

どこまで進む人工知能

～ニューラルネットワークとディープラーニング～

工学研究科 電子情報工学専攻

教授 ^{まついのぶゆき} ○松井伸之

キーワード

人工知能, 機械学習, ディープラーニング, ニューラルネットワーク, 四元数, IoT, ビッグデータ, 一般物体認識, 自動運転

研究概要

ヒトのように考えるマシンの創製は、長く人類の夢でありましたが、最近では単なる夢でなくなってきた感があります。2016年3月、Google傘下のDeepMind社の人工知能“ALphaGO”が4勝1敗で囲碁のトップ棋士イ・セドルに圧勝しました。これは「人工知能の驚天動地の完勝」として世界に報道され、現在の第3次人工知能(AI)ブームをさらに加速させています。このAIは、各種のビッグデータ解析などの新型AIビジネスや自動運転実現に欠かせない要素技術として位置づけられ、第4次産業革命をもたらすともいわれています。また2045年には、「AIの性能が全人類の知性の総和を超える」という予測(AIの技術的特異点)がレイ・カーツワイル氏(GoogleでのAI開発総指揮者の一人)によってなされています。このブームの火付け役は、2012年頃から注目されてきたディープラーニング(深層学習)と呼ばれる脳の学習理論を基盤としたニューラルネットワーク(神経回路網: NN)技術です。NNはAIの一分野である機械学習における計算モデルですが、NNが今日の精度、例えば顔認証の正解率97%(ヒトと同水準)、を得るためには、1960年代の第1次ブーム、1980年代の第2次ブームを経て50年以上の年月を必要としました。しかしながら、ハードウェア技術の進歩に支えられ、またビッグデータ・IoT時代を踏まえて、これまでのNN研究で培われた基礎理論がディープラーニングに結集され、一時のブームではないAIの根幹技術として蘇っています。今日ではこの技術を用いて情景を理解する一般物体認識も可能です【図1参照】。本講演では、このようなNNを中心としたAIの現状を紹介するとともに、我々の研究室で1999年頃から研究を進めてきた四元数体系を基盤としたNNとその画像処理システム応用【図2参照】などを紹介する予定です。

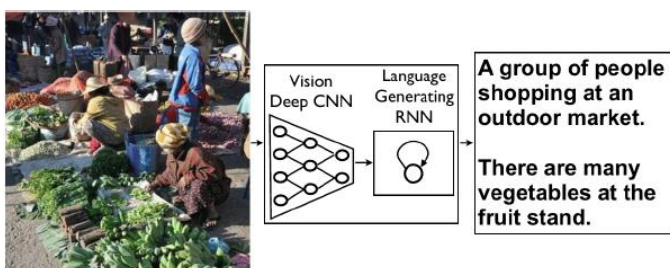


図1 画像内容を説明する文章を出力

[Ref. arXiv:1411.4555v2[cs.CV]20, 2015]



図2 四元数NNによるカラーナイトビジョン

[Ref. Quaternionic Neural Networks, CVNN Chap. XVI, IGI, 2009]

アピールポイント

我々のAI要素技術研究開発においては、自然が行っている計算過程(量子情報や進化、認知科学なども含めて)に立脚し、性能の最適効率を常に希求しています。四元数NNにしても、従来のディープラーニングのような力技ではないコンパクトな手法を導入しています。しかも高次元データ間のトポロジーを崩すことなく一括りに扱えるシステムで、従来手法では達成しえなかった性能精度をより高速に得ています。また学習事項によってノイズ除去や超解像処理など目的に応じたシステム構築が変幻自在に可能です。現在、各種実用を進めており、自律性が要求される自動運転などのAI技術として期待されています。