

課題情報シート

テーマ名 :	生体情報遠隔監視システムの製作 (情報処理編)				
担当指導員名 :	下釜 洋一	実施年度 :	24 年度		
施設名 :	中国職業能力開発大学校 附属福山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 :	総合制作実習課題	学生数 :	2	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】

既に製作した生体信号を感知しアナログ信号として出力するセンサの信号を受けて、どのようにコンピュータの世界と連携を取っていくかということを技術的に理解し、そして簡易的にものづくりをしていくことがポイントであります。この技術を勉強するためには、Windows®、Linux®、Android®の複数の OS を理解しながら、ものづくりを行っていくため、専門課程の通常の講義及び実習を理解していることが非常に肝となります。

【訓練 (指導) のポイント】

OS の基礎、ネットワークの基礎など情報通信に関わる技術を復習しながら、指導を行っていくことがポイントなため、インストールなどの環境設定においては非常に時間がかかります。まず総合制作実習がはじまった当初は、SE の仕事とはどんなことを行うのかなどといった職業論から、初めは進めていきました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 中国職業能力開発大学校附属福山職業能力開発短期大学校
住所 : 〒720-0074 広島県福山市北本庄 4-8-48
電話番号 : 084-923-6391 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/hiroshima/college/index.html>

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。

生体情報遠隔監視システムの製作（情報処理編）

福山職業能力開発短期大学校
電子情報技術科

1. はじめに

現在の情報社会の元、遠隔地で発生した電気信号を可視化する技術、もしくはコントロールする技術は、日々進化している。また、現在の情報社会の進化は、ネットワーク技術のみの進化だけでなく、タブレットなどの端末機も発展している。

本製作は遠隔地より得た信号を、コンピュータ処理を行うためのサーバ構築を行い、Android® 端末に出力するためのソフトウェアの開発を行った。また遠隔地で得られた生体信号が解析できるソフトウェアの開発を行った。

2. 開発環境

2.1 遠隔地監視システムの開発環境

遠隔信号を、ネットワークを経由したパソコンから監視できるシステムを図.1に示す。本製作において遠隔信号は、心電を計測することとした。

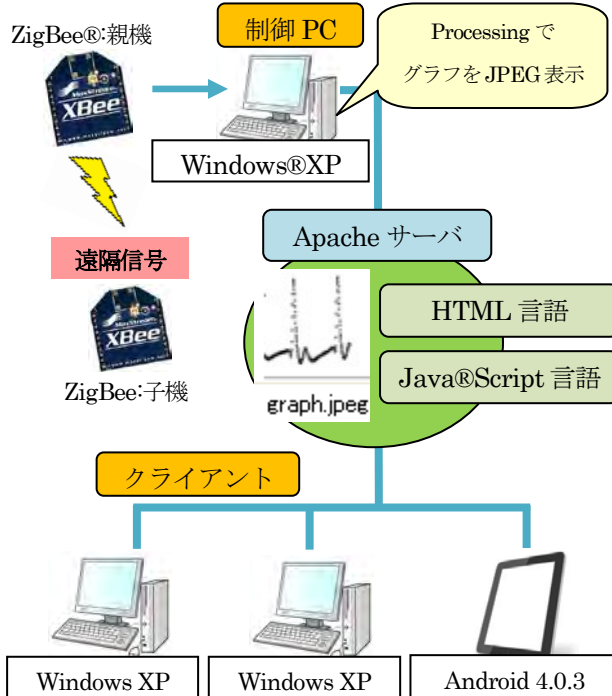


図.1 遠隔監視システム

制御 PC にて、遠隔信号をグラフ化し、サーバ指定のフォルダに保存できるプログラムの開発を行った。開発に用いた OS 及びプログラム言語の環境を表.1に示す。

表.1 遠隔監視システム開発環境

制御 PC	Windows XP	Processing1.5.1
Samba サーバ	Ubuntu12.04	system-config-samba 1.2.63-0ubuntu5
クライアント	Windows XP	Internet Explorer 8

2.2 Android 端末へのデータ転送の開発環境

Samba サーバで保存した遠隔データを Android 端末にグラフ化する環境を図.2に示す。Android 端末と Samba サーバを接続するために、Android SDK 21 をインストールした。また保存した CSV ファイルを Android 端末にグラフ転送するためプログラム開発を行った。

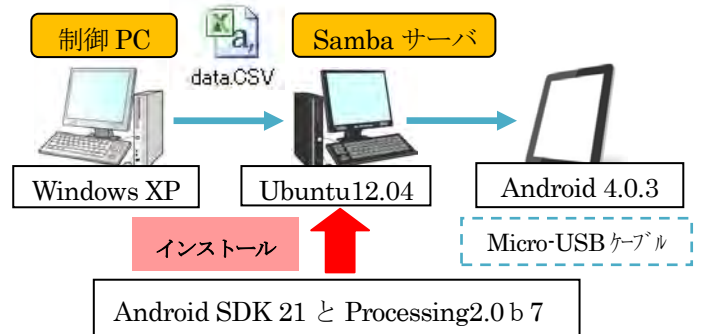


図.2 Android 端末へのデータ転送

2.3 解析ソフトウェアの開発環境

遠隔地から得られた生体信号を、相関によって解析を行った。解析するグラフを図.3に示し、解析に使った関数を次式①に示す。

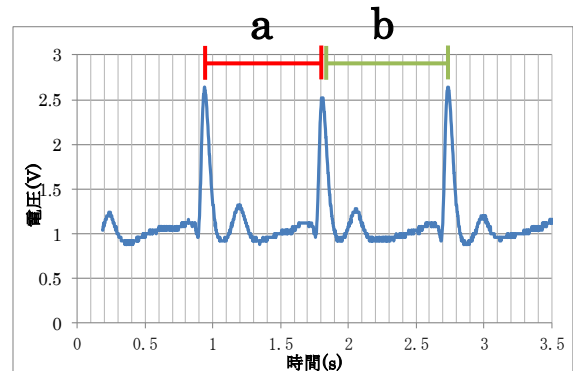


図.3 解析に用いた生体信号

図.3のデータ a とデータ b においては、周期的

に変化するものであるため、データ a とデータ b の相関は非常に強い関係なると考えられる。これを帰納的に行うことにより、遠隔地から周期的な生体信号が得られたと判断することが可能となる。

$$\cos \theta = \frac{(a_1 - \bar{a})(b_1 - \bar{b}) + \dots + (a_{n-1} - \bar{a})(b_{n-1} - \bar{b})}{\sqrt{(a_1 - \bar{a})^2 + \dots + (a_{n-1} - \bar{a})^2} \sqrt{(b_1 - \bar{b})^2 + \dots + (b_{n-1} - \bar{b})^2}} \quad \dots \textcircled{1}$$

先の式①において相関係数を計算し、その兼ね合いを赤色で表現し、0~255 までの色の濃さで表示するプログラムを開発した。赤色の出力 R のアルゴリズムは、次式②に示す。

$$R = 255 \times \cos \theta \quad \dots \textcircled{2}$$

3. 実験結果

3.1 遠隔地監視システムの実験結果

遠隔地に計測した心電図を ZigBee® で通信し、制御 PC に取り入れた。Android 端末にて制御 PC をアクセスしたところ、図.4 のような波形を見ることができた。

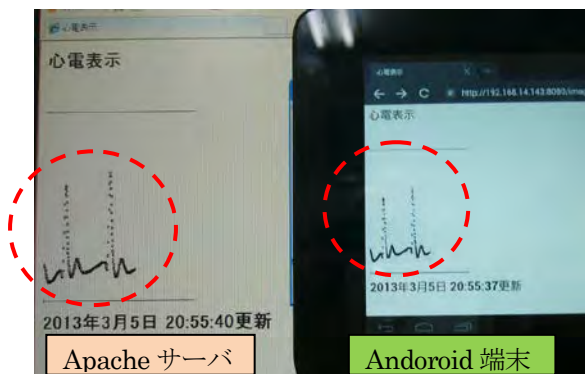


図.4 遠隔地監視システム実験結果

3.2 Android 端末へのデータ転送の実験結果

制御 PC に保存された CSV データを、Samba サーバに転送した。転送後、Processing を用いて、Android 端末にデータをグラフ化し転送した結果を図.5 に示す。

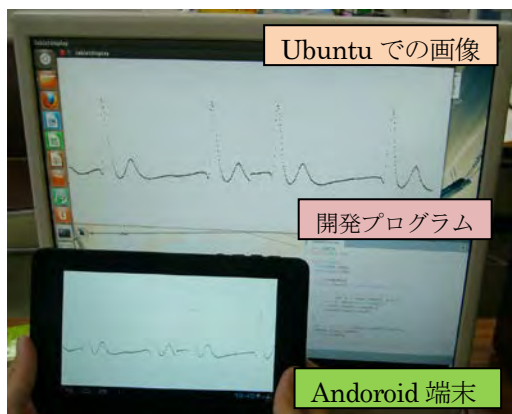


図.5 Android 端末へのデータ転送実験結果

3.3 解析ソフトウェアの開発の結果

データ a とデータ b の相関係数を求めると、0.98 であった。赤色の出力 R は 251.003 と算出された。算出した結果を、図.6 に示す。

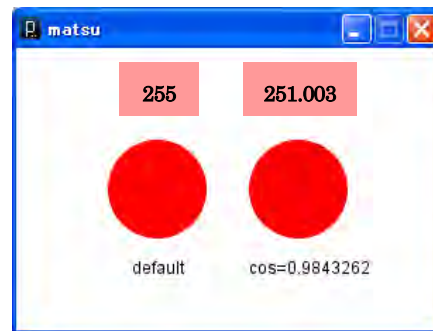


図.6 算出結果

4. 考察

図.6 の解析結果から、データ a とデータ b の相関は非常に高いと考えられる。さらに図.7 のように、より多くの生体信号で解析を行った。解析した結果を図.8 とする。高い相関係数を算出したので、周期性の高い信号であることがわかる。

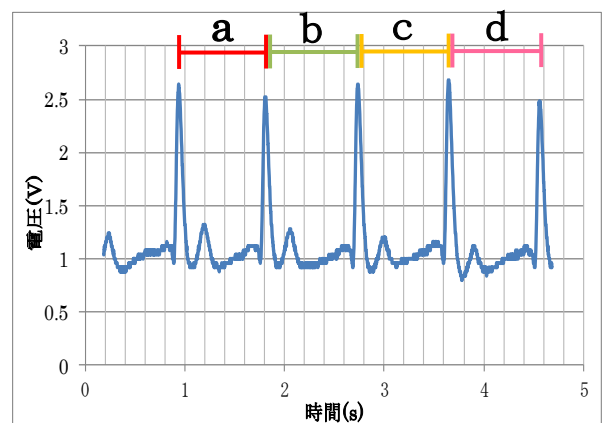


図.7 解析に用いた生体信号

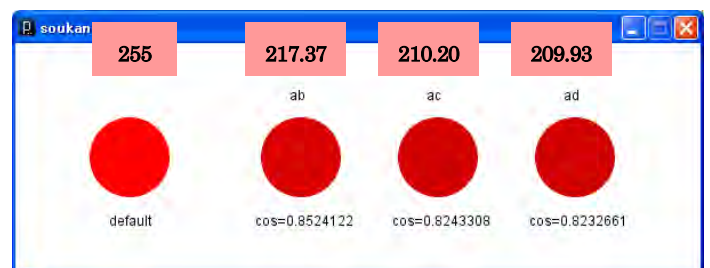


図.8 算出結果

5. おわりに

本製作を通して遠隔地で得た生体信号を、ネットワークにて監視できるシステムの構築ができたと考えられる。また、生体信号の解析においても、相関をとることにより、心拍の乱れなどを簡易的にわかるものが完成したと考えられる。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 月 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		生体情報遠隔監視システムの製作（情報処理編）	
担当教員		担当学生	
電子情報技術科	下釜洋一		
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>本テーマにおいては、設計、組立・調整、プログラムの開発、検査・評価・報告までの「ものづくり」に係る一連の工程について実習を通して習得することで、実務に適應する技能・技術を身に付けます。</p> <p>また、製作に係るスケジュールの計画、役割分担といった管理能力を身に付けることを目標とする。</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>簡易的な画像処理、画像処理を行い位置決め及び解析などという技術は、非常に多くの中小企業で困っている技術の一つである。このような計測、制御装置を安価で作る技術を学生と学習し、画像処理装置のシステム全体の理解を深めることを目的としている。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>PCBで部品を製作するという技術は、多くの企業で使われている。これらの基板の製作には、各企業及び各技術者、製造ラインにおいてノウハウ的なところが多々存在する。部品配置などに含まれているノウハウを少しでも簡易的に可視化できるシステムをつくることで、ものづくり製造ラインの構築の難しさを勉強することが今回の大きなテーマである。</p>			
No	取組目標		
①	資料及び文献の選定。		
②	アプリケーション開発のためのプログラム復習		
③	個人毎に定期的に報告会を行い、進行状況をお互いに確認し、取り組む。		
④	画像処理用カメラの使い方		
⑤	仮実験を行い、動作・計測データの報告を行う。		
⑥	計測データから問題点の追及と、最終完成形の検討		
⑦	カメラ処理とアプリケーションの開発		
⑧	報告書の作成		
⑨			
⑩			