

JETBOT を利用した自律走行車の作成

S19545 TEVETTE DJIBY

1. はじめに

ロボットは、複雑な一連のアクションを自動的に実行できる機械であり、特にコンピューターによってプログラム可能である。JetBot は、組み込み型 AI デバイスである NVIDIA の Jetson Nano を利用した自律走行車である。JetBot を利用することで、ロボットの動きの速度変化や回りの物体の認識を行うことができる。本研究では、JetBot の組み立てとプログラムの実行を行ない、ロボットの移動のコマンド、および、ロボットのセンサとカメラの役割を確認した。また、移動ロボットに関する関連研究の調査を行なった。

2. JetBot のセットアップ

本研究では、Jetson Nano が付属されていない JetBot AI Kit を利用した。また、NVIDIA Jetson Nano 開発者キット(4G のタイプ)のものを利用した。JetBot のサイト¹⁾を確認しながら部品の組み立てを行なった。図 1 は組み立て後の様子である。



図 1: JetBot

本研究で利用した JetBot には、モーターが二つ搭載されており、左右に車輪が搭載されている。また、前後に全方向性の車輪が搭載されている。前方にはカメラ (Sony IMX219, 解像度 3280x264) が搭載されており、無線 LAN (Wireless-AC8265) が搭載されている。また、JetBot の内部状態を確認するための PiOLED ディスプレイが搭載されている。

まず JetBot のサイト¹⁾からビルド済みの JETBOT SD カードイメージ (jetbot_image_v0) をパソコンにダウンロードする。このイメージは Jetson NANO の OS イメージであり、NVIDIA が開発した AI アプリケーション開発用のパッケージ“JetPack”が含まれる。次に、ダウンロードしたイメージを BalenaEtcher に利用して、microSD カードへの書き込みを行う。これは、イメージファイルを SD カードや USB メモリへの書き込むための無料のソフトウェアである。書き込みが終わった microSD カードを JetBot に搭載した Jetson NANO のカードスロットに挿入し、JetBot 起動する。起動すると Linux の GUI である Ubuntu が起動するので WiFi 接続の設定を実施する。

3. Web ブラウザから JetBot に接続

JetBot の PiOLED ディスプレイの IP アドレスを読み取り、パソコンなどのブラウザを利用して、この IP アドレスに対して、「https://<IP アドレス>:8888/」のように接続を行う。接続を行うと Jupyter Notebook の画面が現れる。Jupyter のパスワードが要求され、その後、ファイルのアップロードを選び、先程ダウンロードした jetbot_image_v0 の ZIP ファイルをアップロードする。そして Jupyter Notebook の画面でターミナルを開き zip を展開と証明書の導入を行なった。その後、画面上には、様々なサンプルプログラムが表示

されるようになる。Jetson Nano に搭載されている GPU を効率的に使うための NVIDIA 社の開発した「CUDA(Compute Unified Device Architecture:クーダ)」というプラットフォームが用意されている。この CUDA のプラットフォームを使用すれば、限られたリソースで最も効率的な並列処理を行うことができ、プログラムを高速化することができる。また、基本的な動作から AI を活用した衝突回避に至るまでを網羅した教育用チュートリアルが準備されている。

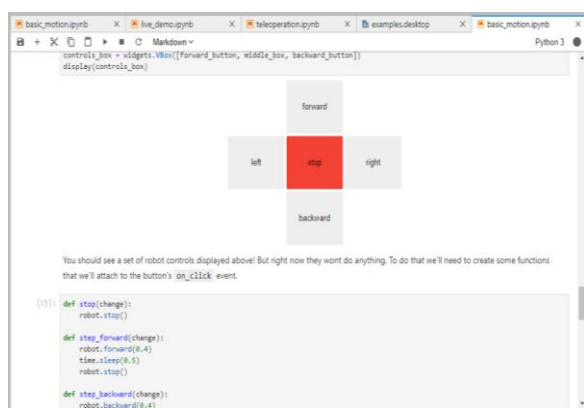


図 2 プログラム実行画面

今回の実験では、右折や左折や回転などの確認を行うためのプログラムを実行した。図 3 はプログラムを実行した画面であり、left, right, backward; forward, stop などのボタンが表示される。それぞれのボタンの機能は以下のである。

- left: ロボットが左方向に回転する。
- right: ロボットが右方向に回転する。
- backward: ロボットが後退する。
- forward: ロボットが前進する。
- stop: ロボットが停止する。

3. 関連研究

移動ロボットを用いた見守りを実現する方法を検討し、実際にプログラムを開発と評価を行った研究がある¹⁾。様々なソフトウェア(Ubuntu)を利用してカメラのあるセンサや外部通信機能搭載の見守りロボ

ットを作成した。この研究では人を追従するため速度の計算を行った。Linux や Kinect に基づいてそして AI のプログラムによって進行や回転、そして移動ロボットの追従の成功率を高める事が可能であった。実験の結果、パソコンやモバイル端末などに情報が送信され、離れた場所から見守ることを可能にした。

センサネットワークに少数の移動ロボットを導入した研究がある³⁾。この研究では、センサネットワークにおけるノードの交換する方法を提案している。集中管理の方法について、修理ロボットがノード情報のリストを持つか持たないかの二つの集中管理アルゴリズムを提案し、移動ロボットの充電も含めて比較検討を行ない、それぞれの方法の有効性を評価した。

4. おわりに

本研究では、JetBot を対象として、ハードウェアとソフトウェアのセットアップを実施し、いくつかのサンプルプログラムの実行に成功した。また、移動ロボットに関する関連研究として、見守りロボットやセンサネットワークを構成するロボットについての研究を調査した。今後は、JetBot を利用し、カメラ画像を利用してモデルコースを自律的に走行可能な自律走行車を実現する。

参考文献

- 1) Home · NVIDIA-AI-IOT/jetbot Wiki · GitHub, <https://github.com/NVIDIA-AI-IOT/jetbot/wiki> (Access, 2022.7.4)
- 2) 木下智也,菅谷みどり”移動ロボットによる見守りの実現”情報処理学会第 76 回全国大会 Vol.1pp.79-80,2014
- 3) 徐英 渡邊 裕司 “無線センサネットワークにおける移動ロボットを用いたノード交換に関する一検討”情報処理学会第 76 回全国大会 Vol.1pp.327-328,2014