

課題情報シート

テーマ名 :	ストラックアウトの製作				
担当指導員名 :	杉原 崇洋	実施年度 :	27 年度		
施設名 :	中国職業能力開発大学校附属 福山職業能力開発短期大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電気エネルギー制御科		
課題の区分 :	総合制作実習	学生数 :	3	時間 :	22 単位 (396h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

ゲームセンターなどに設置してあるストラックアウトは的の分割数が固定されているもので、抜いた枚数や自分で宣言したところに当てることを競うゲームです。

本課題では、的の分割数を $4 \cdot 9 \cdot 16$ 分割から選択できるようにしました。そのため、的はプロジェクターで表示させることにしました。

交互に投げ合うことでオセロゲームのように的を取り合うモードやパソコンからランダムに当てる場所を指定するモードなどゲーム性を持ったストラックアウトの製作を行いました。また、ボールの通過判定にセンサを使い非接触で行っています。

【学生数の内訳】 筐体製作・電子回路設計製作：2名、プログラム作成：1名

【訓練（指導）のポイント】

市販の透過型センサを用いてセンサの稼働領域などを調べさせることから始めました。センサが合計 24 個必要になるためコストを意識させるため別の方法はないか考えてもらいました。赤外線 LED と赤外線リモコンモジュールで代用することになり、赤外線 LED の特性や赤外線リモコンモジュールの取り扱いなどの知識を習得させる必要があります。

マイコンとパソコンとのデータ通信としてシリアル通信を行うため、サンプルプログラムを渡して、C 言語と Visual Basic®での通信手法を習得させました。

基本的には学生自身に考えさせながら、学生のアイデアで実現できそうな部分については取り入れるようにしました。また、分からないことや行き詰った時は、アドバイスをする程度に留めることにしました。その結果、学生の集中力を持続させるため「やりがい」や「達成感」を損なわないよう指導することが出来たと考えています。

本課題をとおして、自分のアイデアをそのまま形にすることの難しさや、ものづくりの楽しさを知ってもらえたと思います。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 中国職業能力開発大学校附属 福山職業能力開発短期大学校
住所 : 〒720-0074 広島県福山市北本庄 4-8-48
電話番号 : 084-933-6391 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/hiroshima/college/>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を

ストラックアウトの製作

福山職業能力開発短期大学校 電気エネルギー制御科

学生 3 名

1. はじめに

ゲームセンターなどに設置してあるストラックアウトはボールが当たった所のマスが抜ける機械的なものである。

今回、私たちはセンサを使用してボールの通過を検出し、スクリーンに映し出したマスが抜けていく非接触の電子的なストラックアウトを製作した。

ただ的に当てるだけでなく、分割数の変更やオセロ的な要素を取り入れた。機械的なストラックアウトでは出来ないことをすることで子供から大人まで楽しめるものを製作することを目標とした。

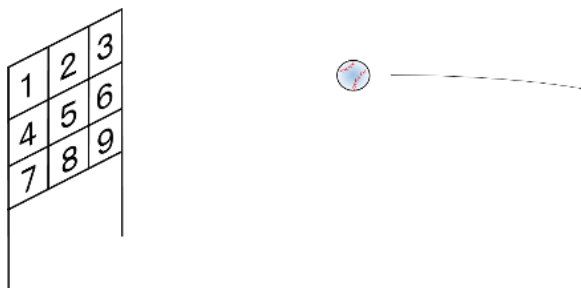


図1 機械的なストラックアウトイメージ



図2 完成写真

2. ボール通過位置判定方法

4・9・16分割に変更できるようにするためにセンサを縦・横それぞれ12個ずつ配置することとした。

製作当初は omron® 社製の光電センサ E3Z™ を使用

してボールの通過を検出しようと考えたが、高価なため別のセンサを選定する必要があった。また屋外に設置することも考慮し、外乱光の影響を受けにくく、かつ安価である赤外線 LED と赤外線リモコン受信モジュール (PL-IRM2121-A538™) を組み合わせて使用することにした。このリモコンモジュールは 38 kHz の赤外線を受信している時は Low を出力し、赤外線を遮っている間は High を出力するため、光電センサの代わりになると考えた。

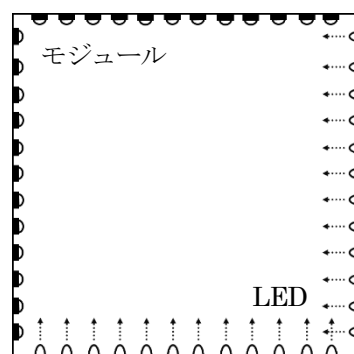


図3 モジュール・LED の配置図 (正面)

1対1であれば問題なく反応するのだが、複数個並べると LED の光が放射状に広がり干渉するため誤動作することがわかった。

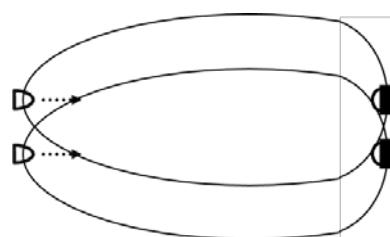


図4 干渉イメージ

LED とリモコンモジュールの両側に衝立を取り付けることにより干渉を無くそうとしたが、衝立で反射した光によって動作したため、スリットを作って干渉をなくすことにした。

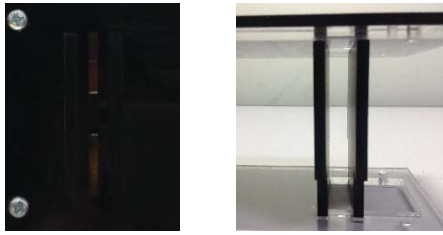


図5 製作したスリット (左: 正面、右: 横から)

3. システム構成

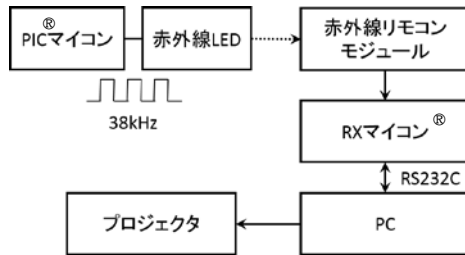


図6 システム構成図

赤外線 LED に PIC® マイコンから 38 kHz の矩形波を送って点灯させ、その光をボールが遮ることによってリモコンモジュールは信号を出力する。RX マイコンは PC と通信し、選択されたモードに合わせてリモコンモジュールからの信号状態を PC に送信する。また、PC では Visual Basic 2010 で画面を作成し、その画面をプロジェクタでスクリーンに映し出すことにした。

4. 問題点と解決方法

赤外線 LED が少ないときは 1 つの PIC® マイコンでも動作していたが、LED の数を 12 個まとめて動作させると 38 kHz の矩形波にノイズがのることが分かった。

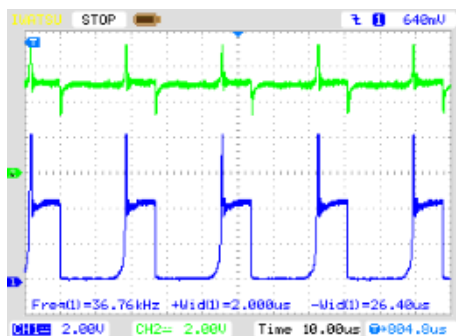


図7 改善前の波形

発信回路と LED 基板を分けて作成していたが、同一基板にすることでノイズを減らすことができた。

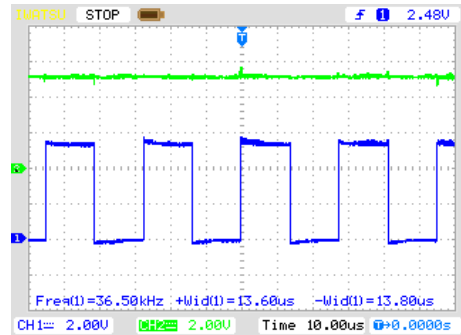


図8 改善後の波形

5. 動作について

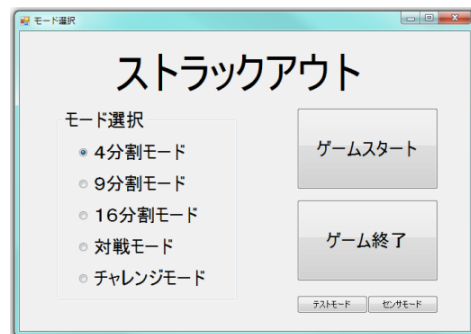


図9 モード選択画面

私たちが準備したモードは 5 種類である。

- 4・9・16 分割モード…分割されたマスがすべて抜かれたらゲームクリア。
- 対戦モード…オセロ的な要素を取り入れ、より多くのマスを取った Player の勝利。
- チャレンジモード…ランダムに指定されるマスを狙うモード。

6. 次年度以降の改善点

- タブレットなどを利用し、手元でモードを選び、スタートできるようにする。
- 本体が大きいため、簡単に分解・設置ができるようにする。

7. おわりに

今回の総合制作では、自分たちで計画を立てて作業に入ったが、LED の光を絞る微調整に苦労したことや作業中に起こる突発的なトラブルなどで計画より遅れて完成となった。このことから、自分の持っている能力やある程度の余裕をもって立てるのがしっくりした計画だと分かった。

また、トラブルへの対応力やしっくりした計画など学べたのでこれからの仕事に活かしたい。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 2月 10日

科名：電気エネルギー制御科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		ストラックアウトの製作	
担当指導員		担当学生	
電気エネルギー制御科 杉原 崇洋		学生3名	
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>一般的なストラックアウトでは、3×3 マスや 4×4 マスといった、マス目の数が決まっており、的の部分にリミットスイッチなどの機械式のセンサで的に当たったかどうかの判別を行っています。そこで、今回は、非接触でボールの通過判別を行うことで、マス目の数を選べるようなストラックアウトの製作を行います。電子回路設計、プログラムの開発、検査・評価・報告までの「ものづくり」に係る一連の工程について実習を通して習得することで、実務に適応する技能・技術を身に付けます。</p> <p>また、製作に係るコストの算出、製作スケジュールの計画、役割分担といった管理能力から、情報の共有や協調性などのチームワーク力・コミュニケーション力についても身に付けます。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>学園祭やポリテックビジョンなどで、子供や高校生などが遊べるものを製作することにしました。</p> <p>この実習を通じて、「ものづくり」の面白さや発展性を理解するとともに、期限までに成果物を完成させる開発工程について習得します。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>ボールの通過判定を赤外線リモコンモジュールを用いた非接触で行います。</p> <p>的としては、2×2、3×3、4×4と変更できるシステムとして、ゲーム性を高めたものです。</p> <p>以上の一連の流れの中で、電気・電子系の設計・組み立て・プログラム開発を体験し、各分野のレベルアップを目標とし製作していきます。</p>			
No	取組目標		
①	本実習では、ストラックアウトの製作をします。		
②	赤外線リモコンモジュールを使用した電子回路を設計します。		
③	RX マイコンを用いてボールの通過判定プログラムを開発します。		
④	開発したシステムについては、検査、評価を行います。		
⑤	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑥	実習の進捗状況や、発生した問題等については、担当教員へ報告します。		
⑦	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑧			
⑨			
⑩			