

課題情報シート

テーマ名 :	Android を利用した外部機器の制御				
担当指導員名 :	河野めぐみ	実施年度 :	25 年度		
施設名 :	東北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 :	24 単位 (432h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

- ・近年、Android™ を搭載した端末と様々な外部機器を連携させるシステムへのニーズが高まっていると考えられることから、スマートフォンやタブレットを外部機器のリモコンとして利用するシステムの制作を目的としました。
- ・制御対象である外部機器は、展示・実演時に興味を持ってもらえるよう、市販の『ラジコンカー』を使用しました。市販ラジコンカーのラジオコントロール部を撤去し、Arduino™ ボード、モータ駆動回路、無線通信 (Bluetooth™) 回路、距離センサを搭載しています。
- ・送信機の代わりに、Android™ タブレットを使用し、Android™ アプリは、タッチパネルと、加速度センサを利用し感覚的にラジコンカーを操作しやすいことを目標としました。コントロール機能（スピード及びステアリング制御）だけでなく、衝突防止機能（ラジコンカーから端末へセンサ情報をフィードバックするとともに、ラジコンカーを停止させる）を搭載しました。

【参考文献】「Arduino+Bluetooth Android プログラミング」丸山 康/鈴木 圭介/仲見川 勝人

【学生数の内訳】すべての項目を2人で実施

【訓練（指導）のポイント】

- ・Android™ アプリケーション開発の技術を身につけるとともに、マイコンと連携して無線で機器を動作させる技術を身につけられるよう指導しました。アプリ開発は利用者の視点に立った高い操作性を有するようアイデアを出させました。
- ・市販品の『Android 端末で操縦できるラジコンカー』の機能（スピード及びステアリング制御）を超えられるよう、衝突防止機能や、ラジコンカーから端末へ衝突防止による停止情報をフィードバックできる機能を搭載するよう指導しました。
- ・理解力、構成力、創造力を高め、問題解決力や、スケジュール管理、コミュニケーション能力を高められるよう指導しました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 東北職業能力開発大学校
住所 : 〒987-2223 宮城県栗原市築館字萩沢土橋 26
電話番号 : 0228-22-6615 (代表 : 学務課)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/miyagi/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。

Android™を利用した外部機器の制御

東北職業能力開発大学校
電子情報技術科 2年

1. はじめに

近年、Android™を搭載したスマートフォンやタブレットが急激に普及し、スマートフォンからインターネットと専用機器を経由することでエアコンなどの家電製品を制御するシステムが開発、販売されている。そこで、そのシステムに使用されている技術の仕組みについて理解し、今後作成する様々なシステムに活かしていきたいと思いこのテーマを選択した。

今回は、Android™から直接外部機器を制御するシステムの製作に取り組んだ。外部機器には市販のラジコンカー、リモコンには Android™を使用した。

2. 開発環境

開発環境を以下の表に示す。

表. 開発環境

OS	Windows7 ^R
使用言語	Java™
	Arduino™言語
開発環境	Eclipse juno™
	Arduino1.0.4™
開発バージョン	Android4.3™
使用する実機	GoogleNexus7™
	Android4.2.2™
	ArduinoLeonardo™

3. システム概要

今回のシステムは図 1 のようになっている。ラジコンカーは元々あった制御部を取り外し、マイコンを含む Arduino™基板や Bluetooth™通信用のモジュールを搭載した。障害物を検知するセンサも追加しており、検知した際に Android™に通知する機能も実装している。

Android™側からは前進や後退といったタッチ操作のほかに、傾きセンサを利用し曲がるといった操作もできるようになっている。

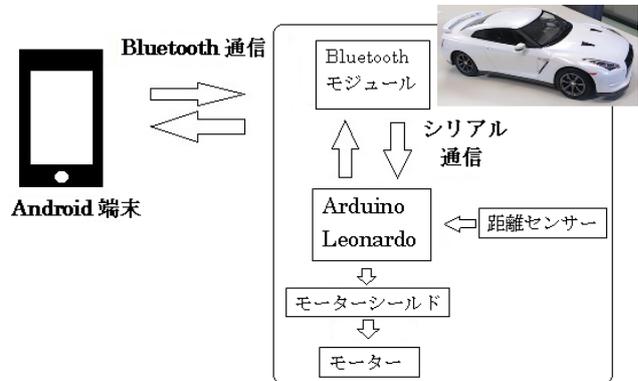


図 1. システム構成

4. 外部機器について

4-1. Arduino™について

Arduino™とは、AtmelAVR™マイコン、I/O(入出力)ポート等を備えた基板、C言語に似た Arduino™言語とそれの統合開発環境で構成されているシステムの名称である。

この Arduino™に使われる統合開発環境には、Java™アプリケーションとして動作し、コンパイルやファームウェア転送機能などを含めた ArduinoIDE™を使用した。

4-2. Arduino™の役割

Arduino™でラジコンカーの制御を行うためにモーターシールドを使用した。このシールドは、決まった端子に信号を送ることで正転・逆転、ブレーキの制御を行うことができ、これでラジコンカーの制御を行う。

Android™との通信に Bluetooth™を使用するために Bluetooth™用のモジュールを搭載し、そのモジュールとの通信にはシリアル通信を用いた。

今回は距離センサも使用するが Arduino™にはアナログ入力端子があり、これとセンサを接続することで、アナログ値のデータも使えるようにした。

5. プログラム

5-1. Androidのプログラム

Android™アプリの画面はアクセル用、ブレーキ用、シフト用(前後)の3つのボタンのみで構成されている。ハンドルの操作には、Android™標準の傾きセンサを使い操作する仕組みを採用した。Android™の画面を図2、ブロック図を図3に示す。

ラジコンカーに搭載された距離センサから受け取ったデータを Activity クラスで処理し、障害物検知により停止したことを画面表示する機能も実装している。

Bluetooth™通信の際、未送信データをなくすために PacketData クラスで Arduino™が受信完了通知をするまで、未送信のデータを再度送信する等の処理を行っている。



図2. Android™アプリ画面

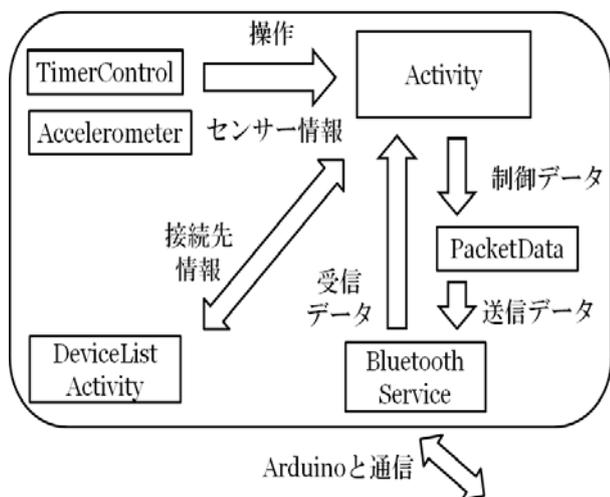


図3. Android™のブロック図

5-2. ラジコンカーのプログラム

Arduino™のプログラムではピンとBluetooth™の初期化を行う。その後 Android™との接続確認を行い、データを受信する。受信したデータを確認しモータへ適宜、信号を送信する。フローチャートを図4に示す。

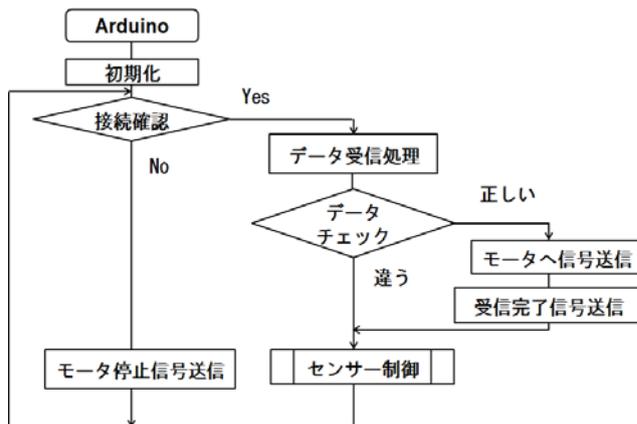


図4. フローチャート

6. 評価・検証

今回制作したラジコンカーには距離センサの値で障害物があるかを判断して動作を停止させるという動作を組み込んだ。しかし、停止後はAndroid™から操作ができないようになっている。これに関しては改善の余地があると考えている。

操作性に関しては、中間発表時点だと追従性に難があった。そこで、プログラムを変更した。ポリテクニックビジョンでの展示で来場者に実際に操作してもらい、直感的に操作ができていたため、操作性は改善できたと考えている。

7. おわりに

今回の総合制作実習では、タブレット端末の特性を活かして、ラジコンカーを直感的に操作するシステムを製作することができた。

今回は、インターネットを経由した外部機器の制御は行わなかったが学んだ知識を活かして応用課程などではそれらを実践してみたい。

参考文献

「Arduino+Bluetooth Android プログラミング」

丸山 康/鈴木 圭介/仲見川 勝人

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 1 月 31 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		Android™を利用した外部機器の制御	
担当教員		担当学生	
○電子情報技術科 河野めぐみ			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>Android™を搭載したスマートフォンやタブレットから、外部の機器を制御するシステムを制作します。Android™ アプリケーション開発の技術を身につけるとともに、マイコンと連携して無線で機器を動作させる技術を身につけます。また、Android™ アプリは利用者の視点に立った高い操作性を有するようアイデアを出し、それを組み込むことを目標とします。</p> <p>理解力、構成力、創造力を高め、問題解決力や、スケジュール管理、コミュニケーション能力を身に付けます。</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>近年、Android™ OS を搭載したスマートフォンやタブレットが急激に普及していると共に、それらを外部機器の制御に用いるシステムが増加しています。現在は、家電や自動車をスマートフォンで操作するなど、幅広い機器を操作できるシステムが出てきています。この技術を習得することで、様々なシステムの利便性を高める事が出来ると思われることからテーマとしました。将来、応用課程での開発課題や、企業での商品開発時に機器をスマートフォンやタブレットから操作できるシステムにするための基礎を身につけます。</p> <p>今回、外部機器はマイコンボード Arduino™ (アルドウィーン：AVR マイコン搭載) を使用し、Bluetooth™h モジュールと組み合わせ無線通信を行うものとし、Android™ 端末をリモコンとして使用できるようアプリケーションを制作します。外部機器のマイコン制御はC言語(類似)、Android™ アプリはJava™a言語を使用します。オブジェクト指向言語Java™、AVR™マイコンは共に授業で学んでいないため、それらを学ぶことも目的としました。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>今回、Android™ 端末の持つ優れたユーザインタフェースを活用したアプリを目指します。オブジェクト指向言語(Java™a)とオープンソース統合開発環境(Eclipse™)の基礎知識とその活用技術及び、それらを用いた効率的なオブジェクト指向プログラム開発技術を習得します。</p> <p>本実習では、開発環境を構築することから始めます。Android™ アプリ制作の基礎、Java™a 言語の基礎を学び、Java™ の応用として GUI 部品を備えプログラムを学びます。また、Android™ で無線通信を行う処理及び、加速度センサの利用について学びます。</p> <p>制御対象である外部機器は、展示・実演時に興味を持ってもらえるよう、市販の『ラジコンカー』を使用します。市販ラジコンカーのラジオコントロール部を撤去し、Arduino™ ボード、モータ駆動回路、無線通信(Bluetooth™)回路を搭載します。送信機の代わりに、Android™ タブレットを使用します。Android™ アプリは、タッチパネルと、加速度センサを利用し感覚的にラジコンカーを操作しやすいくことを目標とします。市販品の Android™ 端末で操縦できるラジコンカーのコントロール機能(スピード及びステアリング制御)だけでなく、衝突防止機能や、ラジコンカーから端末へ衝突情報をフィードバックできる機能を搭載することも目標とします。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。完成後は複数の人に利用し評価してもらい、報告書を作成します。</p>			
No	取組目標		
①	Android™、Arduino™の概要を理解すること及びWindows®に開発環境を構築します。		
②	Android プログラミングの基礎を理解します。		
③	Java™言語を理解し、基本的なAPIおよびユーザインタフェースの基本を理解します。		
④	C言語風のArduino™言語を理解し、AVR™マイコンからI/Oポートを通して周辺機器を制御します。		
⑤	ユーザの利用しやすさを考慮したAndroidアプリケーションソフトを制作します。無線通信Bluetooth™の処理を理解します。		
⑥	想定した動作が行われなかった場合には、グループ内で話し合い問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑦	工程、日程、予算、リスク等の観点から計画を立て、進捗を調整します。		
⑧	分かりやすい報告書や発表原稿を作成し、制作物の展示及び発表を行います。		
⑨	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。		