

基于 TensorFlow 的交通标志形状识别

宋 倩,黄 昶,余慧瑶
(华东师范大学,上海 200241)

摘要:利用 TensorFlow 设计实现了基于颜色分割和形状的交通标志形状识别模型。该模型首先利用交通标志本身的特点,使用 HIS 颜色空间对交通标志进行分割,接着在 TensorFlow 平台上实现 ResNet 算法,利用比利时交通数据集进行训练和测试,最终得到了有较高识别率的模型。

关键词:交通标志形状识别;TensorFlow;ResNet

中图分类号:TP188

文献标识码:A

文章编号:1673-1131(2017)12-0286-03

0 引言

随着汽车行业和互联网的发展,半自动和自动驾驶受到越来越多的关注,而交通标志的检测与识别是其中的关键一环。在实际驾驶中,常常会由于驾驶员反应速度有限或者误判交通标志而引起一些交通事故。为了帮助驾驶员准确、快速获取交通标志中所含的信息,辅助驾驶中需要检测并识别交通标志。一般情况下,先使用颜色和形状特征从图像背景中分离出只包含交通标志的区域,随后再判断交通标志的形状。

2017 年年初,AlphaGo 在弈城和野狐等平台上连胜中日韩国棋高手,名噪一时,而它背后的推动力就是 TensorFlow。TensorFlow 是 Google 推出的第二代分布式机器学习系统,它既是一个实现机器学习算法的接口,同时也是执行机器学习算法的框架。本文介绍的交通标志形状识别方法就是基于此平台来实现的。

1 基于颜色分割检测

颜色是交通标志最明显的特征,由于 RGB 颜色空间的三种颜色分量之间有线形关系,而且也与人的感知相差较远。而 HSI(Hue Saturation Intensity)颜色空间更好的反映了“饱和度”(Saturation)和“亮度”(Intensity)作为两个独立参数的直觉观念,更为符合人眼的感知,同时因此本文采用 HSI 颜色空间分割的方法。

为了减少干扰,使用不同场景图像中已知颜色的点拟合一个高斯模型,分析得到 HIS 颜色空间的阈值,如表 1 所示。

表 1 HIS 颜色空间阈值

HIS 分量	红色	黄色	蓝色
H	$0.97 < H_r < 1$ 或 $0 < H_r < 0.06$	$0.11 < H_y < 0.17$	$0.67 < H_b < 0.75$
S	$0.7 < S_r < 1$	$0.7 < S_y < 1$	$0.7 < S_b < 1$
I	$0.25 < I_r < 0.75$	$0.25 < I_y < 0.75$	$0.25 < I_b < 0.75$

3 互联网时代在线教育模式创新的发展方向

3.1 在线教育模式需要向着战略化的方向进行发展

若想提升互联网在线教育模式的创新力度,必须要形成科学的在线教育模式创新战略,以推动在线教育模式的改革与创新,使得在线教育模式更具有系统化和创新化。对此,我国需要对互联网在线教育模式发展情况进行相关合理分析,以制定出科学的在线教育模式发展战略,使得在线教育能够与传统教育进行相关结合,从而着重于增强我国在线教育的创新水平。

3.2 在线教育模式需要向着特色化的方向进行发展

未来在线教育模式必然会有着较多创新与改变,只有对在线教育模式进行特色化的创新,才能形成我国独有的特色化互联网在线教育模式。对此传统教育部门与在线教育部门需要进行相关的合作探讨,以根据互联网在线教育模式的创新发展情况,进行相关的在线教育模式调整和创新,以形成特色化的在线教育模式创新发展目标。在科学定位与安排在线教育模式的创新发展方向时,传统教育部门与在线教育部门需要实时的进行探索与分析,以对在线教育模式创新发展进行及时的改进,确保在线教育模式能够向着特色化的方向进行发展。

3.3 在线教育模式需要向着层次化的方向进行发展。

为了改善在线教育模式单一化的发展现状,我国需要对在线教育模式进行相关的创新规定,以促进在线教育模式的层次化发展,从而形成完善的互联网在线教育模式。在线教育模式研发者需要根据传统教学实际情况,对在线教育体系

进行相关的创新与完善,以优化在线教育的模式体系。对于我国传统教学的多样化教育内容,相关部门需要与在线教育研发方进行相关合作,以创新出一套适合我国教育模式的在线交易层次体系。

4 结语

综上所述,在互联网的冲击和影响下,在线教育必然会成为教育模式的新型发展方向,只有合理化的对互联网在线教育模式进行创新,才能有效加快在线教育的发展速度。对此,互联网在线教育模式需要实时分析教育行业的需求,以对在线教育模式的不足之处进行改进,从而进一步提升在线教育模式的创新水平。实现互联网时代的在线教育模式创新,不但可以促进教育事业的网络化发展,也能为学生提供多种渠道的学习方式。

参考文献:

- [1] 黄纬,刘璇,石沛,李岳峰.“互联网+”背景下的在线教育模式研究[J].情报杂志,2016(9):66-68.
- [2] 李洁儒.互联网在线教育发展研究[J].科技展望,2016(22):22-24.
- [3] 杨洋.国内互联网在线教育平台发展现状研究[J].中国管理信息化,2016(7):56-58.
- [4] 龚磊.浅谈互联网教育的发展前景[J].新课程.中旬,2015(8):56-58.
- [5] 刘从梅.“互联网+”背景下高校体育“自主-合作-创编创新”教学模式研究[J].重庆与实践(学术版),2016(12):56-58.

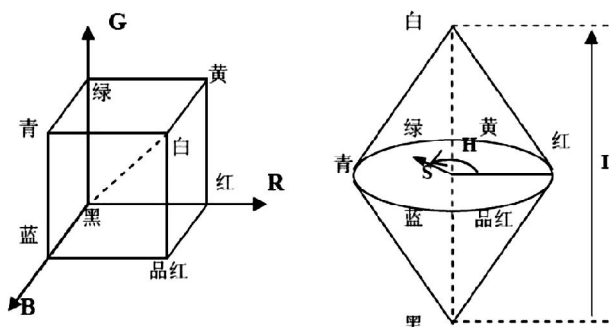


图1 RGB(左)与 HSI(右)模型示意图

依据上表中三种颜色分量在各个颜色空间的阈值,把处在上述范围内的颜色空间加强分割,不在范围内的,视为其他颜色,这样交通标志的轮廓就可以非常明显的显现出来。

2 TensorFlow 深度学习平台

TensorFlow 是一个采用数据流图来规划计算流程的软件,于 2015 年 11 月在 GitHub 上开源,目前它的前端支持 Python、C++、Go、Java 等多种开发语言,它所实现的算法可以方便的在各种系统上移植,比如 Android、IOS、普通的 CPU 服务器,乃至大规模的 GPU 集群。

本文的实验环境为在 Ubuntu 系统中安装 TensorFlow,使用 Python 进行程序设计:

(1) 下载 Anaconda 的安装包 Anaconda3-5.0.0.1-Linux-x86.sh 到路径

/home/bella/Downloads/ 下打开终端安装 Anaconda,输入以下命令,然后回车:

```
bash /home/ bella /Downloads/ Anaconda3-5.0.0.1-Linux-x86.sh
```

安装过程按照提示安装即可,需要注意的是要把 Anaconda 的安装路径添加到环境变量中,否则会影响后续使用。

(2) 建立一个 Python 版本为 3.6 的 conda 的计算环境

```
conda create -n tensorflow python=3.6
```

(3) 激活环境为安装 TensorFlow 做准备

```
source activate tensorflow
```

(4) 安装 TensorFlow,先在本机下载安装文件 tensorflow-1.1.0rc2-cp36-

cp36m-manylinux1_x86_64.whl,下载文件的时候要注意,一定要下载与环境对应的安装文件,文件名中的 cp36 指的是 Python 版本是 3.6,manylinux1 则表示环境是 Linux 的环境,如果安装在 mac 下,应选择 macosx 的版本

```
sudo pip install --upgrade tensorflow-1.1.0rc2-cp36-cp36m-manylinux1_x86_64.whl
```

3 交通标志形状识别

ResNet(Residual Neural Network)由微软研究院的 Kaiming He 等 4 名华人提出。假定某段神经网络的输入是 x ,期望输出是 $H(x)$,如果直接把输入 x 传到输出作为初始结果,那么此时需要学习的目标就是 $F(x)=H(x)-x$ 如图 2 所示,就是一个残差学习单元。残差学习相当于改变了学习目标,不再是学习一个完整的输出 $H(x)$,只是输出和输入的差别 $H(x)-x$,也就是残差。

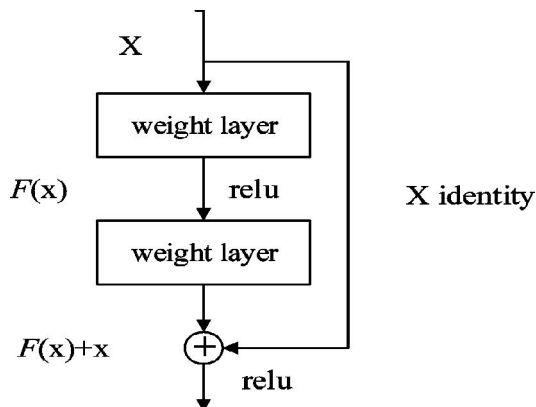


图2 ResNet 的残差学习模块

下面我们就利用 TensorFlow 平台实现 ResNet,识别交通标志的形状。交通标志经颜色处理过后图像信息已经减少了很多,大大地简化了后期的计算。整个过程可以分为以下几个步骤:

(1) 收集训练用的图像。

我们从网上下载比利时交通数据集 BelgiumTSC_Training 和 BelgiumTSC_Testing,因为这个数据集的训练数据足够多,而且测试数据集很小,可以方便我们展开研究。为了方便训练和测试,我把训练的图片按照交通标志的形状分类,重新整理为四个文件夹,名字分别为 triangle, circle, octagon, rectangle,每一种类型的交通标志挑选出 100 个,分别编号为 001 到 100。这些文件的格式为 .ppm,很多工具无法方便查看,需要先使用 Scikit Image library 来识别加载,使用第一节的方法进行颜色分割,然后转化为 Numpy 格式。

(2) 使用 TensorFlow 来搭建一个 ResNet,训练一个模型

我们使用 collections.namedtuple 设计 ResNet 基本模块的 namedtuple,并用它创建模块组的类,但只包含数据结构,不包含具体方法:包含三个参数分别为 scope、unit_fn 和 args,其中 scope 表示 Block 的名称,unit_fn 代表残差学习单元,而 args 表示这个 Block 的参数。然后分别定义创建卷积层、堆叠 Blocks 的函数、残差学习单元以及 ResNet 的生成函数,最后用前边分类好的图片进行训练,训练集的正确率为 98.82%。

(3) 使用测试集中的图片进行分类来测试模型。

从 BelgiumTSC_Testing 中随机挑选出 400 张图片进行测试,结果识别正确率高达 97.75%,实验结果如下:

```
step 0 duration = 0.202
```

```
step 10 duration = 0.203
```

```
step 20 duration = 0.203
```

```
step 30 duration = 0.202
```

```
Test Data Result:
```

```
Num examples:400 Num correct:391 Precision:0.9775
```

4 结语

本文使用 TensorFlow 这一深度学习框架,充分结合交通标志本身的特征和 ResNet 算法,实现了交通标志的形状分类。测试结果表明,应用这个框架来实现深度学习的相关算法简洁灵活,计算性能比较好,可以对交通标志形状进行分类,而且准确率较高,这为今后进一步识别交通标志做出了有益的探索。

高职《移动通信技术》微课程构建的探索与实践

卢敦陆,周继彦

(广东科学技术职业学院 广东 珠海 519090)

摘要 探索从课程标准开始构建微课程的方法、步骤及注意事项,并以高职院校《移动通信技术》课程为例,剖析如何结合课程内容、教学重点与难点、微课特点、教学条件、教学效果等方面构建本门课程的微课程。

关键词 移动通信技术;微课单元;微课程

中图分类号 G306

文献标识码 A

文章编号 1673-1131(2017)12-0288-02

“微课”是一种符合网络学习、碎片化学习、移动学习学习规律,针对知识的重点、难点、疑点、易错点、易混淆点等进行教学设计,融情境性、趣味性、启发性和可视化为一体的微型流媒体教学视频资源;“微课程”则是针对某门课程或某个专题,以相互承接、紧密相连、前后呼应的系列微课视频为主,并辅以教学设计、课件、习题检测等辅助性教学资源和相关教学活动的微型课程。近年来,许多高职院校都非常重视微课的开发和利用,如何构建一门课程的微课程是许多高职院校一线教师关心的问题,下面以高职《移动通信技术》课程为例加以探讨与说明。

1 构建移动通信技术微课程的必要性

1.1 《移动通信技术》课程的特点

《移动通信技术》是高职通信类专业一门专业核心课程,由于移动通信是借助无线电波传输信息的,无线电波的传播用肉眼看不见,且系统复杂多样,因此相对其他专业课程来说比较抽象。

1.2 高职学生的学习特点

对于报读通信专业的高职学生一般来说,对移动通信有一定的兴趣,同时由于在生活中手机等移动通讯工具广泛使用,对移动通信有一定的感性认识,但由于理论基础、抽象思维能力比较薄弱,对移动通信的实现原理、系统结构和通信流程并不清楚,学习起来普遍感到抽象和吃力,有畏难情绪。传统的理论讲授往往让他们感到枯燥,微课的引入能较好地调动他们学习的兴趣,提升学习效果,受到学生的普遍欢迎。

1.3 微课的特点

微课利用其短小精悍的视频,可以直观、形象地展示口头表达、静态图片难以展示的内容。一个设计科学、制作精美的微课虽然时间不长(一般 5~8 分钟),包含的信息量却不少,若能利用得当,能很好地用来突出重点、化解教学难点。

2 微课程构建需考虑的因素

构建一门课程的微课程,需要考虑的因素很多,主要包括以下几个方面。

2.1 覆盖主要教学内容

一般来说,微课程由 20 个或更多的微课单元组成。微课单元的数量和主题选取需要通盘考虑,应涵盖课程的主要内容或学习情景。微课单元太少,或分布不合理,就会有些内容或学习情景覆盖不到。在条件允许的情况下,适当增加微课单元数量,可以为学习者提供更多更好的学习资源,但这需要更大的投入;另外微课单元也不是越多越好,精炼是首要的。

2.2 结合微课的优势来选取微课主题

微课的优势有:①微课可以动态地、真实地展示企业实操场景,突破课堂限制;②微课可以将一些微观的、瞬间即逝的情景展现出来,学习者通过微课可以看得更清楚,并可以反复观看;③微课可以将一些过程或步骤非常形象地展示出来,比文字直观。

微课是一种非常好的教学手段,但也不是万能的,不是所有的教学内容都适合用微课程来呈现。①微课受时间限制,因此讲解非常精炼,微课能较好地展示一个主题的大体情况和核心要素,但一些细节很难在微课里展示出来,需要通过教材、教师解析等方式加以补充。②一些公式推导、实践性很强的环节就不太适合使用微课;另外,通过常规教学能够解决的问题、或通过其他手段更有效解决的问题,也没有必要使用微课。

2.3 要参考现有教学条件并多方面创造条件

选择微课主题时,要充分考虑现有教学条件(场景或环境、设备)、微课制作水平和实现方式(动画效果等)。如果没有合适的场景、设备,或者制作技术不能支撑时,很难制作出高质量、有价值的微课。当现有条件不具备时,需要通过各种途径创设条件,如到合作企业、同行院校录制拍摄、请企业兼职教师或企业能工巧匠操作。当自身微课制作技术不足时,可以设计好微课框架,撰写好微课脚本,准备好相应素材,请专业公司拍摄、剪辑、制作动画等特效,美化界面。

参考文献:

- [1] Kellmeyer, D.L., Zwahlen, H.T.. Detection of highway warning signs in natural video images using color image processing and neural networks [P]. Neural Networks, 1994. IEEE World Congress on Computational Intelligence., 1994. IEEE International Conference on, 1994.
- [2] 王坚. 基于深度属性学习的交通标志识别方法研究[D]. 北京交通大学, 2017.
- [3] 张俊,李鑫. TensorFlow 平台下的手写字符识别[J]. 电脑知

识与技术, 2016, 12(16): 199-201.

- [4] 章敏敏,徐和平,王晓洁,周梦韵,洪淑月. 谷歌 TensorFlow 机器学习框架及应用 [J]. 微型机与应用, 2017, 36 (10): 58-60.
- [5] Ayoub Ellahyani, Mohamed El Ansari, Ilyas El Jaafari. Traffic sign detection and recognition based on random forests [J]. Applied Soft Computing, 2016, 46

作者简介 宋倩(1992-),女,河南南阳人,汉族,硕士研究生,研究方向为通信与信息系统。