<http://vip360.sharingclass.vip/jiqishijue/index.html>

**《机器视觉自学教程大全》部分内容目录**

**目录一**

机器视觉  
机器视觉的发展  
机器视觉与其他领域的关系  
机器视觉研究的任务、基本内容、应用领域与困难  
任务  
基本内容  
应用领域  
困难  
机器视觉与人类视觉的关系  
马尔视觉理论  
视觉是一个复杂的信息加工过程  
视觉系统研究的三个层次  
视觉系统处理的三个阶段  
数字图像处理  
图像预处理  
图像滤波  
二值化  
边缘提取  
图像分割  
数字图像处理的数学工具  
傅里叶变换图像处理  
离散余弦变换  
偏微分方程图像处理  
小波变换等时频分析方法  
形态学处理  
图像特征提取  
特征提取算法  
主成分分析  
SIFT特征点  
SURF特征点  
案例——灯泡灯脚检测中的图像处理  
检测背景  
图像处理过程与结果  
相机成像  
影几何与几何变换

**目录二**

空间几何变换  
三维到二维投影  
成像模型  
线性模型  
非线性模型  
图像亮度  
亮度模式  
传感器  
感知颜色  
数字相机与光源  
光源  
镜头  
相机接口  
案例——光源对成像的影响  
实验设备  
光源照明效果  
铆钉光源实验  
相机标定  
相机标定基础  
空间坐标系  
空间坐标系变换  
相机标定方法  
Tsai相机标定  
张正友标定  
相机标定的MATLAB与OpenCV实现  
MATLAB棋盘格标定  
OpenCV棋盘格标定  
圆形板标定方法  
单相机标定  
立体相机标定  
单相机与光源系统标定  
背景  
原理与方法  
案例——显微测量标定  
显微标定模型

**目录三**

相机标定实验  
案例——机器人手眼标定  
机械臂坐标系  
手眼标定  
Shape from X  
Shape from X技术  
光度立体  
典型算法介绍  
典型算法实现  
算法实例  
从影恢复形状  
SFS问题的起源  
SFS问题的解决方案  
小值方法  
演化方法  
局部分析法  
线性化方法  
从运动求取结构  
光流与运动场  
多视图求取结构  
从纹理中恢复形状  
从纹理恢复形状的三种方法  
纹理模式假设  
案例——从影恢复形状  
三维缺陷自动检测  
气泡大小的自动检测  
双目立体视觉  
双目立体视觉原理  
双目立体视觉测深原理  
极线约束  
双目立体视觉系统  
双目立体视觉系统分析  
双目立体视觉：平行光轴的系统结构  
双目立体视觉的精度分析  
双目标定和立体匹配

**目录四**

双目立体视觉坐标系  
双目立体视觉标定  
双目立体视觉中的对应点匹配  
案例——双目立体视觉实现深度测量  
相机标定  
实验图片采集和矫正  
圆心坐标提取  
视差和深度计算  
计算三维坐标并输出三维空间位置  
案例——双目立体视觉三维测量  
相机标定  
立体匹配  
三维重建  
结构光三维视觉  
条纹投影结构光三维形貌测量方法  
傅里叶变换法  
相移法  
条纹投影轮廓术  
基本原理  
DLP技术  
条纹投影中的条纹相位提取方法  
傅里叶变换法  
窗傅里叶脊法  
二维连续小波变换法  
BEMD法  
VMD法  
变分图像分解法  
条纹投影三维测量  
案例——基于条纹投影结构光三维扫描仪的牙模扫描  
案例——线激光三维测量  
线激光三维测量原理（激光三角法）  
系统设计与搭建  
结果与分析  
深度相机  
三维测量原理

**目录五**

飞行时间法  
结构光原理  
深度相机  
Kinect  
Intel RealSense  
MESA SR4000深度相机  
案例——基于Kinect的SLAM  
RGB-D视觉SLAM算法流程  
RGB-D视觉SLAM前端算法  
RGB-D视觉SLAM后端算法  
实验设计与结果分析  
案例——大场景三维重建  
三维激光扫描  
法如三维激光扫描仪的使用方法  
测量试验与结果  
机器学习基础  
机器学习简介  
机器学习的相关数学知识  
矩阵运算  
优化  
概率论  
机器学习的主要方法  
人工神经网络  
支持向量机  
K均值聚类  
集成学习  
深度学习和深度神经网络  
机器学习在机器视觉领域的应用  
机器学习在分辨率重建中的应用  
机器学习在模式识别中的应用  
基于Pytorch的LeNet-5手写字符识别  
基于TensorFlow的交通标志识别  
基于深度学习框架MatConvNet的图像识别  
基于深度学习框架MatConvNet的图像语义分割  
机器学习在图像去噪领域中的应用

**目录六**

机器学习在目标跟踪中的应用  
机器学习在三维重建中的应用  
双目视觉  
光场成像与重建  
机器视觉与计算机视觉的区别  
机器视觉的工作原理  
机器视觉的应用领域  
如何做机器视觉项目  
项目的前期准备  
从 5个方面初步分析客户需求  
方案评估与验证  
签订合同  
项目规划  
定义客户的详细需求  
制订项目管理计划  
方案评审  
详细设计  
硬件设备的选择与环境搭建  
软件开发平台与开发工具的选择  
机器视觉系统的整体框架与开发流程  
交互界面设计  
Halcon与开发工具  
项目交付  
软件功能测试  
现场调试  
系统维护  
硬件环境搭建  
相机  
相机的主要参数  
相机的种类  
相机的接口  
相机的选型  
图像采集卡  
图像采集卡的种类  
图像采集卡的选型

**目录七**

镜头  
光源  
实例：硬件选型  
软件图像采集  
获取非实时图像  
读取图像文件  
读取视频文件  
获取实时图像  
Halcon的图像采集步骤  
使用 Halcon接口连接相机  
使用相机的 SDK采集图像  
外部触发采集图像  
多相机采集图像  
Halcon图像的基本结构  
实例：采集 Halcon图像并进行简单处理  
图像预处理  
图像的变换与校正  
二维图像的平移、旋转和缩放  
图像的仿射变换  
投影变换  
实例：透视形变图像校正  
感兴趣区域（ROI）  
ROI的意义  
创建 ROI  
图像增强  
直方图均衡  
增强对比度  
处理失焦图像  
图像平滑与去噪  
均值滤波  
中值滤波  
高斯滤波  
光照不均匀  
图像分割  
阈值处理

**目录八**

全局阈值  
基于直方图的自动阈值分割方法  
自动全局阈值分割方法  
局部阈值分割方法  
其他阈值分割方法  
区域生长法  
regiongrowing算子  
regiongrowing\_mean算子  
分水岭算法  
颜色与纹理  
图像的颜色  
图像的色彩空间  
Bayer图像  
颜色空间的转换  
颜色通道的处理  
图像的通道  
访问通道  
通道分离与合并  
处理 RGB信息  
实例：利用颜色信息提取背景相似的字符区域  
纹理分析  
纹理滤波器  
实例：织物折痕检测  
图像的形态学处理  
腐蚀与膨胀  
结构元素  
腐蚀  
膨胀  
开运算与闭运算  
开运算  
闭运算  
顶帽运算与底帽运算  
顶帽运算  
底帽运算  
顶帽运算与底帽运算的应用

**目录九**

灰度图像的形态学运算  
灰度图像与区域的区别  
灰度图像的形态学运算效果及常用算子  
实例：粘连木材图像的目标分割与计数  
特征提取  
区域形状特征  
区域的面积和中心点  
封闭区域（孔洞）的面积  
根据特征值选择区域  
根据特征值创建区域  
基于灰度值的特征  
区域的灰度特征值  
区域的最大、最小灰度值  
灰度的平均值和偏差  
灰度区域的面积和中心  
根据灰度特征值选择区域  
基于图像纹理的特征  
灰度共生矩阵  
创建灰度共生矩阵  
用共生矩阵计算灰度值特征  
计算共生矩阵并导出其灰度值特征  
实例：提取图像的纹理特征  
边缘检测  
像素级边缘提取  
经典的边缘检测算子  
边缘检测的一般流程  
sobel\_amp算子  
edges\_image算子  
其他滤波器  
亚像素级边缘提取  
edges\_sub\_pix算子  
edges\_color\_sub\_pix算子  
lines\_gauss算子  
轮廓处理  
轮廓的生成

**目录十**

轮廓的处理  
模板匹配  
模板匹配的种类  
基于灰度值的模板匹配  
基于相关性的模板匹配  
基于形状的模板匹配  
基于组件的模板匹配  
基于形变的模板匹配  
基于描述符的模板匹配  
基于点的模板匹配  
模板匹配方法总结  
图像金字塔  
模板图像  
从参考图像的特定区域中创建模板  
使用 XLD轮廓创建模板  
模板匹配的步骤  
基于灰度值的模板匹配  
基于相关性的模板匹配  
基于形状的模板匹配  
基于组件的模板匹配  
基于局部形变的模板匹配  
基于透视形变的模板匹配  
基于描述符的模板匹配  
优化匹配速度  
使用 Halcon匹配助手进行匹配  
实例：指定区域的形状匹配  
图像分类  
分类器  
分类的基础知识  
MLP分类器  
SVM分类器  
GMM分类器  
k-NN分类器  
选择合适的分类器  
选择合适的特征

**目录十一**

选择合适的训练样本  
特征的分类  
一般步骤  
MLP分类器  
SVM分类器  
GMM分类器  
k-NN分类器  
光学字符识别  
一般步骤  
OCR实例  
智能硬件与机器视觉  
机器视觉在智能硬件领域的应用  
机器视觉在智慧城市的应用  
机器视觉与5G的协同效应  
智能硬件上的机器视觉技术方案选型  
方案A：树莓派  
方案B：BeagleBoard  
方案C：NVIDIA Jetson  
方案D：Google Coral Dev Board + Edge TPU  
树莓派软硬件准备  
刷写系统  
硬件连接  
Linux系统的基本操作  
Linux常用命令  
Vim编辑器的使用  
远程连接树莓派  
使用SSH连接树莓派  
使用VNC连接树莓派  
使用相机模块拍摄一张照片  
安装OpenCV  
使用pip安装OpenCV  
在Ubuntu上使用pip安装OpenCV  
在macOS上使用pip安装OpenCV  
在树莓派上使用pip安装OpenCV  
注意事项

**目录十二**

树莓派源码编译安装OpenCV  
扩展TF卡并安装依赖  
下载OpenCV  
为OpenCV 4搭建基于Python 3的虚拟环境  
构建和编译OpenCV  
测试OpenCV  
可能遇到的问题  
通过案例手把手入门OpenCV  
开始前的准备  
环境准备  
项目代码准备  
OpenCV图像简单处理  
加载和显示图像  
访问单个像素  
数组切片和裁剪  
调整图像大小  
旋转图像  
平滑图像  
在图像上绘图  
运行第一个OpenCV教程的Python脚本  
OpenCV图像对象计数  
目标对象计数  
将图像转换为灰阶  
边缘检测  
阈值处理  
检测和绘制轮廓  
腐蚀和膨胀  
蒙版和按位操作  
运行第二个OpenCV教程的Python脚本  
使用Python拍摄照片、视频  
安装picamera环境  
安装Raspbian系统  
安装其他系统  
升级相机固件  
安装树莓派摄像头模组

**目录十三**

控制V1版的LED灯  
使用摄像头拍摄照片  
捕获照片并存为文件  
捕获照片并存为流  
捕获照片并存为PIL图像  
捕获调整了大小的图像  
快拍和连拍的技巧  
捕获延时摄影序列  
弱光下拍照  
网络直播  
使用摄像头拍摄视频  
录制视频文件  
录制视频流  
录制拆分为多个文件  
录制循环视频流  
录制网络视频流  
视频预览叠加图像加水印  
视频输出叠加文本、时间戳  
使用Python处理相机原始数据  
捕获并直接编码  
捕获并编码为numpy数组  
捕获并编码为opencv对象  
捕获未编码图像（YUV）  
捕获编码图像（RGB）  
自定义编码器  
多种捕获方法  
录像时截屏  
多种分辨率下录制  
特殊文件输出  
Bayer-Raw数据获取  
树莓派相机的实际应用  
自定义输出：运动检测相机的代码实现  
循环视频流切割：行车记录仪碰撞预警功能  
快速捕获和处理：连拍算法实现  
录制未经编码的视频：颜色检测  
快速捕获和流传输：网络流直播  
网络流媒体：结合网页技术直播  
录制运动矢量数据：检测视频中的手势  
常见错误集锦  
道路、商场人流统计  
原理解析  
目标检测与目标追踪  
形心追踪算法原理  
人群计数器原理  
软件环境准备  
使用Python实现人群计数器  
目录结构  
形心追踪器类CentroidTracker的实现  
追踪目标类TrackableObject的实现  
人群计数器的实现  
树莓派人群计数器测试  
道路信息文字识别  
EAST深度学习模型  
EAST模型简介  
相关软件包的安装  
项目工程结构  
检测图片中的文字  
代码编写和解读  
效果测试  
检测视频中的文字