

外部電源を必要としない掲示板システムの開発

電気通信大学 情報工学科 成見研究室 0811124 榎木正博

1. はじめに

地域間の情報交換は普段の生活では重要視されにくいですが、災害発生時には必要物資の補給、被災状況の伝達など、地域間の情報が重要視される事が多い。大規模な災害の発生時にはライフラインが停止する事が考えられ、特に電力系統が停止してしまうと、インターネットなどの通信網に影響をきたし、高速な情報交換が不可能となってしまうが、災害時の場合の方が迅速な情報の伝達が必要とされる。

そこで本研究では、災害時を想定した外部からの電源を必要としない掲示板システムの開発を目標とする。

2. システムの仕様

本研究で目的としている掲示板システムは、入力装置と出力装置を持ち、電子的に情報を出力する事の出来る掲示板システムの開発である。目標とする仕様は以下の通りである。

2.1 通信機能を搭載する

災害時においても通信による情報交換が可能となるように掲示板システム内に無線通信装置を導入する。

2.2 外部からの電源を必要としない

掲示板システム内に発電装置（太陽電池を想定）とバッテリーを内蔵し、外部からの充電を必要とせず、情報を表示できるシステムを目指す。

また、発電装置からの電力のみで掲示板システムの電力をまかなえるよう、少ない電力で運用できるシステムの開発を目指す。

2.3 外部環境の共有

災害時には、気温、湿度と言った外部環境の共有も重要である。

そこで本研究では掲示板システムにセンサを取り付け、掲示板システム間での外部環境の共有を目指す。

3. 開発に使用する装置

2.で示した仕様を満たすため、以下の装置を使用する。

3.1 kindle

kindleはAmazon.com, Inc.が発売した電子書籍リーダーである。本研究では、このkindleを出力装置として採用する事にした。

出力装置としてkindleを採用した大きな理由は、まず、kindleは電子書籍の表示部に電子ペーパー（E Ink）を使用している事にある。E Inkは電気泳動方式を採用した電子ペーパーで、一度表示された画像の保持のための電力が不要であり、これによって消費電力を通常の反射型LCDの1/36程度に抑えられている。また、kindleは3G回線やWi-Fiを用いた通信にも対応しており、公共の通信網が遮断されていない場合であってもkindleによって通信をする事が可能である。

3.2 Arduino

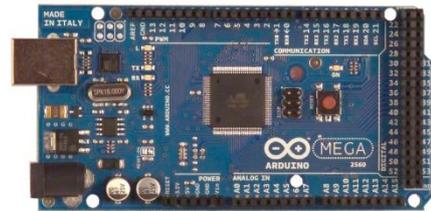


図 1:Arduino

掲示板システム間の通信とセンサのデータを受信するための装置としてArduino(図1)を採用する事にした。

Arduinoはオープンソースハードウェアの一つで、独自のプログラミング言語やライブラリによって様々なハードウェアへの入出力を可能にしている。また、Arduinoに追加でシールドを取り付ける事により、Ethernet通信やmicroSDカードへのデータの入出力などが可能になる。

Arduinoを用いる事で、数十行のプログラムでネットワークやmicroSDカードを使用する事が可能である。

3.2 センサ

本実験では、掲示板システムに温度センサ、湿度センサ、放射線センサを取り付ける。

4. 進捗状況

4.1 掲示板システムの設計

前章で記述した装置を使用して図 2 の様なシステムを設計した。

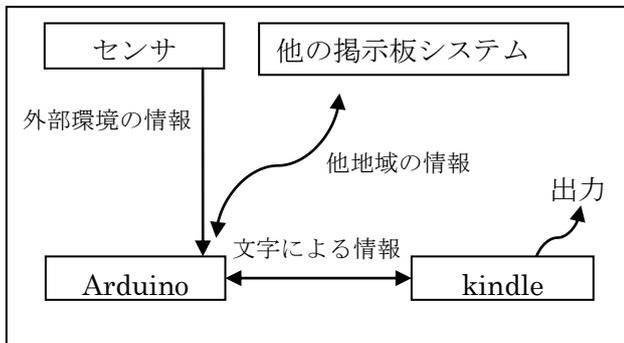


図 2: 掲示板システムの概要 (矢印はデータの流れ)

Arduino-kindle 間の接続は Arduino を web サーバとした状態で、Wi-Fi を用いて kindle を Arduino に HTTP 通信によって接続させ、センサ及び他の掲示板システムからの情報を手に入れる事を想定している。

また、Arduino、kindle、センサ、太陽電池を用いた掲示板システムのコンセプトデザイン(図 3)の設計を行った。



図 3: コンセプトデザイン

4.2 Arduino の web サーバ化

Arduino に Ethernet シールドを取り付け、Ethernet 接続を可能とした状態で、Arduino を web サーバ化した。また、kindle と Arduino を Wi-Fi 接続するため、Arduino に無線 LAN ルータを取り付け、Wi-Fi 環境下での Arduino の web サーバの動作を確

認した。

4.3 kindle を用いた任意文字列の表示

kindle は、KDK(Kindle Development Kit)を用いて、kindle 専用のアプリを作成し、電子ペーパーへの任意の文字や画像の出力及び通信を行う事が出来る。今回 kindle 用のアプリを作成する事によって、kindle の電子ペーパー上に任意の文字列の出力を確認出来た。

5. まとめと今後の課題

外部電源を必要としない掲示板システムのために、kindle と Arduino を用いたシステムを試作した。kindle に文字を表示する事や Arduino を web サーバにして情報を発信する事は可能になったが kindle-Arduino 間の通信がうまく行っていない。

今後は以下の課題について取り組んでいく予定である。

5.1 Arduino-kindle 間の通信

Arduino の web サーバ化、kindle による文字の表示は可能となったが、Arduino-kindle 間の通信が未だ確立出来ていない。今後 kindle アプリによって Arduino サーバにアクセス出来る様にアプリの開発を進めていく。

5.2 省電力化

掲示板システムは太陽電池から供給された電力のみで稼働する事を目標としているため、省電力化は取り組むべき大きな課題の一つである。

省電力化のためには、消費電力の低い装置を使用する他に、単位時間当たりの Arduino-kindle 間の接続回数を減らす事が考えられる。

5.3 センサ、太陽電池の実装

温度、湿度および放射線センサは Arduino に接続する前に少量のアナログ回路を通して A/D 変換等の前処理をする必要があると考えられる。また、太陽電池からの電源の供給においても、バッテリーの過充電、過放電を防ぐためにアナログ回路が必要である。

6. 参考文献

- Arduino-HomePage(<http://www.arduino.cc/>)
- Electronic Paper Displays - Readable, Green, Rugged: E Ink(<http://www.eink.com/>)