

大数据时代下人工智能技术的应用与创新

大数据

陈一帅

yschen@bjtu.edu.cn

北京交通大学电子信息工程学院

内容

- 背景
- 价值
- 应用
- 特征
- 工作
- 平台

内容

- 背景
- 价值
- 应用
- 特征
- 工作
- 平台

背景

- 2020年4月17日，中共中央政治局会议



趋势

- 传统基础设施转型升级
 - 智能交通基础设施
- 加强新型基础设施建设
 - 网络：5G、物联网、工业互联网、卫星互联网
 - 新技术：人工智能、云计算、区块链
 - 算力：数据中心、智能计算中心
- 技术
 - 大数据，人工智能

内容

- 背景
- 价值
- 应用
- 特征
- 工作
- 平台

大数据

Big Data



大数据时代

- 麦肯锡最早提出大数据时代
 - “数据，已渗透到每一行业和业务职能领域，成为重要生产因素”
 - “人们对海量数据的挖掘和运用，预示着新一波生产率增长和消费者盈余浪潮的到来”



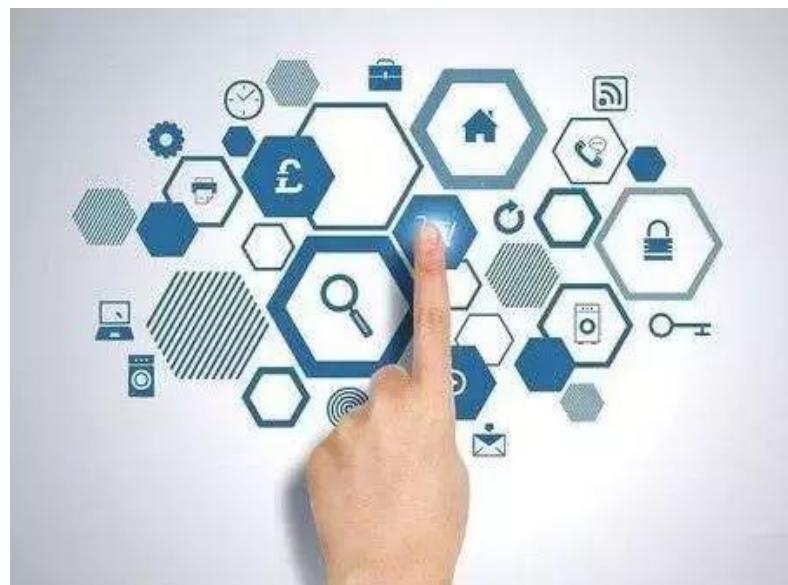
机遇

- 更强决策力、洞察力和流程优化力
 - 更深刻、全面的洞察能力
 - 预测性分析，预测未来



价值金字塔模型

- 数据
- 知识
- 信息
- 智慧



内容

- 背景
- 价值
- 应用
- 特征
- 工作
- 平台

应用场景：银行、金融

- 应用
 - 贷款、保险、发卡，股票投资组合和趋势分析
- 价值
 - 增加市场份额，提高用户忠诚度，降低风险



应用场景：医疗

- 应用
 - 共享电子病历，快速诊断，远程医疗
- 价值
 - 提高诊疗质量，加快诊疗速度



应用场景：互联网

- 应用
 - 在线广告，商品评分、推荐，搜索结果优化
- 价值
 - 盈利



应用场景：零售

- 应用
 - 基于位置的精确促销
 - 社交网络购买行为分析
- 价值
 - 激化用户购买热情
 - 顺应用户购买习惯

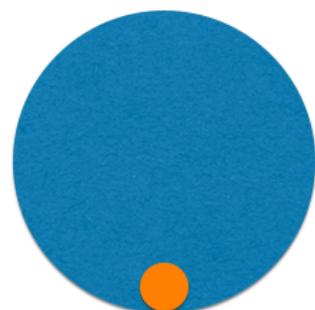


内容

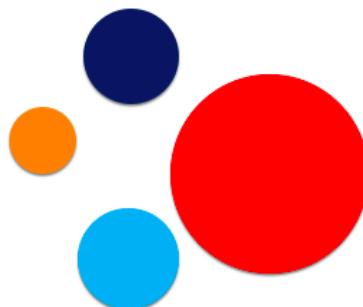
- 背景
- 价值
- 应用
- 特征
- 工作
- 平台

特征

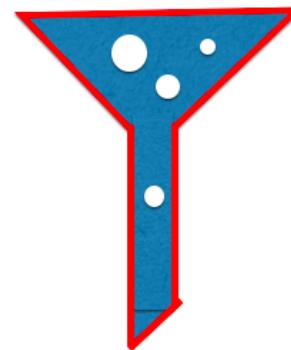
4V



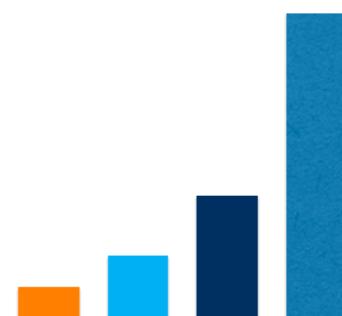
Volume
体量巨大



Variety
种类繁多



Value
价值密度低



Velocity
处理速度快

数据量大

- 起始计量单位至少是P

- P: 1000T
- E: 100万T
- Z: 10亿T



处理速度快

- 大数据区别于传统数据挖掘最显著的特征
- 处理速度快，时效性要求高
 - 设备状态
 - 交通流量
 - 对于组织来说，投入巨大成本采集的数据，如果无法及时处理反馈有效信息，得不偿失
- 「1s定律」，也称为「秒级定律」
 - 在秒级内作出正确分析，一旦超出这个时间，数据价值就会大打折扣
 - 传统数据处理方法，无法高效处理如此海量数据

数据多样

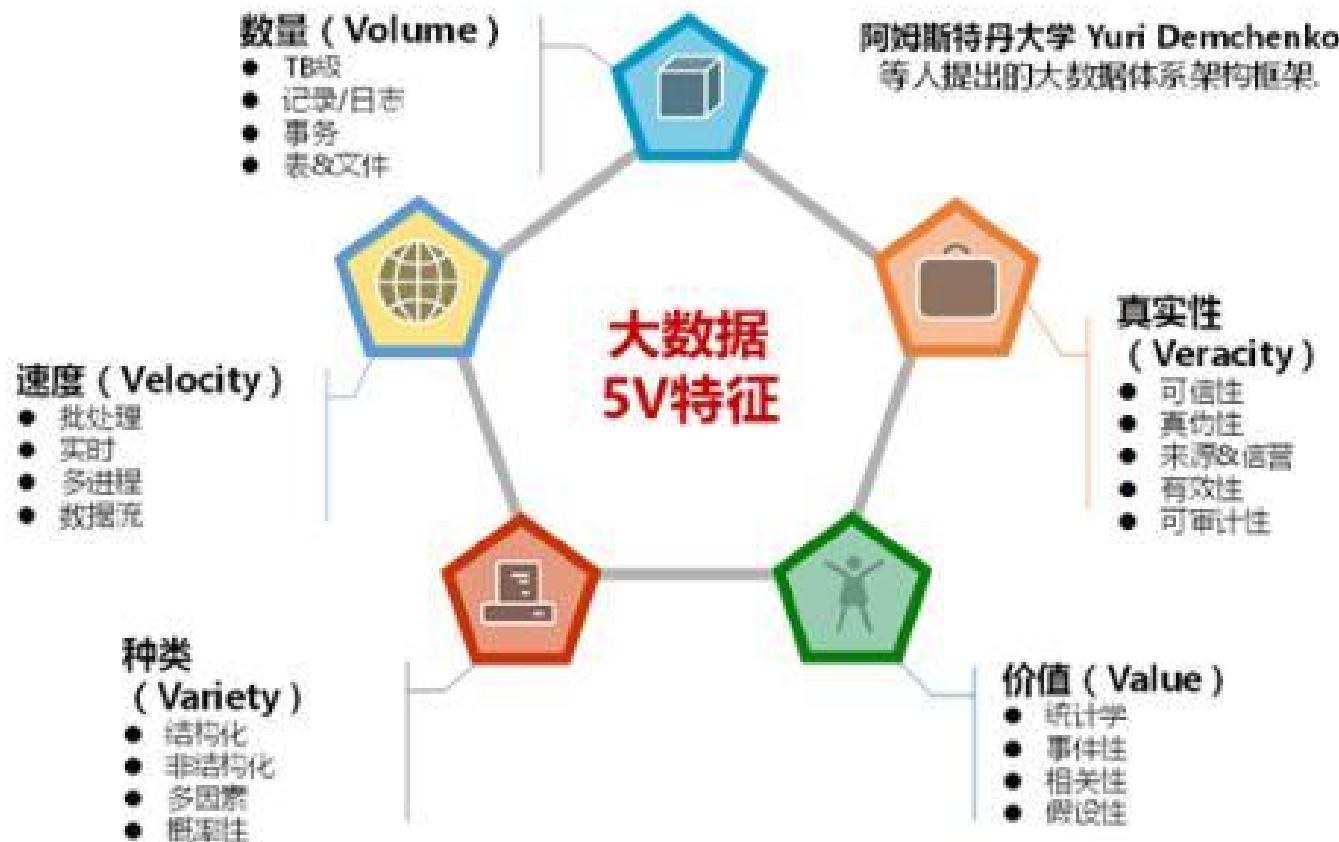
- 数据类型繁多
 - 传统格式化数据
 - 日志、音频、视频、图片、地理位置信息
- 数据有多个属性的维度
 - 如视频图像：内容，采集时间、地点、分辨率，进行图像分析后，还包括人数、天气、异常状态等属性
- 对数据处理能力提出了更高要求

数据价值密度低

- 随着物联网的广泛应用，信息感知无处不在
- 信息海量，但价值密度相对较低
- 如何通过强大的人工智能算法更迅速完成数据价值「提纯」，是大数据时代亟待解决的难题

大数据特征: 5V

4V + 真实性 (Veracity)



数据真实

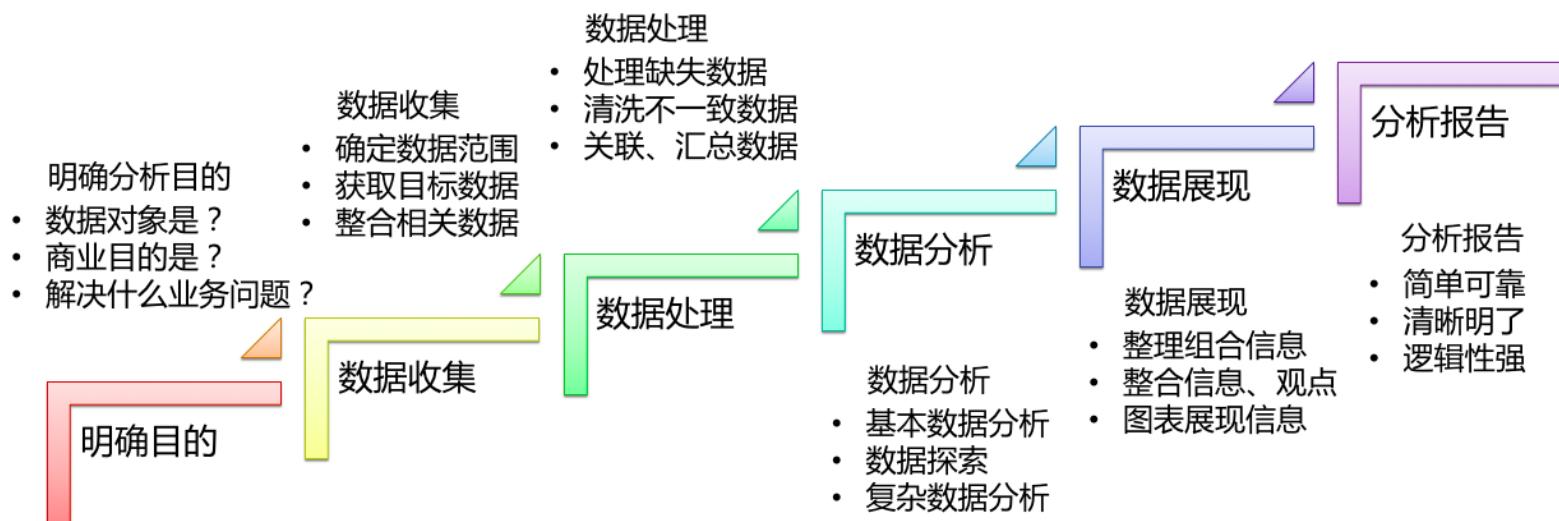
- 数据质量和管理
 - 高质量数据和有效数据管理，才能够保证分析结果的真实和价值
 - 更强调真实有价值的数据
- 挑战
 - 一些企业或个人为了达到某种目的，可能操纵和伪造数据
 - 数据来源可能过于单一
 - 这都会造成分析效果不佳

内容

- 背景
- 价值
- 应用
- 特征
- 工作
- 平台

工作

- 采集和存储
- 导入和预处理
- 统计/分析
- 挖掘



采集和存储

- 数据获取
 - 从传感器和其它模拟和数字被测单元中自动采集信息
- 存储
 - 传统关系型数据库, Redis, MongoDB NoSQL数据库
 - 大数据Hadoop分布式存储
- 特点和挑战
 - 并发数高, 同时上千万用户访问和操作
 - 火车票售票网站、双11购物网站, 并发访问量峰值上千万
 - 需要在采集端部署大数据才能支撑: 负载均衡, 分片

数据导入和预处理

- 导入
 - 采集端有很多数据库
 - 将数据导入集中大型分布式数据库，或存储集群
- 预处理核心步骤
 - 清洗、转换、简化
- 特点和挑战
 - 数据量大
 - 每秒导入百兆、千兆

统计/分析

- 预设主题
 - 日常分析需求
 - 分析、分类、汇总
- 特点和挑战
 - 数据量大，对系统资源，特别是I/O有极大占用
- 分布式处理
 - 分布式数据库、集群
 - Hadoop, Storm, Spark

统计/分析

可视化



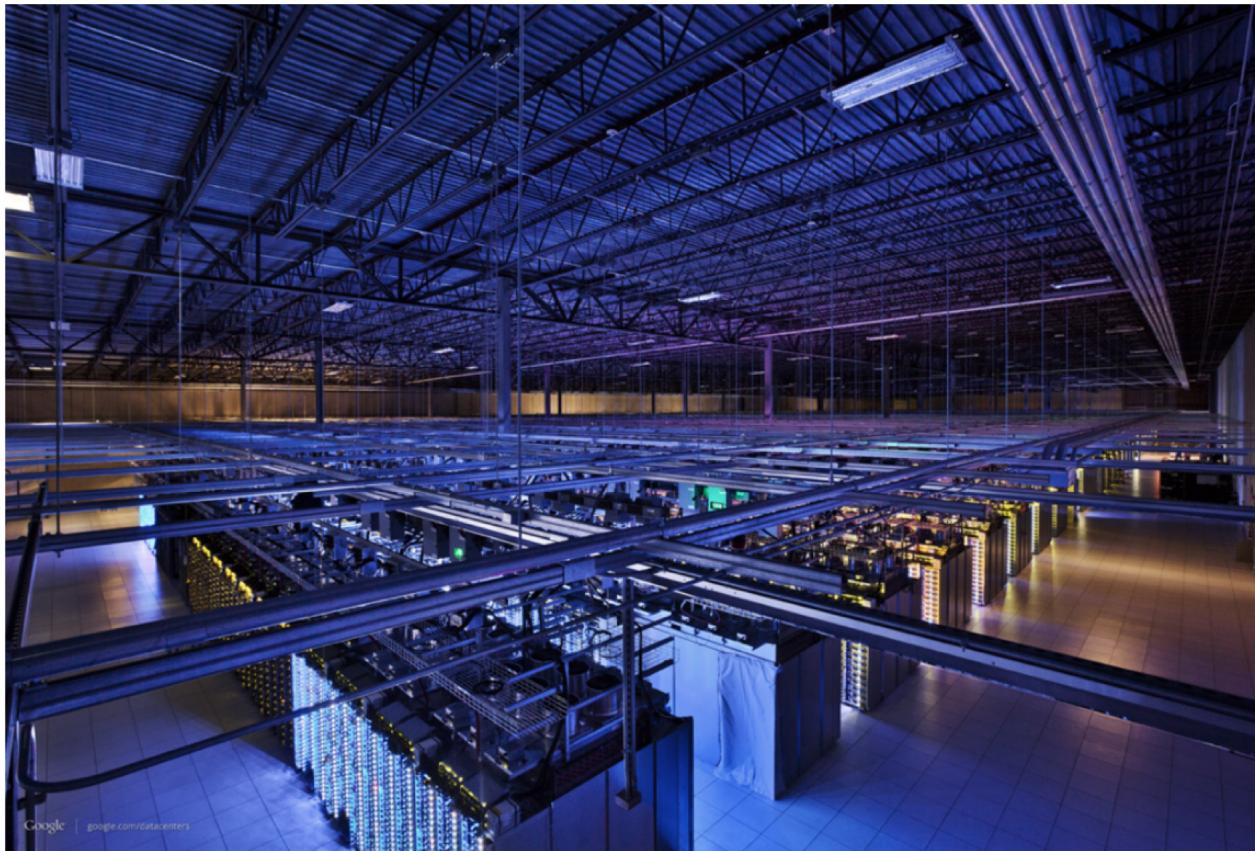
挖掘

- 不预先设定主题
 - 从海量数据中发现隐含知识和规律
 - 基于数据库理论、机器学习、人工智能、现代统计学
- 典型算法
 - 聚类：Kmeans
 - 预测：SVM、NaiveBayes、线性回归
- 工具
 - Hadoop Mahout、Spark MLlib
- 特点和挑战
 - 算法复杂,计算涉及的数据量和计算量很大

内容

- 背景
- 价值
- 应用
- 特征
- 工作
- 平台

数据中心



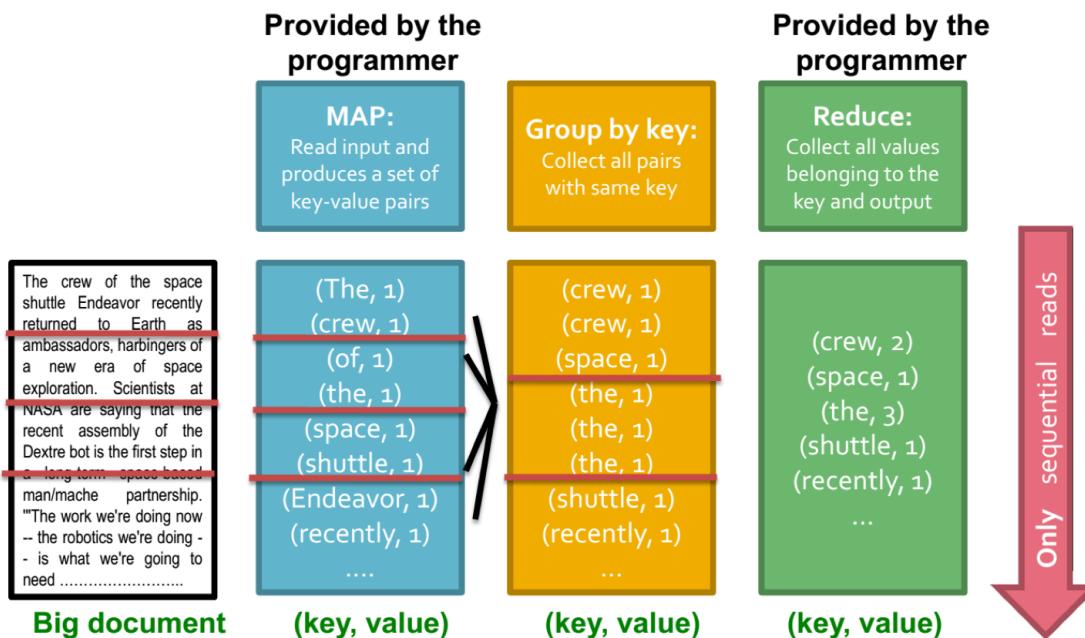
廉价机器集群，普通计算机，有限寿命(1000天)，数量多
(Millions)一个节点，既有计算，又有存储

数据中心

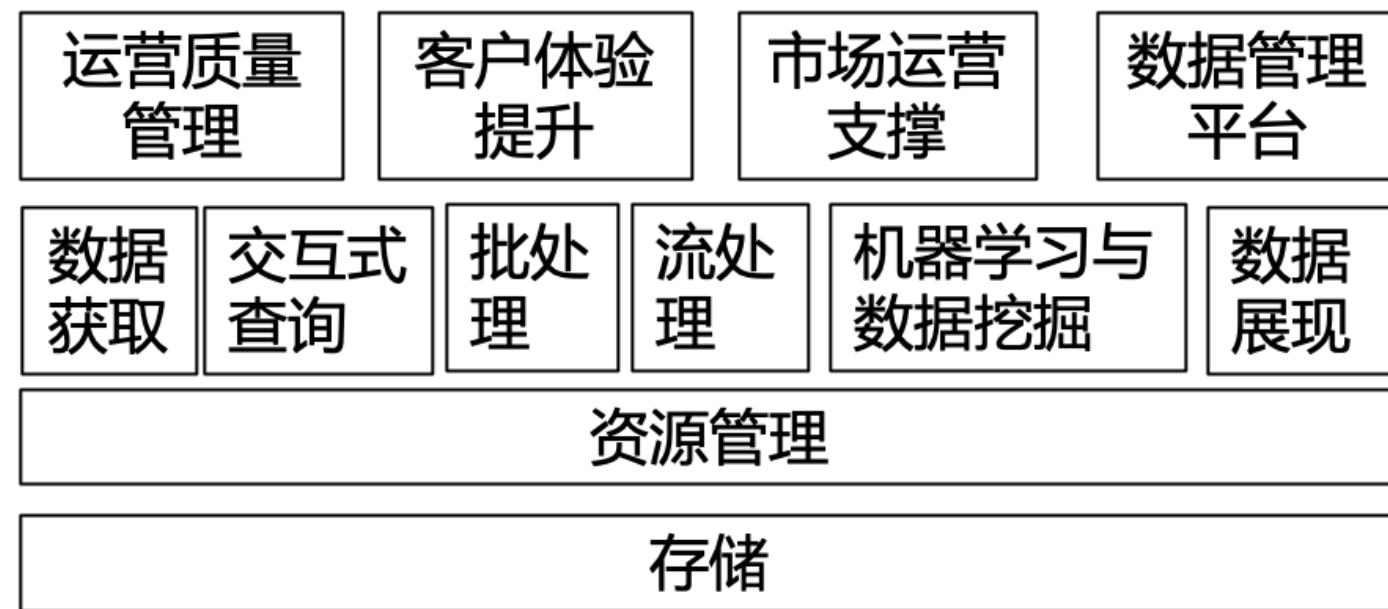


Map-Reduce 计算方法

- Map
 - 将大任务分解，在集群计算机上分别计算
- Reduce
 - 组合中间结果，得到最终结果



架构



小结

- 背景
- 价值：更强决策力、洞察力和流程优化力
- 应用：交通、金融、互联网
- 特征：4V, 5V
- 工作：收集、清洗、分析、挖掘
- 平台：数据中心、Map-Reduce计算模型