

4. 学生卒業制作・研究報告

令和2年度 学生卒業制作・研究テーマ一覧

(報告書掲載ページ)

生産技術科

35

pico-EVの製作

灯籠の製作
 技能検定普通旋盤2級のマニュアル作成
 全日本製造業コマ大戦規約に基づくコマ製作
 人力車の製作
 ゴム動力自動車の製作
 光造形3Dプリンタの教材製作
 3Dプリンタの操作マニュアル作成
 熱溶解積層式3Dプリンタの加工条件についての研究
 エフェクターの製作
 小型CNCフライス盤の製作
 5軸加工機を使った飛行機模型の製作
 5軸加工機を使用したチェス駒の製作
 刃物作りにおける鍛接、熱処理条件の検討
 ICカードを使用した鍵の開閉機構の製作
 生産技術科の看板の作成
 旋盤検定3級のマニュアル作成
 粘度のある液体を輸送する為に使用するポンプの製作
 扇風機(ファン)製作
 センサー式消毒液噴出機の製作
 A4ペーパー専用三つ折り器の製作

制御技術科

37

物の運搬が可能な多脚ロボットの制作

DCモータを用いたカプセルトイマシン製作
 PLCに接続する簡易合成音声モジュールの製作
 PLCを用いたじゃんけんマシンの製作
 PLCを用いたエアホッケーの製作
 PLCを用いたクレーンゲームの製作
 Scratchを用いたシューティングゲームの製作
 アミューズメント用カプセルトイの製作
 カメラの動作制御装置の作製
 シリンダーを使ったロボットアームの製作
 スターリングエンジンの製作
 ネットワークから情報を取得するロボットの制作
 パーセプトロンの改良
 バスタオル排出装置製作
 一人乗り電動Ecarの製作
 ワーク1個送り装置製作
 温室栽培のプラント工場モデルの製作
 加熱、冷却を用いたスターリングエンジン
 花壇の散水自動化装置の製作
 傘の水滴除去装置の製作
 自動販売機のミニモデル製作

電子技術科

RGB LED matrix panel を用いた多機能電光掲示板の製作

Verilog HDLを用いた電卓回路の製作
 PLC制御による部品取り出し装置の製作
 音と光で楽しむイルミネーションの製作
 Wi-Fi通信を用いたプラレールの制御
 Raspberry Piを用いた人数カウント監視カメラの製作
 Jetson Nanoを用いた自律走行ロボットカーの制作
 Arduinoを使用した基板動作チェッカーの製作 ー技能検定2級電子機器組立て動作チェッカーー
 非接触型電子体温計の製作
 Bluetooth通信を用いたリモコンの製作
 PICマイコンを用いた六足歩行ロボットの製作
 真空管ギターアンプの製作 ー真空管アンプの音質と周波数ー
 プッシャーゲームの製作 ービー玉編ー
 Android端末用目覚ましアプリの制作ーお気に入りの曲で良い目覚めをー
 スマホで操作できるカメラ&アーム付き探索ロボットの製作
 Arduinoを用いた射的ゲームの製作
 Wi-Fiを用いたラジコンカーの製作
 オムニホイールを用いた無線ロボットの製作
 エレキギターエフェクターの製作
 おしゃべりmbedラジコンカーの製作
 PLCを用いた金属判別装置の製作
 Raspberry Piを用いた遠隔操作可能な監視カメラの製作
 発電システムの製作
 光・超音波センサーLED照明自動点灯システムの制作

産業デザイン科

新たなプライベートブランドで販売するお菓子のパッケージ考案

イラストを活用し和をテーマとしたファッション誌の制作
 自然を感じるキャンプグッズの提案
 自然との繋がりを生かした執務空間の提案
 外国住宅の模型制作
 利用しやすいミニシアターの提案
 時代に沿って変化するアイドルの市場調査および販促ツール制作
 古代西洋美術品の自作資料作成
 ジュエルアクセサリーのオリジナル商品企画、販促物等の制作
 平塚の魅力を発信する商業施設の提案
 色で魅せるウェディングプランの提案
 過疎化問題とモビリティの関係性について また将来的な解決策の考案
 欧文と和文の組版規則の違いとその特徴
 童話モチーフの紅茶のギフト制作
 環境に配慮したカプセルトイ用カプセルの提案
 子供向け玩具「くみき」
 ユニバーサルデザインを考慮したグラフィックデザイン制作物の提案
 女子ロッカーに設置する掛け時計の提案
 キーレスストレージボックスの作成
 校内に設営するWeb面接専用ブースの提案
 レターセット、メッセージカード、シーリングスタンプのデザイン
 JR武蔵溝ノ口駅、改札前の店舗計画
 超ローカル藤沢市ガイドブックの制作
 (次頁へ続く)

産業デザイン科

(前頁から続く)

現代における和風住宅の製作
 西洋建築の資料作成
 花に関する販促ツールの制作
 初めて学ぶ人でも分かりやすいグラフィックデザイン参考書の製作
 宿泊施設の提案
 ギフト用ゼリーの企画・計画とそのパッケージ制作
 子どもセンターにおける羽子板用スタンドの制作
 写真を活用したCDアルバムの制作
 SDの人のための工具整理整頓棚の提案
 境界区画用ベンチの製作

情報技術科

手書きの計算式(四則演算)を自動で計算するアプリの作成

Androidを利用した予定管理アプリケーション
 Androidアプリケーションの音楽プレイヤーを作る
 同人誌即売会専用のTODOリスト
 Raspberry Pi を用いた防犯システム
 Pythonを用いた画像内文字の認識システム
 C#を用いた画像処理の研究
 就職活動支援WEBアプリケーション
 ExcelVBAを用いた出席管理システム
 自動車運転免許取得に役立つ学習サイトの制作
 ARマーカーを使った学校案内アプリの制作
 オンライン将棋対戦アプリの制作
 イライラ棒式クイズの制作
 声で操作するPCゲームの制作
 タイピングアプリ【草 TYPE】
 データベースを用いたPOSアプリケーション
 Androidを使用した予定管理アプリケーション
 Androidを用いた音楽アプリ
 Androidアプリケーションでのバスケット戦略アプリの作成
 Androidアプリのミュージックプレイヤー
 Androidを用いたログアプリケーション
 Androidによるメモ機能付き計算機アプリ
 Androidによるタグ機能付きチャットアプリ
 写真の現在値情報を管理するアプリケーションの開発
 三目並べを用いた深層強化学習の研究
 C#を使ったMusic Player
 アイスクリーム販売サイトの作成
 在校生向けWebサイトの作成
 巡回セールスマン問題を利用した処理能力検証
 手書きの計算式(四則演算)を自動で計算するアプリの作成
 思考型リズムゲームの運指の最適化に関する研究
 C++を用いたキャンパス共有ツールの制作
 C++を用いた多機能電卓

pico-EVの製作

～pico-EV・エコチャレンジ 2021優勝を目指して～

生産技術科 塚田 宏紀

1. はじめに

近年環境問題が重要視されており，世界的にも自動車の排気ガスなどを無くそうと，ガソリンエンジンから電気モータへ転換する方向に流れてきた．服部研究室では，省エネルギー・のりもの・競技会をテーマにものづくりをしている．そこで本研究では，単三充電式ニッケル水素電池（BK-3LLB）6本のみを動力源とし，大人1人を乗せて走ることが出来るエコロジーな超小型モビリティをテーマに，pico-EV・エコチャレンジ2021（2021年3月7日オンライン開催）に出場するpico-EVマシンを製作し，優勝することを目的とする．

2. pico-EV・エコチャレンジ 2021について

2.1 実施概要

- (1)会 場 WEB開催のため，本校体育館
- (2)開催日 2021年3月7日(日)
- (3)主 催 一般社団法人日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス部門エコメカトロニクス研究会
- (4)大 会 走行映像・記録およびポスターを事前に事務局へ送付する．(周回コースを20分間走行した距離)
- (5)表 彰 発表内容を総合的に評価する．なお，走行記録のみの表彰は行わない．

2.2 車両規定について(抜粋)

- (1) 指定電池(BK-3LLB)6本のみを動力とする．
- (2) 3輪以上1人乗り
- (3) 全長1500mm全幅700mm高さ1000mm以下

3. pico-EVの製作過程について

3.1 フレーム形状について

軽量かつ，製作の容易さからアルファフレームに決定する．構造はエコランカーを参考に箱型とし，強度は頑丈にしすぎると重くなってしまいますので，ドライバーが乗車して破壊しない程度とする．

3.2 モータの選定

過去大会に出場している車両を調べ，安価かつ実績のあるモータを探し，AOタミヤギヤードモーター540K75とした．

3.3 制御装置について

1年時に制御実習等で学んだ知識を活かし，モータのON/OFFを制御する，ダイレクトON/OFF制御を採用し

回路を製作した．

3.4 かじ取り装置について

カーブ走行時の抵抗を減らすためにアッカーマン方式を採用し，キャンバー，トーの調整ができるような構造にした．また，ナックルアームについては，ナックルとタイロッドの取付け位置を正確に算出し，慎重に製作した．

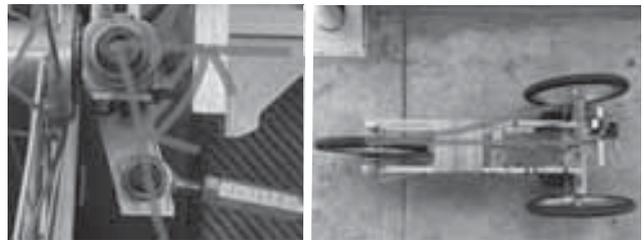


Fig.1 アッカーマン

3.5 アライメント調整について

キャスター角は調整機構を持たず0度固定，キャンバー角をニュートラルキャンバー(0度)に調整，トー角は走行時にニュートラル(0度)になるように調整している．

3.6 駆動(ギア比)について

リアタイヤ側のドリブンギアの歯数を60と決め，モータ側のドライブギアの歯数を8種類(10,12,13,14,15,20,25,28,30)を用意し，それぞれ実験を行った．

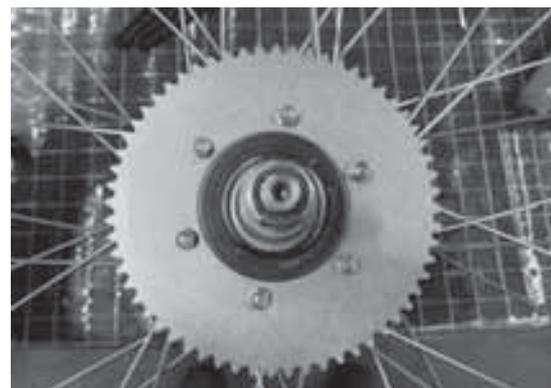


Fig.2 ドリブンギア



Fig.3 ドライブギア

4. 製作車両について

次に、車両の諸元と製作した車両を示す。

Table 1 車両諸元

全長(mm)	1490
全幅(mm)	600
高さ(mm)	700
ホイールベース(mm)	970
車両重量(kg)	11.5
使用モータ	AOタミヤギヤードモーター 540K75 7.2V 221rpm
タイヤの大きさ	20インチ

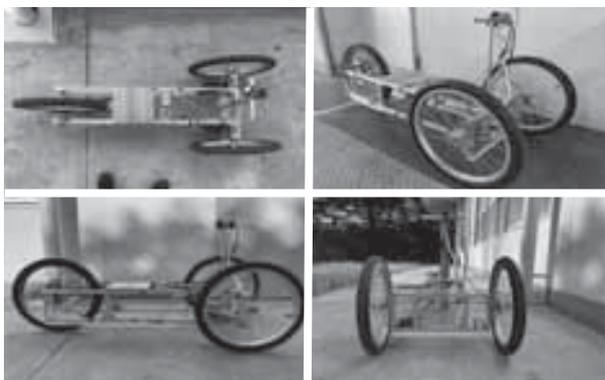


Fig.4 製作した車両

5. 実験について

5.1 走行実験

本校体育館に1周約70mのオーバルコースを作り、左回りで20分間で走行させた。このとき、ギア比を変えて走行距離の違いを測定した。

5.2 転がり実験

板で傾斜を作り、それを利用して車両を惰性で一番長く走行できるように、タイロッドを調整した。



Fig.5 転がり実験の様子

6. 実験結果及び考察

次に、走行時間とギア比の変化による走行距離を示す。

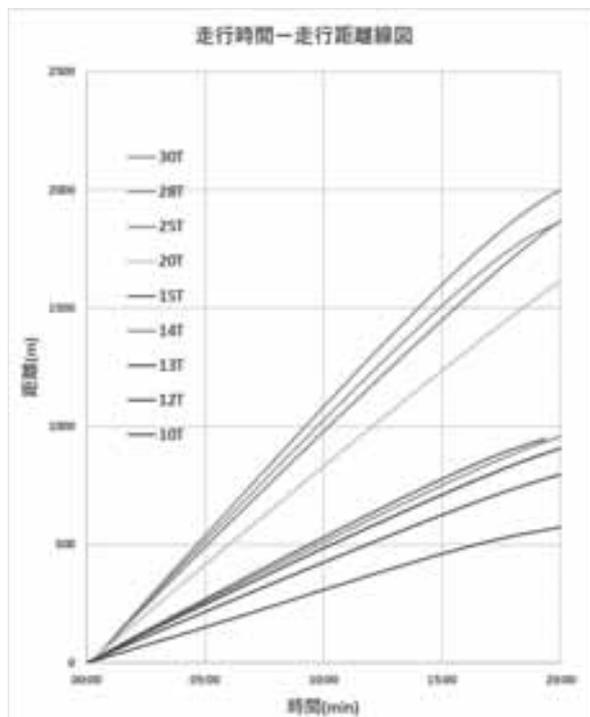


Fig.6 走行時間-走行距離線図

Fig.6の結果より、60:30のギア比が一番長く走行することがわかった。60:10のギア比では平均速度が2km/hとなっていて20分を超えたところでは、速度が落ちることがなかった、走行時間は20分と決まっているため向いていないことがわかった。60:30のギア比だと加速が鈍く最高速に達する時間はかかるが平均速度は6.2km/hと速くなっており、その上で20分間走りきることができ一番距離を稼ぐことができた。

7. まとめ

2021年3月7日曜日に開催したpico-EV・エコチャレンジ2021に参加し、走行距離は2253.1mと第3位の結果となった。複数のスプロケットを製作し、試行錯誤を行って効率よく走行できる車両を製作し、また、フレーム構造により安全なデザインであることを評価され、エコデザイン賞を受賞した。次年度については、優勝ができるようさらなる研究を期待する。

参考文献

- (1) <http://picoev.main.jp/wp/>
- (2) <https://outlaw-atsu.blogspot.com/2018/07/Ackermann-Jeantaud-scheme.html>

物の運搬が可能な多脚ロボットの製作

制御技術科 深澤 秀隆

1. はじめに

私は過去の先輩の卒業研究から、歩行可能な多脚ロボットに興味を持ちました。そこで過去の卒業研究にはない機能、動作を持った多脚ロボットを製作したいと考えました。

まずは移動方法に八足で歩行が可能な設計を計画しました。なぜなら過去の卒業研究では、二足、四足、六足歩行のロボット製作がありました。八足は前例が確認できなかったからです。そして歩行ロボットにとって重心やバランスなどはとても重要な問題です。そこでより多くの脚があれば、安定した動作が行えるのではないかと思います。また脚二本をアーム代わりに物をつかみ、六足歩行ができると考え、本テーマに至りました。

2. 製作について

ロボットを製作するにあたり八足だと、どうしてもお互いの脚が邪魔して可動域が小さくなりがちでした。なので可動域を最大限拡大するために、制御系の本体を囲むように45度間隔で取り付けることにしました。

Arduino Unoのピンに空きがあったため、何か機能を追加できないかと考え、赤外線センサーを使った補助機能を思いつきました。

3. ロボットの仕様、動作について

私が製作したロボットは八足歩行、そして六足歩行で脚二本をアームに物の運搬が可能です。そしてステッピングモーターを使い赤外線センサーを回して一定距離に近づくと、スピーカーの音で知らせるという機能があります。このロボットはコントローラーの無線操作になるため、操縦者の補助機能という形になります。

歩行プログラムに関しては、「クモ型ロボットの歩行運動制御に関する研究」を主に参考にさせていただきました。例としては、クモの左半身を頭からL(番号)右半身をR(番号)としたとき、表1は歩行のパターンをステップ毎にまとめたものです。

4. 結果

八足歩行では最大90mm、六足歩行では最大50mmの移動距離が出ました。少し本体が傾くことがありますが、脚以外は地面に接することなく、移動できました。同様に、物を持たせながらの歩行にも成功しました。しかしアームを脚二本で代用しているため、先端部分がゴム足の二本指タイプ握持ハンドになり、球体などはつかみにくいです。

表1 歩行パターン

	L1	L2	L3	L4	R1	R2	R3	R4
step 1	●	○	●	○	○	●	○	●
step 2	○	●	○	●	●	○	●	○

(●: 支持脚 ○: 遊脚)



図1 八足歩行状態



図2 六足歩行状態

5. おわりに

まず反省として、ロボットの荷重計算を最初に行っていなかったことです。当初想定していたよりも実際はかなり重く、これにより脚にかかる負担が大きくなったことから、部品の破損が何度も起こってしまいました。ロボットは様々な作用がバランスよく成り立っていないと行かないこと、計画性、荷重計算の重要性を実感しました。

6. 参考文献

- (1) 日本機械学会 [No.037-1] 北陸信越支部 第40期総会・講演会論文集「クモ型ロボットの歩行運動制御に関する研究」 [2003.3.15. 福井市]

RGB LED matrix panelを用いた多機能電光掲示板の制作

電子技術科 出口 勇輝

1. はじめに

16 x 32 のRGB LED matrix panel を使用し、駅の構内や、街なかにある電光掲示板のように広く情報を伝える機器が校内にあれば便利だと思い、表題の製作を卒業研究として取り組むことにした。

2. 概要

今回の研究ではシングルボードコンピュータとしてRaspberry Pi 3B+を5V/2.5Aの専用ACアダプタと共に使い、RTC(リアルタイムクロック)にMaxim Integrated社のDS1307と充電式ボタン電池LIR2032が搭載されているモジュールを、温湿度センサにはBosch社のBME280が搭載されているモジュールをI2CでGPIOに接続し、COSEL社RMC15A電源に接続した、Adafruit社のLED matrix panel 4枚に、各モジュールからのデータと、LAN接続で得たwebからのソースデータやRaspberry Piで任意に作成した情報などを掲示させることができる。

2.1 電光掲示板の仕様

パネル4枚横並び、又はパネル縦横各2枚表示が可能

- 時刻日付の掲示
- 温度湿度の掲示
- 各種情報の掲示
 - RSSニュース
 - RSS鉄道情報
 - 伝言や授業変更などの任意作成情報
 - キャラクター表示

3. 構成

3.1 ハードウェア構成

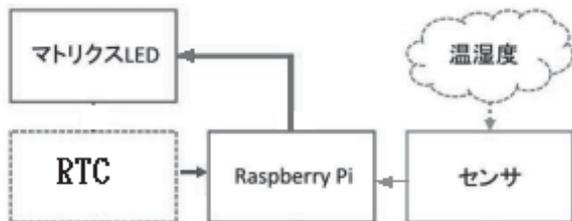


図1 ハードウェア構成

3.2 ソフトウェア仕様

3.2.1 使用ライブラリ

マトリクスLEDの表示には、Github上に公開されているrpi-rgb-led-matrixを用いた。

その他高速な画像処理を必要とするためIntel社が公開しているOpenCVライブラリを使用している。なお、開発言語はPythonで統一した。

3.2.2 ソフトウェア構成

各センサやインターネットから取得した情報を解析するモジュール群、テキスト等を画像に変換するモジュール、画像をマトリクスLEDに表示するモジュール等で構成している。

すべてのデータを画像として処理することで処理速度の向上や高解像度な表示が可能になっている。

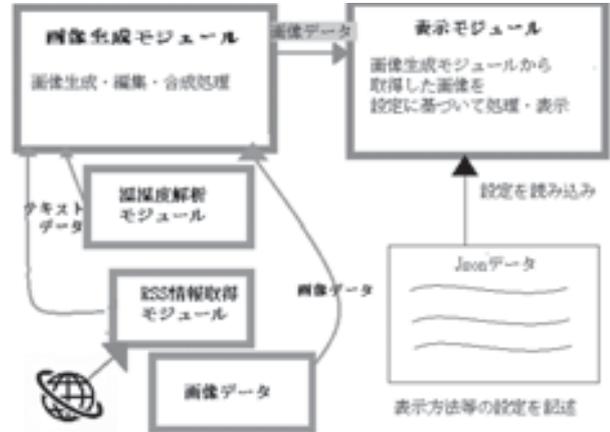


図2 ソフトウェア構成

3.3 実際の表示

2本の画面と1本の画面配置で表示形式を変えることができる。



図3 実際の表示(1)



図4 実際の表示(2)

4. まとめ

Raspberry Pi と LED マトリクスパネルという最低限の部品でも多くのコンテンツを表示できる非常に有用性の高い機器を製作できた。

5. 参考文献

5.1 Web site

- Adafruit (アダフルーツ社) 技術データ
<https://www.adafruit.com/product/420>
- GitHub (ギットハブ) ライブラリ
<https://github.com/hzeller/rpi-rgb-led-matrix>
- Raspberry pi (ラズベリーパイ) 技術情報
<https://www.raspberrypi.org/>
- COSEL (コーセル) 社 技術情報
<https://www.cosel.co.jp/product/powersupply/RMC/RMC15A/>

新たなプライベートブランドで販売するお菓子のパッケージ考案

産業デザイン科 伊藤美紅

1. はじめに

春からスーパーマーケットの販促広報室に勤務する為、学生のうちに業界の知識を深めようと考えました。本研究では市場調査やマーケティング、販売店舗の現状を踏まえた上で販売戦略と新商品を考えます。

2. 目的

- ・スーパー業界の知識を深める
- ・調査とマーケティングのノウハウを学ぶ
- ・2年間で学んだ知識や技術の向上

3. 研究手順

- ① スーパー業界の調査、マーケティング
- ② 新しいプライベートブランド (PB) の販売戦略、コンセプト考案
- ③ 商品企画及び販売促進ツールの制作

4. 研究内容

- ① スーパー業界は非常に社会情勢の影響を受け、現在1番の問題は主要客層である60歳以上の方たちの高齢化です。コンビニやドラッグストア等、買い物場所の選択肢が広い若い世代をいかに呼び込めるかが課題となっています。そんな中、注目されているのはPBです。原材料の指定から流通まで全て自社で行うことで、付加価値を高めると共に小売価格を安く抑えられるメリットがあります。
- ② ブランド名：For You
販売店：オーケー
目的：新たな客層獲得
コンセプト：・環境問題や社会貢献活動に取り組む未来性・生産者の見える化や食品添加物を使用しない食への安全性・モニターテストやSNSを多用する繋がり性 (図1)

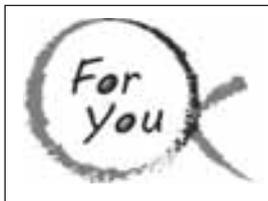


図1 ログマーク

- ③ 成果物：

- ・調査報告書 ・企画書 ・商品企画
- ・価格表 ・ディスプレイ
- ・A2ポスター ・ホームページ

第1弾販売商品：(図2,3,4,5)

- ・ごろっとアーモンドチョコレート

カカオ70%の板チョコにアーモンドが挟まれている身体にも優しい商品

- ・POPせんべい

ポップコーンをヒントに、醤油とザラメでしょっぱいと甘い味のハーモニー

- ・いちごクリームサンドクッキー

クッキーにいちごクリームを挟んだマカロン型の女性向け商品

商品のパッケージは、地球温暖化防止の観点より、再生可能なクラフト紙を使用した特色インキの2色刷りパッケージです。



図2 販売商品の見本

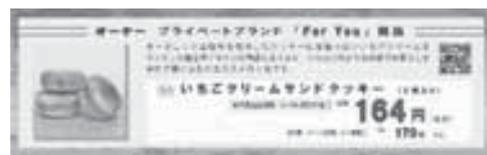


図3 価格表



図4 ディスプレイ



図5 A2ポスター

5. おわりに

スーパー業界の現状を把握し、2年間産業デザイン科で学んだ様々な知識と技術を全て活用できた卒業研究となりました。これからの社会人生活でも活かして行きたいです。

手書きの計算式（四則演算）を自動で計算するアプリの作成

情報技術科 高橋 一弾

1. はじめに

私は以前から機械学習のディープラーニングに興味があり、コンピュータに何かを学習させてみたいと考えていた。ディープラーニングについて調べているうちに、コンピュータに手書きの文字の画像を学習させ、文字を判定するといった手書き文字認識の分野に興味を持った。そのため卒業研究では手書き文字認識を活用した作品を作りたいと考え、数字と演算子を学習させ、手書きの計算式を自動で計算するアプリを作成することにした。

2. ディープラーニングとは

人間が自然に行うことをコンピュータに学習させる機械学習の手法の一つで、人間の神経細胞の仕組みを模倣したものとなっている。

データを入れる入力層、特徴を抽出する中間層、予測値を吐き出す出力層の3つの層に分かれている。

漢字で書くと深層学習で、これは中間層がいくつも並んでいることを表している。

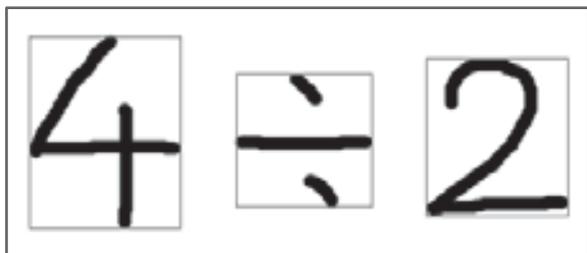
3. アプリの概要

学習させる文字は0~9の数字10種類と、四則演算記号4つを合わせた計14種類である。

そのためアプリで行える計算は、整数の四則演算のみとなる。

3.1 入力された式の切り取り

入力された計算式をモデルが判別できるように、一文字ずつ切り取る必要がある。OpenCV というライブラリの輪郭抽出機能を用いて式から自動で輪郭を抽出し、文字の切り取りを行う。



3.2 文字の判定

前項で切り取った画像を、構築したモデルに渡し、文字を判定する。また、判定した文字は計算式用文字列に追加する。

問題としては、7や9の判定の精度が低く、それぞれ1や7と判定されてしまうケースが多く見られた。



3.3 計算

前項で作成した文字列を Python 言語が持っている eval 関数に渡すことで式の答えを取得。計算結果を表示する。

4 ÷ 2 = 2.0

計算結果

4. おわりに

アプリを作成することはできたが、現時点では開発に使用した OS である Ubuntu のターミナル上からしかアプリの起動ができない。今後、Python のスクリプトを exe ファイルに変換することで、Windows 上でも起動できるようにしたいと考えている。また、判定の精度が低い文字についても、学習データを増やす等の改善を行う。

参考文献

- [1] 斎藤康毅:ゼロから作る DeepLearning,オライリー・ジャパン,2016年
- [2] 画像認識で「綾鷹を選ばせる」AIを作る
https://qiita.com/tomo_20180402/items/e8c55bdca648f4877188
- [3] モンキーPython(Python3 対応): 第2回 お絵かきプログラムを作ってみる後編
<https://www.nslabs.jp/monkey-python02b.rhtml>