

宇宙探査車・人工衛星向けのコンピュータシステム

【キーワード】 宇宙探査車／人工衛星／画像処理／機械学習／信号処理／アップデート

【研究概要】

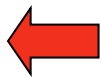
人工衛星により、地表や海洋を常時詳細に観測することができるようになり、そのデータを活用して農業／防災／交通／漁業／鉱業／土木業などに役立てる宇宙利用産業が急速に発展してきている。そこでは、膨大なデータを、高速に送受信・処理し、保存することが求められる。

一方、人類の宇宙探査の範囲は広がっており、民間企業が宇宙探査車を月面や火星面に送り込もうとしている。本研究シーズは、宇宙で長期間のミッションを行う場合に、随時、機能のアップデートを行えるようなシステムを提案する。また、プログラミング言語として、C言語よりも平易な、ウェブアプリケーションやIoTの開発にも長けた高級言語を採用することで、高い生産性を実現する。さらに、近年の宇宙向けシステムに求められる高度な機械学習・画像処理・信号処理を行える。地上では高速インターネット通信を前提とできるが、宇宙ではそうではない。本技術シーズは、ネットワークが途絶しうる環境での利用を想定している。

山崎 進

情報システム工学科 准教授





ネットワーク途絶に対応したエッジ・サーバー

【キーワード】 画像処理／機械学習／信号処理／ネットワーク帯域節約／通信途絶

【研究概要】

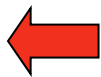
本技術シーズにより、地下・トンネル環境のような高速インターネットの届かない、ネットワーク帯域幅の狭い、あるいはネットワークが途絶する環境下で、高度な信号処理・機械学習を行いたいというニーズに応えることもできる。

例えば、図のような管の中を検査する作業ロボット(株式会社ダイモンのYAOKI)において、LEDライトで照らしながらカメラで管内を撮影、電波が届くときには作業員がカメラ画像を確認しながらリモートコントロールできるようにし、電波が届かないときには撮影を続行して記録をとりつつ都度自律的に判断しながら移動を続け、電波が回復したときにまとめて記録した動画を送信するというようなユースケースを、本研究シーズによって実装できる。

山崎 進

情報システム工学科 准教授





機能追加を行えるIoTフレームワーク

【キーワード】 画像処理／機械学習／アップデート／セキュリティ／Over the Air (OTA)／パーシャル・リコンフィギュレーション

【研究概要】

IoTにおいて、ユーザーの要望に合わせて機能追加を行ったり、サイバー攻撃に耐えられるようにセキュリティ・アップデートを行ったりすることが強く求められる。このような更新の対象は、ファームウェアだけでなくハードウェアも含めて行えるのが望ましい。

本技術シーズの大きな特長として、FPGAロジックとファームウェアをオンライン越しにセキュアにアップデートできる(Over the air: OTA)できることが挙げられる。そのために内部的にシステムを二重化し、一方を実行しながら、もう一方をバックアップとして待機させる。OTAを実行するとバックグラウンドでバックアップを更新し、更新完了時にシステムを再起動しバックアップ側を起動する。成功すれば、バックアップ側を実行側に、実行側をバックアップ側に入れ替える。再起動に失敗した時には、最後に起動できた側に切り替えて再起動して復旧する。このような仕組みを、ファームウェアだけでなく、FPGAのパーシャル・リコンフィギュレーションを利用してFPGAロジックでも実現する。

山崎 進

情報システム工学科 准教授

