが居ることは、皆さんご存じかと思います。その際に抵抗やコンデンサ/インダクタにどんな値を用いるかは、設計者が決める必要があります。

これまでは試行錯誤で決めることが多かったのですが、最近では、コンピュータ支援による設計定数の最適化を行うことが普及しています。例えば、あるフィードバック系の回路定数を、結果(応答速度など)が良くなるように、機械的にひたすら値の組み合わせを変えて、最適な値を導出してくれます。

このようなコンピュータ支援による最適化は、CAE(Computer Aided Engineering)に対してCAO(Computer Aided Optimization)と呼ばれます。特に上記のように設計定数をパラメータ化(変数化)して最適化することを、パラメトリック数値最適化と呼んでいます。

図1に一般的なコンピュータ支援による最適設計フローを示します。設計対象を最適化問題として定量的に設定することで、入力変数組み合わせの探索を自動化します。

● ディープ・ラーニングのパラメータをソフトウェアで自動調整してみる

ディープ・ラーニングにおいて、調整の必要な数値パラメータがあります。例えば、学習回数や活性化関数などです。これらは「ハイパーパラメータ」と呼ばれています。

ハイパーパラメータをチューニングすることで、モデルの性能を高めることが可能です。今回、本誌2017年3月号に掲載されたキュウリ自動選別のモデルについて、最適化ソフトウェアを用いたハイパーパラメータ調整を行ってみました。

最適化する画像認識実験

● キュウリの等級/階級を自動判定

キュウリは9種類の等級/階級に選別されています。写真1が実際の等級/階級別に並べたキュウリです。等級は「曲がり具合、太さ、色艶、傷の有無」など、生産物の品質により3種類に分けられ、階級は、「長さ」により9種類(秀品5種類+B品3種類+C品)に分けられています。

本誌2017年3月号特集「ラズパイにON! Google人工知能」で紹介されたキュウリ自動選別コンピュータ(写真2)では、キュウリの等級仕分けを自動で行う人工知能システムを構築しています。

● 学習データ&学習用プログラムの入手先

キュウリ自動選別システムでは、筆者の小池さんが学習データと学習用プログラムを公開してくれています(<https://github.com/workpiles/CUCUMBER-9>)。

本記事ではこの学習データと学習用プログラムを元に検討を行っています。

公開されている学習データは、キュウリを上(Top)、下(Bottom)、横(Side)から撮影した32×32のカラー画像です(写真3)。3枚が1セットになっており、学習用に7000セット、テスト用に1400セット用意されています(図2)。それぞれプロによる等級(クラス)判定結果がついています。本記事では、元の記事と同