



《医学信息技术》课程

一、人工智能概述

黄恩待

智能医学与生物医学工程研究院

2024-09-23

CONTENTS

- 一、课程介绍
- 二、人工智能的基本概念
- 三、人工智能历史发展
- 四、机器学习与深度学习
- 五、人工智能应用现状

01

课程介绍

一、课程介绍

- 计算机科学与医学交叉学科
- 用计算机作为工具，帮助我们解决问题（特别是医学问题）
- 第2周-第10周，18：00-21：15（三次课间休息）
- 任课老师：姚育东、张白桦、黄恩待

一、课程介绍

时间	课程	任课老师
第二周 (9月14号)	人工智能概述	黄恩待
第三周 (9月23号)	机器学习基础	黄恩待
第四周 (9月30号)	深度学习与图像识别	黄恩待
第五周 (10月7号)	自然语言处理在医学中的应用	黄恩待
第六周 (10月14号)	信息与人工智能技术在医学领域应用概述	姚育东/张白桦
第七周 (10月21号)	机器学习在医学信息学方面应用	姚育东/张白桦
第八周 (10月28号)	基于深度学习的医学影像辅助诊断	姚育东/张白桦
第九周 (11月4号)	基于人工智能的疾病区域检测分割	姚育东/张白桦
第十周 (11月11号)	智能医学相关论文分析与写作	姚育东/张白桦

一、课程介绍

欢迎学术合作、期待碰撞出新的“科研想法”！

02

人工智能的基本概念

二、人工智能的基本概念

- 什么是人工智能？

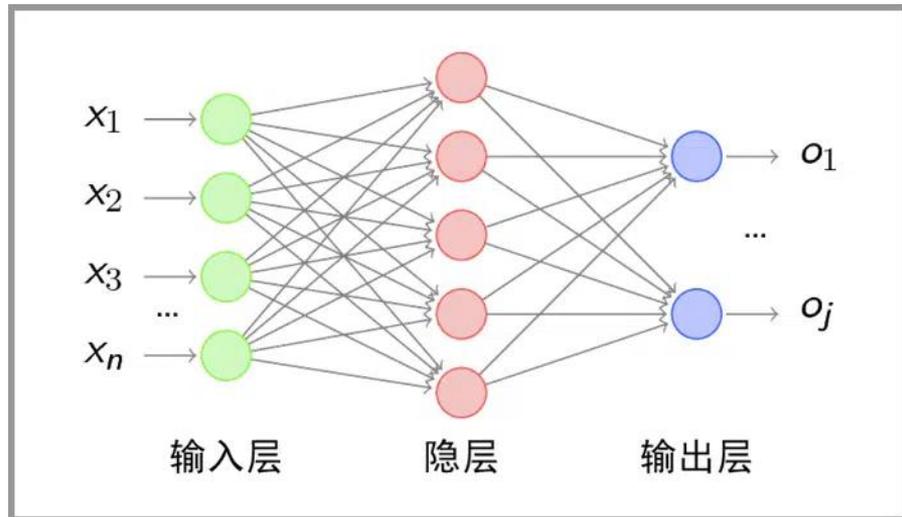
人工智能（Artificial Intelligence, AI）是计算机科学的一个分支，旨在创建能够模拟或增强人类智能的系统。其核心目标是使机器能够执行通常需要人类智能的任务

——来自GPT-4o的回答

二、人工智能的基本概念

神经网络：

- 模仿人脑神经元结构的计算模型
- 神经元、激活函数组成
- 二维的卷积神经网络 (CNN)



二、人工智能的基本概念

GPU (显卡) :

- 图形处理单元, 用于加速计算
- Nvidia: 英伟达公司, 生产显卡的公司, 及配套的软件 (显卡驱动)
- CUDA: 英伟达公司的调用GPU的软件 (软件里叫NVCC)
- CUDNN: 处理深度学习的加速模块, 通常和CUDA一起安装
- 显存: 显卡的内存 (类似于我们电脑的内存, 独立存在于显卡中)
- 2080Ti, 3090, A100: 具体的显卡型号



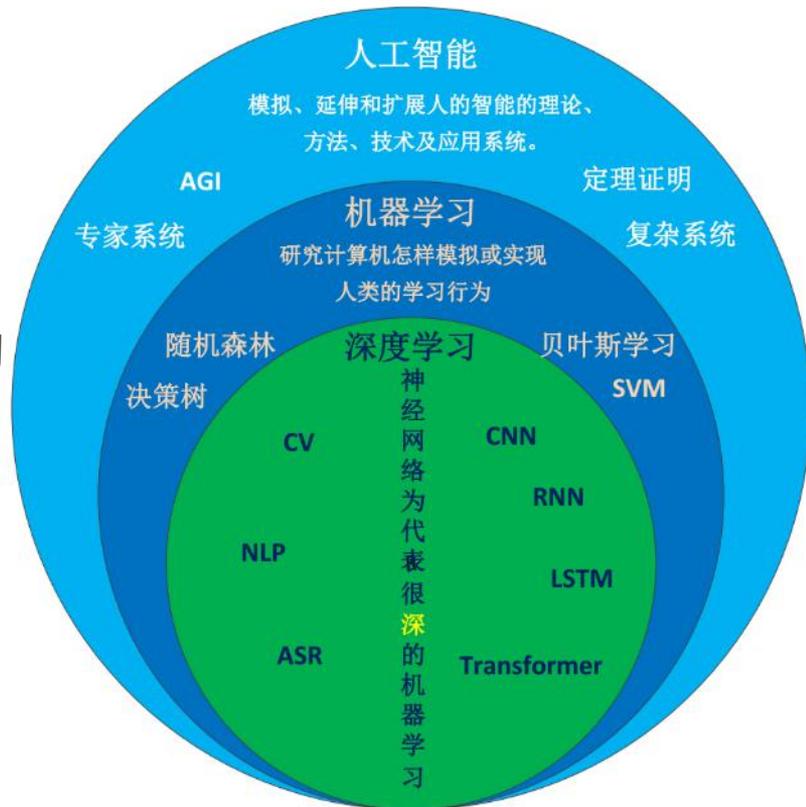
二、人工智能的基本概念

机器学习：

- 研究如何模拟和实现人类学习行为

深度学习：

- 以神经网络为代表的，层数很深的机器学习
- 实际中“机器学习”和“深度学习”不同



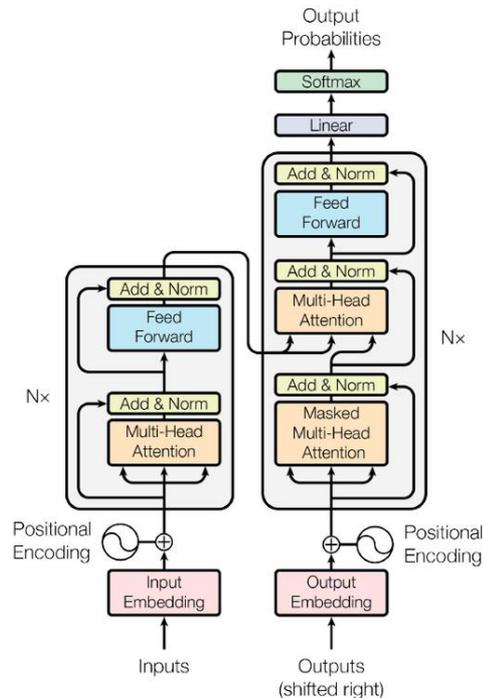
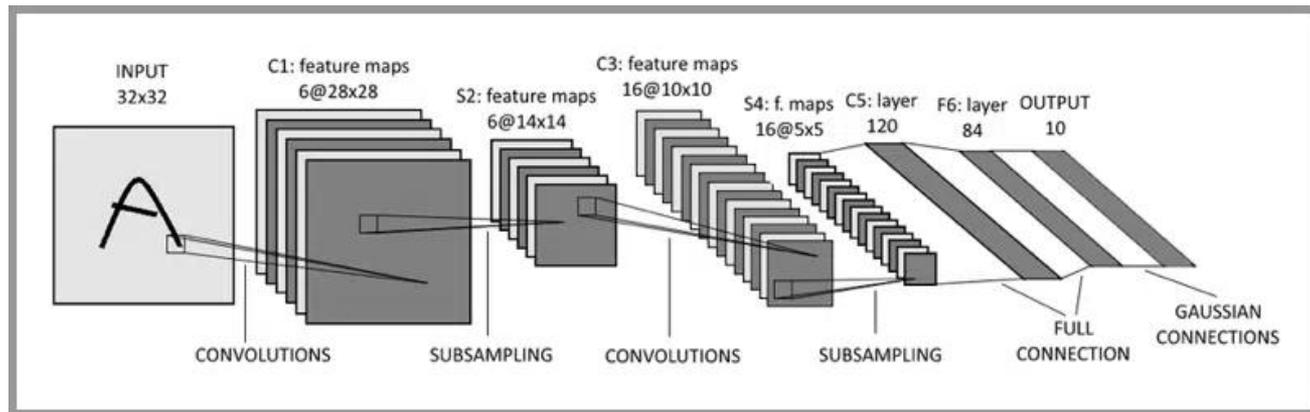
二、人工智能的基本概念

CNN:

- 卷积神经网络，用于图像的神经网络

Transformer:

- 用于文本的神经网络（也可用于图像）



二、人工智能的基本概念

Python:

机器学习、深度学习常用的编程语言

Pytorch、Tensorflow/Keras, caffe:

深度学习的框架, Python的包

03

人工智能历史发展

三、人工智能历史发展

2.1 早期探索阶段

图灵测试

1956年达特茅斯会议

2.3 深度学习的崛起

2006年深度学习概念的提出

AlphaGo战胜李世石

2.2 繁荣与低谷

专家系统的兴起与衰退

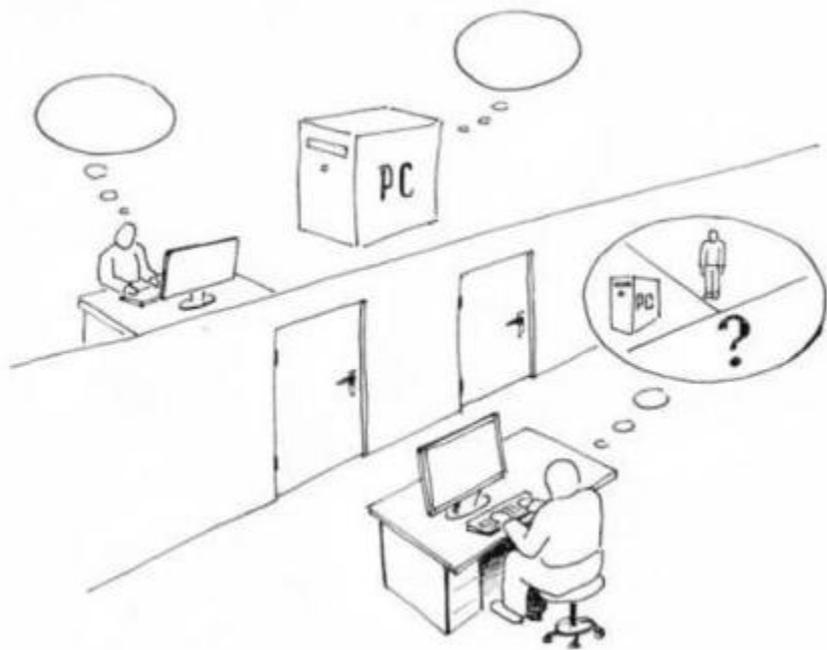
AI低谷，由于计算能力和算法的限制

三、人工智能历史发展

图灵测试

由艾伦·麦席森·图灵发明，指测试者与被测试者（一个人和一台机器）隔开的情况下，通过一些装置（如键盘）向被测试者随意提问。

现在的图灵测试测试时长通常为5分钟，如果电脑能回答由人类测试者提出的一系列问题，且其超过30%的回答让测试者误认为是人类所答，则电脑通过测试。



三、人工智能历史发展

AI发展低谷

1970年代末-1980年代

神经网络已经提出 (1943年)

没有强大的计算资源

三、人工智能历史发展

深度学习的崛起

- 半导体技术的发展, GPU的出现
- 1997年IBM深蓝电脑击败西洋棋世界冠军
- 2016年AlphaGO围棋战胜围棋世界冠军李世石
- 2022年底ChatGPT出现 (通用人工智能)

04

机器学习与深度学习

四、机器学习与深度学习

01

监督学习

回归与分类

02

无监督学习

聚类与降维

03

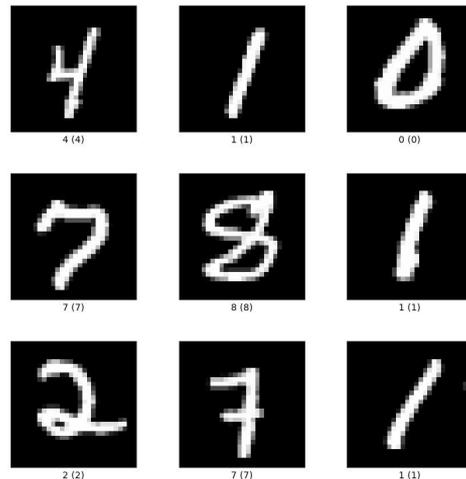
强化学习

策略优化与奖励机制

四、机器学习与深度学习

监督学习:

- 已知“答案”的学习
- 学习从输入到输出的关系（“厉害的线性回归”）
- **回归/预测**（连续值、如房价预测）
- 分类（离散值、如肿瘤良性/阴性，数字图像的分类）



四、机器学习与深度学习

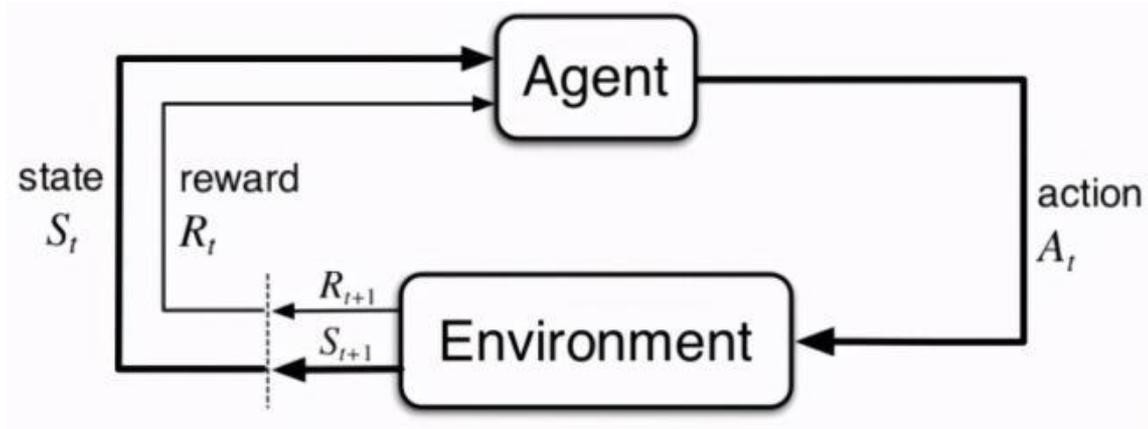
无监督学习:

- 没有“答案”
- 聚类 (把数据划分为不同组别)
- 降维 (减少数据维度)

四、机器学习与深度学习

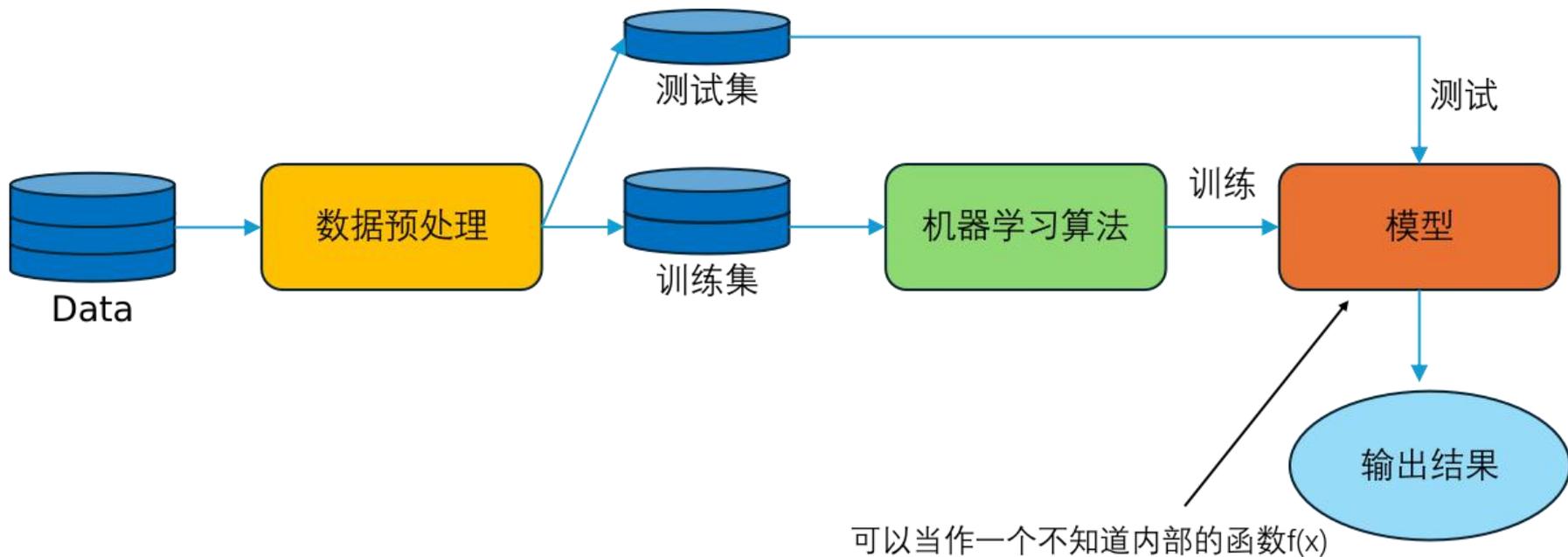
强化学习:

- 通过与环境交互来学习最佳策略，以最大化累积奖励
- 学习如何“表现的更好”
- 自动驾驶
- 机器人控制



四、机器学习与深度学习

机器学习主要流程:



四、机器学习与深度学习

数据预处理:

- Excel存储数据 (.csv文件更好) , Python的Pandas包导入数据
- 通常数据量要是特征数量的10倍
- 将数据处理为机器可读形式
- One-hot编码(如果类别大于2)

Human-Readable

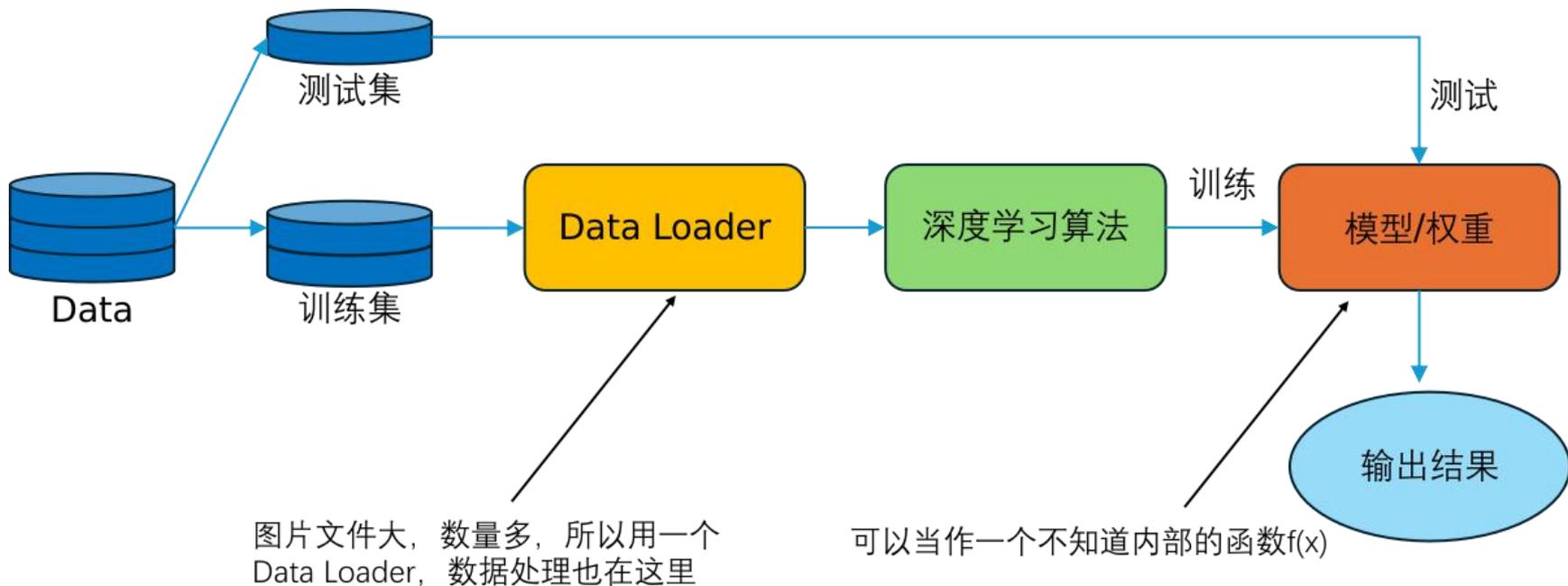
Pet
Cat
Dog
Turtle
Fish
Cat

Machine-Readable

Cat	Dog	Turtle	Fish
1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	1
1	0	0	0

四、机器学习与深度学习

深度学习主要流程:



四、机器学习与深度学习

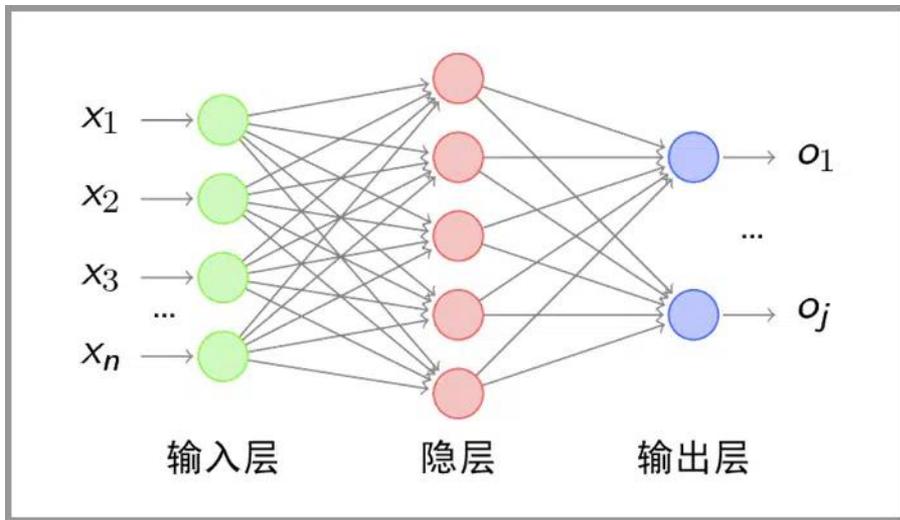
机器学习常见算法:

- 支持向量机 (SVM, 分类/回归)
- 随机森林回归
- 多元线性回归
- XGBoost

四、机器学习与深度学习

深度学习常见算法:

- ANN
- CNN
- RNN
- Transformer



05

人工智能应用现状

五、人工智能应用现状

4.1 医学影像分析

放射科与病理科的应用

4.2 辅助诊断系统

疾病预测与个性化治疗

4.3 医疗机器人

手术辅助与护理机器人

4.4 挑战

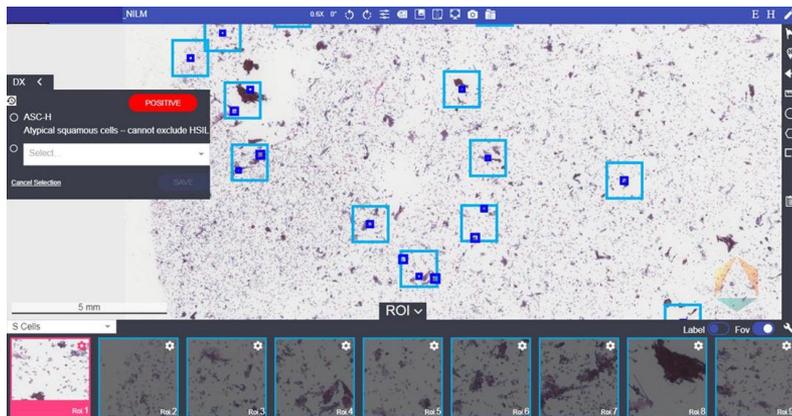
对象各异

数据不同

五、人工智能应用现状

医学影像分析:

- 为何要叫“影像”？
- 肺结节识别
- 癌细胞识别
- X光骨折识别



五、人工智能应用现状

医学应用挑战

- 器官、组织各不相同
- 成像原理各异
- 分析目标不同
- 个体特征各异
- 数据共享?



THE END
THANKS

黄恩待

智能医学与生物医学工程研究院

huangendai@nbu.edu.cn