

課題情報シート

テーマ名 :	電源管理と通信				
担当指導員名 :	萩原 諭	実施年度 :	26 年度		
施設名 :	石川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 :	総合制作実習	学生数 :	6	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】

本課題を制作する場合には、非常に幅広い知識が必要になります。本校では習得できる技術の3本柱としてネットワーク、ハードウェア、ソフトウェアをあげています。通信はまさにTCP/IPのネットワークを使用していますし、制御するためのプログラミングが必要になりますのでソフトウェアの知識、電圧変換用のアナログ回路製作にハードウェアの知識も必要となります。どれか一つでも不具合があると当然うまく動作させることはできません。このような複合的な課題にしていっつも、今までの勉強の成果を生かせば実現できるような内容になっています。

【訓練（指導）のポイント】

ある程度手順を踏まえて教えるようにしました。難しくはないのですが幅広い知識が必要であり、その知識同士が無関係ではないため、混乱して自分がやるべきことがわからなくなってしまう学生もいました。このため、与えられた課題を分割し手順を決めることで、仕事を明確化してあげる必要がありました。

また、いきなり製作物を作るのではなくミニチュアを製作し、動作確認をさせました。自分たちの制御がちゃんと動くかの確認だけではなく、学生同士が完成イメージを共有することに役立ちました。

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石川職業能力開発短期大学校
住所 : 〒927-0024 鳳珠郡穴水町由比ヶ丘いの 45-1
電話番号 : 0768-52-1323 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/ishikawa/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。

電源管理と通信

電子情報技術科

1. はじめに

近年、ネットワークで動作する家電操作が注目されている。例として、使用したことがネットワークを介して遠くの人に伝わり安否確認ができる電気ポットやネットワークを通してチャンネル操作できるTVなどがある。これらの製品はネットワークを介する事によって、遠方からの情報を得て、日々の生活に利便性を与えてくれるものである。

上記の様な家電のネットワーク化に伴い、一般家庭でも良く使用され、日常生活に必要な装置を操作したいという考えがあり、今回の課題を、照明機器をネットワークから操作する装置の製作とした。

2. 概要

照明機器をネットワークから操作する装置を実現するため議論をした結果、タブレットPCを用いて家庭用照明器具のスイッチング操作を行える装置の構想を考えた。また省エネを考慮して、電源の点灯状態を監視し又使用電力をタブレットPC側に表示させることで、節電をしやすい環境を整えるものとした。

(図1)

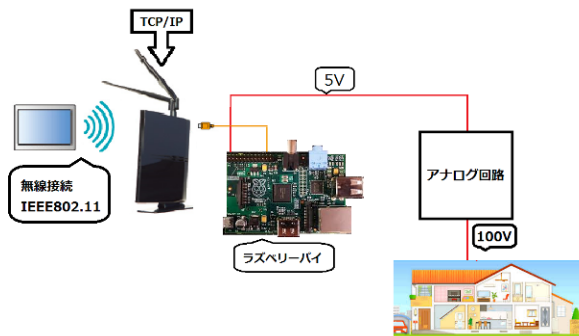


図1 製作物の構成図

上記製作物を製作するうえで、照明器具を操作するデバイスとしてAndroidOSを搭載しているタブレットPCを採用した。これは、開発環境が一般的に広く知れ渡っていて安価であり、多くのスマートフォンにも対応ができるためである。

照明の操作方法はタブレット上にアイコンを作成しこれをタップ動作することで照明器具が点灯するようにする。通信媒体としてはタブレットPCに備わっている機能を用い無線

により操作を行う。これにより遠くにいてもタブレットにより照明器具を操作及び照明器具の点灯状態を監視できる。よって電気の消し忘れが少なくなり、結果、エネルギーコストの削減が可能になると考えられる。

今回は照明器具としてLED電球採用した。LED電球でも十分な光度があり、省エネにもつながるといった観点からである。

ネットワークの通信と照明器具の操作の仲介役としてRaspberry Piを採用した。この機材にLinuxサーバを立て、HTMLを用いてアクセスすることで、電源を点灯させるための信号を簡易に出力することができる。

3. 仕様

前述した設定条件を満たすための主な仕様は以下の通りである。

- ・タブレットPC等外部端末からアクセスし照明器具の操作ができること
 - ・100V機器に内蔵又は取り付けられているスイッチを優先にすること
 - ・照明機器の点灯応答時間が十分短いこと
 - ・照明の点灯状態を確認できること
 - ・照明器具の消費電力を監視できること
- 使用する機材は表1の通りである。

表1 使用機材

電源操作用の機器	ACER® ICONIATAB A500™
無線LANルータ	バッファロー® WZR-HP-G302H™
小形ボード用コンピュータ	RaspberryPi® modelB+™
SSR	D2N202KD
電球	Mass'y E-26 電球型LEDランプ

4. 製作状況

4.1 ミニチュアの家制作

課題製作物を作る前にミニチュアの家を作成した(図2)。これは製作物の仕様確認のための実験をするために製作をしている。

又照明操作ということもあり、家をモチーフにした方が親しみがあるというアイディア

からでもある。

タブレットからの点灯実験をするために、ミニチュアの家内部にテープLEDを内蔵させている。この実験ではこのテープLEDを照明機器に見立て、動作確認をしていった。



図2 ミニチュアの家

Raspberry Pi の出力は5Vであり、テープLEDの動作電圧は12Vである。このため5Vを12Vに変換する回路が必要なため、回路の制作をおこなった(図3)。

今回この回路を用いた理由は12V側には今後モータ等ノイズが強いものを置くことも想定しているため、フォトカプラによって5V側に生じるノイズの低減を考慮した結果である。

無線通信はIEEE802.11gのワイヤレスLANを用いており、無線ルータを中継してRaspberry Pi®に信号を送る仕組みである。今回はRaspberry Pi®の中にHTMLサーバを立てることで、タブレットPCからアクセスする方法をとった。この方法であれば機種依存が少なくなり、利便性があると考えたからである。

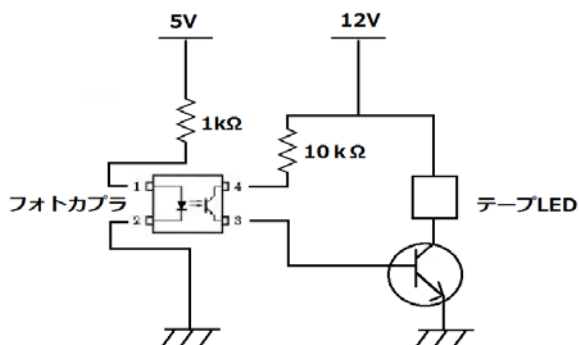


図3 アナログ回路

4.2 DC5V・AC100V変換

ミニチュアの家での実験では5Vを12Vに変圧するアナログ回路を作成し、テープLEDを点灯させた。しかし、LED電球を点灯させるに

はAC100Vの電圧が必要である。そのため、5V信号でAC100Vを操作する回路を考える必要があった。この部分はリレーを用いて制御することを考え、回路を製作した。

これらにより、タブレットから100Vの電源の操作が可能になる。

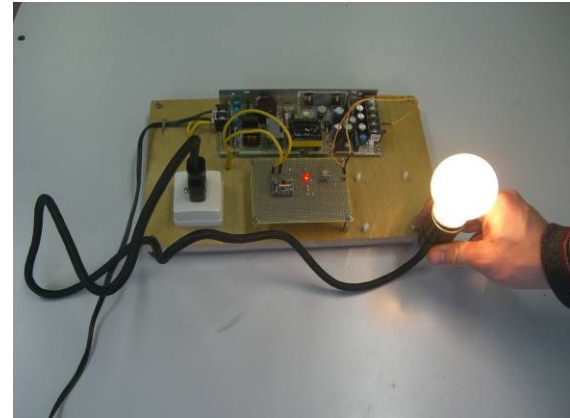


図4 電球点灯実験

5. 今後の課題

照明機器をネットワークにつないで点灯させるシステムは構築した。しかし、実際の家屋で使用される照明に対して耐えられるかの実験は行っていない。このため家屋と同様のスイッチ・コンセント・電気配線を用いて実験を行っていく必要がある。

今回の装置ではタブレットPCから消費電力を確認するところまでは至っていない。今後はRaspberry Pi®の機能にA/D変換の機能と電流値を測定する機材を組み合わせることで実現できると考えている。

6. まとめ

本課題は、自分たちが今まで学んだ知識を生かして実現することを目的に取り組んだ。特にRaspberry Pi®を用いた制御システムや、ミニチュアの家作成は、一から開発を進めていったため授業を受けるより深い知識を得ることができた。

また、分担作業を行ったために全体像が捉えることが難しくチームワークの難しさや大切さも学ぶことができた。

今後この経験を活かしていきたいと考えている。

参考文献

- (1) 福田 和宏 著: これ1冊でできる! ラズベリーパイ超入門 2014年4月30日発行
- (2) 林和孝 著: 名刺サイズの魔法のパソコン Raspberry Piで遊ぼう! 2014年1月25日発行
- (3) 日経ソフトウェア 2014年1月号~2015年1月号

課題実習「テーマ設定シート」様式及び記載例

作成日：8月25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		電源管理と通信	
担当教員		担当学生	
○電子情報技術科 萩原 諭			
課題実習の技能・技術習得目標			
小型端末からの無線通信を通して、必要不可欠な回路設計・プログラミングの技術を身に付ける。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
メンバーの半分がH8マイコン、もう半分がPIC [®] マイコンを担当し、それぞれの観点から制作を行うことで主体性を養い、チームとしては、互いに意見を出し合い制作を行うことで様々な技術を身に付ける。			
実習テーマの特徴・概要			
小型端末による無線通信を行う。 技術を身に付けることが目標なので、全員がプログラミングなどを行えるようになることを目標とする。			
No	取組目標		
①	無線通信の技術を学ぶ		
②	回路設計の技術を学ぶ		
③	プログラミングの技術を学ぶ		
④	問題が発生した場合は分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑤	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。		
⑥	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。		
⑦	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑧			
⑨			
⑩			