

《机器人视觉技术及应用》教学设计目录

1.1 机器视觉系统.....	2
2.1 灰度图像处理与图像增强.....	3
2.2 图像滤波.....	3
2.3 图像的复原与重建.....	4
3.1 划痕检测.....	5
3.2 IC 芯片检测.....	6
3.3 药片个数检测.....	7
4.1 字符识别	8
4.2 条码识别.....	9
5.1 距离测量.....	10
5.2 圆测量.....	错误！未定义书签。
5.3 轮廓测量.....	错误！未定义书签。

第 1 单元教学设计

教学单元名称:		1.1 机器视觉系统		学时	4
教学单元目标		能力目标:			
		1. 认识光源色彩与小孔成像;			
		2. 运用相机工作结构及成像原理的能力;			
教学单元目标		知识目标:			
		1. 掌握相机工作结构及成像原理;			
		2. 掌握数字图像的采集与矩阵表示;			
教学单元目标		3. 能够使用 C++或 Python 语言等语言实现图像的读取与输出;			
		素质目标:			
		1. 认识自然光源奥秘, 掌握成像物理原理			
训练项目 目编号	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目 标和素质目标	训练方式手段 及步骤	
1.1	机器视觉系统的 构成	探究光源色彩及相机 成像原理	认识光源特性和 相机成像原理	PPT 讲解、实验 演示	
1.2	数字图像采集	利用 C++或 Python 编 程软件读取图像、输 出图像	利用 C++或 Python 编程软件 实现图像输出输 入的能力	PPT 讲解、实 操演练、讲练 结合	
学生知识与能力准备		有基础的 C++或 Python 编程能力			
教学材料(设备)准备		教学 PPT、相机设备、计算机			
步骤	教学内容(项目内容)	学生活动	主要教学手段 和方法	时间分配 (分钟)	
1	生活中的照明方式及常见的光 源颜色	听讲、回答问题	视频、实验展示	20	
2	相机的核心——CCD 图像传感 器	听讲、回答问题	视频、实验展示	40	
3	焦距、光圈和景深、快门速度	对着实物听讲	视频、实验展示	30	
4	数字图像的采集	听讲、回答问题	案例分析	45	
5	利用 Python 编程语言实现图像 的输入输出	上机编程	现场巡回指导	45	

注: 教学材料指器械、教学资料、教学文件、教学案例等方面的准备; 这里的“学生活动”指在教学时间内学生的学习活动过程; 时间分配指课堂时间分配。

每单元学时一般为 2 学时, 教学做一体化课程可以 4 学时。

第 2 单元教学设计

教学单元名称:		2.1 灰度图像处理与图像增强		学时	4
教学单元目标		能力目标:			
		1. 运用灰度变换函数对图像进行变换;			
		2. 绘制和统计直方图的能力;			
教学单元目标		知识目标:			
		1. 掌握图像线性和非线性变换;			
		2. 掌握直方图均衡化方法;			
教学单元目标		素质目标:			
		1. 吃苦耐劳;			
		2. 团队协作能力			
训练项目编号	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标和素质目标	训练方式手段及步骤	
2.1.1	灰度处理	利用灰度变换函数对图像实现线性变换和非线性变换	掌握图像的反转变换、对数变换及伽马变换等多种灰度处理方法;能利用 C++ 或 python 等软件实现相关编程。	PPT 讲解、实操演示、讲练结合	
2.1.2	图像增强	利用直方图均衡化的方法进行图像增强	掌握直方图均衡化方法进行图像增强;能利用 C++ 或 python 等软件实现相关编程	PPT 讲解、实操演示、讲练结合	
学生知识与能力准备		有基础的 C++ 或 Python 编程能力			
教学材料(设备)准备		教学 PPT、计算机、Python 编程软件			
步骤	教学内容(项目内容)	学生活动	主要教学手段和方法	时间分配(分钟)	
1	灰度图像的线性变换	听讲、回答问题	启发式讲解	20	
2	灰度图像的非线性变换	听讲、回答问题	PPT 讲解	20	
3	直方图均衡化	听讲、画直方图	PPT 讲解、现场指导	30	
4	灰度图像处理算法剖析	听讲、分组讨论	案例分析	40	
5	算法编程	上机编程	现场指导	50	
6	总结评价	学生发言	案例分析	20	

第 3 单元教学设计

教学单元名称:		2.2 图像滤波		学时	4
教学单元目标		能力目标:			
		1. 认识图像噪声类型及特点能力;			
		2. 使用平滑滤波器处理噪声的能力;			
教学单元目标		知识目标:			
		1. 理解平滑滤波器降噪原理过程;			
		2. 掌握几类空间滤波算法编程方法;			
教学单元目标		素质目标:			
		1. 数学计算能力;			
		2. 团队合作能力;			
训练项目编号		训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标和素质目标	训练方式手段及步骤
2.2.1	空间滤波	利用空间平滑滤波器处理和降低噪声	熟练使用 3×3 空间平滑滤波器降低图像噪声; 利用 python 等软件实现相关编程。	PPT 讲解、实操演示、讲练结合	
2.2.2	频域滤波	利用二维卷积特性实现低通、高通滤波, 降低图像噪声	熟练掌握卷积特性和频域滤波联系; 利用 python 等软件实现相关编程	PPT 讲解、实操演示、讲练结合	
学生知识与能力准备		具有灰度图像处理与图像增强的基本理论与编程基础			
教学材料(设备)准备		教学 PPT、计算机、Python 编程软件			
步骤	教学内容(项目内容)		学生活动	主要教学手段和方法	时间分配(分钟)
1	图像噪声类型及特点		听讲、回答问题	PPT 讲解	30
2	图像噪声滤波器类型及特点		听讲、分组讨论	PPT 讲解	30
3	图像滤波器降噪过程及分析		听讲、回答问题	讲解、视频演示	50
4	算法编程		上机编程、讨论	现场指导	50
5	总结评价		学生发言	案例分析	20

第 4 单元教学设计

教学单元名称:		2.3 图像的复原与重建		学时	4
教学单元目标		能力目标:			
		1. 能分析图像信息缺失的原因;			
		2. 能运用图像复原及重建的算法解决实际问题;			
教学单元目标		知识目标:			
		1. 了解图像发生失真的几类原因;			
		2. 理解图像复原与重建的过程及意义;			
教学单元目标		3. 掌握图像复原及重建的几类基本方法			
		4. 掌握图像复原及重建的算法编程			
		素质目标:			
教学单元目标		1. 数学计算能力;			
		2. 课堂互动能力			
训练项目编号	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标和素质目标	训练方式手段及步骤	
2.1.1	2.3.1 图像复原	利用空间滤波和频域滤波技术对噪声图像进行复原	了解图像退化产生的原因; 掌握图像复原的算法并实现有关编程;	PPT 讲解、实操演示、讲练结合	
	2.3.2 图像重建	利用直接滤波、维纳滤波、投影方法重建图像	理解直接滤波、维纳滤波使用的范围; 掌握维纳滤波算法并实现有关编程	PPT 讲解、实操演示、讲练结合	
学生知识与能力准备		具有灰度图像处理与图像增强的基本理论与编程基础			
教学材料(设备)准备		教学 PPT、计算机、Python 编程软件			
步骤	教学内容(项目内容)	学生活动	主要教学手段和方法	时间分配(分钟)	
1	图像产生失真的原因及特点	听讲、回答问题	分析讲解	35	
2	图像复原及重建的特点意义	听讲、回答问题	分析讲解	35	
3	常用图像复原、重建的方法	听讲、回答问题	分析讲解	45	
4	算法编程	上机操作	现场指导	45	
5	总结分析	学生发言	案例分析	20	

第 5 单元教学设计

教学单元名称:		3.1 划痕检测		学时	4
教学单元目标		能力目标:			
		1. 能从图像分析商品划痕产生的原因;;			
		2. 能运用 Canny 算法进行编程;			
教学单元目标		知识目标:			
		1. 了解图像处理中检测商品划痕常用方法;			
		2. 熟练掌握 Canny 边缘算法的使用;			
教学单元目标		3. 掌握图像划痕检测的算法编程			
		素质目标:			
		1. 动手操作能力;			
				2. 团队配合协调能力;	
				3. 安全意识	
训练项目编号	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标和素质目标	训练方式手段及步骤	
3.1.1	划痕检测	利用 Canny 边缘算法检测划痕目标物	了解商品划痕常用方法; 熟练掌握 Canny 边缘算法的使用。	PPT 讲解、实操演示、讲练结合	
学生知识与能力准备		图像处理技术理论知识及代码基础			
教学材料(设备)准备		教学 PPT、计算机、Python 编程工具			
步骤	教学内容(项目内容)	学生活动	主要教学手段和方法	时间分配(分钟)	
1	视觉检测应用的常用方法	听讲、回答问题	PPT 讲解、演示	20	
2	Canny 经典算法原理	听讲、回答问题	PPT 讲解、演示	50	
3	基于 Canny 的划痕过程及分析	听讲、师生互动	PPT 讲解、互动	20	
4	算法编程	上机操作、分组讨论	现场巡回指导	20	
5	总结分析	学生发言	案例分析	20	

第 6 单元教学设计

教学单元名称:	3.2 IC 芯片检测		学时	2
教学单元目标	能力目标: 1. 能够分析 IC 集成电路产生的原因;; 2. 能运用 Canny 算法进行缺陷检测编程;			
	知识目标: 1. 了解 IC 集成电路缺陷检测常用方法; 1. 熟练掌握 Canny 边缘算法的使用; 2. 掌握图像 IC 集成电路的算法编程			
	素质目标: 认真负责、谨慎细致的工作态度、严格按照国家标准施工、遵循特种作业安全操作规范			
训练项目编号	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标和素质目标	训练方式手段及步骤
3.2.1	IC 芯片检测	利用 Canny 边缘算法检测集成电路的结构完整性	了解集成电路缺陷检测方法; 熟练掌握 Canny 边缘算法的使用。	PPT 讲解、实操演示、讲练结合
学生知识与能力准备		图像处理技术理论知识及 Canny 边缘检测算法基础		
教学材料（设备）准备		教学 PPT、计算机、Python 编程工具		
步骤	教学内容（项目内容）	学生活动	主要教学手段和方法	时间分配（分钟）
1	Canny 算法的优化与分析	听讲、回答问题	PPT 讲解、演示	25
2	基于 Canny 的集成电路缺陷检测方法过程及算法分析	听讲、师生互动	PPT 讲解、互动	30
3	算法编程	上机操作、分组讨论	现场巡回指导	45
4	总结分析	学生发言	案例分析	20

第 7 单元教学设计

教学单元名称:	3.3 药片个数检测		学时	2
教学单元目标	能力目标:			
	1. 能够分析药片数量检测过程;; 2. 能运用 Canny 算法进行编程;			
	知识目标:			
1. 了解药片生产自动化包装流程;				
2. 熟练掌握 Canny 边缘算法的使用;				
3. 掌握药片个数检测的算法编程				
素质目标:				
认真负责、谨慎细致的工作态度、严格按照国家标准施工、安全意识				
训练项目编号	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标和素质目标	训练方式手段及步骤
3.3.1	药片个数检测	利用 Canny 边缘算法检测药片装袋粒数的准确性	了解药片数量检测常用方法; 熟练掌握 Canny 边缘算法的使用。	PPT 讲解、实操演示、讲练结合
学生知识与能力准备		图像处理技术理论知识及 Canny 边缘检测算法基础		
教学材料（设备）准备		教学 PPT、计算机、Python 编程工具		
步骤	教学内容（项目内容）	学生活动	主要教学手段和方法	时间分配（分钟）
1	Canny 算法的优化与分析	听讲、回答问题	PPT 讲解、演示	25
2	基于 Canny 的药片数量检测方法过程及算法分析	听讲、师生互动	PPT 讲解、互动	30
3	算法编程	上机操作、分组讨论	现场巡回指导	45
4	总结分析	学生发言	案例分析	20

第 8 单元教学设计

教学单元名称:	4.1 字符识别		学时	4
教学单元目标	能力目标:			
	1. 运用 OCR 经典算法进行刷体字符识别;			
	2. 利用 OCR 算法进行刷体字符识别;			
3. 掌握字符识别算法的编程 ;				
知识目标:				
1. 掌握刷体字符识别的基本原理;				
2. 掌握手写字体识别的基本原理				
3. 掌握字符识别算法的编程;				
素质目标:				
认真负责、谨慎细致的工作态度、严格执行安全操作流程、严格按照国家标准施工				
训练项目编号	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标和素质目标	训练方式手段及步骤
4.1.1	刷体字符识别	利用 OCR 经典算法进行刷体字符识别	掌握字符识别的基本原理; 掌握 OCR 算法的编程;	PPT 讲解、仿真演示、讲练结合
4.1.2	手写字体识别	利用 OCR 算法进行手写字符识别	掌握手写字符识别的基本原理; 掌握 OCR 算法的编程;	PPT 讲解、仿真演示、讲练结合
学生知识与能力准备		图像处理技术理论知识及 Canny 边缘检测算法基础		
教学材料(设备)准备		教学 PPT、计算机、Python 编程工具		
步骤	教学内容(项目内容)	学生活动	主要教学手段和方法	时间分配(分钟)
1	复习	听讲、回答问题		5
2	字符识别技术的简介	听讲、回答问题	PPT 讲解、演示	20
3	刷体识别算法过程分析	听讲、做相计算 练习	PPT 讲解、现场巡回 指导	25
4	手写字体识别算法过程分析	听讲、做相计算 练习	PPT 讲解、现场巡回 指导	25
5	算法编程	上机编程	现场巡回指导	45
6	总结、布置作业	讨论、记录		5

第 9 单元教学设计

教学单元名称:	4.2 条码识别		学时	2
教学单元目标	能力目标: 1. 运用一维条形码识别技术进行识别; 2. 利用二维条形码识别技术进行识别; 3. 掌握条形码识别算法的编程 ;			
	知识目标: 4. 掌握一维条形码识别的基本原理; 5. 掌握一维条形码识别的基本原理 6. 掌握条形码识别算法的编程;			
	素质目标: 认真负责、谨慎细致的工作态度、严格执行安全操作流程、严格按照国家标准施工			
训练项目编号	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标和素质目标	训练方式手段及步骤
4.2.1	一维条码识别	利用一维条形码识别技术进行识别	掌握一维条形码识别的基本原理; 掌握条形码识别算法的编程;	PPT 讲解、仿真演示、讲练结合
4.2.2	二维条码识别	利用二维条形码识别技术进行识别	掌握二维条形码识别的基本原理; 掌握二维条形码识别算法的编程;	PPT 讲解、仿真演示、讲练结合
学生知识与能力准备		图像处理技术理论知识及 ORC 识别算法基础		
教学材料(设备)准备		教学 PPT、计算机、Python 编程工具		
步骤	教学内容(项目内容)	学生活动	主要教学手段和方法	时间分配(分钟)
1	复习	听讲、回答问题		5
2	条码识别技术的简介	听讲、回答问题	PPT 讲解、演示	20
3	一维条形码识别算法过程分析	听讲、做相计算练习	PPT 讲解、现场巡回指导	25
4	二维条形码识别算法过程分析	听讲、做相计算练习	PPT 讲解、现场巡回指导	25
5	算法编程	上机编程	现场巡回指导	45
7	总结、布置作业	讨论、记录		5

第 10 单元教学设计

教学单元名称:	5.1 距离测量		学时	4
教学单元目标	能力目标: 1、分析问题、解决问题的能力 2、综合知识运用能力 3、掌握单目测距的算法编程			
	知识目标: 1、了解单目测距的常用方法; 2、掌握单目测距的原理及计算方面			
	素质目标: 认真负责、谨慎细致的工作态度、严格执行安全操作流程、严格按照国家标准施工			
训练项目编号	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标和素质目标	训练方式手段及步骤
5.1.1	距离测量	利用摄像机成像原理单目测距测	理解单目测距的原理; 掌握单目测距的计算方法,能够使用编程软件实现自动测量	PPT 讲解、实操演示、讲练结合
学生知识与能力准备		图像处理技术理论基础		
教学材料(设备)准备		教学 PPT、计算机、Python 编程工具		
步骤	教学内容(项目内容)	学生活动	主要教学手段和方法	时间分配(分钟)
1	复习	听讲、回答问题	提问	5
2	引入新课	听讲、回答问题	提问	5
3	运用图像测距的方法介绍	听讲、回答问题	PPT 讲解、演示	45
4	图像测距的计算方法及算法分析	做相关计算练习	PPT 讲解、演示	45
5	算法编程	上机操作、分组讨论	现场演示、启发	60
6	总结分析	学生发言	案例分析	20

第 11 单元教学设计

教学单元名称:	5.2 圆测量		学时	2
教学单元目标	能力目标: 1、分析问题、解决问题的能力 2、综合知识运用能力 3、掌握测测距的算法编程			
	知识目标: 1、了解 CCD 相机的测量原理; 2、掌握 CCD 相机测量二维平面图像的计算方法,并能够使用编程软件实现自动测量			
	素质目标: 认真负责、谨慎细致的工作态度、数学逻辑分析能力、团队协作能力			
训练项目编号	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标和素质目标	训练方式手段及步骤
5.2.1	圆测量	利用 CCD 相机测量二维平面圆的特性	了解 CCD 相机的测量原理; 掌握 CCD 相机测量二维平面图像的计算方法,并能够使用编程软件实现自动测量。	PPT 讲解、实操演示、讲练结合
学生知识与能力准备		图像处理技术理论基础及 CCD 相机特点		
教学材料(设备)准备		教学 PPT、计算机、Python 编程工具		
步骤	教学内容(项目内容)	学生活动	主要教学手段和方法	时间分配(分钟)
1	复习	听讲、回答问题		5
2	CCD 相机的结构及原理	听讲、回答问题	现场图片演示、讲解	25
3	图像测距的计算方法及过程分析	做相计算练习	现场巡回指导	35
4	算法编程	上机编程	现场巡回指导	45
5	总结、布置作业	学生发言	案例分析	15

第 12 单元教学设计

教学单元名称:		5.3 轮廓测量		学时	2
教学单元目标		能力目标: 1、认真负责、谨慎细致的工作态度 2、培养小组分工、团队合作的意识 3、使用 Python 软件进行算法编程;			
		知识目标: 1. 理解 CCD 相机三维图像重建的原理; 2. 掌握三维重建过程及算法实现			
		素质目标: 认真负责、谨慎细致的工作态度、数学逻辑分析能力、团队协作能力			
训练项目编号	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标和素质目标	训练方式手段及步骤	
5.3.1	轮廓测量	利用 CCD 相机测量三维平立体空间图形轮廓	理解 CCD 相机三维图像重建的原理; 使用编程软件实现图像的三维重建。	PPT 讲解、实操演示、讲练结合	
学生知识与能力准备		图像处理技术理论基础及三维重建			
教学材料(设备)准备		教学 PPT、计算机、Python 编程工具			
步骤	教学内容(项目内容)	学生活动	主要教学手段和方法	时间分配(分钟)	
1	复习	听讲、回答问题		5	
2	三维重建的过程及原理分析	听讲、回答问题	现场图片演示、讲解	25	
3	轮廓计算方法及过程分析	做相计算练习	现场巡回指导	35	
4	算法编程	上机编程	现场巡回指导	45	
5	总结、布置作业	学生发言	案例分析	15	