

リアルタイムPython①… 高速ディープ・ラーニングに挑戦

中原 啓貴

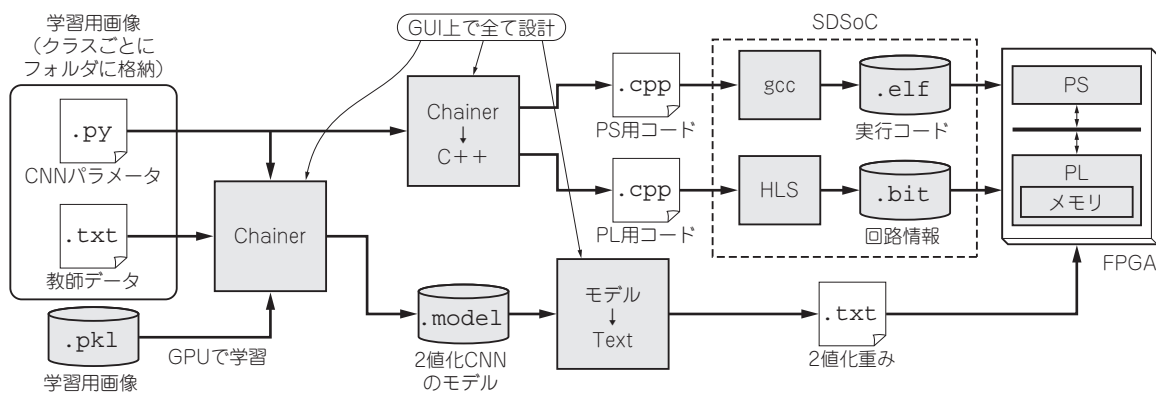


図1 ディープ・ラーニングの学習・推論を自動で行うPythonベースの統合開発環境

GUIベースでパラメータと学習画像を読み込めば、学習を行い、推論用のハードウェアを自動で生成する。2値化(バイナリ化)CNN(Convolutional Neural Network)という方式にしており、面倒なパラメータ設定もプリセットのパラメータを読み込んで使える

挑戦したこと…Pythonディープ・ラーニング記述をラズパイ3の800倍高速化

組み込み機器でディープ・ラーニングを実現することで、高機能な認識処理を実現できるかもしれないと期待が高まっています。例えば自動車や監視カメラ、ロボット、ドローン、スマートフォン、VRゴーグルなど広範囲の機器に適用できることから、多くの企業や大学が研究に注力しています。しかし、組み込み機器でディープ・ラーニングを実現するにはさまざまなハードルがあり、簡単に実装できないのが問題でした。

表1 Pythonディープ・ラーニング記述を市販FPGAボードにうまく載せればラズパイ3より800倍という圧倒的な速度で画像認識できる

人工知能ライブラリにはChainer 1.24.0を使用。1画像は48×48ピクセル

ボード	ハードウェア仕様	一画像推論 [フレーム/s]	ボード消費 電力[W]
ラズベリー・パイ3	1.2GHz動作 Cortex-A53(4コア) 1Gバイト・メモリ	0.25	2.5
FPGAボード ZedBoard	100MHz Zynq-7020 (XC7Z020)	200.00	4.8

著者らは、ディープ・ラーニングの学習・推論を高速化する回路を自動で生成するPythonベースの統合開発環境を開発しています。GUI上でパラメータ(レイヤの種類, 層数, 層のサイズ), 学習方法, 学習データなどを指定すると、FPGAに実装可能な高速演算回路を出力します(図1)。ハードウェアで動作するため、ラズベリー・パイ3(Raspberry Pi3)で動作する場合と比べて数百倍という圧倒的な速度で推論ができるようになります(表1)。NVIDIA社の組み込みGPUカードJetson TX2と比べても、約10倍高速です(写真1, 写真2)。

本稿では画像認識タスクをFPGA上に設計し、ラズパイ+カメラで取り込んだ画像を認識するシステムを紹介します。

ラズパイでディープ・ラーニングの世界

● 試すにはピッタリだが……

ラズベリー・パイが世の中に発表されたとき、「これはすごい!」と思い、すぐに購入した記憶があります。

数千円でLinuxが搭載され、I/Oもあり、Arduinoと同様にお手軽なのに性能は高く、インターネットに