

人工智能程序设计

python

```
import turtle
turtle.setup(650,350,200,200)
turtle.penup()
turtle.fd(-250)
turtle.pendown()
turtle.pensize(25)
turtle.color("purple")
for i in range(4):
    turtle.circle(40, 80)
    turtle.circle(-40, 80)
    turtle.circle(40, 80/2)
    turtle.circle(-40, 80/2)
    turtle.fd(40)
    turtle.circle(16, 180)
    turtle.fd(40 * 2/3)
```



人工智能程序设计

13.1 计算机视觉关键技术 and 典型应用

北京石油化工学院 人工智能研究院

刘 强

章节导入

计算机视觉作为人工智能的重要分支，经历了从传统图像处理到深度学习的重大变革

- 理解计算机视觉的发展历程
- 掌握核心技术分类
- 了解典型应用领域



13.1.1 计算机视觉概述与发展历程

学习内容：

- 计算机视觉的定义与目标
- 发展历程的重要节点
- 现代计算机视觉的技术体系



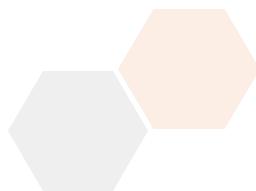
计算机视觉的定义与目标

计算机视觉的本质是让计算机能够像人类一样理解和解释视觉信息

核心任务：

- 图像识别
- 物体检测
- 语义分割

目标：从视觉数据中提取有意义的信息



发展历程的重要节点

时期	特点
传统计算机视觉时代 (1960s-2000s)	依赖手工设计的特征提取方法, 如SIFT、HOG等
深度学习革命期 (2012年至今)	以AlexNet的突破为标志, CNN彻底改变了计算机视觉领域



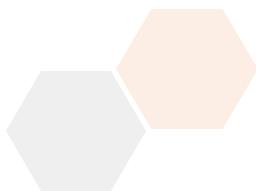
现代计算机视觉的技术体系

深度学习架构构成了现代计算机视觉的技术基础：

- 卷积神经网络 (CNN)
- 循环神经网络 (RNN)
- Transformer架构

应用领域分类：

- 按任务类型：分类、检测、分割
- 按应用场景：安防监控、医疗影像、自动驾驶、工业检测



13.1.2 核心技术分类

学习内容：

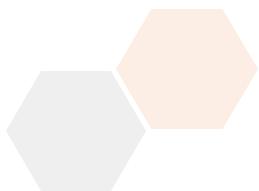
- 图像分类与物体识别
- 目标检测技术
- 图像分割技术
- 人脸识别技术



图像分类与物体重识别

图像分类任务是计算机视觉中最基础的任务

- 要求系统识别图像中的主要物体或场景类别
- 现代方法主要基于深度学习
- 网络架构不断演进: AlexNet → ResNet → EfficientNet



目标检测技术

目标检测任务不仅要识别物体类别，还要定位物体位置

方法类型	代表算法	特点
两阶段检测	R-CNN系列	精度高但速度慢
单阶段检测	YOLO、SSD	速度快适合实时应用

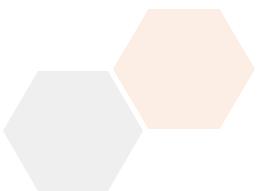


图像分割技术

语义分割: 为每个像素分配类别标签

实例分割: 进一步区分同类别的不同实例

全景分割: 结合两者优势, 提供完整的像素级理解



人脸识别技术

人脸识别系统包括四个主要步骤：

1. 人脸检测
2. 人脸对齐
3. 特征提取
4. 身份匹配

代表方法：FaceNet、ArcFace等



13.1.3 典型应用领域

学习内容：

- 智能安防监控
- 医疗影像诊断
- 自动驾驶系统
- 工业质量检测



智能安防监控

视频监控智能化：

- 实时分析监控视频
- 自动检测异常行为
- 识别可疑人员
- 统计人流车流

人脸识别门禁：实现快速身份验证

行为分析系统：识别异常行为并及时报警



医疗影像诊断

医学图像分析：

- 分析X光片、CT、MRI等图像
- 辅助医生进行疾病诊断

病灶检测与分割：自动识别肿瘤、病变区域

手术导航系统：为外科医生提供精确的手术指导



自动驾驶系统

环境感知：

- 识别道路、车辆、行人、交通标志
- 构建环境模型

目标跟踪：持续跟踪动态目标，预测运动轨迹

辅助功能：车道线检测、交通标志识别

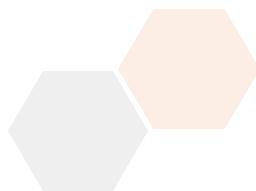


工业质量检测

产品缺陷检测：自动识别表面划痕、裂纹等缺陷

尺寸测量：精确测量产品几何尺寸

装配验证：验证零部件是否正确安装



更多应用领域

零售与电商：

- 商品识别、视觉搜索、虚拟试穿

农业与环境监测：

- 作物监测、环境监测、野生动物保护



实践练习

练习 13.1.1：技术分类理解

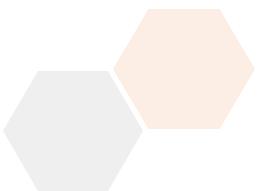
1. 分析图像分类、目标检测、图像分割三种核心技术的区别和联系
2. 说明它们分别适用于哪些应用场景



实践练习

练习 13.1.2：应用场景分析

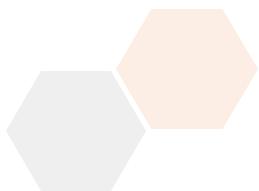
1. 选择三个不同的计算机视觉应用领域（如医疗、安防、自动驾驶）
2. 分析每个领域的技术需求和挑战
3. 说明为什么需要不同的技术方案



实践练习

练习 13.1.3：发展趋势思考

1. 基于当前的技术发展趋势，预测计算机视觉在未来5年可能出现的重要技术突破
2. 说明这些突破可能带来的应用价值



实践练习

练习 13.1.4：多模态应用设计

1. 设计一个结合视觉和其他模态信息的智能应用方案
2. 说明如何利用多模态融合技术解决单一模态无法解决的问题

