

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
1.1 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 Camera(カメラコンポーネント).....	
2.2 Face_cut(顔認識コンポーネント).....	
2.3 Face_recognition(顔検出コンポーネント)	
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>* Camera（カメラコンポーネント）</p> <p>カメラからの画像を取得するコンポーネント取得した画像は face_recognizer コンポーネントに送信される。</p> <p>* face_recognizer（顔認識コンポーネント）</p> <p>Camera コンポーネントから送信されてきた画像から、人の顔の部分 を認識、顔の部分のみ画像として取得するコンポーネント。顔の部分の 画像は generate_feature_dictionary コンポーネントに送信される。</p> <p>enerate_feature_dictionary（顔特徴量抽出コンポーネント）</p> <p>face_recognizer から送信されてきた顔の画像から特徴量を抽出する コンポーネント。抽出された特徴量は student_confirmation コンポー ネントに送信される。</p> <p>* student_confirmation（生徒情報検索コンポーネント）</p> <p>generate_feature_dictionary コンポーネントから送信されてきた顔の 特徴量と、辞書に格納されている生徒情報 から画像に写っている顔が どの生徒かを検出するコンポーネント。検出された生徒の情報は tardy_confirmation コンポーネントに送信される。また、辞書に格納さ れていない生徒情報が送られてきた場合は、不審者として辞書に保存 する。不審者が検出された場合は、tardy_confirmation コンポーネント に不審者の情報を送信する。</p>
遅刻確認	<p>現在時刻を取得するコンポーネント。取得した現在時刻は tardy_confirmation コンポーネントに送信される。</p> <p>* tardy_confirmation（登下校時間、遅刻検出コンポーネント）</p> <p>present_time コンポーネントから送信されてきた時刻データと、 student_confirmation 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、各生徒の登下校時間と遅刻を判断する。保護者、教員や事 務室への通知文 章を作成し、notification コンポーネントに送信する。</p>
通知	<p>* present_time（現在時刻取得コンポーネント）</p> <p>現在時刻を取得するコンポーネント。取得した現在時刻は tardy_confirmation コンポーネントに送信される。</p> <p>* tardy_confirmation（登下校時間、遅刻検出コンポーネント）</p>

	<p>present_time コンポーネントから送信されてきた時刻データと、student_confirmation 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、各生徒の登下校時間と遅刻を判断する。保護者、教員や事務室への通知文章を作成し、notification コンポーネントに送信する。</p> <p>* notification (通知送信コンポーネント)</p> <p>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 登下校時間、遅刻の通知を、事務局に不審者の通知を 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-asisut-2.0.1- RELEASE(Python 版)
Python	Python3.7.5

2. ソフトウェア

2.1 OpenRTM（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。

- ・画像



- ・データポート

以下の表にデータポートを示す。

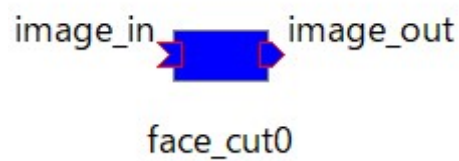
データポート	ポート名	データ型	説明
Outputport	Image_out	Cameraimage	カメラからの画像

2.2 Face_cut(顔認識コンポーネント)

・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	顔認識対象となる画像
Outport	Face_image_out	Cameraimage	顔部分が抽出された画像

2.3 Face_recognition(顔検出コンポーネント)

・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。

・画像



・データポート

以下の表にデータポートを示す。

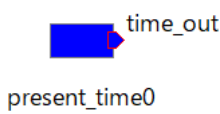
データポート	ポート名	データ型	説明
Inport	Face_image_in	Cameraimage	顔部分を抽出する対象となる画像
Outport	Student_number_out	TimedWString	生徒の名前と生徒番号 Ex)18705 芝浦花子

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。

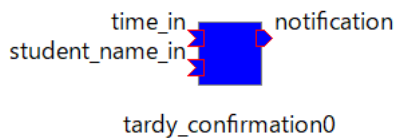
データポート	ポート名	データ型	説明
Outport	Present_time	Timedstring	現在時刻 Ex)08:26:13(HH:MM:SS)

2.5 Tardy_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・下校時刻を取得し、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

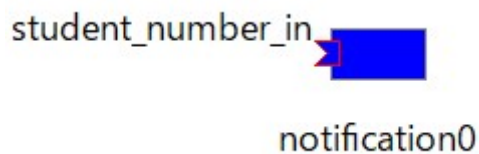
データポート	ポート名	データ型	説明
Inport	Time_in	Timedstring	現在時刻 Ex)08:26:13(HH:MM:SS)
Inport	Student_name_in	TimedWString	生徒の名前と生徒番号 Ex)18705 芝浦花子
Outport	Notification_out	TimedWString	先生と保護者に送信される登下校時刻の通知文 Ex)18705 芝浦花子 08:26:13 (False)

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。

- ・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

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

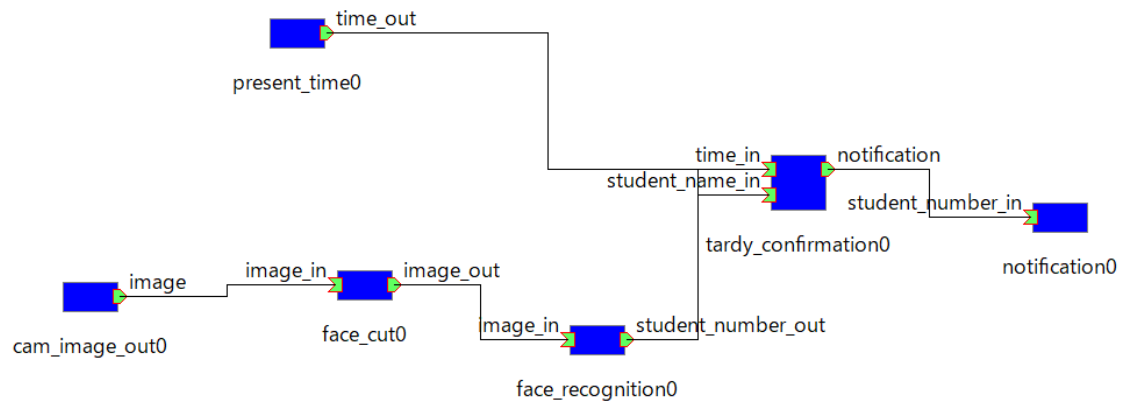
3.2 インストール方法

・「Face-recognition」のインストール方法

以下のコマンドを実行する

```
!pip install face_recognition
import face_recognition
```

3.3 コンポーネントの接続



1秒間に一回写真を撮る Camera 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認識し、顔の部分だけを切り取り face_recognition 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 face_recognition 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検出する。

検出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、face_recognition 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、各生徒の登下校時間と遅刻を判断する。また、保護者、教員への通知文章、不審者の情報が送信されてきた場合は、事務局への通知文章を作成し、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、教員にメールで登下校時間、遅刻の通知を、事務局に不審者の通知を送信する。

3.4 事前準備

1)先生や学生及び学校関係者の顔画像を 10 枚以上登録する。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 Face_re フォルダに保存する。

3) 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

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。

一致しなかった場合は、顔写真と時刻が事務室に送信される。

下校の際も同様、辞書にある生徒の顔と一致した場合、下校時刻、生徒番号が保護者に送信される。

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)