

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.circle(16 * 2/3)  
    turtle.fd(40 * 2/3)
```



人工智能程序设计

12.1 从机器学习到深度学习

北京石油化工学院 人工智能研究院

刘 强

深度学习的革命性意义

深度学习的兴起标志着人工智能领域的一次重大突破

- 要理解深度学习的革命性意义，需要从它与传统机器学习的对比开始
- 逐步深入其核心概念和工作原理



12.1.1 什么是深度学习

学习内容：

- 人工神经网络如何模拟生物神经元
- 深度学习的定义与核心特征
- 深度学习的发展历程与重要里程碑



大脑神经元网络的启发

人类大脑包含约1000亿个神经元，每个神经元通过突触与其他神经元连接

信息处理的重要特点：

- 信息处理是分层进行的，从简单的边缘检测到复杂的物体识别
- 每一层都在前一层的基础上提取更高级的特征
- 整个过程是自动进行的，不需要人为设计每一步的处理规则



人工神经网络的模拟

深度学习正是受到大脑神经网络的启发而发展起来的

人工神经元的基本结构包含四个核心组件：

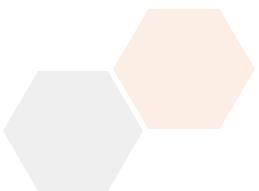
- 输入
- 权重
- 偏置
- 激活函数



信息处理过程

人工神经元遵循"接收-整合-激活-传递"的模式：

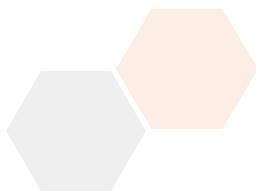
1. 神经元首先计算所有输入的加权和
2. 然后加上偏置项
3. 最后通过激活函数决定是否"激活"并向下一层传递信号



网络层次结构

通过将多个神经元组织成层，并将多个层连接起来，形成深层网络

- 信息从输入层开始
- 逐层向前传播
- 每一层都在前一层的基础上提取更抽象的特征



深度学习的定义与特征

深度学习是机器学习的一个分支，专门研究使用多层神经网络进行学习的算法

- "深度"指的是网络的层数
- 通常超过3层隐藏层的神经网络称为深度网络



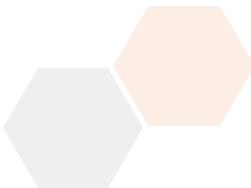
深度学习的核心特征

自动特征学习能力是深度学习最重要的特征：

- 传统机器学习需要人工设计特征
- 深度学习能够自动从原始数据中学习有用的特征表示
- 在处理图像、语音、文本等复杂数据时表现出色

端到端学习范式：

- 直接从原始输入到最终输出进行学习
- 中间的特征提取和表示学习都由网络自动完成



深度学习的发展历程

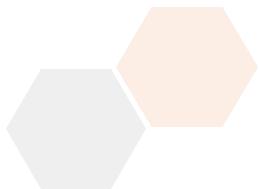
时间	里程碑
1940年代	McCulloch和Pitts提出第一个人工神经元模型
1950年代	Rosenblatt发明感知机
1980年代后期	神经网络进入"AI冬天"
2006年	Hinton提出深度置信网络训练方法
2012年	AlexNet在ImageNet取得压倒性胜利



12.1.2 深度学习与传统机器学习的区别

学习内容：

- 特征处理方式、数据需求、计算资源等维度的对比
- 各自的适用场景与应用领域
- 深度学习在各领域的突破性应用案例



核心差异分析

最重要的区别在于特征处理方式：

维度	传统机器学习	深度学习
特征设计	需要领域专家手工设计	自动从原始数据学习
数据需求	中小规模数据集	大规模数据集
计算资源	普通CPU	GPU等专门硬件
参数规模	千级别	数百万甚至数十亿
可解释性	较好的透明性	"黑盒"特性



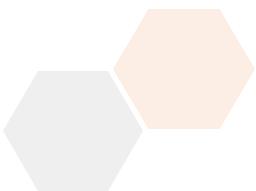
适用场景对比

传统机器学习适用场景：

- 处理结构化的表格数据
- 小规模数据集
- 需要高可解释性的应用（如银行信贷风险评估、医疗诊断辅助）
- 计算资源受限的环境

深度学习适用场景：

- 处理非结构化数据（图像、语音、文本）
- 大规模数据集且对性能要求极高
- 端到端学习，简化开发流程

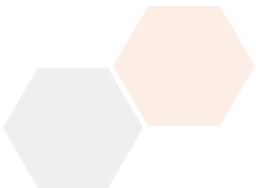


深度学习的突破性应用

图像识别: Google Photos自动识别和分类照片，医疗诊断准确率达到专业医生水平

语音交互: Siri、Alexa等语音助手能够理解自然语言，进行多轮对话

机器翻译: Google Translate翻译质量大幅提升，支持实时翻译语音和图像中的文字

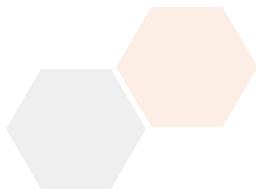


深度学习的突破性应用（续）

游戏AI: AlphaGo在2016年击败围棋世界冠军，成为AI发展史上的重要里程碑

自动驾驶: 特斯拉等公司的自动驾驶系统能够实时识别道路环境

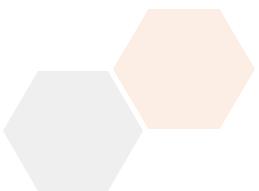
个性化推荐: Netflix、抖音等平台提供精准的个性化内容推荐



实践练习

练习 12.1.1：概念理解

1. 解释为什么深度学习被称为"端到端"学习
2. 分析它与传统机器学习的"特征工程+分类器"模式的本质区别



实践练习

练习 12.1.2：应用场景判断

分析以下任务更适合使用传统机器学习还是深度学习，并说明理由：

1. 根据用户历史购买记录预测其信用评级
2. 从医学影像中检测肿瘤
3. 分析股票价格的历史数据预测未来走势
4. 将中文文本翻译成英文



实践练习

练习 12.1.3：发展历程理解

1. 简述深度学习发展的关键节点
2. 解释为什么2012年AlexNet被认为是深度学习的重要转折点

