

AI(画像認識と深層学習)による自動運転ロボットの研究開発

大阪府立茨木工科高等学校 SST.R&D(宇宙科学技術研究開発部)

Abstract

We will present the results of research up to this stage on the concept of neural networks, the Python language, and Google's Tensorflow, which are required in AI image recognition technology.

概要

AI画像認識技術に必要なニューラルネットワーク、Python言語、GoogleのTensorflowの概念について、この段階までの研究成果を紹介します。

1 動機

- ・画像認識とはどういった原理なのか。
- ・画像処理を行った場合、カメラ画像はどのように見えているのか。
- ・カメラを設置する際に一番適している角度は何度なのか、角度によるズレの違いを明確にしたいと考えた。

2. 背景

私たちは、FPV型ローバーサット(分身型探査機によるカメラ映像の送信、それをもとに操縦を行う研究を行ってきた。しかし、操縦に技術が必要なのでAIによる画像処理での自動走行によるサポートの実現のため、今回の研究を行なった。

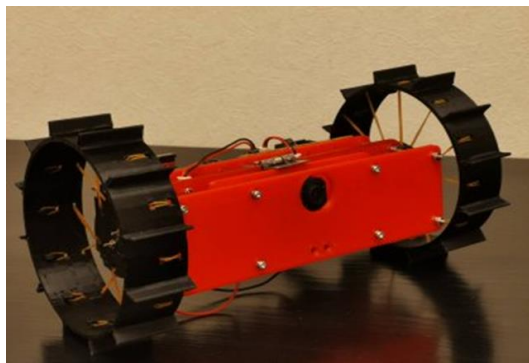


図1 FPV 型ローバーサット

3 原理 理論

ニューラルネットワークとは、ディープラーニング(機械学習)の手法の一つ。画像の特徴を画素に分け、パターンとして読み込ませ、識別し出力する。このパターンがニューラルネットワークが画像を識別する原理。

画素の特徴から学習し出力する

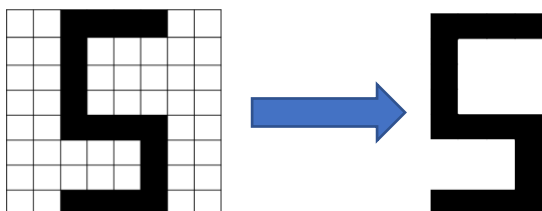


図2 識別し出力された数字

Tensorflowとは
画像認識をするうえで必要なモデルの訓練をするためのソフトウェアの一つ。

モデルとは
機械学習後の具体的な計算式/計算方法。

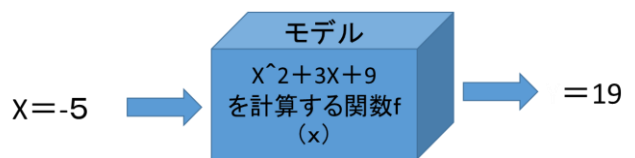


図3 モデルの説明

4 実験方法

実験1: スタート地点から自動走行させ、カメラ画像とコースラインで比較し適切なカメラの角度を測定する

実験2: カーブ地点を設定しカーブ時のコースのずれ具合を測定し比較する

実験道具

- レゴ・マインドストーム・EV3
 - Raspberry pi3 Model B+
 - Raspberry Pi カメラモジュールV2
 - iPhone標準搭載のアプリ 「計測」
- 上記の道具を用いて実験計測を行った。

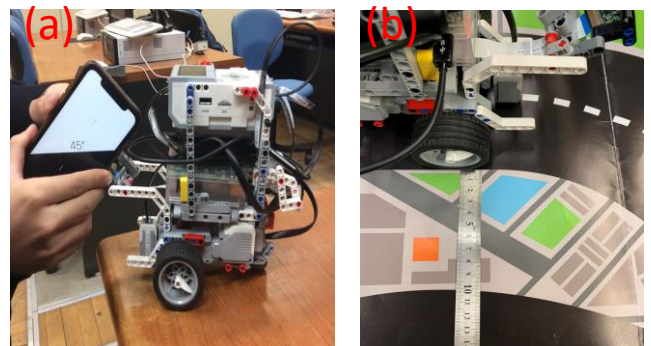


図4

(a)角度測定の時、 (b)コースのズレ具合の測定時

5 実験結果1

0~35° までは結果が変わらなかった。
40° カーブを曲がりコースから外れた
45° コースを走り切った。
50° 40° と同じ結果だった

5 実験結果2

角度	一回目	二回目	真の値	誤差
40°	2.45 cm	2.25 cm	0cm	2.35 cm
45°	2.65 cm	2.75 cm	0cm	2.7cm
50°	3.5cm	3.7cm	0cm	3.6cm

図5 角度によるコースのずれ具合

二つの結果からコースを走り切るなら45°

ズレを少なくするには40° という結果が出た。

6 考察

コースを走り切るには45° ズレを少なくするには40° が最適な角度である。
二つの結果から40° ~45° の間により精度の良い値が出るのではないかと考えられるまた、そのほかにも、色相、明度、彩度なども関係しているのではないかとと思われる。以上のことから更なる実験で精度を高められると思われる。

7 今後の展望

Tensorflowを使用して、モデル訓練を行いコースのズレをより小さくしていく。
カメラ画像の色相H 彩度S 明度Vの三つ(HSV形式)を変化させた場合の動作、画像の取得を行う。
障害物などがある場合の回避走行などの研究を行い、ローバーサットに流用する。

8 参考文献

著作・編集：株式会社アフレル
制作・発行：株式会社アフレル
ロボットではじめる深層学習
Tensorflow×教育版EV3自動走行

著者：涌井 貞美様
発行者：内田 真介
発行・販売：ベレ出版
高校数学でわかるディープラーニングのしくみ

<https://colab.research.google.com/notebooks/welcome.ipynb?hl=ja>

9 謝辞

大阪府立大学 SSSRC
小型宇宙機システム研究センター
中谷医工計測技術振興財団