

単機能入出力デバイスをマッシュアップするインターネットサービス

1. 背景

現在，インターネットを利用したウェブアプリケーションやサービスは広く普及し，生活の中でなくてはならないものになっている．しかし，そのほとんどは PC やモバイル端末を利用したものであり，画面の中で閉じてしまっている．その一方で，我々の周りには多くの電子機器が存在するが，そのほとんどは未だインターネットにつながっていない．

近い未来，身の回りのありとあらゆるものがインターネットに接続される時代がやってくる．その時に，インターネットにつながった様々な部品を組み合わせ，誰でも簡単に面白いものを作ったり自分で生活をより便利にデザインすることができるのではないだろうか．

2. 目的

本プロジェクトでは，単機能な電子部品をウェブサーバと通信できるようにして，ウェブ上で電子部品とソフトウェアを自由に配線することができるシステムを構築し，来るべき未来のウェブサービスと生活を提示すると共に，実際に人の生活を豊かにできるプラットフォームを開発する．

3. 開発の内容

以下の項目から構成される，Trangram (タングラム) というシステムを開発した．

・ TrangramI/O (図 1)

【環境】 Arduino pro mini3.3V，XBee，Arduino 開発環境

電子部品や電子機器の情報を無線で送受信するための小型モジュール．Arduino とは，電子工作を高速に試作するための環境で，マイコンボードと，マイコンを制御するためのソフトウェア開発環境から構成されている．XBee とは，IEEE802.15.4 規格の無線通信を，RS232C シリアル信号で制御出来る無線モジュールである．

TrangramI/O は，電子部品を接続することができる．後述するサブルータから制御することができ，サブルータへ電子部品のデータを送信する，サブルータから送信されたデータを元に，電子部品の状態を変更することができる．

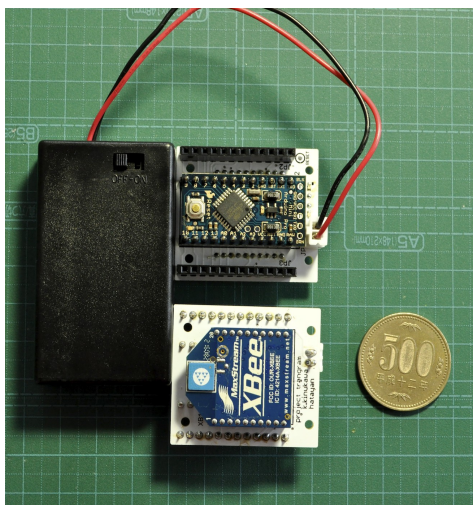


図 1: TrangramI/O 外観

・ サブルータ (図 2)

【環境】 Arduino duemilanove328 , XBee , Ethernet Shield , Arduino 開発環境

TrangramI/O と後述する Trangram サーバをつなぐためのコントローラー．基本構成は TrangramI/O と同じだが，インターネット接続をするために Arduino の拡張基板である Ethernet Shield が搭載されている．

サブルータは、自分の管理下に置かれた TrangramI/O のデータを収集し、Trangram

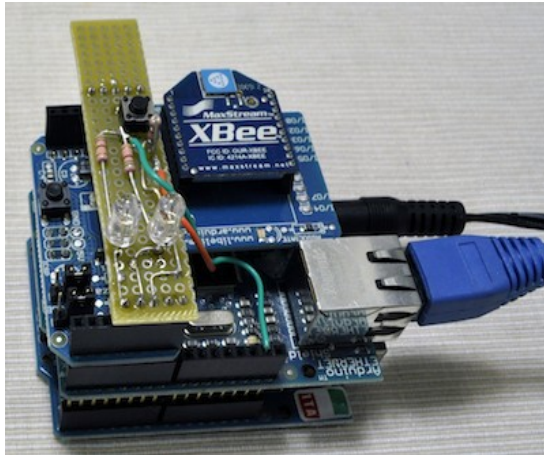


図 2: サブルータ外観

サーバへ送信する。送信は、HTTP POST メソッドを利用し、データ形式は JSON である。サーバに保存されている配線情報を元に、POST のレスポンスとして更新情報が返ってくるので、該当 TrigramI/O に送信をする。

このシーケンスを繰り返す。

また，Trangram サーバからサーチコマンドが送られてくることがある．その場合，周辺の TrangramI/O をサーチし，Trangram サーバへ結果を送信する．

- Trangram サーバ

【環境】

Google App Engine for Python , HTML , Javascript ,

Trangram サーバーは、大きく 3 つの処理を行う (図 3)。まず、サブルータから送られてきたデータを格納する。つぎに、WiringEditor と呼ばれる配線のためのエディタで編集した配線情報を元に、各 TrangramI/O の状態を計算する。そして、計算の結果、更新が発生したとき、HTTP のレスポンスに更新情報を載せてサブルータへ返送する。

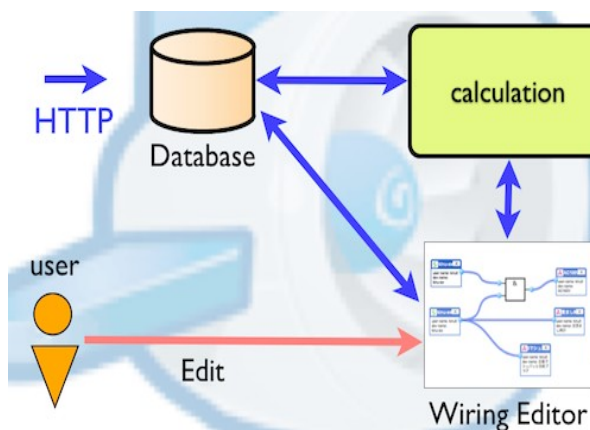


図 3: サブルータロジック構成

ブラウザからアクセスすると、ユーザー画面（図4）が表示される。ここには、登録済みのサブルータと TrangramI/O が一覧表示され、状態を確認することができる。

ユーザーページから WiringEditor (図 5) を開くことができ、ユーザーは配線情報を編集することができる。

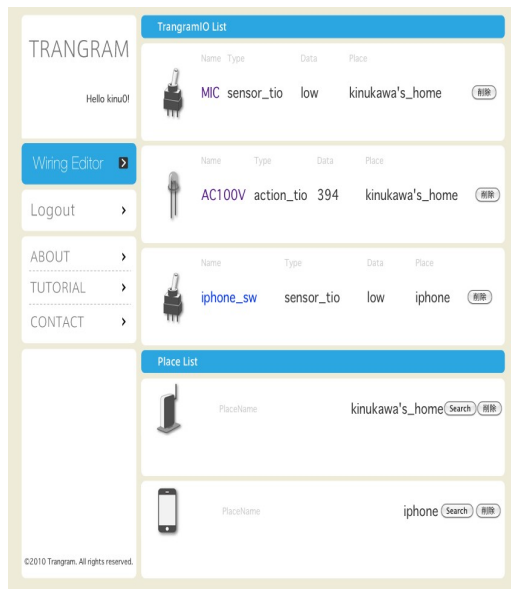


図 4: ユーザー画面

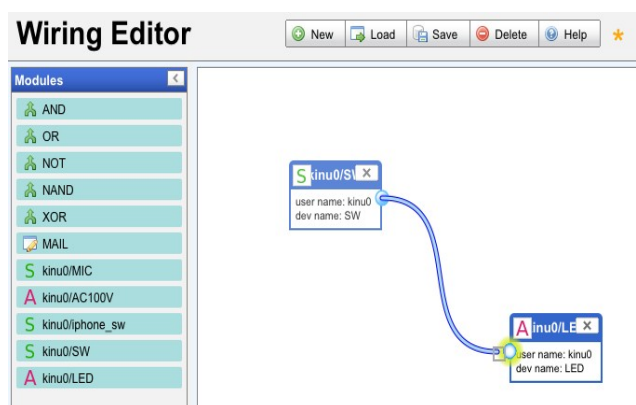


図 5: WiringEditor 画面

4. 従来の技術（または機能）との相違

本システムは，従来配線と呼ばれていた作業や状態を抽象化する．従来，配線は電気回路の知識が必要かつ，一度配線をしてしまうと変更するのに多大なコストが発生した．本システムでは，全ての電子部品は無線で接続されるため，それらの問題が発生しない．また，ブラウザ上の GUI から配線を行うため，誰でも簡単に実際に動くものを作ることができる．さらに，インターネット経由であるため，ウェブアプリケーションとの連携，遠隔地の他の電子部品との連携が容易になる．

5. 期待される効果

本システムが普及することにより，大きく2つの効果が考えられる．

1つは，DIY，もの作りプラットフォームとしての効果である．現在，Arduinoのような物作りのための環境が広まっているが，プログラミング，電子回路の知識が必要なため，誰でも簡単に利用できるようなものではない．本システムは，専門知識を有することがなくとも，線でアイコンをつなぐだけで電子部品を配線し動作させることができる．今まで，アイデアはあるが専門知識がないためものを作ることができなかった人達に，DIY でものを作る能力を与えることができる．

もう一つは，ホーム・オフィスのインフラとしての効果である．本システムは，照明や壁面スイッチに組み込むことが可能である．家やオフィスは，一度作ってしまうとなかなか内装をリフォームすることは難しい．しかし，住む人の条件や，季節，時間帯によって，デザインし直したいというニーズはある．本システムが普及することで，住む人が，自分の生活スタイルに合わせて柔軟にインフラをデザインすることができるようになる．

これ以外にも、従来の「配線」と呼ばれる行為、状態がある場所に置いて、本システムは多くの応用可能性を持っていると考えられる。

本システム上では、ウェブアプリケーションと物理電子部品を組み合わせることが可能である。API を公開したり、開発環境を公開することで、本システムの上に様々なアプリケーションを構築することができるようにしたい。実現すると、従来、物理世界と連動したソフトウェアを開発することが難しかったウェブ系のソフトウェアエンジニアが、屋内インフラや電子工作といった分野で活躍することができる。このような2次的な市場も考えられる。

6. 普及（または活用）の見通し

まず、上記の2つの市場で普及させたいと考えている。

ものづくりプラットフォームとしての利用の場合、現在 Arduino のような環境で物作りを行っている人の乗り換えが期待できる。Arduino の利用者数は正式には発表されていないものの、マイコン電子工作において、現在世界的な標準試作環境となっているため、多くのニーズがあると考えられる。また、本当のターゲットは、Arduino ユーザーではなく、Arduino を使いたくても難しくて使えないという人達である。近年、MakeTokyoMeeting などの物作りイベントが非常に人気を博している背景から、ものを作りたいと考えている潜在的ユーザーは多いと考えられる。そして、このようなシステムが現れることで、今まで興味がなかった人、あきらめていた人にも注目してもらうことができると考えられる。

ホーム・オフィスインフラにおいては、もし既存の屋内配線を置き換えることができる場合、世界中の家屋が市場となる。その場合の市場規模は計り知れない。

7. クリエータ名（所属）

衣川 憲治

（参考）関連URL

<http://www.trangram.cc/>