

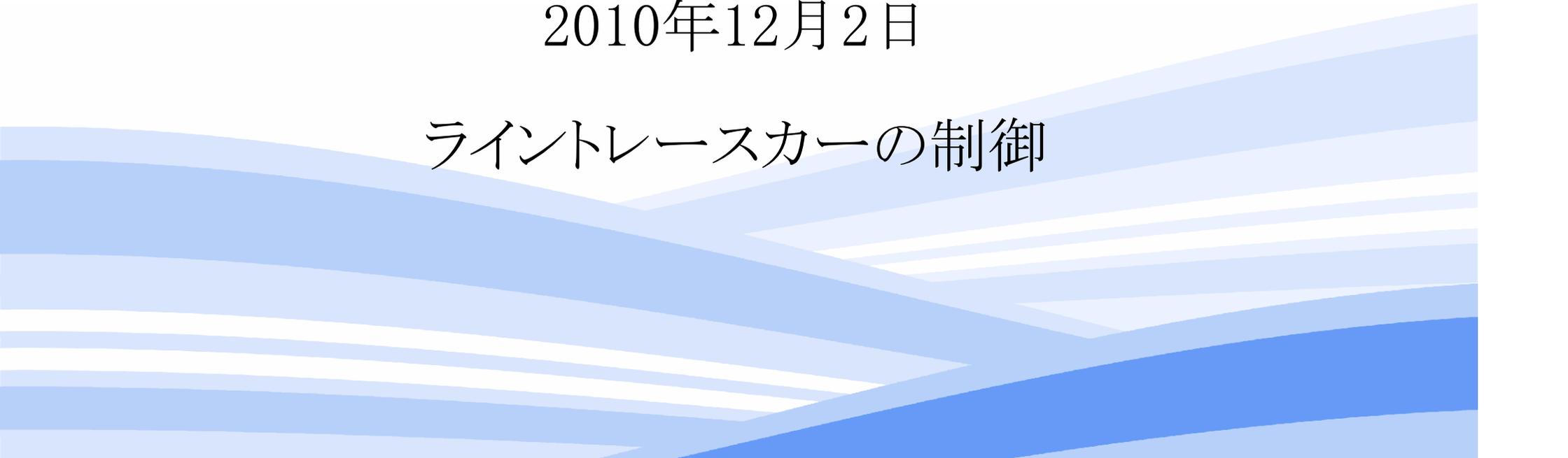


ハードウェア実験

組み込みシステム入門 第11回

2010年12月2日

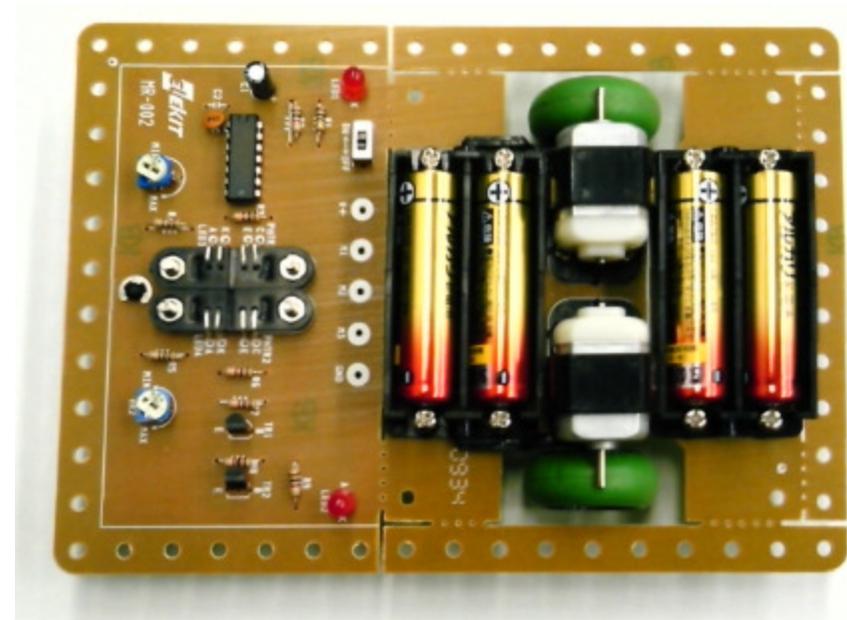
ライントレースカーの制御





ライトレースカーでの演習

- ▶ 第11回(12/2)
XK-1との接続
- ▶ 第12回(12/9)
オリエンテーリング
- ▶ 第13回(12/16)
自動/手動切替え
- ▶ 第14回(1/13)
学習機能





今週の目標

▶ XK-1との接続

- ライトレースカーの制御信号線を切断する。
- 制御信号線をXK-1に接続する。
- XK-1からの制御で、ライトレースの、現在と同じ動作をさせる。

▶ 移動距離、方向転換の制御量測定

- 両方のモーターONの時間を測定し、カウント値と、移動距離との関係を割り出す。
- 片側のモーターONの時間を測定し、カウント値と回転角度との関係を割り出す。

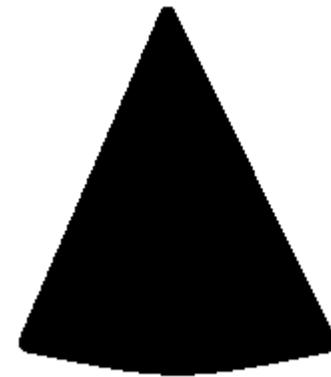


今週の課題

- ▶ XK-1で予めプログラムし、以下の動作をさせる。
 - まず、直進方向に50cm移動し、90度右に旋回してからさらに50cm移動する。次に、90度左旋回してから1m移動して、停止する。
 - その他、「1m進んでから45度左回転し、20cm進んでから75度右旋回して、障害物を避けて通る」など、ストアード・プログラム式の動作で、動かしてみる。
 -

オリエンテーリング (12/9)

- ▶ ラインがない場所からスタートさせ、直進で、50cm程度先に、マークをつけておき、マークを検出したら90度右に回転させ、次のマークに移動し、という具合に、マーク探しのオリエンテーリング的な動作をさせる。
- ▶ どの辺にマークがあるかは、予め知っているものとする。
- ▶ マークは右図のような形で、多少位置がズれても、先端に誘導できるような図形だとする。





手動と自動の切り替え(12/16)

- ▶ ボタンによる「手動制御」(リモコン動作)と、プログラムによる「自律制御」とを随時切り替えられるようにする。
 - 例:両方のボタンを同時に押すと、「切り替え」とする。
- ▶ 多少複雑な(ラインなし区間のある)目標追跡の動作をさせる。
- ▶ 自律制御でうまくいかない場合は、リモコンで復帰させることができるようにして、走らせる。
- ▶ Step2のオリエンテーリングの拡張版



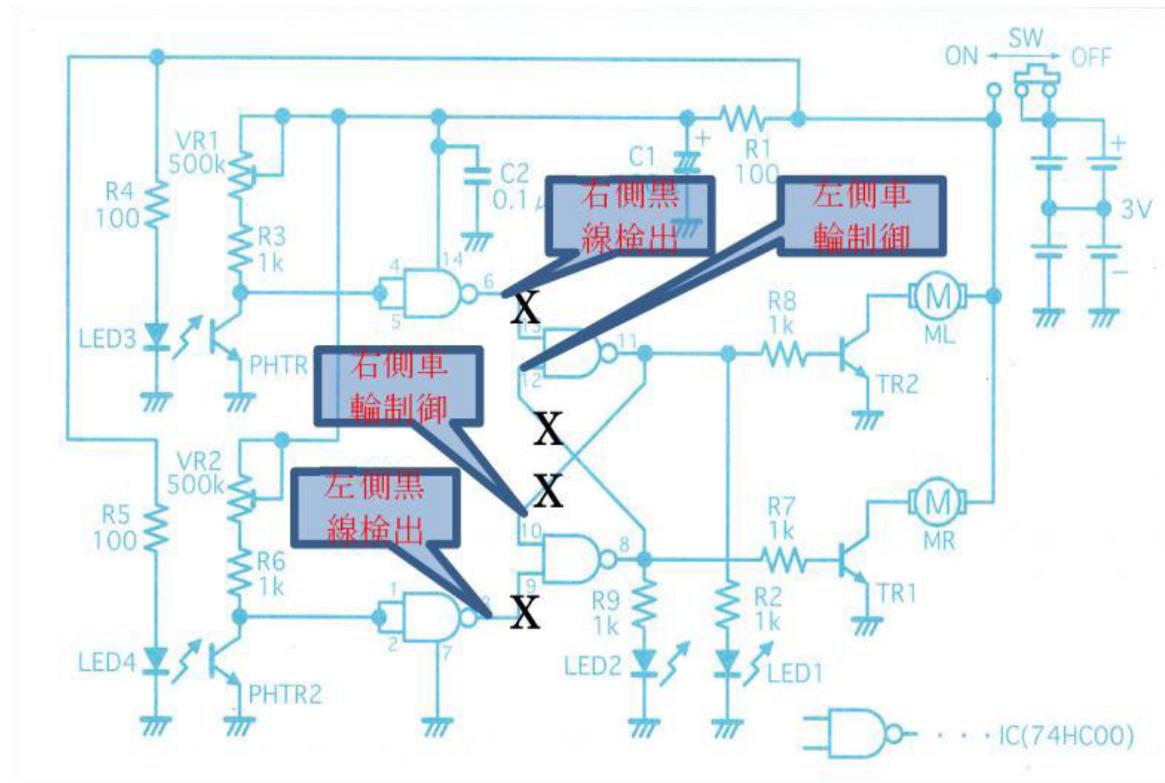
学習機能(1/13)

- ▶ 往路に、「手動制御」の手助けを得て、(あるいは、全部手動制御で)目的地に到達させる。
 - 途中、障害物があっても、なくても良い。
- ▶ 目的地に到達したなら、自動制御に切り替えた後、自分でUターンし、同じ道を辿って戻ってくるようにプログラムする。



自動制御の切断

▶ 黒線検出と、車輪制御



▶ ICの6番出力 - 黒線検出時 「0」

▶ ICの11番出力 - 車輪駆動時 「1」

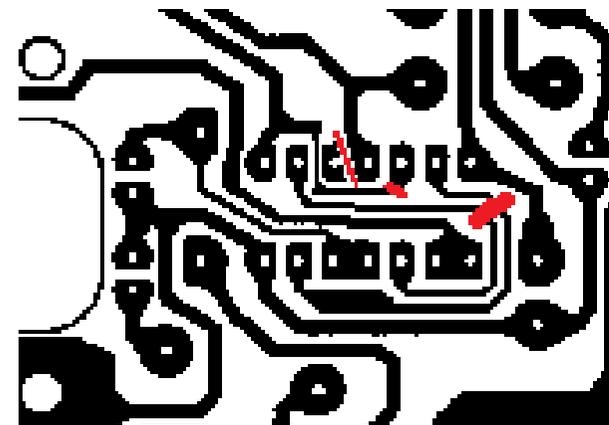
NANDゲートの帰還回路

- ▶ フリップ・フロップと類似の構造になっている。
 - 両方が0出力となることは、あり得ない回路
- ▶ フォトランジスタは、光検出時にONとなる。
 - ⇒ 電位降下が発生し、初段のNANDゲートの入力が「0」になる。
 - 反射光が大きい時(白い紙の上で)は、初段NANDゲートの値は「1」となる。
- ▶ モータ制御(2段目)のNANDゲートの出力は、「1」の時TR1やTR2がONになり、モータが駆動する。



ラインの切断

- ▶ ICの足を結ぶ、以下のラインを切断する。
 - 6と13を接続するライン
 - 3と9を接続するライン
 - 8と12を接続するライン
 - 可能であるならば、
 - 10と11を結ぶラインの、10番側

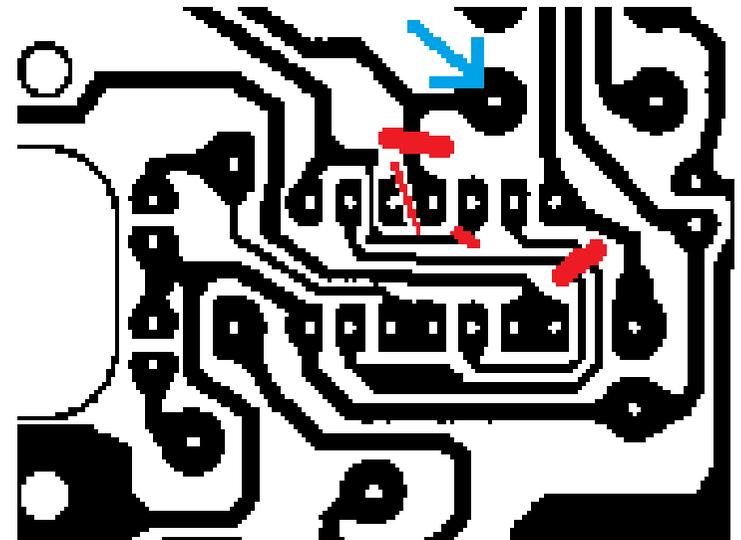




ラインの切断

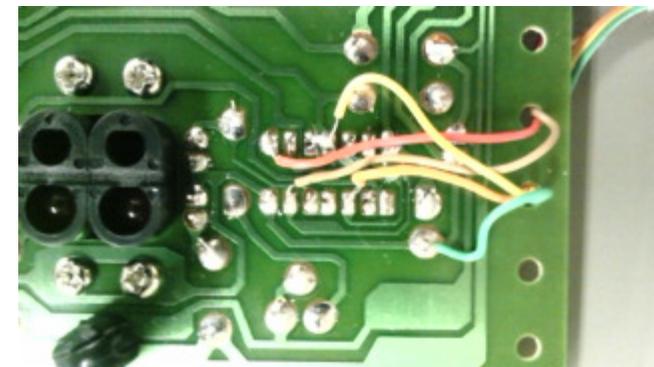
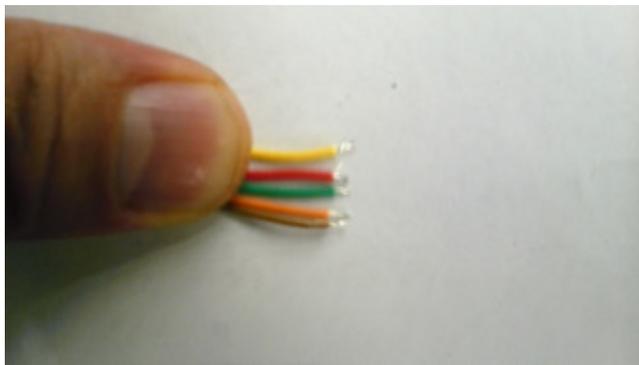
▶ もう一つの方法

- 10番と11番が隣接して、半田が上を横切っている場合があるので、その時は、10番と11番まるごと切り離して、そのすぐ上の、抵抗R2の足の部分にタッピングラインを接続する。



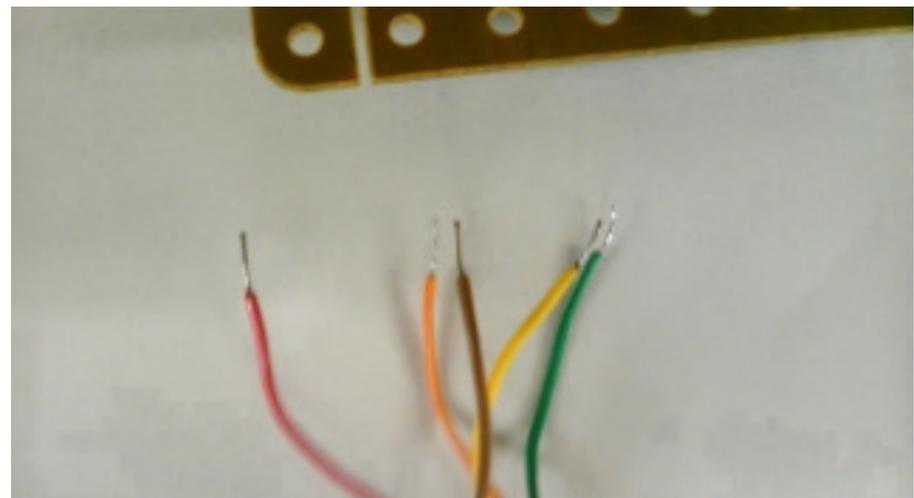
タップイング用の配線

- ▶ タップイング … 信号を横取りする。
 - (盗聴用の配線というか…)
- ▶ 半田付けのための先端は、2mm～3mm程度だけ被覆を剥いておく。
- ▶ 予め、ワイヤーの先端に半田をつけておき、ワイヤ側の半田でICの足側に接着するような感じで半田付けする。



ライントレースカーからの配線

- ▶ GNDライン: 適宜
 - ▶ 入力: 右側黒線検出: 6番から
 - ▶ 入力: 左側黒線検出: 3番から
 - ▶ 出力: 左側車輪駆動: 11番へ
 - ▶ 出力: 右側車輪駆動: 8番へ
- 5本の信号線をX-MOSに接続する。





各自の課題

- ▶ どのラインを、X-MOSのどこに接続するかは、各自工夫して下さい。
- ▶ 最初の課題
 - 信号入力に対する「出力」をプログラムで作る。
 - NANDゲートの帰還回路部分の動作をプログラムする。
 - 左側が黒線検出をしたか、または、右側の車輪が止まっていたら、左側はON
 - 右側が黒線検出をしたか、または、左側の車輪が止まっていたら、右側はON
- ▶ スイッチと同様に信号を取り込んで、論理判定し、LEDの点灯と同様に「モータ駆動」の信号をON/OFFする。



Step 2の課題

- ▶ LEDの点灯時間を測定したように、走行時間をカウントする。
- ▶ 「一定時間」の経過に対して、何cm移動したかを実測し、制御量（モーターを何秒ONにするか）を決める。
- ▶ 片側だけのモーターON・OFFでの回転についても、同様に「角度」と時間を測定して、制御量を決める。



今日の課題報告

- ▶ ライトレースカーのハードウェアの、「自律制御」動作の説明について
- ▶ Step 1のプログラム
- ▶ 動作検証
 - 移動距離とモーターON時間の関係の確認方法
 - 測定結果
 - 回転角度の確認方法
 - 測定結果の確認
- ▶ Step 2のプログラム