

智能医学工程专业导论

第1讲：认识人工智能技术

阮晓龙

13938213680 / ruanxiaolong@hactcm.edu.cn

<https://znyx.hactcm.edu.cn>

河南中医药大学信息技术学院互联网技术教学团队
河南中医药大学医疗健康信息工程技术研究所

2024.10

提纲

- 课程导学
- 人工智能概述
 - 定义、历史沿革
 - 人工智能与医疗
- 人工智能技术与应用
 - 自然语言处理
 - 图像处理
 - 音频处理
- 人工智能的发展趋势
 - 发展规划、伦理探讨
 - 人工智能应用的市场前景



0. 课程导学

0.1 为什么开设本课程

- 开设《智能医学工程专业导论》的目的是：
 - 介绍本专业的基本知识基础。
 - 以专题形式介绍人工智能的基础知识，简要介绍人工智能方法在中医药领域内的应用。
 - 建立学生对学科发展态势的直观理解。
 - 分析本专业的专业性质与价值、知识体系及人才培养方案。
 - 介绍专业发展历史、发展及目前的基本情况。
 - 了解专业人才培养体系、专业性质、学习内容、学习方法。
 - 了解专业学科体系和知识结构、培养学科思维和创新意识。
 - 帮助学生明确专业学习任务，并制定自己的专业发展规划。
 - 指导学生建立良好的学习态度和学习方法、形成合适的学习方法。

认识专业、了解专业、认同专业、学习专业。



0. 课程导学

0.2 本课程讲什么

河南中医药大学 智能医学工程专业导论 教学周历								
2024-2025学年第一学期								
2024级 智能医学工程本科班				本班人数：60人 实验分组				
周次	星期	授课日期	节次	学时	章	节	讲授内容	授课教师
4	四	9/26	5-6	2	1	全	第1讲：认识人工智能技术	阮晓龙
5	四	10/10	5-6	2	2	全	第2讲：人工智能在中医药领域的应用	阮晓龙
6	四	10/17	5-6	2	3	全	第3讲：中医智能诊断	阮晓龙
7	四	10/24	5-6	2	4	全	第4讲：中医专家经验分析	阮晓龙
8	四	10/31	5-6	2	5	全	第5讲：中医药智能药事管理	阮晓龙
9	四	11/7	5-6	2	6	全	第6讲：智慧医院	阮晓龙
10	四	11/14	5-6	2	7	全	第7讲：智能医学工程专业人才培养方案	阮晓龙
11	四	11/21	5-6	2	8	全	第8讲：信创智能医疗系统研发知识体系	阮晓龙
12	四	11/28	5-6	2	9	全	第9讲：智能医学工程专业学生学习指南	阮晓龙

0. 课程导学

0.3 本课程怎么考

形成性考核 占比100% 基于课堂派			
作业功能	话题功能	作业功能	测试功能
25%	20%	25%	30%
平时作业	小组讨论	设计任务	阶段性测试
章节作业-第01章	9个话题	小论文	阶段性测试题型 单选题：25题 * 2分 = 50分 多选题：10题 * 2分 = 20分 判断题：10题 * 2分 = 20分 填空题：10题 * 1分 = 10分
章节作业-第02章			
章节作业-第03章			
章节作业-第04章			
章节作业-第05章			
章节作业-第06章			
章节作业-第07章			
章节作业-第08章			
章节作业-第09章			
每个章节布置1次作业。根据学生完成作业的次数和质量评分。章节作业为名词解释、简答、论述、计算、综合等题型。由教师评定成绩。	依据教学内容设置9个讨论话题，学生在规定时间内自由发言，每个话题发言不少于2次，每次发言不少于300字，依据被采纳发言数计算成绩。由教师进行发言的审核，审核通过的发言。由系统评定成绩。	依据课程内容设置5个小论文题目，学生选择1个题目，通过调研和探究性学习，完成1篇小论文。由教师评定成绩。	针对教学内容，在教学过程中开展2次阶段性测试。测试题目为单选、多选、判断、填空四类客观题型，每次测试满分为100分。测试通过线上方式进行，每次测试学生只有1次作答机会。由系统评定成绩。



0. 课程导学

0.4 本课程的学习平台



专业综合门户



课堂派：课堂平台



钉钉群：教学交流



1. 人工智能概述

1.1 什么是人工智能

- 人工智能（Artificial Intelligence）是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。
- 人工智能涉及：生物学、神经科学、数学理论、计算机科学与技术等。
- Artificial Intelligence is the art of creating **machines** that perform **functions** that require **intelligence** performed by people.
 - 人工智能是创造机器的艺术，这些机器可以执行需要人类智能才能完成的功能。



1. 人工智能概述

- 人工智能是计算机科学的一个分支，它企图了解智能的实质，并生产出一种新的能以人类智能相似的方式做出反应的智能机器，该领域的研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。
- 人工智能从诞生以来，理论和技术日益成熟，应用领域也不断扩大，可以设想，未来人工智能带来的科技产品，将会是人类智慧的“容器”。
- 人工智能可以对人的意识、思维的信息过程的模拟。
- 人工智能不是人的智能，但能像人那样思考、也可能超过人的智能。



1. 人工智能概述

1.1 什么是人工智能

- 人工智能是二十世纪七十年代以来被称为世界三大尖端技术之一。
 - （空间技术、能源技术、人工智能）
- 人工智能也被认为是二十一世纪三大尖端技术之一。
 - （基因工程、纳米科学、人工智能）
- 这是因为近三十年来 AI 获得了迅速的发展，在很多学科领域都获得了广泛应用，并取得了丰硕的成果，人工智能已逐步成为一个独立的分支，无论在理论和实践上都已自成一个系统。



1. 人工智能概述

1.2 什么是智能

信息采集 + 信息处理 + 知识获取 + 知识应用

↑
感觉器官

↙ ↘
人脑

↑
身体与四肢



1. 人工智能概述

1.2 什么是智能

信息采集 + 信息处理 + 知识获取 + 知识应用



1. 人工智能概述

1.3 为什么要发展人工智能

做人类不愿做的工作



Dirty



Difficult



Dangerous



1. 人工智能概述

1.3 为什么要发展人工智能

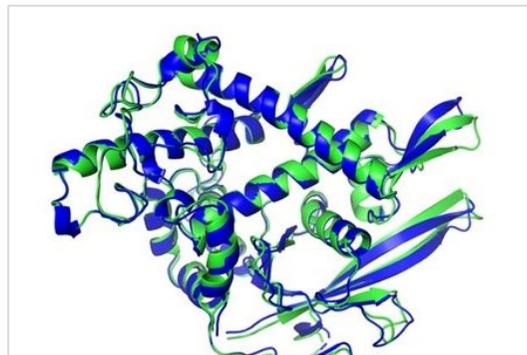
把人类的工作做的更好



法律文件审查



医学影像分析



蛋白质结构预测



1. 人工智能概述

1.4 人工智能的多维定义

- 人工智能的定义有以下几层含义。
 - AI 是让人觉得不可思议的计算机程序。
 - 可以完成人们认为机器不能胜任的事。
 - AI 是与人类思考方式相似的计算机程序。
 - 即 AI 是能遵照思维里的逻辑规律进行思考的计算机程序。
 - AI 是与人类行为相似的计算机程序。
 - AI 是会学习的计算机程序。
 - AI 是根据对环境的感知，做出合理的行动，并获得最大收益的计算机程序。
 - 人工智能与中医信息技术导论，唐文超主编，2023.12
- 另外的描述：
 - AI 是关于知识的学科—是怎样表示知识，以及怎样获得知识并使用知识的科学。
 - 美国斯坦福国际研究院人工智能中心尼维尔·约翰·尼尔森（Nils John Nilsson）教授
 - AI 就是研究如何用计算机去做过去只有人才能做的智能工作。
 - 美国麻省理工学院人工智能实验室前主任帕特里克·温斯顿（Patrick Winston）教授

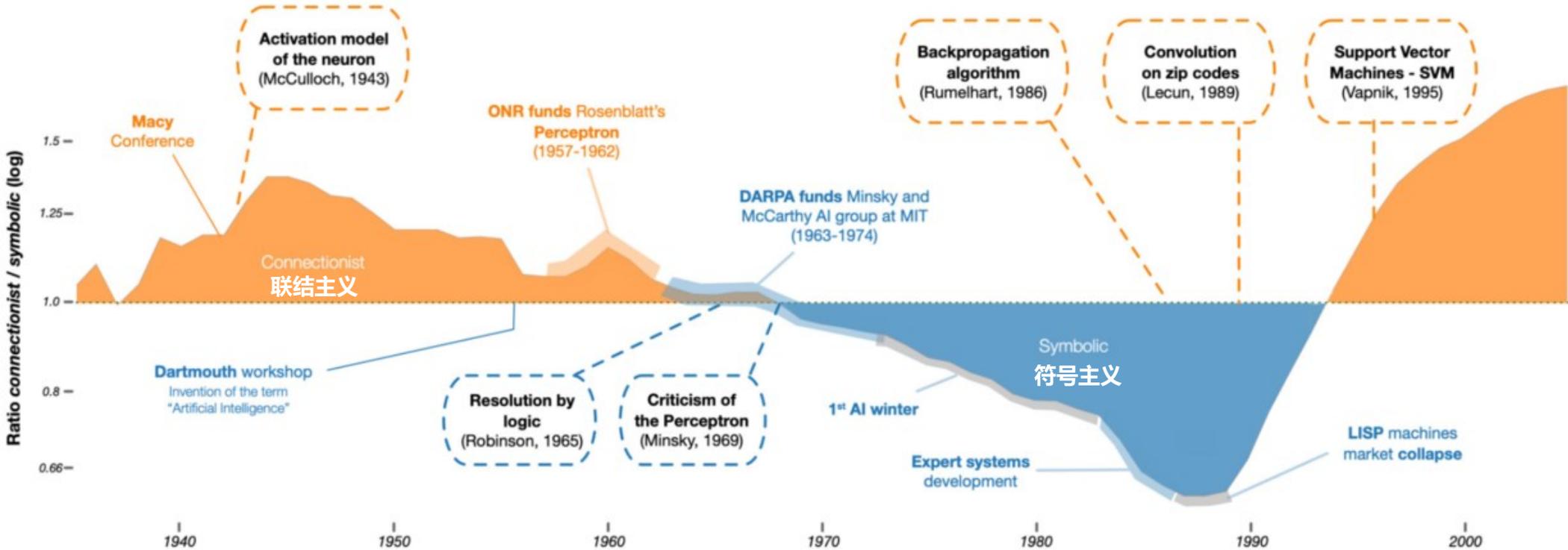


1. 人工智能概述

- 在人工智能的发展过程中，不同时代、学科背景的人对于智慧的理解及其实现方法有着不同的思想主张，并由此衍生了不同的学派。
- 影响较大的学派及其代表方法如下。

人工智能学派	主要思想	代表方法
联结主义	利用数学模型来研究人类认知的方法，用神经元的连接机制实现人工智能	神经网络、SVM等
符号主义	认知就是通过对有意义的表示符号进行推导计算，并将学习视为逆向演绎，主张用显式的公理和逻辑体系搭建人工智能系统	专家系统，知识图谱，决策树等
演化主义	对生物进化进行模拟，使用遗传算法和遗传编程	遗传算法等
贝叶斯主义	使用概率规则及其依赖关系进行推理	朴素贝叶斯等
行为主义	以控制论及感知-动作型控制系统原理模拟行为以复现人类智能	强化学习等

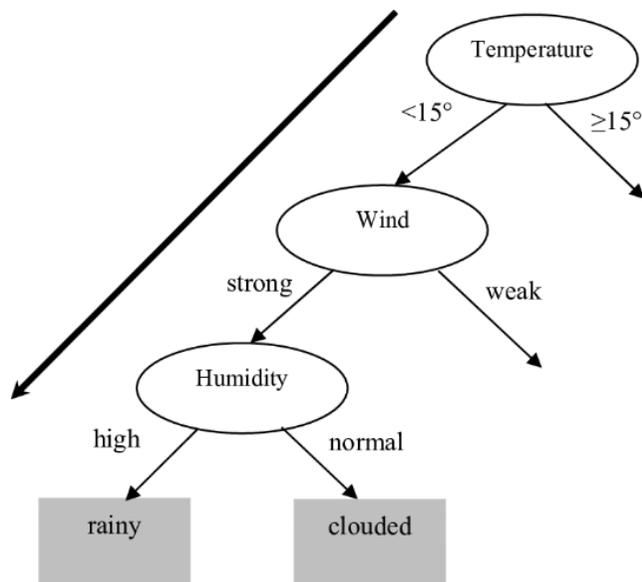




1. 人工智能概述

□ 符号主义 (Symbolicism)

- 又称逻辑主义、计算机学派，认为认知就是通过对有意义的表示符号进行推导计算，并将学习视为逆向演绎，主张用显式的公理和逻辑体系搭建人工智能系统。
- 如用决策树模型输入业务特征预测天气：

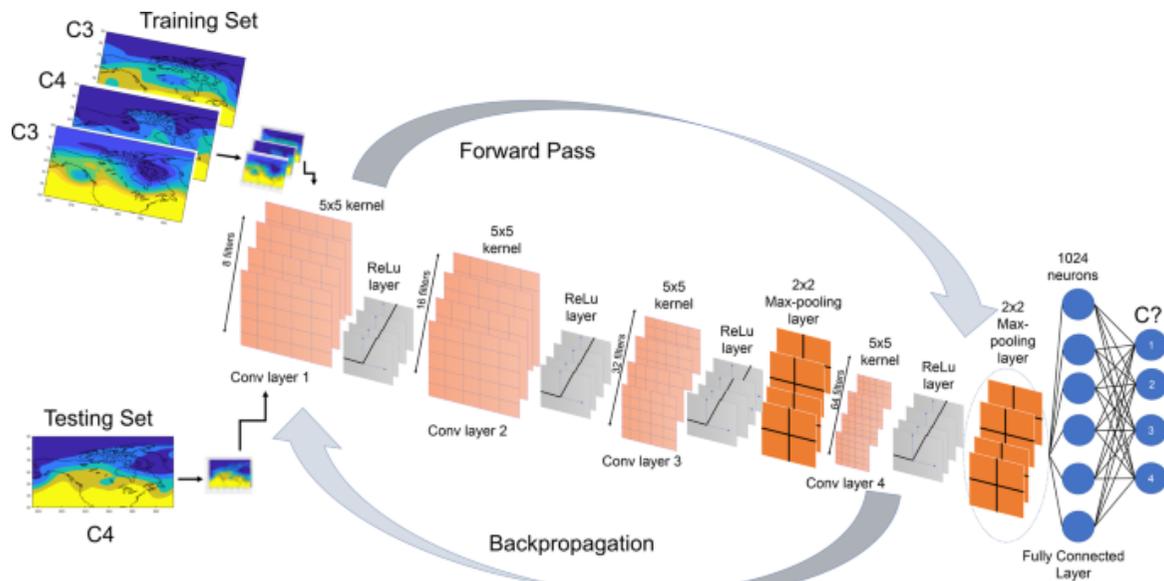


1. 人工智能概述

1.5 人工智能的学派

□ 联结主义 (Connectionism)

- 又叫仿生学派，笃信大脑的逆向工程，主张是利用数学模型来研究人类认知的方法，用神经元的连接机制实现人工智能。
- 如用神经网络模型输入雷达图像数据预测天气：



1. 人工智能概述

1.6 人工智能的发展历程

人工智能在充满未知的道路探索，曲折起伏，发展历程大致划分为5个阶段期：

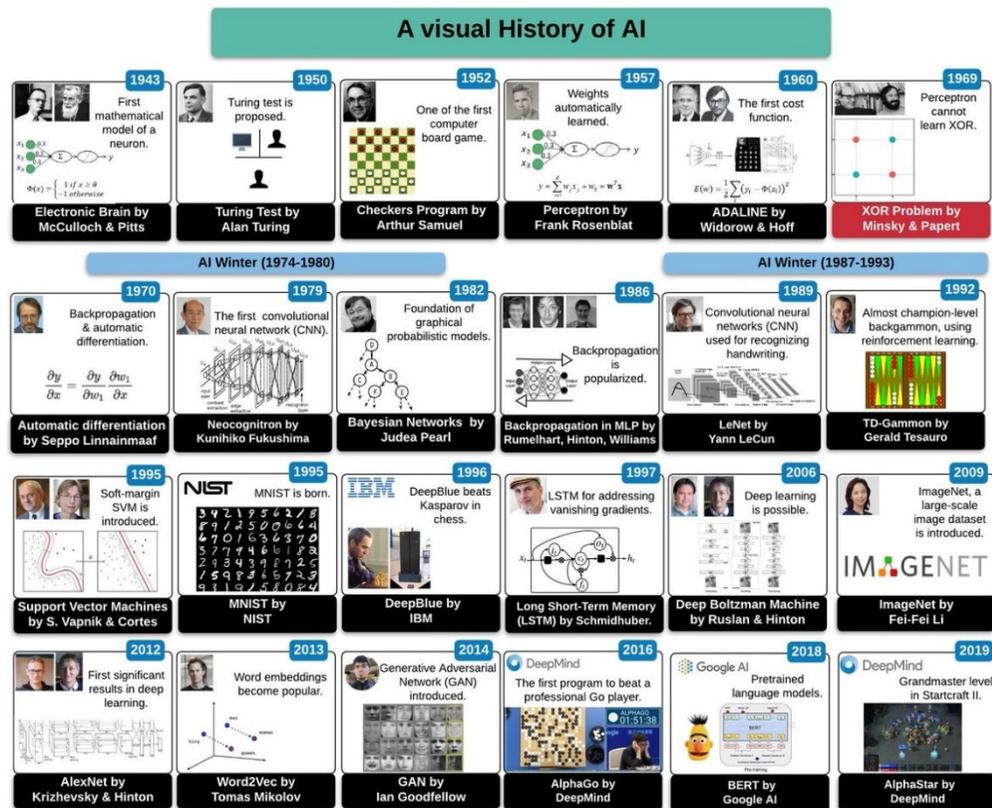
- 起步发展期：1943年—20世纪60年代
- 反思发展期：20世纪70年代
- 应用发展期：20世纪80年代
- 平稳发展期：20世纪90年代—2010年
- 蓬勃发展期：2011年至今

一文概览人工智能(AI)发展历程

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/375549477>

The history of artificial intelligence: Complete AI timeline

<https://www.techtarget.com/searchEnterpriseAI/tip/The-history-of-artificial-intelligence-Complete-AI-timeline>



1. 人工智能概述

1.6 人工智能的发展历程

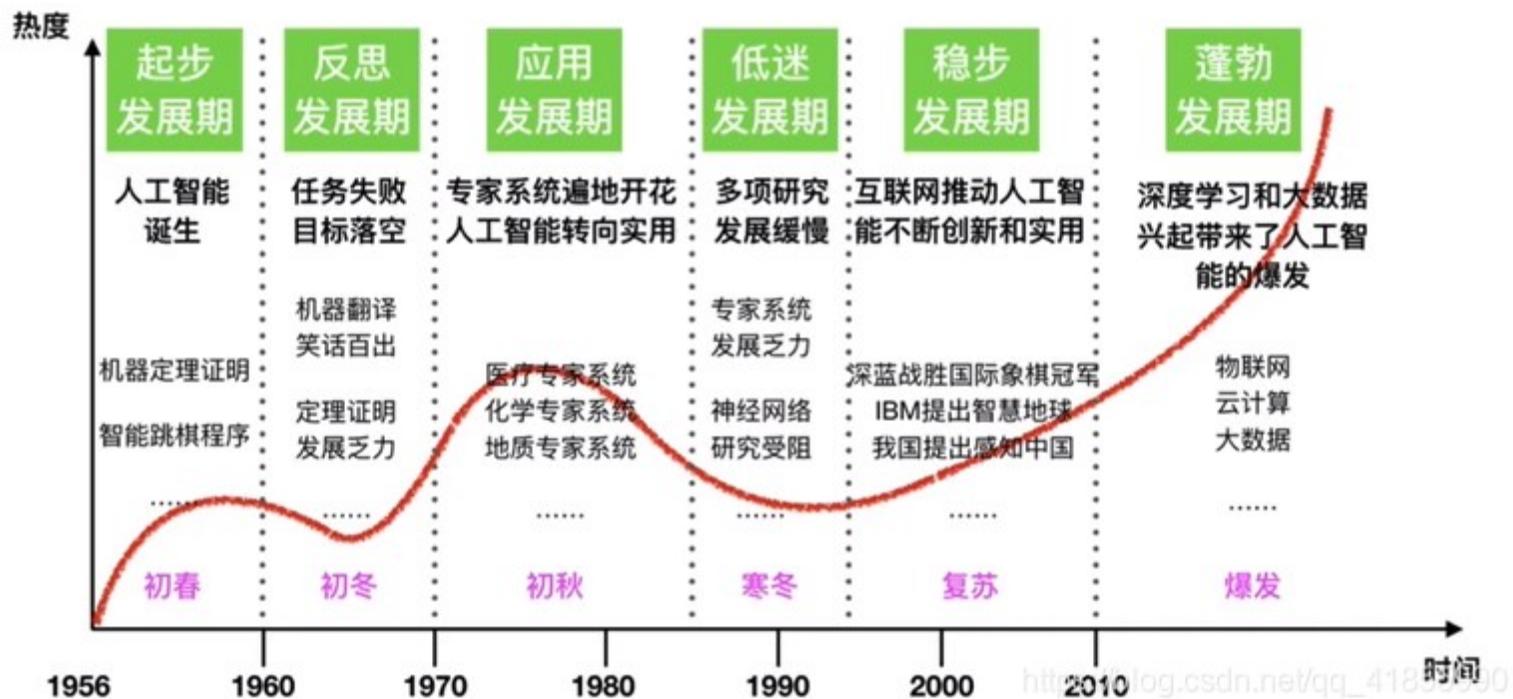
- 人工智能在充满未知的道路探索，曲折起伏，发展历程大致划分为5个阶段期：
 - 起步发展期：1943年—20世纪60年代
 - 1956年是人工智能元年。
 - 人工智能概念的提出后，发展出了符号主义、联结主义(神经网络)，相继取得了一批令人瞩目的研究成果，如机器定理证明、跳棋程序、人机对话等，掀起人工智能发展的第一个高潮。
 - 反思发展期：20世纪70年代
 - 人工智能发展初期的突破性进展大大提升了人们对人工智能的期望，人们开始尝试更具挑战性的任务，然而计算力及理论等的匮乏使得不切实际目标的落空，人工智能的发展走入低谷。
 - 应用发展期：20世纪80年代
 - 人工智能走入应用发展的新高潮。
 - 专家系统模拟人类专家的知识和经验解决特定领域的问题，实现了人工智能从理论研究走向实际应用、从一般推理策略探讨转向运用专门知识的重大突破。
 - 机器学习(特别是神经网络)探索不同的学习策略和各种学习方法，在大量的实际应用中也开始慢慢复苏。



1. 人工智能概述

- 人工智能在充满未知的道路探索，曲折起伏，发展历程大致划分为5个阶段期：
 - 平稳发展期：20世纪90年代—2010年
 - 由于互联网技术的迅速发展，加速了人工智能的创新研究，促使人工智能技术进一步走向实用化，人工智能相关的各个领域都取得长足进步。
 - 在2000年代初，由于专家系统的项目都需要编码太多的显式规则，这降低了效率并增加了成本，人工智能研究的重心从基于知识系统转向了机器学习方向。
 - 蓬勃发展期：2011年 至今
 - 随着大数据、云计算、互联网、物联网等信息技术的发展，泛在感知数据和图形处理器等计算平台推动以深度神经网络为代表的人工智能技术飞速发展，大幅跨越了科学与应用之间的技术鸿沟，诸如图像分类、语音识别、知识问答、人机对弈、无人驾驶等人工智能技术实现了重大的技术突破，迎来爆发式增长的新高潮。





1. 人工智能概述

- 医生作为整个医疗行为最重要的一个核心组件，一直是很稀缺的资源，一个优秀的医生需要多年的学习和临床积累。
 - 如何才能最大限度地释放医生资源，医疗行业进行了很多年的思考与探索，并开始尝试将人工智能技术应用到医疗领域。
 - 世界上最早将人工智能运用到医学的是 Mycin 专家系统，1976年由美国斯坦福大学开发用于细菌感染性疾病诊断的一款临床决策支持系统。它通过获取患者的症状、病史及各种检查结果，可以通过系统自己运算，做出一定推理，对患者进行一个初步诊断。
 - Mycin 使用约 500 条生产规则，其与人类血液感染专家能力大致相同，甚至比全科医生更好。
- 随着 AI 技术的逐步发展，AI 医疗的应用也随之在不断进步，从 Mycin 到如今的智能影像识别、病历报告的文本后结构化，还有各种疾病的提前预警、分析及种种辅助诊疗、决策系统。
- 从诊疗到治疗，AI 正在慢慢渗透每一步的医疗行为之中。



1. 人工智能概述

□ 人工智能在中医学领域的进展

- 从20世纪中期开始，人工智能技术开始运用于中医学领域，为中医的诊疗模式提供新契机。
- 随着技术能力与业务场景的变化，人工智能在中医学领域的发展分为以下几个阶段。
- **人工智能挖掘中医药数据**
 - 将众多中医古籍、临床资料数字化，大力挖掘相关数据并进行分析，形成经验，辅助临床诊疗工作。
 - 中医药数据挖掘已被广泛应用于中医药古籍的检索和名老中医经验的挖掘整理中。目前常用的方法包括频数分析、关联分析、复杂网络分析、聚类分析等。大数据技术促进了传统中医药典籍电子化，如《中华医典》等书籍和数据库，这有助于充分挖掘历代中医药知识。同时，中医药现代化研究也积累了大量中药和方剂的药理研究资料和作用机制的资料，形成了标准的数据库。
 - 目前，中医药标准化工作已经完成对中医疾病病名、证候、中药药名、方剂名等的标准构建。但是面对中医药数据的复杂性，传统的统计分析工具和简单的数据挖掘技术已经不能满足中医药信息化发展的需求，因此需要人工智能的深度学习，进一步对大数据进行分析和处理。



中医药数据查询系统

中药 药茶 方剂



基于云原生的中医药信息系统的架构设计与实现
邓汪涛 (2019级信息管理与信息系统专业)

1. 人工智能概述

□ 人工智能在中医学领域的进展

■ 人工智能技术辅助中医诊疗及辅助学习系统

- 人工智能技术拥有独立自主的诊疗功能，通过大数据学习可达到与临床专家高度匹配的诊疗结果，此时人工智能技术在临床辅助诊疗中可发挥一定的主动性。同时，还可利用已达到中医临床专家水平的人工智能技术培养中医人才，提高中医药传承效率，促进中医药传承。
- 在中医智能诊断方面，目前四诊客观化的研究已经取得阶段性成果。脉诊和舌诊的客观量化已经有了长足进步，这或将改变传统诊断受医生主观意识、经验积累影响，以及受限于环境因素，缺乏客观指标而难以重复的问题。





**面向移动互联的中医经典导读熟背系统
杨明丽（2019级信息管理与信息系统专业）**



1. 人工智能概述

□ 人工智能在中医学领域的进展

■ 中医药人工智能技术融入全生命周期健康维护

- 人工智能技术将中医全面融入生活，从健康管理、诊断、治疗等方面全方位服务患者，相应的人工智能技术能独立完成临床任务。
- 在数据挖掘和辅助诊疗及辅助学习相关技术均比较成熟的状态下，进一步将中医药领域的人工智能技术融入健康管理，真正应用于相关疾病的一级预防及二级预防中，充分发挥中医药治未病的理念，使中医药理念融入日常生活中。
- 中医对于未病的理解更深入，不同于西医主要针对某一种或某几种常见疾病的健康管理，中医是通过对不同个体的望、闻、问、切，然后根据个体的体质及相关危险因素选用针对性的干预措施，以实现整体调节，可更好实现“未病先防、既病防变、愈后方复”。
- 基于人工智能技术建立中医药健康管理云平台可以实现高效的人机对话并进行相关信息的处理分析，能根据每个人的不同体质状况给出相应的健康处方，对不同体质个体进行相应的调整改善，做到精准化、个体化医疗保健，同时跟踪随访、收集健康大数据，开发并完善疾病预测模型和疾病筛查模型的建模策略与方法。



2. 人工智能技术与应用

自然语言处理

图像处理

音频处理



2. 人工智能技术与应用

2.1 自然语言处理

- 自然语言处理 (natural language processing, NLP) 主要研究用计算机理解和生成自然语言的各种理论和方法, 属于人工智能领域的一个重要甚至核心分支, 是计算机科学与语言学的交叉学科, 常被称为计算语言学 (computational linguistics, CL)。
- 自然语言处理涉及的任务:
 - 按照从低层到高层的方式, 可以分为**资源建设**、**基础任务**、**应用任务**和**应用系统**四大类。
 - 资源建设主要包括语言学知识库建设和语料库资源建设。
 - 基础任务包括分词、词性标注、句法分析和语义分析等, 这些任务往往不直接面向终端用户, 除了语言学上的研究价值, 它们主要为上层应用任务提供所需的特征。
 - 应用任务包括信息抽取、情感分析、问答系统、机器翻译和对话系统等, 它们往往可以作为产品直接被终端用户使用。
 - 应用系统特指自然语言处理技术在某一领域的综合应用, 又被称为NLP+, 即自然语言处理技术加上特定的应用领域。



2. 人工智能技术与应用

2.1 自然语言处理

- 自然语言处理的任务基本上都可以归纳为五类问题。
 - 回归问题：
 - 即将输入文本映射为一个连续的数值，如对作文的打分、对案件刑期或罚款金额的预测等。
 - 分类问题：
 - 即判断一个输入的文本所属的类别，如在垃圾邮件识别任务中，可以将一封邮件分为正常和垃圾两类；
 - 在情感分析中，可以将用户的情感分为褒义、贬义和中性三类。
 - 匹配问题：
 - 即判断两个输入文本之间的关系，如它们之间是复述或非复述两类关系；
 - 或者蕴含、矛盾和无关三类关系。
 - 解析问题：
 - 特指对文本中的词语进行标注或识别词语之间的关系，典型的解析问题包括词性标注、句法分析等，另外还有很多问题，如分词、命名实体识别等也可以转化为解析问题。
 - 生成问题：
 - 特指根据输入（可以是文本，也可以是图片、表格等其他类型数据）生成一段自然语言，如机器翻译、文本摘要、图像描述生成等都是典型的文本生成类任务。



2. 人工智能技术与应用

2.1 自然语言处理

□ 自然语言处理在中医学中的应用

■ 关联规则挖掘

- 关联规则是数据挖掘的常用方法，包括简单关联、时序关联、数量关联、因果关联等，核心算法是以支持度和置信度作为判断标准，确定是否存在关联关系。
- 在中医学中，关联规则可应用于方剂的关联性挖掘，将方剂中常用的搭配药物分析出来，对中药的配方循证起到指导作用。关联规则也可用于中医医案的关联规则挖掘，如哮喘医案的病因、病位、证候与四诊信息的关联关系，病因、病位、证候、四诊信息与用药的关联关系。

■ 聚类分析

- 聚类分析应用于中医学，应当与中医自身的性质相契合。
- 学者们利用聚类分析方法对中医文本挖掘进行研究，具体为症状分类和药物评价。
 - 对症状的聚类 症状分类的语料多来自中医的诊断手稿，常见于从某一种特殊的疾病入手，利用诊断手稿对症状聚类，得出该疾病的表型特点。
 - 药物评价聚类 药物评价方向主要是利用聚类方法将类似性状或相同功效的药物聚在一起，应用中医药理论总结知识。如对中药按照功效聚类，定义药物之间的相似性。



2. 人工智能技术与应用

2.1 自然语言处理

□ 自然语言处理在中医学中的应用

■ 信息抽取

- 中医文献大都是以自然语言的方式描述的，而且纷繁复杂，医疗记录中蕴含着症状、诊断信息，医书中蕴含方剂、病理信息，药物典籍中蕴含组分、制作方法信息等，如果采用人工方法提取这些信息，耗费的人力、物力难以估量。然而，由于中医术语名词都包含在描述语言中，而且文献描述语言简练、逻辑简单，因此可以考虑使用信息抽取算法来自动获取结构化信息。
- 近年来，隐马尔可夫模型(hidden Markovmodel, HMM)在信息抽取领域中被广泛应用。有研究利用HMM对中医古籍进行了信息抽取，将症状、病因、脉象和方剂看作模型的4种状态，然后利用命名实体识别结合人工标注的方法从文献中提取相应的名词，最终计算出HMM相关参数，达到了信息抽取的目的。



2. 人工智能技术与应用

- 数字图像处理是利用计算机进行图像数据分析，对图像进行噪声去除、质量增强、复原、目标检测与分割、类型识别、重建等处理的方法和技术。
- 得益于人工智能技术突破，图像处理技术在医学领域展现出巨大应用价值。
 - 图像处理涉及多种不同方法和技术，其在医疗领域主要用于解决**图像分类**、**目标检测**、**图像分割**等任务。
 - 图像分类是为给定图像输出一个或多个类别标签，是图像处理中最常见的任务之一。
 - 目标检测需要确定目标在图像中的位置，并对其所属类别进行判断，即从图像级别的分类拓展到单个物体的分类。
 - 图像分割则需要将分类问题拓展到像素级别，将图像划分为多个子区域。
- 深度神经网络能够替代人工，通过有监督或无监督的方式学习层次化的特征描述，神经网络模型由多层网络组成，模型可以直接读取图像的像素信息，不同层级的网络负责不同抽象程度的特征提取，输出层直接输出识别的结果。



2. 人工智能技术与应用

□ 图像处理在医疗领域的应用场景

■ AI 医学影像的应用

- AI 医学影像是指将人工智能技术应用于医学影像的诊断。主要是通过计算机视觉领域的相关技术，挖掘海量医学影像中的数据与信息，学习、模拟医生的诊断思路，输出诊疗判断结果。
- 我国的医学影像数据年增长率为 30%，然而影像科医生的年增长率仅为 4%，巨大的人员缺口加重了医生的工作负荷。AI医学影像的引入，不仅能够改善人员不足的情况，缓解医学影像诊断的压力，还能够提升医生的诊断质量，帮助基层医生提升对复杂图像的诊断能力，推进分级诊疗体系的完善。
- 目前，AI 医学影像主要有病灶识别与标注，靶区自动勾画和自适应放疗，以及三维图像重建三个应用场景。病灶识别与标注是通过对X线、CT、MRI等图像进行分析以鉴别并标注出病灶，帮助医生提高读片效率，降低假阴性率。靶区自动勾画和自适应放疗是指对肿瘤放疗区域的精准勾画，并在治疗过程中持续地监测病灶位置的变化，实现自适应放疗，以减少射线对健康组织的危害。三维图像重建是将二维断层图像转化为三维图像，可用于疾病诊断、手术方案设计等领域，有利于提高医疗规划的精准性。
- AI 医学影像产品的布局方向主要集中在胸部、头部、四肢关节、盆腔等部位，以肿瘤和慢性疾病的筛查为主。肺结节和眼底筛查是发展较早的领域，近年来，与乳腺癌、骨龄和骨折、皮肤病、脑卒中、冠状动脉等疾病相关的产品也逐渐成熟。



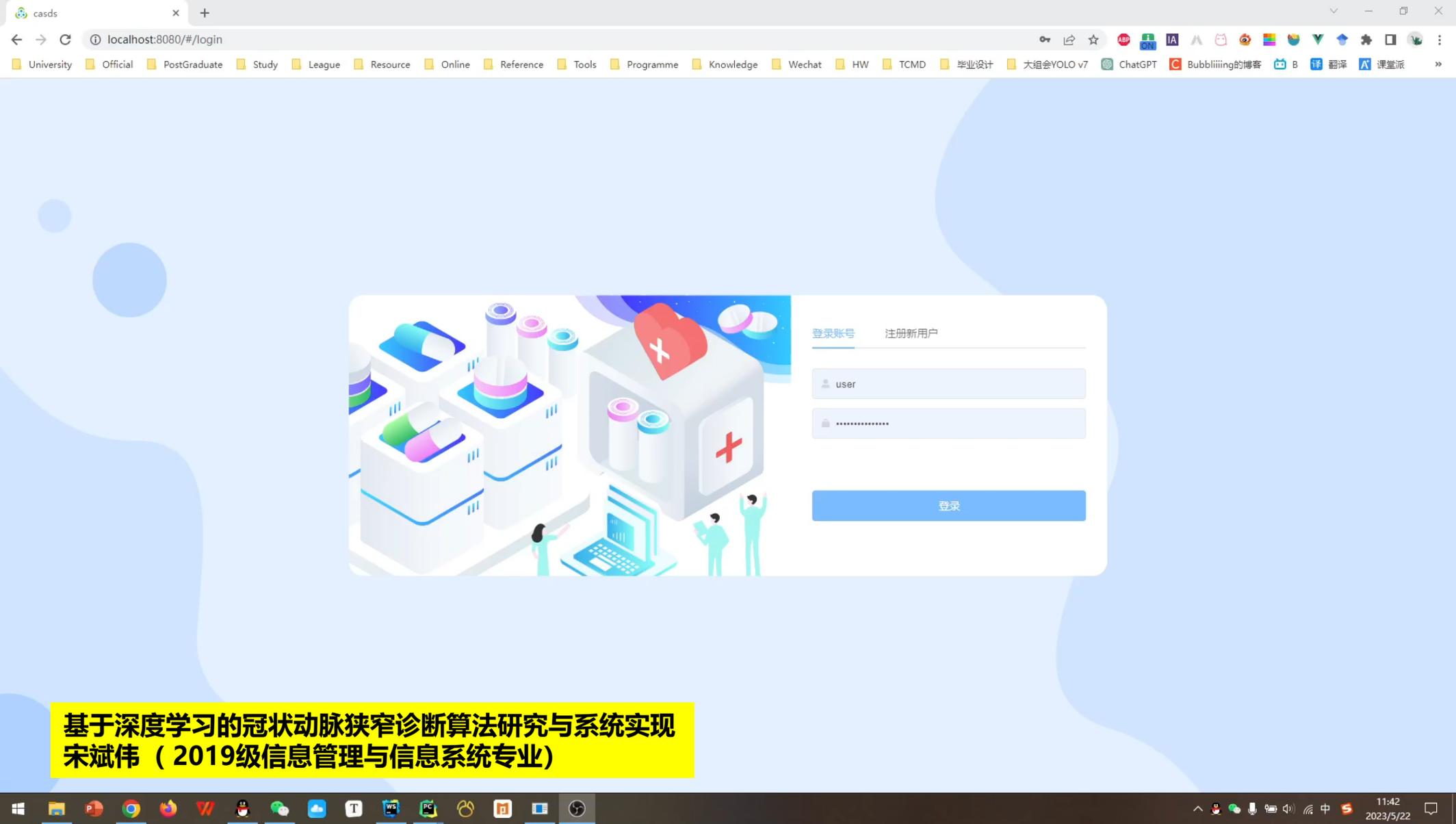
2. 人工智能技术与应用

□ 图像处理在医疗领域的应用场景

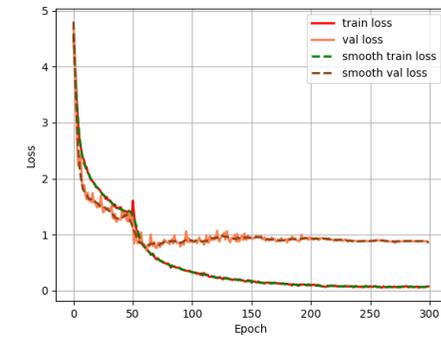
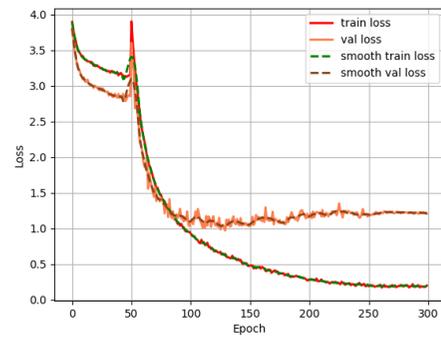
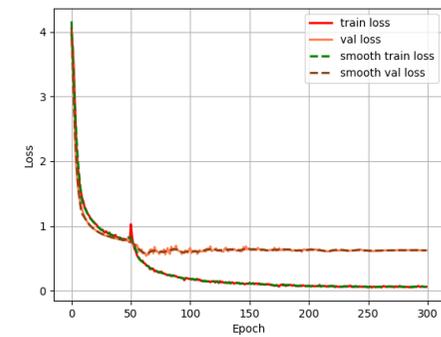
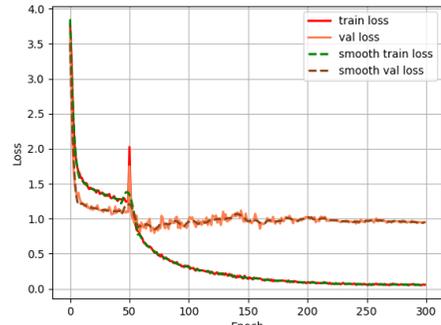
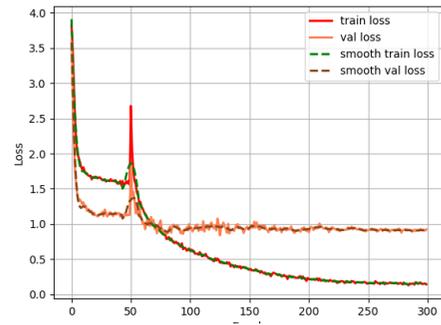
■ 图像处理在中医药领域的应用

- 随着 AI 技术与医疗领域的深度融合，图像处理在中医药领域的应用研究也取得了长足进步，助力着中医的智能化与现代化。
- **智能化中医望诊**。望诊居于四诊之首，望诊中对面部、舌和手掌的观察，能为疾病的诊断提供有力依据。而利用图像识别技术，对患者的外部特征加以提取，则可捕捉到不易被人察觉的身体特征，有利于望诊的标准化和客观化。目前，基于中医图像的疾病智能诊断是一个研究热点。前期的工作多基于面部、舌、手掌等体表特征，实现对舌色、面色、体质识别，以及证候辨别和疾病诊断。在此基础上，一些研究还聚焦于挖掘望诊信息和中医处方之间的关系，以实现中医处方的自动化生成。
- **智能化中草药识别与鉴定**。中草药作为中医学的重要组成部分，在疾病的预防与治疗中有着卓越的表现，同时，也是药理与药物研发的重要来源。然而，中草药种类繁多复杂，部分药材的形状、颜色等特征又极其相似，非专业人士难以识别。更有甚者，部分厂商为追求丰厚的利益，以假乱真，以次充好，不仅给中药材的识别与鉴定带来了困难，而且危害了患者用药的安全性和有效性。利用图像识别技术，可以精准快速地帮助低年资医生和消费者鉴别药材的种类、真伪、质量，保障用药安全，提升中医药在健康领域的贡献度。





基于深度学习的冠状动脉狭窄诊断算法研究与系统实现
宋斌伟 (2019级信息管理与信息系统专业)



中药饮片图像识别检测的研究
梁晓宇 (2019级软件工程专业)



2. 人工智能技术与应用

- 结合 NLP 技术，智能语音技术已广泛应用于医疗诊前、诊中、诊后各环节。
 - 《2020年中国医疗人工智能发展报告》中显示，在医疗就诊(57.35%)、检查报告(45.59%)、医疗记录输入(35.29%)、患者服务(35.29%) 等场景均有落地用。
 - 这得益于针对性结合医疗领域的大量文本术语语义知识，构建统计医疗语言模型，降低医疗语言识别的错误率。
- 随着医疗信息化建设的不断发展，围绕 EMR 的医院信息系统，包括影像、手麻、护理、检验等子系统得到不断完善，通过集成化平台不断建设优化，促进了医疗数据共享和挖掘。
 - 随着系统的增加和完善，医务人员所需录入的医疗文书如病程记录、手术记录也越来越多，香港德信对中国医院电子文本录入工作量调查显示，40%以上的医生每天进行文字录入的时间约为4小时，一半以上的医生每天文字录入的时间占工作总时间的 40%左右，说明文字录入工作严重地影响着医生的工作效率。
 - 研究表明，语音识别技术能提高医生40%的病例录入效率。调查显示，94%的欧美医疗机构正在使用或考虑使用该技术来提高医生的工作效率。



人工智能技术在医疗领域的应用

场景	主要细分类别	AI技术应用价值
医学影像	疾病筛查	提高筛查效率，降低误诊/漏诊率
	辅助诊断	提高诊断准确性，实现疾病精准分级、分期
临床辅助决策	辅助治疗	治疗方案辅助决策、术前规划、手术导航和预后评估等
精准医疗	基因检测	提升检测效率及准确率，更好辅助疾病治疗
健康管理	可穿戴设备	实现健康状况实时监测和评估
	虚拟护士	加强病人日常管理，减少患病风险
医疗信息化	虚拟助理	提升导诊、分诊等环节工作效率，提升用户体验
	电子病历	保证数据的标准化、结构化，并最终实现辅助临床决策
	公共卫生信息化	在疾病预测、传染病溯源分析等方面发挥作用
药物研发	研究开发	用于靶点发现、化合物快速匹配等，大幅缩短研发周期、降低成本，提高研发成功率
	临床试验	提升临床试验效率，实现临床数据的智慧化管理
医疗机器人	手术机器人	提升手术精确度，增强手术成功率
	康复护理机器人	缓解康复医疗资源稀缺，提高患者康复质量
	医疗服务机器人	用于智能导诊、消毒杀菌等环节，实现降本增效



3. 人工智能的发展趋势

3.1 中国人工智能发展规划与政策

- 2015年以来，人工智能在国内获得快速发展，国家相继出台一系列政策支持人工智能的发展，推动人工智能步入新阶段。
 - 2015年5月，国务院出台《中国制造2025》，首次提及智能制造，着力发展智能装备和智能产品，推动生产过程智能化。
 - 2016年3月，国务院发布《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，人工智能概念进入“十三五”重大工程。
 - 2017年7月，国务院发布的《新一代人工智能发展规划》是我国在人工智能领域发布的第一个部署文件，确立了新一代人工智能发展“三步走”战略目标，将人工智能上升到国家战略层面。
 - 2017年12月，工信部发布《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018—2020年)》，详细规划了人工智能在未来三年的重点发展方向和目标，并进行了目标量化。
 - 之后，国家又颁布了《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》《关于促进人工智能和实体经济深度融合的指导意见》《国家新一代人工智能创新发展试验区建设工作指引》《国家新一代人工智能标准体系建设指南》和《新一代人工智能伦理规范》等文件，对国内人工智能的技术标准、产业规划及安全、伦理等方面提出要求和指导。



第一步，到2020年人工智能总体技术和应用与世界先进水平同步，人工智能产业成为新的重要经济增长点，人工智能技术应用成为改善民生的新途径，有力支撑进入创新型国家行列和实现全面建成小康社会的奋斗目标。

- 新一代人工智能理论和技术取得重要进展。大数据智能、跨媒体智能、群体智能、混合增强智能、自主智能系统等基础理论和核心技术实现重要进展，人工智能模型方法、核心器件、高端设备和基础软件等方面取得标志性成果。
- 人工智能产业竞争力进入国际第一方阵。初步建成人工智能技术标准、服务体系和产业生态链，培育若干全球领先的人工智能骨干企业，**人工智能核心产业规模超过1500亿元，带动相关产业规模超过1万亿元。**
- 人工智能发展环境进一步优化，在重点领域全面展开创新应用，聚集起一批高水平的人才队伍和创新团队，部分领域的人工智能伦理规范和政策法规初步建立。

第二步，到2025年人工智能基础理论实现重大突破，部分技术与应用达到世界领先水平，人工智能成为带动我国产业升级和经济转型的主要动力，智能社会建设取得积极进展。

- 新一代人工智能理论与技术体系初步建立，具有自主学习能力的的人工智能取得突破，在多领域取得引领性研究成果。
- 人工智能产业进入全球价值链高端。新一代人工智能在智能制造、智能医疗、智慧城市、智能农业、国防建设等领域得到广泛应用，**人工智能核心产业规模超过4000亿元，带动相关产业规模超过5万亿元。**
- 初步建立人工智能法律法规、伦理规范和政策体系，形成人工智能安全评估和管控能力。

第三步，到2030年人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心，智能经济、智能社会取得明显成效，为跻身创新型国家前列和经济强国奠定重要基础。

- 形成较为成熟的新一代人工智能理论与技术体系。在类脑智能、自主智能、混合智能和群体智能等领域取得重大突破，在国际人工智能研究领域具有重要影响，占据人工智能科技制高点。
- 人工智能产业竞争力达到国际领先水平。人工智能在生产生活、社会治理、国防建设各方面应用的广度深度极大拓展，形成涵盖核心技术、关键系统、支撑平台和智能应用的完备产业链和高端产业群，**人工智能核心产业规模超过1万亿元，带动相关产业规模超过10万亿元。**
- 形成一批全球领先的人工智能科技创新和人才培养基地，建成更加完善的人工智能法律法规、伦理规范和政策体系。

3. 人工智能的发展趋势

3.2 人工智能在医疗领域的发展规划

- 伴随着人工智能技术发展，国家相继出台多项惠及中医药行业发展的政策，人工智能将成为中医药发展的“新动能”。
 - 2016年国务院印发的《中医药发展战略规划纲要(2016—2030年)》提出：推进中医药工业化建设，推动“互联网+”中医医疗，大力发展**中医远程医疗、移动医疗、智慧医疗**等新型医疗服务模式，鼓励中医药机构充分利用生物、仿生、智能等现代科学技术。
 - 《新一代人工智能发展规划》对人工智能在医疗的发展给出指导，发展智能医疗、智能健康，推广应用人工智能治疗新模式、新手段，建立快速、精准的智能医疗体系等。
 - 全国多地出台政策，积极推进人工智能的发展。
 - 上海市就在建设具有全球影响力的科技创新中心“十四五”规划中指出人工智能重点方向，在医疗数字化与智能化领域，开展互联网医疗区块链和远程医疗技术、人工智能医疗产品的研发与应用场景开发；**在中医药领域，加强系统生物学、大数据、人工智能等前沿技术与中医药研究的深度交叉融合**，开展经穴特异性及针灸治疗机理、中药药性理论、方剂配伍理论、中药复方药效物质基础和作用机理等研究；建立国内外学界认可的中药疗效评价方法与技术。
 - 《北京市加快医药健康协同创新行动计划(2021—2023年)》提出利用人工智能、大数据等多学科交叉的技术，结合中医自身技术方法，**开展中医药防治重大疾病的机理研究，形成重大疾病的中西医结合治疗方案，探索研究中医诊疗的数字化、量化**，为提升中医临床治疗水平提供支撑。

国务院、工信部、药监局等部委颁布系列政策文件

时间	部门	政策	主要内容
2017/7	国务院	《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》（国发〔2017〕35号）	推广应用人工智能治疗新模式新手段，建立智能医疗体系；探索智慧医院建设，开发人机协同的手术机器人等设备；基于人工智能开展研究和新药研发，推进医药监管智能化
2018/7	卫健委	《关于深入开展“互联网+医疗健康”便民惠民活动的通知》（国卫规划发〔2018〕22号）	加快推进智慧医院建设，改造优化诊疗流程。推进智能医学影像识别、病理分型和多学科会诊以及多种医疗健康场景下的智能语音技术应用，提高医疗服务效率
2020/8	标准委、中央网信办、发改委等五部委	《国家新一代人工智能标准体系建设指南》	围绕医疗数据、医疗诊断、医疗服务、医疗监管等，重点规范人工智能医疗应用在数据获取、数据隐私管理等方面内容
2021/2	工信部	《医疗装备产业发展规划（2021-2025年）》（征求意见稿）	促进影像诊断装备智能化、远程化、小型化、快速化、精准化、多模态融合化、诊疗一体化发展
2021/7	药监局	《人工智能医用软件产品分类界定指导原则》（2021年第47号）	明确人工智能医用软件产品的范围、管理属性和管理类别，提出明确要求，进一步加强人工智能医用软件产品的管理



医疗AI产业生态结构清晰，覆盖诊疗、药物研发、医学研究多场景



3. 人工智能的发展趋势

3.3 人工智能发展中的问题

- 人工智能在发展中也存在一些问题：
 - 人工智能的伦理挑战
 - 数据安全和隐私保护
 - 算法的伦理困境
 - 人工智能对社会关系的影响
 - 失业
 - 算法推荐造成的信息茧房
 - 数据来源
 - 需要大量训练样本
 - 现实规则不断变化
 - 法律问题



首页 人工智能发展历程 · 豆包 问问豆包或 AI 搜索

豆包 人工智能发展历程

+ 新对话

AI 搜索 帮我写作 图像生成 阅读总结 最近对话 人工智能发展历程 手机 & 插件对话

我的智能体 收藏夹

基于 5 个搜索来源

人工智能发展存在以下问题：

- 技术层面**：
 - 基础研究不足**：基础理论研究有待深化，认知机制、学习理论等方面的研究不够深入，限制技术进一步突破。
 - 算法偏见**：训练数据的偏差会导致算法产生偏见性结果，影响决策的公平性。
 - 缺乏可解释性**：深度学习等算法决策过程像“黑盒”，难以理解和解释，在一些对可靠性要求高的领域引发信任问题。
 - 鲁棒性和安全性差**：系统易受对抗样本、恶意攻击等影响，性能下降或出现错误结果，存在安全隐患。
- 数据层面**：
 - 数据质量和标注问题**：数据存在噪声、缺失、错误等问题，标注成本高且准确性难以保证，影响模型训练效果。
 - 数据隐私和安全问题**：数据收集、存储、使用环节可能涉及用户隐私和安全，数据泄露风险较大。
 - 数据垄断**：大型科技公司拥有大量数据资源，形成数据垄断，限制其他企业和机构的发展。
- 人才层面**：
 - 人才短缺**：专业人才需求大，但全球范围内人工智能人才短缺，尤其是高水平的研究人员和工程师。
 - 人才培养体系不完善**：高层次领军人才稀缺，基础研究人才流失，人才培养的知识结构和技能水平与实际需求有差距。
- 伦理和社会层面**：
 - 就业问题**：可能导致传统行业就业岗位减少，新岗位技术要求高，就业结构不平衡。
 - 伦理道德问题**：人工智能的决策和行为可能涉及伦理道德问题，如自动驾驶的决策、医疗系统的建议等。
 - 社会公平问题**：技术应用可能加剧社会不公平，部分人无法享受人工智能技术带来的便利，贫富差距可能扩大。
- 产业层面**：
 - 产业链不平衡**：应用层发展快，基础层和关键技术层面的研发和产业化能力弱，缺乏核心技术和产品。
 - 标准化和规范化程度不高**：缺乏统一标准体系，影响企业的互操作性和兼容性，阻碍产业规范化和规模化发展。
 - 跨界协同与资源整合不紧密**：各产业间及产学研用之间的深度融合和协同创新不足，资源共享和利益分配机制有待完善。

深入搜索

如何解决人工智能发展中的技术层面问题? →

如何保障人工智能数据层面的安全和隐私? →

如何解决人工智能发展中的人才短缺问题? →

帮我写作 图像生成 AI 搜索 阅读总结 音乐生成 解题答疑 学术搜索 更多

发消息、输入 @ 或 / 选择技能



智能医学工程专业综合门户

<https://znyx.hactcm.edu.cn>

