

1-1 画像処理による自動走行車の製作

発表者氏名：伊藤 祥吾

指導教員：小笠原 祐治

1. 研究概要

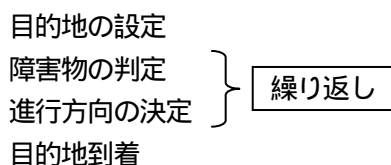
本研究では、昨年度の研究を引き継ぎ、目的地まで自動走行するラジコンカーを製作する。自動走行するに当たって、走行進路上に障害物がある場合は、それを回避し、目的地まで走行する。

ラジコンカーには、マイコンが取り付けられており、そのマイコンにはカメラが搭載されている。カメラで撮影した画像を基に画像処理を行う事で、目的地と障害物を判断し、進路の決定、走行を可能とするプログラムを作成する。

2. プログラム

2.1 自動走行の流れ

自動走行は以下の処理を行う事で、実現させる。



2.2 画像処理（障害物判定）について

障害物判定は画像処理により行われている。

以下に現状の大まかな処理の流れを示す。

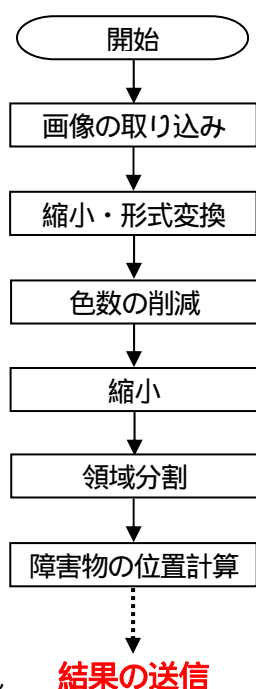
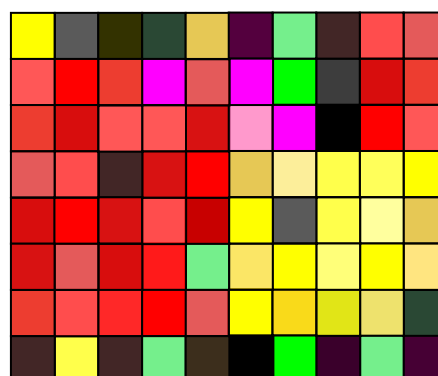


図 1 処理の流れ

結果の送信

画像処理は、扱うデータ量が多い。データ量が多いと、その分処理に時間がかかる。その為、画像サイズを縮小させる事により、データ量を減らしている。また、取り込んだ画像は¹YUV形式であるが、このままでは扱いづらい為、²RGB形式に変換している。

障害物の判定には色情報を用いている。しかし、同じ色の物体でも物体の形状等によって、全ての画素が同じ値ではない為、画像中の色数を削減し、類似した色を同一の色と見なす必要がある。その処理のイメージを図 2 に示した。



- ・似ている色を 1 色にまとめる
- ・暗い画素を黒色にする

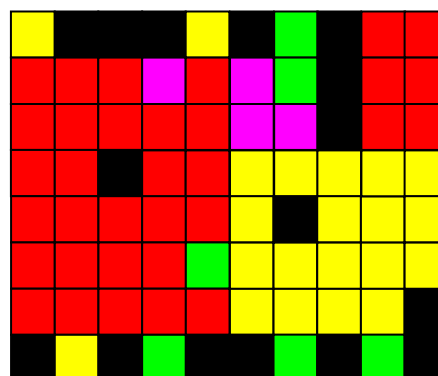


図 2 色の削減

なお、現在は領域分割について検討中である。

2.3 実行速度

自動走行車には、リアルタイム性が求められる。障害物の認識に時間がかかっているのは、処理の間に障害物に衝突する可能性がある。また、走行速度が非常に遅いものになってしまう。その為、本研究ではプログラムの実行速度が重要になってくる。

昨年度のプログラムは、実行速度の検討まで至っていない為、その点を改善する必要がある。

2.4 研究成果

昨年度と今年度の実行速度を比較すると表 1 の通りになる。

表 1 . 実行速度の比較

処理	昨年度	今年度
縮小・形式変換	131.17	123.94
色数の削減	419.79	228.02
縮小	46.99	
領域分割	374.77	
位置計算	46.03	
合計	1018.75	-245.99

斜線は未完成部分

赤字は前年度から向上した実行速度の合計値

「縮小・形式変換」、「色数の削減」、「縮小」の各処理の実行時間を 6 割弱にまで改善する事が出来た。

2.5 変更点

プログラムでは、色情報を扱うクラスが利用されている。昨年度のプログラムでは、画素値の取得の際に、指定した位置の画素値を返すメソッドの[getColor]を利用していた。しかし、この処理は実行時間が予想したよりも多くかかることが判明した為、メソッドを用いずに色の値を取得出来る様にプログラムを変更した。

変更前

```
Color c=in.getColor(x, y);
```

変更後

```
unsigned char* p=(unsigned char*)in.im;
short r0=*p++;
short g0=*p++;
short b0=*p++;
```

「in」は入力画像、(x,y)は画素の位置、「im」は色情報は R,G,B 事に 1Byte の情報として格納され

ている。そのイメージを図 3 に示す。

(x, y)の画素値	(x+1, y)の画素値	(x+2, y)の画素値
R G B	R G B	R G B

変更後の処理の「r0」に対応するのが、(x, y)の R、「g0」は(x, y)の G、「b0」は(x, y)の B となる。直接ポインタを扱う事で、各画素の R,G,B の値を取得した。また、プログラムを全般的に見直す事で、実行速度を向上させる事が出来た。

3. 進捗状況、今後の作業計画

現在、領域分割以前の処理の検討はほぼ終了し、領域分割を行う関数を作成している。昨年度のプログラムでは、障害物の色が予め定められた色でないと領域として検出出来ない。その為、今後は領域分割以降の処理の見直し、移動時の処理（複数枚の画像処理、進行方向の決定）の検討を行っていく。

4. まとめ

プログラムの内容を理解するまでに時間を要してしまった為、まだ完成の目途が立っていないのが非常に残念である。

現在は、常に定位置からの画像処理を行っているが、実際は移動しながらの画像処理を行わなければいけない。出来るだけ急いで、定位置の画像処理を完成させ、移動しながらより正確に障害物の検出が行える様にしたい。

5. 用語解説

1 YUV 形式 ...

輝度信号Y、輝度信号と青色成分の差U、輝度信号と赤色成分の差Vの3つの情報により色を表現する形式の事。

2 RGB 形式 ...

色を光の三原色である赤、緑、青の組み合わせで表現する形式の事。

6. 参考サイト

Linux での実行時間取得：

<http://d.hatena.ne.jp/sukesam/20041028/1098896166>

オペレータのオーバーロード：

<http://homepage2.nifty.com/well/Operator.html>