

HTML 语言进行网页内容描述的。对于移动终端设备而言,其需要一种适用于本设备工作特点的语言来支持设备软件功能实现。基于此,WML 语言开始在移动终端设备中使用开来。就 WML 语言本身而言,其是本身是属于 WAP 规范的一部分,作为一种轻量级的语言标记形式,WML 语言与 HTML 相类似。具体而言,采用 WML 语言编制 WAP 移动终端收发的互联网信息和用户接口时,设计人员会选择使用与设备相独立的定义方式,以此来实现 WAP 应用下用户接口的有效定义,同时其在文字格式界定、表现方式、屏幕层次、页面链接等方面起着重要作用。通过 WML 语言的描述,使用人员可通过 WAP 协议和 WAP 手机支撑,进行相关信息的浏览和分享^[4]。

(3) 基于 XML 语言的软件开发

作为中介标识语言,XML 语言在数据描述中发挥着关键作用。在一定程度上,其能实现结构化资料格式的有效描述,满足 WAP 手机用户的实际需要。从实际应用过程来看,XML 语言实现了 WAP 架构下移动终端设备信息获取、阅读和分享模式的全面优化。具体而言,作为自动化描述信息的一种全新语言标准,XML 语言在数据共享中,强调运行程序的独立性,并且在这些独立运行单元的作用下,能使计算机通信把 Internet 的功能由信息传递扩大到多样化的社会生产活动当中。相比于其他语言形式,XML 语言包含了较多的规则,这些规则为创建标记语言提供了便利,现阶段,通过 XML 语言,每个人都能独处和写入世界语,从这一功能来看,在 XML 语言的支撑下,HTML 不能服务的两个 Web 问题得到了有效处理。另外,XML 语言下软件的另一功能还体现在其增加了结构和语义信息,在这一功能的作用下,计算机、服务器能对多种形式的信息进行处理,并且该处理过程具有即时性的特点,这大大地减少了网络系统的业务量,提升了 WAP 移动终端用户获取、阅读信息的效率。现阶段,为提升 XML 语言在软件开发中的应用效率,还用注重文件内数据表现方式的优化,目前,在 XML 语言的基础上,XSLT 语言得以兴起应用,作为一种功能强大的语言形式,XSLT 语言在文档多种格式转化中优势十分明显。

(4) WAP 架构下软件技术开发问题处理

现阶段,虽然 WAP 架构在无线网络发展中获得了广泛应用,然而在实际处理中,还应注重一些细节问题的处理。如不同的 WAP 服务器与客户端在执行标准上可能会有所出入。具体而言,对于不同的 WAP 文件,其自身编码方式、微型浏览器支持编码方式、开发系统所支持的编码方式之间可能存在一定差异,这会使得相关数据的转化和后续阅读受到影响。对此,在设计中,应注重相关资料的收集和分析,如 WAP 文件支持汉字阅读是,应注重字符集的收录和归类;而当 WAP 网页只支持 1 位 Bmp 位图时,会导致其他普通的图像难以接入到 WAP 页面,因此还需进行相关工具软件的开发,以此来实现图像格式转化,满足实际阅读需要。

4 结论

WAP 架构建设对于无线网络下设备的接入具有重大影响。新时期,要进一步提升互联网无线设备的应用与服务质量,为用户的信息获取和交流创造有利条件,工作人员还应了解 WAP 工作原理的基础上,分析 WAP 架构组成和设备应用要求,随后进行其软件系统的综合规划,这样才能增强网络功能,弥补便携式设备的自身缺陷,进而有效地减少移动设备通信资源占用问题,为 WAP 手机终端用户信息数据的利用创造有利条件。

参考文献:

- [1]刘红欣,穆璐,李强,等.基于 WAP 端气象产品设计与可视化研究[J].科技传播,2020,12(2):124-125.
- [2]孙浩东,吴丹.移动图书馆 WAP 和 App 接入方式用户使用偏好及影响因素研究[J].图书馆,2019(2):86-91.
- [3]韩滨.网络中心化指挥信息系统云计算架构软件技术[J].科技风,2018(32):79.
- [4]仰范来.浅析普通高校招生工作中手机 WAP 网站的设计与运行[J].计算机产品与流通,2018(7):154.

基于 YOLOV2 卷积神经网络的双目视觉系统设计

◆刘柏森 侯力心^{通讯作者}

(黑龙江工程学院电气与信息学院 黑龙江 150001)

摘要:基于卷积神经网络的双目视觉系统设计主要包括两个功能:对于特定物体的识别和对距离的测量。通过双路摄像头模拟人眼采集图像信息,采用相机标定和特征点提取构建被测物的视差图,利用 SGBM 算法进行图像匹配,经过坐标系转换得到物体的世界坐标,使用回调函数计算物体位置,构建物体三维模型;搭建 YOLOV2 卷积神经网络模型,利用 ImageNet 数据库进行训练,采用双目图像处理技术进行识别。经测试双目视觉系统在训练量很少的情况下可以实现对 4 种不同类型的物体进行识别,识别率非常高,测距精度满足实际应用。

关键词:双目视觉;物体识别;卷积神经网络;立体匹配

基金项目:黑龙江省博士后科研启动金(LBH-Q18110);黑龙江省大学生创新创业训练计划(201911802003)

1 双目视觉系统设计

人类主要通过对视觉感知系统的外部观察和视觉学习活动来准确地感知自然界和我们现实生活中的环境世界,人类从外部生态环境中直接获得的外部视觉信息中,大约 80% 的内部信息都是来自视觉感知系统。随着我们现代科学技术的不断进步,图像识别技术、数字图像处理、人工智能等诸多学科的应用得到大力发展,使得人们利用计算机技术模拟各种人眼视觉成为一种可能。由于这项技术还没有全面普及到日常生活中,而且市场上的相关产品良莠不齐,专业产品价格昂贵,且功能单一,普通产品精度较低。因此需要设计一种精度较高、价格低廉的双目视觉设备。基于此背景,本文提出一种将卷积神经网络应用到双目视觉系统的设计方法,该系统由 iTOP-4412 作为硬件平台、深度学习作为核心算法,通过双摄像头对特定环境中物体的图像进行了采集,实现特定环境中物体的图像识别及距离的测量。

识别物体种类大于三种,距离测量小于四米。

2 系统硬件设计

本系统的硬件电路设计主要包括摄像头采集部分设计、处理系统部分的设计两个部分。其中,摄像头采集部分主要是 OV5640 芯片的使用及介绍;处理系统部分主要是 Exynos4412 芯片的外围电路设计。

2.1 摄像头采集部分

采用 OV5640 完成图像采集工作,通过 MCU 与寄存器系统相关的配置指令并在完成系统初始的变化后对寄存器进行系统配置,OV5640 初始化工作完成;传感器保持 RESET 引脚为高电平,取消了传感器通信控制芯片的时钟信号复位。XCLK 是一个用于控制驱动整个电路的传感器芯片的内部时钟复位信号,用外部时钟控制器进行控制;PCLK 是 OV5640 输出数据时的同步信号。通过数字感光图像矩阵控制元件直接自动采集光学电信号,将光学电信号的数字图像信

息转化后成为数字电信号,经过各种数字化图像处理后把这些数字图像的各种电信号信息存储到一起,从而形成由一个个数字像素点阵来表示的数字图像。根据图像寄存器的要求和配置,对图像处理数据做一些复杂的图像采集和处理的运算。然后对图像格式进行转换和压缩,VCM 处理单元会通过图像分析实现自动对焦功能。将已经转换为对应的电信号的图像信号传送至核心计算模块,通过 MCU 控制,计算并通过 DVP 接口输出数字图像。电路图如图 1 所示。

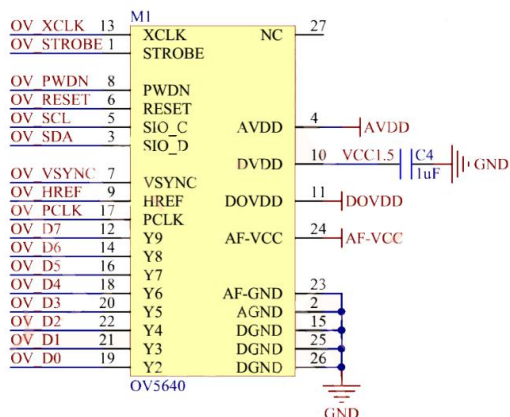


图 1 OV5640 电路图

2.2 处理系统部分

iTOP-4412 核心板配备了三星设计生产的 Exynos4412 四核核心处理器，主频为 1.4GHz，内置 8GB 存储空间。Exynos 4412 四核处理器集成 Mali-400MP 图形处理器，这颗图形处理器主频由此前的 266MHz 提升至 400MHz，会比现有的双核机型整体性能提升 60%，图像处理提升 50%，并且集成了多个通信接口、转换器和功能外设等，硬件资源丰富。而在软件资源上，相对开源化，能够更加方便地控制处理器同外部信号进行通信和处理。

硬件系统总体框架基于 Exynos 4412 芯片, 拥有丰富外部设备, 其中有 2 个摄像头, 摄像头采用 OV5640 芯片, 连接芯片的 CAM 接口; LCD 控制端口通过 CLK 端口通过 Type Filter 传递到 LCD, 像素通过 LCD R、LCD G、LCD B 传递到 LCD 完成 LCD 的硬件连接。

3 系统软件设计

本系统的设计主要是采用状态机的设计思想,基于一种嵌入式系统的跨平台处理器来直接完成系统的编程。软件系统包括相机标定、SGBM 立体匹配算法和 YOLOV2 物体识别框架搭建。

3.1 相机标定

双目视觉系统的摄像头标定是指被测物体的成像点在成像平面的坐标与世界空间坐标的映射关系。常见的单摄像头位置进行标定的方法一共有五种,在经过对比之后选择直接线性变换对两个摄像头的位置进行了标定,当左右两个摄像机固定位置之后,分别对两个摄像头的位置进行了标定,得到两个摄像头的内、外两个参数。

3.2 SGBM 立体匹配算法

系统的设计关键在于如何提高图像特征点匹配的算法准确度和特征点匹配的时间, SGBM 算法视差效果好匹配速度快, 因此本设计选择了 SGBM 算法来实现立体匹配功能。SGBM 算法主要就是采用较高计算水平的一个 sobel 算子, 对多个图像信号进行了图像预处理, 这一点可以说被用于大幅降低进行预计数运算的成本代价。代价计算由两部分组成, 经过预处理得到的图像的梯度信息和原图像经过基于采样的方法得到的 SAD 代价。OpenCV 中的 SGBM 后处理包括唯一性检测、亚像素插值和左右一致性检测。插值公式如下所示。

$$denom2 = \frac{\max(Sp[d-1] + Sp[D+1] - 2 * Sp[d], 1)}{16} \quad (1)$$

$$d = d + \frac{(Sp[d - 1] - Sp[d + 1]) + denom2}{denom2 * 2} \quad (2)$$

算法技术路线如图 2 所示:

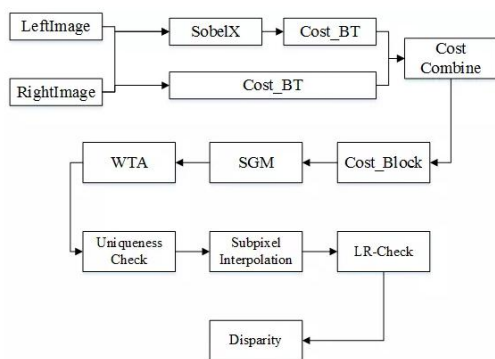


图 2 SGBM 算法实现结构图

3.3 YOLOV2 识别算法

本文物体识别分为两个任务,一个是找场景中训练的物体,并且用矩形框框出物体在图像的区域,另一个任务是识别框出的物体的类别。这个过程也可以称为物体检测。由于YOLOV2的代码运行速度快且无须很大的运行空间,所以我们需要采用基于YOLO卷积神经网络来完成图像识别。YOLOV2网络模型如图3所示

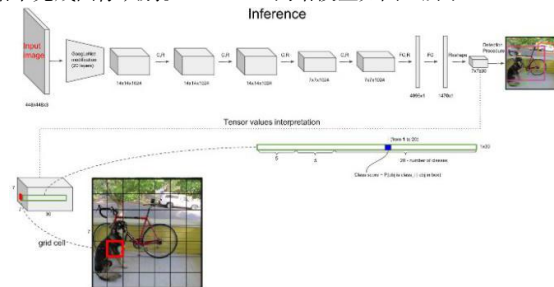


图 3 YOLOV2 网络模型结构

YOLO 首先将整个图像中物体特征均匀的划分成大小为 7×7 的卷积神经网络, 每个网格作为锚框分别产生 b 个输入检测框。然后将输入特征映射到卷积神经网络中, 得到相应的特征区域图后, 将特征数据送回卷积网络, 然后采用全连接层, 将每个特征区域的输入特征值分别映射得到相同大小的物体特征区域图, 对每个输入检测框的特征类别和每个检测框的特征值进行回归。YOLO 网络的目标置信度反映了检测框对网络检测计算出来的网络和目标的置信度, 计算公式的定义如下所示。

$$Pr(object) \times IOU_{pred}^{trut} \quad \#(3)$$

$$IOU_{pred}^{truth} = \frac{area(BB_{dt} \cap BB_{gt})}{area(BB_{dt} \cup BB_{gt})} \#(4)$$

YOLOv2的训练主要包括三个阶段。第一阶段就是先在 ImageNet 分类数据集上预训练 Darknet-19，此时模型输入为 224×224 ，共训练 160 个 epochs。然后第二阶段将网络的输入调整为 448×448 ，继续在 ImageNet 数据集上 finetune 分类模型，训练 10 个 epochs，此时分类模型的 top-1 准确度为 76.5%，而 top-5 准确度为 93.3%。第三个阶段就是修改 Darknet-19 分类模型为检测模型，并在检测数据集上继续运行 finetune 网络。

4 系统测试分析

物体识别的准确率和识别精度是本项目的关键，因此，对物体识别的结果进行测试，以验证识别准确率和距离精度算法的性能。

测试选取对生活中常见的物体进行训练，在 ImageNet 中选取了 100 条左右的训练数据，在不同场景下采用双目视觉系统对物体进行识别，观察识别物体种类的准确率和距离判断的精度是否符合要求。

测试结果表明,对于非运动物体种类的识别,准确率几乎高达百分之百,运动速度过快会导致摄像头采集模块来不及将数据有效传输到处理器,识别效果不够准确。对于距离判断来说,只要能识别出物体种类,误差不超过百分之五。

测试过程统计结果如表 1 所示。

表1 测试结果数据统计

	识别结果	测距结果	识别准确率	测距误差率
汽车	正确	正确	99.6%	2.1%
猫	正确	正确	98.1%	1.5%
人	正确	正确	98.9%	1.9%
饮料	正确	正确	95.3%	1.1%

5 结论

双目视觉系统通过模仿人类的视觉系统来同时获取被测物体的两幅深度特征信息,使我们的观察者可以从图像中获得图像的深度信息,建立图像的三维视图。使用YOLO V2卷积神经网络对我们观察得到的被测物体图像特征进行处理,进行准确的定位和特征分类。本设计较完美地完成了初期预想功能要求,并且在设计指标上有了新的突破。基于深度学习设计双目视觉系统是一种新的思路,可以直接采用他人的训练成果,这样的识别速度会更快。

参考文献:

- [1]MilanSonka, VaclavHlavac, RogerBoyle.图像处理,分析与机器视觉[M].清华大学出版社, 2015.
- [2]张钧, 张宏, 刘小茂, 曾绍群.双目立体视觉中物点定

位的一种快速算法[J].信息与控制, 2009, 38(05): 563-570.

[3]江宛谕.基于深度学习的物体检测分割[J].电子世界, 2018(15): 19-20+23.

[4]蒋帅.基于卷积神经网络的图像识别[D].吉林大学, 2017.

[5]邱鹏, 邓秀慧, 霍璞.复杂环境中一种基于深度学习的异常检测方法[J].科学技术与工程, 2018, 18(10): 231-234.

[6]王宇宁, 庞智恒, 袁德明.基于YOLO算法的车辆实时检测[J].武汉理工大学学报, 2016, 38(10): 41-46.

[7]侯宾, 张文志, 戴源成, 田洪强.基于OpenCV的目标物体颜色及轮廓的识别方法[J].现代电子技术, 2014, 37(24): 76-79+83.

[8]戴舒, 汪慧兰, 许晨晨, 刘丹, 张保俊.基于YOLO算法的行人检测方法[J].无线电通信技术, 2020, 46(03): 360-365.

[9]高宏伟.计算机双目立体视觉技术.电子工业出版社[M], 2012.

[10]Zhanchao Huang, Jianlin Wang, Xuesong Fu, Tao Yu, Yongqi Guo, Rutong Wang. DC-SPP-YOLO: Dense connection and spatial pyramid pooling based YOLO for object detection[J]. Information Sciences, 2020, 522.

基于改进随机森林算法的不平衡数据分类方法研究

◆杨霞霞 苏锋 黄戌霞

(宁德职业技术学院 福建 355000)

摘要:传统的分类算法难以满足不平衡数据的分类要求,研究一种有效、准确率高的不平衡数据分类算法具有重要意义。目前的研究主要以欠采样和过采样以及对应的一些改进方法提供实验数据。然而大多数实验方法不是使用范围有限就是侧重点不同,使少数类分类性能不佳,同时也难以区分强弱分类器。本研究从数据分布入手,提出一种改进随机森林分类算法。即先采用ADASYN算法进行过采样,再采用ENN算法进行欠采样。为了能更好区分强分类器和弱分类器的分类性能,最后采用加权投票机制。实验结果表明,该算法有较好的分类性能和准确度。

关键词:不平衡数据;欠采样;过采样;随机森林;分类算法

1 引言

分类是机器学习中的一种重要手段,它的作用主要是查找分类器,根据约束条件对一部分训练样本集构建一个抽象的模型,然后用这个模型对新的样本数据进行归类。常见的分类算法有决策树、神经网络、KNN算法、RF、朴素贝叶斯等算法^[1]。这些分类算法通常假定数据集是平衡的,但现实生活中大部分数据集是分布不平衡的。例如,地震监测、医疗诊断、网络攻击检测、信用卡欺诈监测等信息^[2]。而传统的分类算法难以满足不平衡数据的分类要求,因此,研究一种有效的不平衡数据分类算法十分有意义。

近年来,大量学者对于不平衡数据集的分类处理方法主要分为两个方面,即数据分布和算法改进^[3]。从数据分布层面而言,主要是通过欠采样和过采样的改进。通过增加小众训练样本数的过采样和减少大众样本数的欠采样使不平衡样本分布较为平衡,从而提高分类器对小众的识别率。过采样需生成新样本,如果数据不平衡则会有小众样本被复制多份,导致训练出来的分类器会有一定的过拟合。SMOTE是典型的过采样算法,虽然增加了原始数据中小众的比例,但增加了类之间重叠的可能性,模糊了正负类边界,且容易生成一些没有提供有益信息的样本。而欠采样是通过舍弃部分多数类实例平衡训练集,可能会导致决策边界失真。

目前,随机森林算法被广泛应用于各领域。杨宏宇等人选取Permission和Intent两类信息特征属性进行优化选择,可以区分强、

弱分类器,但对于其他特征如API、指令特征等没有检测^[4]。郑建华等人提出了过采样和欠采样的混合策略的改进随机森林不平衡数据分类算法^[5],该算法有利于不平衡比例较大的数据集,但对没有噪声的训练集不能生成少数类样本。本文从数据分布入手,先采用ADASYN算法进行过采样,再采用ENN算法进行欠采样。为了能更好区分强分类器和弱分类器的分类性能,最后采用加权投票机制,该算法简称为AEIRF(ADASYN ENN Improved Random Forest)。实验表明,该算法有较好的分类性能和准确度。

2 随机森林算法

随机森林算法由Leo Breiman于2001年提出^[6],该算法是由多棵相互独立的决策树分类器集成的大规模、高维度数据学习分类器。每棵决策树都是一个分类器,用重采样技术和随机抽取特征属性分类,最终通过投票原则确定较高准确率的测试样本类别。随机森林算法具体如下:

(1)应用bagging重采样技术从原始训练集S中有放回地随机抽取m个自助样本集,并设M个特征属性;

(2)在每一棵树的每个节点处随机抽取 M_{try} 个属性,并对抽取的训练子集建立决策树;

(3)不断重复有放回地训练n次,直到建立所需的N棵决策树生成多棵分类树组成的随机森林;