

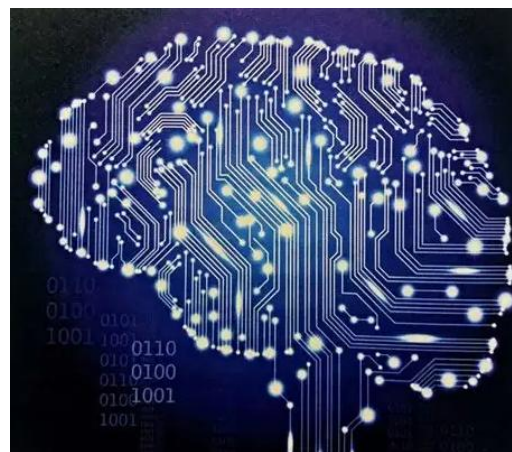


2022秋人工智能导论课程群

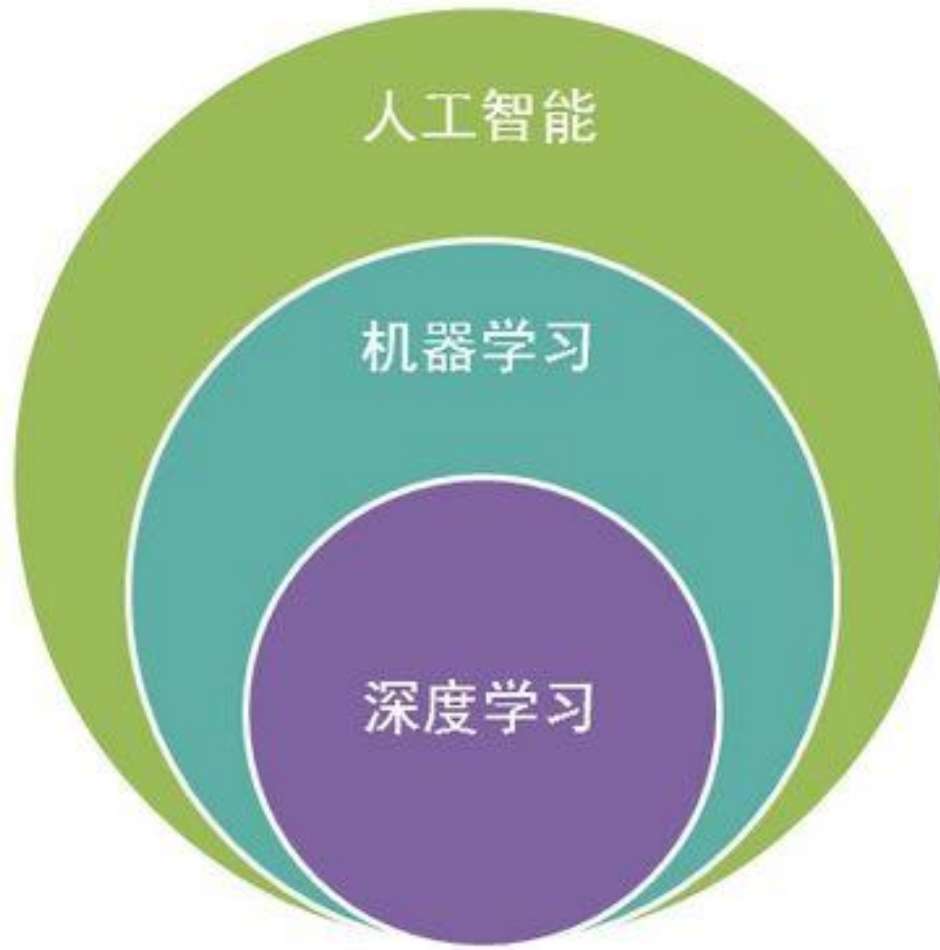


该二维码7天内(9月9日前)有效，重新进入将更新

Introduction to Artificial Intelligence



AI class

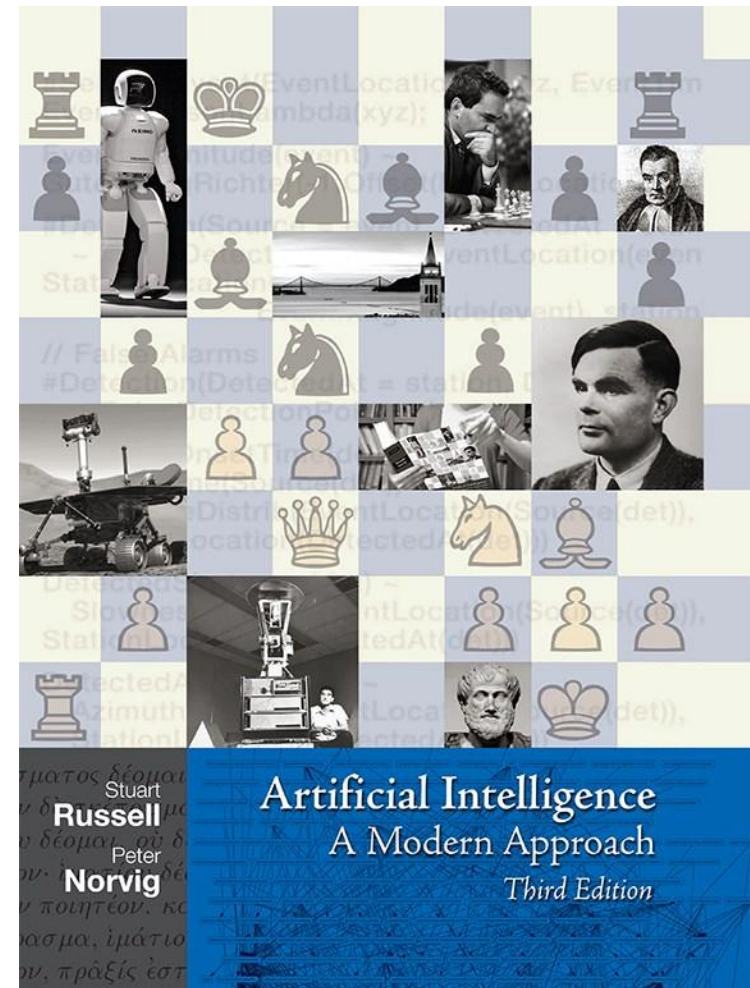


About this course

- Reference books
- Class Project
- Grading
- Scheduling

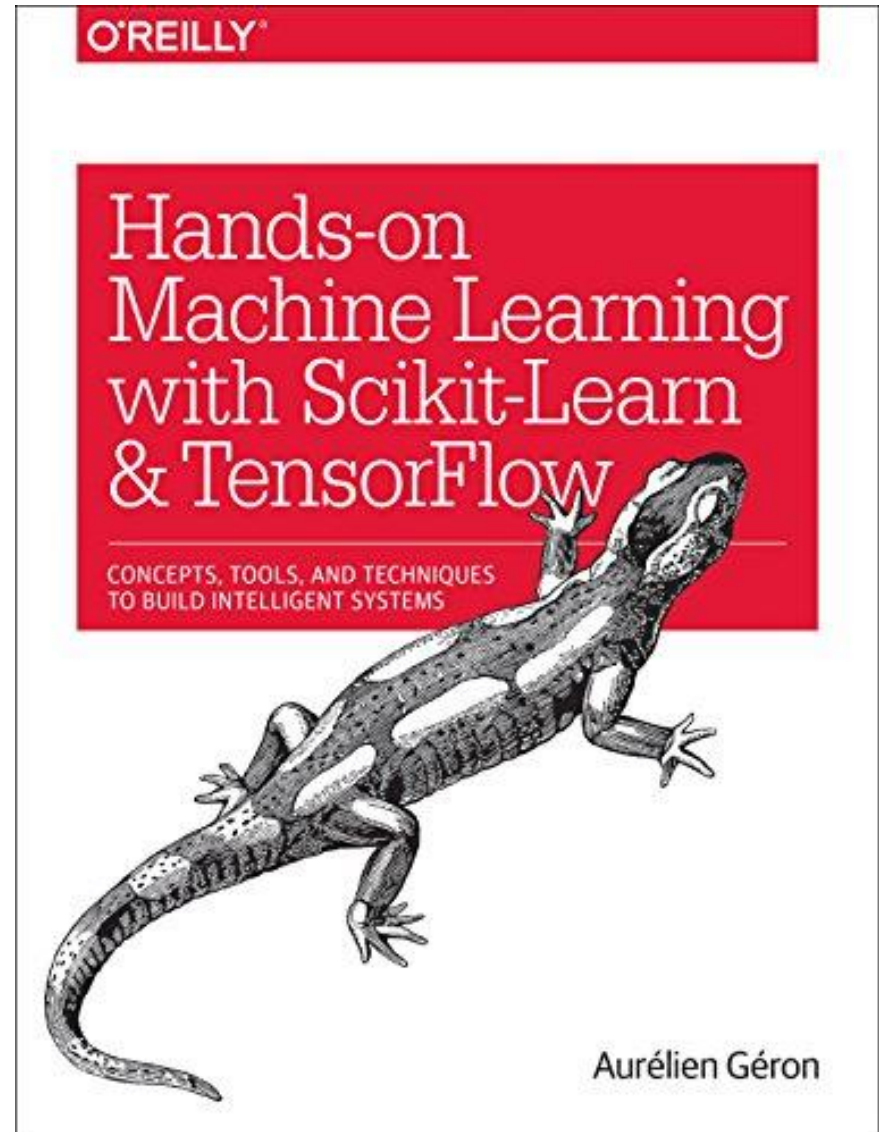
Reference book

- Reasoning
- Searching
- Logic Programming
- Classical AI



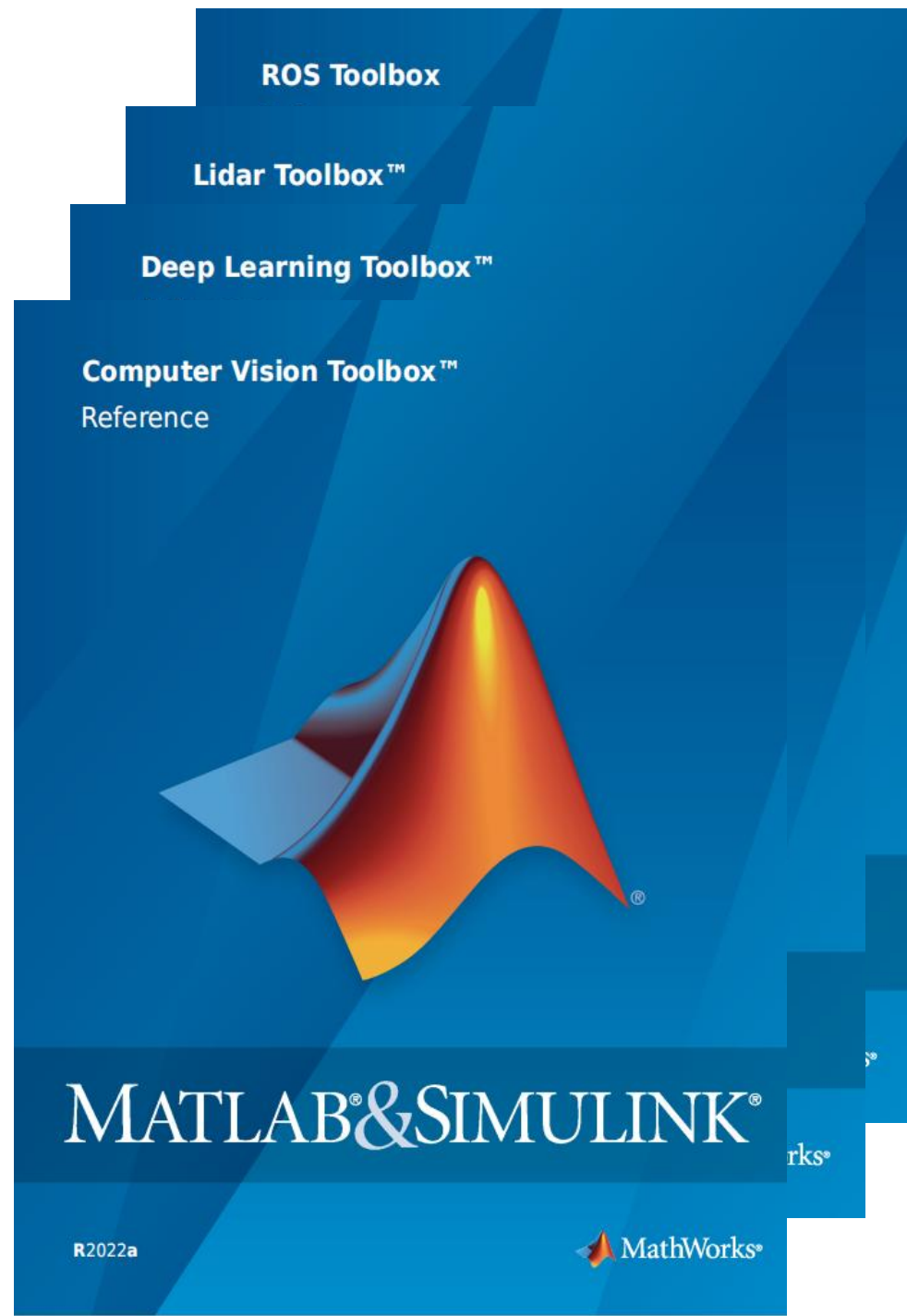
Reference book

- Machine Learning
- Deep Learning
- Scikit
- Tensorflow



Reference book

- Matlab Docs
- Production level



Grading

- Three class project reports
 - 70% ($20\% \times 3 + 10\%$)
- Final Presentation
 - 30%

How to get A+

- Excellent class project reports & presentation
- Preprint a good AI paper on Arxiv.org
- Enter the final round of AI contests

How to get A+

- Preprint a **good** AI paper on Arxiv.org

CCF rank A

https://www.ccf.org.cn/Academic_Evaluation/By_category/

How to get A+

– Enter the final round of AI contests

AI竞赛网站: <https://www.datafountain.cn/>

无线通信 AI 大赛、初赛截止 9月25日

<https://www.datafountain.cn/special/IMT-2020-3/>

CCF大数据与计算智能大赛、初赛截止 10月10日

<https://www.datafountain.cn/special/BDCI2022-Digitalsecurity>

Project Scheduling

- Project Proposal
 - The first 3 weeks (Sept. 30)
- Project stage I
 - Oct.
- Project stage II
 - Nov.
- Project stage III & Final Presentation
 - Dec.

Class Scheduling

教学周	章节名称	教学内容
第1周	课程介绍	课程介绍与AI概述
第2周	仿真环境介绍	仿真环境介绍与安装
第3周	机器感知	机器感知-图像分类
第4周	机器感知	机器感知-对象检测
第5周	国庆放假	国庆放假
第6周	机器感知	机器感知-语义分割
第7周	机器感知	机器感知-激光点云
第8周	路径规划	路径规划-A*搜索
第9周	路径规划	路径规划-抽样搜索
第10周	同步定位与建图SLAM	同步定位与建图SLAM
第11周	同步定位与建图SLAM	同步定位与建图SLAM
第12周	强化学习	强化学习-原理
第13周	强化学习	强化学习-应用
第14周	自动驾驶案例	自动驾驶案例
第15周	无人机案例	无人机案例
第16周	课程项目讨论	课程项目讨论
第17周	课程项目讨论	课程项目讨论

人工智能概论

目录 / CONTENTS

01 人工智能

02 机器学习

03 深度学习

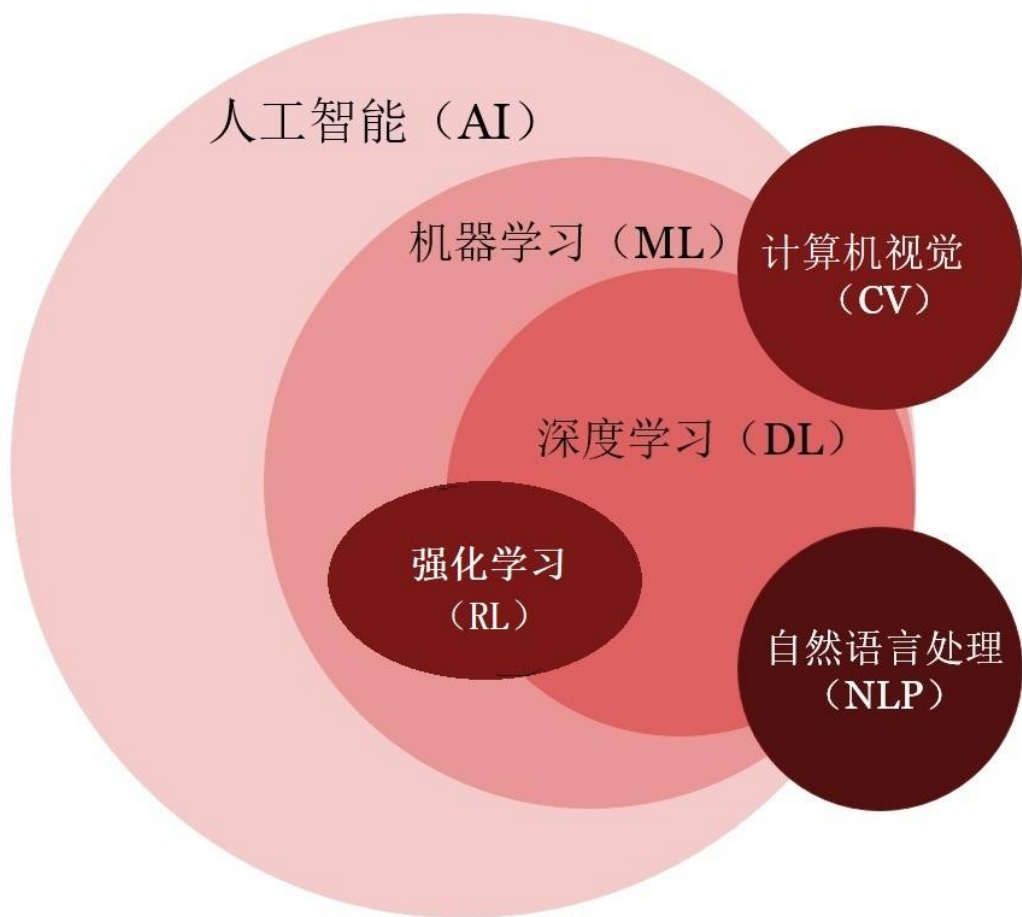
04 强化学习

05 计算机视觉

06 自然语言处理

07 人工智能伦理

● 关系图 |





PART 01

人工智能

人工智能内涵
人工智能发展简史

● 人工智能内涵 |

- **Artificial intelligence (AI, also machine intelligence, MI)** is intelligence exhibited by machines, rather than humans or other animals (*natural intelligence, NI*). In computer science, the field of AI research defines itself as the study of "intelligent agents": any device that perceives its environment and takes actions that maximize its chance of success at some goal. Colloquially, the term "artificial intelligence" is applied when a machine mimics "cognitive" functions that humans associate with other human minds, such as "learning" and "problem solving".



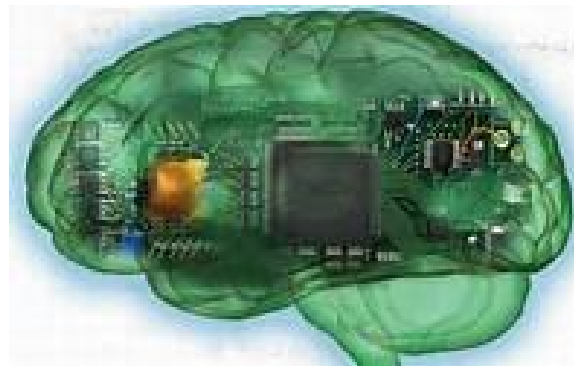
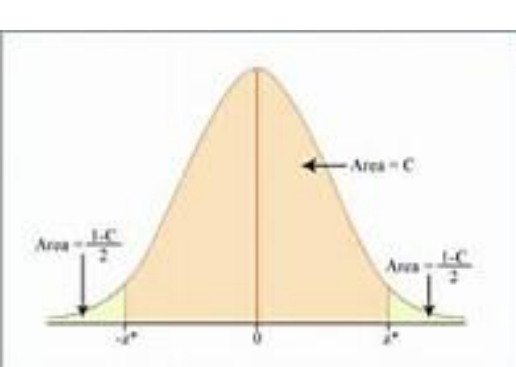
● 人工智能内涵 |

- The scope of AI is disputed: as machines become increasingly capable, task considered as requiring "intelligence" are often removed from the definition, a phenomenon known as the AI effect, leading to the quip "AI is whatever hasn't been done yet. "
- Capabilities generally classified as AI, as of 2018, include successfully understanding human speech, competing at a high level in strategic game systems (such as chess and Go), autonomous cars.



● 人工智能内涵 |

- The central problems (or goals) of AI research include reasoning, knowledge, planning, learning, natural language processing (communication), perception and the ability to move and manipulate objects.
- The AI field draws upon computer science ,mathematics, psychology, linguistics , philosophy, neuroscience, artificial psychology and many others.



● 人工智能内涵 |

- The field was founded on the claim that human intelligence "can be so precisely described that a machine can be made to simulate it".
- Attempts to create artificial intelligence have experienced many setbacks, including the ALPAC report of 1966, the abandonment of perceptrons in 1970, the Lighthill Report of 1973, the second AI winter 1987–1993 and the collapse of the Lisp machine market in 1987.

● 人工智能简史 |

现代人工智能的诞生

- The field of AI research was born at a workshop at Dartmouth College in 1956. Attendees Allen Newell (CMU), Herbert Simon (CMU), John McCarthy (MIT), Marvin Minsky (MIT) and Arthur Samuel (IBM) became the founders and leaders of AI research.

1956年达特茅斯会议首次提出人工智能。



● 人工智能简史 |

现代人工智能的诞生

- In 1950, Alan Turing published an article titled "Computing Machinery and Intelligence" which proposed what is now called the Turing test as a criterion of intelligence, a task that involves the automated interpretation and generation of natural language.

VOL. LIX. NO. 236.]

[October, 1950

1950年图灵实验论文。

MIND

A QUARTERLY REVIEW

OF

PSYCHOLOGY AND PHILOSOPHY



I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE

BY A. M. TURING

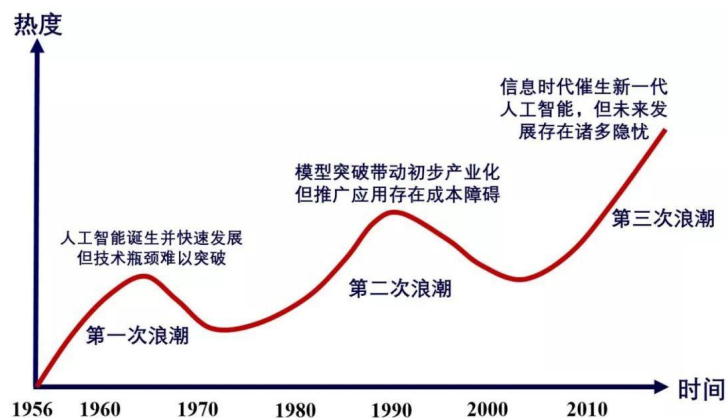
1. *The Imitation Game.*

I PROPOSE to consider the question, 'Can machines think?' This should begin with definitions of the meaning of the terms 'machine' and 'think'. The definitions might be framed so as to reflect so far as possible the normal use of the words, but this attitude is dangerous. If the meaning of the words 'machine' and 'think' are to be found by examining how they are commonly used it is difficult to escape the conclusion that the meaning and the answer to the question, 'Can machines think?' is to be sought in a statistical survey such as a Gallup poll. But this is absurd. Instead of attempting such a definition I shall replace the question by another, which is closely related to it and is expressed in relatively unambiguous words.

● 人工智能简史 |

现代人工智能的三个发展时期

- 1956年到1974年是人工智能发展的第一个黄金时期。但70年代末，瓶颈逐渐显现，对超出范围的任务无法应对。
- 20世纪80年代，通过人工智能网络自动识别邮政编码精度可达99%以上，多个商业领域专家系统获得成功。
- 2010年以来，伴随着互联网的普及、大数据环境确立，机器算力的迅速提升和深度学习算法的成熟，人工智能的发展已经进入一个新的阶段。



● 人工智能简史 |

当代人工智能的发展现状

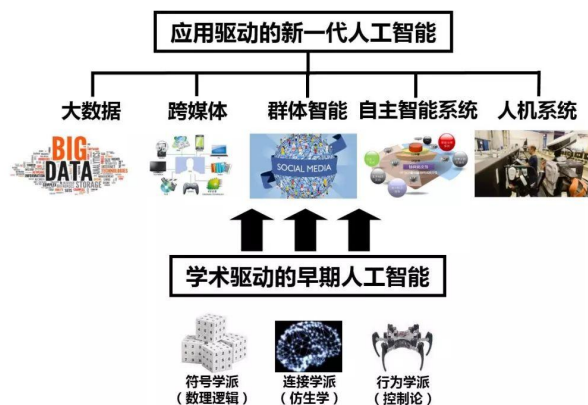
- 人工智能是新一代科技革命的核心技术，深刻影响全球人类的生产生活，以及各国的政治、经济、文化发展。
- 美国是历史上第一个在财政预算中将人工智能，自主和无人系统作为研发优先事项的国家。
- 2017年，国务院下发《新一代人工智能发展规划》。人工智能正式上升为国家战略。
- 普京曾公开表示“人工智能是人类的未来，而掌握它的国家将统治世界”



● 人工智能简史 |

当代人工智能的发展特点

- 人类社会与物理世界的二元结构正在进阶到人类社会、信息空间和物理世界的三元结构,人与人、机器与机器、人与机器的交流互动愈加频繁。
- 人工智能发展所处的信息环境和数据基础发生了深刻变化,愈加海量化的数据,持续提升的运算力,不断优化的算法模型,结合多种场景的新应用已构成相对完整的闭环,成为推动新一代人工智能发展的四大要素。



● 人工智能简史 |

智能金融应用

- 智能金融 (Intelligent Finance), 基于大数据和人工智能技术, 帮助金融客户快速构建安全合规的智能金融解决方案, 助力金融企业向数字化、智能化转型。
- 基于人工智能技术, 实现实时、准实时决策, 面向金融行业, 支持对线上、线下交易业务进行实时布控, 实现对登录、转账、支付等重要交易节点进行全方位风险拦截。
- 基于图引擎的超大规模关系分析, 可用于精准发掘循环转账、庞氏骗局、洗钱网络等。





PART 02

机器学习

机器学习内涵

机器学习经典算法及应用（信用评估、流失预测）

● 机器学习内涵 |

机器学习内涵（维基百科）

- Machine learning (ML) is the study of computer algorithms that improve automatically through experience. It is a subset of artificial intelligence.
- Machine learning algorithms build a mathematical model based on sample data, known as "training data", in order to make predictions or decisions without being explicitly programmed to do so.

让机器**从经验中学习**提升，用数据构建数学模型。



● 机器学习内涵 |

机器学习分类

按照是否在人类监督下进行训练，分为：

- 监督型学习，样本带有类别标签/目标值。也可以理解成样本有输入有输出。
- 无监督学习，不知道样本的标签/目标值，通过把相似的样本放在一起归为一类。可以理解为样本有输入无输出；

回归算法和分类算法都属于监督学习。回归和分类的算法区别在于输出变量的类型，定量输出称为回归，定性输出称为分类。

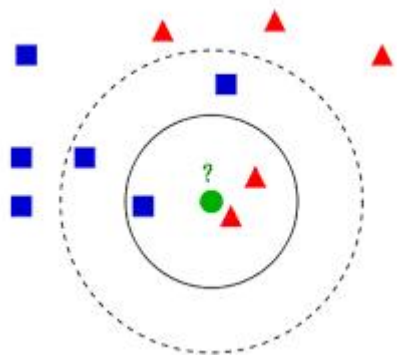


● 机器学习经典算法及应用 I

K-近邻算法

即给定一个训练数据集，对新的输入实例，在训练数据集中找到与该实例最邻近的K个实例，这K个实例的多数属于某个类，就把该输入实例分类到这个类中。

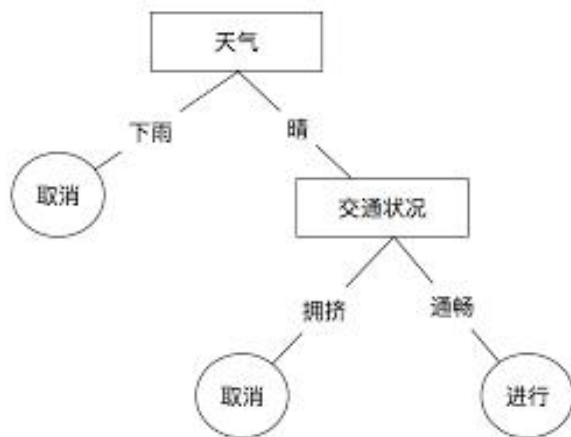
(k一般取小于训练样本数平方根的奇数)



● 机器学习经典算法及应用 I

决策树算法

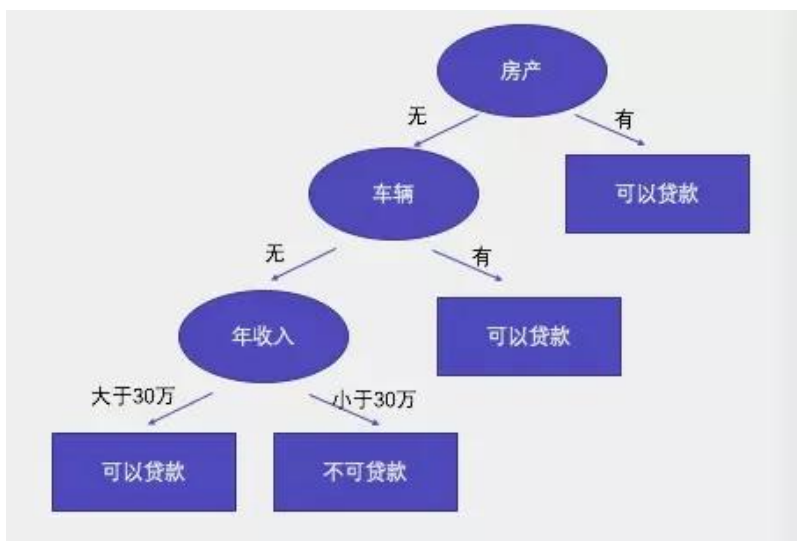
决策树是一种基本的分类与回归方法，其模型就像一棵树来表示我们的决策过程，根节点包含整个样本集，每个叶节点都对应一个决策结果，每一个内部节点都对应一次决策过程或者说是一次属性测试。从根节点到每个叶节点的路径对应一个判定测试序列。



● 机器学习经典算法及应用 |

基于决策树算法的信用分析

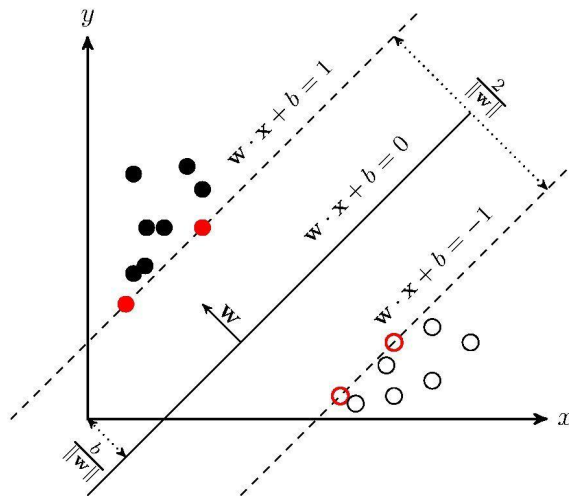
采用的决策树算法能够准确的评估出贷款客户的信用等级，既适用于银行对老客户信用的跟踪评估，也适用于对新客户信用等级预测，其评估结果可以成为银行为客户提供贷款的决策依据，能够为降低银行的贷款信用风险发挥巨大作用，保障银行业健康平稳的发展。



● 机器学习经典算法及应用 I

支持向量机算法

支持向量机 (SVM) 是一种二分类模型，它的基本模型是定义在特征空间上的间隔最大的线性分类器，间隔最大使它有别于感知机；SVM还包括核技巧，这使它成为实质上的非线性分类器。SVM的学习策略就是间隔最大化，可形式化为一个求解凸二次规划的问题。

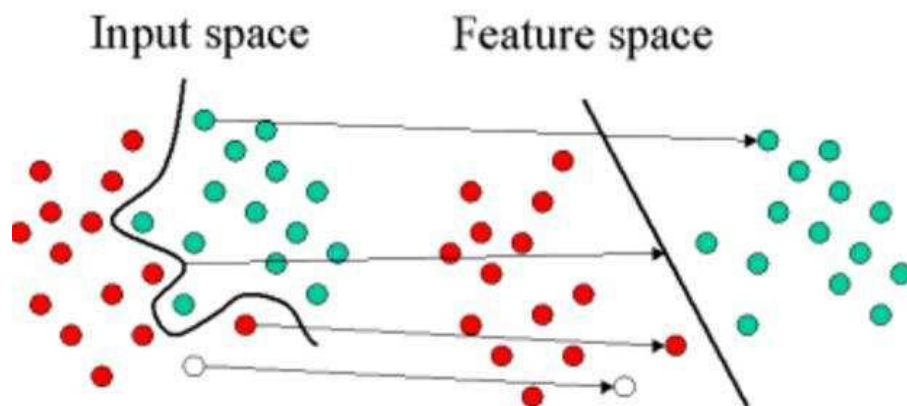


● 机器学习经典算法及应用 |

基于SVM的银行客户流失预测

随着经济的迅速发展，银行业的竞争越发激烈，表现在银行客户流失。银行产品同质化现象严重，客户对产品及服务的选择余地越来越大，导致客户的选择性增大，提前预知客户的流向，改变经营策略和经营产品进行及时有效的客户管理，是尽可能的减少客户流失的关键所在。

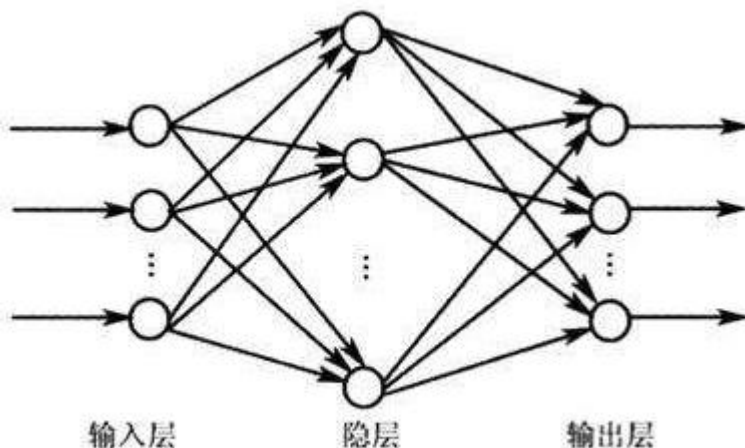
支持向量机模型对分析和预测银行客户流失问题十分有效。



● 机器学习经典算法及应用 I

人工神经网络方法

人工神经网络（ANN）是由众多的神经元连接而成，其连接权值可学习调整。具有大规模并行处理、分布式信息存储、良好的自组织自学习能力等特点。人工神经网络使用监督式的BP学习算法，在理论上ANN可以仿真任意函数。



● 机器学习经典算法及应用 I

基于人工神经网络算法的金融审计

针对金融审计的特点，确定贷款企业负债比率、流动比率、速动比率、主营业务净利润率、净资产收益率等指标，构建基于人工神经网络金融审计系统，模型可以给出“优”、“良”、“中”、“差”等分类结果，指导审计人员将“差”等级对应的企业列入审计重点。





PART 03

深度学习

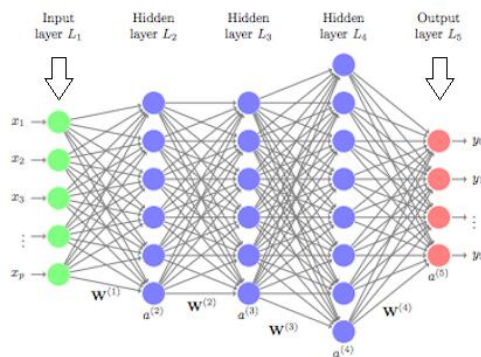
深度学习内涵

深度学习经典算法及应用（人脸识别、智能定损理赔）

● 深度学习内涵 I

深度学习内涵 (维基百科)

Deep learning (also known as deep structured learning) is part of a broader family of machine learning methods based on artificial neural networks with representation learning. Deep learning architectures have been applied to fields including computer vision, machine vision, speech recognition, natural language processing, audio recognition, social network filtering, machine translation, bioinformatics, drug design, medical image analysis, material inspection and board game programs, where they have produced results comparable to and in some cases surpassing human expert performance.



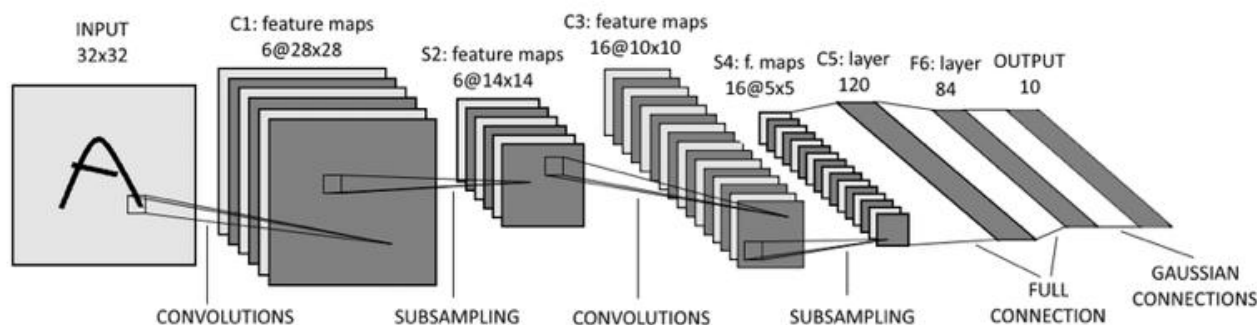
● 深度学习经典算法及应用 I

深度学习- 卷积神经网络CNN

卷积神经网络 CNN 最擅长的就是图片的处理。它受到人类视觉神经系统的启发。CNN 有2大特点：

- 能够有效的将大数据量的图片降维成小数据量
- 能够有效的保留图片特征，类似人类的视觉原理

目前 CNN 已经得到了广泛的应用，比如：人脸识别、自动驾驶、美图秀秀、安防等很多领域。



● 深度学习经典算法及应用 I

基于卷积神经网络的人脸识别

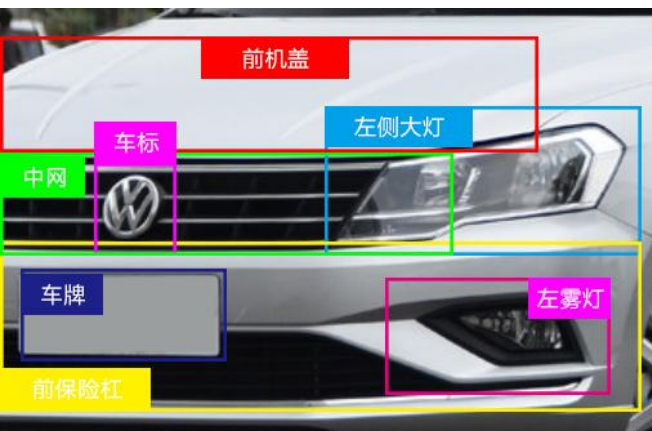
- 人脸识别（Face Recognition）服务，是基于人的脸部特征信息，利用卷积神经网络对人脸图像进行处理、分析和理解，进行身份识别的一种智能服务。
- 人脸识别服务能够在图像中快速检测人脸、分析人脸关键点信息、获取人脸属性、实现人脸的精确比对和检索。该服务可应用于身份验证、电子考勤、轨迹追踪、客流分析等场景。



● 深度学习经典算法及应用 I

深度学习应用 - 智能定损理赔

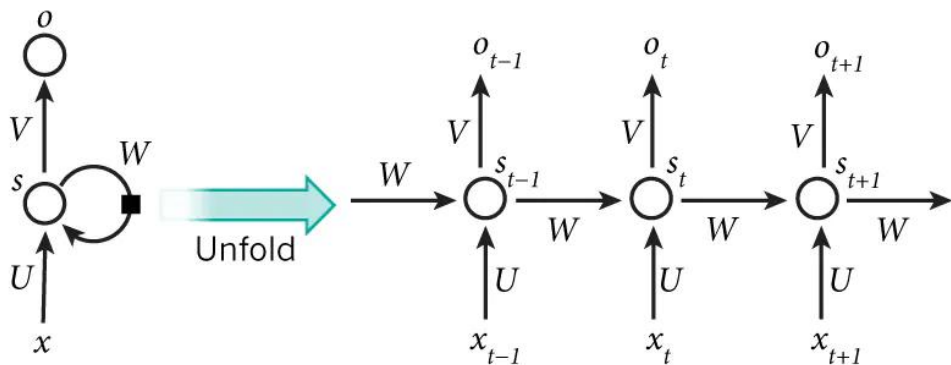
- 传统车险理赔普遍存在定损慢、放款难等问题。智能定损理赔基于深度学习的图像识别检测技术，用AI充当查勘员的眼睛和大脑，用科技手段评估事故损伤给出理赔方案。
- 针对不同的车型、颜色和光照条件下，精确识别车辆损伤程度。能够输出针对各种程度的刮擦、变形、部件的开裂和脱落等损伤的定损结论。



深度学习经典算法及应用 I

深度学习- 循环神经网络RNN

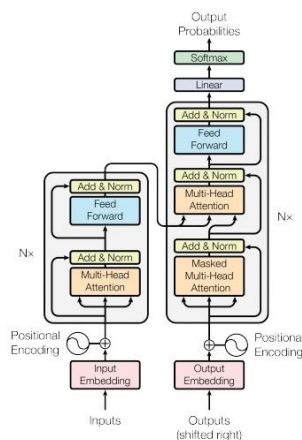
- 循环神经网络 (Recurrent Neural Network, RNN) 是一类以序列数据为输入，在序列的演进方向进行递归且所有节点（循环单元）按链式连接的递归神经网络。
- 循环神经网络具有记忆能力且记忆参数共享，因此在对序列的非线性特征进行学习时具有一定优势。循环神经网络及其改进GRU、LSTM等在语音识别、语言建模、机器翻译等领域有大量应用，也被用于各种时间序列预测。



深度学习经典算法及应用 I

深度学习- 自注意力模型 Transformers

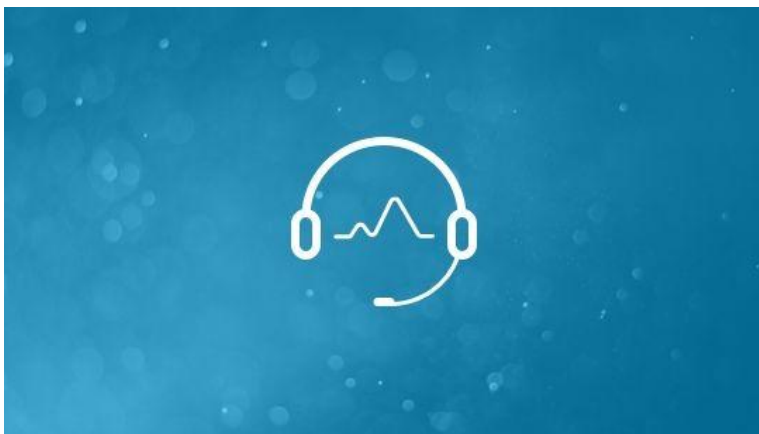
- Transformer由Google Brain团队于2017年提出，其将自注意力作为网络结构中的一层，采用seq2seq模型中的encoder-decoder框架，仅仅使用自注意力和前馈网络来进行编码和解码。所谓注意力机制就是“动态”地生成不同连接的权重，使得权重与数据本身的重要性相关。
- 基于Transformer设计的预训练模型BERT，在自然语言处理的许多问题中取得了十分出色的成绩。



● 深度学习经典算法及应用 I

基于RNN和Transformer的智能对话机器人应用

对话机器人服务（Conversational Bot Service）主要包括智能问答、定制对话机器人和任务型对话等功能。智能问答可以帮助企业快速构建，发布和管理基于知识库的智能问答机器人系统。比如智能客服场景中，使用智能问答机器人来自动回答客户对于产品售后支持，使用方法，疑难解答等问询，显著降低企业人力成本。





PART 04

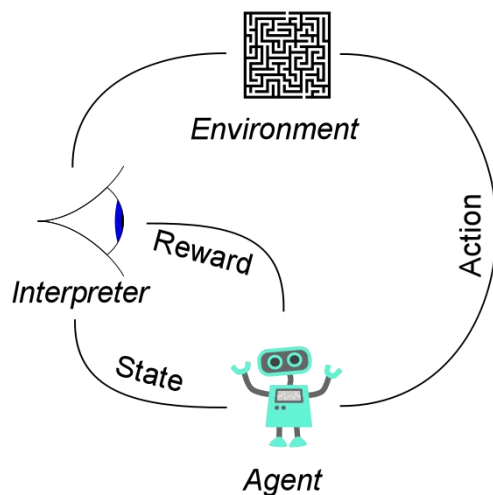
强化学习

强化学习应用（棋类、自动交易）

● 强化学习 I

强化学习基本架构

- 强化学习考虑的是智能体 (Agent) 与环境 (Environment) 的交互问题：智能体处在一个环境中，每个状态为智能体对当前环境的感知；智能体只能通过动作来影响环境，当智能体执行一个动作后，会使得环境按某种概率转移到另一个状态；同时，环境会根据潜在的奖励函数反馈给智能体一个奖赏。



● 强化学习应用 I

强化学习应用 - 棋类

- 阿尔法围棋 (AlphaGo) 是第一个击败人类职业围棋选手、第一个战胜围棋世界冠军的人工智能机器人，由谷歌 (Google) 旗下DeepMind公司开发。AlphaGo使用了深度强化学习算法。
- 2016年3月，阿尔法围棋以4比1战胜李世石；2017年5月，以3比0战胜柯洁。AlphaGo Zero无需任何人类历史棋谱，仅使用深度强化学习，从零开始训练三天的成就已远远超过了人类数千年积累的围棋知识。



● 强化学习应用 |

强化学习应用 - 自动交易

- 目前金融界已经开始将强化学习应用在实际的金融交易中，摩根大通2017年发布的大数据与人工智能策略的报告显示，经济学领域和计算机领域都已经对使用强化学习构建金融交易系统表示出了浓厚的兴趣。报告指出强化学习非常适合于市场变化频繁的金融交易。
- 摩根大通设计的强化学习交易系统LOPM可以在几个小时的范围内做出宏观决策，也可以在几秒内做出高频决策。





PART 05

计算机视觉

计算机视觉应用 (ImageNet、ResNet)

● 计算机视觉应用 I

ImageNet数据集

- ImageNet 是一个计算机视觉系统识别项目，是目前世界上图像识别最大的数据库。是美国斯坦福的计算机科学家，模拟人类的识别系统建立的。能够从图片识别物体。
- Imagenet数据集有1400多万幅图片，涵盖2万多个类别，其中有超过百万的图片有明确的类别标注和图像中物体位置的标注。
- 自2010年以来，每年ImageNet大规模视觉识别挑战赛，2012年深度学习模型在解决ImageNet挑战方面取得了巨大的突破，被广泛认为深度学习革命的标志性事件。

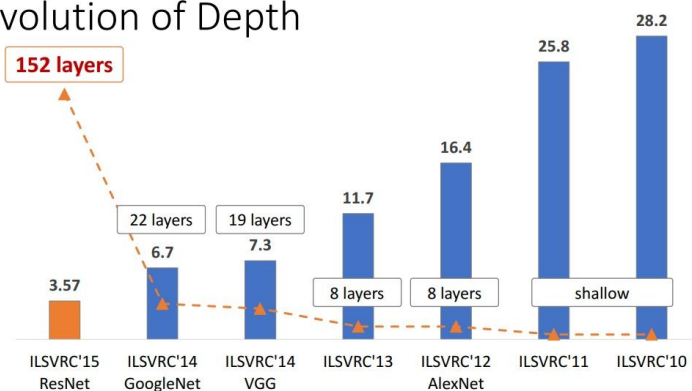


● 计算机视觉应用 I

ResNet残差网络模型

- 何恺明等人在2015年发表的论文中提出残差网络模型。这个模型在2015年的ImageNet大赛中夺冠，并且把top-5错误率降低到了3.57%，首次超越了人类水平的5.1%。
- 这个模型最大的特点是它解决了深度神经网络中的退化问题，它使得模型可以做到非常深，层数可以达到100层，而且图像识别效果也能随着层数的增加而得到改善。

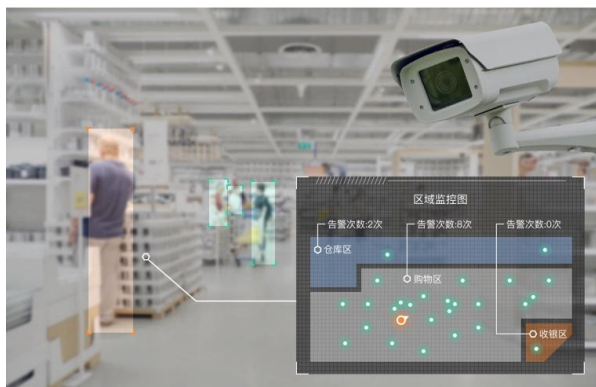
Revolution of Depth



● 计算机视觉应用 I

视频内容分析服务

- 视频内容分析（Video Content Recognition）提供多维度的视频分析算法，支持对视频中人、车、物、行为的多目标检测、识别、分析等能力，在多种场景下准确高效地输出视频结构化信息，为用户构建强大、全面、便捷的视频内容分析能力。
- 对商超或园区内所有视频进行实时分析，提取关键事件，如，仓库监控、收银合规、高安全区域入侵检测、徘徊检测、遗留物检测等；智能防损，如人像布控、盗窃检测等。





PART 06

自然语言处理

自然语言处理应用（反欺诈、金融自动客服）

● 自然语言处理应用 I

金融反欺诈应用

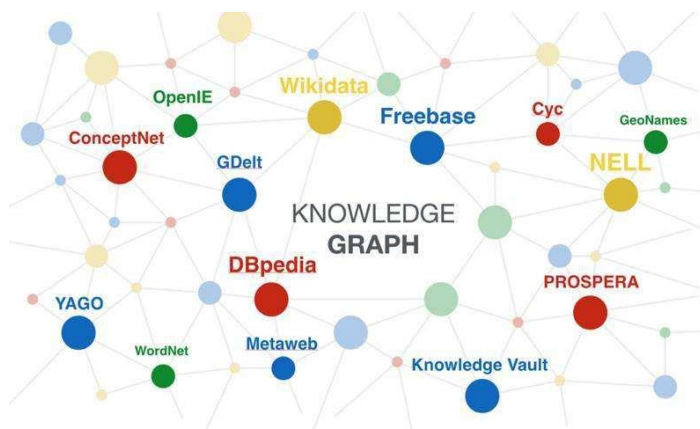
- 支付/转账欺诈：精准有效识别交易欺诈团伙，精准识别伪冒转账、非本人交易、小额免密盗刷等；
- 账户风险：精准防御暴力破解、撞库盗号、盗号登录等账户风险；
- 营销活动作弊：精准有效防御羊毛党恶意参与银行app、信用卡中心的营销活动，避免营销费用被薅走
- 内容违规风险：精准识别银行APP（例如银行电商平台，银行聊天工具等）下的含有涉政、色情、辱骂、暴恐、广告导流等违规内容



● 自然语言处理应用 I

金融智能客服应用

- 采用深度学习模型和知识图谱架构，对行业领域内容使用深度模型进行自然语言处理，建立行业知识图谱。
- 知识图谱以<实体，属性，值>或者<实体，关系，实体>的结构存储，每个实体和实体关联不同权值，精准理解行业语义。
- 智能客户画像，对用户服务进行精准理解和营销，达到高精度的客户理解，让机器更好的理解客户的问题，并能不断改进。





PART 07

人工智能伦理

机器人三原则

碳基生命、硅基生命

● 机器人三原则 I

1940年科幻作家阿西莫夫提出了“机器人三原则”

- 第一条：机器人不得伤害人类，或看到人类受伤而袖手旁观。
- 第二条：机器人必须服从人类的命令，除非与第一条相矛盾。
- 第三条：机器人必须保护自己，除非与以上两条相矛盾。



● 人工智能伦理 I

人工智能是人类创造的最复杂的智能系统，我们通过人工智能伦理来规范化人类与智能系统相处的各种准则，让人工智能成为人类的福祉。2018年，百度总裁李彦宏提出了人工智能伦理的四条原则：

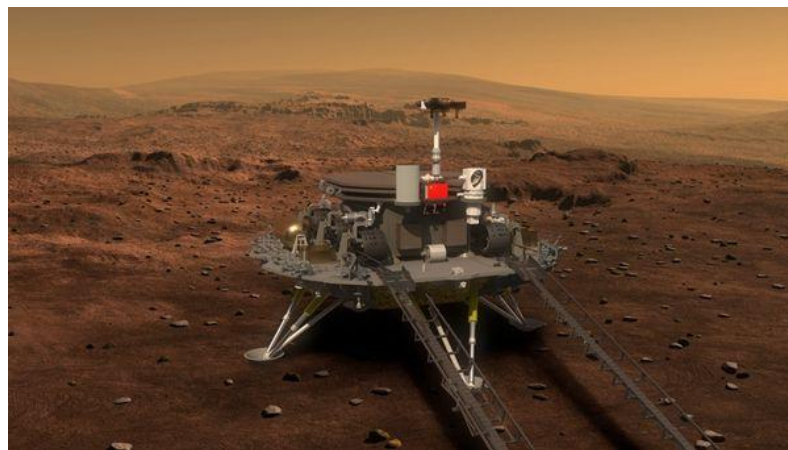
- AI的最高原则是安全可控
- AI的创新愿景是促进人类更平等地获取技术和能力
- AI存在的价值是教人学习，让人成长，而非超越人、替代人
- AI的终极理想是为人类带来更多的自由与可能



● 宇宙与未来 |

人类是含碳有机物构成的碳基生命，在星际空间非常脆弱。也许在未来很远很远的某一天，以硅为基础的可自我复制的人造机器“硅基生命”会作为一种新的生命形态替代我们碳基生命。

- 人类探测器登陆的最远行星：火星（探路者、好奇号、天问）
- 人类探测器到达的最远空间：接近太阳系之外（旅行者一号）



● 课程网站和课程项目网站 |

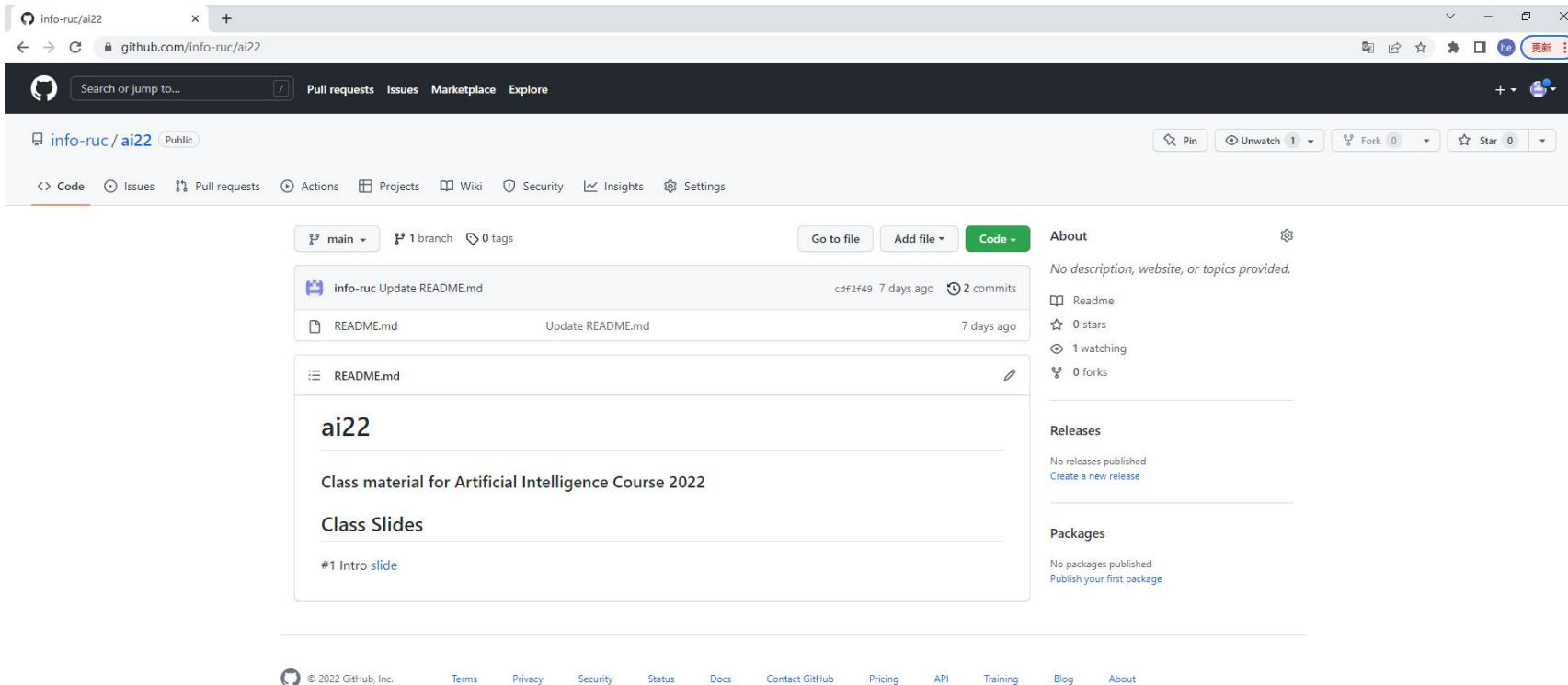
课程材料网站:

<https://github.com/info-ruc/ai22>

课程项目网站:

<https://github.com/info-ruc/ai22projects>

 <https://github.com/info-ruc/ai22>



The screenshot shows the GitHub repository page for `info-ruc/ai22`. The repository is public and has 0 stars, 1 watcher, and 0 forks. The main branch is `main` with 1 branch and 0 tags. The repository contains a `README.md` file, which is the selected file. The file content is as follows:

```
ai22

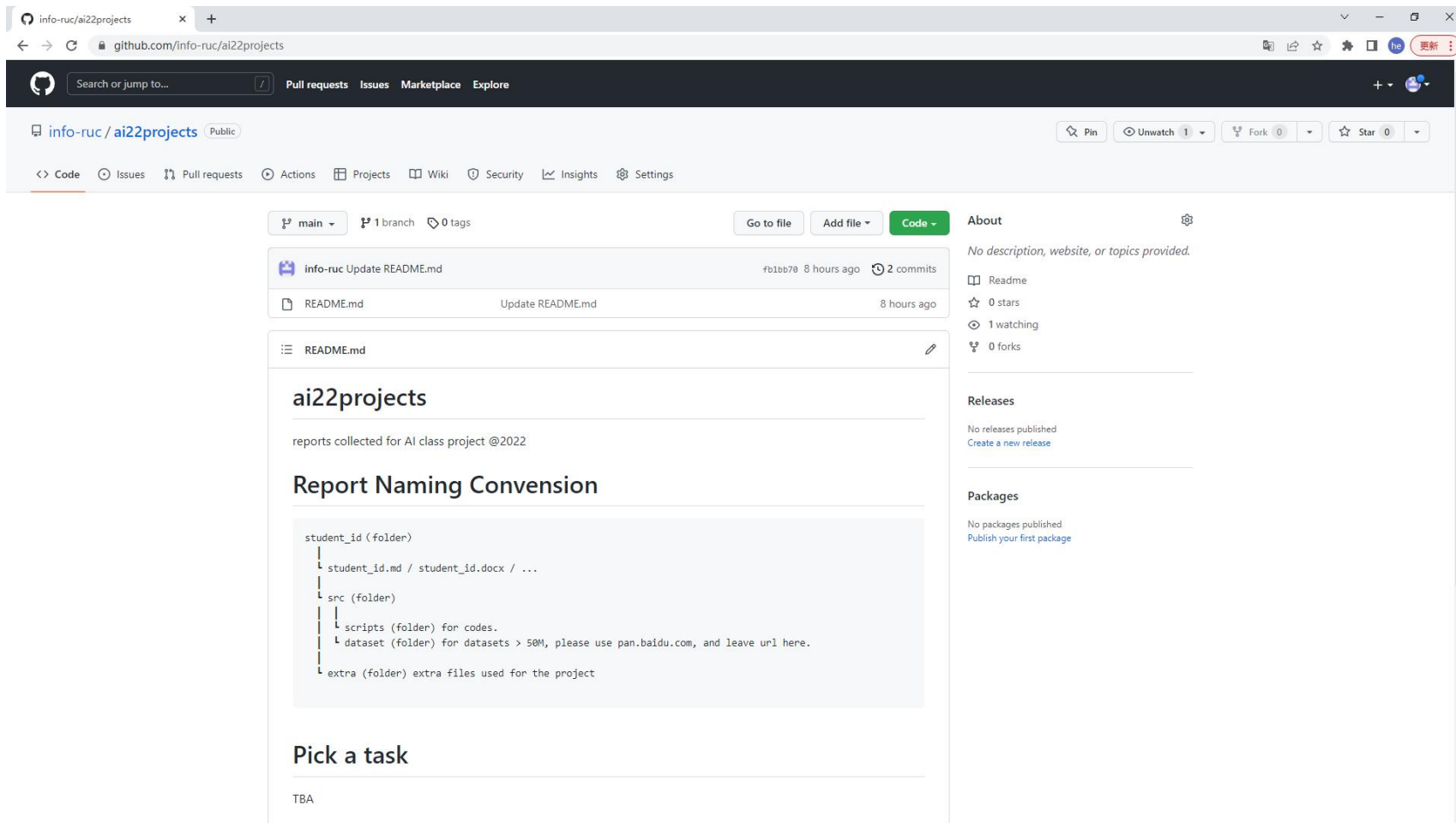
Class material for Artificial Intelligence Course 2022

Class Slides

#1 Intro slide
```

The right sidebar shows the repository's metadata: no description, website, or topics provided; 0 stars; 1 watching; 0 forks; no releases published; and no packages published. The footer of the page shows the GitHub logo, copyright information (© 2022 GitHub, Inc.), and links to Terms, Privacy, Security, Status, Docs, Contact GitHub, Pricing, API, Training, Blog, and About.

 <https://github.com/info-ruc/ai22projects>



The screenshot shows the GitHub repository page for `info-ruc/ai22projects`. The repository is public and has 0 stars, 0 forks, and 1 watch. The main branch is `main` with 1 branch and 0 tags. The repository contains a `README.md` file, which is currently being viewed. The `README.md` file contains the following content:

```
ai22projects

reports collected for AI class project @2022

Report Naming Convension

student_id (folder)
├── student_id.md / student_id.docx / ...
├── src (folder)
│   ├── scripts (folder) for codes.
│   └── dataset (folder) for datasets > 50M, please use pan.baidu.com, and leave url here.
└── extra (folder) extra files used for the project
```

The repository also has a `Pick a task` section with the text "TBA".

● 实验环境 |

Python

Matlab

ROS