

Scratch 拡張機能 TM2Scratch による、 大人も子どもも楽しめる 機械学習プログラミング

石原 淳也

合同会社つくる社 代表社員

株式会社まちクエスト 代表取締役社長



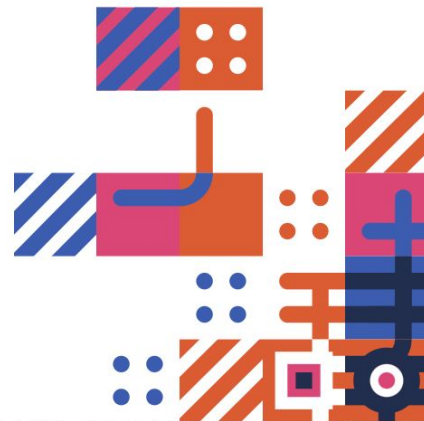
Google キッズAI プログラミング コンテスト

Google キッズAIプログラミングコンテスト



AI + Scratch で
アイデアを
表現しよう。

優勝作品を見る



https://campaigns.google.co.jp/kids_ai/

内容

- 子どもたち(小中学生)のプログラミングコンテスト
- **AIを自分で作ってみよう** 機械学習を使った作品
- **TM2Scratch** や ML2Scratch、AIブロックなど独自バージョンの Scratch を利用する必要がある

優勝者

おじいちゃんのお酒飲みすぎ防止システムⅡ

mebumebu

おじいちゃんをよくお酒を飲みすぎます。健康のために、飲みすぎ防止システムⅡ（NBS）を作りました。AIロボット（NiBoSi）がお酒を適切に管理してくれるシステムです。僕が思う適切なアルコール摂取量は1日30gです。それを超えそうになると忠告してくれます。お酒など11種類、認識できます。そして、1日ごとの摂取量をグラフで表しました。





- 缶のラベルを画像認識
- LEGOをコントロール

ファイナリスト



感動読書

tontoko

いつも読んでいるお気に入りの本をより、感動的に楽しめることを目指しました。AIに、いろんな色のふせんを機械学習させることで、ページをめくると自動的に良いタイミングでぴったりの音楽が流れるようにしました。

- 本に貼られた付箋、画像の認識



ヤンバルクイナ危機一髪

小川りりか

沖縄県の鳥「ヤンバルクイナ」が交通事故に巻き込まれるのを防ぐためにこの作品を作りました。Teachable Machine を使ってヤンバルクイナの鳴き声を学習させてモデルを作り、ヤンバルクイナの鳴き声を感知したら LED や音声合成でドライバーに知らせます。これで、ヤンバルクイナの交通事故を減らすことができますと思います。

- 鳥の鳴き声、音声の認識
- Microbit の LED を光らせる



Birds AI ぴーちゃん scratch ver.

水谷俊介

自転車で転んで前歯を折った痛い経験から、事故の原因として一番多い出会い頭の衝突事故を、AIで予測したいと考えた。危険な場所を機械学習させ、カメラに映る自転車走行中の道路の状況を判断できるようにした。AIが危険予測し、音と絵で運転者に注意喚起する。安全確認から事故の予防につながることを目的とした作品。

- 自転車走行中の道路の状況、
画像の認識



ドレミダンス

かりん

ポーズによって、ドレミファの音を区別して演奏することができます。コロナの自粛の中でも家の中で楽しんで運動できるので、運動不足の解消にもなります。ボタン操作で楽器を変えられて、飽きないようになっています。

- ポーズの認識



マスクディテクター

川崎琳太郎

カメラの前に立てば、マスクを着けているかどうか音が絵でわかります。目の見えない人にも音でわかるようにしていますが、図書館などの静かなところではOKの音をOFFにできます。トレーニングデータは自分の顔の写真で、マスクをつけた写真とつけてない写真を用意して、学習させました。

- マスクをつけた顔とつけていない顔
画像の認識

TM2Scratchを使った作品

- おじいちゃんのお酒飲みすぎ防止システムⅡ
- ヤンバルクイナ危機一髪

TM2Scratch を使えば
小中学生でも機械学習を使ったアプリケーションを
簡単に作ることができる

必要なこと

- 機械学習を使えること
- レゴや Microbit と連携できること

TM2Scratch のデモ

バックグラウンド

- Ruby on Rails を使い Web システムを開発
- こどもが2人、2011年より Scratch を教え始める
- Scratch2MCPI に関する書籍を書く。拡張機能を作るのが得意



- プログラミングの次は機械学習だ！
- Scratch で始める機械学習（共著）



Teachable Machine

独自の画像、音声、ポーズを認識するようコンピュータをトレーニングします。

サイト、アプリなどに使う機械学習モデルをすぐに、簡単に作成できる方法です。専門知識やコーディングは必要ありません。

<https://teachablemachine.withgoogle.com/>

Teachable Machine

- 簡単に分類モデルを作ることができる
- 教師、アーティスト、学生など試してみたい
アイデアがあるすべての人が対象
- 機械学習の予備知識は不要

Teachable Machine

- モデルを**エクスポート**できる
 - ファイル
 - サーバーにおいてURLにアクセスする

Teachable Machine

- アプリケーションを作るには、
TensorFlow.js、JavaScriptの知識が必要
- ml5.js を使えば少しは簡単になる

Teachable Machine Library - Image

```
// run the webcam image through the image model
async function predict() {
  // predict can take in an image, video or canvas html element
  const prediction = await model.predict(webcam.canvas);
  for (let i = 0; i < maxPredictions; i++) {
    const classPrediction =
      prediction[i].className + ': ' + prediction[i].probability.toFixed(2);
    labelContainer.childNodes[i].innerHTML = classPrediction;
  }
}
```

出典:

<https://github.com/googlecreativelab/teachablemachine-community/tree/master/libraries/image>

Teachable Machine

独自の画像、音声、ポーズを認識するようコンピュータをトレーニングします。

サイト、アプリなどに使う機械学習モデルをすぐに、簡単に作成できる方法です。専門知識やコーディングは必要ありません。

Teachable Machine

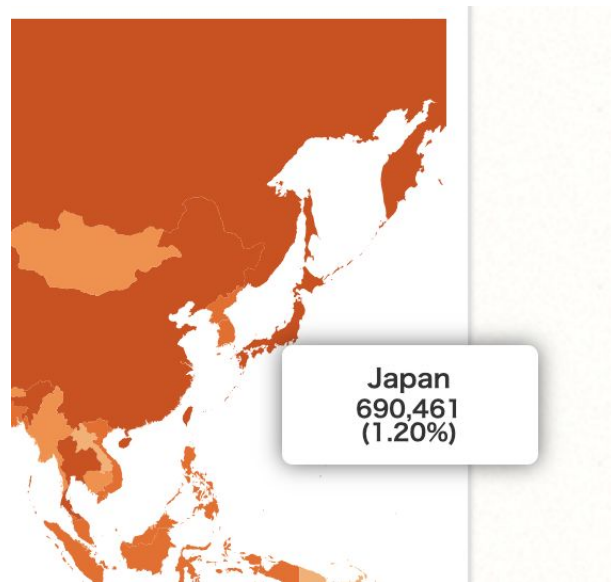


Scratch

TM2Scratch

Scratch

- Scratch財団がMITメディアラボと共同開発
- 無料の教育プログラミング言語
- 8 ～ 16歳のユーザーがターゲット
- 全世界の登録ユーザー数は約6100万人
 - 日本のユーザー数は69万人(1.2%)



出典: <https://scratch.mit.edu/statistics/>

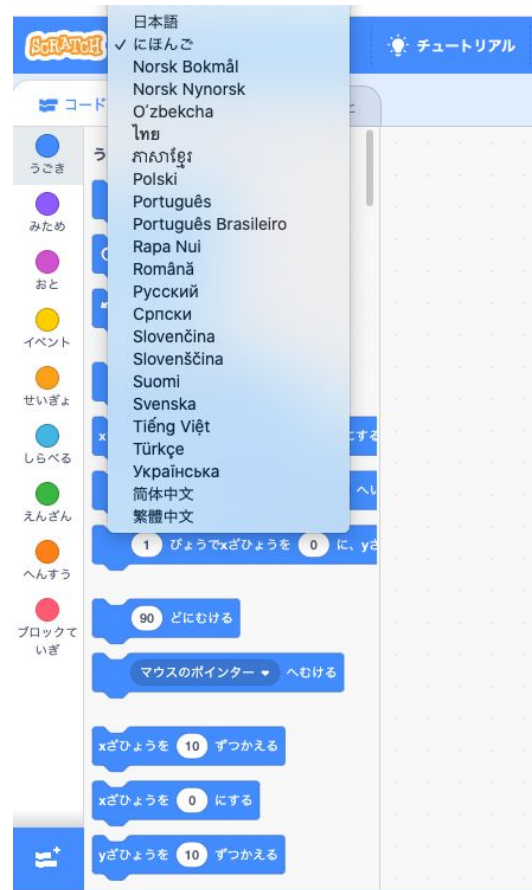
Scratch

- レゴのようにブロックを組んでプログラミング
- ゲームやアニメーション、作曲
- ブラウザ上で使える



Scratch

- 世界各国の言語に対応、「にほんご」もある
- 作品はすぐに共有可能
- 拡張機能が使え、さらに拡張機能を自作可能



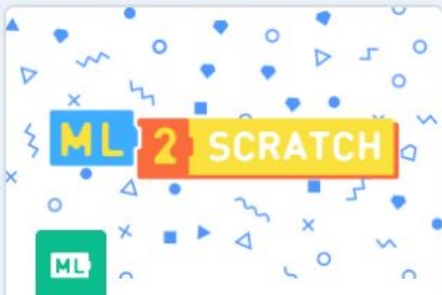
TM2Scratchの特徴

- ブラウザだけで学習と分類ができる
 - 環境構築が不要(Python 2、Python 3かを意識する必要がない)
 - サーバーが不要
 - アプリケーションの構築だけに集中できる
- 画像そのものを保存しているわけではない
 - (こどもたちの)顔の画像を保存していない
- 分類モデルを保存しておける
 - Google のサーバーという安心感

拡張機能の作り方

← 戻る

拡張機能を選ぶ



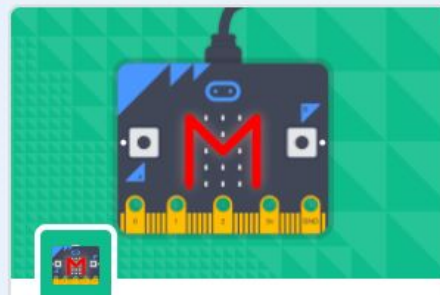
ML2Scratch
ML2Scratch Blocks.

必要なもの 協力
📶 champierre



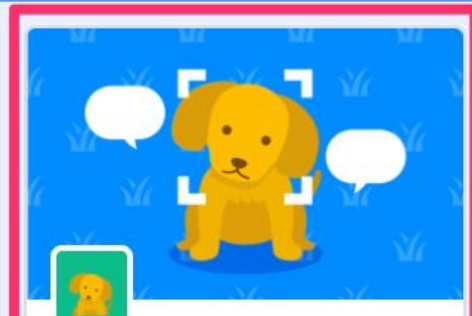
Posenet2Scratch
PoseNet2Scratch Blocks.

必要なもの 協力
📶 champierre



micro:bit MORE v0.4.3
Connect your projects with the world.

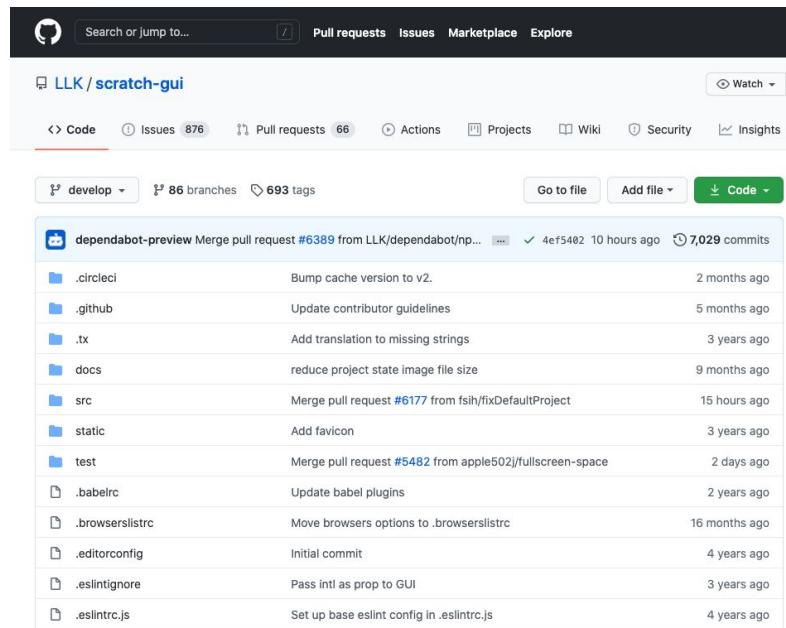
必要なもの 協力
📶 Yengawa Lab



TM2Scratch
画像や音声を学習させよう。

必要なもの 協力
📶 Tsukurusha,
YengawaLab and
Google

- Scratch は JavaScriptで書かれている
 - Ruby は C で書かれている
 - プログラミング言語が他の言語で書かれているのは珍しくはないこと
- ソースコードは GitHub で公開されている



```
% git clone git@github.com:LLK/scratch-gui.git  
% cd scratch-gui  
% npm install
```

- 対応している言語
 - 日本語
 - にほんご
 - 英語
- 各ブロックに各言語の表示を設定する

```
Raw Blame
931 lines (879 sloc) | 35 KB

1  const ArgumentType = require('../..extension-support/argument-type');
2  const BlockType = require('../..extension-support/block-type');
3  const Cast = require('../..util/cast');
4  const MathUtil = require('../..util/math-util');
5  const log = require('../..util/log');
6  const ml5 = require('ml5');
7  const formatMessage = require('format-message');
8  const blockIconURI = 'data:image/png;base64,iVBORw0KGgoAAAANSUhEUgAAACgAAAAoCA
9
10 const Message = {
11   image_classification_model_url: {
12     'ja': '画像分類モデルURL [URL]',
13     'ja-Hira': 'がぞうぶんるいモデル [URL]',
14     'en': 'image classification model URL [URL]'
15   },
16   sound_classification_model_url: {
17     'ja': '音声分類モデルURL [URL]',
18     'ja-Hira': 'おんせいぶんるいモデル [URL]',
19     'en': 'sound classification model URL [URL]'
20   },
21   classify_image: {
22     'ja': '画像を分類する',
23     'ja-Hira': 'がぞうをぶんるいする',
24     'en': 'classify image'
25   },
26   image_label: {
27     'ja': '画像ラベル',
```


- ブロックのタイプ
 - COMMAND
 - HAT
 - REPORTER
 - BOOLEAN



- ブロックがクリックされたとき、実行されたときの処理内容を JavaScript で書く

```
702
703 /**
704  * Classify image from input data source.
705  *
706  * @param {HTMLImageElement | ImageData | HTMLCanvasElement | HTMLVideoElement} input
707  * - Data source for classification.
708  * @return {Promise} - A Promise that resolves the result of classification.
709  * The result will be empty when the imageClassifier was not set.
710  */
711 classifyImage (input) {
712   if (!this.imageMetadata || !this.imageClassifier) {
713     this._isImageClassifying = false;
714     return Promise.resolve([]);
715   }
716   this._isImageClassifying = true;
717   return this.imageClassifier.classify(input)
718     .then(result => {
719       this.imageProbableLabels = result.slice();
720       this.imageProbableLabelsUpdated = true;
721       return result;
722     })
723     .finally(() => {
724       setTimeout(() => {
725         // Initialize probabilities to reset whenReceived blocks.
726         this.initImageProbableLabels();
727         this._isImageClassifying = false;
728       }, this.interval);
729     });
730 }
731
```

Stretch3

← 戻る

拡張機能を選ぶ



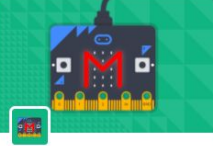
ML2Scratch
ML2Scratch Blocks.

必要なもの 協力
champierrre



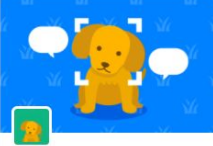
Posenet2Scratch
PoseNet2Scratch Blocks.

必要なもの 協力
champierrre



micro:bit MORE v0.4.3
Connect your projects with the world.

必要なもの 協力
Yengawa Lab



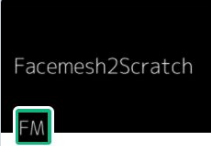
TM2Scratch
画像や音声を学習させよう。

必要なもの 協力
Tsukurusha, YengawaLab and Google



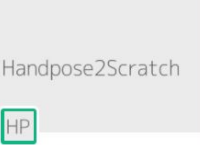
Scratch2Maqueen
Control DFRobot Maqueen.

必要なもの 協力
champierrre



Facemesh2Scratch
Face Tracking

必要なもの 協力
champierrre



Handpose2Scratch
HandPose2Scratch Blocks.

必要なもの 協力
champierrre



PaSoRich
SC2Scratch for PaSoRich

必要なもの 協力
con3office



QRコード
QRコードを読み取ります。
QRコードは株式会社デンソーウェアの登録商標です。

協力
Suglura Lab



Speech2Scratch
Speech Recognition Blocks.

必要なもの 協力
champierrre



ImageClassifier2Scratch
Image Classifier Blocks.

必要なもの 協力
champierrre



IFTTT Webhooks
IFTTT Webhooks
Using the IFTTT webhooks in Scratch3.

必要なもの 協力
ogaworks



NumberBank
Store Numbers to Cloud.



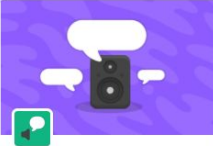
音楽
楽器やドラムを演奏する。



ペン
スプライトで絵を描く。



ビデオモーションセンサー
カメラで動きを検知する。



音声合成
言葉をしゃべるプロジェクトを作る



翻訳
色々な言語にテキストを翻訳する。

Stretch3とは？

- <https://stretch3.github.io/>
- Scratchコミュニティの開発者
- 野良拡張機能のショールーム
- 複数の拡張機能を同時に使うことができ、組み合わせは自由

- 機械学習を使ったもの
 - Posenet2Scratch
 - Handpose2Scratch
 - Facemesh2Scratch
 - Speech2Scratch
- 機械学習を使っていないもの
 - PaSoRich
 - QRコード
 - IFTTT Webhooks

GitHub Actions で自動ビルド

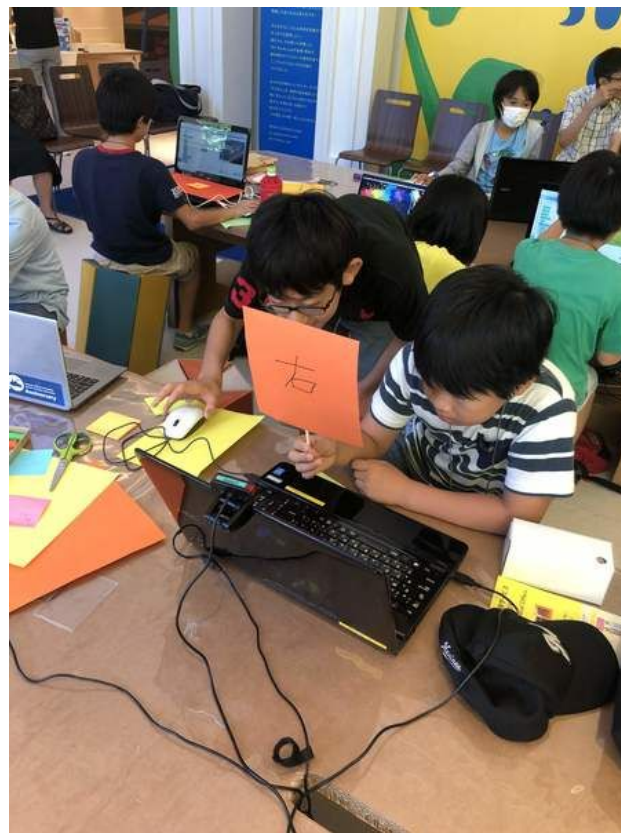
```
93 lines (92 sloc) | 2.81 KB
Raw Blame

1 name: Deploy
2 on:
3   push:
4     branches:
5       - source
6     tags:
7       - "!*"
8
9 jobs:
10  build-deploy:
11    runs-on: ubuntu-latest
12    steps:
13      - uses: actions/checkout@v2
14        with:
15          repository: LLK/scratch-gui
16          ref: develop
17      - run: npm install
18      - uses: actions/checkout@v2
19        with:
20          path: ./stretch3
21      - uses: actions/checkout@v2
22        with:
23          repository: champierre/ml2scratch
24          path: ./ml2scratch
25      - uses: actions/checkout@v2
26        with:
27          repository: champierre/posenet2scratch
28          path: ./posenet2scratch
29      - uses: actions/checkout@v2
```

<https://github.com/stretch3/stretch3.github.io/tree/source/.github/workflows>

「機械学習×スクラッチで、どこにもないアプリを作ろう」

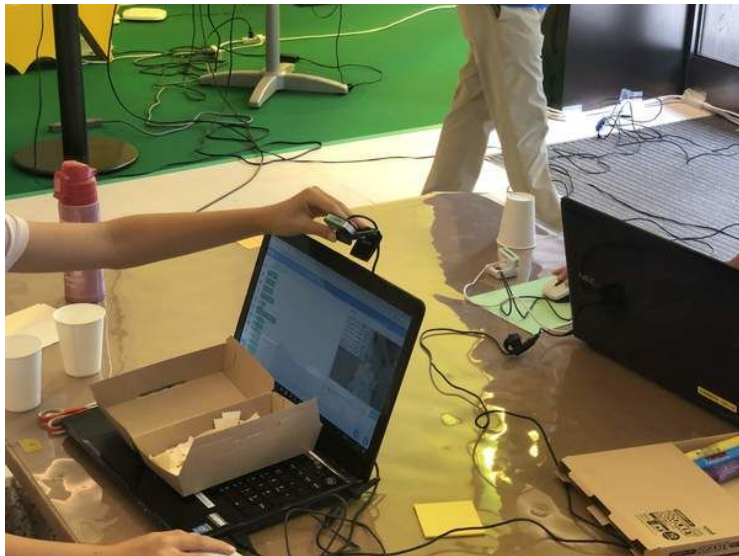
- 様々なアイデア
 - 紙コップや毛糸、紙皿など
様々な素材を利用



- 様々なアイデア
 - お皿に乗せられた素材からおすすめのメニューを表示
 - 風邪かどうかなど診断結果を表示する自動診断アプリ



- 精度良く分類できるように学習するのが難しい
 - カメラの置き方を工夫
 - グリーンバックを自作



まとめ

- TM2Scratch を使えば ~~小中学生~~ **誰でも** 機械学習を使ったアプリケーションを簡単に作ることができる
- 機械学習を使うことは難しくない
- アイデアを実現するツール
 - プログラミング
 - **機械学習**を追加した

Thank you