

1. インフラベンダーの医療AI戦略

2) 医用画像向けプラットフォーム「NVIDIA Clara Imaging」: 人工知能で放射線医学をサポート

ゲン 佩類
エヌビディア (同) シニア ディープラーニング ソリューションアーキテクト

NVIDIAによるヘルスケア、特に画像処理への取り組みは10年以上の歴史がある。NVIDIAのGPUが、GE社やシーメンス社をはじめとする医療機器ベンダーに採用され医用画像の再構成やレンダリング、解析などに広く使われるようになり、医療機器ベンダーからは脳腫瘍のセグメンテーションや肺がん検出、クライオ電子顕微鏡法における3D画像再構成などのソリューションが市場にリリースされた。この10年にわたるヘルスケア分野での経験を生かし、NVIDIAは2018年、医用画像向けのプラットフォーム「NVIDIA Clara Imaging¹⁾」(以下、Clara)の開発をスタートした。本稿では、Claraについて紹介する。

■ Claraの概要

GPUによるソリューションをベースとしたClaraは、医療機関、研究機関でCTやMRIをはじめとするすべてのモダリティや、病院内のワークステーションあるいはクラウドに対して、ディープラーニングによる医用画像再構成、アノテーション、セグメンテーション、分類などの人工知能(AI)の機能を提供することを目的としている。“Clara Train SDK”を使うことにより、事前学習済みモデルを利用してAI支援アノテーションを行ったり、各機関が所有する独自のデータを使って転移学習(transfer learning)、自動機械学習(autoML)、連合学習

(federated learning)でモデルをトレーニングすることができる。さらに、モデルを推論用にエクスポートして、“Clara Deploy SDK”を用いてさまざまな場所にAIアプリケーションを展開できる(図1)。

■ Clara Train SDK

Clara Train SDKには、事前学習済みモデルをベースにしたAI支援アノテーションとドメイン最適化トレーニングの機能が含まれている。

1. Medical Model Archive

Medical Model Archive(以下、MMAR)には、AH-Net, DenseNet, ResNet, DEXTR3Dなどのネットワークに基づくNVIDIAの事前学習済みモデルが含まれており、臓器や腫瘍ベースのセグメンテーション、分類、アノテーションのための2D/3Dモデルがパッケージ化されている。現時点では肝臓(腫瘍)、膵臓、脾臓、結腸腫瘍、前立腺、脳腫瘍、左心室などのCT/MR画像の3Dセグメンテーション、胸部X線画像の病巣の2D分類、さらに最新の肺CTスキャンを使った新型コロナウイルス肺炎の検出など、15種類以上の事前学習済みモデルを提供している。今後はほかの臓器、モダリティを含め、さらに幅広くモデルを追加する予定だ。

2. AI支援アノテーション

医用画像、特に3D画像のアノテ

ーションは、かなり時間と労力がかかる作業である。1症例のCTスキャンデータに対して3、4時間かかることもある。これを短縮するために、NVIDIAはAI支援アノテーションツールを開発し、さらにMMARを利用することで、最小6クリックで自動的に3D画像のアノテーションができるようになった。ユーザーが手動で微調整する時間を含めても、わずか数分で教師データを作成することができる。加えて、2020年5月に発表したClara Train SDK v3.0は、DeepGrow機能を追加して、学習済みモデルがなくても1クリックだけで2D画像のアノテーションを完成させることが可能になった。

3. 転移学習

転移学習は、短時間かつ少ないデータでAIモデルをトレーニングするのに最適である。医用画像領域の事前学習は、症例数が少ないため高精度のモデルを作成するのは難しく時間がかかる。そこで、MMARを利用して転移学習を行うことにより、高精度な新しいモデルの作成が数〜数十倍速くなる。また、MMAR以外のモデルを利用することも可能である。

4. 自動機械学習

モデルをトレーニングする時に、たくさんのハイパーパラメータ、例えば、ロス関数、学習率、勾配法などをチューニングする必要がある。ハイパーパラメータの組み合わせは優に数万通りを超える

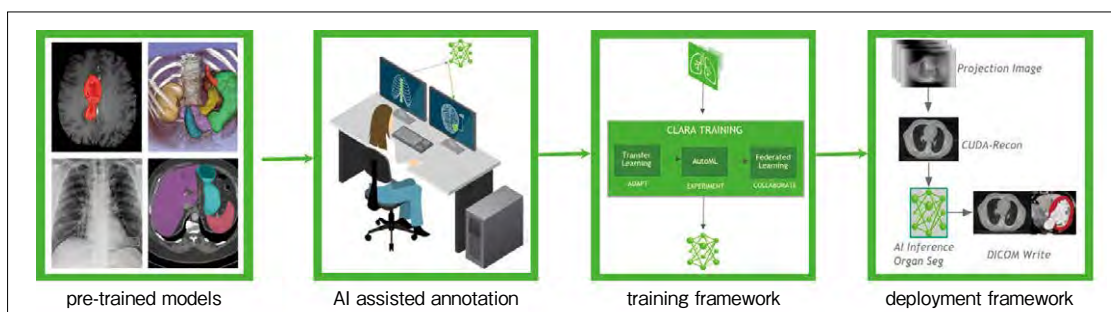


図1 NVIDIA Clara Imagingアプリケーションプラットフォーム