

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](mailto:yschen@bjtu.edu.cn)

网络智能实验室

# 内容

- 特征
- 平台



# 内容

- 特征
- 平台

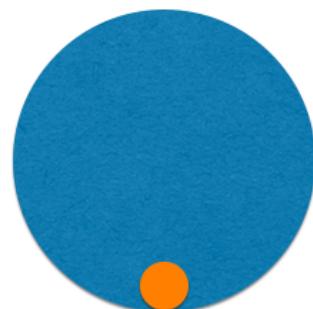


# 背景

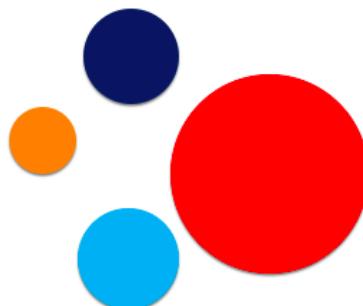
- 大数据时代已经到来
  - “数据，已渗透到每一行业和业务职能领域，成为重要生产因素”
  - “人们对海量数据的挖掘和运用，预示着新一波生产率增长和消费者盈余浪潮的到来”
- 海量、高增长率和多样化的信息
  - 常规软件工具无法捕捉、管理和处理
  - 需要新的处理模式

# 大数据特征

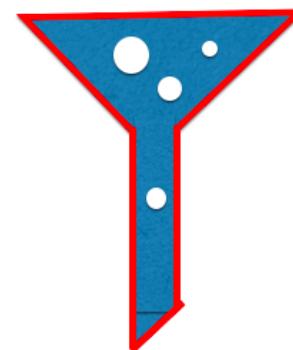
4V 和 5V



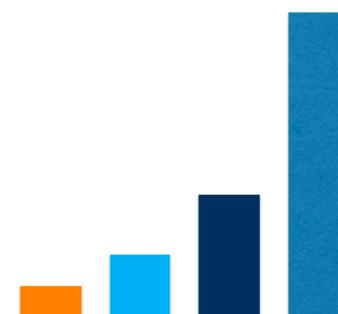
Volume  
体量巨大



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



# 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

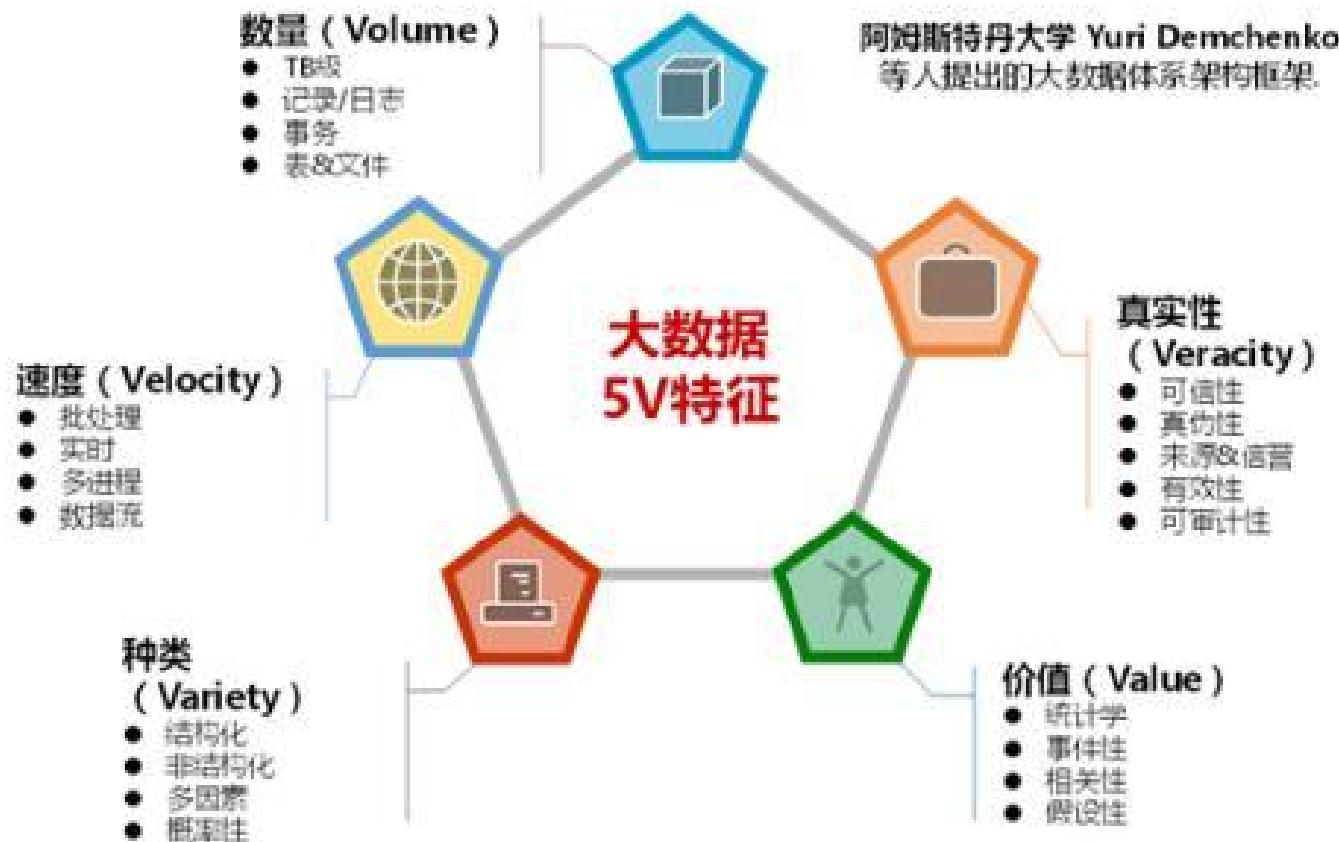
- 随着物联网的广泛应用，信息感知无处不在
- 信息海量，但价值密度相对较低
- 如何通过强大的人工智能算法更迅速完成数据价值「提纯」，是大数据时代亟待解决的难题

# 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

# 大数据特征: 5V

4V + 真实性 (Veracity)



# 数据真实

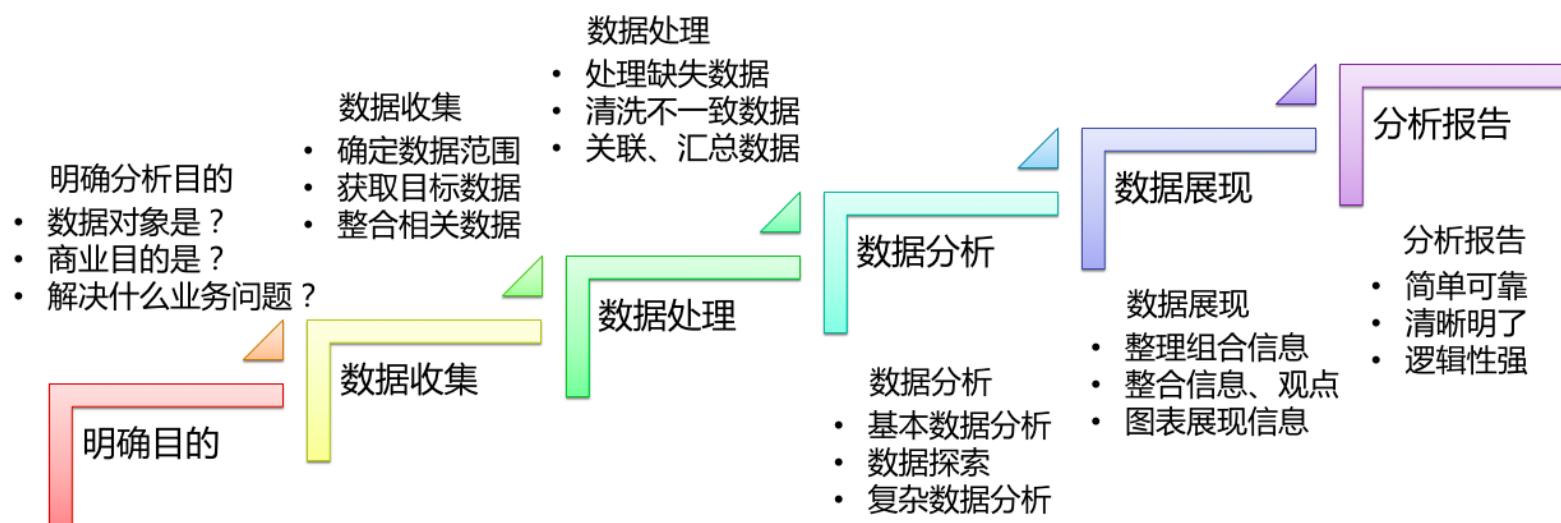
- 数据质量和管理
  - 高质量数据和有效数据管理，才能够保证分析结果的真实和价值
  - 更强调真实有价值的数据
- 挑战
  - 一些企业或个人为了达到某种目的，可能操纵和伪造数据
  - 数据来源可能过于单一
  - 这都会造成分析效果不佳

# 内容

- 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



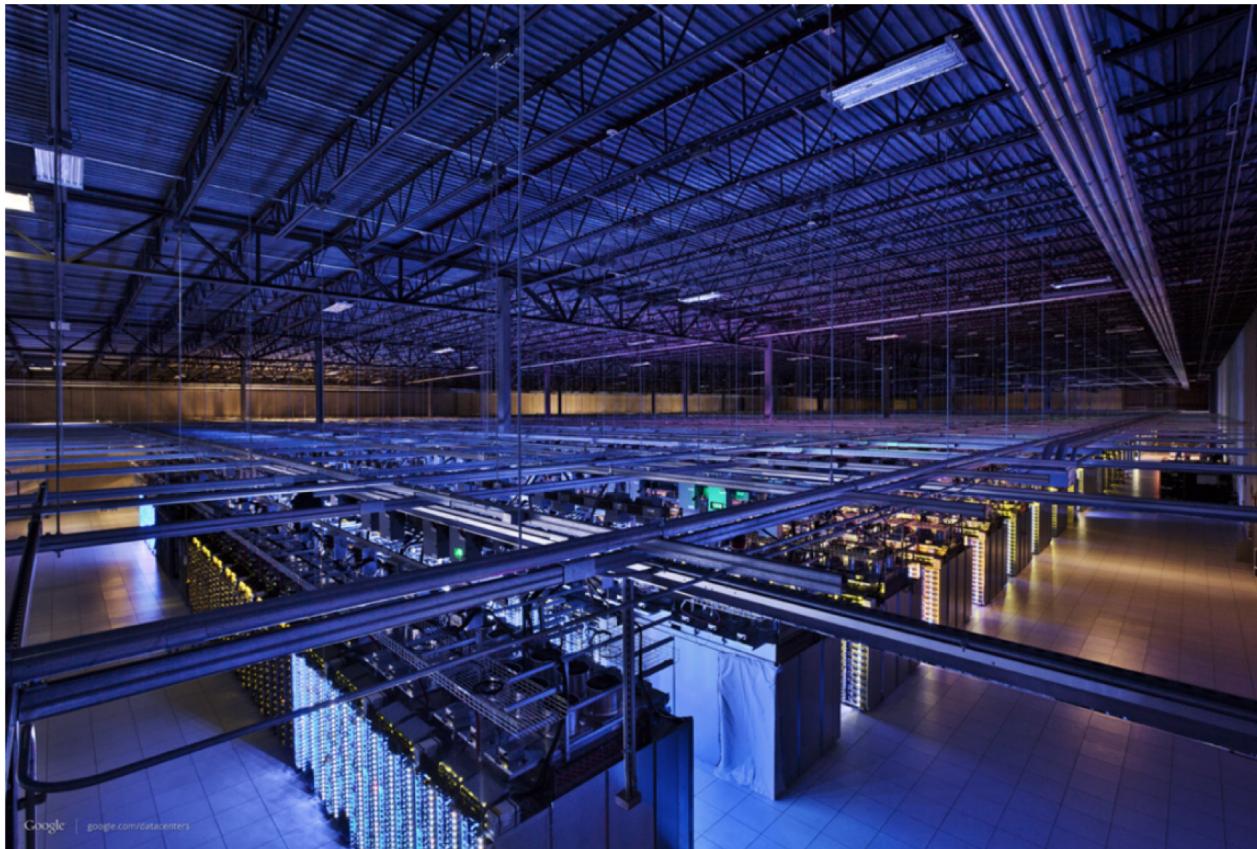
# 挖掘

- 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

- 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

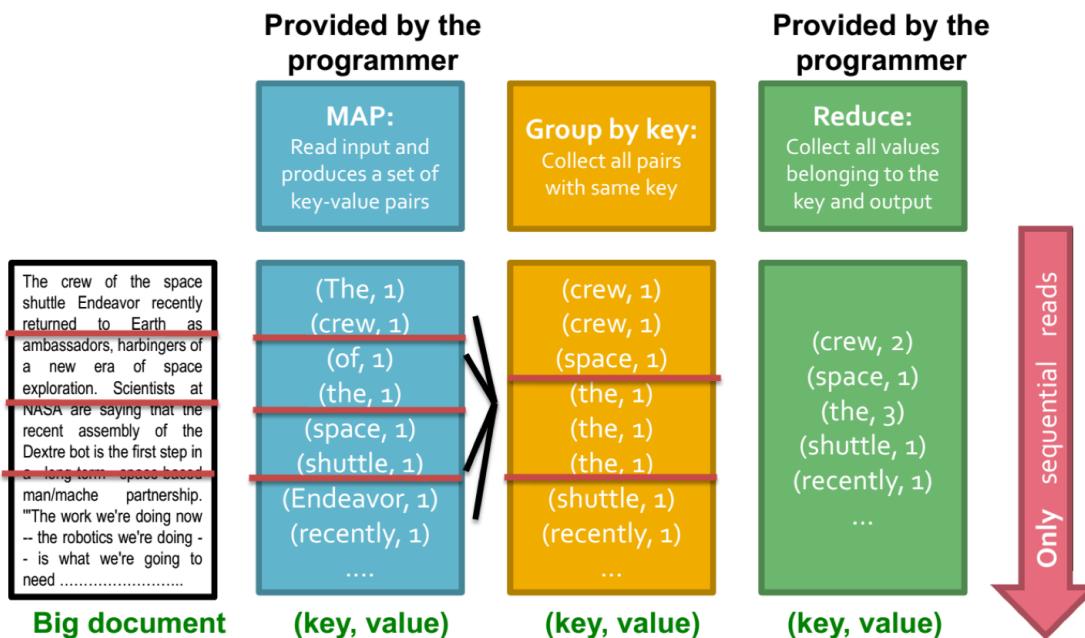


# 安全

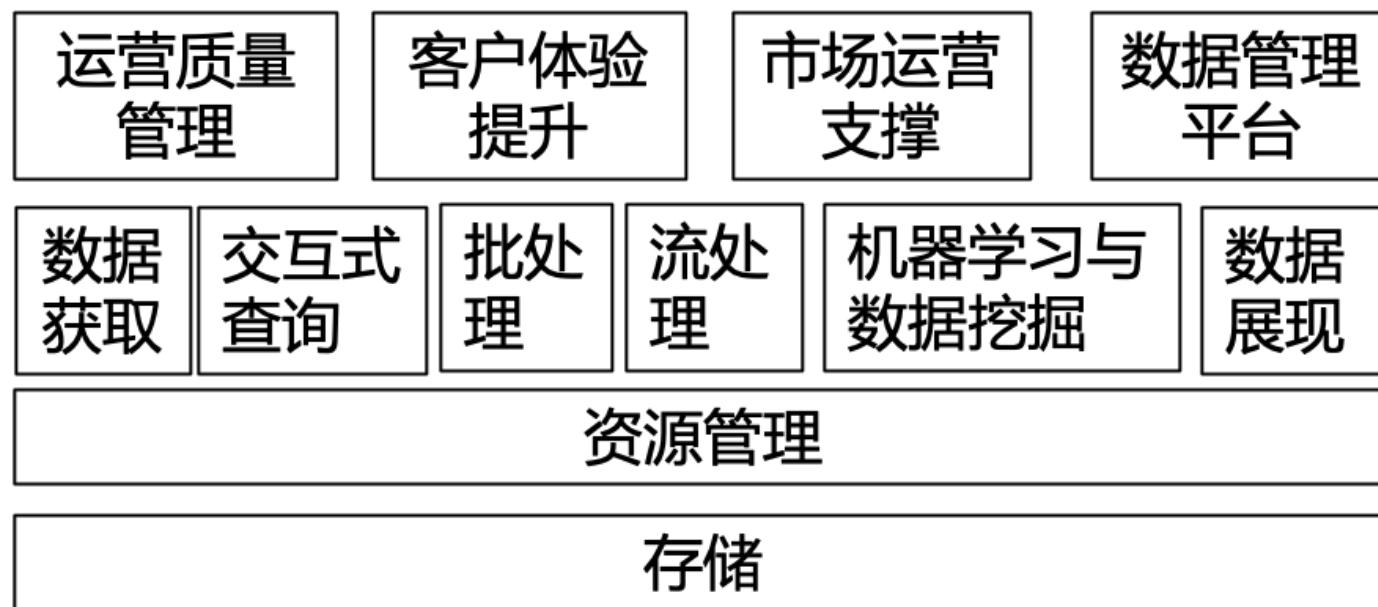
视频：现代数据中心7层安全

# 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



# 功能模块



# 小结

- 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