

表示器を用いた制御システムの製作

生産エンジニアリング科 佐々木優心

指導教官 佐藤義則

本研究の目的

現在,私たちが生活している中であらゆるものがネットワークに接続されるようになり,産業分野においてもネットワーク化の発展による恩恵を受けている.

表示器を使用することで可視化されるようになり手間や時間が省けるほか,NFCモジュールを用いたキャッシュレス決済を可能にすることでスピーディな支払い手段を提供し消費者の利便性の向上を見込める.今回の研究ではネットワーク制御による表示器を利用した自動販売機のシステムの構築を行う.

本研究で製作するもの

- ・ GOT2000(タッチパネル)やシーケンサを使用したネットワーク制御による操作を可能にした自動販売機を制御するシステムを構築する.
- ・ 今回はSUNFOUNDER RFID RC522(NFCモジュール)を利用したキャッシュレス決済を可能にする.

今回のシステム構成

GOT,PLCはそれぞれハブを経由してLANケーブルで繋がっており,全体のシステムの制御を行っている.

非接触ICタグをNFCモジュールに近づけることでPLCに入出力される.

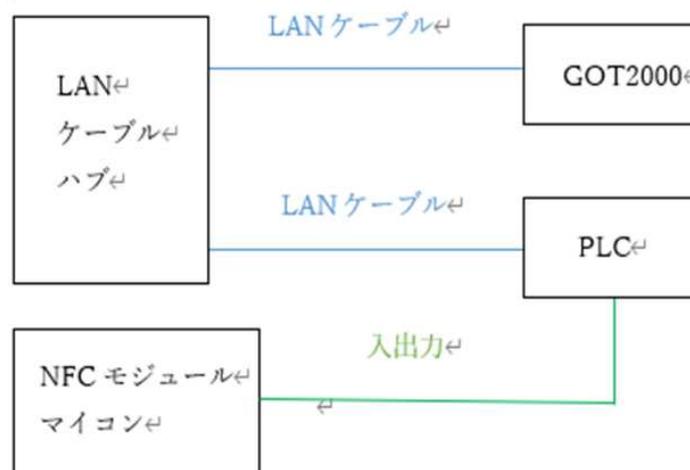


図1. システム構成図

NFCモジュールの制御にはARUDUINO R3 BOARD(マイコン)を使用している.プログラムの作成については「ARUDUINO IDE」で行った.

- コードを書きやすくボードにアップロードすることができるオープンソースの統合開発環境 (IDE)



図2. ARUDUINO IDE アイコン

ハードウェア

PLC : 三菱電機 FX3G-40M

[シリーズ] : MELSEC-Fシリーズ
[本体形名] : FX3G-40MT/ES
[電源仕様] : AC100~240v 50/60Hz
[入力点数] : 24点(基本ユニット)
[出力点数] : 16点(基本ユニット)



図3. FX3G-40M

ハードウェア

FX3U ENET-ADP

シーケンサにLANポートを
増設する周辺機器



図4. FX3U ENET-ADP

ハードウェア

GOT : 三菱電機 GOT 2000 GT21

[ディスプレイ] : 5.7型 TFTカラー液晶 65536色

[解像度] : QVGA

[バックライト] : 白色LED

[ユーザメモリ] : 格納用メモリ(ROM)・・・9MB

[標準インターフェース]

- ・ RS-232
- ・ RS-422/485
- ・ USBデバイス(USB Mini-B)・・・1ch(USB1.1(Full-Speed 12Mbps))
- ・ SDメモ리카ードインターフェース



図 5. GOT 2000 GT21

ハードウェア

NFCモジュール: SUNFOUNDER RFID RC522

[データ転送速度] : 最高10MB/S

[搬送波周波数] : 13.56 MHz (±50 ppm)

[外部インターフェース] : USB (スタンダードタイプB)

[動作電圧] : DC 3.3V



図 6 . SUNFOUNDER RFID RC522

動作仕様(現金)

- 1.自動販売機に表示されているメイン画面の商品番号に沿って、タッチパネル(GOT2000)のメイン画面に表示されている数字をタッチして選択し、購入ボタンを押す.

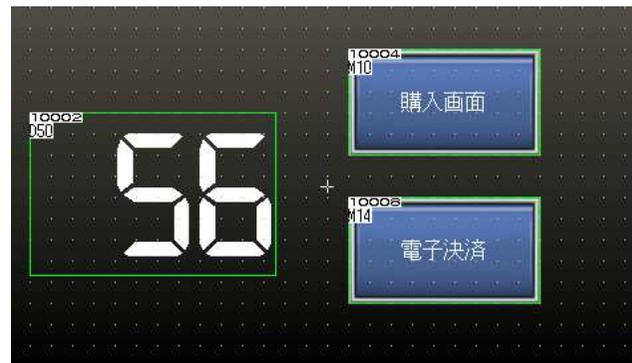


図7. メイン画面

動作仕様(現金)

- 2.購入画面からの条件に即している場合，YESボタンを押す.
- 3.待機画面が数秒程度表示され，待機画面が消えた後，取り出し口から商品が出てくる.



図8. 購入画面



図9. 待機画面

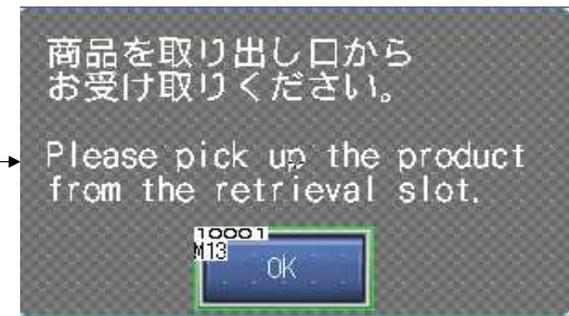


図10. 取り出し画面

今回は,購入方法として電子決済を導入しており,NFCモジュールに非接触ICタグを用いることで取引プロセスを自動化し,手間や時間を節約することができ,これによって業務の効率化や消費の促進を図ることができ,コストの削減を期待できる.

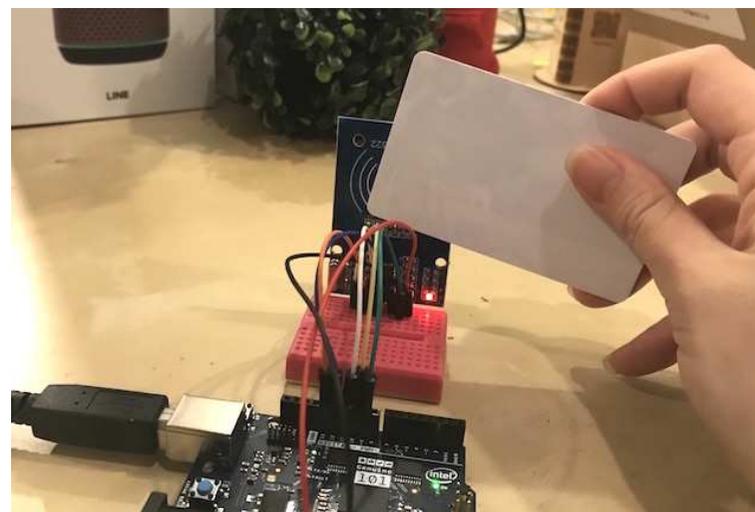


図1 1. NFCモジュールに非接触ICタグを近づけている様子

動作仕様(電子決済)

- 1.メイン画面の電子決済ボタンを押す.
- 2.購入画面からの条件に即している場合, YESボタンを押す.

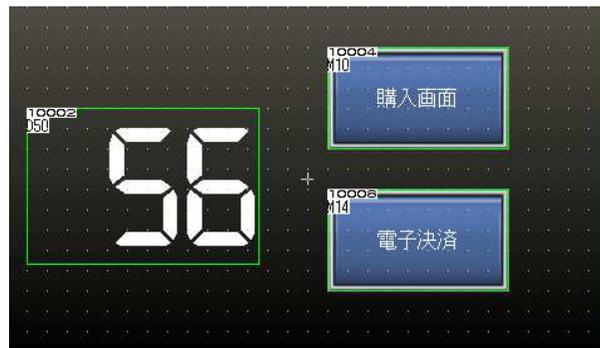


図 1 2. メイン画面



図 1 3. 購入画面

動作仕様(電子決済)

- 3.カード認証画面の指示に従い,NFCモジュールに非接触ICタグを近づける.
- 4.待機画面が数秒程度表示され, 待機画面が消えた後, 取り出し口から商品が出てくる.

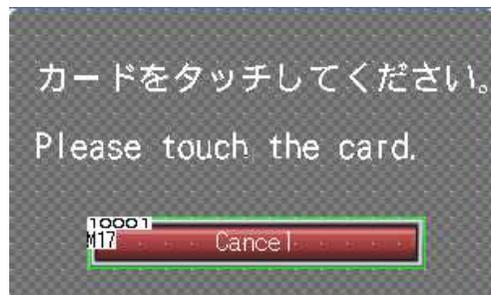


図14. カード認証画面

ICタグを近づける

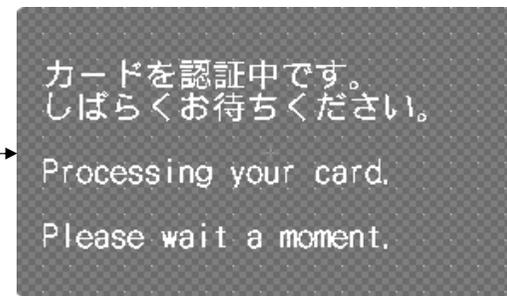


図15. 待機画面

動作仕様(電子決済)

また,非接触ICタグを認証する際に対応していないICタグを使用した場合,以下のような画面が表示され再びカード認証画面に戻る.



図16. カード非対応画面

戻る

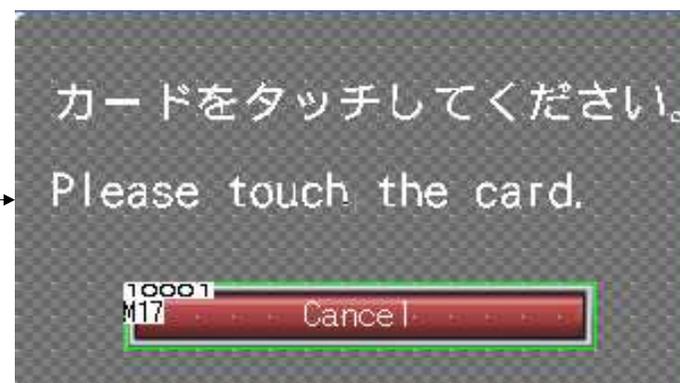


図17. カード認証画面

今後の予定と課題

- 自動販売機本体の製作
機材の配置,機構の設計,自動販売機のデザイン etc...
- 無線でのシステムの制御
ネットワーク上でのシステムの制御を遠隔で行えるようにする.

ご清聴ありがとうございました