基於Python使用OpenCV進行車牌檢測

小白學視覺 2021-12-15 10:05

車牌識別及步驟

1.車牌檢測：第一步是從車上檢測車牌。我們將使用OpenCV中的輪廓選項來檢測矩形對像以查找車牌。如果我們知道車牌的確切尺寸、顏色和大致位置，可以提高準確度。通常，檢測算法是根據特定國家使用的攝像機位置和車牌類型進行訓練的。如果圖像中甚至沒有汽車，這將變得更加棘手，在這種情況下，我們將執行額外的步驟來檢測汽車，然後是車牌。

2.字符分割：一旦我們檢測到車牌，我們必須將其裁剪出來並保存為新圖像。同樣，使用OpenCV也可以輕鬆地完成此操作。

3.字符識別：現在，我們在上一步中獲得的新圖像肯定會有一些字符（數字/字母）寫在上面。因此，我們可以對其執行OCR（光學字符識別）來檢測數字。

先決條件：

1. **OpenCV：** OpenCV是一個主要針對實時計算機視覺的編程函數庫，本項目使用的是4.1.0版。
2. **Python：**使用3.6.7版。
3. **IDE：**我將在這裡使用Jupyter。
4. **Haar cascade：**這是一種機器學習對象檢測算法，用於識別圖像或視頻中的對象。
5. **Keras：**易于使用并得到广泛支持，Keras使深度学习尽可能简单。
6. **Scikit学习：**它是一个用于Python编程语言的自由软件机器学习库。

步驟1 安装依赖库

```
# installing OpenCV
>pip install opencv-python==4.1.0
# Installing Keras
```

```
>pip install keras
# Installing Jupyter
>pip install jupyter
#Installing Scikit-Learn
>pip install scikit-learn
```

步驟2　环境配置

我们将从运行jupyter笔记本开始，然后在我们的案例OpenCV、Keras和sklearn中导入必要的库。

```
#importing openCV
>import cv2#importing numpy
>import numpy as np#importing pandas to read the CSV file containing our data
>import pandas as pd#importing keras and sub-libraries
>from keras.models import Sequential
>from keras.layers import Dense
>from keras.layers import Dropout
>from keras.layers import Flatten, MaxPool2D
>from keras.layers.convolutional import Conv2D
>from keras.layers.convolutional import MaxPooling2D
>from keras import backend as K
>from keras.utils import np_utils
>from sklearn.model_selection import train_test_split
```

步驟 3　车牌检测

让我们从导入带牌照汽车的示例图像开始，并定义一些函数：

```
def extract_plate(img): # the function detects and perfors blurring on the nu
  plate_img = img.copy()

  #Loads the data required for detecting the license plates from cascade class
  plate_cascade = cv2.CascadeClassifier('./indian_license_plate.xml')

  # detects numberplates and returns the coordinates and dimensions of detecte
```

```
  plate_rect = plate_cascade.detectMultiScale(plate_img, scaleFactor = 1.3, mi

  for (x,y,w,h) in plate_rect:
    a,b = (int(0.02*img.shape[0]), int(0.025*img.shape[1])) #parameter tuning
    plate = plate_img[y+a:y+h-a, x+b:x+w-b, :]
    # finally representing the detected contours by drawing rectangles around
    cv2.rectangle(plate_img, (x,y), (x+w, y+h), (51,51,255), 3)

  return plate_img, plate # returning the processed image
```

上述函数的工作原理是将图像作为输入，然后应用“haar cascade”（经过预训练以检测印度车牌），这里的参数scaleFactor表示一个值，通过该值可以缩放输入图像以更好地检测车牌。minNeighbors只是一个减少误报的参数，如果该值较低，算法可能更容易给出错误识别的输出。

步骤4　车牌图像预处理

现在，让我们进一步处理此图像，以简化角色提取过程。我们将首先为此定义更多函数。

```
# Find characters in the resulting images
def segment_characters(image) :
```

```
    # Preprocess cropped license plate image
    img = cv2.resize(image, (333, 75))
    img_gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    _, img_binary = cv2.threshold(img_gray, 200, 255, cv2.THRESH_BINARY+cv2.TH
    img_erode = cv2.erode(img_binary, (3,3))
    img_dilate = cv2.dilate(img_erode, (3,3))

    LP_WIDTH = img_dilate.shape[0]
    LP_HEIGHT = img_dilate.shape[1]

    # Make borders white
    img_dilate[0:3,:] = 255
    img_dilate[:,0:3] = 255
    img_dilate[72:75,:] = 255
    img_dilate[:,330:333] = 255

    # Estimations of character contours sizes of cropped license plates
    dimensions = [LP_WIDTH/6, LP_WIDTH/2, LP_HEIGHT/10, 2*LP_HEIGHT/3]

    # Get contours within cropped license plate
    char_list = find_contours(dimensions, img_dilate)

    return char_list
```

上述函数接收图像作为输入，并对其执行以下操作：

- 将其调整为一个维度，使所有字符看起来清晰明了。
- 将彩色图像转换为灰度图像，即代替3个通道（BGR），图像只有一个8位通道，其值范围为0–255，其中0对应于黑色，255对应于白色。我们这样做是为了为下一个过程准备图像。
- 该图像现在是二进制形式，并准备好进行下一个进程侵蚀。
- 侵蚀是一个简单的过程，用于从对象边界移除不需要的像素，这意味着像素的值应为0，但其值为1。
- 下一步是使图像的边界变白。
- 我们已将图像还原为经过处理的二值图像，并准备将此图像传递给字符提取。

步骤5　从车牌中分割字母数字字符

```python
import numpy as np
import cv2

# Match contours to license plate or character template
def find_contours(dimensions, img) :

    # Find all contours in the image
    cntrs, _ = cv2.findContours(img.copy(), cv2.RETR_TREE, cv2.CHAIN_APPROX_SI

    # Retrieve potential dimensions
    lower_width = dimensions[0]
    upper_width = dimensions[1]
    lower_height = dimensions[2]
    upper_height = dimensions[3]


    # Check largest 5 or  15 contours for license plate or character respectiv
    cntrs = sorted(cntrs, key=cv2.contourArea, reverse=True)[:15]

    x_cntr_list = []
    target_contours = []
    img_res = []
    for cntr in cntrs :
        #detects contour in binary image and returns the coordinates of rectar
        intX, intY, intWidth, intHeight = cv2.boundingRect(cntr)

        #checking the dimensions of the contour to filter out the characters b
        if intWidth > lower_width and intWidth < upper_width and intHeight > l
            x_cntr_list.append(intX) #stores the x coordinate of the character

            char_copy = np.zeros((44,24))
            #extracting each character using the enclosing rectangle's coordir
            char = img[intY:intY+intHeight, intX:intX+intWidth]
            char = cv2.resize(char, (20, 40))

            # Make result formatted for classification: invert colors
            char = cv2.subtract(255, char)

```

```
            # Resize the image to 24x44 with black border
            char_copy[2:42, 2:22] = char
            char_copy[0:2, :] = 0
            char_copy[:, 0:2] = 0
            char_copy[42:44, :] = 0
            char_copy[:, 22:24] = 0

            img_res.append(char_copy) #List that stores the character's binary

    #Return characters on ascending order with respect to the x-coordinate (ma

    #arbitrary function that stores sorted list of character indeces
    indices = sorted(range(len(x_cntr_list)), key=lambda k: x_cntr_list[k])
    img_res_copy = []
    for idx in indices:
        img_res_copy.append(img_res[idx])# stores character images according t
    img_res = np.array(img_res_copy)

    return img_res
```

在第4步之后，我们应该有一个干净的二进制图像来处理。在这一步中，我们将应用更多的图像处理来从车牌中提取单个字符。

步骤6　创建机器学习模型并训练模型

- 数据是干净和准备好的，现在是时候创建一个神经网络，它将足够智能，在训练后识别字符。
- 对于建模，我们将使用具有3层的卷积神经网络。

```
## create model
>model = Sequential()
>model.add(Conv2D(filters=32, kernel_size=(5,5), input_shape=(28, 28, 1), activ
>model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))
>model.add(Dropout(rate=0.4))
>model.add(Flatten())
>model.add(Dense(units=128, activation='relu'))
>model.add(Dense(units=36, activation='softmax'))
```

```
Model: "sequential_4"
_________________________________________________________________
Layer (type)                 Output Shape              Param #
=================================================================
conv2d_5 (Conv2D)            (None, 28, 28, 32)        55328
_________________________________________________________________
max_pooling2d_4 (MaxPooling2 (None, 14, 14, 32)        0
_________________________________________________________________
dropout_4 (Dropout)          (None, 14, 14, 32)        0
_________________________________________________________________
flatten_4 (Flatten)          (None, 6272)              0
_________________________________________________________________
dense_8 (Dense)              (None, 128)               802944
_________________________________________________________________
dense_9 (Dense)              (None, 36)                4644
=================================================================
Total params: 862,916
Trainable params: 862,916
Non-trainable params: 0
_________________________________________________________________
```

- 为了保持模型简单，我们将从创建一个顺序对象开始。
- 第一层是卷积层，具有32个输出滤波器、大小为（5,5）的卷积窗口和“Relu”作为激活函数。
- 接下来，我们将添加一个窗口大小为（2,2）的最大池层。
- 最大池是一个基于样本的离散化过程。目标是对输入表示（图像、隐藏层输出矩阵等）进行下采样，降低其维数，并允许对包含在分块子区域中的特征进行假设。
- Dropout是一个正则化超参数，用于初始化以防止神经网络过度拟合。辍学是一种在训练过程中忽略随机选择的神经元的技术。他们是随机“退出”的。
- 现在是展平节点数据的时候了，所以我们添加了一个展平层。展平层从上一层获取数据，并以单个维度表示。
- 最后，我们将添加两个密集层，一个是输出空间的维数为128，激活函数为'relu'，另一个是我们的最后一个层，有36个输出，用于对26个字母（A-Z）+10个数字（0-9）进行分类，激活函数为'softmax'

步骤7　训练CNN模型

- 我们将使用的数据包含大小为28x28的字母（A-Z）和数字（0-9）的图像，而且数据是平衡的，因此我们不必在这里进行任何类型的数据调整。
- 我们将使用“分类交叉熵”作为损失函数，“Adam”作为优化函数，“精度”作为误差矩阵。

```
1  import datetime
```

```
class stop_training_callback(tf.keras.callbacks.Callback):
  def on_epoch_end(self, epoch, logs={}):
    if(logs.get('val_acc') > 0.992):
      self.model.stop_training = True

log_dir="logs/fit/" + datetime.datetime.now().strftime("%Y%m%d-%H%M%S")
tensorboard_callback = tf.keras.callbacks.TensorBoard(log_dir=log_dir, histogr

batch_size = 1
callbacks = [tensorboard_callback, stop_training_callback()]
model.fit_generator(train_generator,
      steps_per_epoch = train_generator.samples // batch_size,
      validation_data = validation_generator,
      validation_steps = validation_generator.samples // batch_size,
      epochs = 80, callbacks=callbacks)
```

经过23个阶段的训练，模型的准确率达到99.54%。

步骤8　输出

最后，让我们将图像输入到我们的模型中。

```
def fix_dimension(img):
  new_img = np.zeros((28,28,3))
  for i in range(3):
    new_img[:,:,i] = img
  return new_img

def show_results():
    dic = {}
    characters = '0123456789ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'
    for i,c in enumerate(characters):
        dic[i] = c

    output = []
    for i,ch in enumerate(char): #iterating over the characters
        img_ = cv2.resize(ch, (28,28))
        img = dim(img_)
        img = img.reshape(1,28,28,3) #preparing image for the model
        y_ = model.predict_classes(img)[0] #predicting the class
        character = dic[y_] #
        output.append(character) #storing the result in a list

    plate_number = ''.join(output)

    return plate_number

print(show_results())
```

```
DL8CAF5030
```

下载1：OpenCV-Contrib扩展模块中文版教程

在「**小白学视觉**」公众号后台回复：**扩展模块中文教程，**即可下载全网第一份OpenCV扩展模块教程中文版，涵盖**扩展模块安装、SFM算法、立体视觉、目标跟踪、生物视觉、超分辨率处理**等二十多章内容。

下载2：Python视觉实战项目52讲

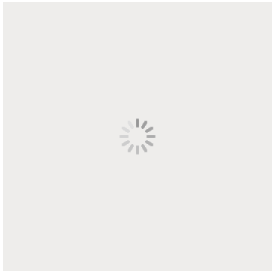
在「**小白学视觉**」公众号后台回复：**Python视觉实战项目，**即可下载包括**图像分割、口罩检测、车道线检测、车辆计数、添加眼线、车牌识别、字符识别、情绪检测、文本内容提取、面部识别**等31个视觉实战项目，助力快速学校计算机视觉。

下载3：OpenCV实战项目20讲

在「**小白学视觉**」公众号后台回复：**OpenCV实战项目20讲，**即可下载含有**20**个基于**OpenCV**实现20个**实战项目**，实现OpenCV学习进阶。

交流群

欢迎加入公众号读者群一起和同行交流，目前有**SLAM、三维视觉、传感器、自动驾驶、计算摄影**、检测、分割、识别、**医学影像、GAN、算法竞赛**等微信群（以后会逐渐细分），请扫描下面微信号加群，备注：”昵称+学校/公司+研究方向“，例如：”张三 + 上海交大 + 视觉SLAM“。**请按照格式备注，否则不予通过。**添加成功后会根据研究方向邀请进入相关微信群。**请勿**在群内发送**广告**，否则会请出群，谢谢理解~



喜欢此内容的人还喜欢

字节跳动大佬的Python自学笔记.pdf

小白学视觉

Java中clone( )和new效率哪个更高?

小哈学Java

耿老師教你學Java：動態編譯Java的類（應用-動態計算表達式）

書圈