

課題情報シート

テーマ名 :	ポータブルオシロスコープの製作				
担当指導員名 :	中野亜求了	実施年度 :	23 年度		
施設名 :	沖縄職業能力開発大学校				
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 :	2	時間 :	18 単位 (324h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

授業で学習してきた、電子回路・情報通信工学・インタフェース技術の知識と、探してきた参考書や過去の卒研の資料などから得られる知識を組み合わせ、試作器の回路設計・製作を行いました。また、コンピュータ工学実習で習得した知識および新たにAndroid™OSを勉強し取り入れることで、思うような動作をするようにプログラミングを行いました。課題の終盤には、それらを実装するため、本体の加工や電子回路基板を製作しました。使用しているマイクロコンピュータは表面実装型であり、また、回路を小型化するためにほとんどの部品を表面実装型としたため、はんだ付け技術を向上する必要がありました。

【訓練（指導）のポイント】

本テーマは2名の学生による取り組みとしました。1名がハードウェアを主に担当し、もう1名がソフトウェアを主に担当することができるように仕事内容を分担しました。ただし、回路製作やソフトウェア作成に関する重要な部分は双方が理解しながら進めることができるように、アドバイしました。また、作業の進捗状況については毎日報告するように徹底しました。

使用している回路は1年生で勉強するような簡単な回路ですが、それを組み合わせたときに起きる問題などを学生に理解させ、どのようにしたら解決できるかを自ら考えさせ、解決できるように導きました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 沖縄職業能力開発大学校
住所 : 〒904-2141 沖縄県沖縄市池原 2994-2
電話番号 : 098-934-6282 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/okinawa/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。

ポータブルオシロスコープの製作

沖縄職業能力開発大学校 電子情報技術科

1. はじめに

昨今、市場が急速に拡大しているスマートフォンやタブレット端末のOSとしてAndroid™が注目を集めている。Android™では開発環境が無償で公開されていることもあり、自作アプリをAndroid™端末で自由に使用することができる。

さらに、これらスマートフォンやタブレット端末は、ほぼすべての製品がBluetooth®に対応しているため、無線通信を容易に行うことができる。そこで、我々は普段実習で使用しているオシロスコープをコードレス化し、スマートフォンやタブレット端末で波形を確認することができれば、非常に便利になるのではないかと考えた。

2. 研究目的

電子情報技術科の実習ではオシロスコープが頻繁に使用されている。しかし、教室を移動して実習を行わなければならない時や屋外での作業時などには、オシロスコープは重く、また付属品も多いため運搬することはなかなか面倒である。また、プローブの長さの届く範囲でしか波形を取り込むことができないため、不便なことも多々ある。そこで、本研究では、自分のスマートフォンやAndroid™端末を画面表示装置として利用した、簡易型コードレスオシロスコープを製作する事にした。

簡易型コードレスを実現するために、波形データを取得し、Android™端末へ送信する部分を切り離れた。さらに、この切り離れた部分とAndroid™端末との通信にはBluetooth®を利用した。

3. 研究内容

3.1 システムの構成

システムの流れを図1に示す。

オシロスコープのプローブで取り込んだ波形、Texas Instruments社製OPアンプTLV2372 を使用して後述のマイコンにて制御しやすい信号に調整する。この整形した波形をMicrochip社製マイコンdsPIC®33FJ16GS5 04 (以降dsPIC®)でA/D変換する。

A/D変換したデータはマイクロテクニカ社製

Bluetooth® RBT-001 (以降Bluetooth®)にてAndroid™端末へ転送する。このデータはjava™言語を使用して作成したAndroid™アプリにて端末へ画面表示する。



図1 システムの流れ

3.3 仕様

作製したオシロスコープの仕様を表1に示す。

表1 仕様

サイズ (mm)	L75×W100×W20
入力電圧 (V)	3 (乾電池使用)
入力チャンネル (ch)	2
周波数帯域 (kHz)	20
最大入力電圧 (V)	15 (DC)
垂直軸分解能 (bit)	8
時間軸	5us~50ms

3.4 開発環境

ここでは、図1 システムの流れに示した③A/D変換、④Bluetooth®によるデータ転送、⑥アプリによる制御を実現するために使用した開発環境について記す。

③A/D変換ではMicrochip社製MPLAB IDEを利用した。
 ④Bluetooth® によるデータ転送においては、SimpleBlue Commanderを使用し、Bluetooth®の通信設定を行った。⑥アプリによる制御では、Eclipse® 3.7 INDIGOを使用した。

4. 研究成果

4.1 プローブ入力部

図2にプローブ入力部のブロック図を示す。

①プローブ入力部で取り込んだ波形を②dsPIC®でA/D変換できる電圧の範囲内に収めるため、③OPアンプにより減衰させた。

使用したdsPIC®の最大入力電圧が3[V]であるため、仕様の最大値が入力電圧の範囲内に収まるように減衰率を1/5とした。作製したプローブ入力部の写真を図3に示す。

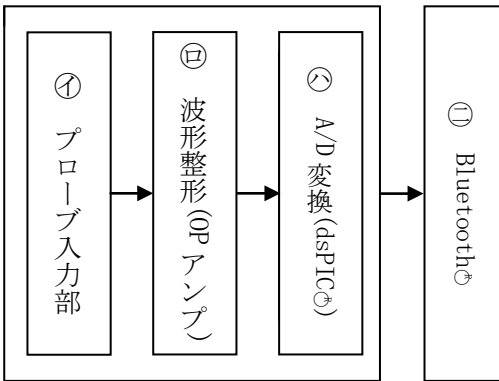


図2 プローブ入力部のブロック図

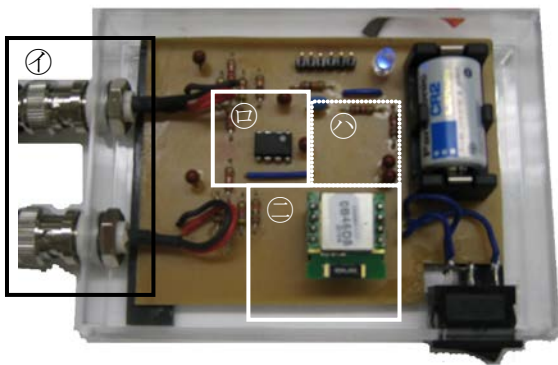


図3 作製したプローブ入力部

4.2 Android™端末との通信

図4にAndroid™端末の表示状態を示す。また、同じ信号をデジタルオシロスコープにて表示した結果を図5に示す。

両者を比較した結果、同様の波形が得られることが確認できた。

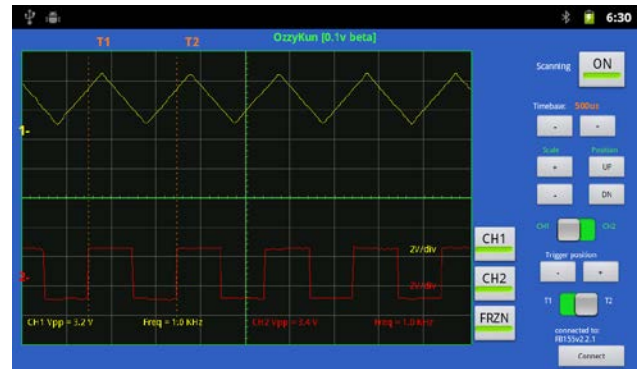


図4 Android 端末の表示

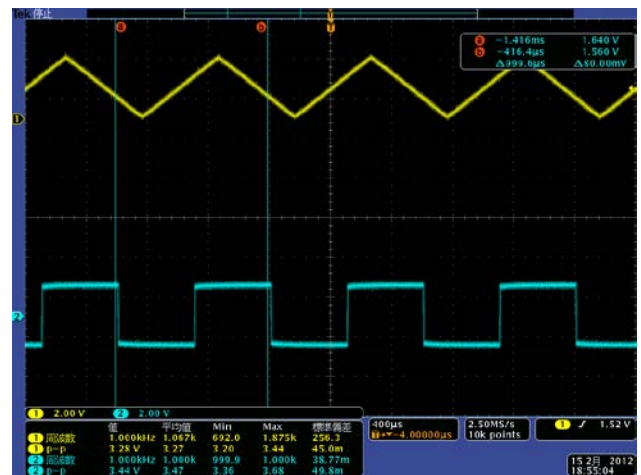


図5 デジタルオシロスコープの表示

5. むすび

本研究では、初めて作りたい物を自分たちで決め、ハードウェアの設計やソフトウェアの開発を行った。その結果、改めてものづくりの大変さをしり、また自分たちが期待した通りの動作をしたときの達成感を味わうことが出来てとても楽しかった。

今後は更なる利便性を追求してハードウェア、ソフトウェア共にオシロスコープと変わらない性能、機能を搭載できるように改良を加えていきたい。

参考文献

デジタル・オシロスコープ実践活用法 著 天野 典

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 2011年7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		ポータブルオシロスコープの製作	
担当教員		担当学生	
電子情報技術科 中野亜求了			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>本テーマの製作を通して、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、マイコンの周辺回路の設計及びソフトウェアの設計を通して、実践的な組込み技術を身に付けます。</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>組込み技術を習得するため、マイコン及び周辺回路を利用したものづくりを目指します。特にこのテーマでは学生が興味を持って取り組めるように、学生にとって身近なもの、且つオリジナル性があるものの開発をテーマとし、特に通信技術の学習に力を入れることとしました。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>実習でよく使用するオシロスコープの画像が、スマートフォンなどの携帯端末で見られると非常に便利です。このテーマを通して、デジタルオシロスコープの仕組みを働きを理解すると共に、取り込んだ信号をマイコンにてA/D変換して携帯端末へ出力するといった一連の作業を理解します。また、完成後は各種性能評価試験を行い、展示物としての完成度を高め、最後に報告書を作成します。</p>			
No	取組目標		
①	Bluetooth®規格とデジタルオシロスコープの仕組みの調査を行います。		
②	マイコンの基本回路と開発環境の構築を行います。		
③	シリアル通信の学習をして、PCとマイコンで双方の通信実験を行います。		
④	マイコンとBluetooth®との通信の実験を行います。		
⑤	信号減衰器の試作を行います。		
⑥	最終的な製品の仕様を確定し、本設計をします。		
⑦	ハードウェアの製作、ソフトウェアの制作を行い、仕様を評価します。		
⑧	作業中は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。		
⑨	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑩	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。		