

Raspberry Pi を用いたイベント駆動制御システムの予備的検討

伊藤 大貴* 緒方 公一**

(熊本大学 *大学院自然科学研究科 **大学院先端科学研究部)

1. はじめに

本稿は、IoT(Internet of Things)のプラットフォームの一つとしても注目されている Raspberry Pi(以降 RP と記載)を用いた、イベント駆動制御システム開発の予備的検討について取り扱ったものである。Raspberry Pi が搭載されたデバイスが、周囲の環境(イベント)に応じて、動作を変える、イベント駆動形の制御システムの実現を目指している。今回は、搭載のカメラが捉えるイベントとして、数字認識を取り扱い、その認識結果に応じて駆動システムの動作を変化させるシステムの開発を試みた。

2. 研究概要

図 1 に今回の開発のコンセプトを示す。PC_A と RP , RP が搭載される GoPiGo から構成される。PC_A はシステム全体としての状況把握や(RP への)指令など総括の役割を担う。RP は PC_A から離れたリモートの状態にあり、PC_Aからの指令の達成を目的とするが、その置かれた環境を把握して自律的に動作する。今回は把握した環境情報に応じて、RP と組み合わせプログラミングが可能なロボットカーである GoPiGo の動作(動き)をコントロールすることを目的としている。

3. Raspberry Pi

RP とは、ARM プロセッサを搭載した名刺サイズのシングルボードコンピュータである[1]。今回は Raspberry Pi 1 Model B 使用しており、仕様を表 1 に示す。

4. パターン認識

ここでは、RP が外界の環境を認識する例として、数字認識を取り扱った。数字認識には、文字認識オープンソースである tesseract-OCR を利用した。数字の認識では、形の類似性などに起因して、誤認識の生じやすさに違いがあると推測されるので、まず、数字の認識の予備実験を行なった。その結果が、表 2 に示す通りであり、誤認識の少ない数字を、後の実験に使用することにした。

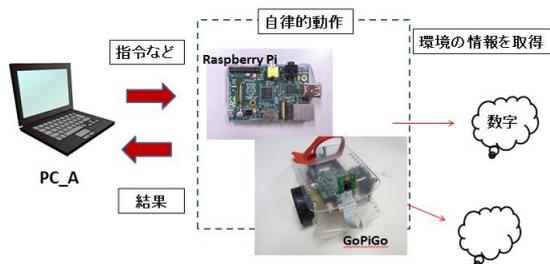


図 1 開発コンセプト

表 1 RP Model B 仕様

	Model B
CPU	700MHz/ARM1176JZF-Sコア(ARM11ファミリ)
GPU	Broadcom VideoCore 4
SoC	Broadcom BCM2835 (CPU, GPU, DSP, SDRAM内蔵)
メモリ	512MB
消費電力	2.5W
サイズ	86mm x 54mm

表 2 数字認識の予備実験結果

数字	認識結果										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	認識不可
0	60			20			20				
1		80									20
2			60		20					20	
3	40			40		20					
4					40						60
5	20						60				20
6	20		20	20			40				
7		20						80			
8	40			20					40		
9	20			20						60	

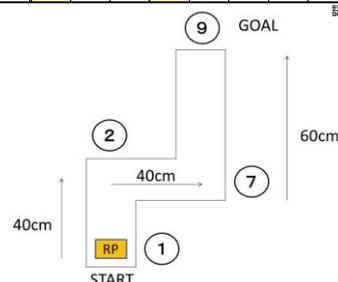


図 2 走行させたルート

5. 実験

外界環境を認識することによってロボットカーを自律的に走行させる実験を行った。設定した走行ルートを図 2 に示す。GoPiGo でルート上に配置した数字を認識することによって、目標点への到達を目指す。先述した予備実験から4つの数字、1, 2, 7, 9を選出し、それぞれの数字に駆動動作を割り当てた(1は90度左折と40cm直進, 2は90度右折と40cm直進, 7は90度左折と60cm直進, 9は目標点到達の確認)。

5.1. 実験方法

スタート地点に GoPiGo を設置する。動作を割り当てた数字を1, 2, 7, 9の順に認識することで動作し、設定したルートを数字認識結果に応じて移動させる。数字 9 の認識を目標点への到達とし、PC_A に到達を報告する。試行は 10 回試みた。

5.2. 実験結果

10 回中 7 回の試行で目標点へ到達した。到達ができなかった 3 回のうち、1 回は 7 の認識、2 回は 9 の認識ができないことによる失敗となった。これらは直進や右折左折といった動作のコントロールが完全ではないので、車体がルートから逸れてしまうからだと考えられる。このことから、最適な角度で操作する手法の選択や直進の補正を行うことで精密な動作が可能になると考えられる。

6. まとめ

本稿では、周囲の環境に応じて自律的に動作を決定するイベント駆動形の制御システムを検討した。イベントの一例として数字認識を取り扱うことで、設定したルートに沿って GoPiGo を移動させた。これにより、簡易的ではあるがリモートマシンが環境情報を把握することにより自律的に動作する総合的なシステムを試作することができた。今後更にシステムの開発を行い、応用展開を進める予定である。

参考文献

[1] 林和孝, 名刺サイズの魔法のパソコン Raspberry Pi で遊ぼう!, ラトルズ, 東京, 2014.