

課題情報シート

テーマ名 :	電子ルービックキューブの製作				
担当指導員名 :	波形 肇	実施年度 :	27 年度		
施設名 :	北陸職業能力開発大学校附属新潟職業能力開発短期大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電子情報技術科		
課題の区分 :	総合製作実習	学生数 :	1	時間 :	12単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

開発環境などはフリーウェアとして存在しているため材料費のみで実施可能です。
完成形が明確に決まっているために実物をいかに電子情報系に落とし込むかがポイントになります。

【訓練（指導）のポイント】

使用するマイコンの説明および特殊なフルカラーLEDの制御方法を解説しました。あとは授業で行った内容の繰り返しになるため、うまくいかない所、詰まっている所で助言を与えながら完成まで持ち込みました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 北陸職業能力開発大学校附属新潟職業能力開発短期大学校
住所 : 〒957-0017 新潟県新発田市新富町1丁目7番21号
電話番号 : 0254-23-2168 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/niigata/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」を掲載しています。

電子ルービックキューブ™の製作

電子情報技術科：2年

指導教員 波形 肇

1. 目的

筆者はルービックキューブ™が趣味である。趣味に関係し、きれいに光る作品を作りたいと思い、電子ルービックキューブを製作することにした。また、さらに進学するにあたり、半田付けやプログラミングの練習も目的とした。きれいな電子ルービックキューブ™が完成させることができた。

2. マイコン内蔵フルカラーLED

図1に今回使用したマイコン内蔵LED WS2822Sを示す。WS2822Sはアドレス線とデータ線のみで複数のLEDを制御できるシリアルLEDである。色情報はデータ線で送り、アドレス線でLEDにアドレスを設定する。シリアルLEDを使用することで162本必要な配線の本数を2本にすることができた。



図1 マイコン内蔵LED⁽¹⁾

3. 構成

9個のマイコン内蔵LEDを基板に配置し、この基板6枚を組み合わせることで正六面体を作製した。操作にジョイスティック®を3個、プッシュスイッチを2個用意した。

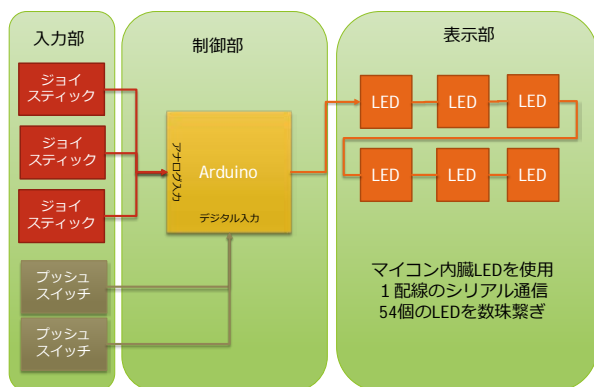


図2 本装置のブロック図

Arduino® マイコンボードによってこれらの制御を

行う。図2に本装置ブロック図を示す。

電源は、USB 接続端子だけでは電流を供給しきれなかったため、5V、2AのACアダプタを使用した。

4. ハードウェアの製作

基板の設計には OrCAD Capture® と OrCAD PCB Editor®を使用した。ルービックキューブ™は立方体であるためキューブ基板1枚1枚を正方形にする必要があった。回路はLEDにマイコンが内蔵されているため簡単な回路になっている。抵抗やコンデンサは目立たないようにするため1608サイズのチップ部品を使用した。図3に一枚のキューブ基板を示す。

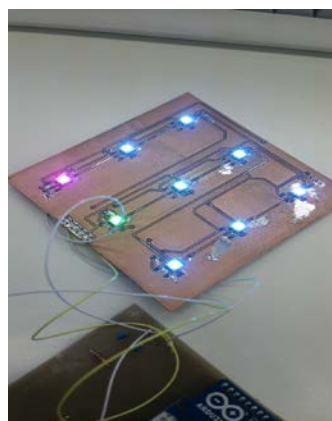


図3 キューブ基板

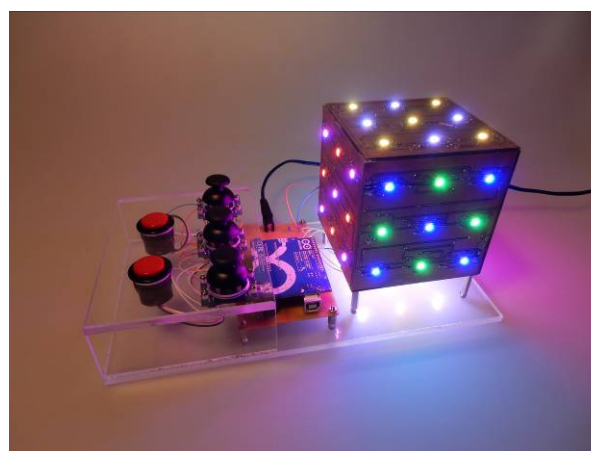


図4 完成した本装置

1608 サイズの抵抗やコンデンサを半田付けするのは困難で何度も失敗し時間がかかった。

土台にはアクリル板を使用した。アクリル板にジョイスティック®とプッシュボタンを取り付けた。Arduino® 基板やキューブ基板とアクリル板の間にスペーサを使用し、底面とアクリル板を離すようにした。図4に完成した本装置を示す。

4. ソフトウェア

5.1 動作

図5にフローチャートを示す。電源投入後、ハードウェアの初期設定を行う。その後、スイッチの状態をチェックしスイッチが押されていれば表示データを初期状態に戻す。次にジョイスティック®の状態をチェックし、操作されていれば操作に合わせて表示データを変更する。以後この処理を繰り返す。LEDへのデータの転送はタイマ割り込みによって行う。現状では25msec 毎にデータの転送を行っている。

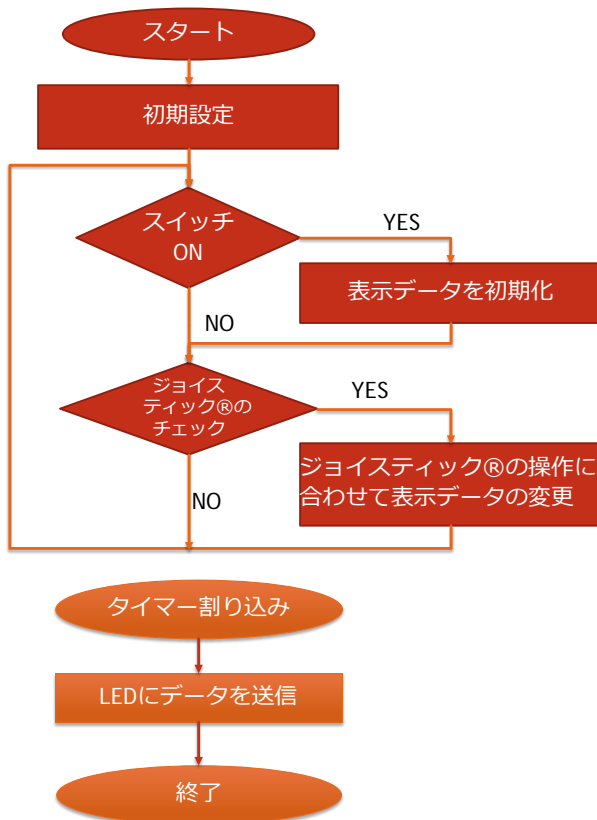


図5 フローチャート

5.2 データの構造

ルービックキューブ™のセルの情報を図6に示すような二次元配列に格納する。回転に応じてセル

の情報を入れ替えて回転を表す。キューブの動作は縦方向の回転が6通り、横方向の回転が6通りあるので合計12通りある。したがって、12個の回転パターン関数を用意して、ジョイスティック®の操作に合わせて関数を呼び出す。

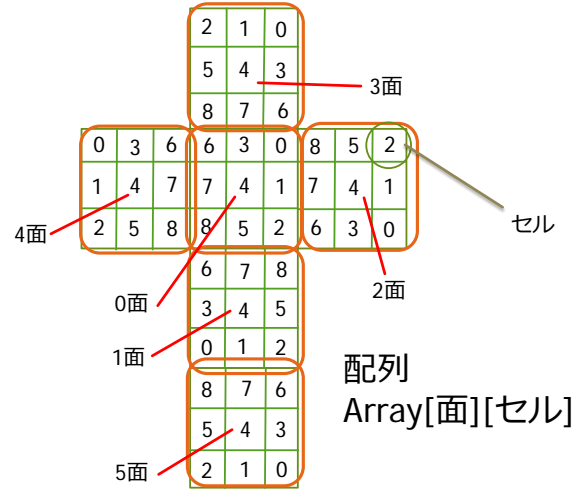


図6 電子ルービックキューブの展開図

6. まとめ

今回、電子ルービックキューブ™を完成させて、ものを作るうえで何が必要なのかを考えると計画の大切さを知ることができた。ルービックキューブ™のパズルは完成し、進学のために必要な半田付けの技術を身に付けることができた。プログラムについても学ぶことができた。

7. 今後の課題

現在の電子ルービックキューブ™は操作性が悪いので操作性の改善が挙げられる。また、基板がむき出しでショートする危険性があるので保護する必要がある。新しい機能としてランダムに崩す、完成したときに特別なLEDのパターンで光る、崩れたルービックキューブ™を自動的にそろえるなどの追加が考えられる。

参考文献

- (1) 画像引用 秋月電子通商
- (2) Worldsemi Co., Limited (ワールドセミ)、WS2822S データシート

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 9月28日

科名：電子情報技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		電子ルービックキューブ TM の製作	
担当教員		担当学生	
○波形 肇			
課題実習の技能・技術習得目標			
電子ルービックキューブ TM の製作を通して、設計、製作及び組立・調整技術等の総合的な実践力を身に付けるとともに、実践的な電子回路設計技術、制御システム設計技術も身に付けます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
電子ルービックキューブ TM の製作を行います。また、「モノづくり」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ことでスケジュール管理の重要性を認識します。			
実習テーマの特徴・概要			
カラーLEDとジョイスティック [®] で操作する電子ルービックキューブ TM の製作を行います。また、完成後は各種性能評価試験を行い、報告書を作成します。			
No	取組目標		
①	ハードウェアの製作を行います。		
②	ソフトウェアによる制御部を組み込みます。		
③	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。		
④	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。		
⑤	材料、工具、機器及び部品等については、チェックリストを用いて厳密に管理します。		
⑥	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑦	実習の進捗状況や、発生した問題等については、単独、グループの場合にかかわらず、担当教員へ報告します。		
⑧			
⑨			
⑩			