

使用OpenCV實現車道線檢測

小林 3D視覺初學者 今天

點擊上方

重磅乾貨，第一時間送達

本文轉自|小白學視覺



圖0 印度泰米爾納德邦安納馬萊森林公路上的車道檢測

本文源碼：

計算機視覺在自動化系統觀測環境、預測該系統控制器輸入值等方面有著至關重要的作用。本文介紹了使用計算機視覺技術進行車道檢測的過程，並引導我們完成識別車道區域、計算道路RoC 和估計車道中心距離的步驟。

攝像機校準 (calibrateCamera.py)

幾乎所有攝像機使用的鏡頭在聚焦光線以捕捉圖像時都存在一定的誤差，因為這些光線由於折射在鏡頭邊緣發生了彎曲。這種現象會導致圖像邊緣的扭曲。以下視頻用示例解釋了兩種主要的失真類型，強烈建議觀看。



假设我们现在了解什么是径向失真，需要利用失真系数 (k_1 、 k_2 和 k_3) 来校正径向失真。calibrateCamera.py是摄像机校准程序，默认情况下不运行该程序。建议在生成目标上的特征点和图像上的特征点的过程中至少使用20个棋盘图像。Main中的

calibrate()将在/data/calibration中查找图像，但是我们可以选择其他目录。

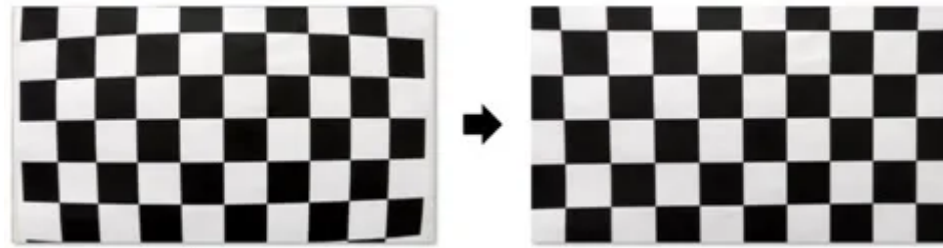


图1 左图：图像失真;右：未失真的图像

去除图像失真的整个过程是相当有趣的，OpenCV有一个很好的教程，解释了概念并举出一些例子。

透视变换 (preprocess.py: 8–19)

检测车道的第一步是调整我们的视觉系统，以鸟瞰的角度来观察前方的道路，这将有助于计算道路的曲率，因此将有助于我们预测未来几百米的转向角大小。自上而下视图的另一个好处是，它解决了车道线相交的问题。实际上只要沿道路行驶，车道线就是平行线。

鸟瞰图可以通过应用透视变换来实现，即将输入图像中车道区域四个点映射到所需点上，从而生成自顶向下的视图。这些点是根据个案确定，决定因素主要是摄像头在车辆中的位置及其视野。图2中的图片分别表示输入和转换后输出图像。

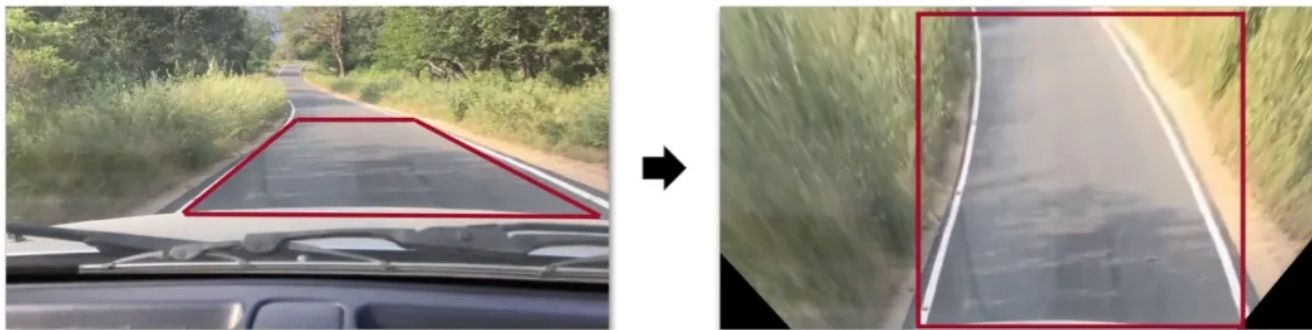


图2 左图：之前、右侧：之后

阈值 (preprocess.py: 22)

现在车道线是平行的，下一步将它们从输入图像上分割出来。输入图像包含RGB3个通道，车道线为白色或黄色。基于这个假设，输入图像可以转换为单个通道灰度图像，从而消除我们不需要的通道。另一个要转换为的颜色空间是HLS颜色空间，其中S通道可能会根据照明情况提供较好的结果。在以下示例中，将使用图像阈值，因为在给定的输入图像中它可以正常工作。图3在阈值处理后可视化输出。



图3 `cv2.threshold(image, 220, 225, cv2.THRESH_BINARY)`

下阈值（220）和上阈值（225）将根据输入图像手动调整。OpenCV有基于整体嵌套边缘检测的先进技术，而无需对阈值进行任何手动调整，但本文仍然使用的是简单的阈值技术。

车道像素查找 (laneDetection.py: 4~70)

预处理输入图像后，将在图像空间中确定并绘制车道。方法是在二进制图像（阈值图像）的下半部分绘制非零像素直方图，以观察模式：

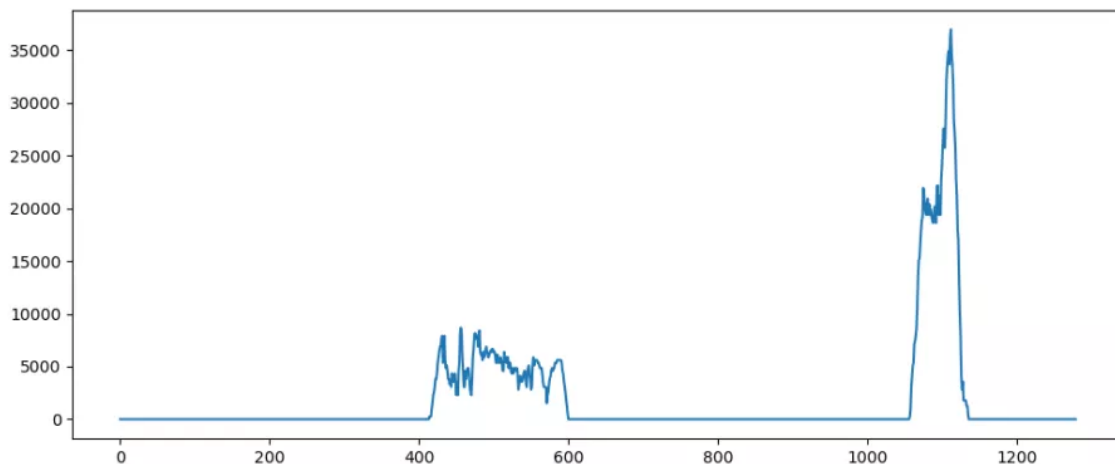


图4直方图x=像素，y = 计数

由于像素值是二进制的，峰值代表大多数非零像素的位置，因此可以很好地指示车道线。直方图中的x坐标用作搜索相应通道的起点。滑动窗口方法的概念将应用在这里，以下视频说明了滑动窗口的概念，图5中是结果。



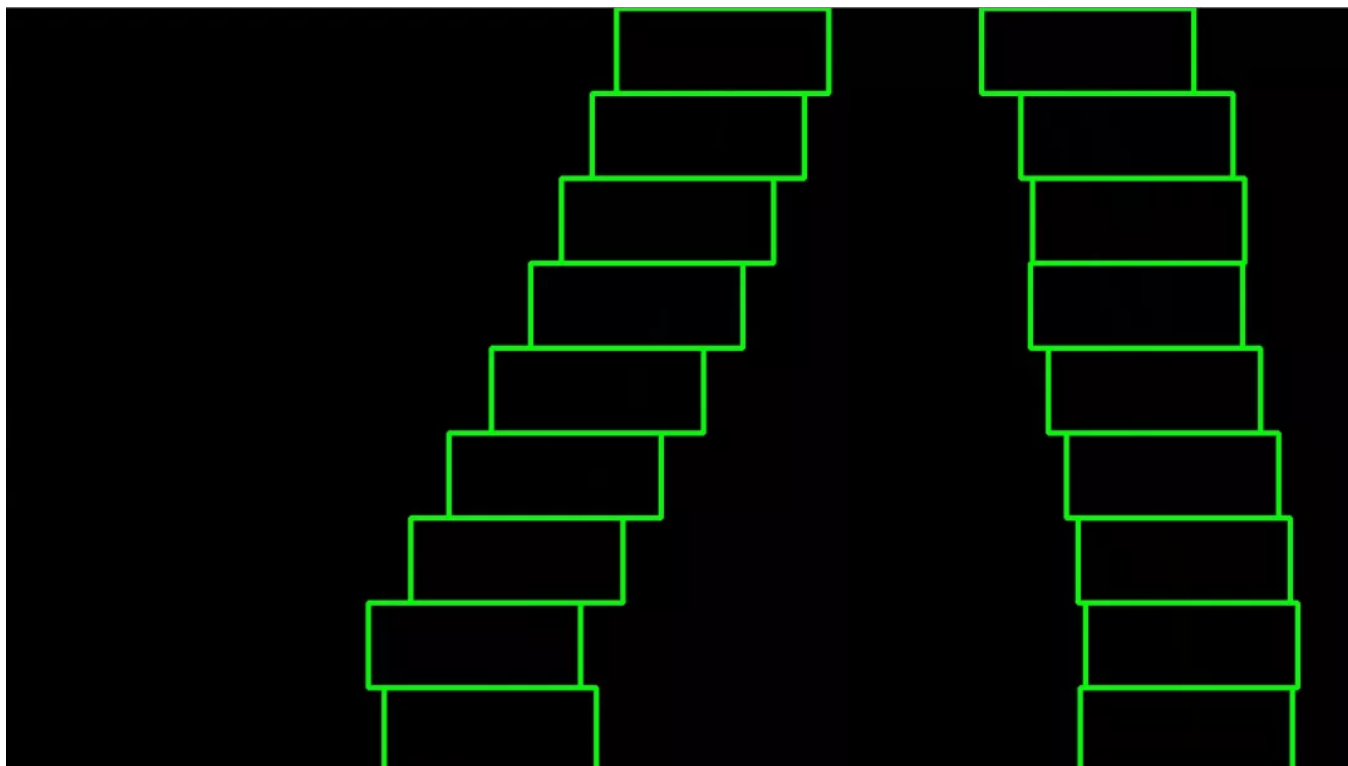


图5.滑动窗口的概念应用于图 4 的结果。

识别车道面积 (laneDetection.py: 85~149)

滑动窗口有助于估计每个车道区域的中心，使用这些 x 和 y 像素定位函数 `search_around_poly()` 可以适合二阶多项曲线。该函数适合 $f(y)$ 而不是 $f(x)$ ，因为通道在图像中是垂直的。图6很好地说明了这一步。

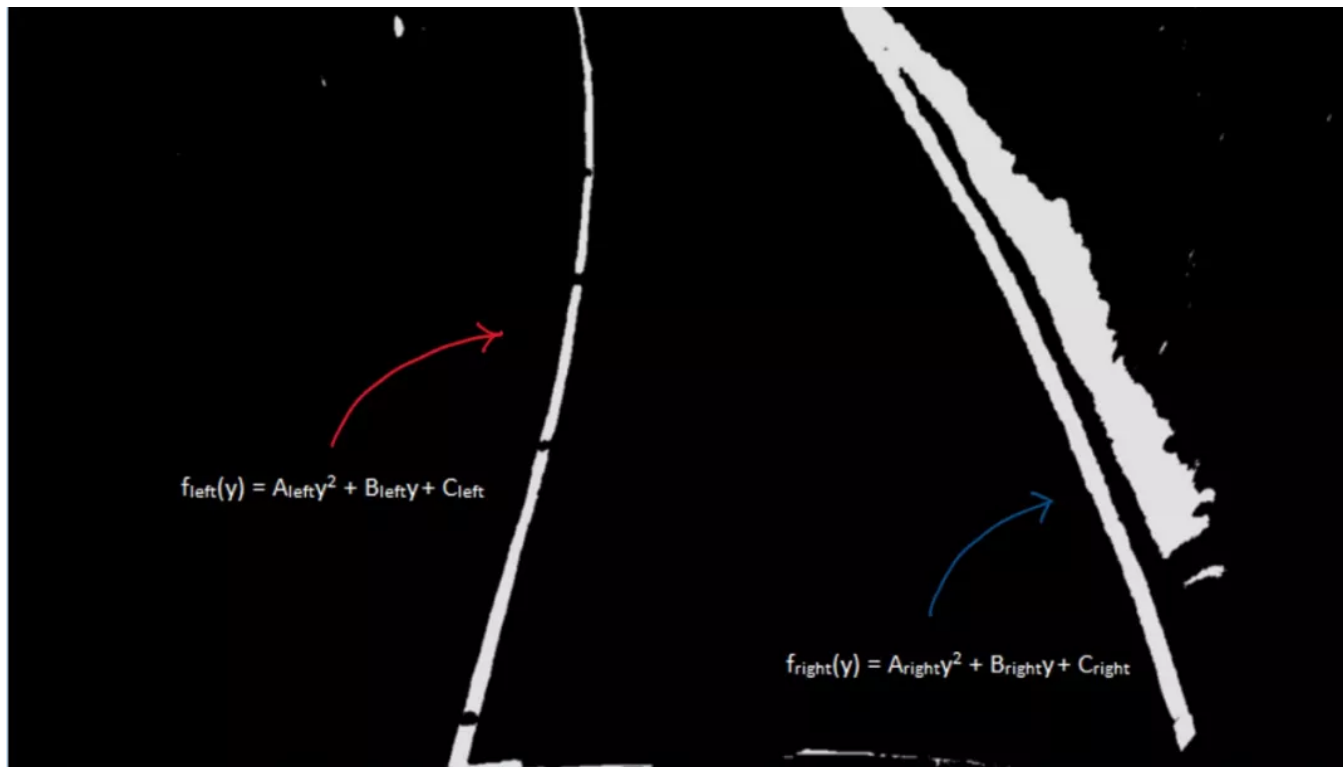


图6 在这些通道上检测到二阶多项形

下一步是计算曲率半径，该半径可以使用与曲线局部部分附近的点紧密拟合的圆进行计算，如图 7 所示。曲线在特定点的曲率半径可以定义为近似圆的半径。此半径可以使用图 7 中的公式计算。

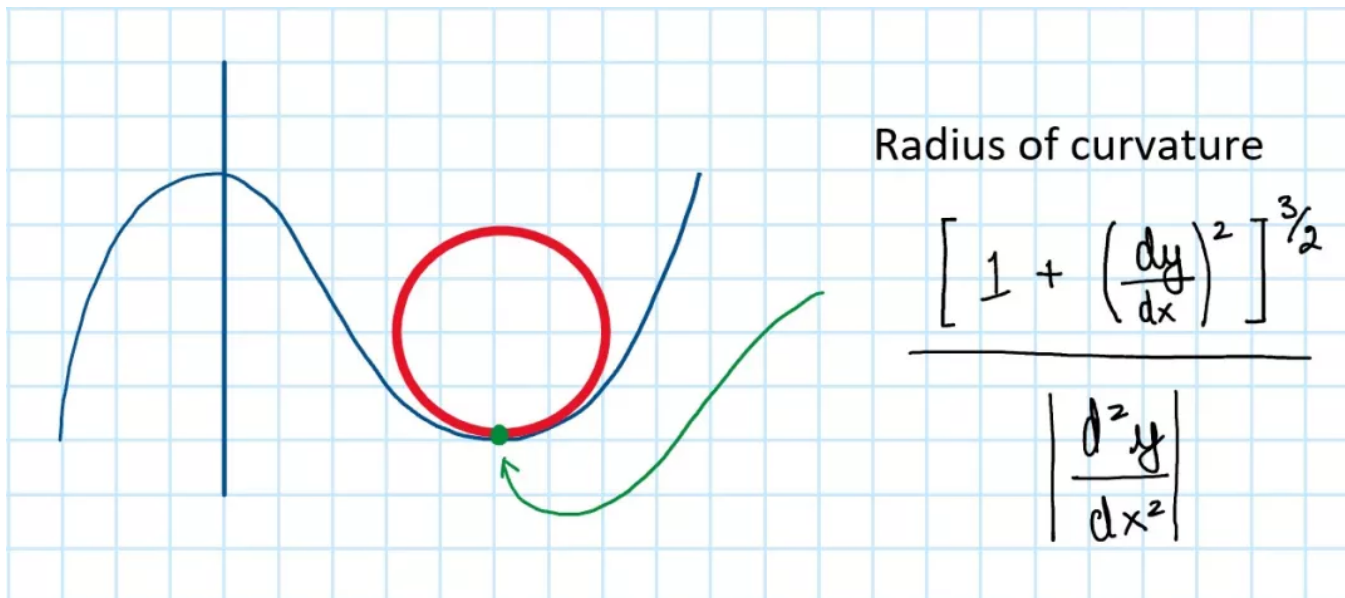


图7 曲率概念图的半径和用于计算 RoC 的方程

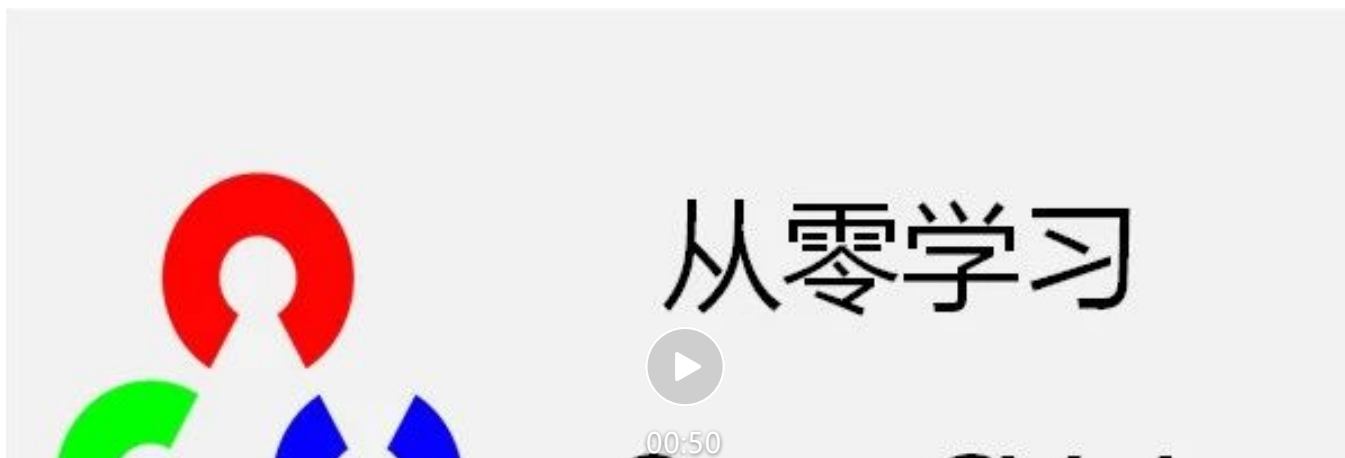
最后一步是在这些点之间放置一个多边形，并将其投影回原始图像，来突出显示车道区域。曲率的车道面积和半径是根据像素值计算的，像素值与真实世界空间不同，因此必须转换为现实世界的值，这涉及到测量我们投射扭曲图像的车道部分的长度和宽度。为简单起见，我们可以假设大多数车道通常长 30 米，宽 3.7 米，并且代码使用这些值将像素空间值转换为实际仪表测量值。

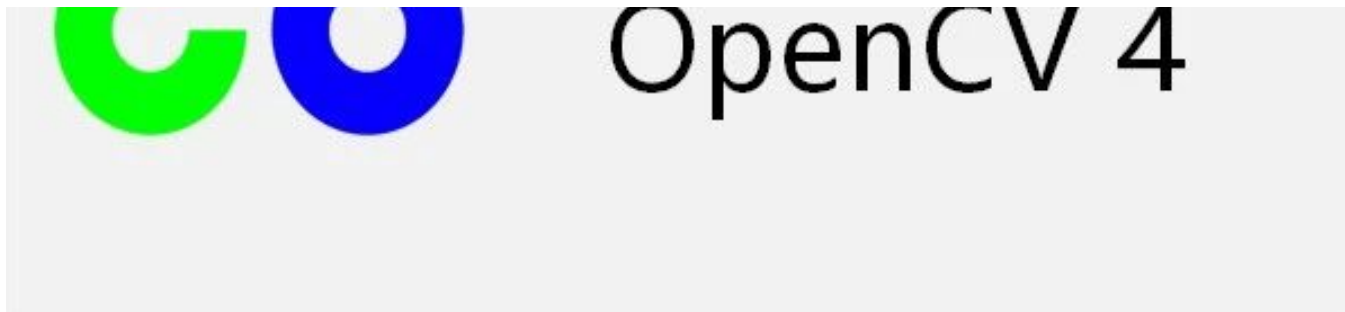


图 8 最终预期结果突出显示车道区域

结果

下面的视频显示，我们的结果还是非常不错的。









微信搜一搜

 3D视觉初学者

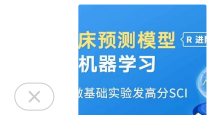
喜欢此内容的人还喜欢

Python机器学习入门|第一期Pandas的入门

科研生信充電寶

R语言机器学习与临床预测模型13--弹性网络

科研私家菜



Python圖像處理之目標物體輪廓提取

AI算法之道

