

イノベーション創発に資する人工知能基盤技術の創出と統合化
2019年度採択研究代表者

2020年度 年次報告書

加藤 真平

東京大学 情報理工学系研究科
准教授

完全自動運転における危険と異常の予測

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、完全自動運転中の危険と異常を予測する技術、並びにその予測能力を持続的に発展させるためのデータ収集・解析・配信の仕組みの確立を目指している。2020年度は特に個々の要素技術の洗練化と、それらを最終的にクラウド上のウェブサービスとして運用する為の「費用対性能」に最適なスケジューラの研究開発を行った。

全体のシステム設計は東京大学グループが担当し、研究代表者の加藤らが創業した自動運転ベンチャーのティアフォーの協力の下、研究成果の実用化およびサービス運用化を進めている。また、自動運転システム全体を有向グラフ(DAG)で表現することでシステムの時間的な異常検出を可能にし、機械学習モデルについても2019年度までの研究成果である単一データ概念に加えて、複数のデータ概念のアクティベーションベクトルを求め、推論の結果がデータのどういった概念によって導き出されたのか説明できるようにした。更にそのアクティベーションベクトルを用いた異常予測により、物体検出については最大で約10%の誤検出を削減させることができた。

名古屋大学グループは音声分野で非常に高い性能を示しているwav2vec2.0の構造を基に、走行中の映像データから、汎用的な特徴量抽出が可能な特徴抽出器の研究開発を行った。

wav2vec2. はBERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers)を基にした自己教師学習モデルであり、アノテーションなどの多大な人的コストを必要とせずにモデルの学習を行えることも大きな強みである。慶應大学グループは過去の実行履歴および投機的な事前実行の結果から、利用する計算資源と実行時間の関係を統計的に割り出すことで、学習精度・学習時間、クラウド課金のトレードオフを制御可能にするクラウド計算資源スケジューラの実現を行った。

§ 2. 研究実施体制

(1) 東京大学グループ

- ① 研究代表者:加藤 真平 (東京大学情報理工学系研究科 准教授)
- ② 研究項目
 - ・有向グラフ(DAG)を用いたシステム異常の予測
 - ・Saliency Mapを用いたアルゴリズム異常の予測
 - ・危険予測と異常予測に関する処理の組込みシステム化
 - ・データ収集・解析・配信クラウド基盤

(2) 名古屋大学グループ

- ① 主たる共同研究者:武田一哉 (名古屋大学情報学研究科 教授)
- ② 研究項目
 - ・センサデータのボトムアップ分節化と言語化(交通シナリオ生成)
 - ・センサ信号からの特徴量抽出機能開発と自己写像による特異性検出

(3)河野グループ

① 主たる共同研究者:河野 健二 (慶應義塾大学理工学部 教授)

② 研究項目

- ・クラウド価格対性能を最大化する機械学習スケジューラ
- ・マルチテナントクラウドにおけるプライバシー保証
- ・深層学習を用いた画像 SLAM

【代表的な原著論文情報】

該当無し