

平成 29 年度

情報科学類

ソフトウェアサイエンス実験 B

テーマ「移動ロボットの行動プログラミング」

情報科学類 3 年 No.201500000

橘・シルフィンフォード

目次

第 1 章	実験全体を通して	1
1.1	実験概要	1
1.2	学んだこと	1
1.3	謝辞	1
第 2 章	座標変換したセンサデータをプロットする	2
2.1	課題概要	2
2.2	測域センサの概要	2
2.3	解法	2
2.4	結果	3
2.5	考察	3
第 3 章	ポールを周回しながら人が近づくと威嚇する	4
3.1	課題概要	4
3.2	解法	4
3.3	結果	4
3.4	考察	4

第1章 実験全体を通して

1.1 実験概要

この実験は測域センサを搭載したロボットの動作をプログラミングして、要求される仕様（環境・条件）を満たす動作をロボットに行わせることを目的とする。ロボットは YP-Spur によって PC と通信を行い、プログラムからはライブラリを通じてアクセスする。具体的なプログラミング・実行においては、YP-Spur がインストールされた Linux マシンを用いて C 言語で記述するプログラムから “*ypspur.h*” に記述された関数を呼び出すことでこれを実現する。以下に実行環境を示す。

PC	robozuki3 (ThinkPad X)
カーネル	Linux 4.4.0-71
OS	Ubuntu13.10
YP-Spur	

1.2 学んだこと

1.3 謝辞

TA の方々には非常によくお世話になりました。空海さんからは課題に行き詰まったときに多くの助言をいただき設計に関する深い部分に関しても親身に評価・改善してくださりました。日蓮さんにはデバッグに協力していただいただけでなく、授業時間外にも実験について相談に乗っていただきました。ここに感謝の意を表します。

第2章 座標変換したセンサデータをプロットする

これは講義資料「第4回 オドメトリと座標系」内の課題です。

2.1 課題概要

測域センサをつけたフリー状態（外力を受けて動く状態）のロボットを動かしてマッピングする。

ロボットを中心とした「方向」と「距離」の情報をもつ極座標系のデータをセンサから受け取り、ロボットを原点 $(0, 0)^{*1}$ とする直交座標系のデータ（FS 座標系データ）に変換するだけのプログラムが与えられる。これをスタート地点を原点 $(0, 0)$ とする平面に関して唯一の値をとる直交座標系のデータ（GL 座標系データ）に変換する処理を記述してマッピングを行う。

2.2 測域センサの概要

測域センサには北陽電機株式会社の URG-04LX を使用する。ロボットの前方に取り付けられたセンサは PC と USB 接続され、PC との通信には SCIP2.0 という通信プロトコルを利用する。

2.3 解法

FS 座標系も GL 座標系も同一平面上の点の位置を定めるものなので、FS 座標系で表現される点を GL 座標系に変換するには、現在地の GL 座標とスタート地点において $\theta = 0$ と定義するロボットの傾き $\theta(\text{rad})$ が必要となる。

具体的な処理を明確にするためにプログラムを設計する前に右のような図を描いた。目的は、FS 座標 (Px, Py) で表現される赤い点を GL 座標 $(glPx, glPy)$ に変換することだ。図では X や Y の表示が逆転しているものもあるが、軸に関しては正しく表示しているのでパラメータの仮変数だと思って無視していただきたい。

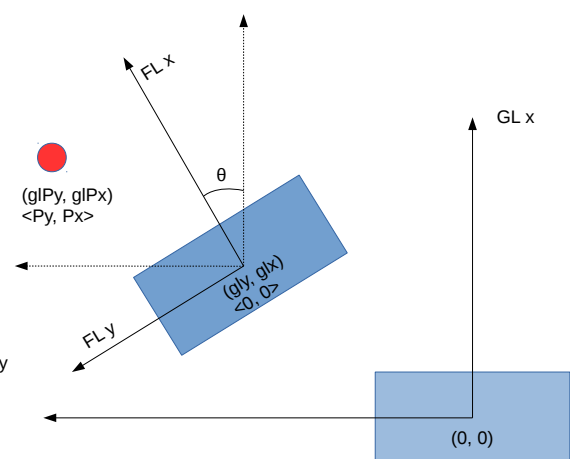


図 2.1 FS 座標系と GL 座標系の関係

*1 (X 座標, Y 座標)

2.4 結果

ノイズの多さが目立つが正しくマッピングできている。

2.5 考察

第3章 ポールを周回しながら人が近づくと威嚇する

これは最終課題5「警備員」の課題です。

3.1 課題概要

ロボットはポールを中心とした半径 50cm の円を反時計回りに周回する。ポールの直径は約 12cm。初期位置の制約は定められていないので、前方もしくは左方にポールを見るような地点ならば任意の場所からスタート可能なように設計を行った。

周回の最中に人がセンサに反応した場合、人とポールの上に立ち威嚇を行う。威嚇の方法については定められていなかったため、ポールから 2m 以内の範囲で追いかけるような設計にした。

人を見失ったり、ポールから 2m 以上離れてしまった場合は再びポールの周回に戻る。

これを繰り返すことになる。

3.2 解法

3.3 結果

3.4 考察