

課題情報シート

テーマ名 :	金魚台輪の製作2				
担当指導員名 :	波形 肇	実施年度 :	26 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 :	総合製作実習課題	学生数 :	3	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】

多彩な色で発光できるように CPLD を使用しています。また、装置全体を制御するためにマイクロコンピュータを使用しています。これらをうまく組み合わせる必要があります。さらに、電子回路では数 10 アンペアの電流が流れるため、これに耐えられる回路を設計する必要があります。開発環境などはフリーウェアとして存在しているため CPLD への書き込み装置(1~3 万円)のみで実施可能です。

パレードに参加してお祭りをどれだけ盛り上げられるかがポイントになります。

【訓練（指導）のポイント】

CPLD とマイコンの接続・制御方法について解説を行い、回路の設計・プログラミングについて考えさせました。また、大電流に耐えるためのプリント基板設計について助言を与えました。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。

金魚台輪の製作 2

新潟職業能力開発短期大学校 電子情報技術科

1. はじめに

新発田市では新発田祭りという伝統的な祭りがあり、その中に金魚台輪を用いたパレードがある。毎年の恒例行事として本校も参加してきた。使用する金魚台輪が年々古くなり、傷んできたので住居環境科と電子情報技術科の先輩が共同で金魚台輪の製作を行った。しかし、電飾が思うように動作しなかったため、我々は今年の電飾の製作を引き継ぎ担当した。金魚台輪の電飾を作り直し、台輪を完成させることを目的とした。それらを通して、今まで学んだ電子情報の技術や知識を活かすことも目的とした。製作した金魚台輪を引いてパレードに参加し、好評を得ることが出来た。

2. 金魚台輪の概要

金魚台輪は新発田祭りのパレードに使用し、図1に示すような金魚の形をしたぼんぼりが上部に乗った小さな曳き車である。



図1 金魚台輪[2]

金魚台輪の起源は古く、1759年頃に6代新発田藩藩主溝口直治が祭りの賑わいを出すため飾り人形の屋台を出すようにとのおふれを出したのが始まりだと言われている。のちに竹細工師、矢代周平が1887年に考え出した玩具が現代の金魚台輪の形になったと考えられている。

3. ハードウェア

電飾はフルカラーLEDをテープ状に加工したLEDテープを使用し、発光色を自由に变化させる

ことが出来るようにした。また、制御は行わなかったが台輪の強度が低い部分にはELワイヤーを使用した。

先輩方の設計を基にして回路の設計を行った。回路のブロック図を図2に示す。LEDテープの輝度をPWMにより変化させるためにCPLDを使用した。テープの本数は67本また、フルカラーLEDのためテープ1本あたりRGB3個のLEDがある。このためCPLDボードは3枚製作することとした。テープの輝度を制御するためにマイコンを使用し、マイコン用のCPUボードを作成した。

CPUボードからLEDを輝度データ8bit、LEDの位置を指定する7bitのアドレス、書き込み信号、リセット信号をCPLDボード3枚に送る。CPLDボードでは送られてきたアドレスやデータなどをCPLDで処理し、PWM出力が電流増幅回路を通りLEDテープを発光させる。

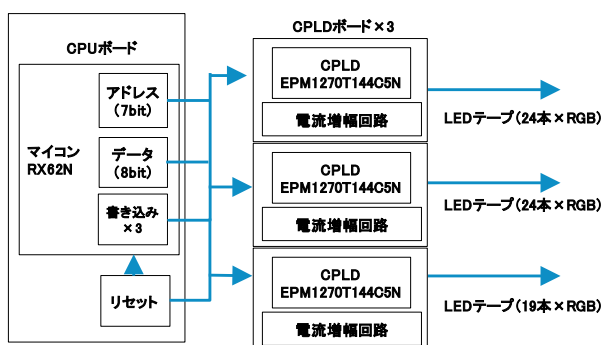


図2 回路のブロック図

3.1 CPUボード

図3に示すCPUボードにはCPUのマイコンやリセット回路、4つのコネクタ端子を取り付け、CPUボードからCPLDボードに情報を渡すようになっている。

3.2 CPLDボード

CPLDボードにはCPLD(Altera製)や電流増幅用IC、LEDテープ用のコネクタ端子を取り付けている。CPLDボード1枚あたり24本を光らせるようにしている。製作したCPLDボードを図4に示す。

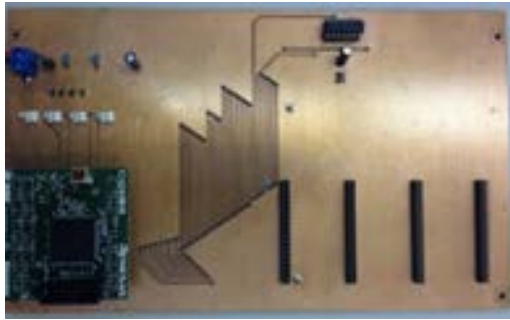


図1 CPU ボード

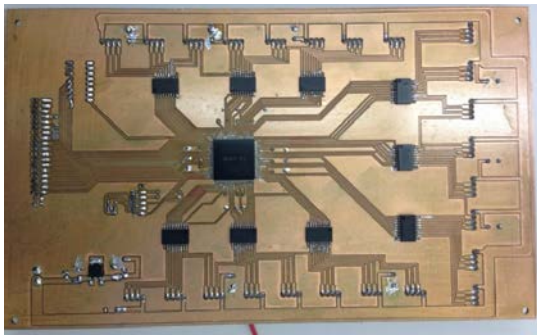


図2 CPLD ボード

4. ソフトウェア

Processing 言語を使用し、LED テープの発光パターンを作成した。それを基にC 言語でプログラミングを行った。発光パターンは、合計5つを作成した。フローチャートを図5に示す。電源を入れたら、ハードウェアを初期化し、スイッチのON, OFF によって発光パターンを変更させる。LED の輝度計算を行い、計算結果をCPLD に出力する。この動作を無限に繰り返す。

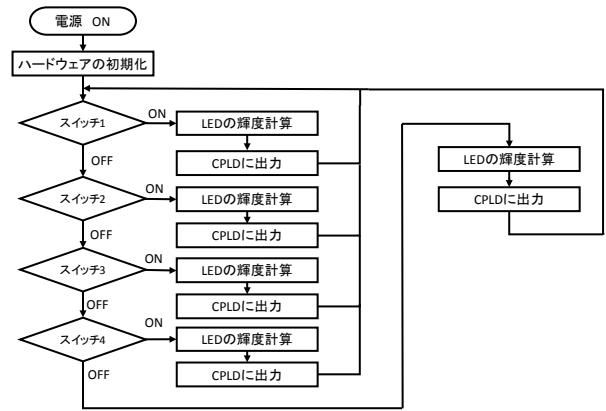


図5 フローチャート

5. まとめ

CPU, CPLD ボードの設計やはんだ付けなどで大変苦労した。特に、CPLD の足が小さく、数も多いため非常に苦労した。だが、何とか完成に至り、LED テープが点灯した際には大変感動した。8月28日に開催された新発田祭り金魚台輪パレードに参加したときのパレードの風景を図6, 図7に示す。中央に写っているのが我々の作成した台輪である。



図6 パレード参加風景 夕方



図7 パレードの参加風景 夜

6. 謝辞

パレードに参加し沿道からの多くの歓声を聞き、金魚台輪を製作できたことをとてもうれしく思います。この機会を与えてくださった金魚台輪本体の製作に携わった住居環境科の先輩方や先生方、多くの人々に感謝を申し上げます。

参考文献

- [1]藤田郁弥, 宮沢友樹, 渡辺亮
「金魚台輪の製作」平成 25 年度 総合制作実習
- [2]金魚台輪 Wikipedia

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 2月5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		金魚台輪の製作2	
担当教員		担当学生	
○波形 肇			
課題実習の技能・技術習得目標			
金魚台輪の製作を通して、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、プログラミング技術を身に付けます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
新発田市では新発田祭りという伝統的な祭りがあり、その中に金魚台輪を用いたパレードがあります。毎年の恒例行事として本校も参加してきました。使用する金魚台輪が年々古くなり、傷んできたので住居環境科と電子情報技術科が共同で金魚台輪の製作を行います。			
実習テーマの特徴・概要			
金魚台輪本体は住居環境科の担当であり、当科では金魚台輪の電飾を担当することとしました。電飾にはLEDテープを使用してフルカラーで発光できるものを製作します。			
No	取組目標		
①	電子回路CADを使用して回路設計を行います。		
②	HDLの学習およびシミュレータを利用してソースコードの設計を行います。		
③	プリント基板を加工し各種回路を組み込み金魚台輪に取り付けます。		
④	プログラムを作成し、お祭りに花を添えるような多彩な発行パターンで動作するようにし、金魚台輪を完成させます。		
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	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。		
⑦	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。		
⑧	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑨	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。		
⑩			