

課題情報シート

テーマ名 :	ソフトウェアとハードウェアによる協調開発の検討(Android編) ～メッセージボード付監視カメラの制作～				
担当指導員名 :	土山 博剛	実施年度 :	27 年度		
施設名 :	四国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 :	3 人	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】

【訓練（指導）のポイント】

制作物の見た目に派手さはあまりありませんが、専門性に特化したことを行っていることに自信を持ち、積極的に取り組むことができたと思います。

担当する開発箇所をハードウェア担当、ソフトウェア担当、Android®アプリケーション担当と分担することでチームで開発している意識を持ち、各担当箇所を責任もって取り組ませることができました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 四国職業能力開発大学校
住所 : 〒763-0093 香川県丸亀市郡家町 3202
電話番号 : 0877-24-6290 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/kagawa/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。

ソフトウェアとハードウェアによる協調性開発の検討 (Android 編)

～メッセージボード付監視カメラの制作～

1. はじめに

ソフトウェアのプログラムおよびネットワーク通信分野における技術を身につけたいと思い、このテーマを選定した。そして、ソフトウェア側だけでは処理に時間がかかるものをハードウェアに任せることで、同じものでもどれだけの機能に差がでるか検討することになりました。

本開発では、ソフトウェア(Android®,Linux®),ハードウェア(FPGA)に分かれており、私はAndroid®部分を担当することになった。

2. 開発環境

2-1 開発環境について表 1 に示す。

表 1 開発環境

開発言語	C 言語, Java® 言語
開発 OS	Linux®
使用マイコン	RaspberryPi2® RaspberryPi®
使用ソフト	openCV,Samba,xrdp
Android バージョン	4.4.2
その他	ドットマトリックス LED (32*16) WEB カメラ

2-2 RaspberryPi とは

RaspberryPi® とは ARM® プロセッサを搭載した名刺サイズのシングルボードコンピュータで、Linuxを実装することができる。Linux で実行可能な言語はどの言語でも利用でき、コンピュータの教育用として開発されたボードである。

今回の制作では openCV を使ったカメラの処理を行うに当たって既存で使っていた RaspberryPi®では処理が追いつかなかったため処理速度の高いRaspberryPi2®を使用しました。

2-3 Java 言語とは

Javaはクラスベースのオブジェクト指向プログラミング言語である。Javaのプログラムは複数のクラスから構成され、プログラムの実行は、各クラスが実体化したオブジェクト群が相互にメッセージをやり取りしながら行われる。

3. システム概要

3-1 全体のシステム概要

図 1 にシステムの構成図を示す。システムの概要はタブレットと RaspberryPi® をソケット通信させタブレットから文字データを送る。この文字データを 8bit の 10 進数に変換し文字コード表の順番に合うように計算する。変換したデータを FPGA に送信しドットマトリックス LED に文字を表示し、表示した文字をスクロールする。

RaspberryPi®はカメラから画像を取得して、画面に顔を認証できた時に、指定された文字を FPGA に送信する。

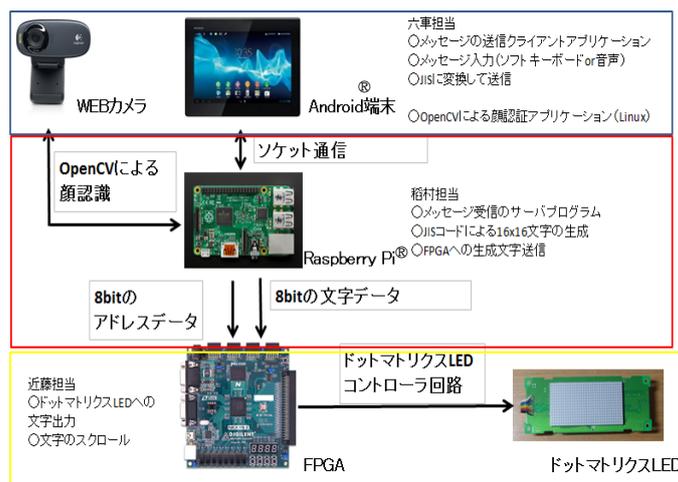


図 1 システム構成図

3-2 担当したシステム概要

Android®アプリケーションは java®言語を使用し制作した。Android®アプリケーションの機能として、任意で IP とポート番号を指定し通信を開始す

る。8 文字の文字を JIS に変更して RaspberryPi[®] 側に送信するメッセージ送信クライアントアプリケーションを作成。

カメラ処理は openCV で画像処理をさせています。文字の送信と顔認証の画像処理を併用して行うためにマルチスレッドを使用した。マルチスレッドとは、ひとつのプロセス（タスク）を複数のスレッドに分けて平行処理すること。スレッドはマルチタスク OS において、処理作業の最小単位になる。実際には、ひとつのアプリケーション内で複数のスレッドを実行し、全体の処理速度を向上させる目的で使用される。

4. 作成したアプリケーション

4-1 Android[®]によるメッセージ送信クライアントアプリケーション

送信データは edit Send の Text に文字も入力して保持し、送信のボタンを押したときに文字を jis コードに変換して送信側に送信する。そのさいデータを送信できた時に同じデータを raspberry pi[®] 側から返してもらって送信確認がとれる。

IP アドレスとポート番号は edit Text の Text に数字を入力してその値を IP アドレスとポート番号に割り当てられるようにしている。

通信方法は更新ボタンを押されたときの IP アドレスとポート番号に通信を試みる。接続できた場合は”接続しました”の文字とつながったものの IP アドレスとポート番号が表示される。つながらない場合は”通信失敗しました”と表示される。



図 2 Android アプリ画面

4-2. openCV を使用したカメラ機能

Web カメラは UVC (USB Video Class) 対応のカメラを使用した。

カメラ機能はメッセージ受信サーバアプリケーションプログラムと平行して処理するためマルチスレッドを使って機能させる。

カメラ処理は openCV に顔の正面を認識させ、フラグを立て、そのタイミングで図 3 のように顔がある場所に枠をとる。フラグがたったら指定された文字データを FPGA に送信される。

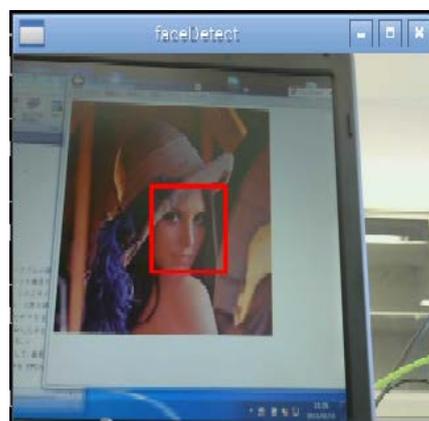


図 3 顔認証画面

6. おわりに

今回までで、Android[®]から RaspberryPi[®]を通して FPGA に通信することはできた。Android[®]と RaspberryPi[®]は開発言語が java[®]と C 言語と違う。しかし TCP/IP プロトコルを使用することで簡単に通信することができた。そしてソフトウェアだけのシステムとソフトとハード複合のシステムが完成した。

しかしまだ目標としているものに完成したわけではない。1 つ目は文字データを 8 文字まで送信するプログラムを作っているが今は 4 文字以下の文字を送信すると文字化けが起こるバグがある。2 つ目ソフトウェアだけのシステムとソフトとハード複合のシステムの処理評価についても検討中です。

よって 3 月までに文字化けする原因を解消し、ソフトウェアだけとハードウェアとの協調性によるシステムの向上を検討していく。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日：10月 30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		ソフトウェアとハードウェアによる協調開発の検討(Android編) ～メッセージボード付監視カメラの制作～	
担当教員		担当学生	
土山博剛			
課題実習の技能・技術習得目標			
この制作を通して、FPGA と Linux® による監視カメラ (DotmatrixLED による訪問者の通知表示) を制作するにあたり、ソフトウェアとハードウェアの利点と欠点を理解し、ソフトによる実装とハードによる実装を切り分け、より品質のよいシステム構築を目標とする。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>プログラムおよびネットワーク通信分野における技術を身につけたいと思い、組み込み Linux®(Raspberry Pi®)を使用したカメラ制御およびDotmatrixLED による監視カメラシステムの構築を選定した。</p> <p>授業で使用した FPGA に興味を持ちさらに知識を深めたいと思い、FPGA を使用したカメラシステムの画面表示部分のハードウェアシステム構築を選定した。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>ハードウェアグループとソフトウェアグループに分かれ、ソフトウェアグループでは、ソフトウェア (組み込み Linux) のみを使用した監視カメラシステムを構築する。また、ハードウェアグループは、処理時間が長いシステムの表示部分に相当する 32x16 の DotmatrixLED を FPGA で構築する。</p> <p>最終的な制作物は、ソフトウェアグループとハードウェアグループが構築したシステムを接続してハードウェアとソフトウェアの利点を組み合わせたシステム構築をする。</p>			
No	取組目標		
①	組み込みLinux®(Raspberry Pi®)とPCをLANで通信させるために環境作成		
②	電光掲示板に文字を表示させるプログラムを作成 (ハードウェアおよびソフトウェア)		
③	PCから組み込みLinux®(RaspberryPi®)を通して、Webカメラを制御		
④	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分解し、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	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。		
⑦	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
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、担当教員へ報告します。		
⑩			