



陕西国际商贸学院
SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

陕西国际商贸学院第十三届教师讲课大赛青年教师赛道教学设计

教师姓名：_____边汝平_____

课程名称：_____数字图像处理_____

所属专业：_____物联网工程_____

二级学院：_____信息工程学院_____

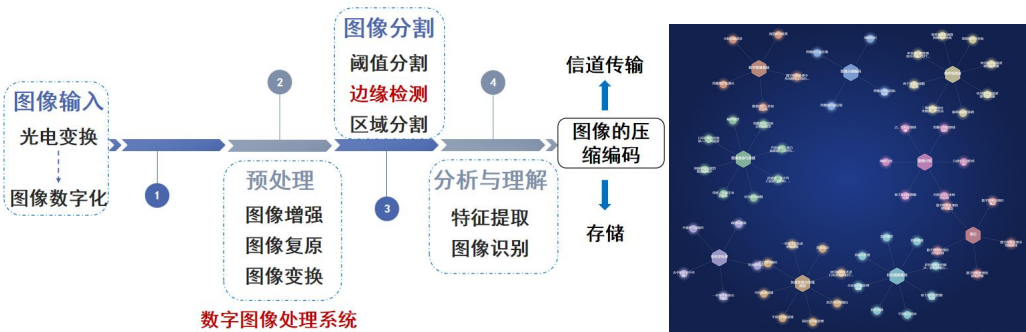


《数字图像处理》课程教学设计

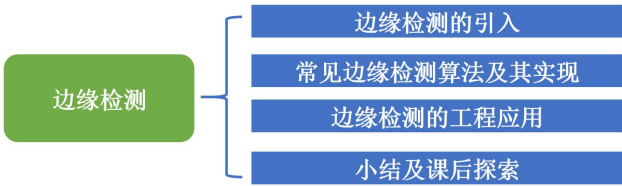
一、基本信息			
授课单元	边缘检测		
课程名称	数字图像处理	课程类型	专业选修课
主讲教师	边汝平	教学对象	物联网工程 B2201
学时安排	1 学时（50 分钟）	教具准备	PPT、激光笔、粉笔、板擦，计算机
二、教学分析			
教学理念	1.坚持以学生为中心，通过案例引导学生参与式学习边缘检测算法基本思想。以问题为导向，通过编程对实际图像提取边缘及课后高阶拓展，培养学生利用专业知识发现问题、分析问题和解决问题的能力，将立德树人贯穿于授课过程中，融入“三全育人”理念，注重学生的全面发展。 2.借助情景导入和技术的实际工程应用，激发学生兴趣，课堂编程实现算法，培养学生对知识迁移、归纳的能力，充分体现教师为主导，学生为主体的教学理念。 3.AI 赋能教与学，借助学习通智慧课程生成课程知识图谱，利用 DeepSeek 等 AI 编程协助工具解决编程过程中百思不得其解的问题，并引导学生能用、会用、善用 AI，AI 只是我们解决问题的资源和工具，不能代替思考，强化好自身基础，将自己的创新想法借助 AI 得以实现，立身于新时代。 4.通过小组讨论和课后分组拓展实践，增进师生互动、生生互动，增强学生团队意识；利用先进实验室助力知识转化，进行课后的高阶拓展，提升学生的综合能力。		
教学内容分析	数字图像处理是物联网工程专业三年级的一门岗位能力教育课程，课程共 48 课时，由 24 课时理论和 24 课时实验组成。本课程的教学包括课前、课中和课后等教学环节，将自主学习、课堂讲授与拓展实践相结合，逐步培养学生分析和解决图像处理实际问题的能力，为以后从事图像处理的研究和应用打下基础。		

本教学单元的内容选自张弘主编的“十一五”规划教材《数字图像处理与分析》第6章第一节，主要学习 Sobel 算子和 Laplacian 算子的基本思想及应用。边缘检测是图像分割的一种常用方法，可以提供精简且可靠的图像特征信息，是从图像预处理到图像识别和分析理解的关键步骤，在图像处理中占据重要的位置。

数字图像处理课程知识体系及知识图谱如下：



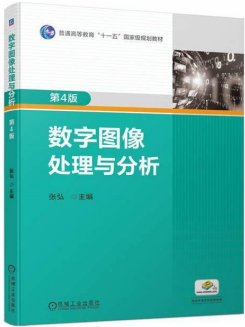
本节的内容框架如下：

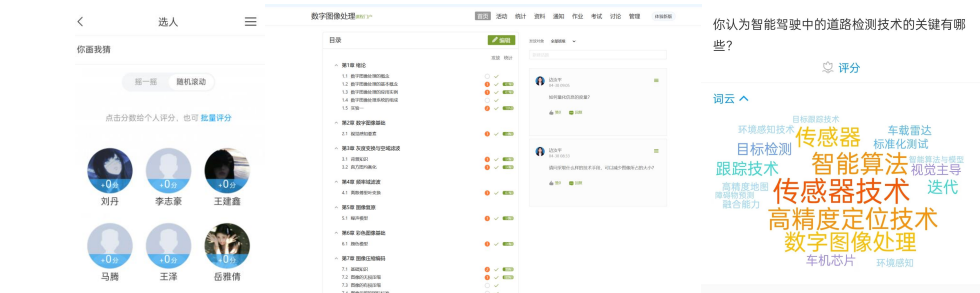


学情分析

本课程的教学对象为信息工程学院物联网工程专业大学三年级的学生，具有自己独特的学情，具体如下表所示：

有利学情	不利学情
学生的基础知识 已学习部分程序设计课程，具备一定的 高数基础。	学生的基础知识 未接触《信息论》、《信号与系统》， 对信号处理知识了解较少。
学生的基本能力 具备一定的编程能力、动手能力、创新 思维和解决问题的能力。	学生的基本能力 缺乏知识迁移能力，逻辑思维能力和对 抽象理论的理解较为薄弱。
学习习惯 已经形成稳定的学习习惯，有独立学习 能力。	学习习惯 依赖互联网现有算法代码，部分同学有 畏难情绪。

	在知识层面上：学生在课前已经学习了《高等数学》、《线性代数》、《Python 程序设计》、《高级语言程序设计》等课程，已经具备了一定的专业基础知识，少部分学生拥有图像处理的初步认识。但还缺乏系统的数字图像处理技术的研究，不能很好地将图像处理的实际案例进行代码实现，对图像系统复杂问题的分析和求解能力尚需进一步提高。 在心理层面上：该年级的学生基本上已经培养了较为稳定的学习习惯，具有独立学习的能力，且学习动力强，探索欲高。但与此同时，学生也具有一定的畏难情绪，依赖网络资源，需要在教学过程中不断地通过各种方式吸引学生的注意，引导独立思考，锻炼其解决问题的能力。 在生活层面上：大部分学生对现代数字图像处理技术已经有一定的体验和初步认识，学生对于医疗图像和遥感图像工程应用有一定的了解，但是由于专业知识的限制，将生活经验与具体的图像处理算法联系起来还存在困难。因此，可以采取从实际案例出发，激发学生的好奇心，引起学生学习本节知识的兴趣。 基于以上分析，通过学习边缘检测的相关知识，采用多种教学方式相结合，贯穿整节课程，使学生具备实现图像边缘提取的能力。在《数字图像处理》课程教学中引入思政教育，在教学过程中采取启发式教学法、情景教学法，小组讨论法等方式对学生在人生观和价值观上进行引导，在科学思维和工程素养上进行培养。引导学生正确认识自己，鼓励他们在实践中不断尝试和创新，调动学生学习的积极性和主动性，形成积极健康的人生观和价值观，把知识体系、能力体系和价值体系有机融合起来。	
教材分析		《数字图像处理与分析》，普通高等教育“十一五”国家级规划教材，张弘主编，机械工业出版社，2024 年 6 月。 该教材理论与实践项目相结合，基于 Python 和 Matlab 语言，较全面地介绍了数字图像处理的基础理论、经典算法及典型应用。
教学资源	1.学习通平台（课前课中课后使用）	



 请同学们使用Python+OpenCV对我校图书馆图像提取边缘，要求采用Sobel算子，分别显示水平

随堂练习

2. Python 编程语言+Pycharm 编程软件（课堂练习）



```
sobelman.py
import cv2
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

src = cv2.imread('ch11.jpg', flags=cv2.IMREAD_GRAYSCALE) # 读取以灰度图方式读入
img = src.copy()

# 计算Sobel算子结果
x = cv2.Sobel(img, cv2.CV_16S, 1, 0)
y = cv2.Sobel(img, cv2.CV_16S, 0, 1)

# 将结果合并 合成
Scale_sobel = cv2.convertScaleAbs(x) # 将x轴结果
Scale_sobel = cv2.convertScaleAbs(y) # 将y轴结果
result = cv2.addWeighted(Scale_sobel, alpha=0.5, Scale_sobel, beta=0.5, gamma=0) # 合成结果
cv2.imshow('result', Scale_sobel)
cv2.imshow('result', Scale_sobel)
cv2.imshow('result', result)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

3. AI 工具：Deepseek（课中使用）



4. 信息工程学院 ICT 实验室人工智能综合实践平台 BN-AI6000（课后使用）



三、课程目标

专业知识目标

- 1.边缘检测算法的概念及基本原理；
- 2.能独立运用 Sobel 算子和 Laplacian 算子，对数字图像进行边缘提取；

	3.掌握图像分割算法思想、模拟实践和图像分割的工程应用，形成较为全面的知识体系和结构。
专业能力目标	1.能运用边缘检测算法原理对图像提取边缘，锻炼学生的高阶思维能力。 2.通过分析解决实际案例，强化学生解决复杂工程问题的实践能力。
素质发展目标	通过课堂讨论和课后探索等活动，学生能够具备独立思考和自主学习的能力，具备协同工作和团队合作能力，提高学生的实践能力和创新意识，鼓励学生在实践中探索和应用图像处理新技术。
思政素养目标	1.培养科技报国的使命感：通过边缘提取课堂练习，选取我国歼 20 战机图像作为示例图像，潜移默化地让学生感受到我国国防科技力量的强大，激发学生科技报国的使命感。 2.培养辩证思维与问题解决能力：讲解边缘检测算法原理及步骤，强调边缘检测关注图像的局部变化，局部与全局是相互关联的，理解局部细节有助于把握全局，启发学生的辩证思维。 3.增强社会责任感：通过图像分割在医学、自动驾驶、遥感、工业检测等领域的作用，培养学生不断学习、关注社会需求、勇于探索，将所学知识应用于解决实际问题。 4.关注可持续发展与生态文明：通过对遥感图像中自然资源进行边缘检测，帮助监测环境变化，践行“绿水青山就是金山银山”的生态文明理念，鼓励学生将所学知识应用于国家重大需求领域。
四、教学重点与难点	
教学重点	边缘检测算法的基本思想
解决方案	理解边缘检测算法的基本原理需要学生有较好的数学基础，针对该部分的内容，教师授课过程中主要以启发式、讲授式和案例教学为主，引导学生在案例中理解理论，关联前序课程，以理论--方法---应用--实践为线索讲述本节内容。主要解决方法包括： （1）课前预习，在学习通中发布视频学习任务 and 讨论，让学生对边缘检测有了初步的了解，培养学生自主探究的学习习惯。 （2）启发式教学，通过提出问题，组织学生互动讨论，启发学生的思维为

	核心，结合案例实践，学生之间交流分享，教师引导总结，最终掌握边缘检测算法的基本思想和算法流程。 （3）工程应用，将抽象的算法形象化，使学生了解图像分割算法在现实生活中的实际应用，激发学生探索精神。 （4）项目实践，使用 Python 语言编程实现数字图像的边缘提取，以图像处理的实际效果引起学生浓烈的学习兴趣，加深对理论方法的理解。
教学难点	Sobel 算法和 Laplacian 算法的实现
解决方案	（1）启发引导：针对重难点内容，设计课程教学案例，帮助学生理解算法的原理和适用场景，并掌握其在实际问题中的应用技巧。 （2）案例实践：选取代表性图片，将抽象的算法形象化，使学生了解边缘检测在现实生活中的实际应用，激发学生的学习兴趣。 （3）AI 赋能教学：教师借助超星建设智慧课程，引导学生合理使用 AI 编程协助工具，解决编程和学习过程中遇到的百思不得其解的问题。 （4）课后作业：针对难点内容，逐渐递进的设置题目，引发学生思考，对难点内容加强练习，进一步对所学知识进行巩固和深入。 （5）高阶拓展：充分利用学院新建先进实验室，组织学生进行小组实践，切身感受边缘检测在人工智能平台上的具体应用。
五、思政教学策略	
教学模式	课程教学过程中坚持以学生参与为主，教师讲授为辅。教学模式采用 BOPPPS，课前高效预习，课中进一步深度学习，课后扩展提升，三个环节中理论教学与思政教学相互渗透，具体如下图所示： 课前 高效预习 接受任务 观看视频 小组交流 自主探索 学 思 → 课中 深度学习 讲授重难点 案例示范 课堂互动 点评拓展 学 思 辨 → 课后 践行提升 项目实践 知识梳理 答疑讨论 阶段作业 行 思 辨

教学方法

数字图像处理课程教学注重推进案例教学法，课前以技术热点—自动驾驶效果引起学生学习兴趣，引入道路边缘检测，激发学生主动学习的积极性。课中交叉运用情景教学法、启发法及任务驱动法推动教学内容，同时注重将思政元素有机融入到教学的各个环节。课程通过理论--方法--应用--实践过程中引导式提问以及动手编程实现的方法提升学生的思考能力，激发学生的好奇心，提升学生主动学习的积极性。主要用到的教学方法如下：

1. 自主学习法：通过“学习通”平台发布多种教学资源，结合课前任务及自主学习任务单让学生在课前有针对性地自主学习，具体包括在学习通中发布视频学习任务《华为智驾》，激发学生的好奇心，发布讨论，引发学生思考，引导学生建设科技兴国的使命感；

2. 情景教学法：将理论知识与实际生活经验相结合，让学生在分析解决实际问题的过程中，激发好奇心，加深对知识的理解。例如，以《你画我猜》游戏为引入，让学生参与勾勒实际物品的轮廓，在有趣的游戏中体会边缘的意义；

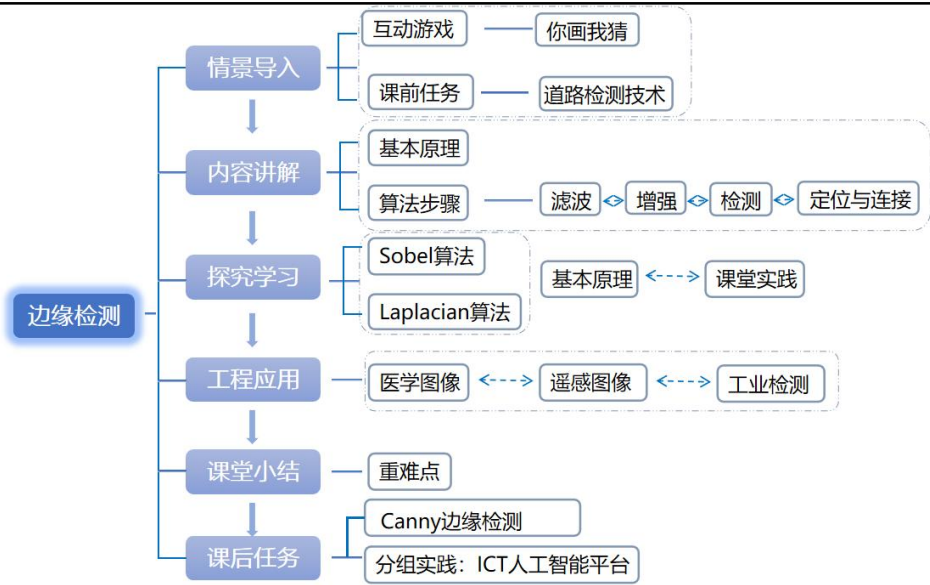
3. 启发式教学：针对边缘检测算法的原理和实现步骤等内容讲授时采用问题引导法、案例分析法，引导学生主动思考，帮助学生更好地理解复杂的图像边缘提取算法和技术，同时培养他们的创新思维和问题解决能力。例如：观察同学在《你画我猜》中的简笔画，提出问题：这几幅图像有什么共同点？图像中用来表征一个物体的最主要信息是什么？

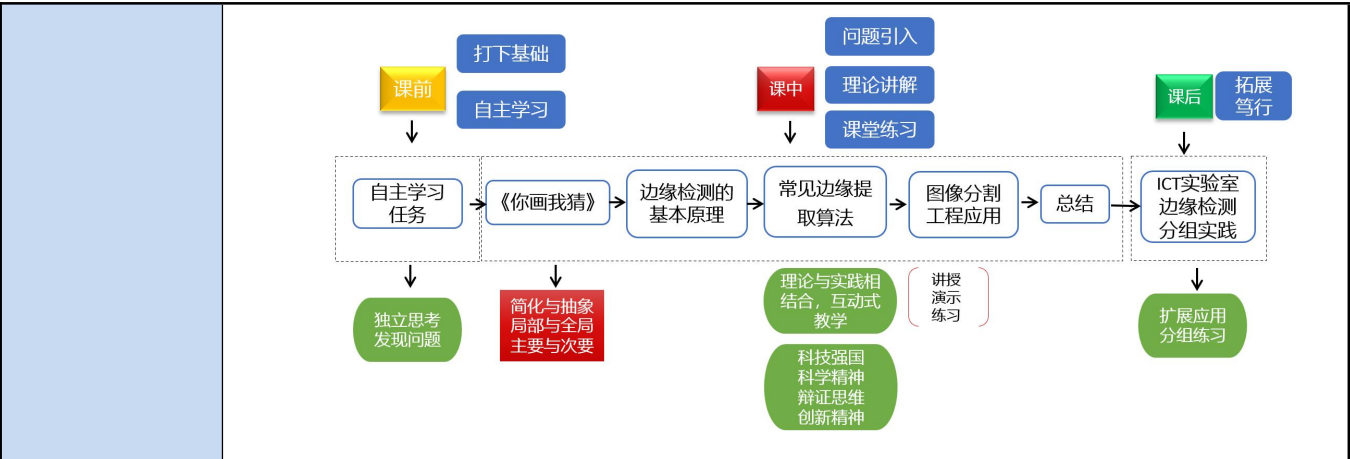
4. 任务驱动法：教师通过“超星学习通”平台发布任务，以课堂练习、课后作业等方式完成任。例如，完成指定图像的边缘检测，以图像处理的实际效果引起学生浓烈的学习兴趣，加深对理论方法的理解；

5. 多媒体辅助教学：利用多媒体技术，如 PPT、视频演示等，将算法抽象的思想具象化，帮助学生更直观地理解边缘检测的相关知识。同时，利用网络教学资源，提供丰富的学习材料和在线辅导，方便学生自主学习。

6. 互动式教学：鼓励学生积极参与课堂讨论，通过小组讨论、游戏等方式，提高学生的课堂参与度，让学生在互动中学习和成长。

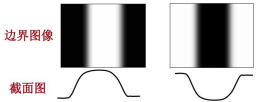
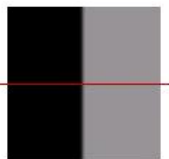
教学手段	1.充分利用线上平台：利用在线学习平台提供视频讲解、在线讨论、课堂作业等资源，供学生自主学习和巩固所学知识，同时帮助教师及时掌握学生学习动态及掌握程度。 2.编程实践教学：通过课堂练习等方式，让学生亲自编程实现指定图像的边缘检测，观察效果，有助于将理论知识与实际操作相结合，加深对理论的理解，提高学生的动手能力和实际操作能力。 3.AI 教学赋能：借助人工智能平台工具，引导学生合理使用 AI 编程协助工具，去解决代码调试过程中遇到的问题，提高学生的学习效率。 4.课后思考与作业布置：针对 Sobel 边缘检测算法和 Laplacian 边缘检测算法的不足，布置边缘检测的课后作业，鼓励学生深入思考，并探索解决办法。利用学院新建 ICT 实验室的先进设备--人工智能综合实践平台 BN-AI600，分小组进行课后拓展练习，参与边缘检测实际案例运用，不仅可以进一步巩固所学知识，更加提高了学生的实际应用能力。
教学设计思路	本案例弱化公式推导，以理论--方法---应用--实践为线索讲述本节内容，侧重原理分析，自然融入课程思政，通过深度互动式教学，实现教学目标。 整体教学思路： <pre> graph LR A[理论] --> B[方法] B --> C[应用] C --> D[实践] </pre> 思政教学思路： <pre> graph LR E[学] --> F[思] F --> G[践] G --> H[行] </pre> 反馈评价体系： <pre> graph LR I[任务完成度] <--> J[互动活跃度] J <--> K[项目参与度] K <--> L[上机考试] </pre> 1.课堂从问题引入、原理讲解、实践操作、工程案例，多处渗透课程思政，实现润物细无声的价值引领； 2.利用学习通平台进行互动教学，随堂练习、案例讨论，实现信息化教学创新； 3.课中使用 Python 语言和 Pycharm 软件进行仿真，教师做简单演示，学生分组进行有挑战度的实践； 4.课后利用线上学习平台，发布拓展资源，促进高阶自主学习和探索。 边缘检测教学流程安排如下：

	
思政教学流程设计	深度挖掘边缘检测方法所蕴含的思政元素，以教学内容为载体，无痕融合思政元素，揭示知识背后所蕴含的哲学和科学真理，熏陶学生的探索精神，启发辩证思维，厚植家国情怀和社会责任感。具体如下： 1.通过边缘提取课堂练习，选取我国歼 20 战机图像作为示例图像，润物细无声地让学生感受到我国国防科技力量的强大，增强学生的民族自豪感和爱国情怀。 2.讲解边缘检测算法原理及步骤，强调边缘检测关注图像的局部变化，局部与全局是相互关联的，理解局部细节有助于把握全局，启发学生的辩证思维。 3.通过图像分割在医学、自动驾驶、遥感、军事领域等的作用，培养学生不断学习，勇于探索的科学精神，增强学生强国有我的家国情怀。 4.通过对遥感图像中自然资源进行边缘检测，帮助监测环境变化，践行“绿水青山就是金山银山”的生态文明理念，鼓励学生将所学知识应用于国家重大需求领域，增强学生的社会责任感。 5.通过图像分割在遥感图像中的应用，对比汶川地震和西藏定日县两次灾情灾后救援响应速度的案例，讲述我国在遥感领域从无到有、从弱到强的奋斗历程，激发学生的学习兴趣和爱国热情，引导学生树立科技报国的理想信念。 思政教学过程如下图所示：



六、教学过程

课前				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图
课前准备	学生通过超星学习通平台完成以下任务： 1.查看自主学习任务单； 2.查看教学课件； 3.观看边缘检测章节的微视频； 4.完成参与讨论。	【发布任务】 提前在学习通中上传微视频和本次课程学习资料，发布自主学习任务单。 【统计分析】 查看学习通学生课前预习完成情况，进行评估总结。	【自主学习】 1.查看课前自主学习任务单，完成课程预习任务； 2.明确本次课学习目标、重点难点； 3.将学习过程中遇到的问题反馈给教师。	1.自主学习法，拓展学生的学习时间和空间，为学习边缘检测打下基础； 2.教师根据预习情况，调整教学。
课中				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图

情景导入 (5min)	1.《你画我猜》游戏。  2.课前反馈： 	1.引导学生回忆复习旧知； 2.对课前学习情况进行反馈； 3.展示部分作品，让学生观察几幅图像的共同点。 【提出问题】 图像中用来表征一个物体的最主要信息是什么？ 【对学生的作答进行补充、总结】	1.通过教师的引导，回顾上节课学习的内容； 2.团队合作，参与游戏；   3.分析教师提出的问题，认真思考，积极参与课堂讨论。	【设计意图】 学生参与课堂游戏，活跃课堂氛围。 【思政元素】 引导学生在面对复杂问题时，抓核心、简化与抽象是理解和解决问题的有效方法。
内容讲解 (10min)	1.边缘的定义：指的是图像中亮度突然变化的区域。  2.边缘的特性：沿边缘走向的灰度变化较为平缓；垂直于边缘走向的灰度变化剧烈。 	【启发思考，提出问题】借助陕商贸 logo 图像，引导学生观察思考，同时提出问题：究竟什么是边缘？边缘的特性有哪些？ 	【分析思考】 观察陕商贸 logo 图像，归纳总结边缘概念。 【小组讨论】 讨论图像边缘的特性，自由回答问题。	【设计意图】 采用案例导入，引导学生找出我校校徽图像中的边缘，一实际图像理解图像边缘的特性，自然的引出后面内容

	3.边缘检测的基本原理： 通过计算图像像素的灰度值的变化率（梯度）来检测图像中的边缘。 $\frac{\partial f}{\partial x} = f(x+1) - f(x)$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = f(x+1) + f(x-1) - 2f(x)$	1.【启发思考，提出问题】图像灰度的变化率如何体现？与中学求解直线变化率有何关系？ 2.将图像边缘变化率问题转化为数学求导问题。 3.引导学生理解边缘检测的基本原理。	【思考讨论，关联知识】 1.思考教师的提问，理解图像梯度的含义，将图像灰度变化率与梯度关联。 2.积极讨论将图像梯度问题抽象为数学问题。 3.感受边缘检测实例。	的讲解。 【课程思政】 增强学生的爱校爱国的家国情怀及探索精神； 培养学生勤思考多动脑的良好习惯。
	4.边缘检测算法的步骤。 5.边缘检测算法的分类：	1.总结梯度与图像边缘的关系，介绍算子的含义。 2.引导学生理解边缘检测原理及算法步骤。 3.引出两种常见的图像边缘检测算子：Sobel 算子和 Laplacian 算子。	【思考总结】 1.思考教师总结的算法步骤。 2.根据教师的讲解，将一维上升为二维，理解数字图像算子的含义，并进行归纳总结。	

1.Sobel 算子检测边缘的基本原理:

$$Gx = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$Gy = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

2.Sobel 算子优缺点: 计算简单, 效率高, 缺点是只能检测到垂直和水平两个方向的边缘。

3.Sobel 算子的封装函数及相关参数。

【引导讲解】

1. 引导学生理解 Sobel 算子的基本思想及优缺点;

$$Gx = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} P_1 & P_2 & P_3 \\ P_4 & P_5 & P_6 \\ P_7 & P_8 & P_9 \end{bmatrix}$$

卷积核 原图

$$P_5 \text{ 点在 X 方向的梯度: } P_{5X} = (P_3 - P_1) + 2(P_6 - P_5) + (P_9 - P_7)$$

$$Gy = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} P_1 & P_2 & P_3 \\ P_4 & P_5 & P_6 \\ P_7 & P_8 & P_9 \end{bmatrix}$$

卷积核 原图

$$P_5 \text{ 点在 Y 方向的梯度: } P_{5Y} = (P_7 - P_1) + 2(P_8 - P_5) + (P_9 - P_3)$$

2.介绍 OpenCV 中封装的 Sobel 边缘检测的封装函数。

【思考理解】

1.理解 Sobel 边缘检测算法基本思想。

2.总结 Sobel 算子的缺点, 并思考如何改进。

3.熟悉 Sobel 边缘检测的封装函数。

【设计意图】

1.采用启发式教学, 使学生理解 Sobel 算子和 Laplacian 边缘检测基本思想;

2.选用经典示例图像, 将边缘检测算法具象化, 帮助学生理解不同算法不同参数不同的提取效果。

3.通过课堂实践, 培养学生分析问题和解决问题的能力, 实践使得抽象的概念变得具体化, 有助于学生形成长期记忆。

【课堂实践一】

1.使用 Python+OpenCV 对我校图书馆图像提取边缘;

请同学们利用 Python+OpenCV 对我校图书馆图像提取边缘, 要求采用 Sobel 算子, 分析提取效果。



2. AI 编程辅助工具及插件使用介绍。

【组织课堂实践】

1.学习通发布课堂练习, 通过课堂实践的方式帮助学生掌握算法流程;

2.以图像边缘提取的具体效果来讲解理论;

【检查学生作答情况、巡视指正错误】

【课堂练习】

1.参与课堂练习, 学习通作答。

2.编程过程中的遇到的问题进行交流讨论。

3.学习通中展示课堂实践提取边缘的效果。



探究学习
(25min)

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

2.Laplacian 算子优缺点: 优点-全方向边缘检测算子; 缺点-对噪声敏感。

3.Laplacian 算子的封装函数。

OpenCV 中封装的 Laplacian 边缘检测函数。

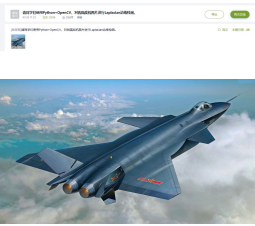
```
cv2.Laplacian(src, ddepth, dst, ksize, scale, delta, borderType)
```

1.src输入图像，通常要转换成灰度图像。
2.ddepth输出图像的深度。
3.dst (可选)输出图像，与输入图像大小相同。
4.ksize (可选)Laplacian核的大小，取正奇数。
5.scale (可选)缩放因子。
6.delta (可选)偏移量，默认为0，计算结果会加上该值。
7.borderType (可选)边界填充方式。

2. 思考针对 Laplacian 算子的优缺点，该如何改进。

用 AI 编程辅助工具，借助 AI 提高学习效率，但牢记 AI 不能代替思考和决断，不能让自己的“思想”躺平，依然要强化好自己的专业基础，将自身的创新想法通过 AI 得以实现，立足新时代。

【课堂实践二】使用 Python+OpenCV，对我国战机图片进行 Laplacian 边缘检测。



【组织课堂实践】

1.下发任务，组织学生参与课堂实践，通过课堂实践练习的方式帮助学生掌握算法流程;

2.借助实际案例帮助学生理解算法原理。

【提出问题】针对双边缘效应，该如何解决？



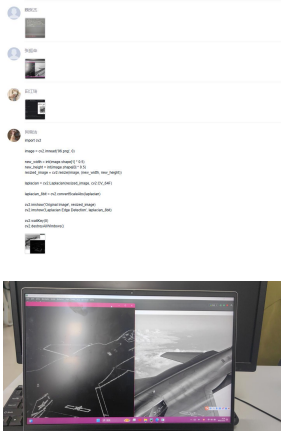
【检查学生作答情况、巡视指正错误】

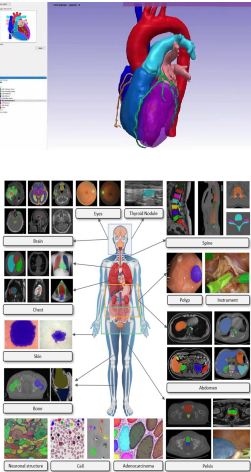
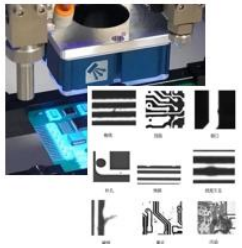
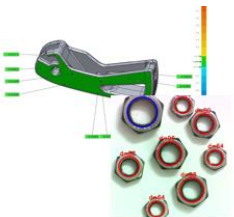
【课堂练习】

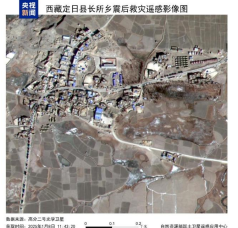
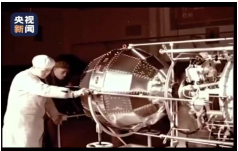
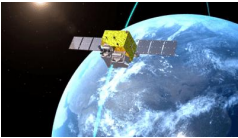
1.参与课堂练习，Python+OpenCV+DeepSeek 等工具实现指定图像的边缘检测;

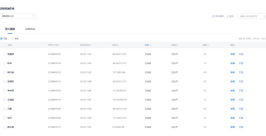
2.小组对比边缘提取效果，直观感受 Laplacian 边缘检测的实际效果;

3.思考问题，小组讨论。



工程应用 (6min)	应用一：医学图像  应用二：工业检测 印刷电路板(PCB) 检测：  胶囊缺陷检测：  制造业高精度零 件尺寸测量： 	【分享介绍】 1.介绍图像分割在医学图像中用于检测免疫细胞图像、肿瘤检测及器官区域分割等方面的应用。 2.分享图像分割在工业检测中的广泛应用，例如印刷电路板检测、中药胶囊检测以及制造业高精度零件尺寸测量中等领域。	【感悟反思,交流讨论】 聆听教师分享的案例，相互交流讨论，在教师的引导下，感受科技发展的作用，引发思考。	【设计意图】 通过讲述图像分割在不同领域的应用案例，加深学生对边缘检测算法的理解，激发学生进一步学习的兴趣。 【思政元素】 1.依托学校在医药方面的优势，介绍学院在医工交叉上的科研状况，鼓励学生积极加入，将知识与实践相结合，提升自身的综合能力。 2.通过图像分割在工程领
------------------------	--	--	---	--

	应用三：遥感图像 2008 年汶川地震  2025 年西藏定日县地震  东方红一号  中国高分辨率对地观测系统重大专项（GaoFen） 	3.通过图像分割在遥感图像中的应用，分析我国从“东方红一号”到“高分专项”，从 2008 年汶川地震中盲跳到 2025 年西藏地震瞬时救灾的巨大变化，讲述我国在遥感领域从无到有、从弱到强的奋斗历程。 【总结】 任何一项技术都是由简单到复杂，技术在进步，大家也要不断学习，保持进步。		域的应用，引导学生技术在进步，学无止境。 3.展现技术在服务国家重大需求、保障人民生命健康、财产安全方面的重要作用，引导学生树立科技报国的理想信念，增强学生科技自立自强的信心和决心。
课堂小结 (2min)	课程小结： 	【归纳总结】 引导学生总结本节课的重点、难点问题，并进行知识的梳理。	【总结知识】 1.明晰本节课的难点，完成对知识的梳理与总结； 2.积极思考，对下节课的内容进行预习。	【设计意图】 通过对课程的学习，培养学生梳理知识，总结归纳的能力。
课后				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图

课后拓展 (2min)	在学习通教学平台中下发课后任务： 1.课后作业： 针对本节课所学习的 Sobel 算子和 Laplacian 算子的优缺点，采用 Canny 算法，实现边缘检测。 2.课后实践扩展： 充分利用信息工程学院新建 ICT 实验室中的人工智能综合实践平台 BN-AI600，实现指定物品的边缘检测。  3.课后评价。	【发布任务】 学习通下发作业  【批改作业】  <pre>img = cv.imread('a.jpg') img = cv.cvtColor(img, cv.COLOR_BGR2GRAY) gray = cv.cvtColor(img, cv.COLOR_BGR2GRAY) kernal = cv.GaussianBlur(gray, (5, 5), 0) edges = cv.Canny(kernal, 50, 150) plt.imshow(edges, cmap=cm.gray) plt.show()</pre>  【总结问题】 学生在课后作业和课后实践中遇到的问题进行总结。 【组织课后实践】 	【明确任务，小组合作】 1.完成并提交课后作业，有问题及时向老师反馈； 2.小组合作，参与课后实践。 3.针对课后拓展实践效果，进行小组互评。 4.完成课后评价。	【设计意图】 1.通过课后实践扩展，让学生感受边缘检测技术在实际生产中的应用，增强学生对知识的理解、迁移、运用能力； 2.进一步验证课堂学习效果。 【思政元素】 引导学生自主学习，激发学生课后探究的热情，培养学生合作与探索精神。
七、教学评价与反馈				
教学评价	➤ 教学评价 1. 教学督导现场听课之后的反馈； 2. 课程组和专业教师听课后给出的教学评价； 3. 授课教师通过参加其它高校优秀教师的观摩课，形成对自身的反思与评价。 ➤ 学习评价 1. 根据学生课堂练习、课后拓展实践及课后作业的完成情况；			

	2. 对学生课后学习评价表进行统计与总结；
教学反馈	1.学生能够明晰边缘检测的基本原理，掌握边缘检测算法的步骤； 2.学生能够借助 Python 编程语言，编程实现 Sobel 算子和 Laplacian 算子的边缘检测； 3.学生能够合理使用 AI 工具，实现自我纠错，帮助解决编程过程中遇到的问题； 4.小组游戏和讨论，激发学习热情，增强了学生团队合作精神，同时加深了对本节课知识的理解； 5.课后拓展加强学生学习的目标性和主动性，提升学习的责任心和自律性，提高学生的创新能力和自主学习能力。
八、教学反思	
亮点之处	亮点之处： 1.以思政为载体，强化全员全程全方位育人 课上实现边缘检测选用代表我校和我国高新技术发展的实例图像，贴近实际生活的同时也强化爱校爱国情怀及民族自豪感，重塑教育教学的价值维度。通过介绍图像分割在我国各领域的工程应用，引导学生关注社会需求，将所学知识应用于解决实际问题，增强社会责任感，激励学生技术在进步，学无止境。 2.以实践为导向，强化基础知识的运用 在课堂练习中，使用 Python 语言实现边缘检测算法，提取示例图像的边缘，以实际效果加深学生对知识的理解。借助课后拓展实践中生产线上指定物品的边缘检测问题，将理论知识转化为有趣的实际问题，激发学生学习的积极性，提高了学生从知识中来，到工程中去解决问题的能力，也提升了协作能力，增强创新精神。 3.情景教学，激发学习兴趣和课堂参与度 在情景导入中，以《你画我猜》游戏引出边缘检测的相关知识，将抽象的问题具体化，不仅活跃了课堂氛围，还进一步引导学生在面对复杂问题时，抓核心、简化与抽象是理解和解决问题的有效方法。 4.立足新工科，AI 助力教与学 通过介绍各种人工智能大模型及协助编程工具，帮助解决学习百思不得其解的问题，引导学生跟上时代的脚步，要能用、会用、善用 AI 编程工具，提高

	学习效率，同时警醒学生，AI 只是工具，技术在发展，时代在进步，不能完全停止思考让自己的“思想”躺平，依然要强化好自己的基础，与 AI 结合，把自己的创新想法通过 AI 得以实现，才能够立身于新时代。 教师利用学习通智慧课程功能，梳理知识点，构建课程知识图谱，使用 AI 进行学情分析与，助力教学。
不足	1. 学生基础不够夯实，逻辑能力和编程能力有待提高，在完成任务的过程中面对突发情况和临时提问缺乏应变能力，主动性不够好，需要教师提醒。 2. 授课教师在课程思政融入的广度和深度上还需进一步加强，教师积累的课程思政素材有限，还需要不断完善，进一步形成一套完整的课程思政体系。 3. 图像边缘检测的实际应用案例挖掘深度不够，仅介绍其在综合应用的大概作用，具体的技术应用细节及实现有待进一步探讨。
改进措施	(1)在教学过程中通过言传身教来育人，对学生采用正向激励和“负向”刺激，培养学生主动解决问题的能力； (2)进一步深入挖掘思政元素，保持工程应用案例与时俱进，平衡好专业知识和思政教学效果，依托案例库建设形成系统性课程思政体系。 (3)建设数字图像案例库，将实际工程案例中技术应用降阶降维为相关知识点，让学生感受到学有所用。
九、教学媒体与资源	
1. 设备 课本、投影仪、教学软件（Pycharm、Python3.8、Anaconda）、音频播放器、多媒体计算机。 2. 参考书目 张弘《数字图像处理与分析》； 蔡体健、刘伟《数字图像处理——基于 Python》； 朱伟《OpenCV 图像处理编程实例》； Rafael C. Gonzalez《数字图像处理》（第四版）； 3. 线上资源 https://www.icourse163.org/course/WHU-1002332010?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_	

自主学习任务单

一、学习指南

1.授课题目：第九章 图像分割 第二节边缘检测

2.达成目标：

了解	基于边缘检测的图像分割的工程应用
理解	边缘检测的基本概念
掌握	边缘检测的基本原理
应用	Sobel 算子和 Laplacian 算子在边缘检测中的应用

3.学习方法建议：

通过学习通发布的微视频、PPT、拓展资料、相关的文献资料开展自主学习；

4.课堂形式的预告：

基于同学们课前的学习，开展提问及小组实践，对重难点和学生存在的共性问题，在课堂上重点进行讲解及答疑解惑，对个别仍然有疑问的同学进行辅导。具体的教学实施过程：

	教学内容	授课时间分配（50 分钟）
1	自主学习	
2	情景导入：《你画我猜》游戏	5
3	内容讲解：边缘检测基本概念及原理	10
4	探究学习一：Sobel 算法基本原理及实现	15
5	探究学习二：Laplacian 算法基本原理及实现	10
6	工程应用：图像分割的实际应用	6
7	课堂小结	2
8	课后拓展	2

二、学习任务

1、依照教学大纲，明确本节课的教学目标；

2、课前预习，完成学习通中的视频学习；

3、完成课前讨论：

（1）你认为智能驾驶中的道路检测技术的关键是什么？

（2）我国在高新技术上的快速发展带给你的感受有哪些？

- 4、针对课前存在的问题，整理出本节课难点问题，课内进行知识的内化；
- 5、课后拓展学习，针对本节课边缘检测的优缺点，继续开展拓展性学习--Canny 边缘检测，扩展知识面。

三、困惑或建议（请同学们在自主学习后填写）

课后评价表

为提高课程教学质量，改善学生学习效果，请根据教师授课内容完成下面的问卷调查：

1、您对边缘检测算法的定义的掌握程度？[单选题]*

- ☐ 完全掌握
- ☐ 基本掌握
- ☐ 还有不清楚的地方

2、您是否了解边缘检测算法的算法思想？[单选题]*

- ☐ 非常了解
- ☐ 基本了解
- ☐ 不了解

3、您是否可以正确调用 Sobel 算子和 Laplacian 算子实现图像的边缘检测？[单选题]*

- ☐ 完全可以
- ☐ 基本可以
- ☐ 不可以

4、您能列举几个图像分割算法的应用场合？[单选题]*

- ☐ 3 个及以上
- ☐ 2 个
- ☐ 1 个
- ☐ 不能列举

5、通过本节课的学习，您掌握了哪些能力？[多选题]*

- ☐ 能够明晰边缘检测的基本原理
- ☐ 能够选取合适的边缘检测算法对数字图像进行边缘检测
- ☐ 能够

6、通过本节课的学习，下面能力的提升度如何？[矩阵单选题]*

	较多提升	有一定的提升	一般	没有提升
具备独立思考和自主学习的能力	☐	☐	☐	☐
具备一定的实践能力和创新意识	☐	☐	☐	☐

具备协同工作和团队合作能力	☐	☐	☐	☐
能够注重人际交往，与他人建立良好的人际关系。	☐	☐	☐	☐

7、您对本次课程的满意度如何？[单选题]*

- ☐ 非常满意。
- ☐ 满意
- ☐ 一般
- ☐ 不满意

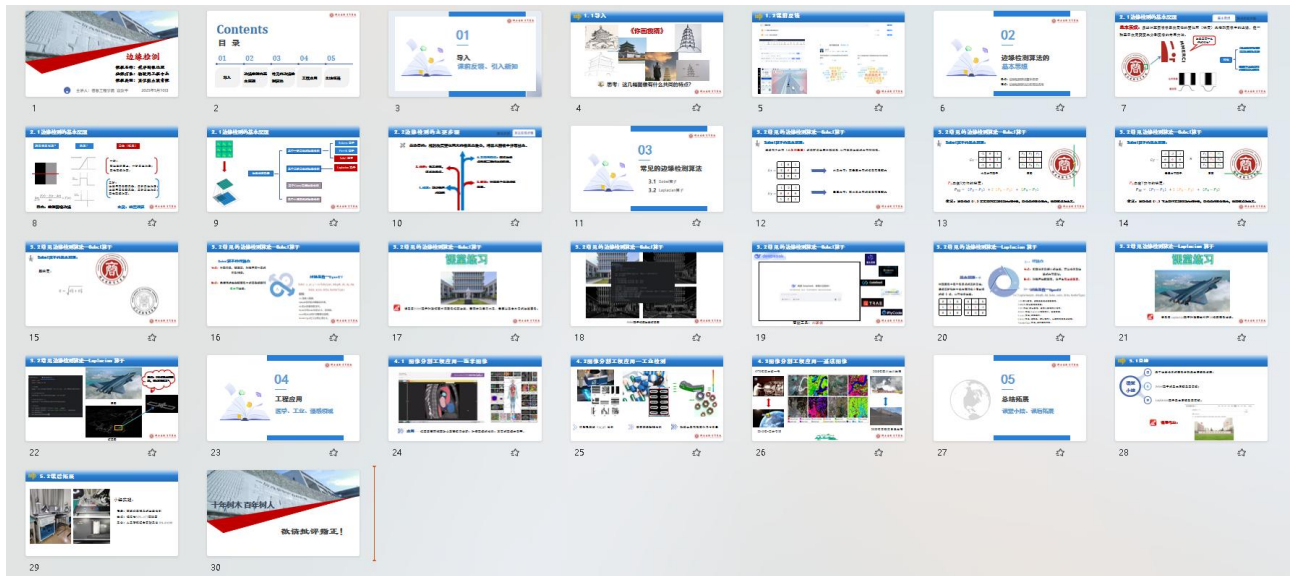
8、您希望在《数字图像处理》课程中获得哪些知识和能力？[填空题]*

9、您对《数字图像处理》课程还有哪些建议？[填空题]*

附件:

1: 课件

本讲内容主要采用多媒体课件教学。在课件设计中注重发性和互动性，提升学生的学习兴趣，辅助教师课堂授课。



2: 板书设计:

边缘检测

一、基本思想

$$\frac{df}{dx} = \frac{f(x) - f(x-1)}{1} = f'(x) \quad [-1, 1, 0]$$

二、主要步骤

滤波 → 增强 → 检测 → 定位与连接

三、Sobel算子

G_x G_y , - 阶

四、laplacian算子

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} = \Delta f$$