

レゴロボットを利用した深層学習教材の検証

S17130 田中 瑞希

1. はじめに

現在、世界中で膨大な量のデータが日々取り扱われており、そうしたデータの管理や分析において、人工知能技術が応用されている。特に、深層学習の応用が注目されており、主に、自然言語処理、画像認識や音声認識などに利用されている。そうした深層学習や利用方法を学ぶための様々な学習方法や学習教材が開発されている。そこで、本研究では、深層学習を利用して、ロボットの自動走行について学ぶことを目的として開発された、レゴロボットを利用した深層学習教材の検証を行った。

2. 学習教材のセットアップ

本研究では、アフレル社によって開発された「ロボットで始める深層学習」¹⁾を利用した。図1は、本研究で利用したレゴロボットと、本教材の走行コースである。ロボットの前方に搭載されたカメラを利用して道路のセンターラインを認識することで、ロボットは自動的に走行コースにしたがって、走行するといったものである。

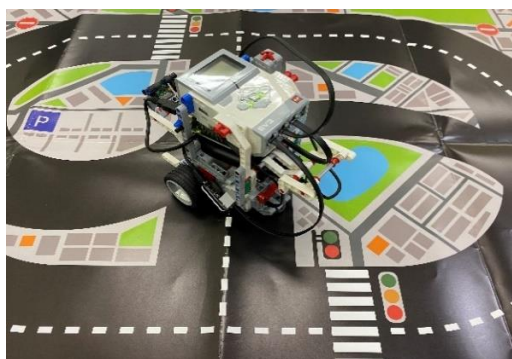


図1 レゴロボットと走行コース

本教材では、マインドストーム EV3 本体に加えて、画像解析と深層学習を実行するため Raspberry Pi のセットアップを行った。OS は Raspbian を使用した。EV3 本体の OS は EV3RT を導入した。そして、Python スクリプトを通じて、Raspberry Pi と通信するための実行環境を構築を行った。

3. 訓練データの収集

本教材では、カメラでのセンターラインの見え方に対するステアリングの速度を学習することが目的である。そのための訓練データを準備する必要がある。本教材における訓練データは、ロボットが走行時に撮影した原画像とその画像におけるステアリング値のセットである。ここで、正解となるステアリング値は、図2のように、原画像を2値化処理し計算するように設定され、青い格子で区切られた領域に、白のブロックがいくつ含まれるかで計算される。

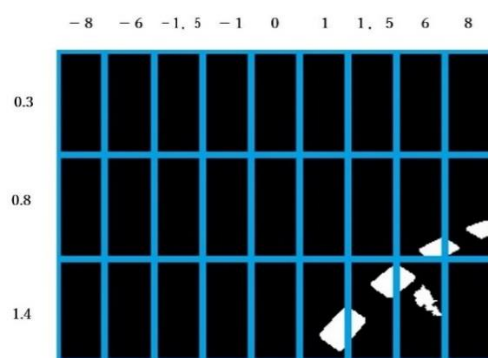


図2 ステアリング値の計算

訓練データの収集は、レゴロボットを実際に走行させ、原画像を撮影する。撮影した画像に2値化処理を施し、ステアリング値を計算し、訓練データとして、原画像とその時のステアリング値のセット

を収集する。そして、収集した訓練用データは、Google Colaboratory²⁾上にアップロードしモデル訓練し、実際の自動走行のためのモデルを作成する。

4. モデルの作成

訓練データを均等に収集する為に、レゴロボットを右周りに1周半と、左周りも同様に走行させデータを均等になるように収集した。また、画像を撮影しながら走行する為、室内の明暗も一定になるように条件が変化しないように設定した。

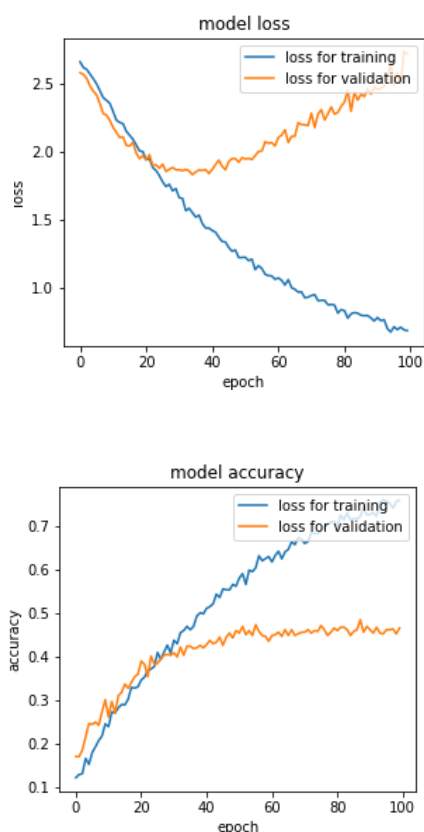


図3 誤差(上)と正解率(下)

図3は、収集した訓練データを学習させた結果を示している。収集したデータの8割を訓練データ(training)として利用するモデルを作成し、残り2割を評価データ(validation)として、そのモデルを評価した結果である。訓練データに対してエポック数とともに誤差は小さくなっていき、正解率の精度は次第に向上していることが分かる。しかし、評

価データに対しては、誤差と正解率の精度の改善が見られなかった。

5. 考察

作成したモデルを利用して、実際に自動走行させた結果、レゴロボットは直線を進みカーブにさしかかった所で走行コースから外れてしまった。これは学習において、訓練データにおける過学習が起きてしまったものと考えられる。訓練データの評価は、モデルを作成するのに利用されたデータを用いて、評価がなされるものであり、既知のデータである。また、評価データは未知のデータであり、モデルの作成には利用されないデータである。つまり、学習において訓練データに適合しすぎたために未知のデータに対応できなかった為と考えられる。実際の走行時に収集されるデータは、評価データのようにモデルの作成に利用されていないデータである。したがって、図3のように、訓練データにおいて精度が良くなっても、評価データの精度が良くなければ、実際の走行への適用は難しい。

6. おわりに

本研究では、レゴロボットを利用した深層学習教材の検証を行った。その結果、教科書通りにロボットを動かすことができなかった。その原因として、収集データの問題や深層学習のパラメータの設定の問題等が考えられる。しかしながら、教科書の設定をベースとして、様々な設定を試みたが、一度も成功させる事ができなかった。

参考文献

- 1) 株式会社アフレル“ロボットで始める深層学習”,2019. 3月17日初版
- 2) Google Colaboratory
<https://colab.research.google.com/notebooks/welcome.ipynb>