人工智能未来发展与趋势 教学课程组

2023年

● 参考教材: 吴飞,《人工智能导论:模型与算法》,高等教育出版社

● 在线课程(MOOC): https://www.icourse163.org/course/ZJU-1003377027

● 在线实训平台(智海-Mo): https://mo.zju.edu.cn/classroom/class/zju_ai_2022

● 系列科普读物《走进人工智能》 https://www.ximalaya.com/album/56494803

《人工智能导论:模型与算法》主体内容

手段与方法	特点
以符号主义为核心的 逻辑推理	将概念(如命题等)符号化,从若干判断(前提) 出发得到新判断(结论)
以问题求解为核心的 探寻搜索	探寻搜索依据已有信息来寻找满足约束条件的待 求解问题的答案
以数据驱动为核心的 机器学习	从数据中发现数据所承载语义(如概念)的内在 模式
以行为主义为核心的 强化学习	根据环境所提供的奖罚反馈来学习所处状态可施加的最佳行动,在"探索(未知空间)-利用(已有经验)(exploration vs. exploitation)"之间寻找平衡,完成某个序列化任务,具备自我学习能力
以博弈对抗为核心的群体 智能(两人及以上)	从"数据拟合"优化解的求取向"均衡解"的求取迈进

101计划核心课程建设:人工智能引论(知识点脉络图)



人工智能未来发展与趋势

类脑计算

自动化机器学习

神经网络模型压缩

人工智能芯片

量子机器学习

人工智能伦理与治理

类脑计算

非冯诺依曼计算架构

人工智能芯片与 机器学习系统

量子机器学习

人工智能编程框架

人工智能伦理与治理

机器智能颇具多学科交叉内禀: 至小有内涵, 至大可交叉





《机器智能颇具多学科交叉内禀》

(The multidisciplinary nature of machine intelligence)



计算范式: "涌现数据+领域知识+物理定律" 三者结合

在微观和宏观等世界,将刻画科学本质的物理定律模型嵌入人工智能学习和优化过程,建立"数据驱动、知识引导、规律使然"的理论和方法,是人工智能解决复杂场景任务要突破的核心问题。



理论研究 归纳和抽象方程与模型

仿真模拟 模拟或仿真复杂自然现象

数据驱动 算法、数据/知识和算力联合

四种计算范式





微观尺度的物质合成

Alphafold:Science十大进展、Nature 十大科学新



David Joshua Guido Card D. Angrist W. Imbens
To he empitical To the methodological continuous to about continuous to about continuous to the saleys of causal relationships' of causal relationships' and the continuous to the saleys of causal relationships' and the continuous to the saleys of causal relationships' and the continuous to the saleys of causal relationships' and the continuous to the causal cau

宏观尺度的气候预测

诺贝尔物理学奖:真锅淑郎的 "海洋-大气耦合模型(coupled ocean-atmosphere)"预测全球变暖

● 数据:氨基酸序列数据

● 知识:蛋白质序列和氨基酸残基

● 定律:蛋白质结构的进化、物理和几何约束

● 数据:气候变化数据

知识:对流效应、热辐射

● 定律:气候变化物理法则

人类智能与机器智能存在巨大不同

大数据、小任务; 小数据、大任务

莫拉维克悖论(Moravec's paradox): 困难的问题是易解的,容易的问题是难解的

人类大脑	机器智能				
self-learning	learning by examples				
adaptation	routine				
common sense	No				
intuition	logic				
•••	•••				

见一叶落,而知岁之将暮;审堂下之阴,而知日月之行,阴阳之变;见瓶水之冰,而知天下之寒, 鱼鳖之藏也

《淮南子说山训》

吾生也有涯、而知也无涯

ON GRAVITATIONAL WAVES.

BY

A. EINSTEIN and N. ROSEN.

ABSTRACT.

The rigorous solution for cylindrical gravitational waves is given. For the convenience of the reader the theory of gravitational waves and their production, already known in principle, is given in the first part of this paper. After encountering relationships which cast doubt on the existence of rigorous solutions for undulatory gravitational fields, we investigate rigorously the case of cylindrical gravitational waves. It turns out that rigorous solutions exist and that the problem reduces to the usual cylindrical waves in euclidean space.

I. APPROXIMATE SOLUTION OF THE PROBLEM OF PLANE WAVES AND THE PRODUCTION OF GRAVITATIONAL WAVES.

It is well known that the approximate method of integration of the gravitational equations of the general relativity theory leads to the existence of gravitational waves. The method used is as follows: We start with the equations

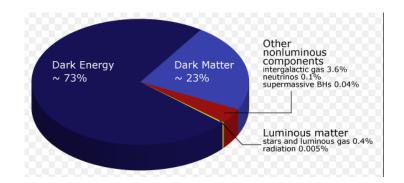
$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R = -T_{\mu\nu}. \tag{1}$$

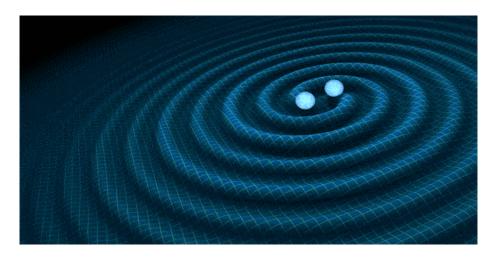
We consider that the $g_{\mu\nu}$ are replaced by the expressions

$$g_{\mu\nu} = \delta_{\mu\nu} + \gamma_{\mu\nu}, \tag{2}$$

1936							
NAME	DATE	REFEREE	DATE	AUTHOR	YS.	ISSUE	JECTED AVIE
Einstein & Rosen	6/1 .	Refertion ofth	7/17	7/23			
Q.,,,,,,,,	1.500		10	155	414	MAY 15, 1936	
Marrier & Leave	28		4/16	4/5	afterist	JUNE 15 124	
24		.0				9	

爱因斯坦于1937年在论文 《论引力波 (On Gravitational Waves)》 预言了引力波存在





2016验证引力波、2017年获得诺贝尔物理奖:一个13亿年前的声音经过漫长星际旅行终于抵达地球,被我们"听到"了

人工智能未来: 行之力则知愈进, 知之深则行愈达

人工智能未来技术发展趋势

理论创新|技术突破

架构变革

行为 → 机理 个体 → 群体

单一 → 混合 硅计算 → 类脑计算

存算分离 → 存算耦合

可信安全人工智能手段

技术安全

基础算法 保护技术 标准规范

应用安全

文化 网络

人工智能技术赋能教育

创造知识

赋能教育

教育 教育 资源

教学 过程

基础 设施





人工智能与人类和谐发展

协同

规范

公平



摘自中国人工智能学会《人工智能未来趋势、安全、教育与人类关系》蓝皮书 (2020年11月)

人工智能未来: 行之力则知愈进, 知之深则行愈达



摘自中国人工智能学会《人工智能未来趋势、安全、教育与人类关系》蓝皮书 (2020年11月)

浙江大学计算机学院人工智能的发展



浙江大学计算机学科创建者 中国人工智能先驱 何志均先生 (1923-2016)



创系之初(1978) 建系方案:研究 人工智能理论、 设计新型计算机



1978年计算机系 人工智能方向硕 士研究生准考证





1978年首批招收的 五位硕士研究生





1982年设立人工智能实验室





1987年升级为人工智能研究所

为祖国做贡献是最大的愉快

专访浙江科技大奖获得者潘云鹤:为祖国 作贡献是最大的愉快





潘云鹤院士获2020年度浙江科技大奖的感言

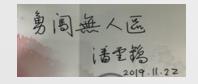


"我们比历史上任何时期都更加渴望人才",中国在人工智能人才培养的数量、质量和种类(AI+X)上有较大差距,设立潘云鹤人工智能科教基金(2021.11.25)以奖励人才培养的创新之举、之实、之效

致天下之治者在人才, 成天下之才者在教化, 教化之所本者在学校







使能技术、赋能社会;科教融合、产教协同:"对不同行业人才大力进行人工智能能力培养与人工智能专业人才支撑不同行业发展"同等重要与伟大格局观者同行,做时间的朋友从未垂翅、终能奋翼

薪火相承,不忘育人初心: 跑好传承与接力"师者马拉松"



浙江大学计算机学科创建者 中国人工智能先驱 何志均先生 (1923-2016)



- 任劳任怨参与国家人工智能规划编制中服务浙江大 学学科发展和专业建设
- 矢志投入教学,主持国家一流课程和负责101计划《人工智能引论》课程
- 课程、教材和平台三位一体推动教学创新
- 将碎片化时间汇聚成能力,为科学普及彰显高校力量

谢谢各位老师

敬请批评指正

