

工業高校における画像認証技術を用いた

AI プログラミング教材の開発と試用

篠崎 健一

土浦工業高等学校

k.shinozaki828@gmail.com

本研究では、AI の中核技術である画像認証技術を学習するためのプログラム教材を開発した。主な機能は、顔認識におけるマスク認識や一般的なパソコンに搭載されてるソフトウェアやコンテンツを、ハンドジェスチャーのみで操作するというものである。本稿では、本教材の仕組みや機能並びに、実践における効果について報告する。

1. はじめに

近年、AI に関する技術革新が徐々に我々の生活に浸透しており、これに対応できる人材の育成の一つの手段として、プログラミング教育の充実が急務とされている。そこで、AI の画像認証技術⁽¹⁾を学習する教材(以下、AI プログラム教材)を開発した。主機能は、マスク有無判定やソフトウェアを、ジェスチャーのみで操作できる。本編では、教材の機能・仕組み及び試行実践について報告する。

2. 教材開発

本プログラムは、2 種類用意した。

2.1 マスク顔認識プログラム

本教材は、C++, Python, Node.js の3 種類を用いて開発した。開発手法は MVC 開発技法を適用し、画像処理を行う Model (M)、表示機能の View (V)、全体を制御する Controller (C) の3 つが独立動作できる構成とした。これより、ソフトウェアの部品化・再利用を可能とし、汎用性も持たせた(図 1)。

制御手順(図 2)は、プログラムを実行すると、PC のカメラが起動し、周囲を監視始める。次に、人が近づくと、その映像に映る顔を画像認識して、マスクの有無を判定する。そこで、マスクが無の場合、顔部分を赤い実線で囲い、”NO!MASUKU” と文字出力する。撮影画像はシステム内のフォルダに一時的に保管し、この取得情報を、linenotify 及

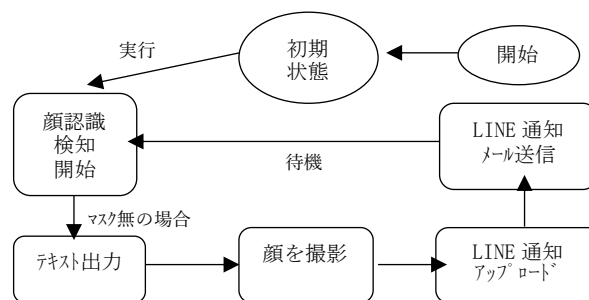


図2 マスク顔認識プログラム制御手順

び Gmail によって、事前に登録した端末に通知する。これと同時に、管理サーバへ、撮影した画像と時刻を、随時、出力するというものである。

2.2 ジェスチャー認識 PC 操作プログラム

(1) ソフトウェア操作プログラム

本プログラムは、PC に搭載されているアプリケーションやコンテンツを、非接触の状態で作ることができる。プログラムが動き出すと、PC のカメラで、手のひらの映像を読み込み、画像認識し制御する。制御対象は、Windows に標準添付されている、Microsoft Word, Excel, ブラウザ、音楽配信サービスである Youtube Music とした。制御例を、Youtube Music に例えると、自分の好みの音楽を再生・早送り・巻戻したり、音量の調整、終了といった動作を、ハンドジェスチャーのみで操作する。

制御手順は、OpenCV で、PC のカメラから取得した画像から Mediapipe を用いて、その画像内に手があるかを判別する。Mediapipe とは、Google が提供する機械学習ライブラリである。次に、指の本数を数えて、5 本の場合は、ブラウザを表示する。指の本数が 0 本と 5 本以外のときは、指の本数に対応する操作を行う。仮に、指が 4 本の時は、4 番目のプレイリストを開き、指同士を接触させて、音楽を再生する。親指と人差し指を離すと停止、親指と中指を接触すると曲の巻き戻し、親指と薬指を接触すると早送り、親指と小指で音量を

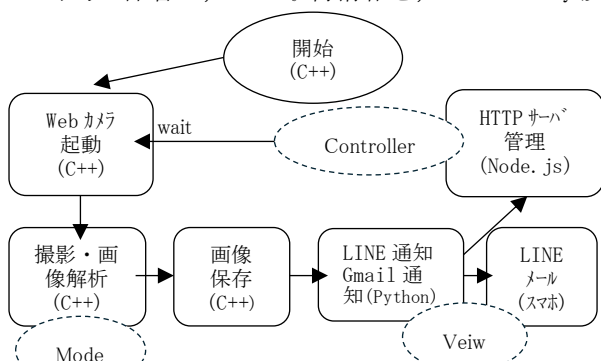


図1 マスク顔認識プログラム関連図

調整する。親指と小指の距離で音量を調整し、広げるほど音量は大きく、狭めるほど音量は小さくなる(図3)。その他のコンテンツ等に変更する場合は、該当のソースプログラムを、制御対象の実行コマンドやURLに変更するだけで使用できる。

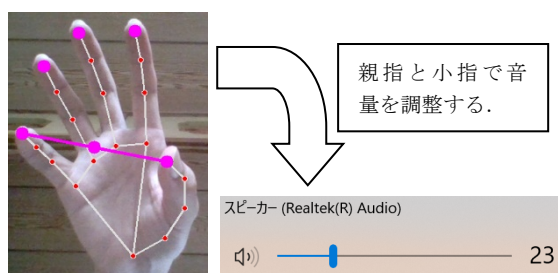


図3 音量調整の仕方

(2) キーボード文字入力プログラム

処理1, 処理2, 処理3の3つ機能で構成した。処理1はカメラで人の手の平を認識して、ジェスチャーの状態を画像情報として入力し、共有メモリへ保管する。処理2は、共有メモリに入力された、画像情報を解析し、ジェスチャーに対応する文字入力を選別し、キーボード文字を画面に出力する。処理3では、処理1と処理2を並列動作させ、共有メモリの値の受け渡しを行い全体制御する。

処理1では、PCのカメラから画像情報を入力して、解析し、システム内の共有メモリに格納する。その後、手の平の指の状態を解析して、検出した指が開いている時は'1'、閉じている時は、'0'を保管する。例えば、親指、人差し指が開いていれば[1, 1, 0, 0, 0]となり、[1, 1, 1, 1, 1]で終了となる。図4の指の形状は、[1, 1, 0, 0, 1]と表現される指情報となる。

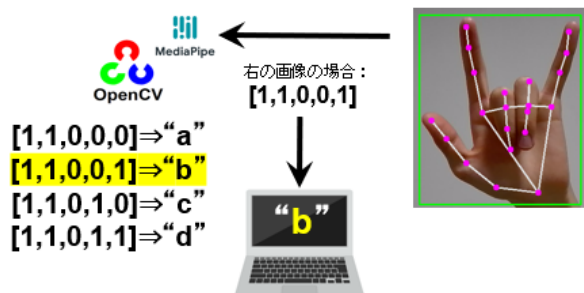


図4 キーボード文字入力プログラム

3. 試行実践

3.1 プログラミング指導方法

最近の高校生は、いきなり、内発的動機付けを行おうとしても、なかなか上手くいかない。単に、「プログラミングは役立つよ。」と問いかけて、授業を工夫しても生徒は着いてこない。これは、「世の中にはほかにも楽しく、チャレンジングなことがたくさんあり、学校での学習内容に興味を向けてくれない。」⁽²⁾ということが本授業でも当てはま

ったからである。そこで、「教えて考えさせる授業」⁽³⁾をプログラミング学習の指導に適用した(図5)。

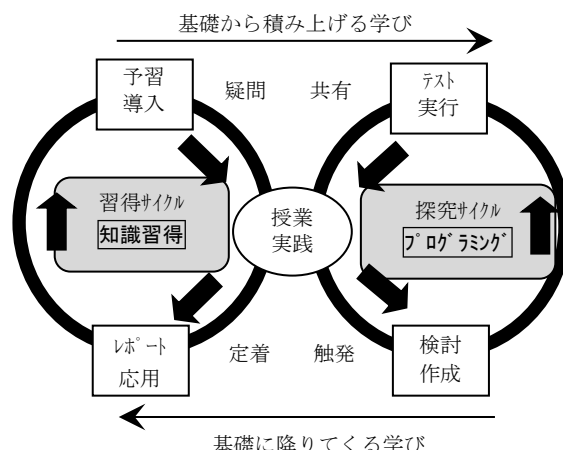


図5 「教えて考えさせる授業」

※市川伸一：認知心理学は教育にどう貢献するか p373, 図2を引用し、作成

3.2 授業実践

本実践では、令和5年4月下旬から5月上旬に、科目「プログラミング技術」の授業において、2年生40名(男子35名、女子5名)を対象に試行実践(図6)を行った。指導体制は、教諭が全体への指示・解説を行い、プログラム作成・体験の補助を実習助手1名が担当した。

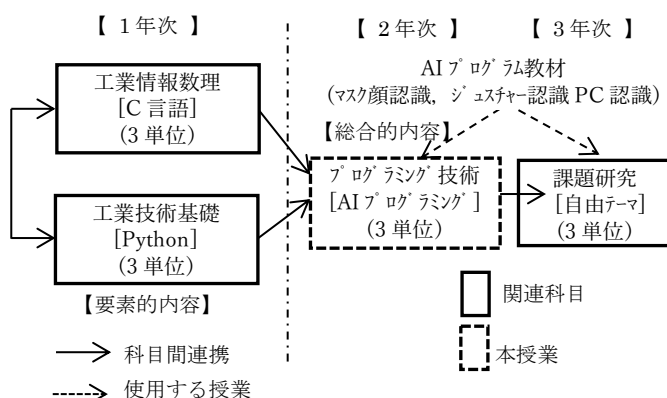


図6 授業計画

4 まとめ・課題

今後、授業前後アンケート、定期考査、生徒の意識変容等进行分析・調査し、定性的・定量的な評価を加味し、本活動の有効性を検証して行きたい。

参考文献

- (1)篠崎健一：工業高校における物体検知アルゴリズムを用いた画像認識技術に関する授業実践, AI時代の教育論文誌, 第6巻, pp. 54-61 (2024).
- (2)市川伸一：学力低下論争, 筑摩書房(2002).
- (3)市川伸一：「教えて考えさせる授業」を創る 基礎基本の定着・深化・活用を促す「習得型」授業設計, 図書文化社(2008).