Spectrum Technology

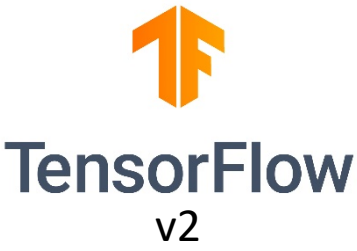
V1.0 2021/7/15

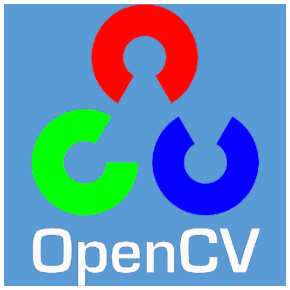
抜粋

はじめての顔・物体認識用AI開発キットTF2

～Tensorflow v2、YoloなどAI開発キット（写真、ビデオ、カメラ対応）～

開発編（グラフィック_ubuntu版）





スペクトラム・テクノロジー株式会社

https://spectrum-tech.co.jp

sales@spectrum-tech.co.jp

Spectrum Technology

開発編　目次

抜粋版のため、本文とページは一致しません

ST Spectrum Technology

開発編　目次

抜粋版のため、本文とページは一致しません

Ubuntu運用マニュアル

1. Ubuntuについて

   Linuxの中でも一番シェアの高いOSです。2004年にDebian系から派生。

2. Linux基本コマンド

   ① システム関係

   - 起動：電源を入れると自動で起動します。
   - 再起動：$ reboot

     又は、左上のメニューの「ゲストを再起動
   - 終了： $ shutdown

     又は、左上のメニューの「ゲストをシャットダウン」
   - ログアウト $ exit

     ルートからログアウトします
   - 日本語／英語の入力切替：半角／全角のボタン（ESCボタンの下）

Ubuntu運用マニュアル

2. Linux基本コマンド

② ディレクトリ操作、コピー、移動、削除

masa@ubuntu:~$cd /home/masa/Documents　　ディレクトリの切り替え
masa@ubuntu :/home/masa/Documents$ ls　ファイルとディレクトリの表示（表示したら操作したいファイルを右クリックでコピペして操作します
masa@ubuntu:~$ cp ファイル名　ディレクトリ　配下のディレクトリのファイルを別のディレクトリへコピー
masa@ubuntu:~$ mv ファイル名　ディレクトリ　　配下のディレクトリのファイルを別のディレクトリへ移動
masa@ubuntu:~$ rm ファイル名　　ファイルの削除
便利な機能　　rm –help　　コマンドのオプションが分からない場合は、ヘルプで問い合わせる。すべてのコマンド共通(マイナスを2個とhelp)

③ ユーザ権限、プロセス他

masa@ubuntu :~ $ su -　　スーパーユーザ（root)に切り替え、パスワードを入力
masa@Ubuntu:~$ sudo　　ルート権限で各種コマンドを実施します。
masa@ubuntu:~$ ps　a　　現状の動いているプロセスを表示
masa@ubuntu:~$ kill　　特定のプロセスを強制終了
masa@ubuntu:~$ apt-get install pkg　　パッケージのインストールなどに使用
masa@ubuntu:~$ date　　日付、時間の設定を行います。
masa@ubuntu:~$ leafpad /etc/network/interfaces　　インタフェースに記述してい内容を変更します。Viよりも使いやすいです。

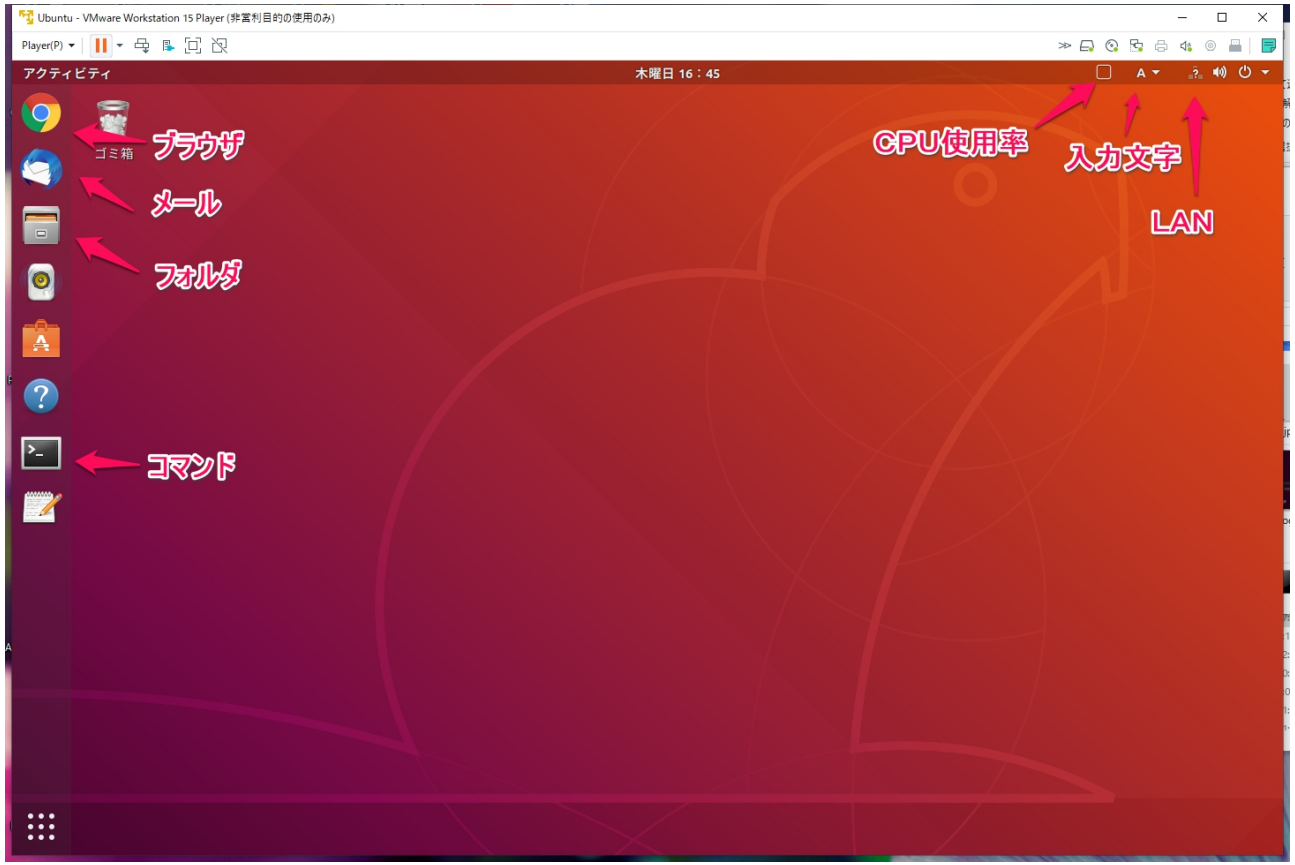
④ モジュール、usb、メモリ、HDDなどの表示

masa@ubuntu:~$ lsmod　　linuxのモジュールリスト表示
masa@ubuntu:~$ lsusb　　usbのデバイス表示
masa@ubuntu:~$ free –mt　　メモリ使用状態表示
masa@ubuntu:~$ df　　HDD（マイクロSD）の使用状態表示

Ubuntu運用マニュアル

3. 基本操作

① 表示画面と内容



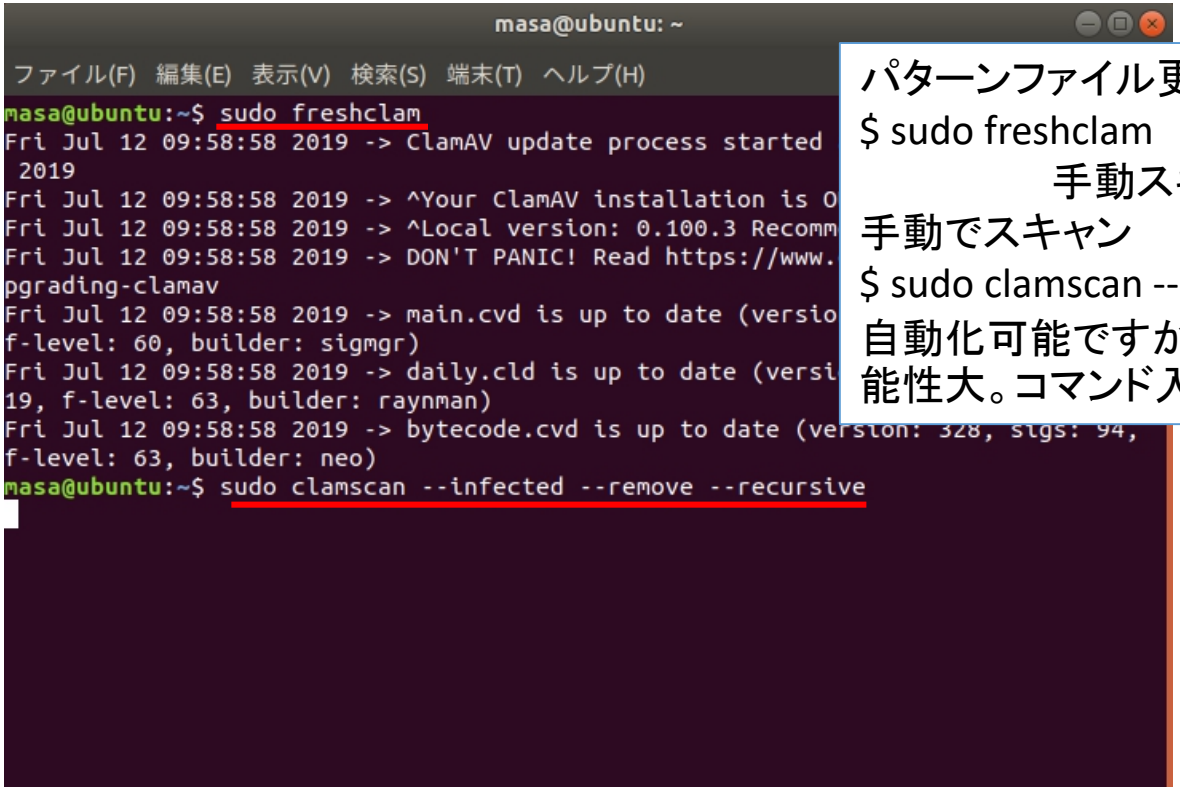
主に使用するもの
・ブラウザ：Chrome
・フォルダ：Documents内に必要なファイルがあります。
・コマンド：コマンド画面を立ち上げて、python3のプログラムを動作させます。

Ubuntu運用マニュアル

4. 日常運用

① セキュリティ対策（アンチウイルス更新、スキャン）

- アンチウイルス対策として無料のclamAVをインストールしてます。
- 手動での運用を基本としてます。



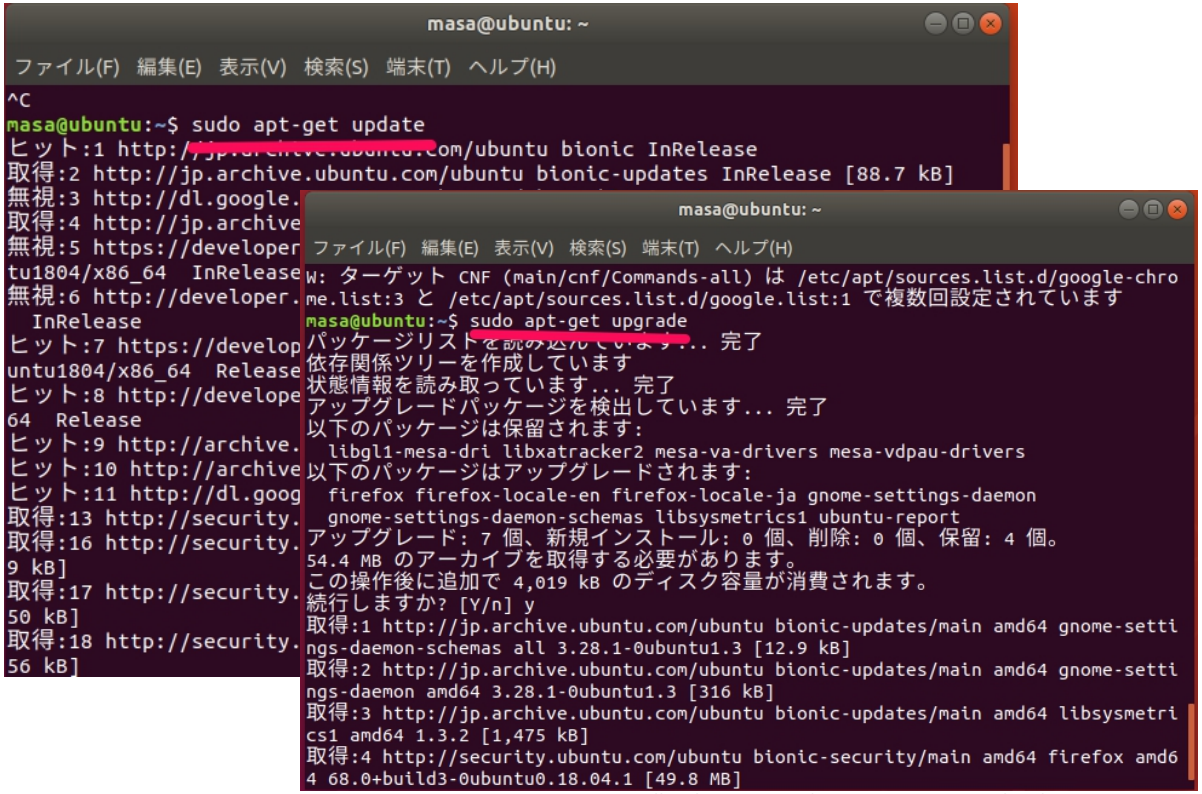
パターンファイル更新
$ sudo freshclam
手動スキャン時にも更新されます
手動でスキャン
$ sudo clamscan --infected --remove --recursive
自動化可能ですが、バックグランドで重くなる可能性大。コマンド入力後時間がかります。

Ubuntu運用マニュアル

4. 日常運用

② インストール済パッケージの更新リスト、アップグレード

- Linuxの場合は、頻繁に更新が発生します。アップグレードを定期的に実施してください。
- 更新前には、バックアップを取ることをお勧めします。特にアップグレードはまれに動作不良、戻せない状態が発生します。自己責任で実施してください。



更新リスト取得
$ sudo apt-get update
アップグレード実施
$ sudo apt-get upgrade

1．ハード概要

①開発キットと必要なハードウエア仕様

開発キットと必要なハードウエアの概要です。

品名		仕様	備考
USBメモリ（ubuntu版）		128GB　USB3.0 TF2用画像認識プログラム一式	
GPU		GTX1650：HDMI, DVI	オプションで提供可能 入門用,ディスプレイへの接続は、HDMIになります RTX30、20シリーズも対応可能
SSD		500GB(ubuntu用）、2.5inch	オプションで提供可能 GNU GRUBにより起動時にubuntu, windowsを選択可能
カメラ		HD用　USBカメラ	オプションで提供可能 リアルタイムで画像認識を行う場合
必要なハードウエア			
PC本体	cpu	i9-7900以上（第7世代以降） i7-7700以上（同上） i5-7400以上（同上）	マザーボードによっては、GPUが搭載できない場合があります。AMDも対応可能
	メモリ	16GB以上	
	PCIスロット	PCI express　3.0　x16:　GPU搭載用空スロット	
	SSD	SSD空スロット	ない場合は、既存のHDDを外して搭載します

2. ソフト概要

①ソフトウエアー覧

本PCにインストールするソフトウエアの概要です。

区分	ソフト名	バージョン	備考
OS	ubuntu	18.04.3 LTS	
GPU用	cuDNN	8.1.0+cuda11.2	Nvidia用,搭載するGPUに依存
画像	Opencv	3.4.4	
	Object detection	0.1	Tensorflow 2対応
	yolo	V3	
プログラム言語	python3	3.6.9	基本的にこちらで動作します
	Node.js	V10.24	
AI用プログラム	tensorflow	2.5.0	Google、搭載GPU依存
	Tensorflow.js	1.7.4	Google
	Pytorch	1.8	Facebook
その他	Jupyter notebook、matplotlibなど多数のpipライブラリ		

2. ソフトウエア概要

②機能一覧

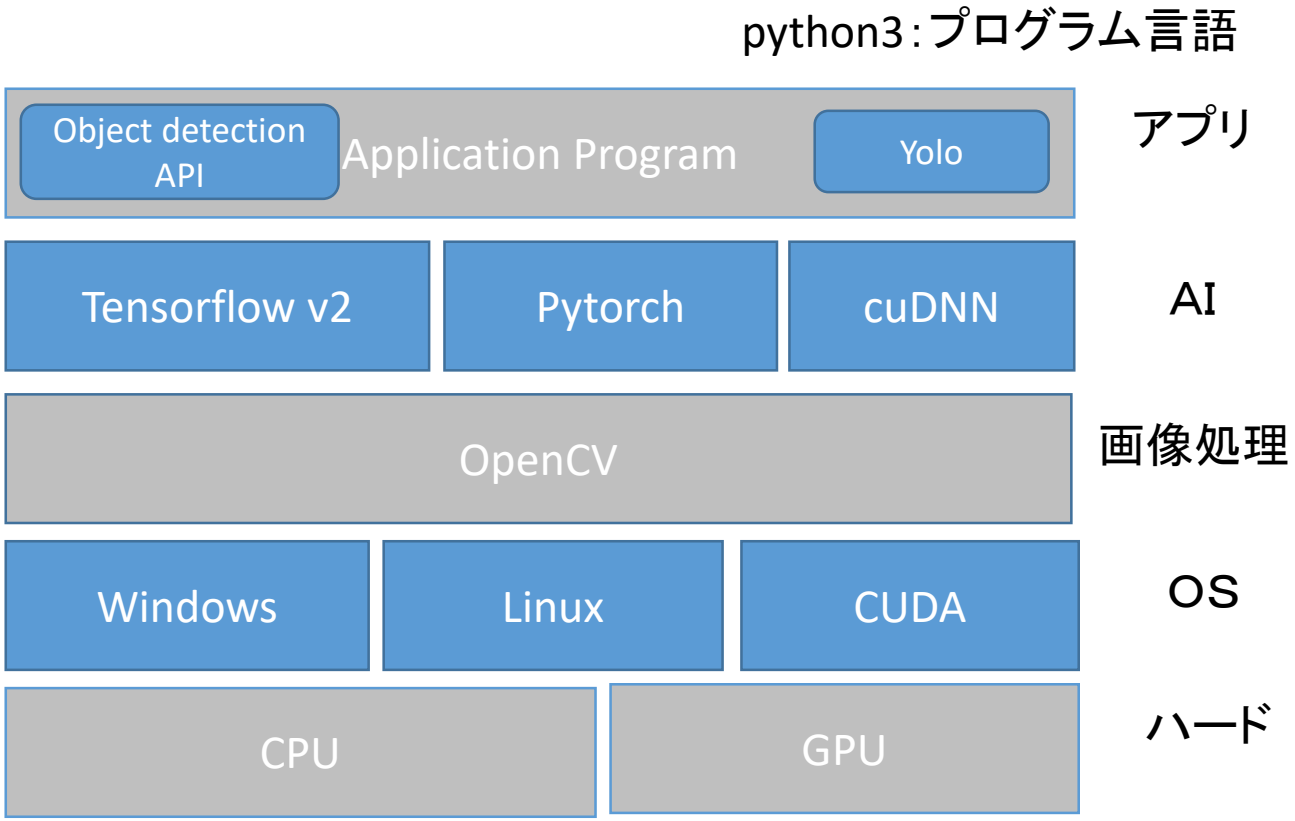
本開発キットでサポートする機能一覧です。

機能	方式	Tensorflow v2	yolo	Opencv	応用事例	備考
顔認識	写真	ー	○:登録も可		○ポーズ検出	
	ビデオ	ー	○			
	カメラ(*1)	ー	○	○:登録も可	○居眠り運転検出、ポーズ検出	
物体認識	写真	○ペット、トランプ、信号機、ヘルメット、セグメンテーション例	○	ー		
	ビデオ	○ペット、トランプ例	○	ー		
	カメラ(*1)	○ペット、トランプ、セグメンテーション例	○	ー		

(*1)リアルタイム動画です。

2. ソフト概要
③プロトコルスタック

各ソフトの位置付けです。



Tensorflow

- Tensorflowはグーグルが開発したAIプログラムです。ローカルで動作し、pythonで記述します。ライブラリーも豊富です。またlinux，windowsなどマルチプラットフォーム対応です。今回はそのうちの、物体認識部分を記述します。
- Tensorflow: https://www.tensorflow.org/
- Object detection https://tensorflow-object-detection-api-tutorial.readthedocs.io/en/latest/
- Github: https://github.com/tensorflow/models/tree/master/research/object_detection

Tensorflow v2　AI概要(Ubuntu版)

1. 開発キット全体像

OS

ubuntu

Windows10と
切替て利用

ハードウエア

RTX30, 20, GTX16
シリーズに対応

Windows 10

i9,i7,i5 第7世代以降

お客様提供

＋

SSD
(オプション)

GPU(オプション)

USBメモリ

カメラ
(オプション)

AI系

TensorFlow
v2

画像系(顔認識)

OpenCV

YOLO

プログラム言語

python

グラヒック

NVIDIA
CUDA

物体認識

TF2 Object detection API

アノテーション

- LabelImg
- Roboflow

Spectrum Technology

Tensorflow v2　AI概要

2.開発キットプログラム一覧　その1

A:実用可能
B:チャレンジ
C:試験段階

TensorFlow

API名	プログラム名	機能内容	実用度（当社評価）	信頼度（当社評価）	備考
Object detection api(tf2対応)	Webcam1(物体検出)	カメラから人、物を含めた90モデルの物体を抽出。	A	90%	
	写真（物体検出）	人、物を含めた90モデルの物体を写真から検出	A	90%	
	写真（ベット検出）	写真から登録済のペット名を検出	A	90%	37分類、モデル作成手順も解説
	ビデオ（ベット検出）	ビデオから登録済のペット名を検出	A	90%	
	カメラ（ベット検出）	カメラから登録済のペット名を検出	A	90%	
	写真（トランプ検出）	写真から登録済のトランプを検出	A	90%	6分類、モデル作成手順も解説
	ビデオ（トランプ検出）	ビデオから登録済のトランプを検出	A	90%	
	カメラ（トランプ検出）	カメラから登録済のトランプを検出	A	90%	

Spectrum Technology

Tensorflow v2　AI概要

2.開発キットプログラム一覧　その2

A:実用可能
B:チャレンジ
C:試験段階

TensorFlow

API名	プログラム名	機能内容	実用度（当社評価）	信頼度（当社評価）	備考
Object detection api(tf2対応)	写真（信号機検出）	信号機の3モデル（緑、黄、赤）を写真から検出、学習、エキスポート、予測をjupyter notebookで習得	A	90%	
	写真（ヘルメット検出）	ヘルメット、人などのモデルを写真から検出、学習、エキスポート、予測をjupyter notebookで習得	A	90%	
	セグメンテーション（写真）	Mask RCNNを使って、写真の物体をセグメンテーションします。形まで色付けします。	A	90%	81分類（人物、馬、花瓶など）
	セグメンテーション（カメラ）	Mask RCNNを使って、カメラ内の物体をセグメンテーションします。形まで色付けします。	A	90%	81分類（人物、馬、花瓶など）
	セグメンテーション風船（写真）	Mask RCNNを使って、写真の風船をセグメンテーションします。形まで色付けします。	A	90%	1分類、カスタマイズ可能
	セグメンテーション風船（カメラ）	Mask RCNNを使って、カメラ内の風船をセグメンテーションします。形まで色付けします。	A	90%	1分類、カスタマイズ可能
アノテーション	LabelImg（アノテーションツール）	写真にタグをつけ、アノテーションを作成するツール。	A	90%	
	Roboflow	クラウド型のアノテーション及び関連ファイル作成	A	90%	

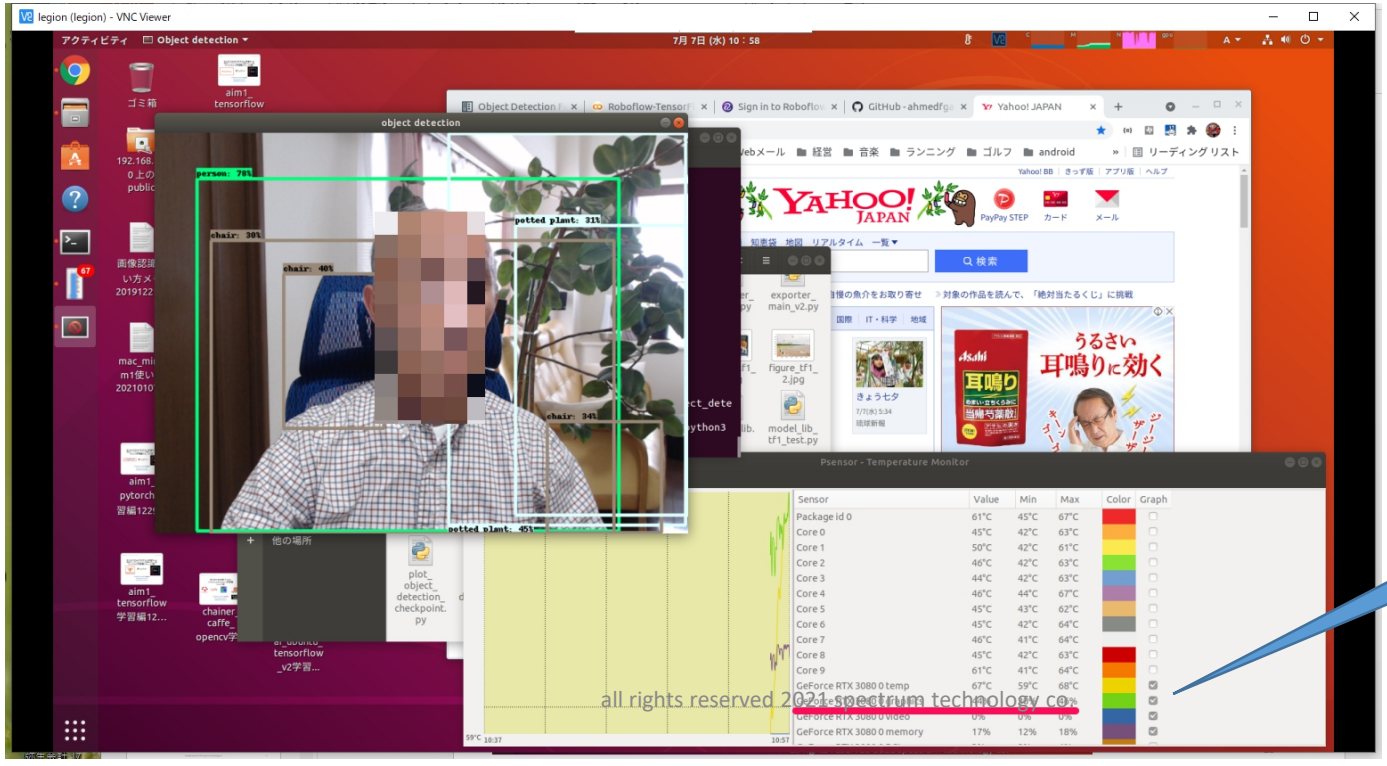
Tensorflow開発

1. Object detection

①カメラ（物体検出）

コマンド
$ cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/models/research/object_detection
$ python3 object_detection_camera.py

- カメラを使って物体を検出する試験を行います。90の物体（人、椅子など）がすでに登録されてます。
- python3 object_detection_camera.py
- カメラの立ち上げに数分かかります。特にプログラムは修正不要です。

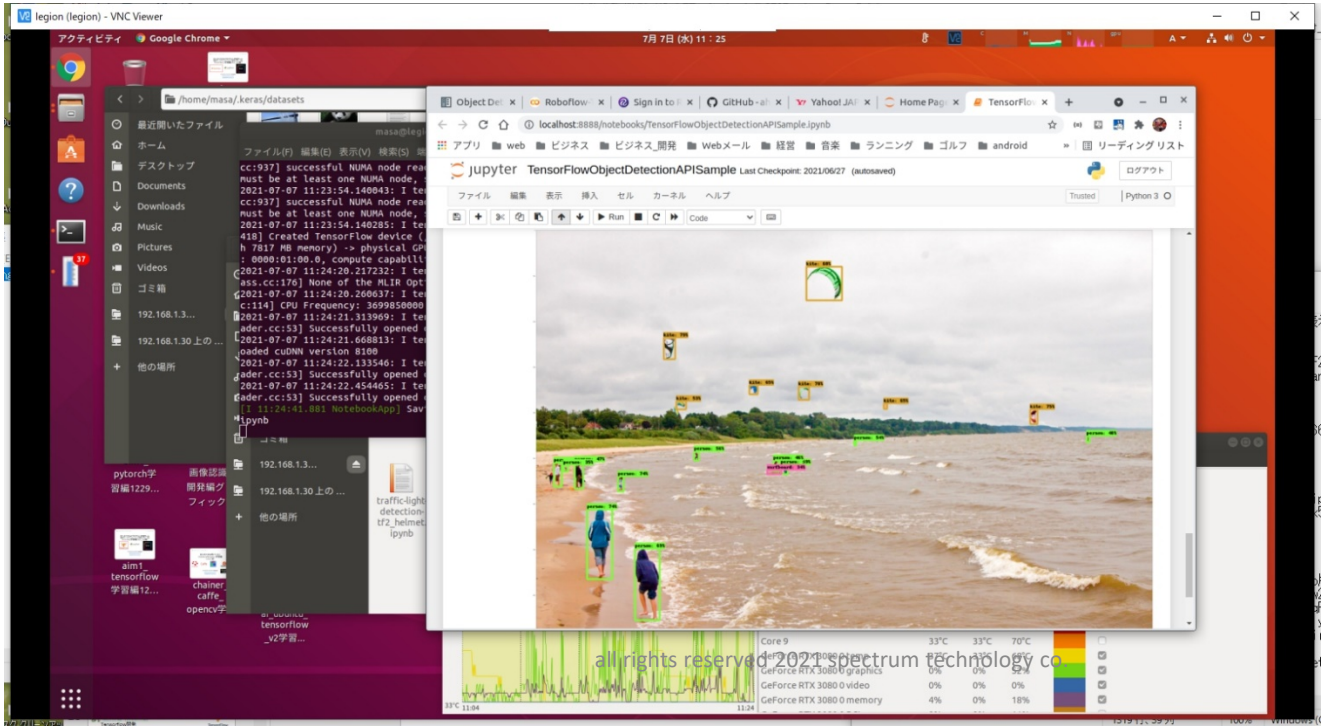


Tensorflow開発
1. Object detection
②写真（物体検出）

コマンド
$ cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/
$ jupyter notebook
$ TensorFlowObjectDetectionAPISample.ipynb

- 写真を使って物体を検出する試験を行います。以下のモデルを使い、90の物体（人、カイトなど）がすでに登録されてます。
- モデル：centernet_hg104_512x512_coco17_tpu-8
- Jupyter notebook
- TensorFlowObjectDetectionAPISample.ipynb

https://tensorflow-object-detection-api-tutorial.readthedocs.io/en/latest/auto_examples/plot_object_detection_saved_model.html#
上記の正式版のTF2、object detectionは、何故か検出結果がでません。不明。



Tensorflow開発
1. Object detection
③ペットモデル作成手順

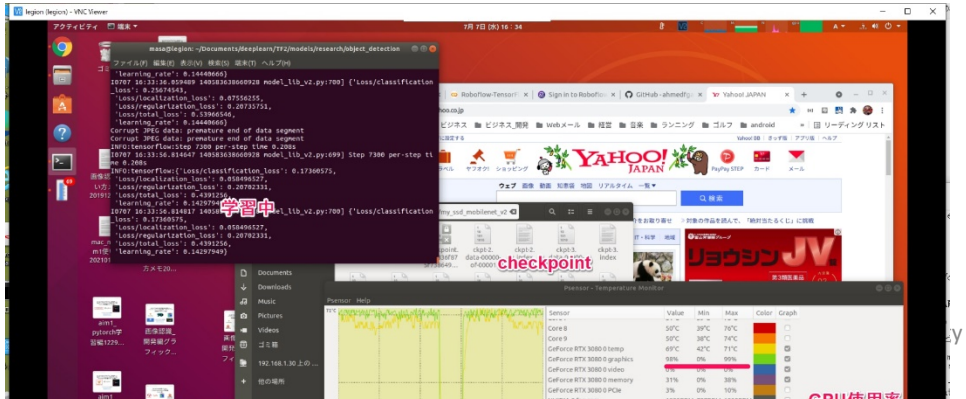
コマンド
$ cd
/home/masa/Documents/deeplearn/TF2/models/research/object_detection

- ペットのモデルを作成します。どのモデルも同じ手順です。
- https://github.com/tensorflow/models/blob/master/research/object_detection/g3doc/running_pets.md

4. 学習させます（2万回、2時間）

```
python3 model_main_tf2.py --logtostderr --
train_dir=/home/masa/Documents/deeplearn/TF2/pet/training/ --
pipeline_config_path=/home/masa/Documents/deeplearn/TF2/pet/models/tf2/my_ssd_mobilenet_v2/pipeline.config --
model_dir=/home/masa/Documents/deeplearn/TF2/pet/models/tf2/my_ssd_mobilenet_v2
```

・再度学習する場合は、モデル内のcheckpoint,ckpt-x.dataxxx, ckpt-x.indexなどを削除してください。
- 学習途中でスタックする場合は、config内のbatch_sizeを16から8 or 1へ変更のこと。



Tensorflow開発
1. Object detection
③ペットモデル作成手順

コマンド
$ cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/pet

- ペットのモデルを作成します。どのモデルも同じ手順です。
- https://github.com/tensorflow/models/blob/master/research/object_detection/g3doc/running_pets.md

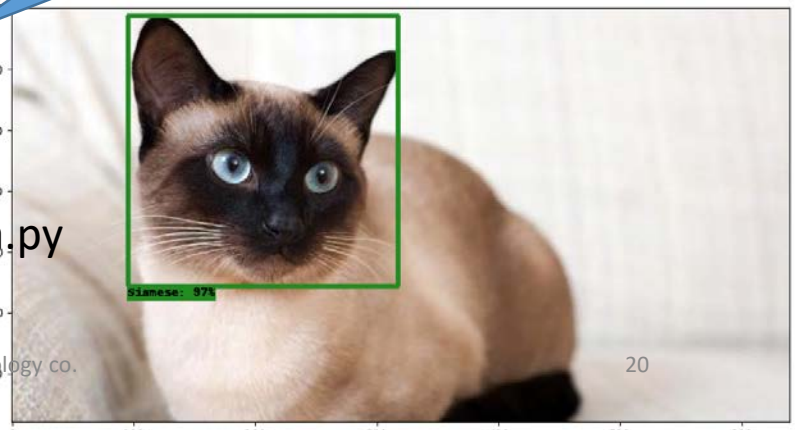
5. 学習データをエキスポート

```
python3
/home/masa/Documents/deeplearn/TF2/models/research/object_detection/exporter_main_v2.py ¥
  --input_type image_tensor ¥
  --pipeline_config_path=models/tf2/my_ssd_mobilenet_v2/pipeline.config ¥
  --trained_checkpoint_dir=models/tf2/my_ssd_mobilenet_v2 ¥
  --output_directory=exported-models
```

6. テスト

写真：python3 object_detect_pet_image.py
ビデオ：python3 object_detect_pet_video.py
（最後にエラーがでます。未解決）
カメラ：python3 object_detection_pet_camera.py

結果は、ポップアップしません



Tensorflow開発

1. Object detection
④トランプモデル作成手順

コマンド
$ cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/trump

- トランプのモデルを作成します。どのモデルも同じ手順です。Trump配下に全てのデータがあります。

5. 学習データをエキスポート

```
python3 exporter_main_v2.py ¥
  --input_type image_tensor ¥
  --pipeline_config_path=models/tf2/my_centernet_resnet50_v1_fpn/pipeline.config ¥
  --trained_checkpoint_dir=models/tf2/my_centernet_resnet50_v1_fpn ¥
  --output_directory=exported-models
```

Exporter_main_v2.pyの原本は、TF2/models/research/object_detectionの場所からコピーしたものです。

6. テストします

python3 object_detect_trump_image.py
python3 object_detection_trump_video.py
（最後にエラーがでます。未解決）
python3 object_detection_trump_camera.py

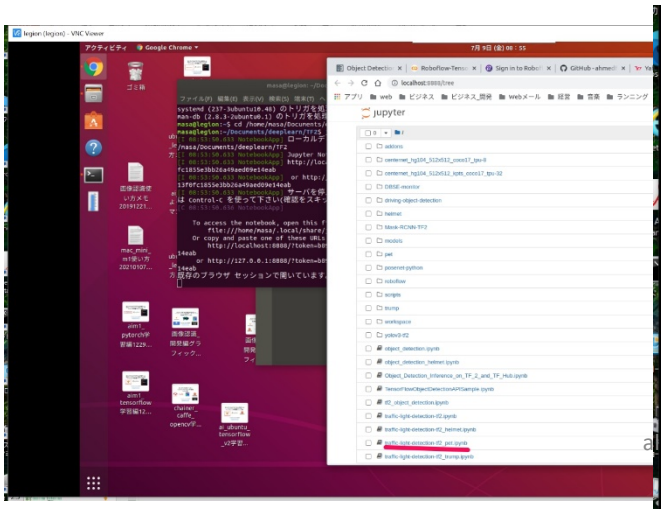
結果は、ポップアップしません

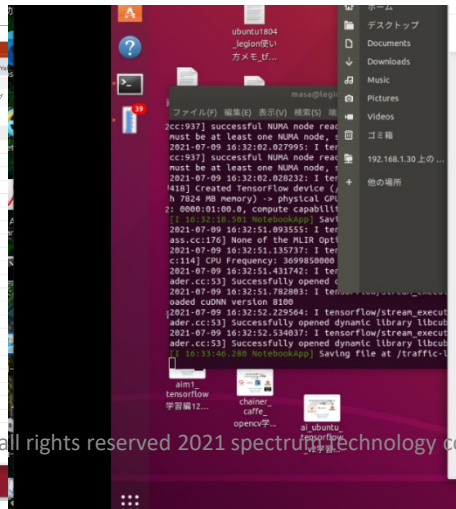
Tensorflow開発
1. Object detection
⑤信号機事例（jupyter版）

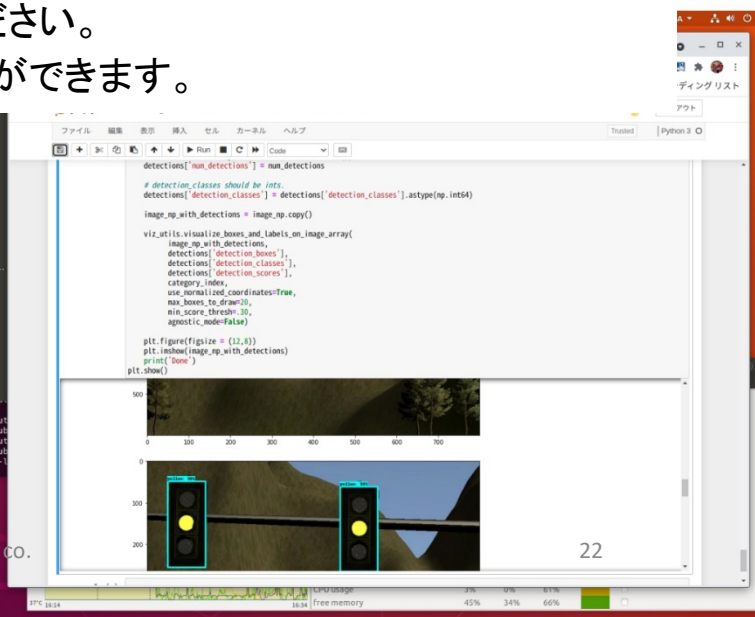
コマンド
$ cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/
$ jupyter notebook

https://github.com/yuki678/driving-object-detection
信号機事例のオリジナル。

- 信号機の色を判定する事例です。
- Jupyter notebookで全体の流れを確認できます。
- #skipと表示してある項目は実施しないでください。
- cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/
- Jupyter notebook
- ブラウザがポップアップします。
- traffic-light-detection-tf2.ipynb を選択
- 使用しているフォルダ /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/driving-object-detection
- ディレクトリの位置はお客様の環境に合わせて変更してください。
- 学習（1万回、30分）、エキスポート、予測など一連の確認ができます。





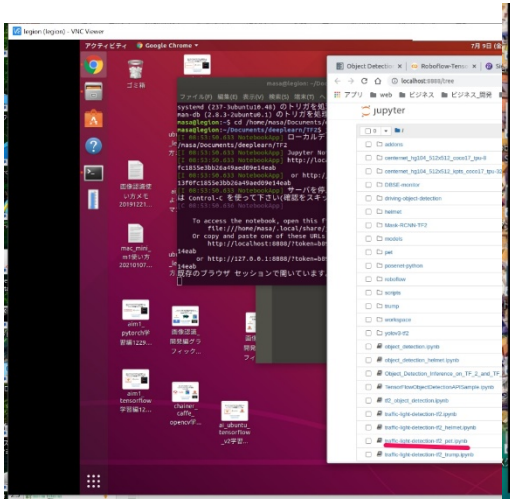


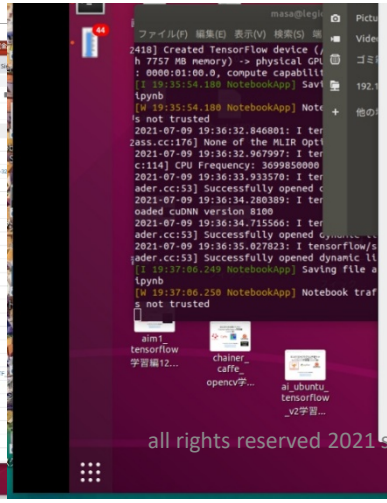
Tensorflow開発
1. Object detection
⑥ヘルメット事例（jupyter版）

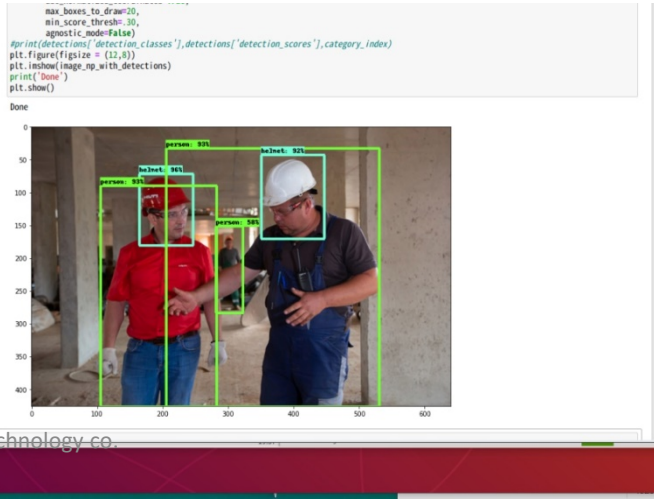
コマンド
$ cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/
$ jupyter notebook

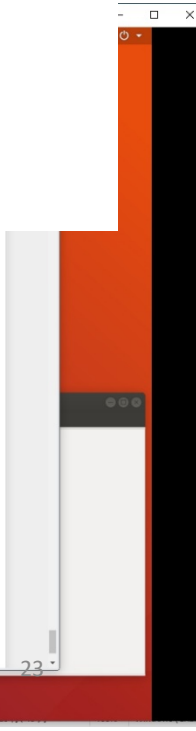
- ヘルメットを判定する事例です。
- Jupyter notebookで全体の流れを確認できます。
- #skipと表示してある項目は実施しないでください。
- cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/
- Jupyter notebook
- ブラウザがポップアップします。
- traffic-light-detection-tf2_helmet.ipynb　を選択
- 使用しているフォルダ　/home/masa/Documents/deeplearn/TF2/helmet
- ディレクトリの位置はお客様の環境に合わせて変更してください。
- 学習（30万回、１－２日）、エキスポート、予測など一連の確認ができます。

https://clear.ml/blog/construction-feat-tf2-object-detection-api/
上記のオリジナルは、最終の予測boxが表示されない。不明。







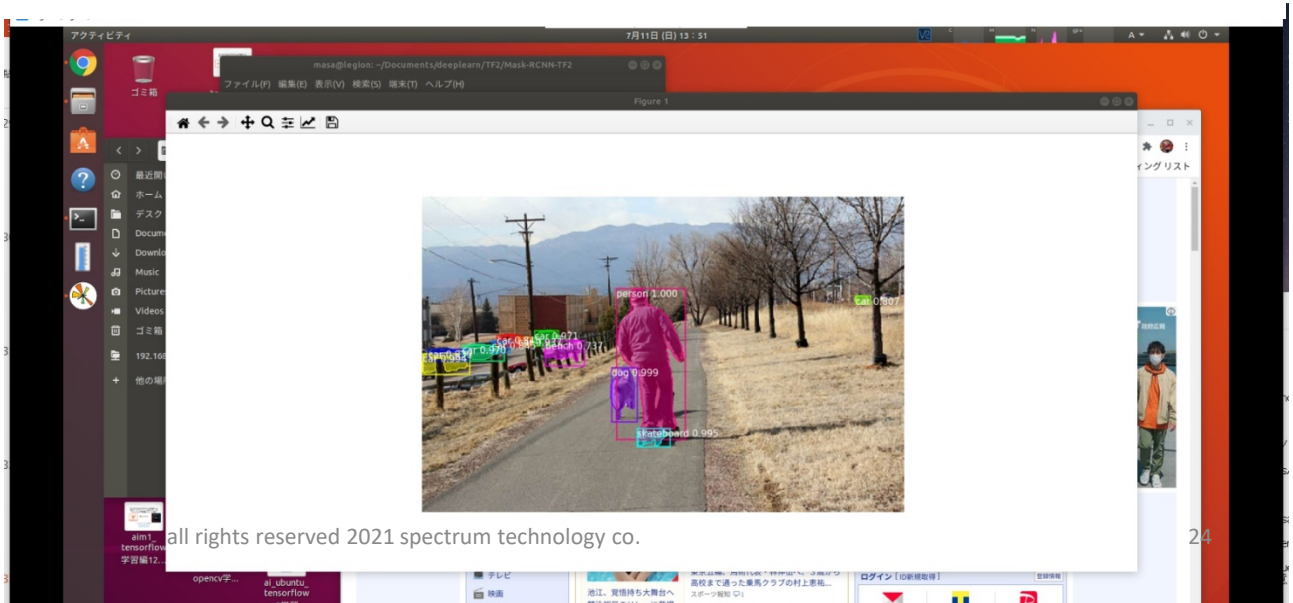


Tensorflow開発
1. Object detection
⑦セグメンテーション事例（写真）

コマンド
$ cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/Mask-RCNN-TF2/
$ python3 mask-rcnn-prediction.py

https://github.com/ahmedfgad/Mask-RCNN-TF2
上記のオリジナル版を修正してフォルダにアップロードしています。上書きしないように注意。

- Mask RCNNを使ったセグメンテーション事例です。
- cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/Mask-RCNN-TF2/
- python3 mask-rcnn-prediction.py
- モデル：学習済のmask_rcnn_coco.h5使用。８１分類（人物、馬、花瓶など）
- ディレクトリの位置,写真はお客様の環境に合わせて変更してください。
- 検出した物体には、該当の場所をマスクして識別します。

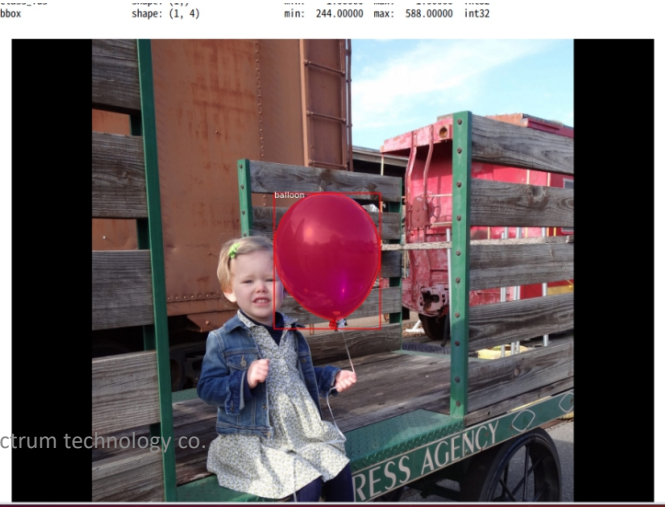


Tensorflow開発
1. Object detection
⑧セグメンテーション事例_風船（jupyter版）

コマンド
$ cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/Mask-RCNN-TF2/
$ jupyter notebook

https://engineering.matterport.com/splash-of-color-instance-segmentation-with-mask-r-cnn-and-tensorflow-7c761e238b46
上記に資料がございます。

- Mask RCNNを使ったセグメンテーション事例（風船）です。
- Jupyter notebookで全体の流れを確認できます。
- #skipと表示してある項目は実施しないでください。
- cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/Mask-RCNN-TF2/
- Jupyter notebook
- ブラウザがポップアップします。
- inspect_balloon_data.ipynbを選択
- モデル：学習済のmask_rcnn_balloon.h5使用。1分類（風船）
- ディレクトリの位置はお客様の環境に合わせて変更してください。
- 検出した物体には、該当の場所をマスクして識別します。



Tensorflow開発

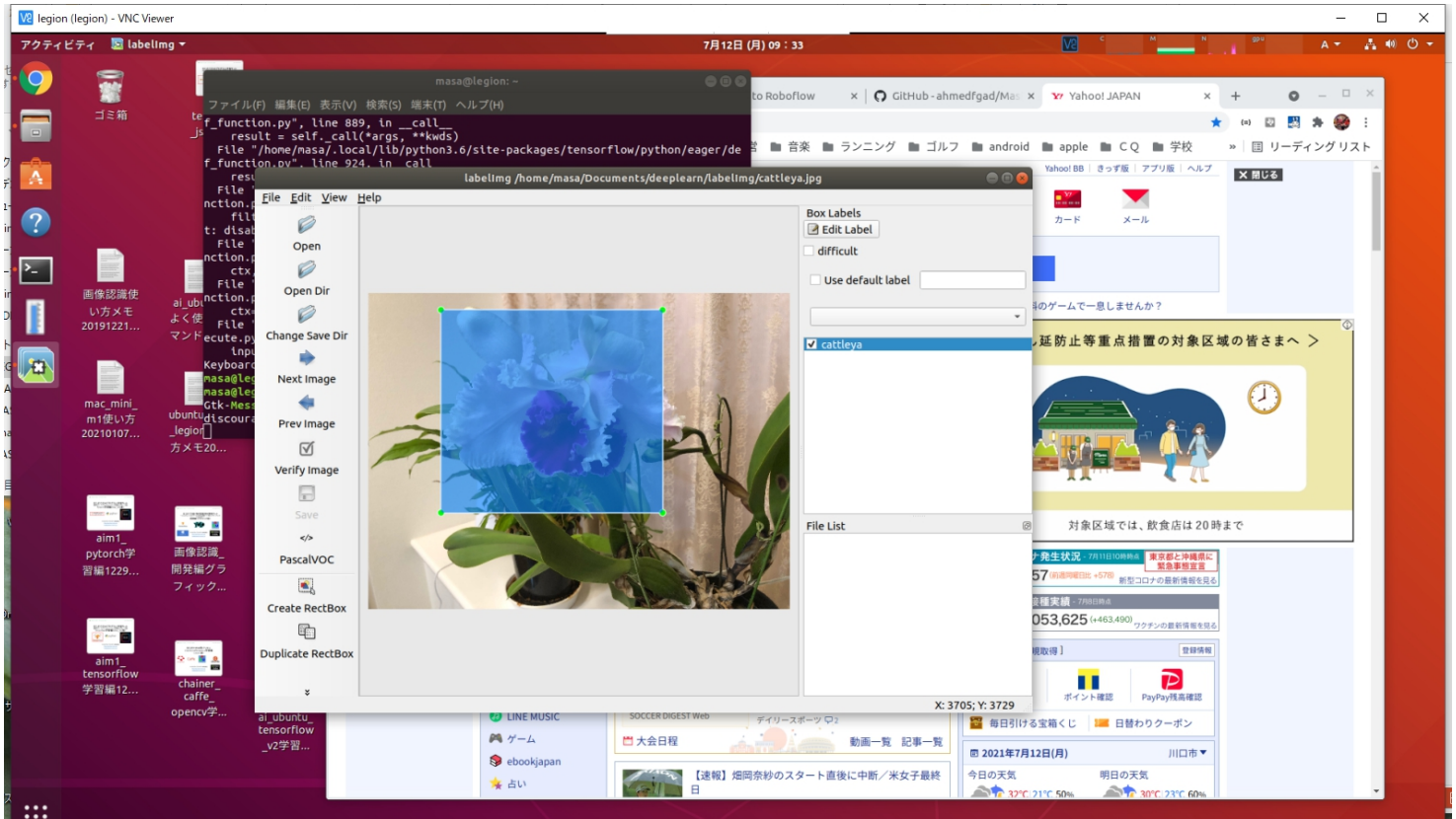
1. Object detection

⑨アノテーションツール（labelImg）

コマンド
$ cd /home/masa/Documents/deeplearn/labelImg
$ labelImg

TensorFlow

- labelImg　　ツールが起動します。
- 使用しているフォルダを開き、作業します。
- https://github.com/tzutalin/labelImg



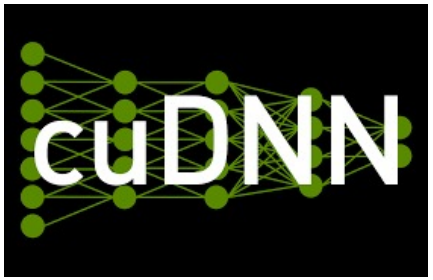
Yolo

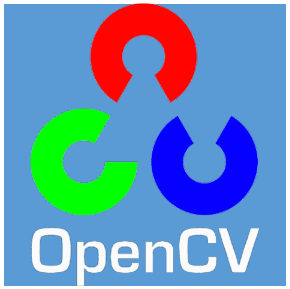
- Darknetとして有名なYoloです。高速処理が可能な点が強みです。基本c言語で書いたものをpython3でも使える用になってます。
- Darknet: https://pjreddie.com/darknet/

Yolo　AI概要

1. 開発キット全体像

開発キット





Yolo　AI概要

2.開発キットプログラム一覧

A:実用可能
B:チャレンジ
C:試験段階

API名	プログラム名	機能内容	実用度（当社評価）	信頼度（当社評価）	備考
yolov3	物体検出（写真）	写真から登録済の物体を検出	A	100%	80分類、モデル作成手順も解説
	物体検出（ビデオ）	ビデオから登録済の物体を検出	A	100%	
	物体検出（カメラ）	カメラから登録済の物体を検出	A	100%	
	顔認識1（写真、カメラ）	写真から登録済の人名を検出、登録もあり	A	90%	6名の登録者
	顔認識2（カメラ）	カメラから登録済の人名を検出、登録もあり	A	90%	

Yolo開発

1. Yolo v3
②物体検出（ビデオ）

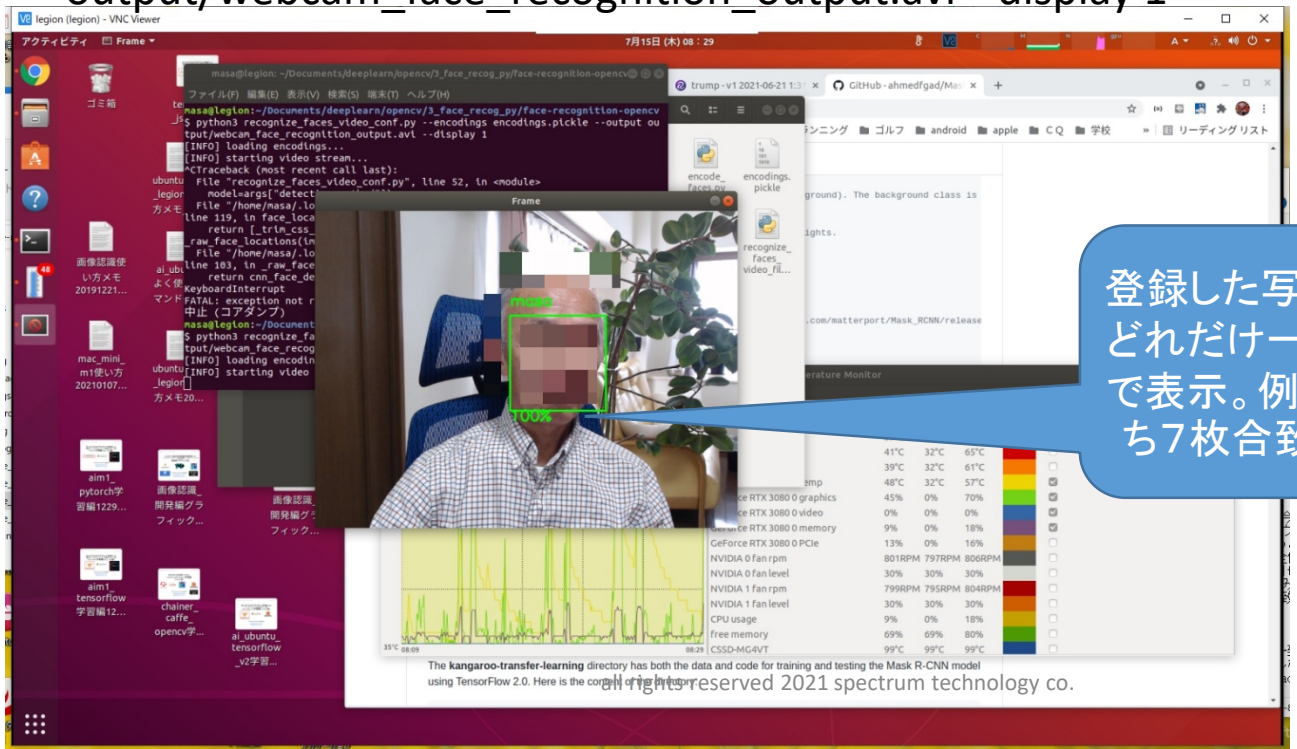
コマンド
$ cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/yolov3-tf2
$ python3 detect_video.py --video car_chase_01.mp4 --output ./output.avi

- Darknetとして有名なYoloです。高速処理が可能な点が強みです。基本c言語で書いたものをpython3でも使える用になってます。
- https://github.com/zzh8829/yolov3-tf2
- python3 detect_video.py --video car_chase_01.mp4 --output ./output.avi
- 認識速度は、GPUの性能に依存します。

Yolo開発
3. Yolo例
①顔認識1

コマンド
$ cd /home/masa/Documents/deeplearn/opencv/3_face_recog_py/face-recognition-opencv

- https://www.pyimagesearch.com/2018/06/18/face-recognition-with-opencv-python3-and-deep-learning/
- 顔検出（カメラ） 一致率表示
- python3 recognize_faces_video_conf.py --encodings encodings.pickle --output output/webcam_face_recognition_output.avi --display 1



Spectrum Technology

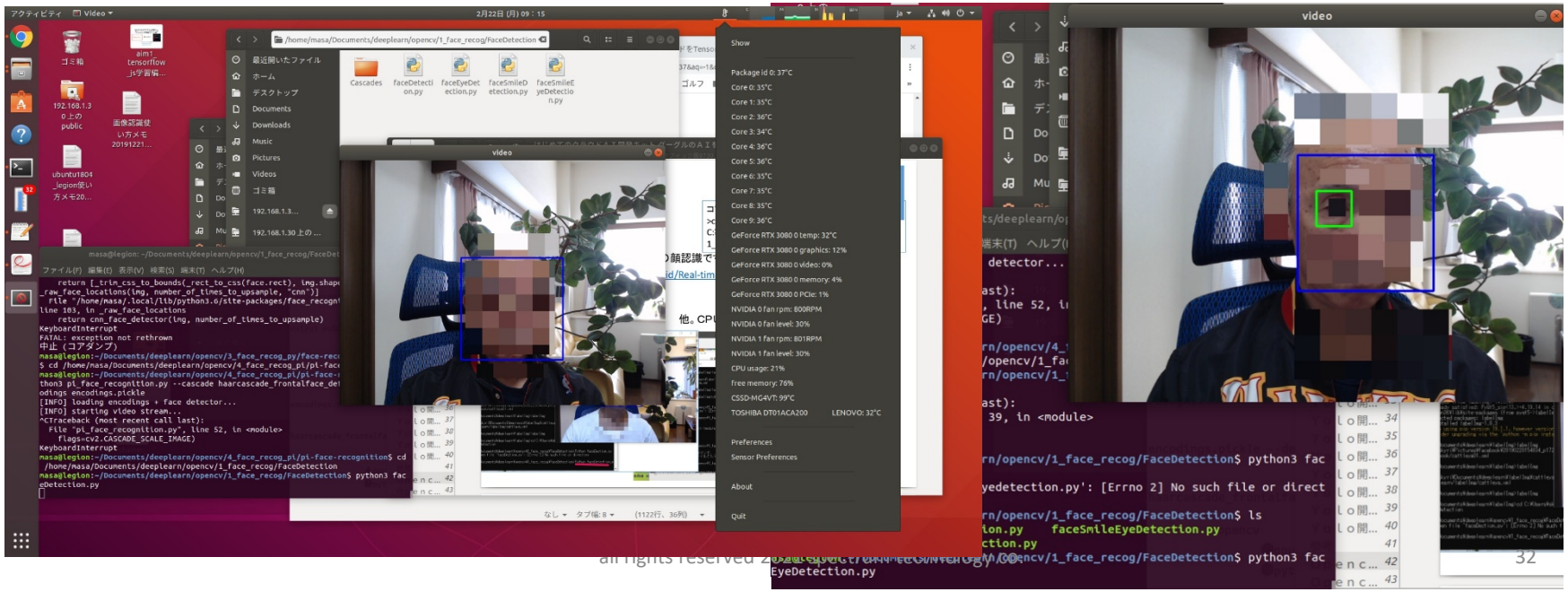
Opencv開発

1. Opencv

①顔認識（カメラ）

コマンド
$ cd /home/masa/Documents/deeplearn/opencv/1_face_recog/FaceDetection

- Opencvを使ったwebカメラでの顔認識です。
- https://www.instructables.com/id/Real-time-Face-Recognition-an-End-to-end-Project/
- python3 faceDetection.py
- python3 faceEyedetection.py



Spectrum Technology

顔認識、物体認識　応用例
開発キットプログラム一覧

A:実用可能
B:チャレンジ
C:試験段階

区分	プログラム名	機能内容	実用度（当社評価）	信頼度（当社評価）	備考
顔認識	居眠り運転検出(Jupyter,カメラ)	顔から眼を検出し、瞼の動きにより数秒間閉じると警報発出。	B	70%	
	居眠り運転検出(Pytorch, カメラ)	顔から眼を検出し、瞼の動きにより数秒間閉じると警報発出。	B	70%	
	居眠り運転検出(Python、カメラ)	眼詳細を検出し、眼の閉じ具合により警報発出。	B	70%	
人体認識	Posenet（写真）	人体の顔、骨格などの位置を検出し、動きを可視化	B	70%	
	Posenet（カメラ）	人体の顔、骨格などの位置を検出し、動きを可視化	B	70%	

Spectrum Technology

コマンド
$ cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/posenet-python/
$ python3 image_demo_v2.py --model 101 --image_dir ./images --output_dir ./output

顔認識、物体認識　応用例
④ポーズネット事例（python版、写真）

- 写真の人体の位置を示す事例
- https://github.com/rwightman/posenet-python
- cd /home/masa/Documents/deeplearn/TF2/posenet-python/
- python3 image_demo_v2.py --model 101 --image_dir ./images --output_dir ./output
- モデル：学習済の101使用。
- 人体の足、腰、肩、顔などの位置を示します。