

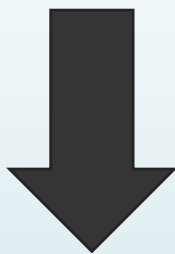


レゴロボットを利用した 深層学習教材の検証

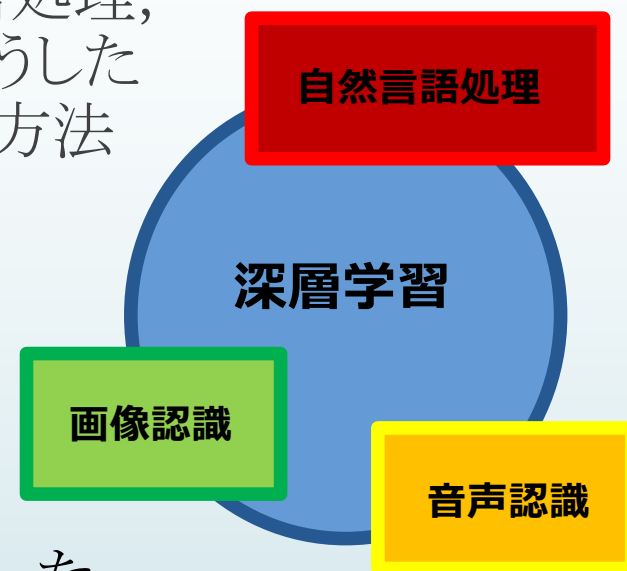
平石研究室 S17130 田中 瑞希

1. はじめに

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．



深層学習を活用して，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

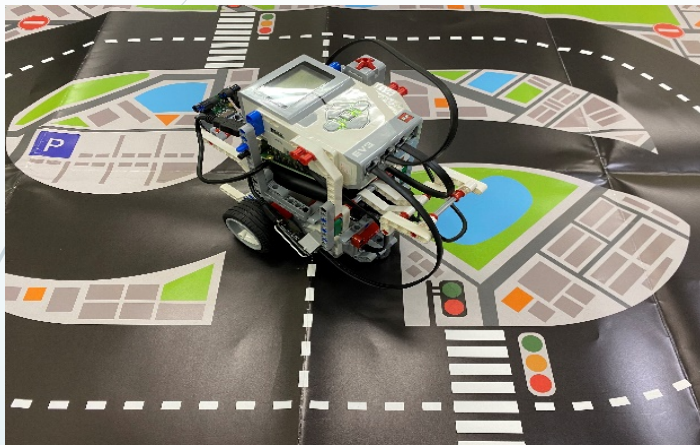


図1 レゴロボットと走行コース

表1 OSの詳細

	OS
EV3	EV3RT
Raspberry Pi	Rasbian

- 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.
- ロボットは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事で、ロボットは自動的に走行コースに従って、走行する.
- 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為Raspberry Piのセットアップを行った.
- Pythonスクリプトを通じて、Raspberry Piと通信する為の実行環境を構築した.

3. 訓練データの収集 1



図2 走行時に撮影された画像

- レゴロボットを自動走行させる為に、訓練用データの収集をする必要がある。
- レゴロボットの先端のカメラでセンターラインを認識する事で、ステアリング値を決定し、走行が可能になる。
- 訓練用データは、レゴロボットが走行時に撮影した図2の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。

3. 訓練データの収集 2

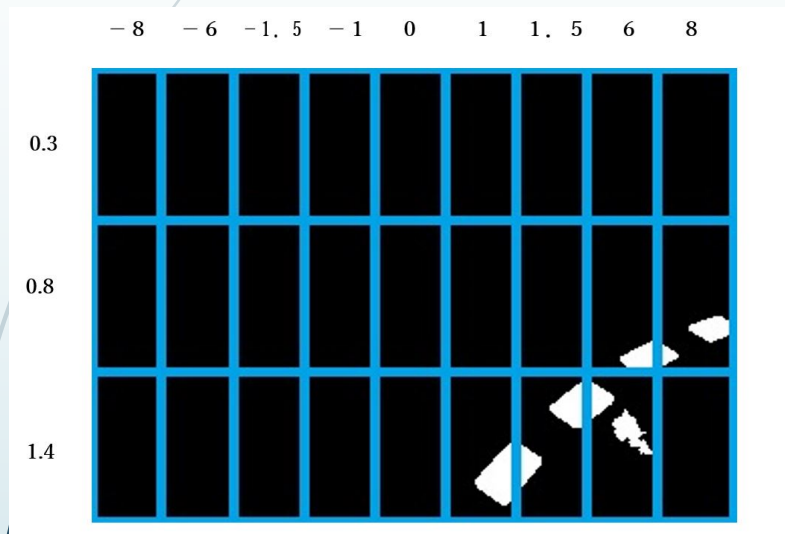


図3 二値化処理の画像

- 走行時に撮影した画像に2値化処理を施したのが図3である.
- ステアリング値は2値化処理を行う事で計算するように設定されている. 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3のステアリング値の計算は
$$(6.4 + 4.8 + 8.4 + 2.1 + 1.4) \times 1.5 = 34.65$$
ステアリング値は35
- 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.
- 収集した訓練データは, Google Colaboratory²⁾にアップロードしモデル訓練し, 実際の自動走行の為のモデルを作成する.

4. モデルの作成

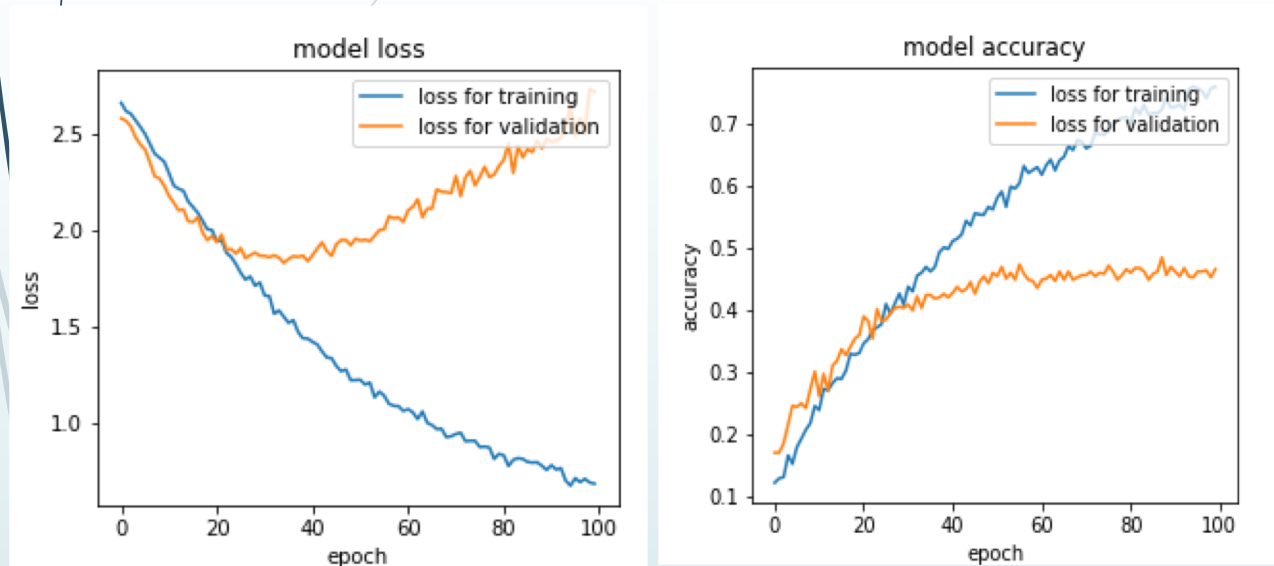


図4 誤差(左)と正解率(右)

- ▶ レゴロボットを右周りに1周半、左周りも同様に走行させデータ数は約2500枚になった。
- ▶ 図4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)として利用してモデルを作成し、残り2割を評価データ(validation)である。

5. 結果

- ▶ 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。
- ▶ 訓練データに対しては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。
- ▶ 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。

6. 考察

- 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、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と考えられる。



7. 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、教科書通りには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、データ数が3000枚以上になるとメモリが落ちてしまい一度も成功させることができなかった。
- この原因を解決する為に、原点まで戻り新たな方法を模索する事が今後の課題として挙げられる。



8. 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>