

顔認識を用いた 遅刻摘出システムの 開発

芝浦工業大学附属高校

芝浦工業大学附属高校

芝浦工業大学附属高校

芝浦工業大学附属高校

芝浦工業大学附属高校

芝浦工業大学附属高校

芝浦工業大学附属高校

芝浦工業大学

芝浦工業大学附属中学高等学校

芝浦工業大学附属中学高等学校

高澤紀花

安藤ちな

田中乃愛

郡司知佳

小林碧

平井友梨香

束田繁洸

佐々木毅

山岡佳代

横山浩司

目次

1. はじめに.....	
1.1 概要.....	
1.2 各機能の説明.....	
1.3 開発環境.....	
2. ソフトウェア	
2.1 Cam_image_out(カメラコンポーネント).....	
2.2 Face_cut(顔検出コンポーネント).....	
2.3 Facial_identification(顔認識コンポーネント)	
2.4 Present_time(現在時刻取得コンポーネント).....	
2.5 Tardy_confirmation(登下校時間、遅刻検出コンポーネント).....	
2.6 Notification(通知送信コンポーネント).....	
3. 本システムの利用手順.....	
3.1 各パッケージ、モデルの補足説明.....	
3.2 インストール方法.....	
3.3 コンポーネントの接続.....	
4. 参考文献.....	

1.はじめに

1.1 概要

私たちの学校では毎日、先生たちがエントランスに立って遅刻した人を紙ベースカウントしている。しかし、先生たちによる遅刻のカウントでは人によって時間のずれがあるため、公正に判断できない。また、人の手でカウントするのは非常に手間がかかる。そこで、顔認証システムを用いた時間通りに遅刻を検出するシステムを作ろうと考えた。このシステムは遅刻を検出するだけでなく、帰る際に両親に連絡を送り不審な人が侵入した際により早く対応することができる。

1.2 各機能の説明

このシステムには、顔認識、遅刻確認、通知の3つの機能から成り立っている。以下の表に各システムの詳細と使用しているコンポーネントを示す。

顔認識	<p>*Cam_image_out（カメラコンポーネント） カメラから取得した画像を Face_cut コンポーネントに送信する。</p> <p>*Face_cut(顔検出コンポーネント) Camera_image_out コンポーネントから送信されてきた画像をもとに、顔と検出された部分を切り取り、Facial_identification コンポーネントに送信する。</p> <p>*Facial_identification（顔認識コンポーネント） Face_cut コンポーネントから送信されてきた画像から顔の特徴量を認識し、生徒の顔が事前に登録されている辞書から該当人物を探す。 該当人物と一致した際、生徒の学籍番号が Tardy_confirmation コンポーネントに送信する。</p>
遅刻確認	<p>*Present_time(現在時刻取得コンポーネント) 生徒が登校し、顔検出・認識をされた際の時刻を取得し、Tardy_confirmation コンポーネントに送信する。</p> <p>*Tardy_confirmation（登下校時間、遅刻検出コンポーネント） Present_time コンポーネントから送信されてきた時刻データと、Facial_identification コンポーネントから送信されてきた生徒の学籍番号データをもとに、各生徒の登校時間と遅刻の判断をする。 保護者や教員への通知文章を作成し、Notification コンポーネントに送信する。</p>
通知	<p>*Notification（通知送信コンポーネント） Tardy_confirmation コンポーネントから送信されてきた通知文章のデータをもとに、保護者、教員にメールで登校時間、遅刻の通知を送信する。</p>

1.3 開発環境

本コンポーネントの開発環境を下記の表に示す

OS	Windows10
RT ミドルウェア	OpenRTM-assist-2.0.1- RELEASE(Python 版)
Python	Python3.7.5

2. ソフトウェア

2.1 Cam_image_out（カメラコンポーネント）

- ・説明

カメラから 1 秒に一回ごとに撮られた生徒の画像を取得するコンポーネント。

OpenCV ライブラリを使用する。

OpenRTM-assist にサンプルとして提供されている OpenCV Camera と同様の機能を持つコンポーネントだが、Python により実装を行っている。

- ・画像



- ・データポート

以下の表にデータポートを示す。

データポート	ポート名	データ型	説明
Outport	Image_out	CameraImage	カメラからの画像

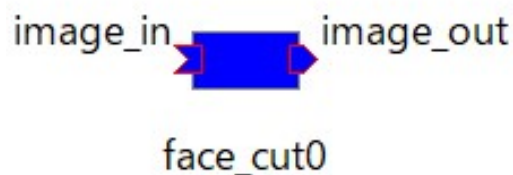
2.2 Face_cut(顔検出コンポーネント)

・説明

生徒の画像から顔と思われる部分を切り取るコンポーネント。

Face_recognition ライブラリを使用する。

・画像



・データポート

以下の表にデータポートを示す。

データポート	ポート名	データ型	説明
Inport	image_in	CameraImage	顔検出対象となる画像
Outport	image_out	CameraImage	顔部分が抽出された画像

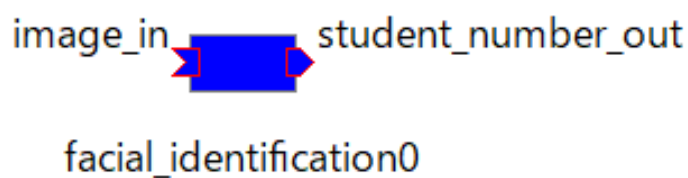
2.3 Facial_identification(顔認識コンポーネント)

・説明

切り取った顔画像から眉毛・口・目・鼻・輪郭を抽出し、辞書から該当人物を探すコンポーネント。

Face_recognition ライブラリを使用する。

・画像



・データポート

以下の表にデータポートを示す。

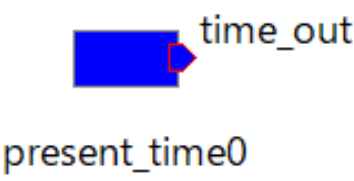
データポート	ポート名	データ型	説明
Inport	image_in	CameraImage	顔認識の対象となる画像
Outport	student_number_out	TimedWString	生徒の名前と生徒番号 Ex)18705 芝浦花子

2.4Present_time(現在時刻取得コンポーネント)

・説明

現在時刻を取得するコンポーネント。

・画像



・データポート

以下の表にデータポートを示す。

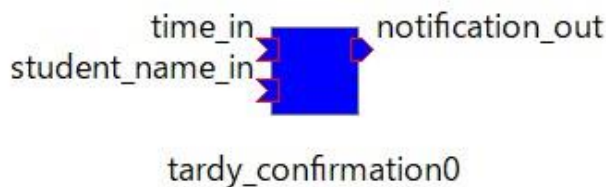
データポート	ポート名	データ型	説明
Outport	time_out	TimedString	現在時刻 Ex)08:26:13(HH:MM:SS)

2.5Tardy_confirmation(登下校時間、遅刻検出コンポーネント)

・説明

生徒のデータをもとに登校時刻を取得し、遅刻しているかどうかを検出するコンポーネント。

・画像



・データポート

以下の表にデータポートを示す

データポート	ポート名	データ型	説明
Inport	time_in	TimedString	現在時刻 Ex)08:26:13(HH:MM:SS)
Inport	student_name_in	TimedWString	生徒の名前と生徒番号 Ex)18705 芝浦花子
Outport	notification_out	TimedWString	先生と保護者に送信される登校時刻の通知文 Ex)18705 芝浦花子 08:26:13 (False)

2.6 Notification(通知送信コンポーネント)

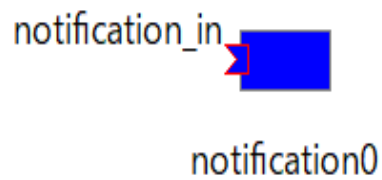
・説明

保護者または担任の先生のメールアドレス宛に通知を送るコンポーネント。

Ex)18705 芝浦花子 08:26:13 (False)

csv ファイルに学籍番号とメールアドレスを記載したものを読み取ってメールを送る。

・画像



・データポート

以下の表にデータポートを示す

データポート	ポート名	データ型	説明
Inport	notification_in	TimedWString	通知文章のデータ

3. 本システムの利用手順

3.1 各パッケージ、モデルの補足説明

Facial_identification・・・dlibを使ったPythonの顔認識ライブラリ

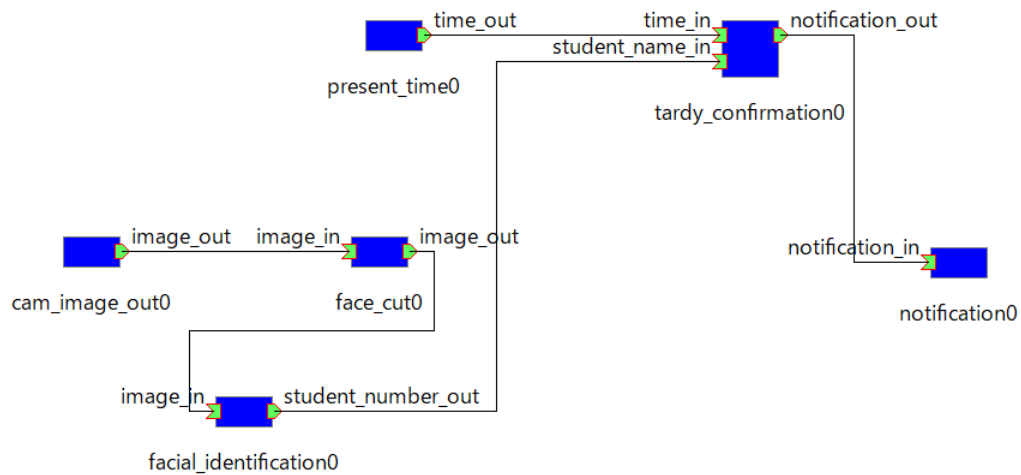
3.2 インストール方法

・「Facial_identification」のインストール方法

以下のコマンドを実行する

```
pip install Facial_identification
```

3.3 コンポーネントの接続



1秒間に一回写真を撮る cam_image_out コンポーネントで写真を撮り、その写真を face_cut に送信する。画像を受けとった face_cut コンポーネントでは顔を検出し、顔の部分だけを切り取り facial_identification コンポーネントに送信する。顔だけの画像が送られてきた facial_identification コンポーネントで顔の特徴量を抽出し、顔の特徴量と、辞書（事前に登録した学籍番号と顔のファイル）に格納されている生徒情報から画像に写っている顔がどの生徒かを認識する。

認識された生徒の情報を tardy_confirmation コンポーネントに送信する。present_time で現在時刻を取得し、tardy_confirmation コンポーネントに送信する。

tardy_confirmation コンポーネントで present_time コンポーネントから送信されてきた時刻データ、facial_identification コンポーネントから送信されてきた生徒のデータをもとに、各生徒の登校時間と遅刻を判断する。また、通知文章を notification コンポーネントに送信する。notification コンポーネントで tardy_confirmation コンポーネントから送信されてきた通知文章のデータをもとに、保護者、教員にメールで登校時間、遅刻の通知を送信する。

3.4 事前準備

- 1)先生や学生及び学校関係者の顔画像（正面を向いた画像一枚）を人数分登録する。画像ファイルは jpeg 形式の 320×240 のサイズの画像とし、18705_01.jpg、18705_02.jpg、…、18705_10.jpg のように生徒番号_2桁の数字という形式で名前を付ける。
- 2) 保存したファイルをプログラムの中にある Facial_identification フォルダに保存する。
- 3) notification フォルダの中に生徒の名前と生徒番号、保護者のメールアドレスを csv ファイルに保存する。

[Ex\)18705 芝浦花子_shibauradaisuki@gmail.com](mailto:Ex)18705_芝浦花子_shibauradaisuki@gmail.com)

3.5 使い方

カメラを生徒の顔が確認できる位置に設置し、その後は全自動で起動する。

1 秒に一回写真を撮られ、その写真に写る顔が辞書に登録されている生徒と一致した場合、登校時間、遅刻判断が先生や保護者にメールで送信される。

Ex)学籍番号 19202 さんの遅刻を連絡します。

4. 参考文献

N. Ando, T. Suehiro, K. Kitagaki, T. Kotoku, and W.-K. Yoon: “RT-Middleware: Distributed Component Middleware for RT (Robot Technology)”, IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, pp.3555-3560 (2005)

https://github.com/ageitgey/face_recognition

<https://pypi.org/project/face-recognition/>