

UiFlow2によるAIスタックチャン

1. はじめに

「スタックチャン」は、ししかわさんが開発・公開している手乗りサイズのコミュニケーションロボットです。2021年にオープンソースロボットとして公開され、回路図、3Dモデル、ファームウェアなどが公開されており、誰でも自由に作成、機能拡張を行うことができます。

オリジナルのスタックチャンのファームウェアは、「Moddable SDK」というJavaScriptを使ったソフトウェアプラットフォームを使用しており、独自の機能拡張を行うには、Web開発の知識(と機能によっては組み込み開発の知識)を必要としています。

多くの方にスタックチャンを楽しんで頂くためには、少しハードルが高いと考え、M5Stackの公式開発環境である「UiFlow2ファームウェア」を使った基本機能ライブラリ「UiFlow スタックチャン」を作成しました。

2. UiFlow スタックチャンについて

UiFlow2は、スタックチャンの頭脳であるM5Stackが公式にサポートしている開発環境の1つです。Webブラウザによるビジュアルプログラミングをサポートしており、ノーコードでプログラム開発を行うことができます。また、UiFlow2は、MicroPythonという組み込み向けのPythonスクリプトをベースにしており、Pythonプログラムを使った独自の機能拡張も容易に行うことができます。

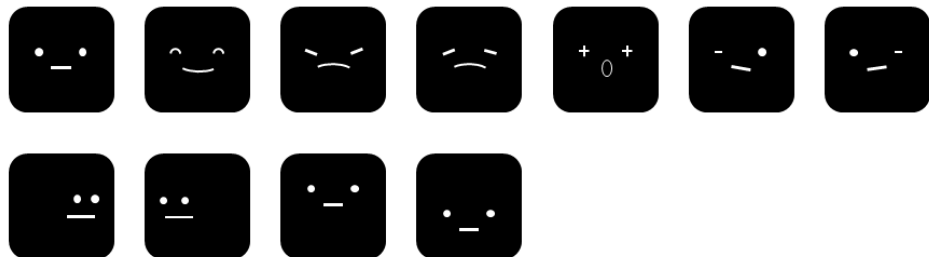
「UiFlow スタックチャン」では、オリジナルのスタックチャンでサポートしている機能の他に、AI機能として、Google Cloudを利用した音声対話を行うことができます。

また、Webサーバー機能も実装しており、様々な操作を行うことができます。

2.1 機能

UiFlow スタックチャンの主な機能は、以下の通りです。

- 様々な表情
 - 瞬き、笑い、怒り、悲しみ等の様々な表情を画面に出力できます。また、Pythonプログラムで独自の表情を作成可能です。

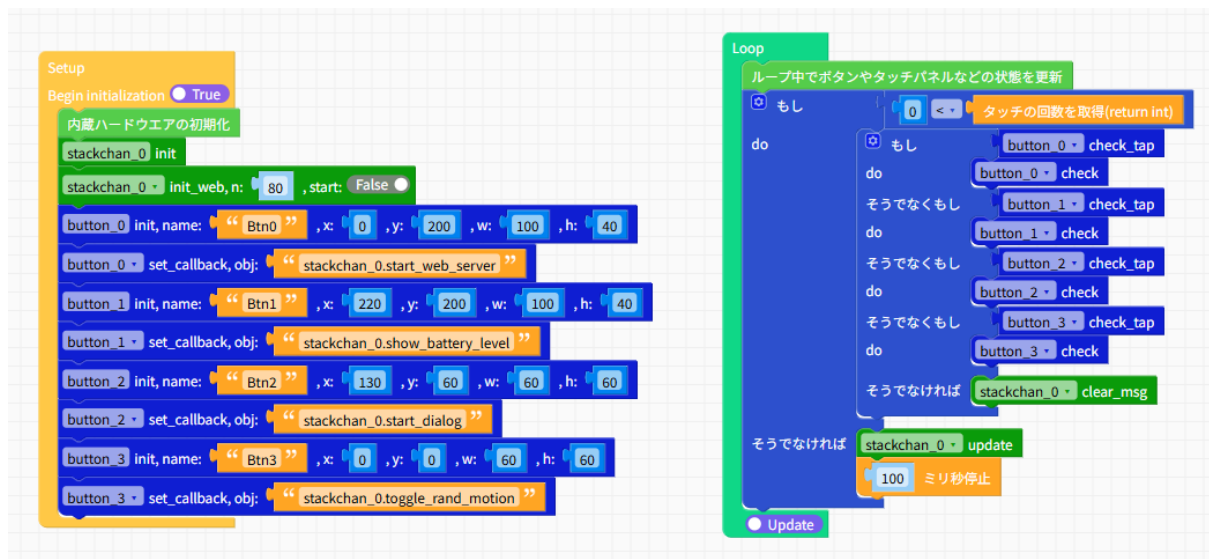


- モータ制御
 - SG90 または Dynamixel のモータを制御し、上下左右に動作します。
- 音声認識
 - Google Cloud Speech-to-textを使って、音声認識を行うことができます。音声の入力は、M5Stack Core3のマイクを使って入力することができます。
- 音声合成
 - Google Cloud Text-to-speechを使った音声合成により発話を行うことができます。設定により、発話音をカスタマイズ可能です。
- フェイストラッキング

- M5Stack Core3に内蔵されたカメラを使った顔検出を使ったフェイストラッキングを行うことができます。
- Webサーバ
 - 独自実装のWebサーバ機能を利用することができ、REST APIを使ってスタックチャンを操作することができます。

2.2 ビジュアル・プログラミング

UiFlow スタックチャンを使用すると、UiFlow2のビジュアル・プログラミングが可能になります。カスタムブロックとして、見えないボタン(Button)、メインの機能(StackChan)を使うことができます。Google Geminiを使った AIスタックチャンのプログラムは、下のよう実装されています。



このプロジェクトは、UiFlow2のProject Zoneを検索画面から "RT-Stack-Chan"と検索すると、読み込むことができます。このプロジェクトでは、プログラムのためのブロックはありますが、実行するためのUiFlow スタックチャンライブラリをインストールする必要があります。

3. インストール

3.1 ファームウェアのインストール

UiFlow スタックチャン のプログラムを使用するためには、UiFlow2のファームウェアをM5Stackにインストールする必要があります。

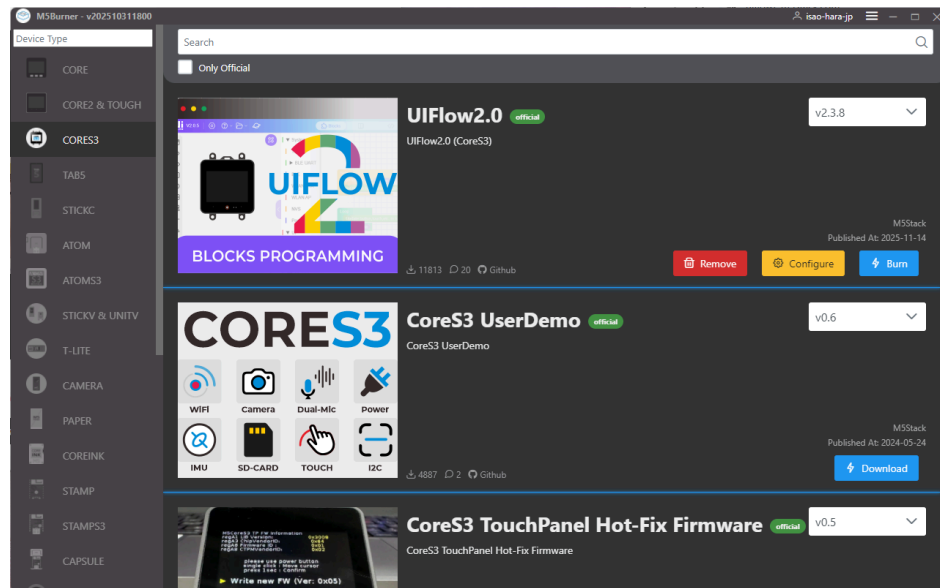
ファームウェアのインストールの詳細は、「UiFlow2 Web IDEクイックスタート (https://docs.m5stack.com/ja/uiflow2/uiflow_web) 」を参照してください。

UiFlow2ファームウェアのインストールには、「M5Bunner」というアプリケーションが必要です。このアプリケーションは、Windows、MacOS、Linuxで動作し、M5StackとUSB接続を介して、ファームウェアをインストールすることができます。

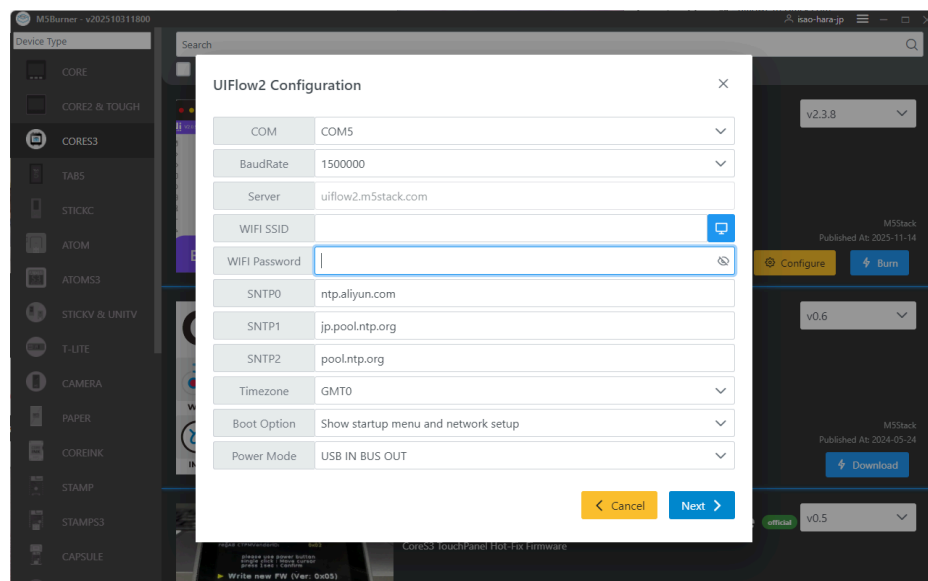
M5Stack CoreS3のファームウェアのインストール方法は、こちら (<https://docs.m5stack.com/ja/uiflow2/m5cores3/program>) を参照して下さい。

なお、M5Burnerを使用する際には、M5 Stack Community (<https://community.m5stack.com/register>) へのログインが必要になりますので、事前にアカウント登録をすましておいてください。

M5Bunnerを起動し、Core3を選択すると下記のようにファームウェアの一覧が表示されますので、「UiFlow2.0」を選択して、[Configure]を押下します。



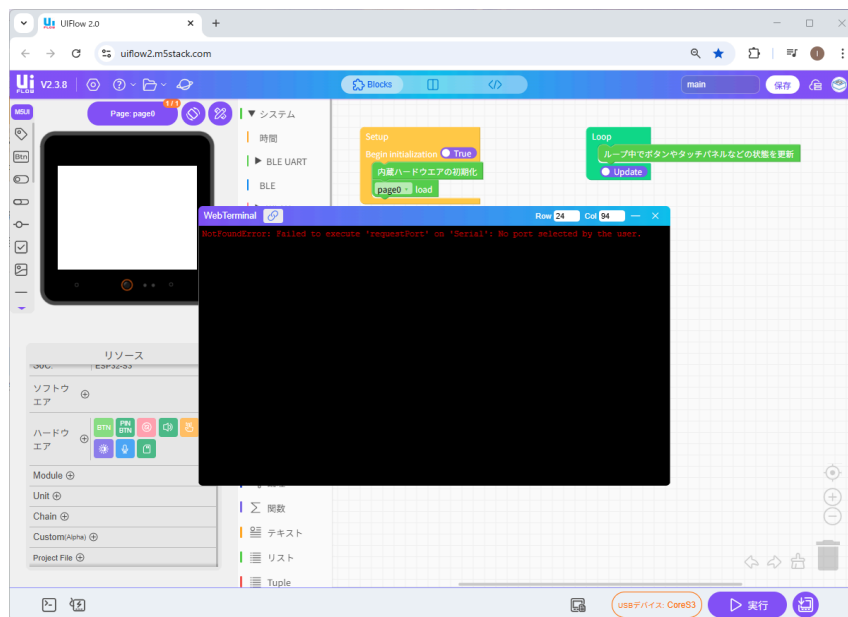
UiFlow2のカスタマイズ設定画面がひょうじされますので、WifiのSSIDと Passwordを入力してください。




Wifiの設定を入力後、【Next】を押下しファームウェアのインストールを行います。インストール終了後、下のような画面になりますので、M5Stackのセットボタンで再起動します。

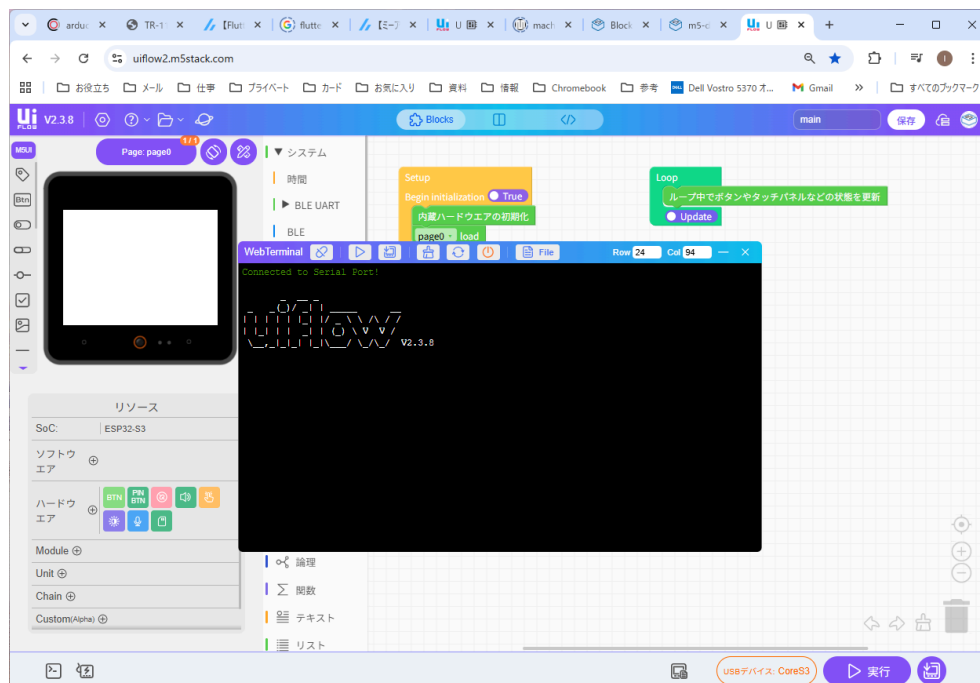
ログインすると下のような画面がでますので、左下のを
表示します。

 クリックし、Web Terminalを



Web Terminalのタイトルバーにある  を押下し、スタックチャンのM5Stackと接続してください。

接続が正常に完了すると、下のようにUiFlow2の起動画面が表示されます。



3.2 UiFlow スタックチャン ライブラリのインストール

UiFlow スタックチャン ライブラリは、Github (<https://github.com/haraisao/stackchan-uiflow2>) で公開しています。このリポジトリの内容をダウンロードし、libsの下にあるプログラムをタWebタイトルに

ある【File】ボタンから1つずつアップロードしても良いのですが、ここでは、一括インストールのスク립トを scripts/install_stackchan.pyを使用します。



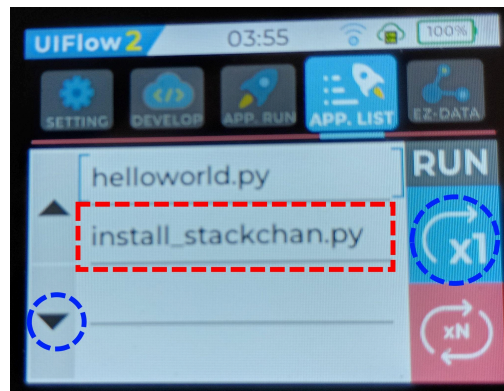
インストールスク립トは、Webブラウザで、


https://github.com/haraisao/stackchan-uiflow2/blob/main/scripts/install_stackchan.py にアクセスし、ダウンロードボタン(下図)を押下して、ダウンロードしてください。

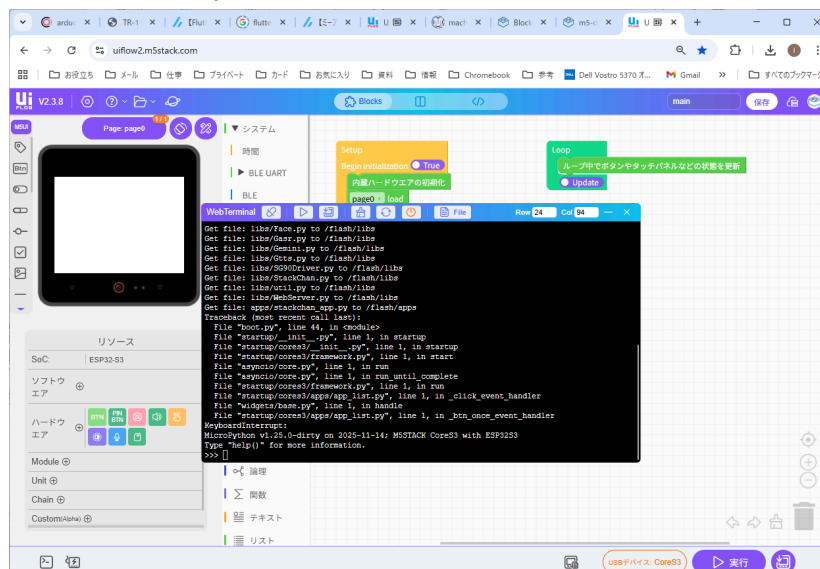


このスク립トファイルは、Web Terminalの【File】ボタンを押下し、/flash/apps の下にアップロードします。

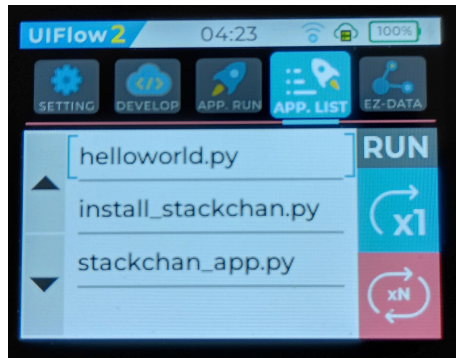
インストールスク립トをアップロードし、M5Stackを再起動後、【APP.LIST】を選択すると、下図のようにアップロードした、install_stackchan.py が表示されます。



左側の▼キーを押下し、install_stackchan.pyを選択し、 ボタンを押下して実行してください。Web Terminalを接続しておくと、下図のように実行メッセージが表示されます。なお、インストールスク립トの実行完了時にKeyboardInterruptエラー表示が出てきますが、問題ありません。



インストール完了後、再起動して APP.LISTを表示すると下図のように、"stackcha_app.py"がインストールされていれば、ライブラリのインストールは完了になります。



3.3 設定ファイルの作成

UiFlow AIスタックチャンを動作させるには、apikey.txt, wlan.json, stackchan.jsonという3つの設定ファイルが必要になります。

これらの設定ファイルは、以下のようになっています。

- **stackchan.json**: UiFlow スタックチャンのメインの設定ファイル、モータや音声認識、音声合成、LLMサーバーなど設定を記載する。
- **wlan.json**: UiFlow AIスタックチャンは無線LANが必須になります。あらかじめHome, Work, Mobileの3カ所のアクセスポイント設定を記録しておいてください。動作環境によって自動接続を行います。
- **apikey.txt**: このファイルは、GoogleやOpenAIなどのクラウドサービスにアクセスするための設定ファイルです。

これらのファイルには、wifiパスワードやGoogle等へのAPIキー等を保存しますので、本体ではなくSDカードに置くようにして下さい。

したがって、UiFlow スタックチャンを動作させるには、micro SDカードが必要になります。

各設定ファイルのひな型は、UiFlow スタックチャンライブラリのリポジトリにある config/というフォルダの下にあります。ご自分の動作環境に従って、設定ファイルを作成し、SDカードのトップフォルダに配置してください。

3.4 htmlファイルの作成

UiFlow AIスタックチャンは、Webサーバーを内蔵しています。HTMLファイルを作成することで、REST API経由で内部機能の呼び出しを行うことができます。

簡単なサンプルHTMLファイルは、リポジトリの html フォルダにありますので、このフォルダをSDカードのトップフォルダにコピーしてください。

デフォルトのHTMLファイルは、以下のようになります。

このHTMLファイルでは、首振りや顔の表情の変更、カメラからの画像の取得、音声合成、音声認識の開始などを実行することができます。

音声認識を開始すると、認識した音声をLLMに送信し、応答を音声合成で発話します。

アールティ版 スタックチャンの操作

首振り操作

水平方向:

垂直方向:



Face

顔の表情:

リンク

- [音声認識 & 音声合成](#)

音声合成

発話する文字列:

音声認識

最大録音時間（秒）:

発話区間推定 閾値:

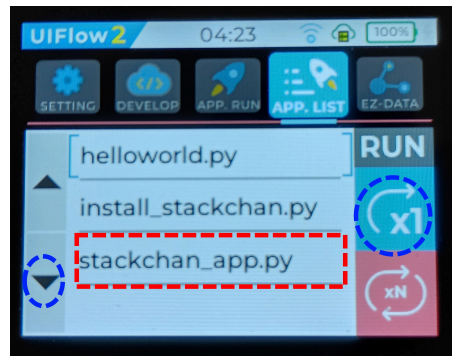
発話区間推定 連続検出回数

[Back to Top](#)

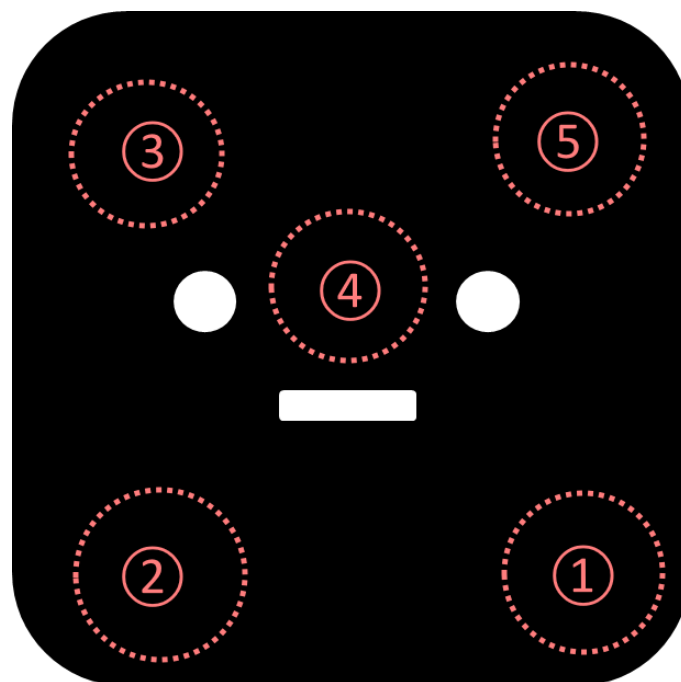
以上でインストール完了になります。

4. UiFlow AIスタックチャンの実行

UiFlow AIスタックチャンの起動プログラムは、APP.LISTにある `stackchan_app.py` になります。
M5Stackを起動後、下図のように起動プログラムを選択し、実行してください。



このプログラムを起動すると、画面には以下のような顔が表示されます。



図の赤点線の○で囲まれた部分には、下記の機能のタッチボタンを割り当てています。

- ① 現在のバッテリーの充電状況を表示
- ② 無線LANアクセスポイントに接続し、IPアドレスと表示、WebサーバのOn/Off
- ③ ランダム動作のOn/Off(900秒で停止します)
- ④ 対話の開始
- ⑤ 顔トラッキングのOn/Off

Webサーバーも起動していますので、IPアドレスにWebブラウザでアクセスすれば、前述のサンプルページが表示されます。