

下一场数据革命

史春奇

2021 年 10 月 10 日

1 开场

2 数据纳入生产要素

3 数据驱动的新问题

4 数据革命新动向

5 深入讨论可信 AI

6 新兴产业示例

7 总结

简介

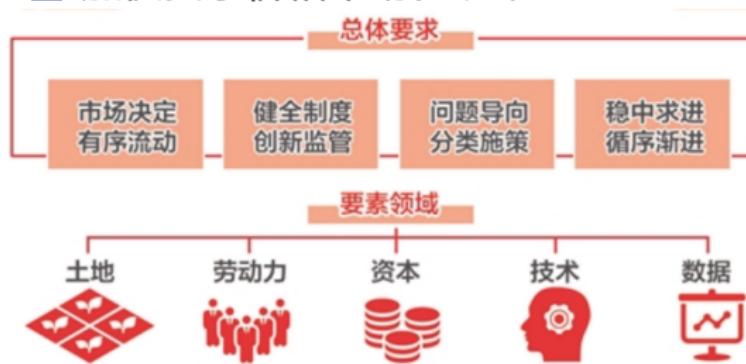
- 公众号“AI2ML 人工智能 to 机器学习”，欢迎大家关注



数据要素市场

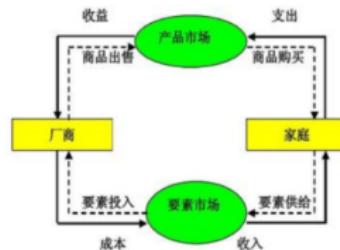
2020年4月9日晚，《中共中央国务院关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》

- 1 推进土地要素市场化配置
- 2 引导劳动力要素合理畅通有序流动
- 3 推进资本要素市场化配置
- 4 加快发展技术要素市场
- 5 加快培育**数据要素**市场
- 6 加快要素价格市场化改革



要素市场机会

■ 产品市场与要素市场



■ 要素市场快速发展



技术要素交易所

■ 2009 年中国技术交易所



■ 2020 年上海技术交易所



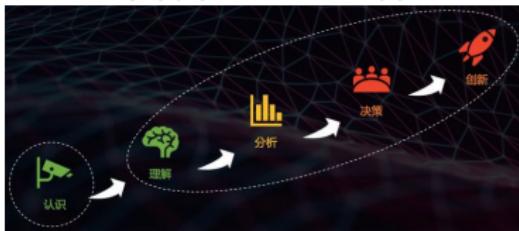
数据要素交易所

■ 国内主要数据交易中心/交易所

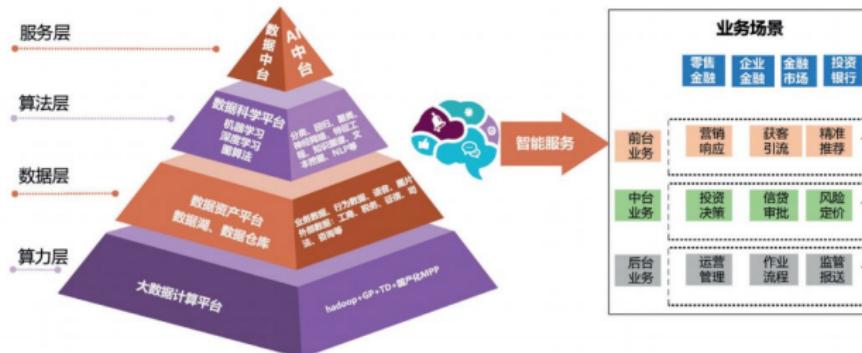


智能经济

- 高阶智能越来越体现在数据处理的能力



- 典型的大数据能力架构示意图 - 三驾马车 = 数据 + 算力 + 算法



智能经济

■ 三驾马车中数据的开放性最差 - 稀缺与垄断

不断优化的人工智能算法

自从2012年深度学习技术相关算法突破后，才真正给人工智能带来了春天。目前，已有的深度学习算法越来越成熟，算法的精确性、鲁棒性越来越好。视觉及图像领域是深度学习算法应用最广泛效果最好的场景。

算法

AI

计算力

被收集的大量数据

人工智能对于数据的需求多种多样，主要看应用场景，不同的应用场景对数据集的要求不同。标注的、结构化特定的应用场景下产生的数据是有价值的。数据分训练集和测试集，要求数据分布均匀。数据量并不是唯一追求的指标，在某些不过分要求精度的应用场景下对数据量的要求并不是很高，反而数据集的质量更为关键。

高性能芯片组成的计算能力

当前人工智能芯片可分为两类：一类是平台，通用型深度学习芯片，比如英伟达最新发布的两款Tesla系列深度学习芯片；另一类是根据特定的应用场景，进行定制开发和优化的处理器、硬件加速器，例如专门运用于安防视频或者无人机驾驶汽车等领域的芯片产品。

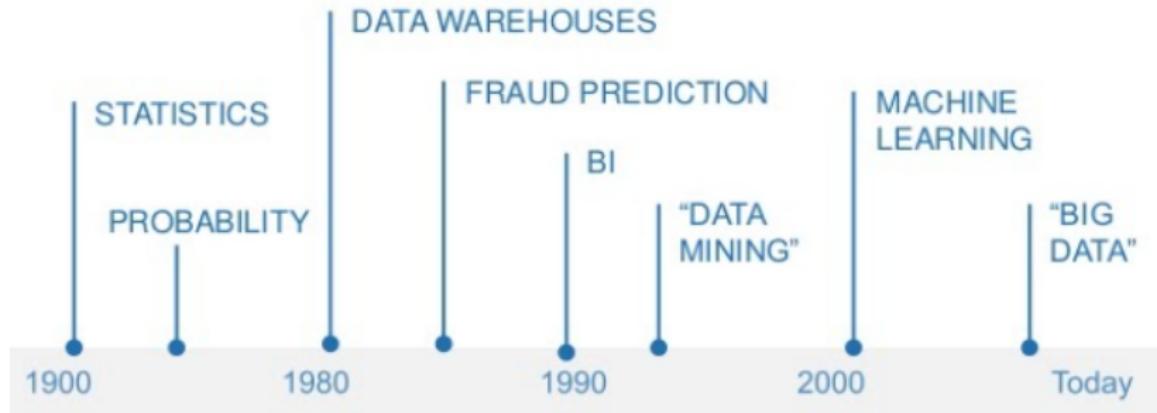
智能经济

■ 从大数据到数据要素



数据分析

■ 从数据到科学的历史概述

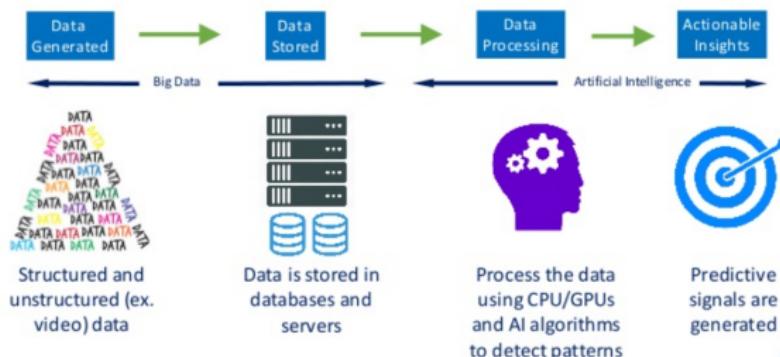


数据分析

■ 数据类型与数据量大爆炸



■ 4 个步骤：生产、存储、处理、分析



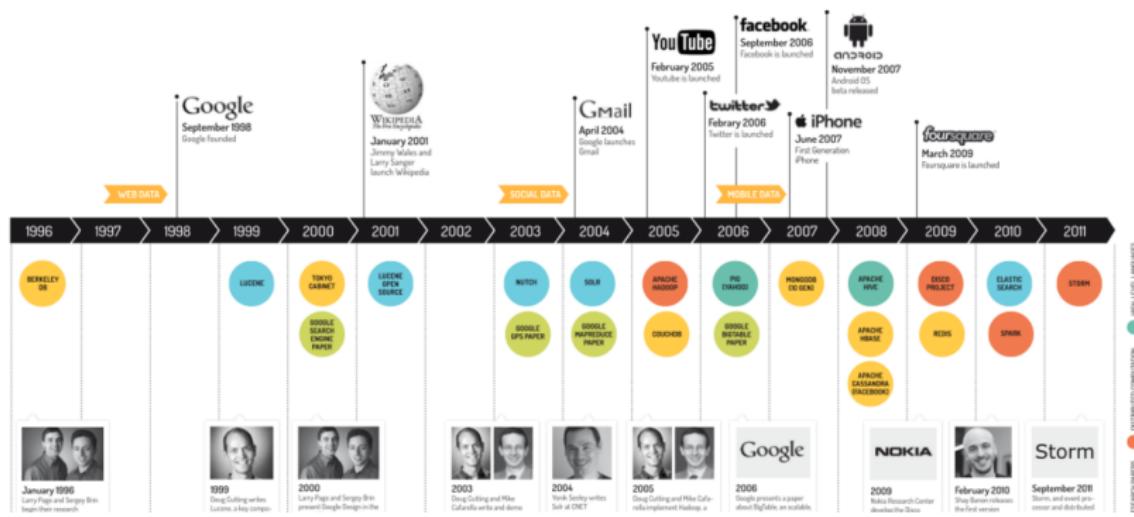
讨论

- 数据要素与哪些主流技术相关
- 数据主流技术的历史渊源如何



大数据历史概述

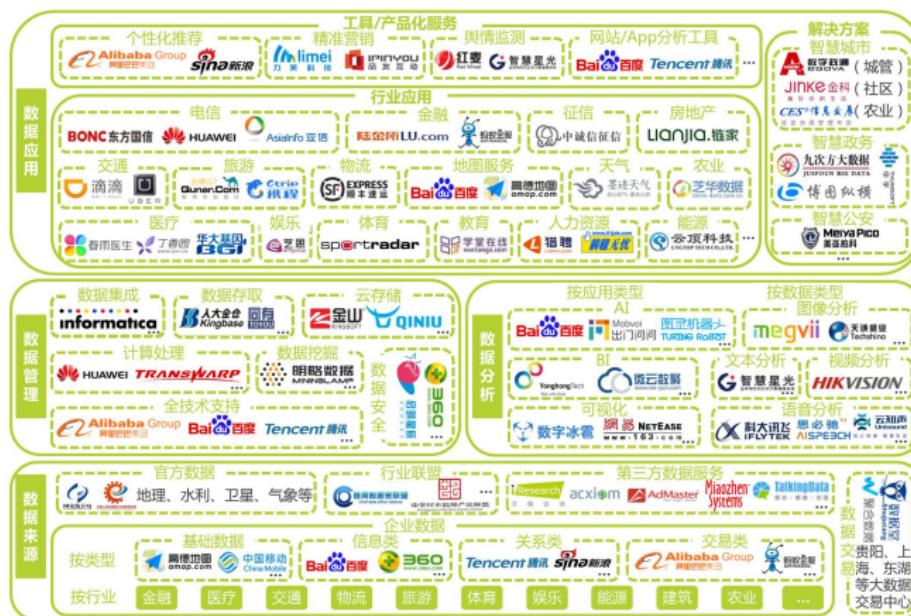
■ 走向超大数据后的算力问题解决



国内数据产业

■ 数据管理、数据分析成为核心

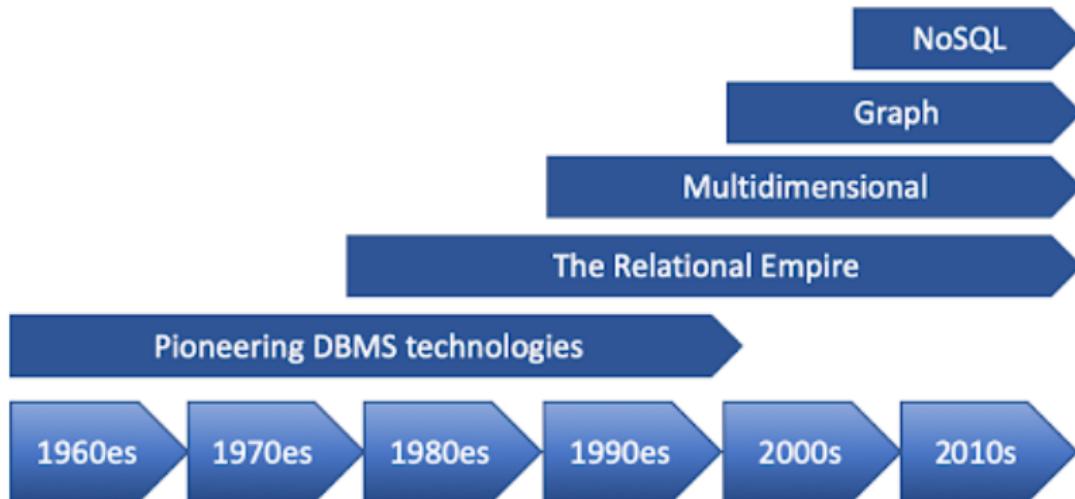
大数据产业图谱



注释: 此大数据产业链图为示意图, 未将所有企业标出, 举例企业顺序不涉及排名, 按企业中文名称首字母排列。如有分类不当, 请联系: aixin@iresearch.com.cn。

数据库历史概述

- 数据库走向兼容各种半规则数据形式



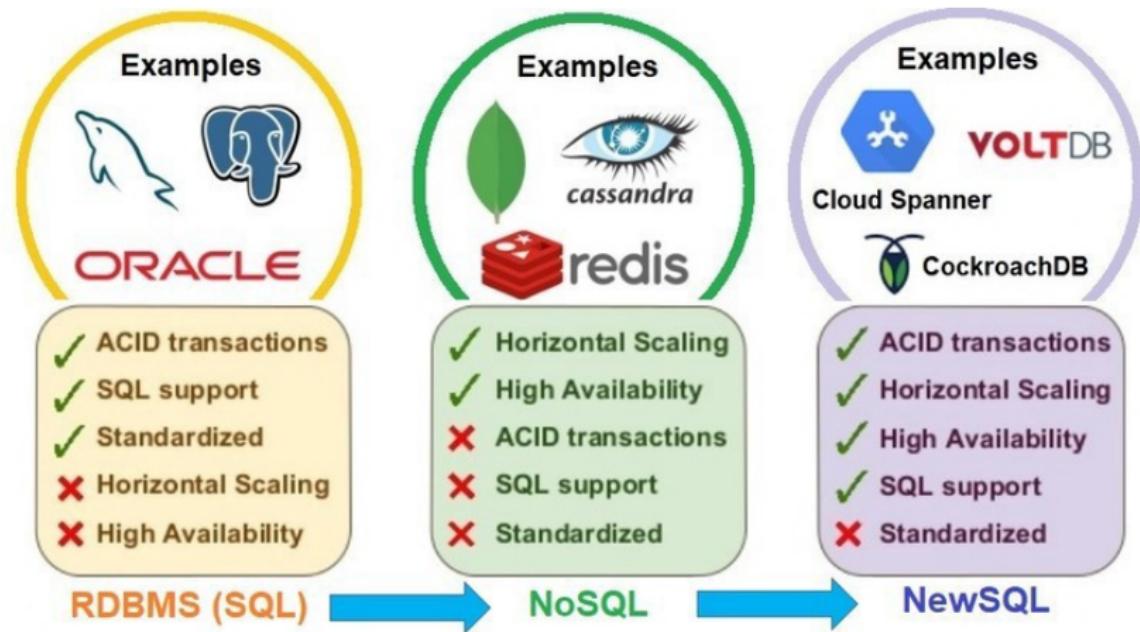
数据库历史概述

■ 目前 5 种主流的数据形式

Relational	Key/Value	Column Family	Document	Graph
				
<ul style="list-style-type: none">Azure SQL DatabaseSQL ServerOracleMySQLSQL CompactSQLitePostgres	<ul style="list-style-type: none">Azure Blob StorageAzure Table StorageAzure CacheRedisMemcachedRiak	<ul style="list-style-type: none">CassandraHBase	<ul style="list-style-type: none">MongoDBRavenDBCouchDB	<ul style="list-style-type: none">Neo4J

数据库历史概述

■ 近 20 年数据库重大发展



国产数据库公司

- 替代国外传统数据 + NewSQL 数据库



OceanBase
A Powerful Database System



CynosDB POLARDB

TDSQL
腾讯分布式数据库

TBase

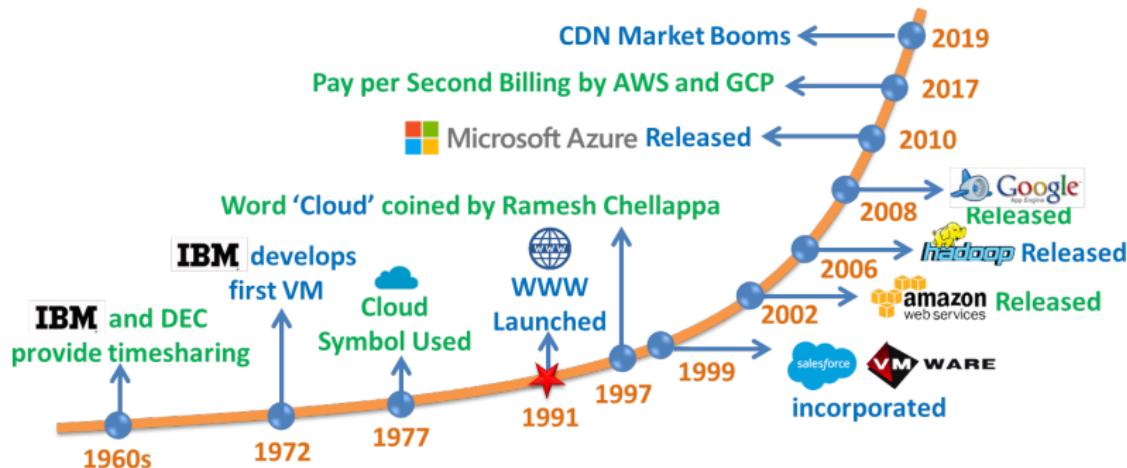


SequoiaDB
巨杉数据库



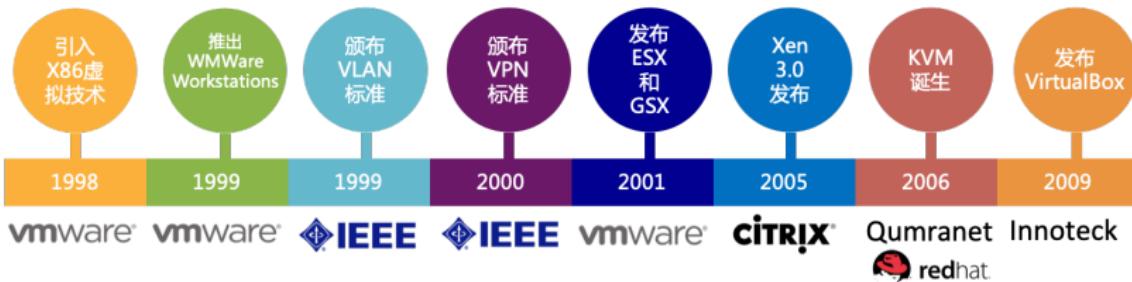
云计算历史概述

■ 云计算在加速发展



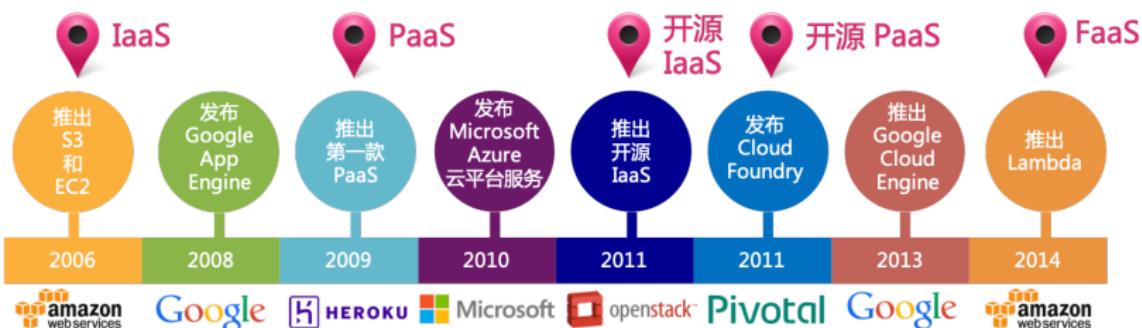
云计算历史概述

- 虚拟技术是云计算发展的核心技术之一



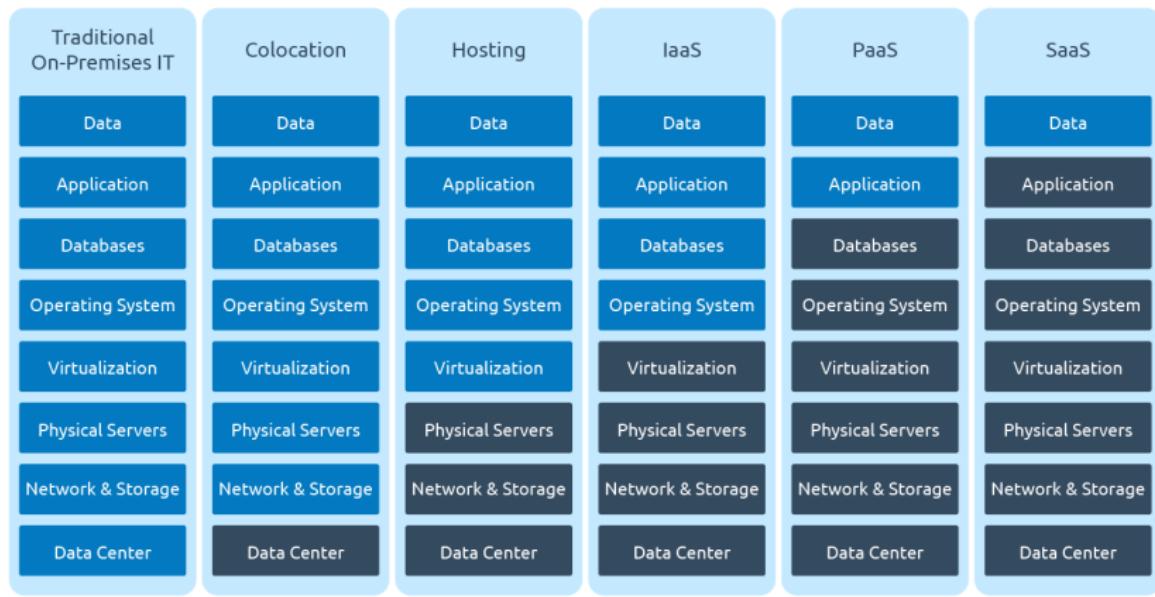
云计算历史概述

- 近 20 年形成了各种 As A Service 的技术解决方案



云计算历史概述

■ 云计算让数据成为公司的唯一核心资产



Provider-Supplied

Self-Managed

云计算公司

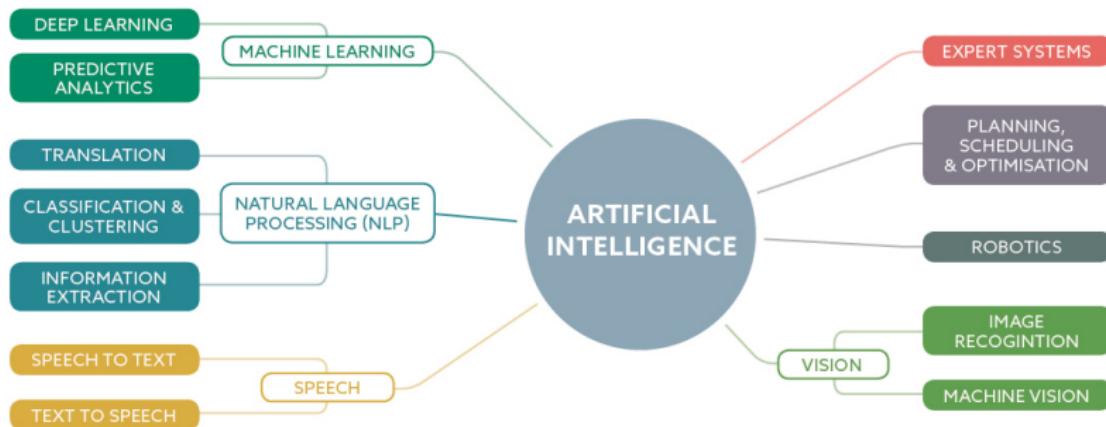
- 云计算已经成为中小公司需求标配

主流云服务商



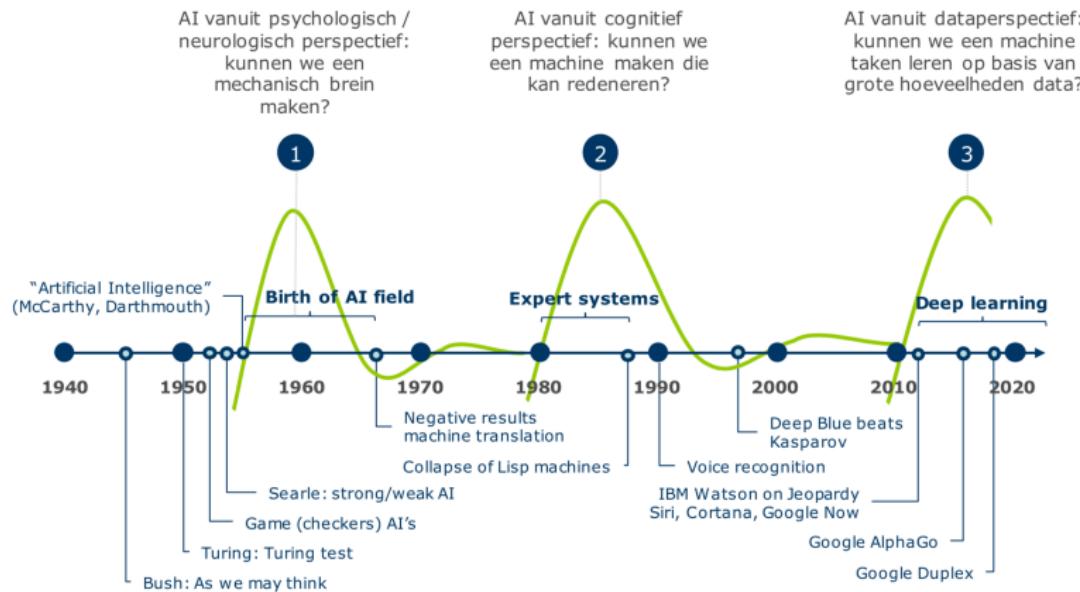
人工智能历史概述

- 人工智能不仅仅是机器学习、深度学习



人工智能历史概述

■ 人工智能经历过三起二落



国内人工智能公司

■ 国内人工智能中小公司蓬勃发展

人工智能硬件支持

- 人工智能芯片
 - 地平线机器人
 - 英伟达
 - 寒武纪

人工智能技术平台

- 深度学习开源平台
 - PaddlePaddle
 - TensorFlow
 - PyTorch
 - 美团大脑
 - 阿里云
- 机器学习算法
 - 旷视Face++
 - 商汤AI
 - 明略
 - 旷视
- 情感识别
 - 商汤
 - 旷视
 - 寒武纪
 - 地平线

人工智能技术平台·计算机视觉

- 字符识别
 - 科大讯飞
 - 百度飞桨
 - 寒武纪
 - 明略
- 人脸识别
 - 旷视Face++
 - 商汤AI
 - 寒武纪
 - 地平线
- 图像识别
 - 阿里云
 - 腾讯优图
 - 旷视
 - 明略

人工智能技术平台·自然语言处理

- 语音交互
 - 科大讯飞
 - 寒武纪
 - 地平线
- 语义分析
 - 旷视
 - 商汤
 - 寒武纪
- 对话系统
 - 阿里云
 - Image Q
 - 寒武纪

人工智能行业图谱

无人机

- 消费级无人机
 - cjx
 - 大疆
 - 极飞
 - 亿航
- 工业级无人机
 - 亿航
 - 极飞
 - 大疆
 - 亿航
- 军用无人机
 - 中航材
 - 直昇机
 - 直昇机
 - 直昇机

人工智能技术平台·生物识别

- 虹膜识别
 - 旷视
 - 寒武纪
- 人脸识别
 - 科大讯飞
 - 寒武纪
 - 商汤
 - 地平线
- 指纹识别
 - 旷视
 - 寒武纪
 - 汇添富
 - 寒武纪
- 静脉识别
 - 寒武纪
 - 寒武纪
 - 寒武纪
 - 寒武纪

人工智能媒体

- AI+媒体
 - AI+O
 - 人工智能实验室
 - 聚云

农业机器人

- 农业机器人
 - Agribotix
 - 植保自动机

工业机器人

- 工业机器人
 - HRC
 - QRM
 - FR
 - 汇川
 - 新时达
 - 江苏艾利
 - 新时达

商用机器人

- 商用机器人
 - 小度
 - 京东物流
 - 阿里云
 - 科沃斯

教育机器人

- 教育机器人
 - 乐高
 - 乐高
 - 优必选
 - 乐高机器人
 - 寒武纪
 - RoboSpace

医疗机器人

- 医疗机器人
 - 罗博医疗
 - 迈瑞机器人
 - 卫宁健康
 - 迈瑞医疗

水下机器人

- 水下机器人
 - 深之蓝
 - 深之蓝
 - 深之蓝

建筑机器人

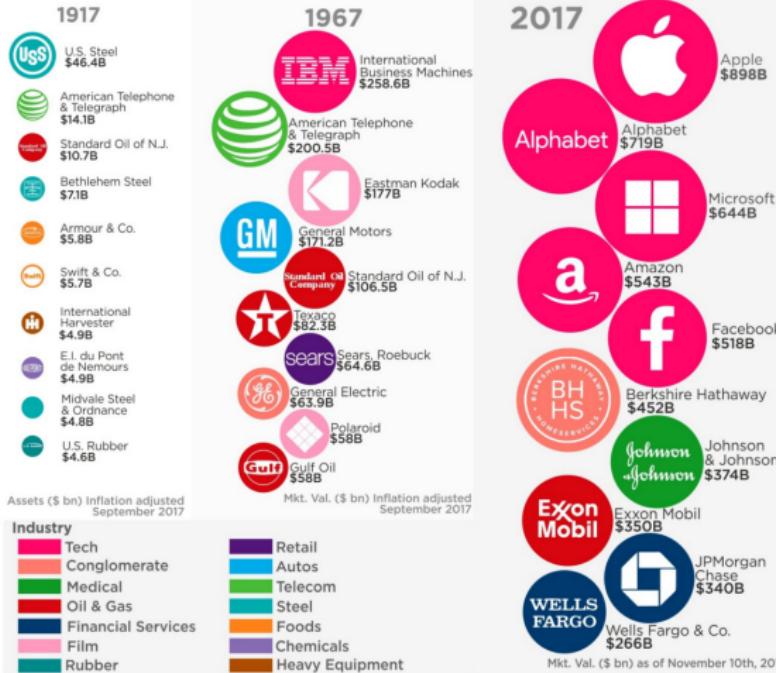
- 建筑机器人
 - 中建八局
 - 中建八局
 - 中建八局

人工智能行业应用

- 智能家居
 - 小米
 - 美的
 - 海尔
- 人工智能医疗
 - 美的
 - 海信
 - 科大讯飞
- 智能驾驶
 - 滴滴出行
 - 百度
 - 寒武纪
- 人工智能医疗
 - 美的
 - 海信
 - 科大讯飞
- 智能客服
 - 很多机器人
 - 智齿客服
 - 智齿客服
- 智能政务
 - 无云网络
 - 云之智
- 智能教育
 - 作业帮
 - 学而思
- 智能安防
 - 海康威视
 - 萤石网络

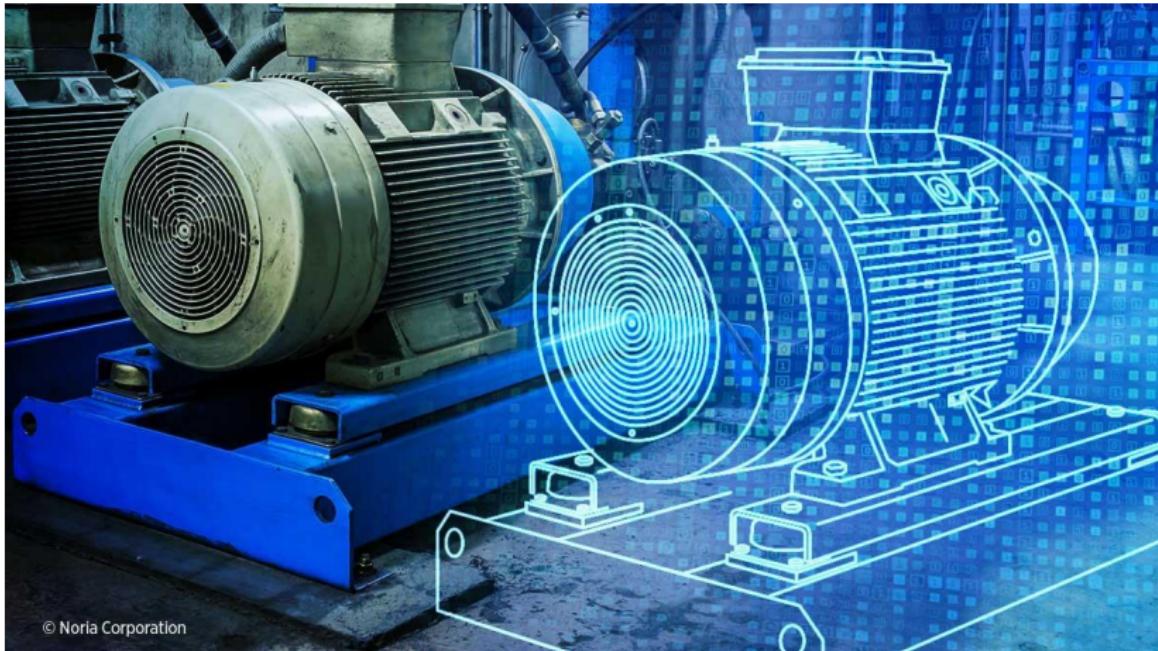
最有价值公司的百年变迁

■ 技术公司成为高增长



一切皆为数字

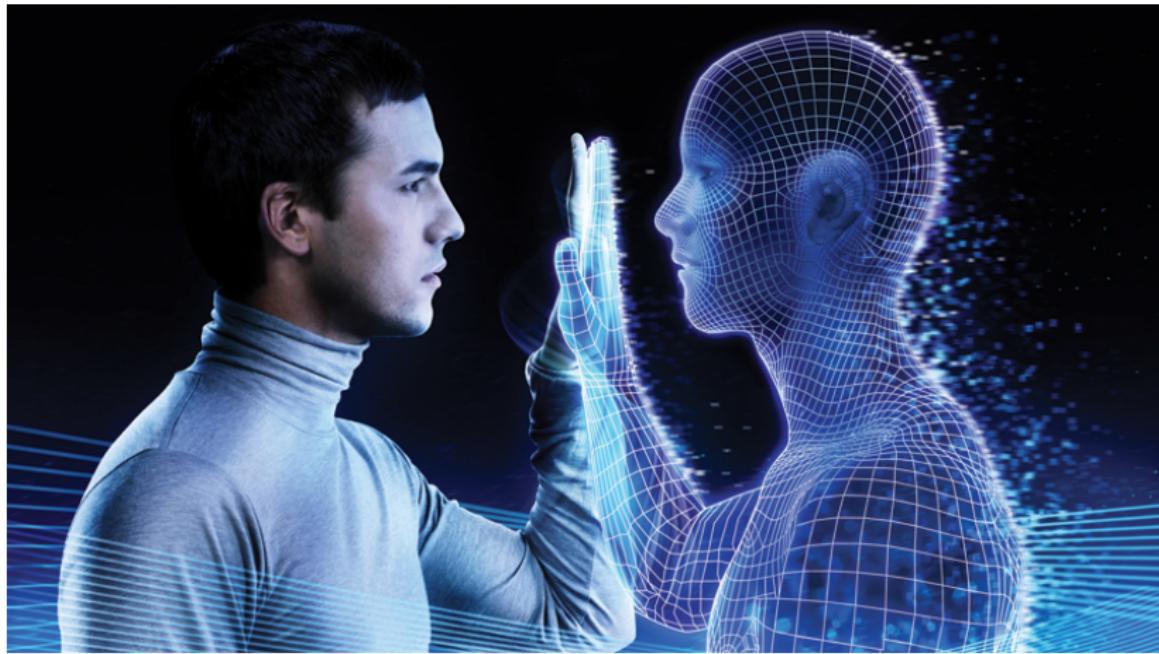
■ 工业数据 - 数字双胞胎



© Noria Corporation

一切皆为数字

- 个人数据 - 数字人



讨论

- 数据产业目前遇到哪些问题



- 数据产业目前有哪些趋势



数据驱动

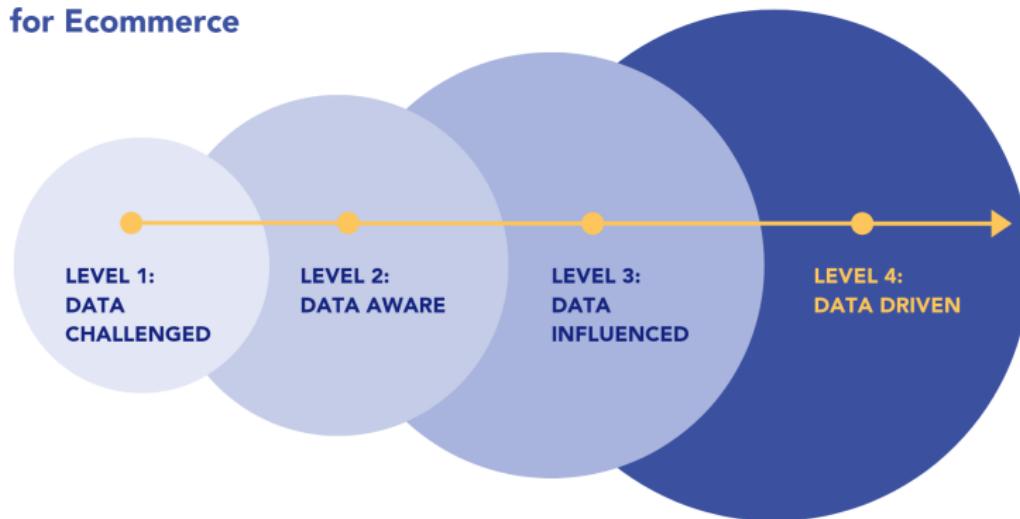
- 数据驱动的效果如何？



数据驱动

■ 数据驱动的依赖程度

Data-Driven Marketing Maturity Model
for Ecommerce



数据安全问题

■ 数据安全已经成为主流安全问题

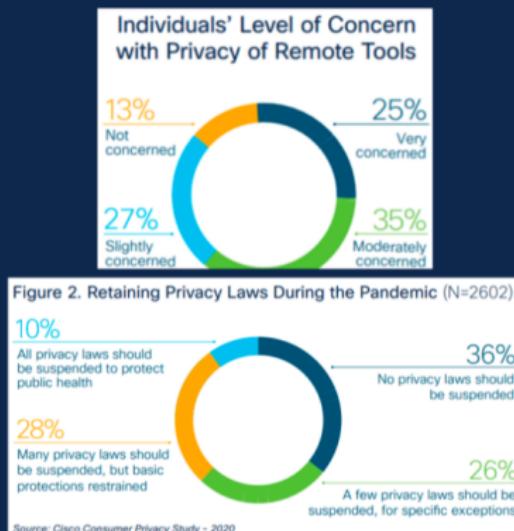
2021年央视3·15晚会曝光事件舆情
热度榜

	曝光量	热度指数
#1	直击人脸识别	22,492 765.1
#2	伸向个人简历的黑手	15,509 729.9
#3	老人手机里的安全陷阱	8,215 706.6
#4	搜索之“病”	10,384 728.2
#5	又见瘦肉精	14,077 743.9
#6	追踪“瘦身”钢筋	7,236 699.5
#7	名表维修猫腻多	9,444 701.2
#8	锈迹斑斑的变速箱	12,003 722.9
#9	保密协议岂能成为遮羞布	8,792 729.3

数据安全问题

■ 担心数据安全的人群比例

《2021年数据隐私基准研究报告》



87% 个人感到担忧

60% 企业准备不足

72% 保护隐私是推动创新的关键因素

数据隐私问题

■ 骚扰/侵权



无孔不入

新华社发 朱慧卿 作

数据隐私问题

- 杀熟



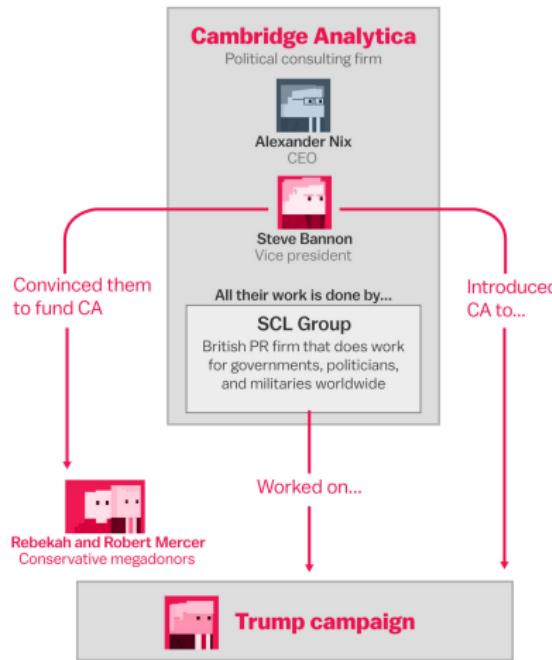
数据隐私问题

- 营销/欺骗



数据隐私问题

■ Facebook 数据门



数据安全问题

■ 希拉里邮件门

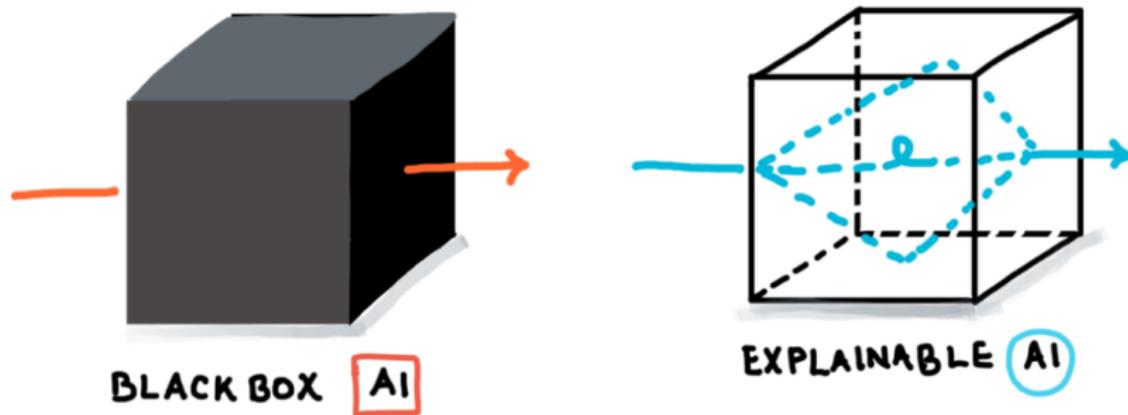
BRANCO Americans for Limited Government
©2015

Email: Hillary@AboveTheLaw.com



AI 信任问题 - 黑盒

- 目前最火的深度学习存在难以解释的问题



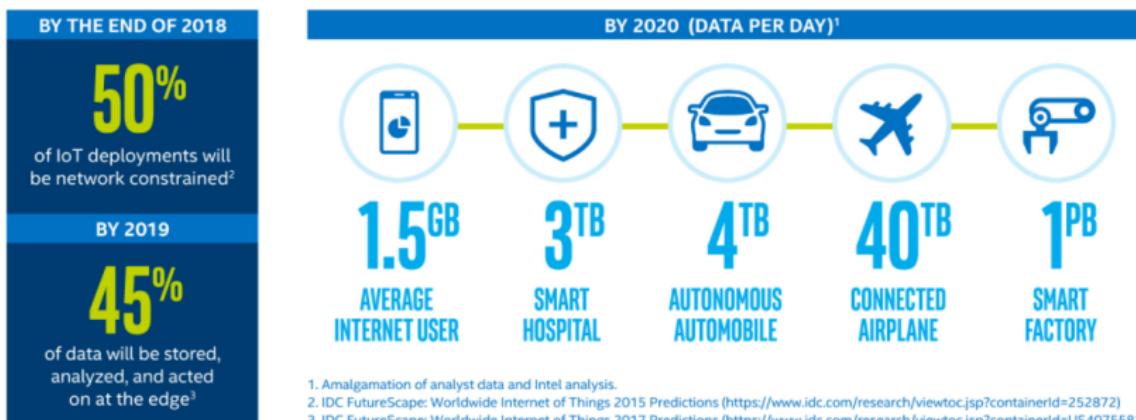
AI 信任问题 - 黑盒

■ 深度学习判断需要解释才合理



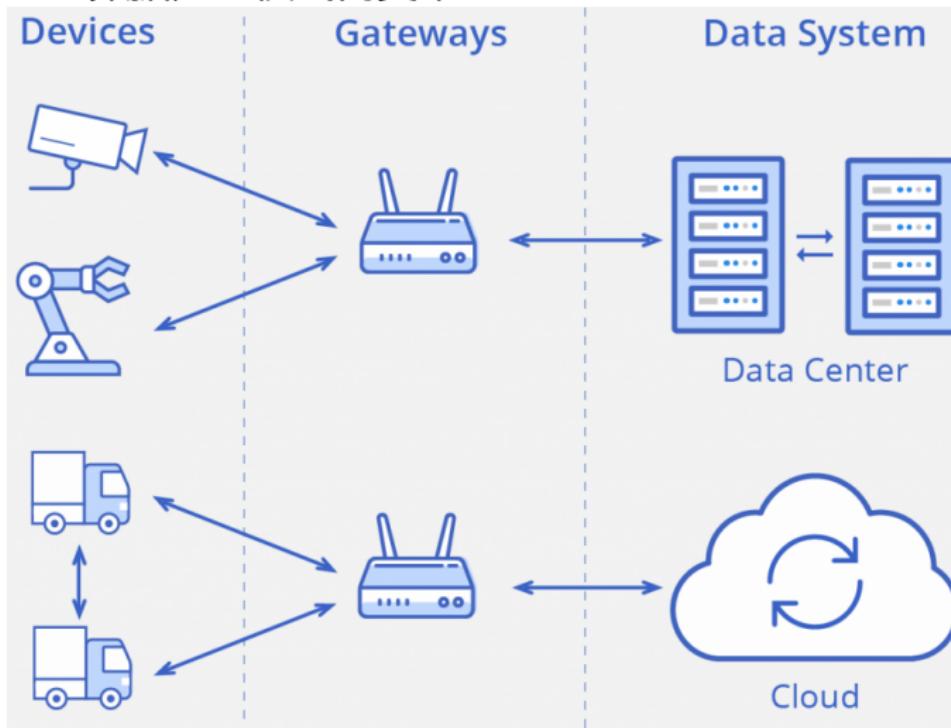
海量流式数据生产 - 物联网大爆炸

- 每天新产生数据都在 TB 以上



海量流式数据生产 - 物联网大爆炸

■ 数据处理模式需变革

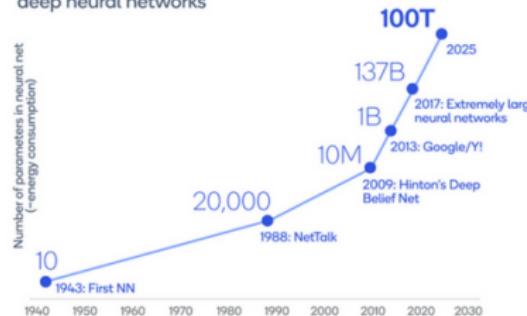


能耗问题 - 超大模型

- 深度学习神经网络模型越来越复杂，越来越大

Deep neural networks are energy hungry and growing fast

AI is being powered by the explosive growth of deep neural networks

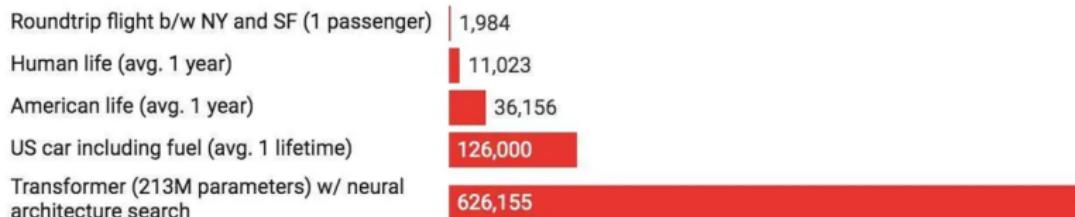


能耗问题 - 超大模型

■ 深度学习模型耗能惊人

Common carbon footprint benchmarks

in lbs of CO₂ equivalent



讨论

- 如何解决上述数据行业典型问题
- 解决上述问题的技术创新要点是



数据特征

- 数据很容易被拷贝与信息泄露



数据拥有与使用分离

■ 分离数据的占有与使用具有技术挑战性

财产所有权的内容（权能）：

占有、使用、收益、处分

- 占有（对财产的实际控制）
- 使用（对物的性能的利用）
- 收益（孳息，利用原物所取得的新增经济利益）

收 益
(孳息)

{ 天然孳息
法定孳息

- 处分（所有人对其财产依法进行处置的权利）

可信 AI

■ 可信 AI 是 AI 在金融、医疗、法律等重要行业发挥更大作用的前提

公平 – 人工智能系统应公平对待所有人

- ▶ 培训员工对人工智能的认识，使其理解人工智能结果的含义和影响
- ▶ 人工智能系统设计者应考虑到多样性对相关主题具有专业知识的人员应参与人工智能的设计过程和部署决策

可靠 – 人工智能系统应确保运行可靠、安全

- ▶ 构建明确的设计原则，经过严格的测试，在行为规范内运行人工智能系统
- ▶ 由员工主导系统的部署方式、部署时间以及是否适宜继续使用人工智能等关键决定

隐私与保障 – 人工智能系统应当由保障且尊重隐私

- ▶ 人工智能系统必须遵守隐私法律，防止不法行为者窃取隐私信息或造成损害，例如跟踪客户数据的相关信息，访问和使用的审核等
- ▶ 在保护隐私的同时，促进对必要数据的获取，从而确保人工智能系统的有效运行



包容 – 人工智能系统应确保人人赋能、人人参与

- ▶ 建立实施法律法规
- ▶ 同时具备情感智能和认知智能可最大程度发挥人工智能的影响，也可提高其可预测性和理解力

透明 – 人工智能系统应易于理解

- ▶ 解释说明人工智能系统如何运行，如何与数据进行交互
- ▶ 建立更全面的方法，使人工智能系统设计人员能够尽可能完整、清晰地描述系统的关键组成要件

负责 – 人工智能系统应建立问责标准

- ▶ 建立人工智能问责标准
- ▶ 定期检查是否遵循规范，以及这些规范是否产生了应有的效果
- ▶ 建立内部审查委员会提供监督和指导

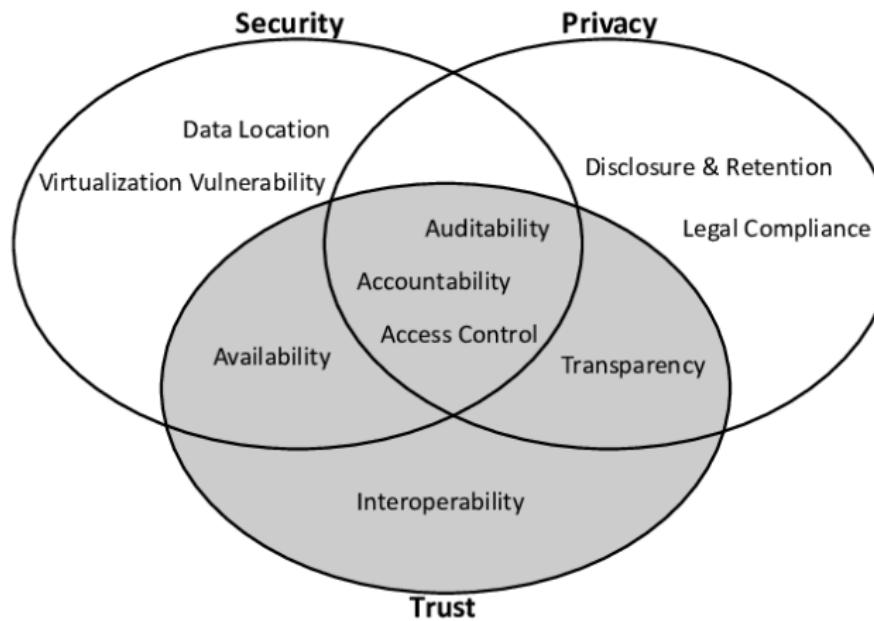
可信 AI

- 可信 AI 需要在包括稳定性、可解释性、隐私保护、公平等一系列技术进行突破



可信 AI

- 可信 AI 需要多种技术兼容并包



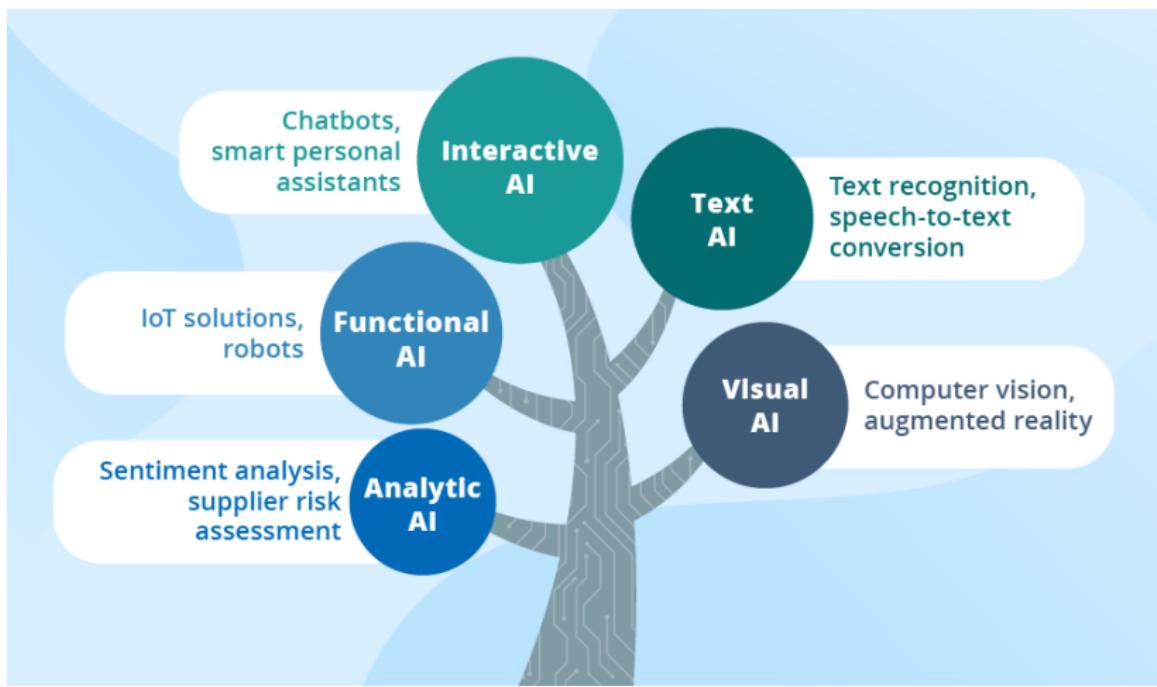
人机配合

- 机器不会完全取代人类，最终会融合



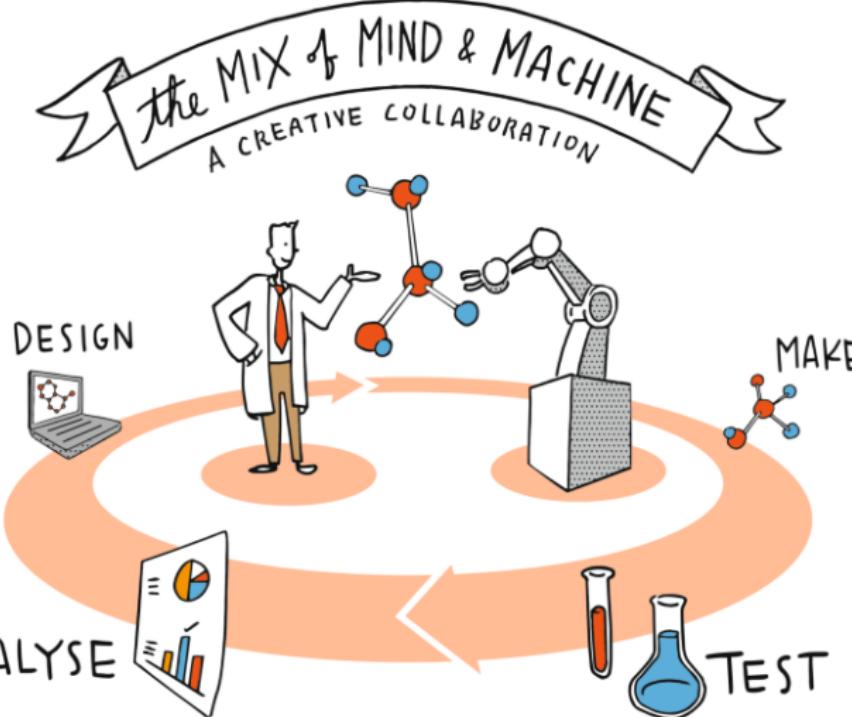
人机配合

■ 实现人机交互式融合的第一步



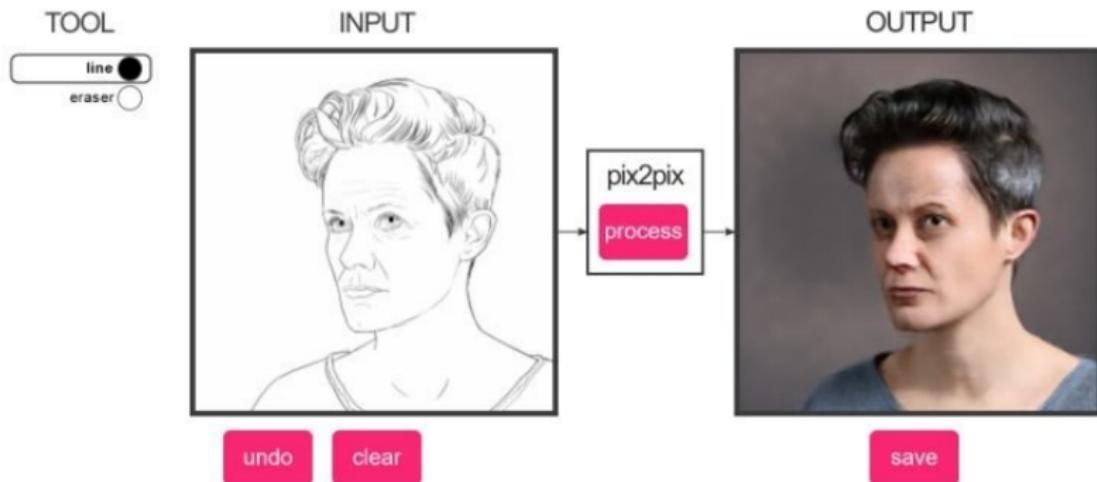
人机配合

- 把人放到设计等创新需要高的地方发挥作用



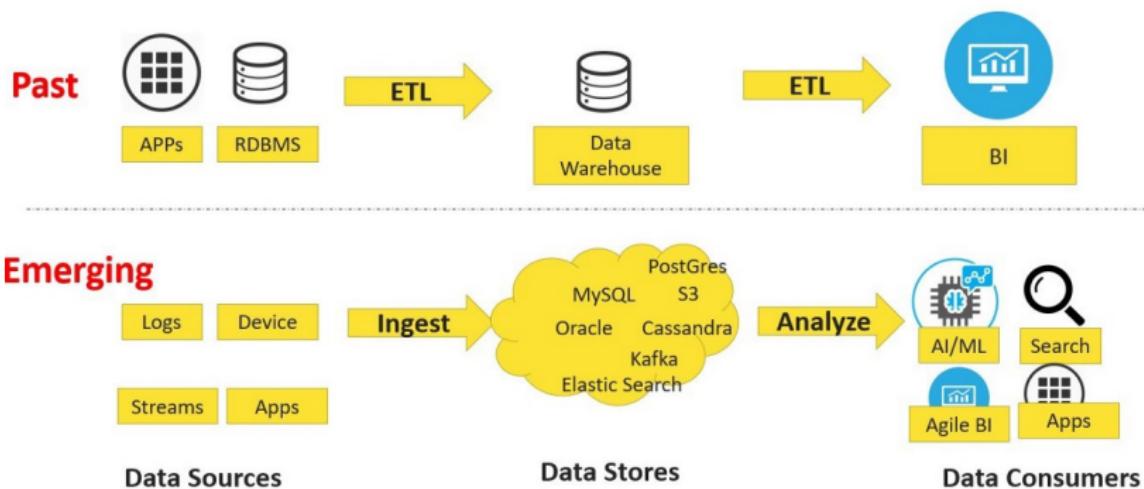
人机配合

- 人机配合的 AI 已经具有很多实现与场景



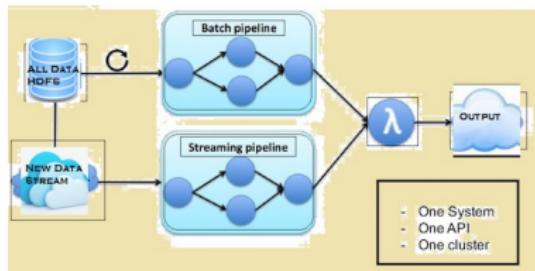
流式处理框架

- 实时流式处理正在取代批处理
- ## Evolution of Data in Motion

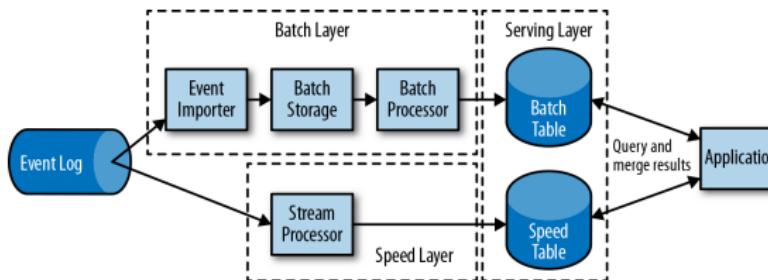


流式处理框架

- 两者并存是目前主流的框架



- 未来将以流处理为主

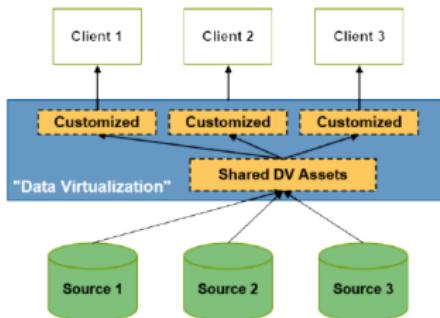


流式处理框架

■ 从数据湖



■ 到数据虚拟化



讨论

- 何种情况下会相信 AI

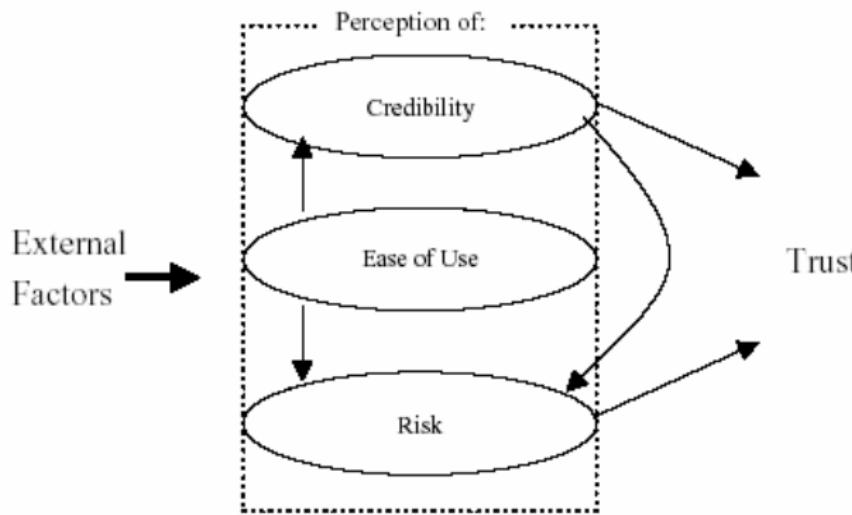


- 可信 AI 又如何实现呢



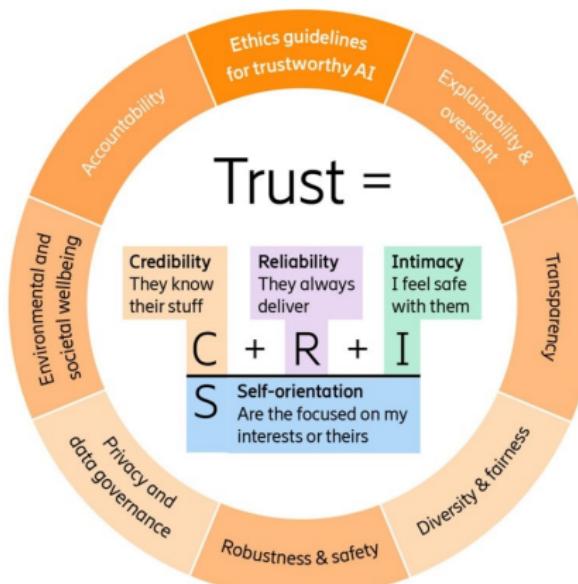
信任模型

■ 人是如何建立信任的？



信任模型衍生

■ 信任的 8 个特征



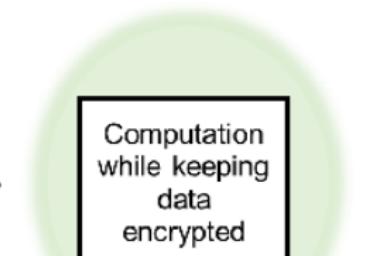
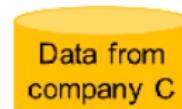
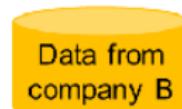
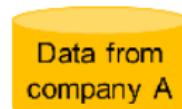
隐私计算

- 隐私保护是可信的重要特征之一

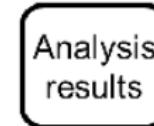
Data is never disclosed among companies

Data is never leaked even to the system

Only the result can be accessed



Secure Computation System

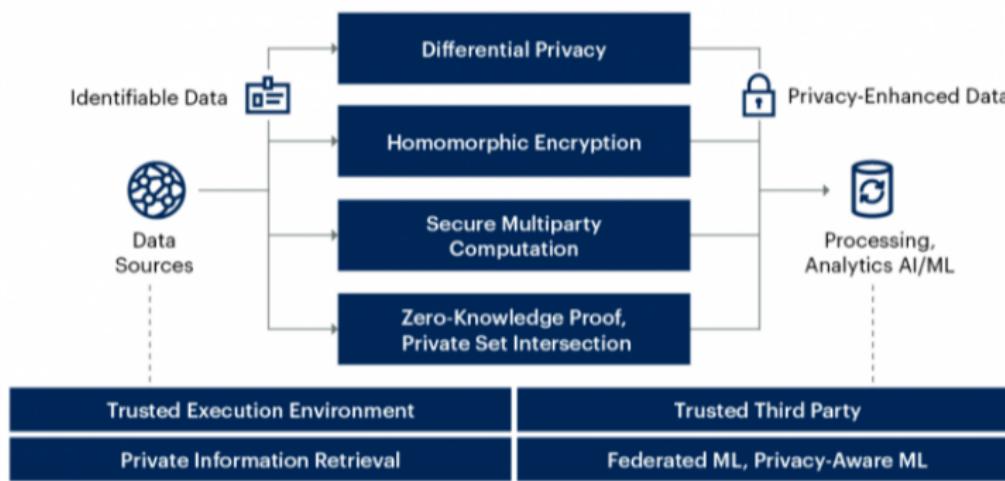


Personal Data, Trade Secret, ...

隐私计算

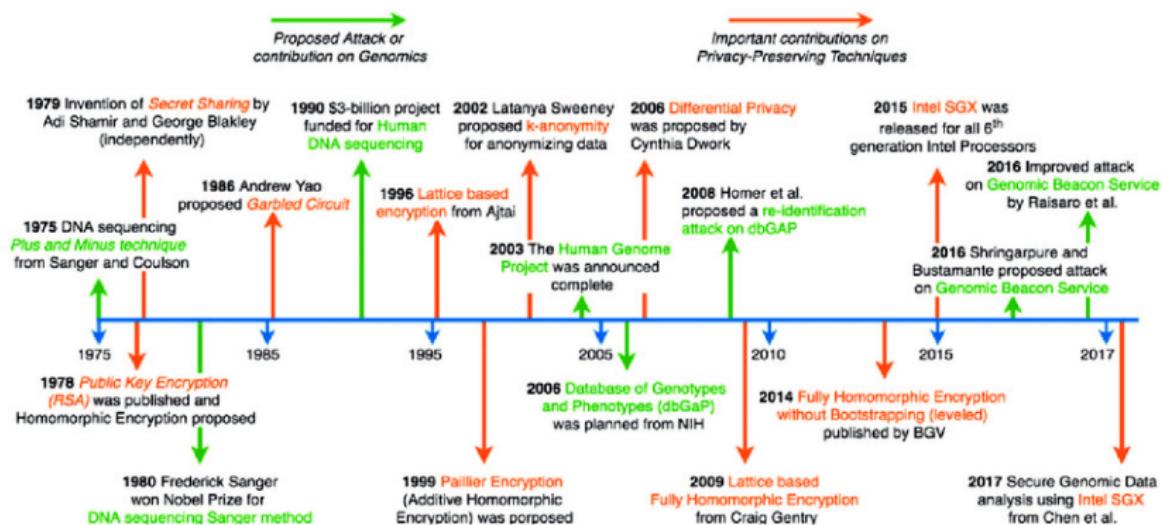
■ 主流的隐私计算的技术

Privacy-Enhancing Computation Techniques



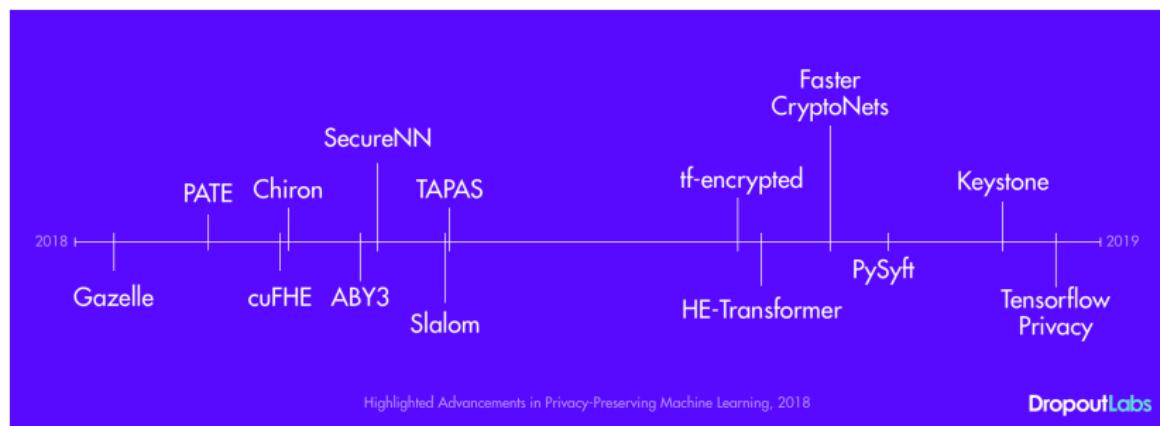
隐私计算

■ 隐私计算经过 40 年的发展已经进入产业爆发期



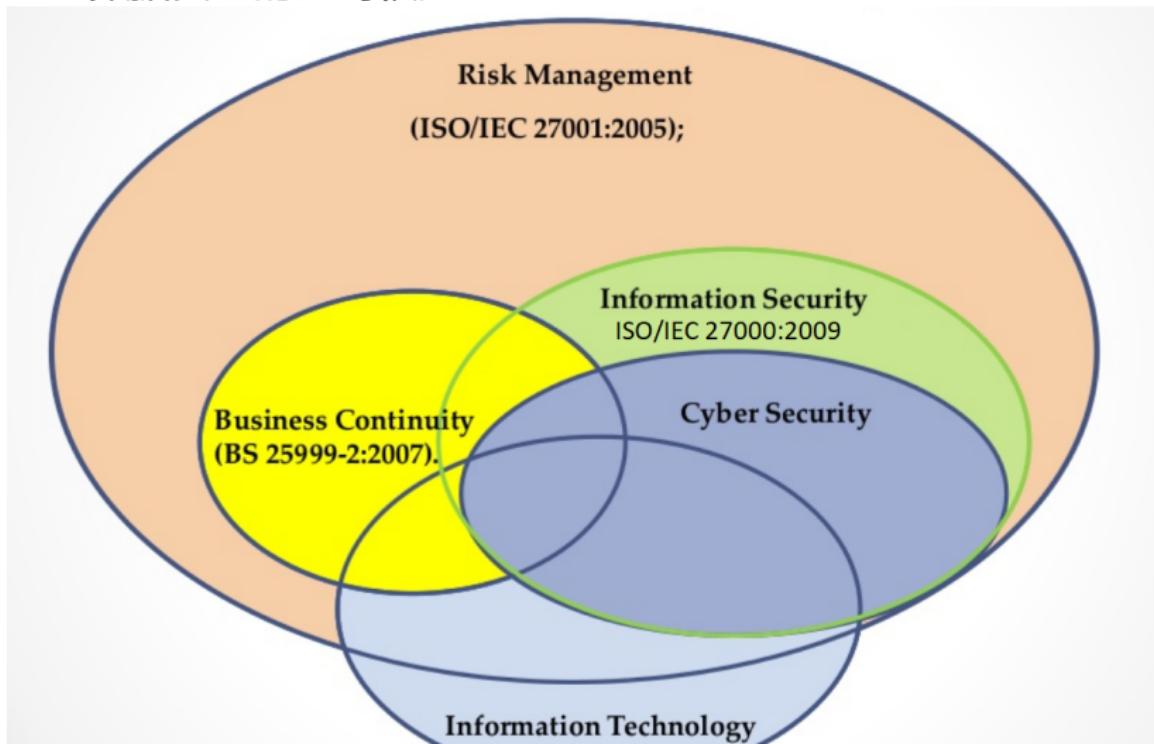
隐私计算

- 近 5 年内应用平台层出不穷



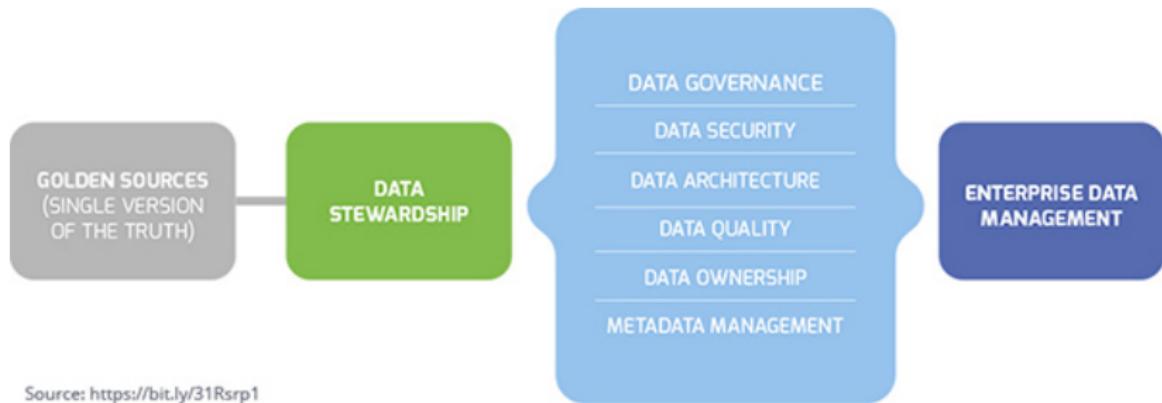
数据安全

- 数据安全的范畴很广



数据安全

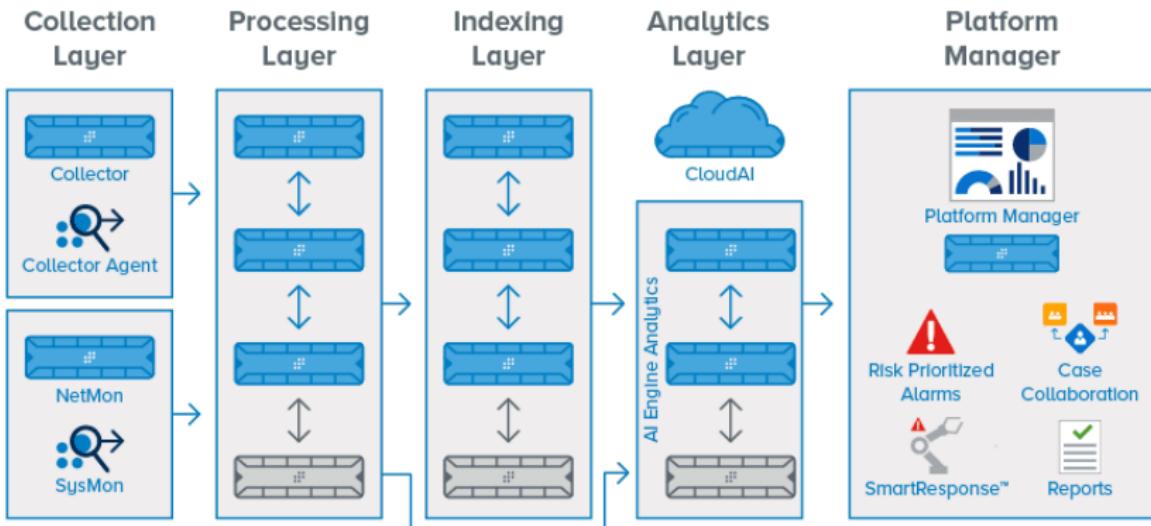
- 数据安全与数据治理已经成为企业数据应用的最重要需求



Source: <https://bit.ly/31Rsrp1>

数据安全

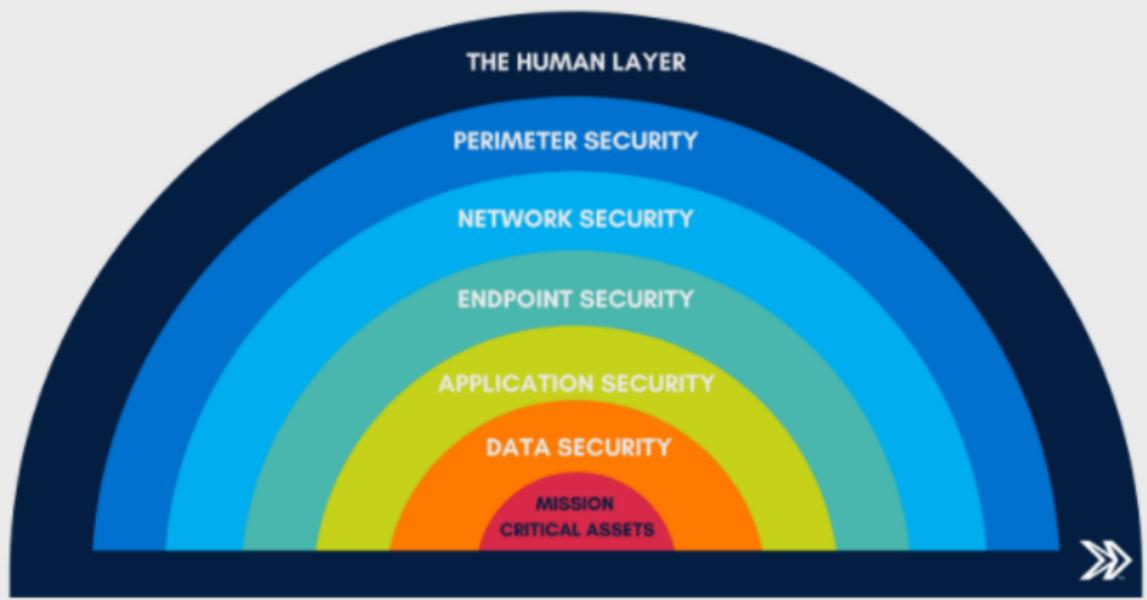
■ 信息安全本身已经在通过数据分析来应对



数据安全

- 安全目标的层次很深，做好难度很大

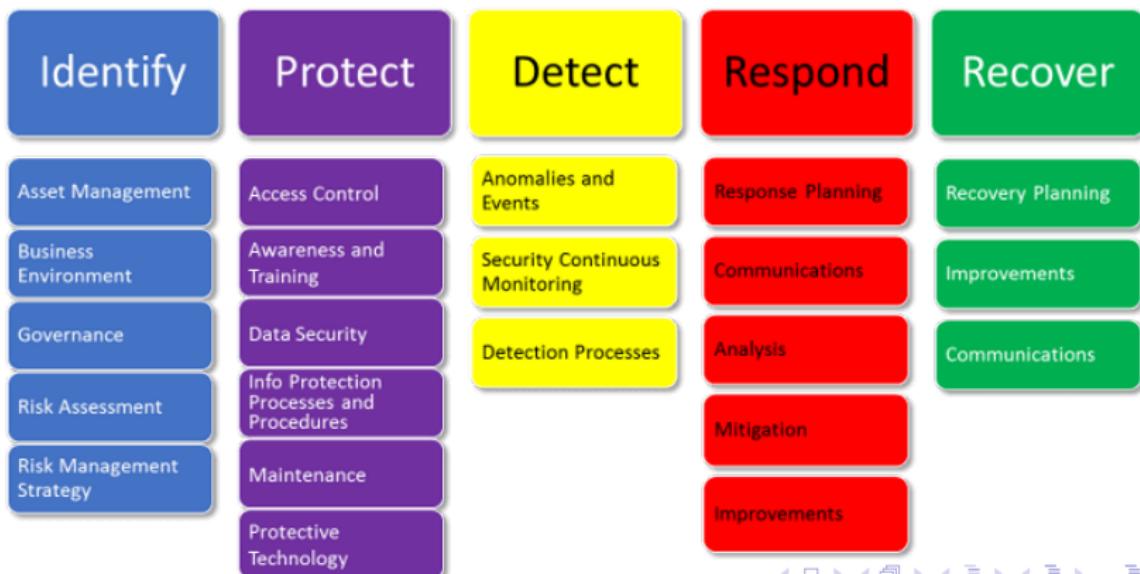
THE 7 LAYERS OF CYBERSECURITY



数据安全

- 安全处理的流程也很复杂，做好难度很大

NIST Cyber Security Framework



数据监管

■ 数据监管成为各国立法热点与重心

为了应对越来越多的个人数据泄漏或滥用的情况，国际范围迎来了隐私保护立法和建立标准热潮。



GDPR



CCPA

网安法
数据管理办法

27001

27552

27701

数据监管

- 近 3 年国家接连出台多部法律

网络安全法

网络安全审查管理办法

信息安全技术等级保护要求

关键基础设施信息保护法案

网络信息内容生态治理规定

设施

运营

数据

内容

数据安全法

收集

存储

贸易

流通

公开

个人信息 保护法

公开

收集

脱敏

贸易

讨论

- 目前有哪些新产业的苗头



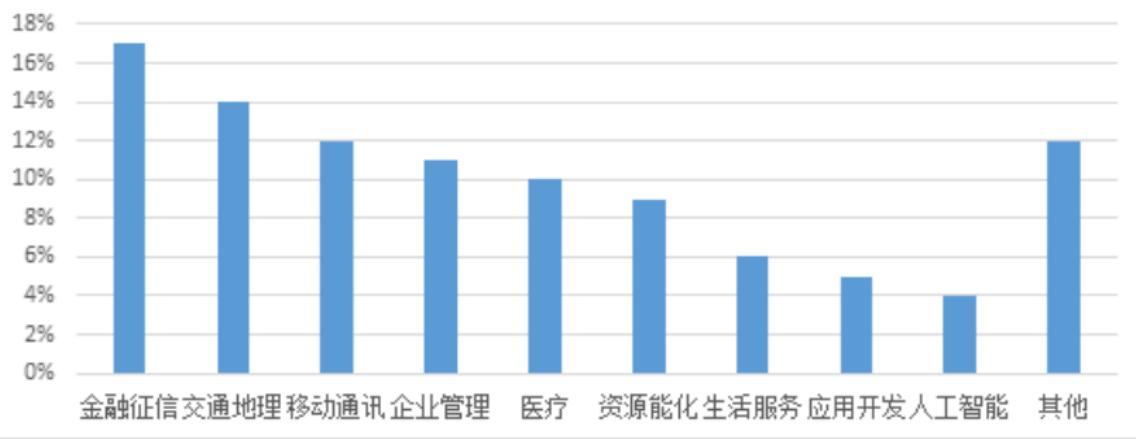
- 国内有哪些企业在布局相关产业



新型数据交易所

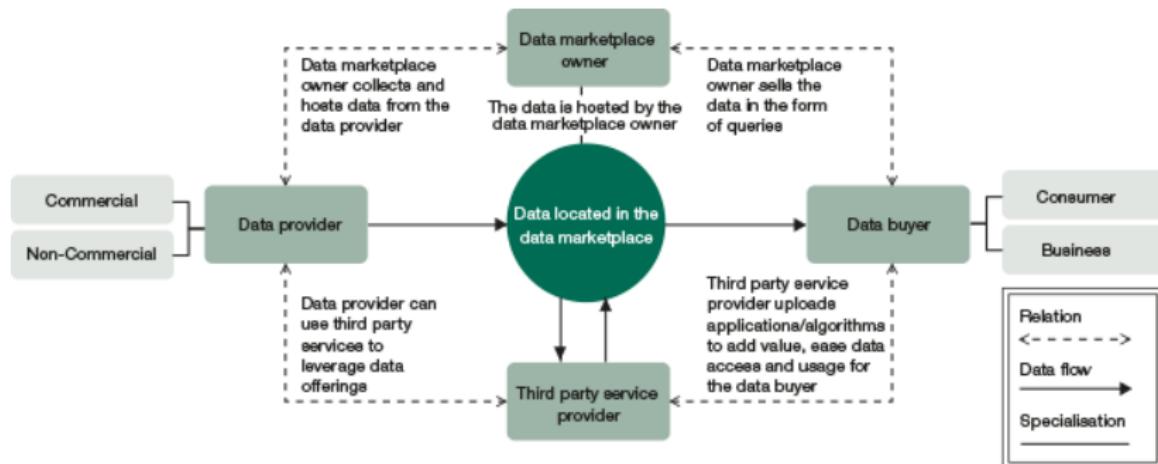
- 数据已经成为新时代的生产资料，各行各业都离不开数据

大数据交易资源行业分布



新型数据交易所

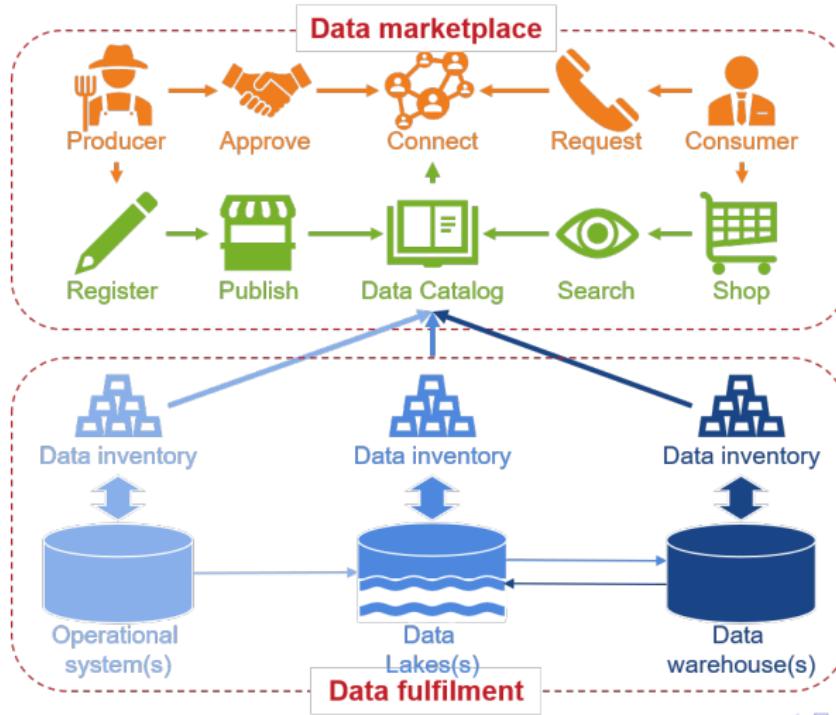
■ 传统的数据市场应需求而生



Intereconomics

新型数据交易所

- 传统的数据市场架构相对简单



新型数据交易所

- 新型的数据交易所需要强大的数据技术生态进行支撑

THE DATA EXCHANGE

A platform where data can be brought together from disparate sources...

...into an integrated, privacy controlled ecosystem in the cloud...

...enabling users to interrogate the data...

...to solve community problems and unlock new value

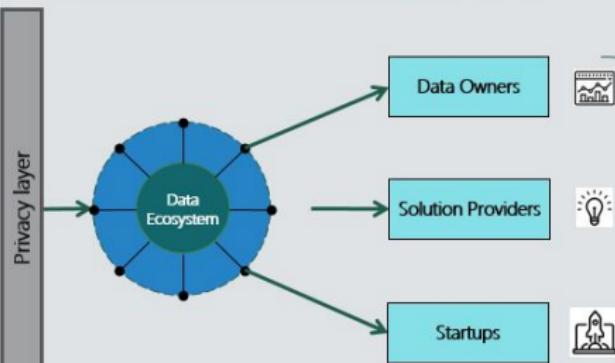
Data Contributors

IoT Sensor Data
Precinct Operational Data
Public Data
Social Media Data
Vendor Proprietary Data
Public Sector Data

Cloud platform

Users of Data

Capabilities

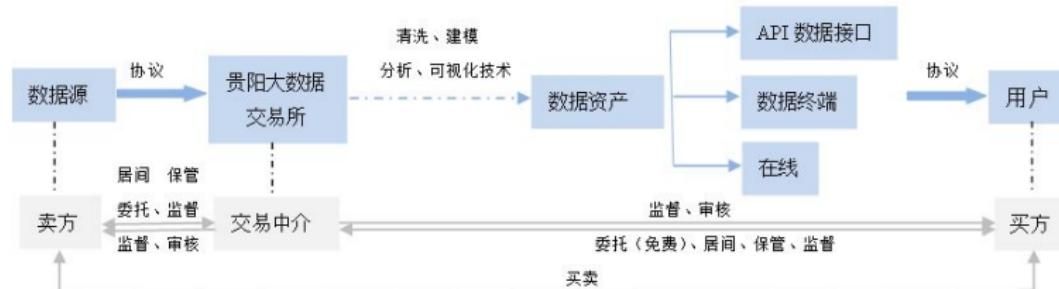


- Self-serve analytics
- Visualization tools
- APIs to access data
- Access and Security
- Data Verification & Storage



新型数据交易所

■ 贵阳大数据交易所运营模式



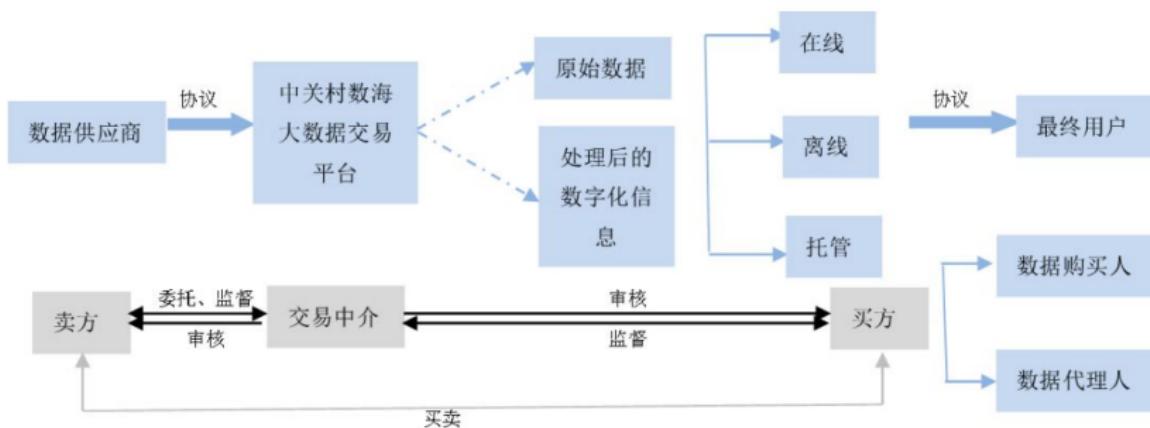
金融、政府、社交、法院、通信、等 30 多种底层数据。数据卖方需要支付一定的数据清洗、分析、建模、可视化的服务费用，收费标准是数据交易金额的 10%。

数据买卖双方之间，交易所可以充当交易做市商，协助双方进行数据定价，交易结算等。交易所将接受所有会员的委托，定向采购其所需要的数据。

数据需求方可以在交易所提出购买需求，交易所将全方位整合数据供应商的数据源，满足购买方的一切数据需求。对数据进行二次开发形成新的数据产品或者结果，然后卖回到交易所。

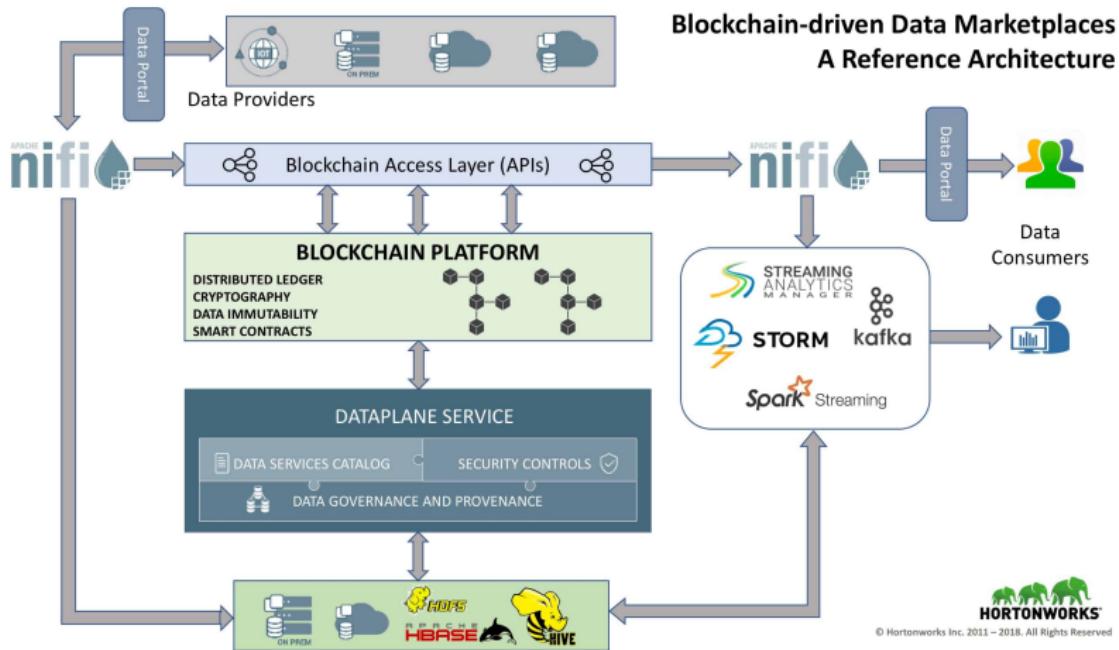
新型数据交易所

中关村数海大数据交易平台运行模式



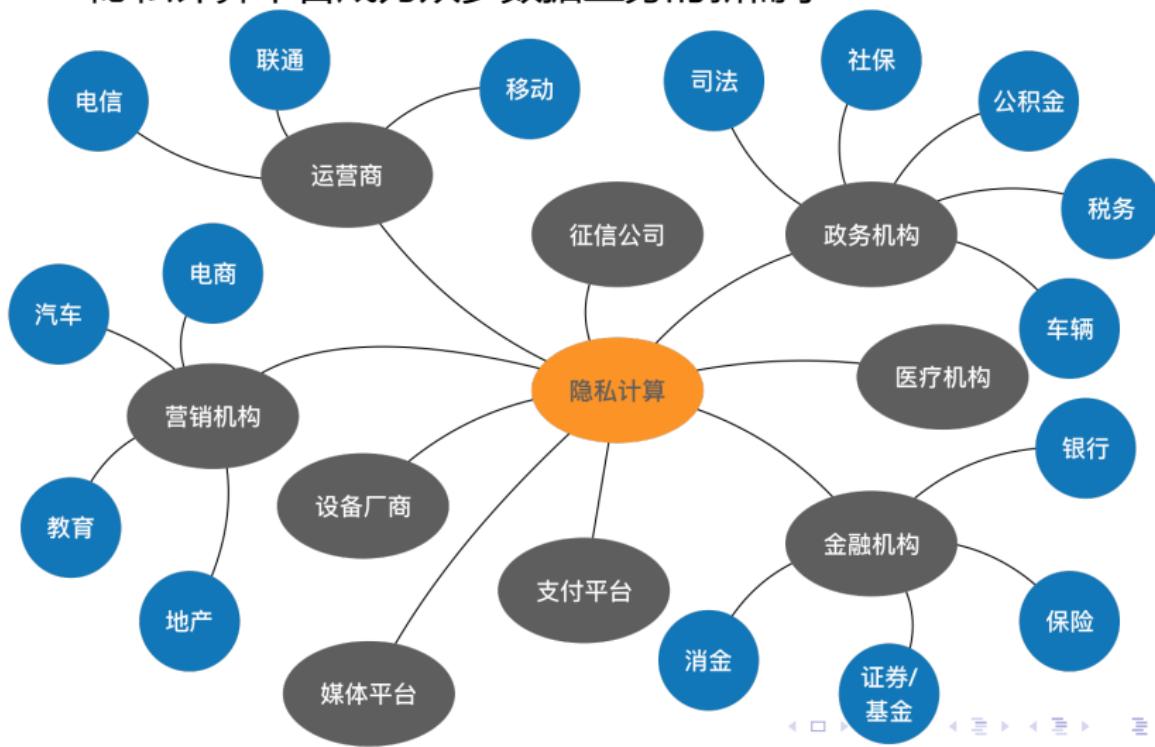
新型数据交易所

- 举例：一种融合大数据、区块链、云等技术的数据交易平台的实现



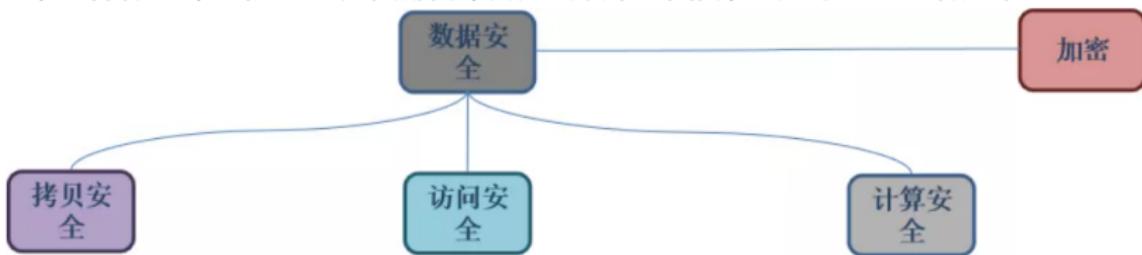
可信计算平台

- 隐私计算平台成为众多数据业务的新需求



可信计算平台

- 满足数据安全的技术正在融合实现可信计算



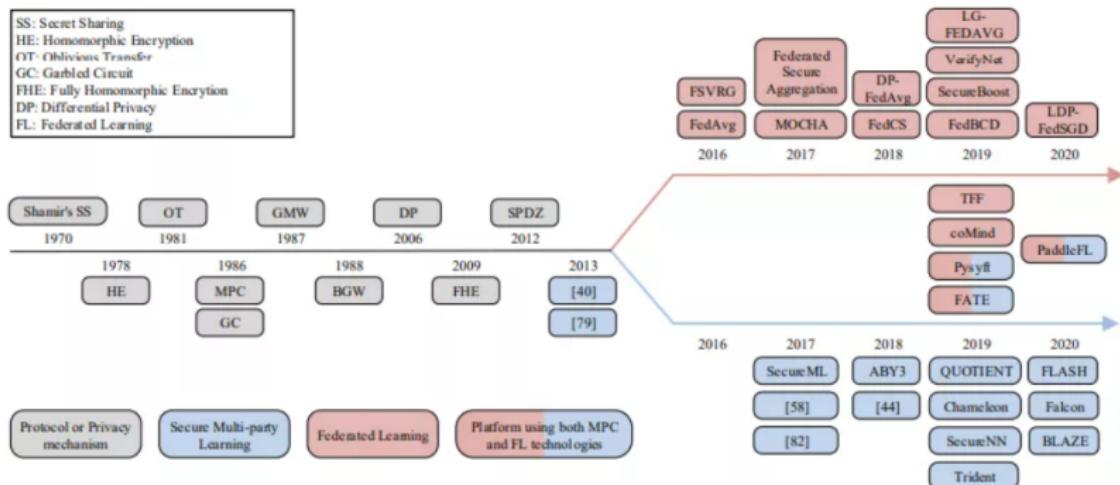
可信计算平台

- 其中隐私计算成为新的领导者



可信计算平台

- 隐私计算技术的发展已经进入产业化爆发期



可信计算平台

■ 国内初创公司不停涌现

国内隐私计算“四小龙”

蚂蚁金服 微众银行 翼方健数 华控清交



「隐私计算场景应用最具实力派」上榜企业名单

微众银行

金融壹账通

恒雾科技

同盾科技

摩联科技

华控清交信息科技
(北京)有限公司

杭州猪八
信息科技有限公司

翼方健数

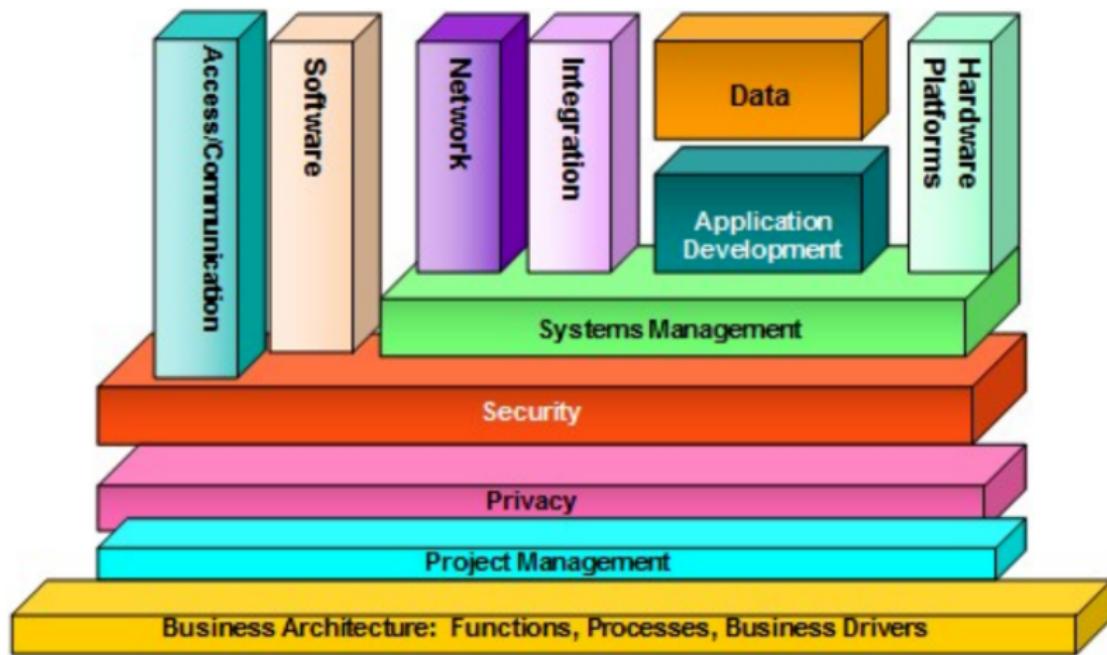
富数科技

众安科技

光之树科技

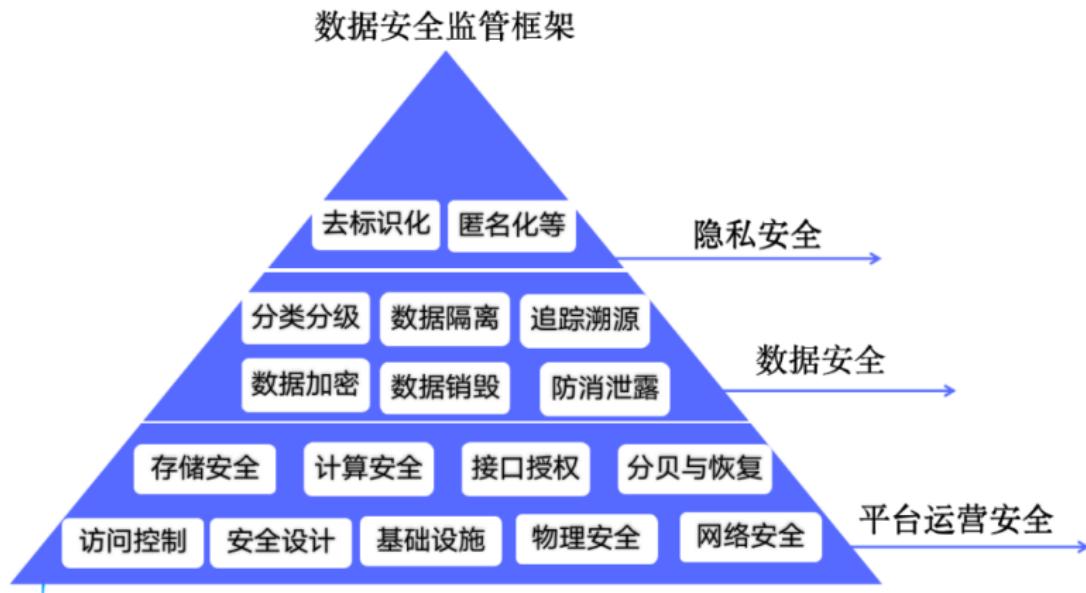
数据安全中台

- 安全历来是数据业务、公司的必要组成



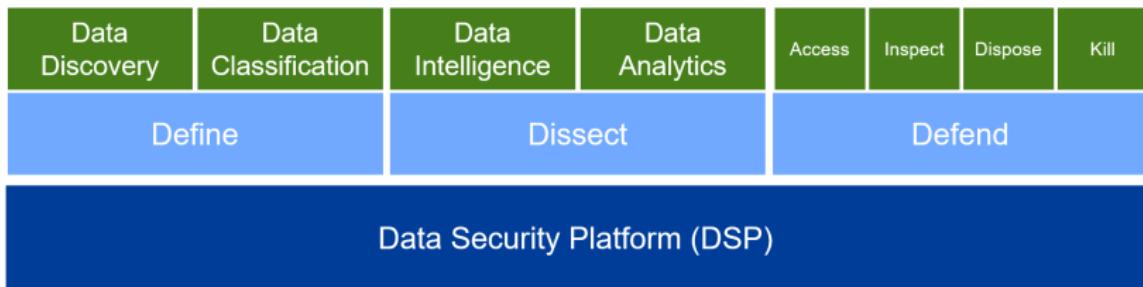
数据安全中台

- 安全架构已经是新时代企业架构、企业监管的重点



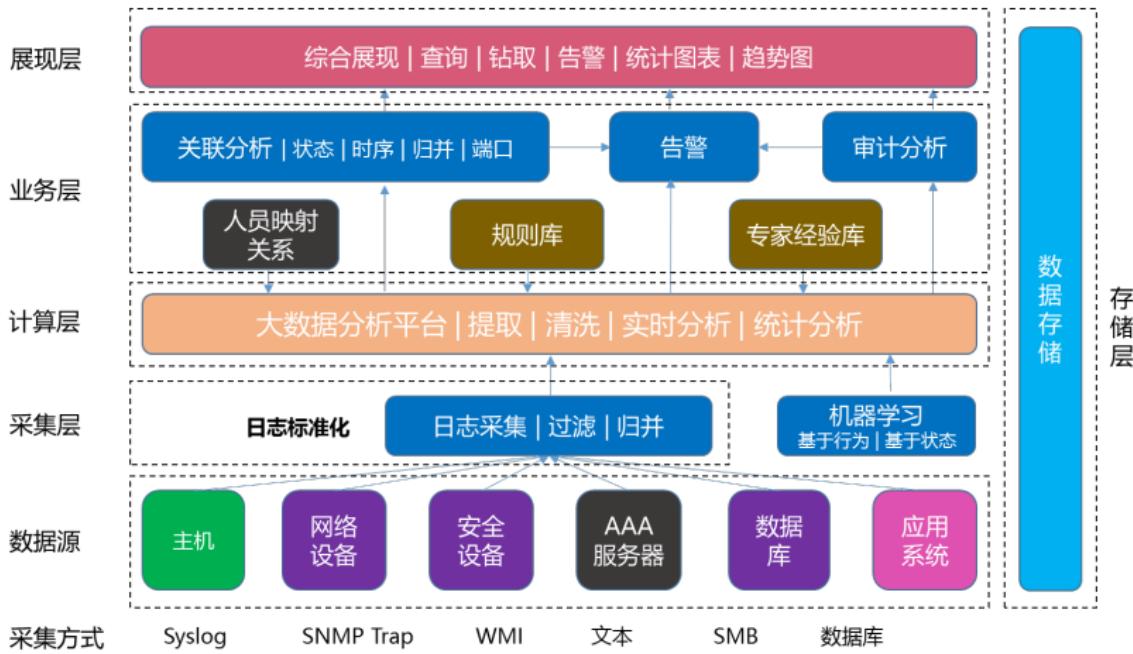
数据安全中台

- 数据安全平台成为安全架构的重要成员



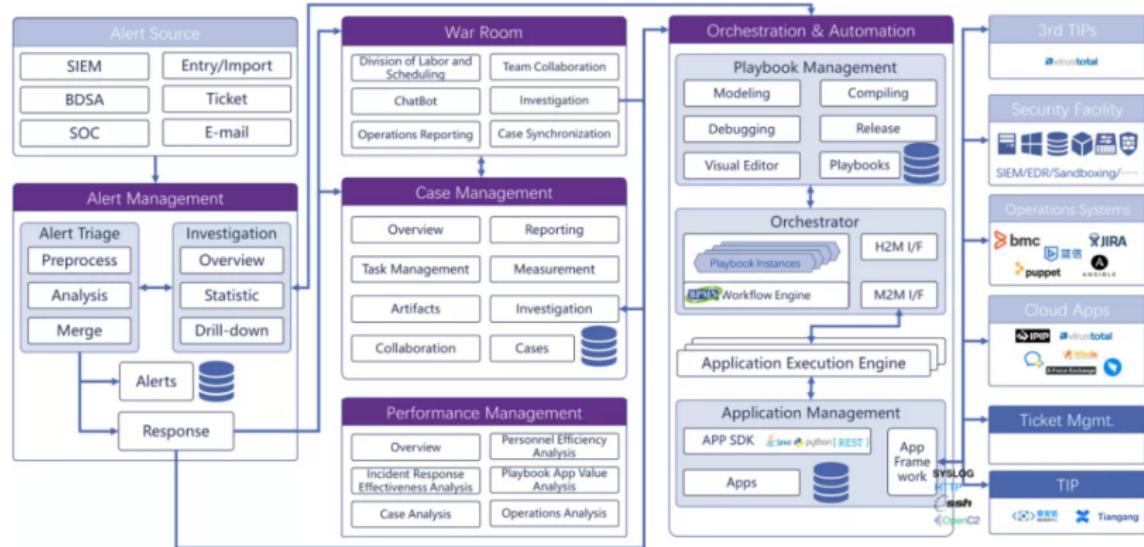
数据安全中台

- 传统的安全平台架构难以应对各种动态、突发安全事件



数据安全中台

- 新型的安全中台已经非常必要，具有动态编排、自动化等能力



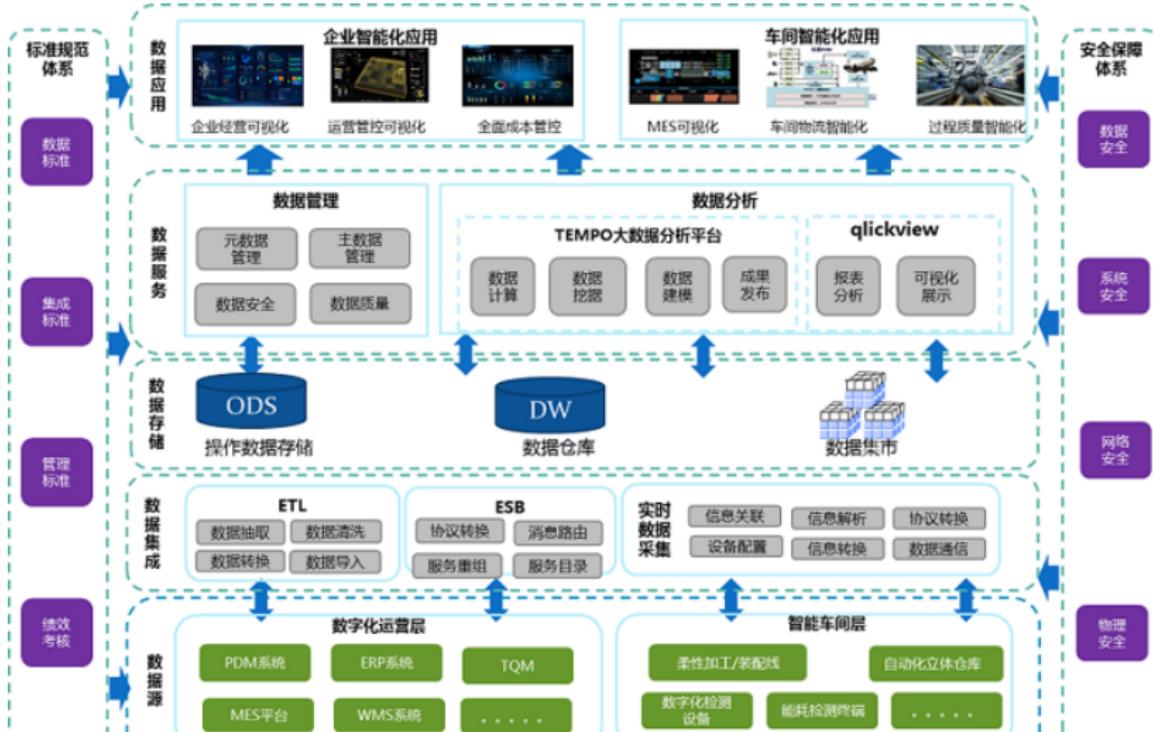
数据安全中台

- 国内安全企业也在迅猛发展



新型数据分析系统（流式）

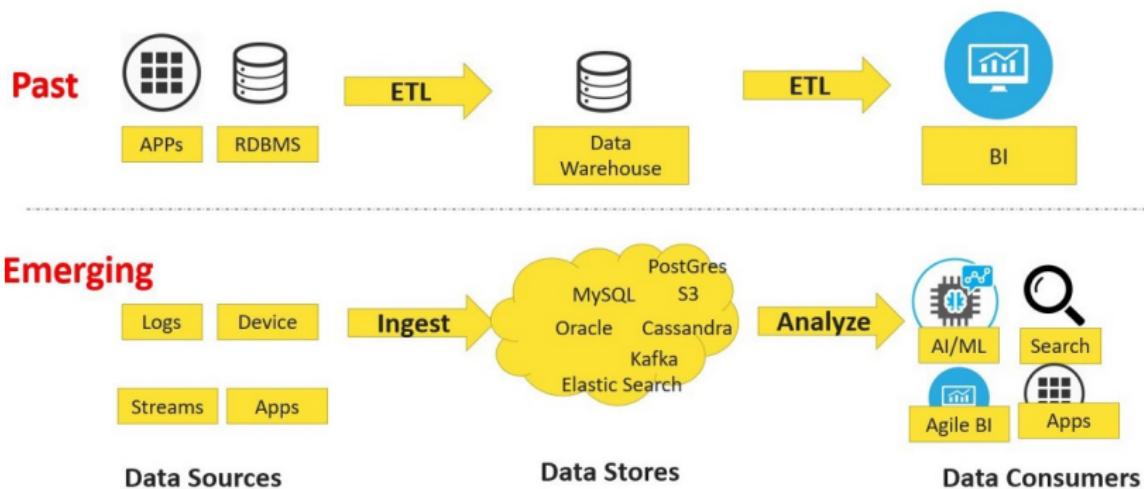
- 企业数据平台既要处理批量数据也要处理实时数据



新型数据分析系统（流式）

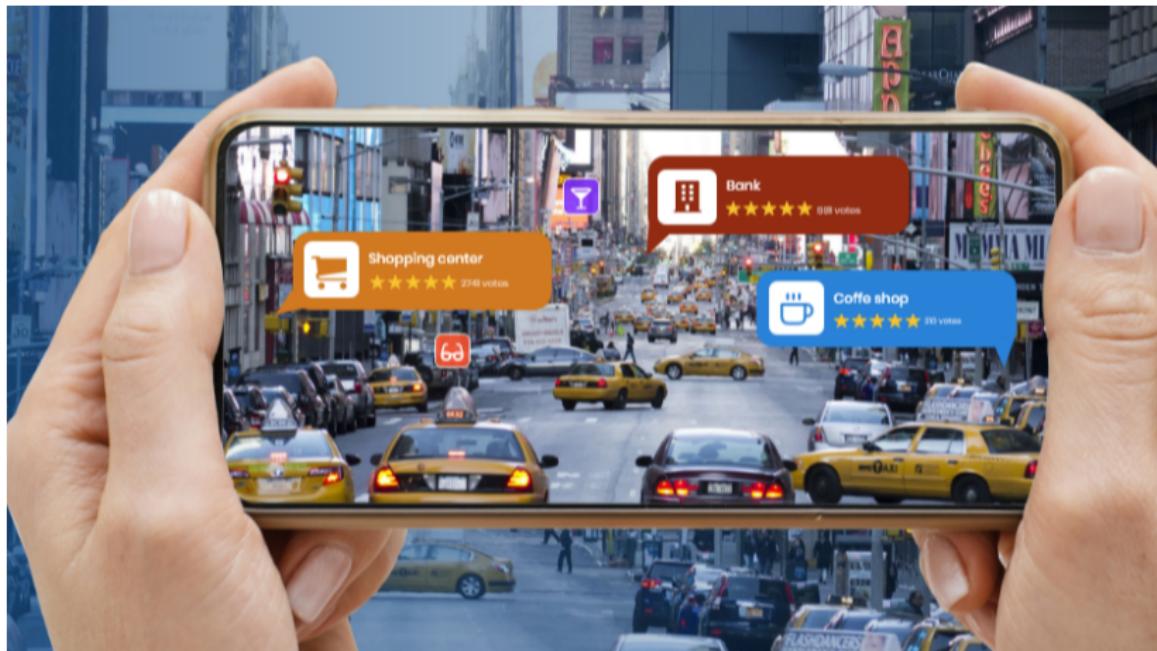
■ 流式架构平台还在迭代发展中，远未成熟

Evolution of Data in Motion



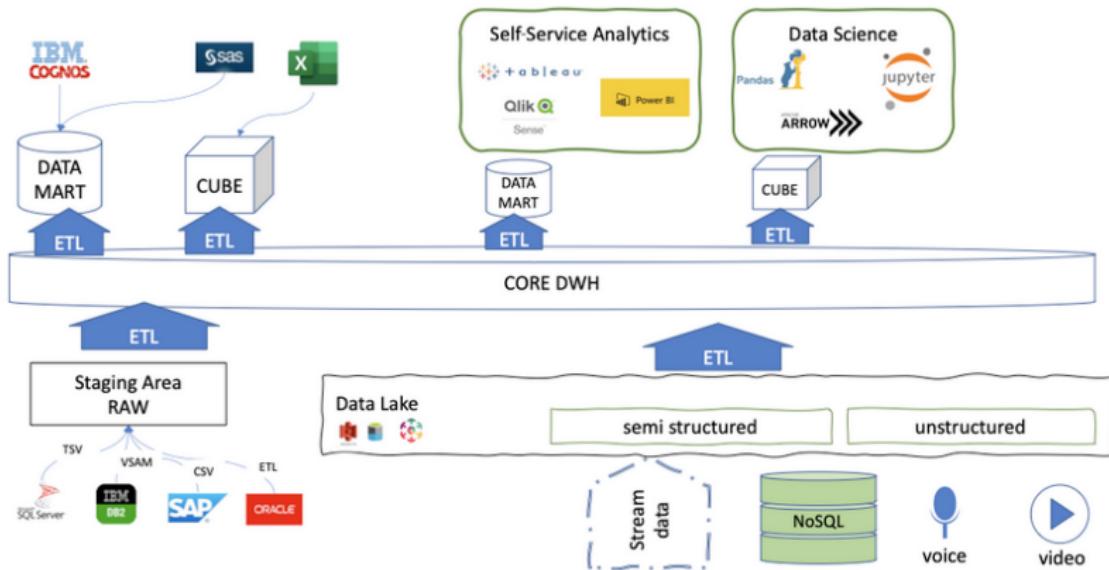
新型数据分析系统（交互式）

- 交互式、增强式成为新需求



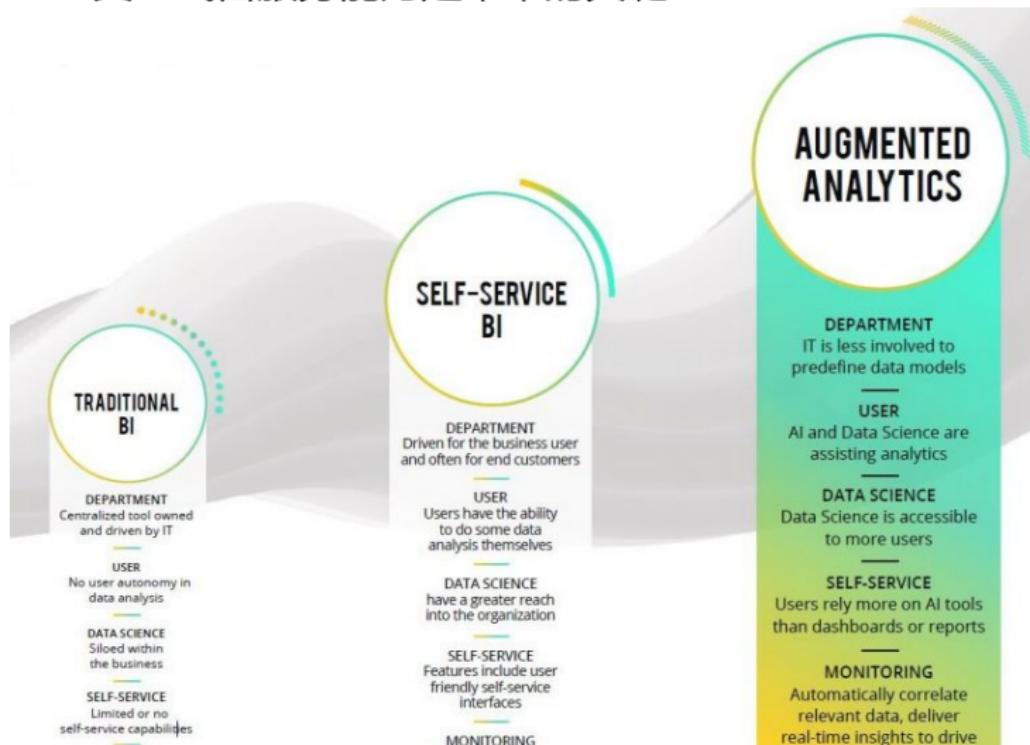
新型数据分析系统（交互式）

- 目前简单的交互式需要有编程能力



新型数据分析系统（交互式）

- 交互式自服务能力是未来的关键



新型数据分析系统 (交互式)

- 目前已经实现有限的，定制化的交互

Mavericks PT - Analytics

Company Info Clinics List Staff List Payment Analytics ADD CLINIC ADD STAFF

ANALYTICS

Overview

Total Requests SINCE JUN '18 348 Requests

Confirmed Requests SINCE JUN '18 236 Confirmed Requests

Declined Requests SINCE JUN '18 29 Declined Requests

COMPANY PERFORMANCE OVERVIEW ON BETTERPT

View List MONTHLY

SELECT A CLINIC

Search clinic

- All Clinics
- Mavericks Mission
- Coney Island Health
- Memphis Physical Therapy
- Broadmoor Physical

View List MONTHLY

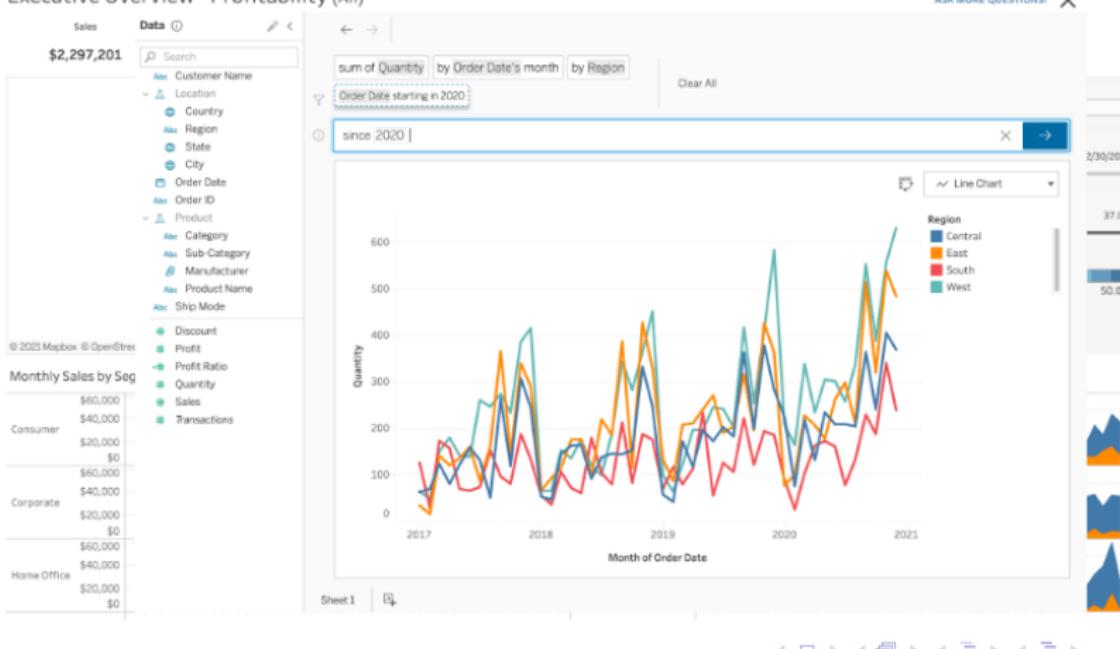
View List MONTHLY

Page navigation icons: back, forward, search, etc.

新型数据分析系统 (交互式)

- 正在实现可变的，自适应的交互

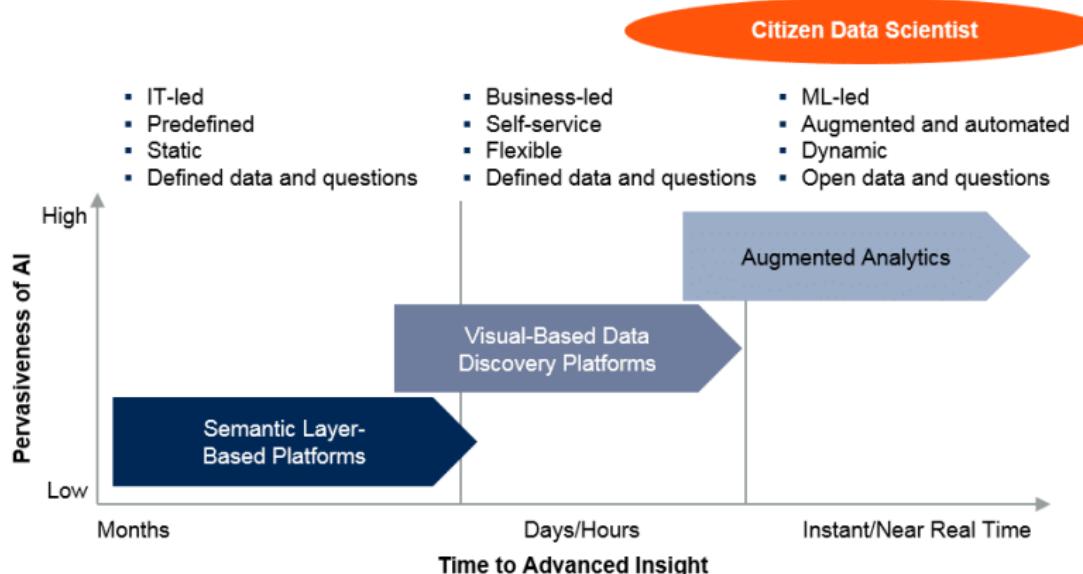
Executive Overview - Profitability (All)



新型数据分析系统（交互式）

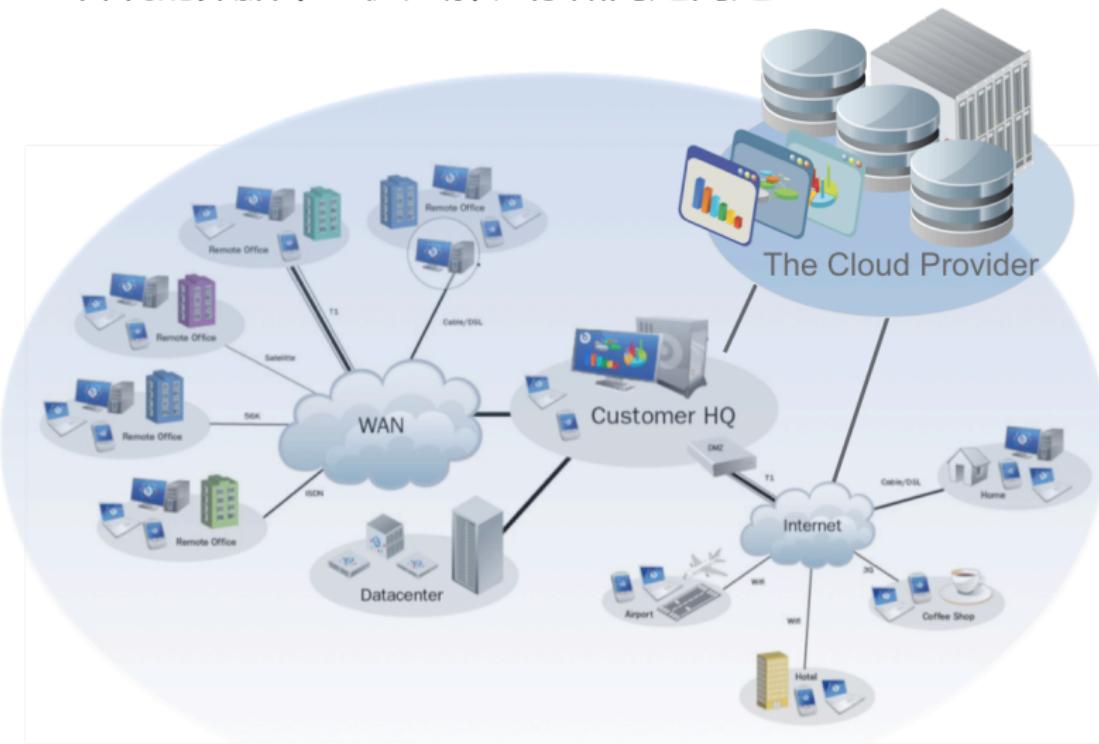
- 交互式可以面向开放式问题，适合人机配合解决未知问题

The Evolution of Augmented Analytics



算力云

- 传统的数据中心优先解决存储问题



算力云

- 存储与计算越来越分离，按需分配



算力云

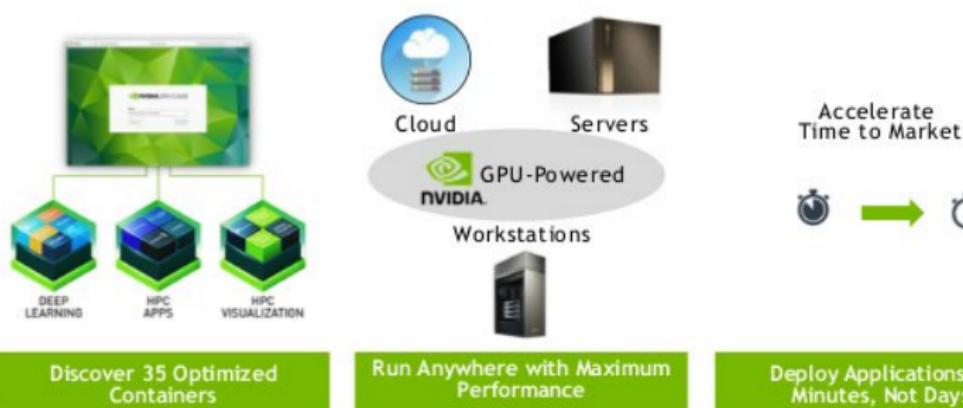
- 经典的矿池就是算力中心，但算力不可编程，不可动态增长，不可按需分配



算力云

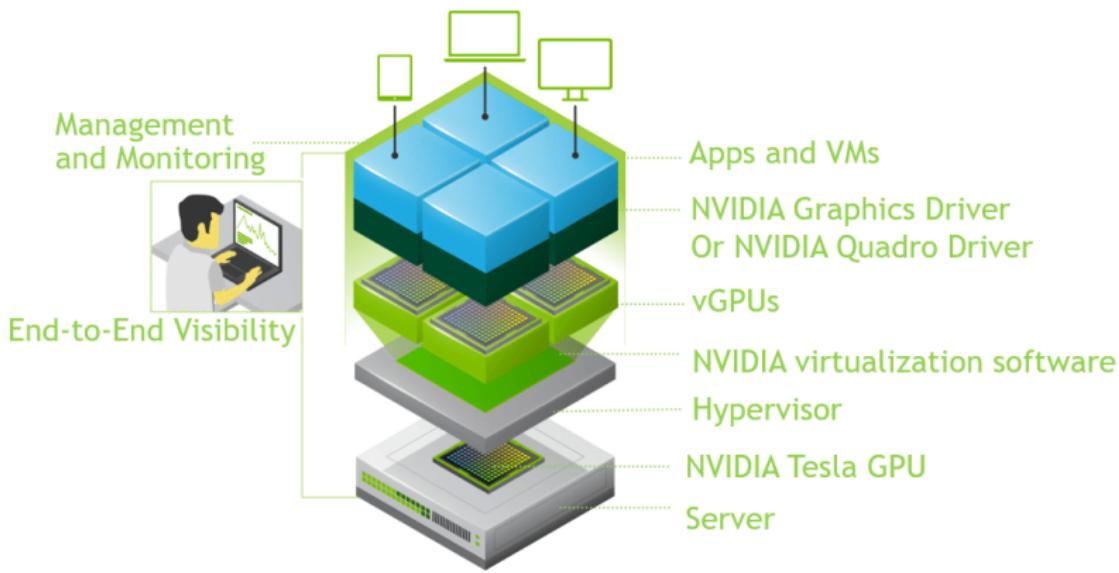
- GPU 为代表的可编程算力中心正在高速发展

NVIDIA GPU CLOUD (NGC) Simple Access to GPU-Accelerated Software



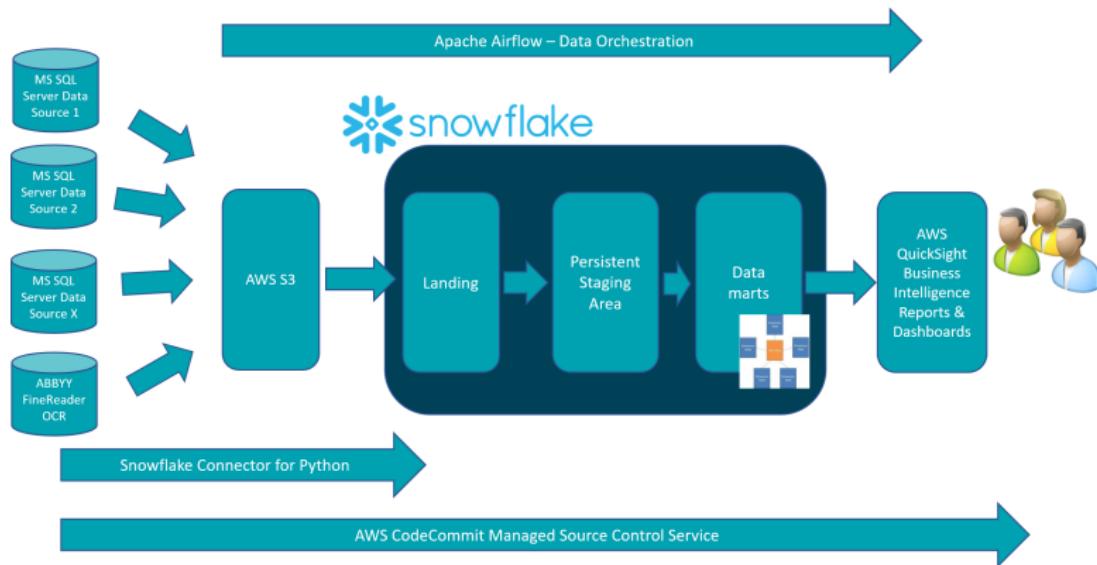
算力云

■ 算力虚拟化也在蓬勃发展



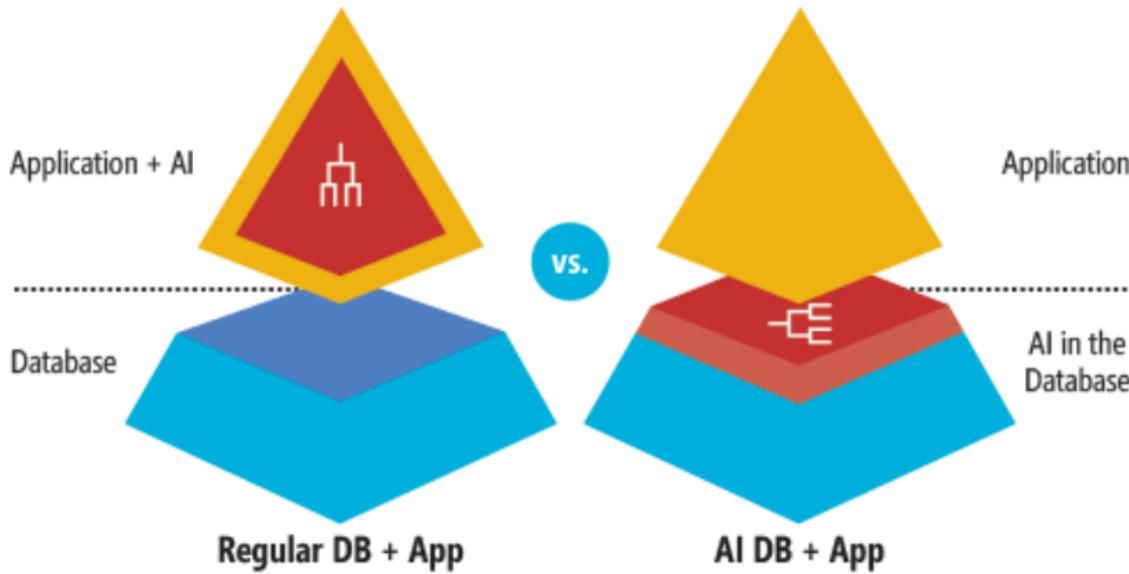
算力云

- 把计算动态分配到存储已经成为新的架构动向



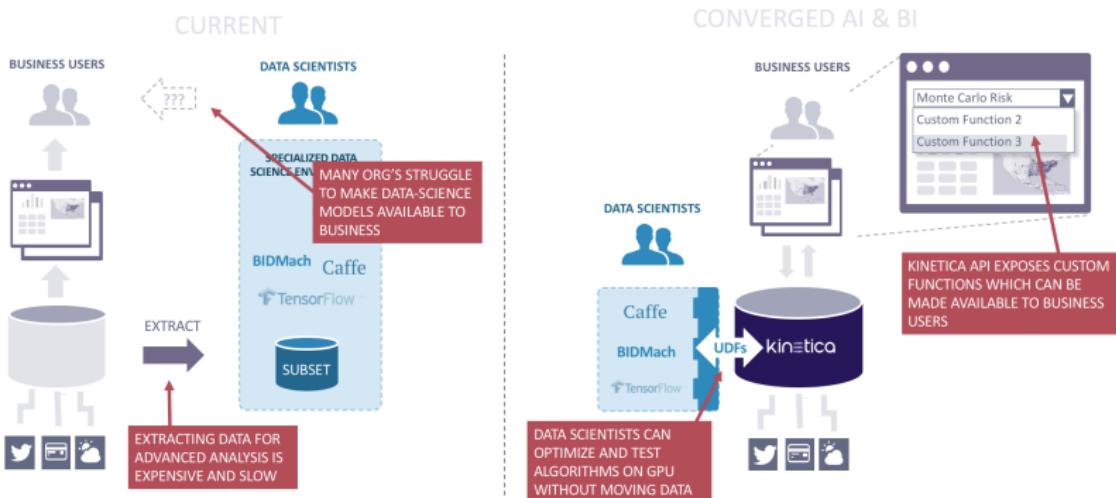
AI 数据库

- AI 与数据库正在进行融合



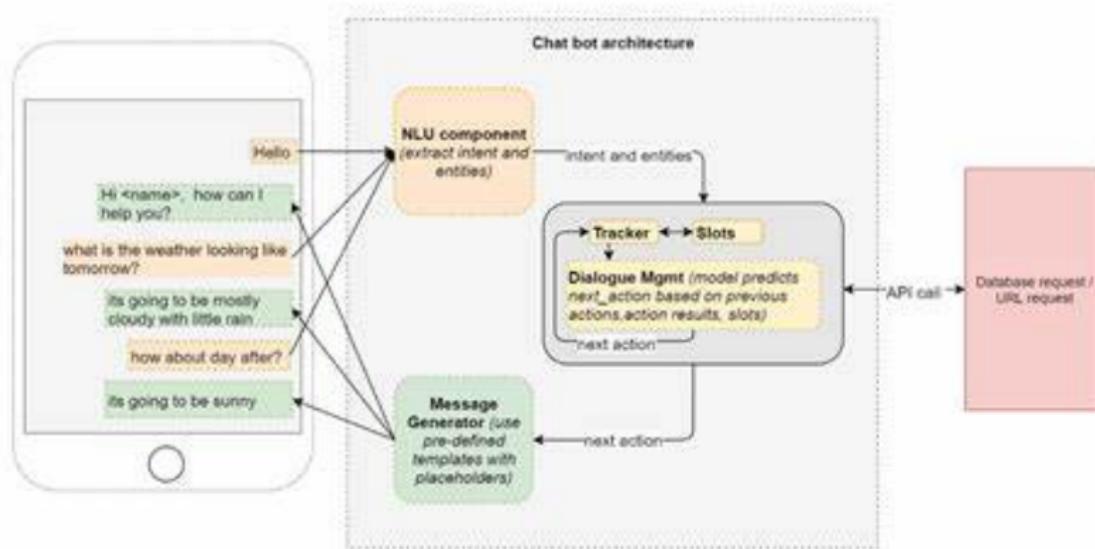
AI 数据库

■ 融合后的数据库自带 AI 能力



AI 数据库

■ 甚至可以融合交互能力



AI 数据库

- 挑战是如何自适应的优化整个 SQL 接口流程

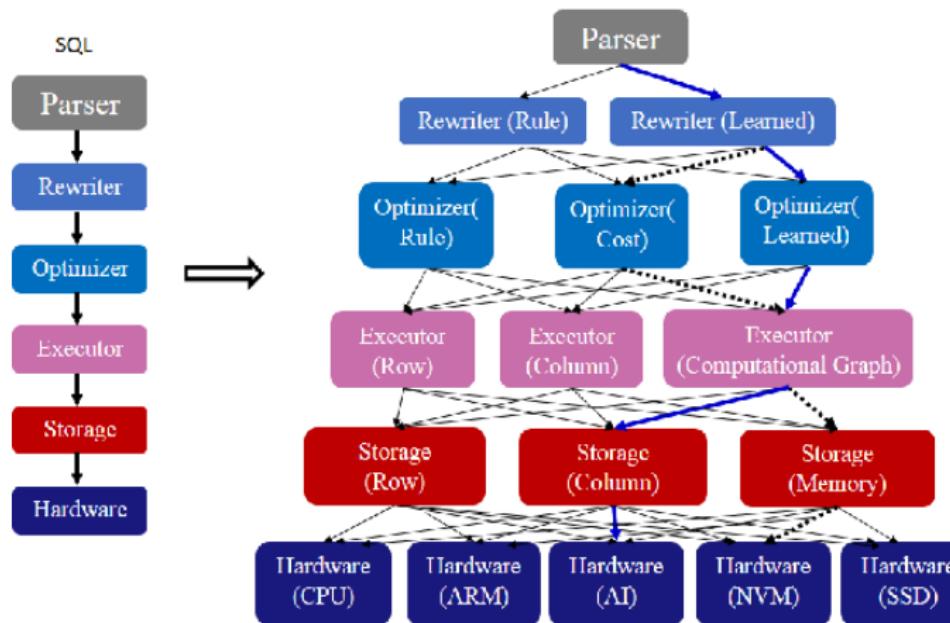


Figure 2: AI-Assembled Database

AI 数据库

- 甚至可以自带 GPU 增强数据库计算能力



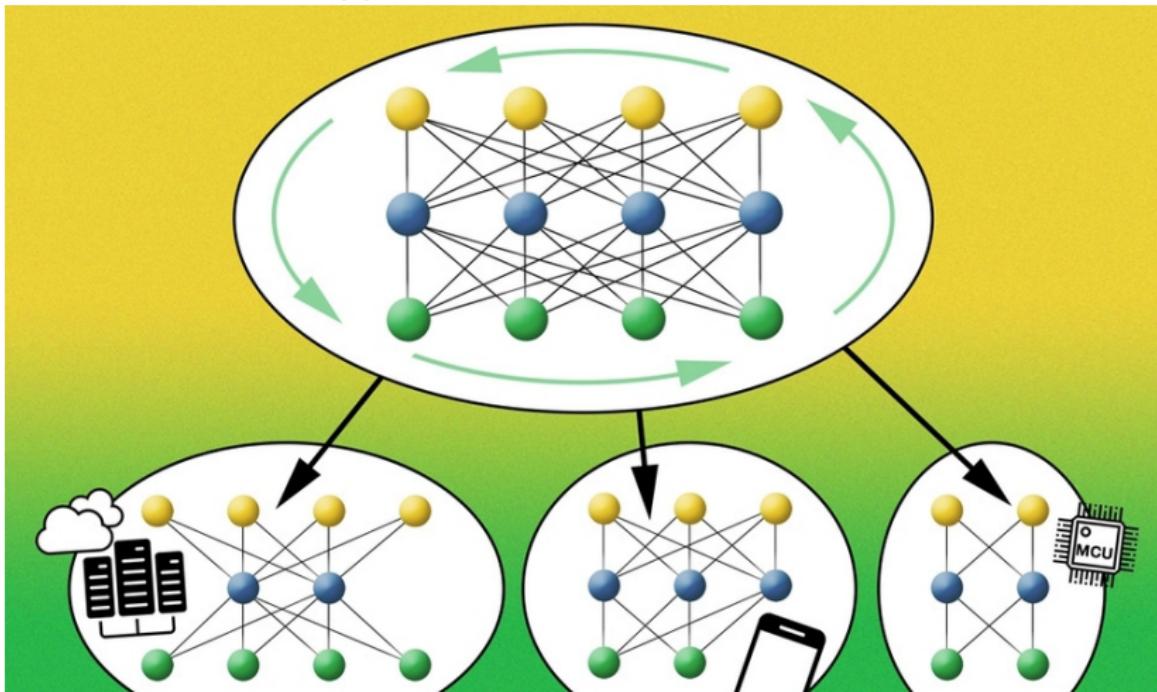
Columnar Store | SQL & Languages

Bundled ML Frameworks

GPU Database
GPUs and CPUs | Distributed | In-Memory

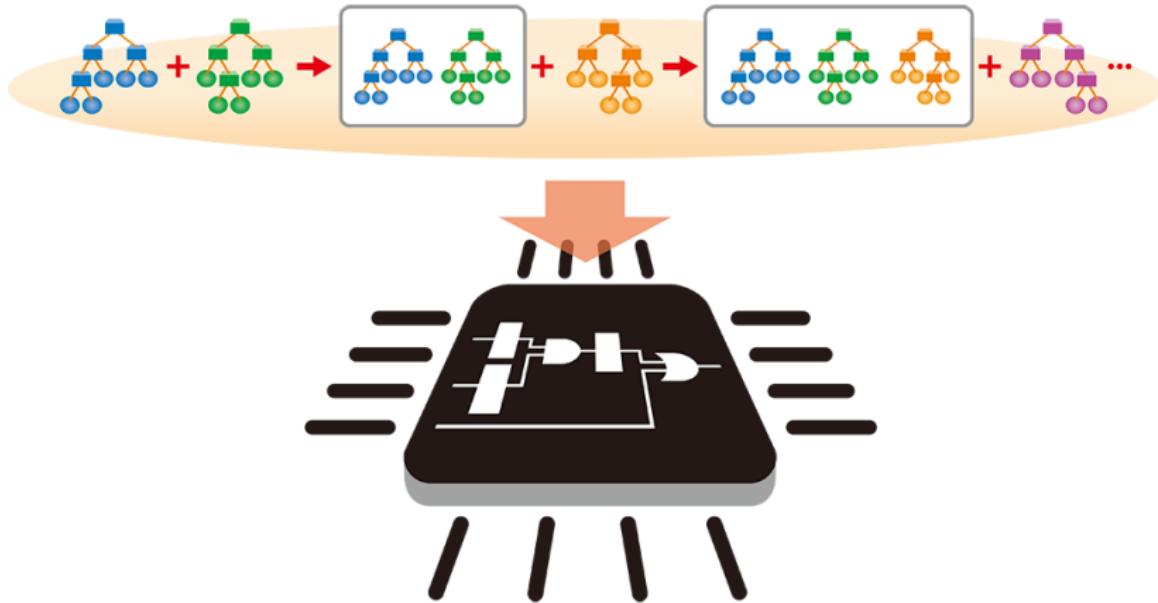
低碳 AI

- 重复训练浪费能源，OFA “once-for-all” network 可以实现一次训练多地部署



低碳 AI

- 专用训练硬件提高能源利用率



低碳 AI

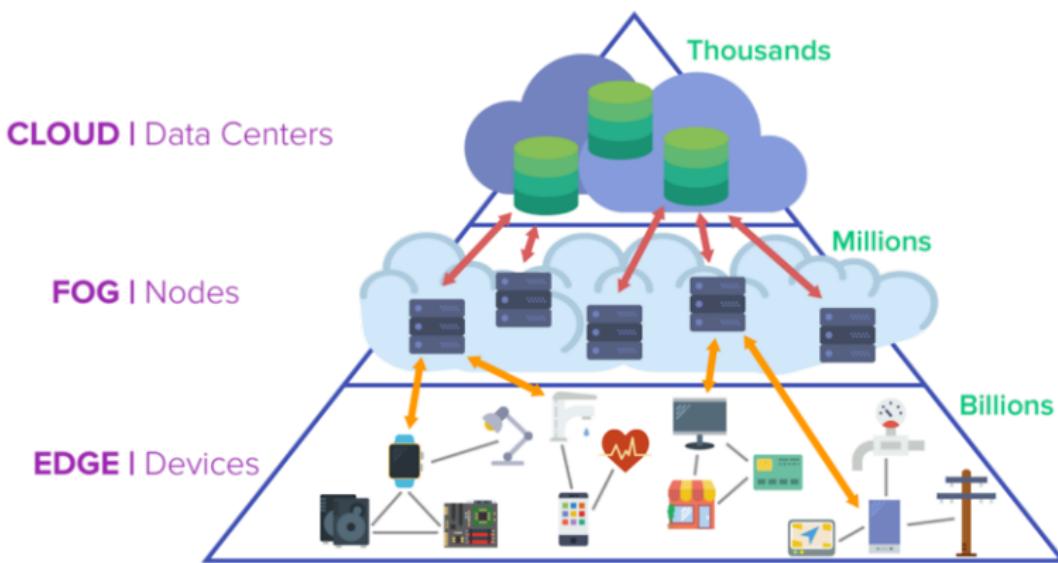
■ 共用高效硬件

An Architecture Shift in AI Cloud Inferencing



低碳 AI

- Edge AI 的发展也需要低能耗 AI



低碳 AI

■ 低能耗 On-Device AI 成为新趋势

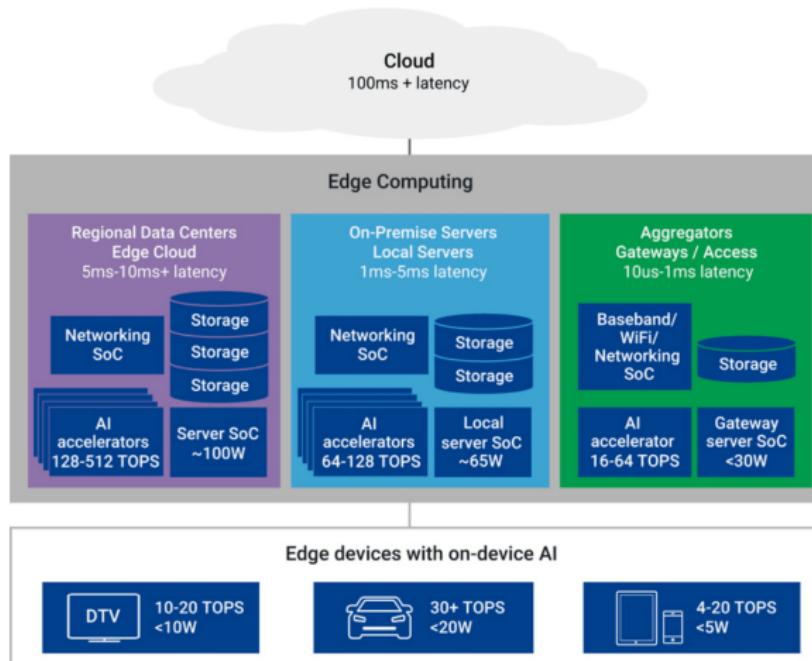


Figure 6: Comparing the three main SoC architectures for edge computing: Regional data centers/edge



低碳 AI

- End-Edge-Cloud 都进行分级 AI，提高能源利用率

Today's Edge Computing				vs	Next Generation Edge Computing					
Requirements	Aggregation edge server	Local on-premise edge server	Regional edge server		Aggregation edge server	AI accelerator	Local on-premise edge server	AI accelerator	Regional edge server	AI accelerator
System latency	5-10ms	10-40ms	Up to 60ms		<1ms		1-5ms		10-60ms	
Power	<30W	Up to 65W	>100W	Next generation	<20W		Up to 35W		Up to 105W	
Processing	1-2 cores	4-16 cores	16-64 cores		1-2 cores	16-64 TOPS	4-18 cores	64-128 TOPS	16-64 cores	128-512 TOPS

低碳 AI

■ AI 芯片公司蓬勃发展

The A-List in AI Chipset Index: The Top 15



COMPASS INTELLIGENCE
A INDEX

The Compassintel A-List Index: AI Chipset

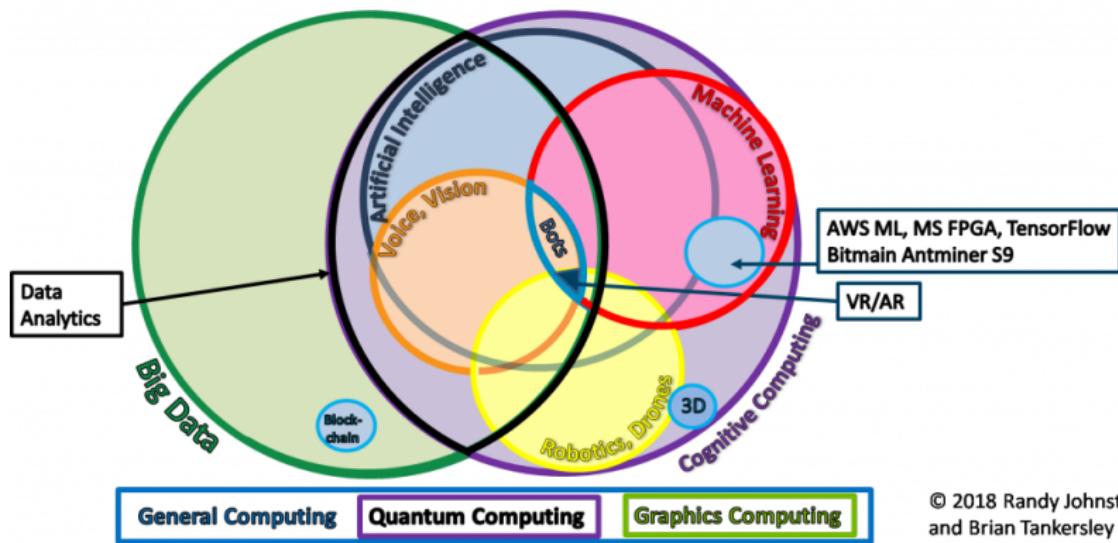
Vendor or Company	INDEX
1 Nvidia	94.4
2 Intel (Mobileye, Nervana, Movidus)	91.0
3 NXP	83.0
4 IBM	82.3
5 AMD (Advanced Micro Devices)	82.0
6 Google	81.0
7 ARM/Softbank	78.3
8 Apple Inc.	77.0
9 Qualcomm	75.5
10 Broadcom	72.5
11 Samsung Electronics	71.0
12 Huawei (HiSilicon)	67.5
13 Imagination	62.6
14 Synopsys	62.0
15 MediaTek	61.5

Other Companies Who Made top 24 include:
Marvell, Xilinx, CEVA, Cadence, General Vision,
Rockchip, Cambriicon, Verisilicon, and Horizon
Robotics



ABCD 一体化平台

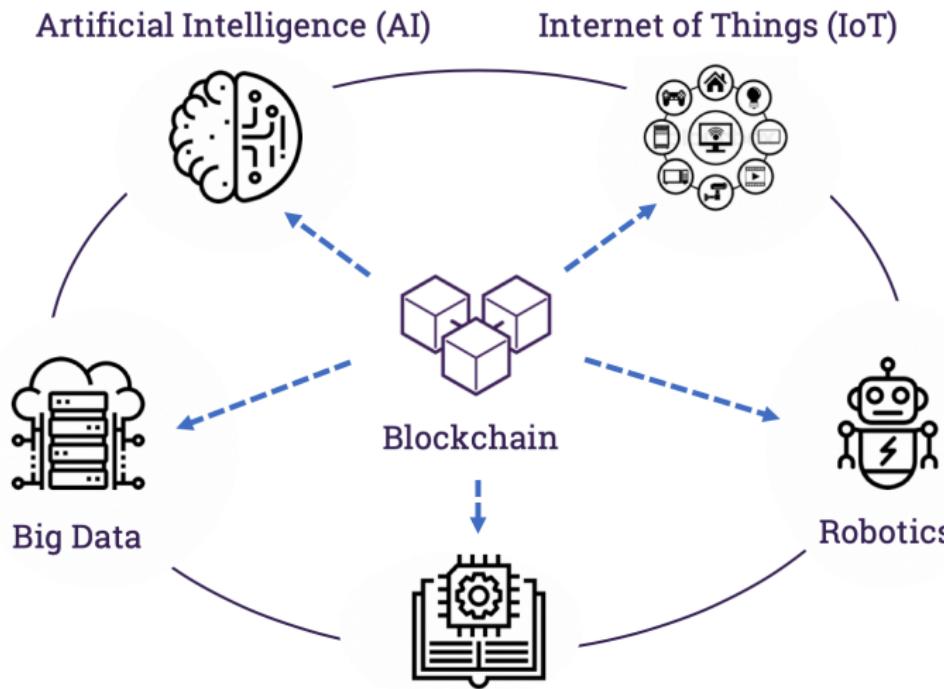
The Relationships Of Emerging Technologies



© 2018 Randy Johnston
and Brian Tankersley

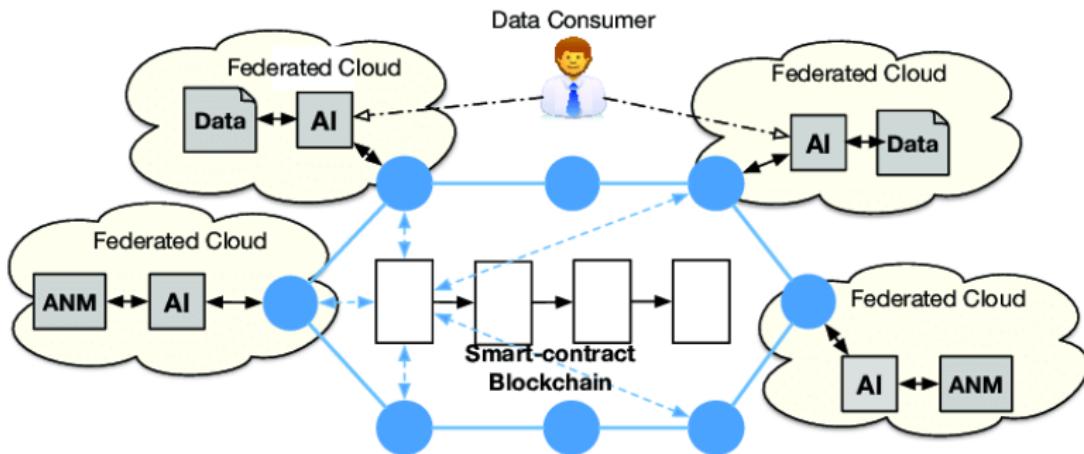
ABCD 一体化平台

- 区块链可以存证、交易，具有打通融合能力



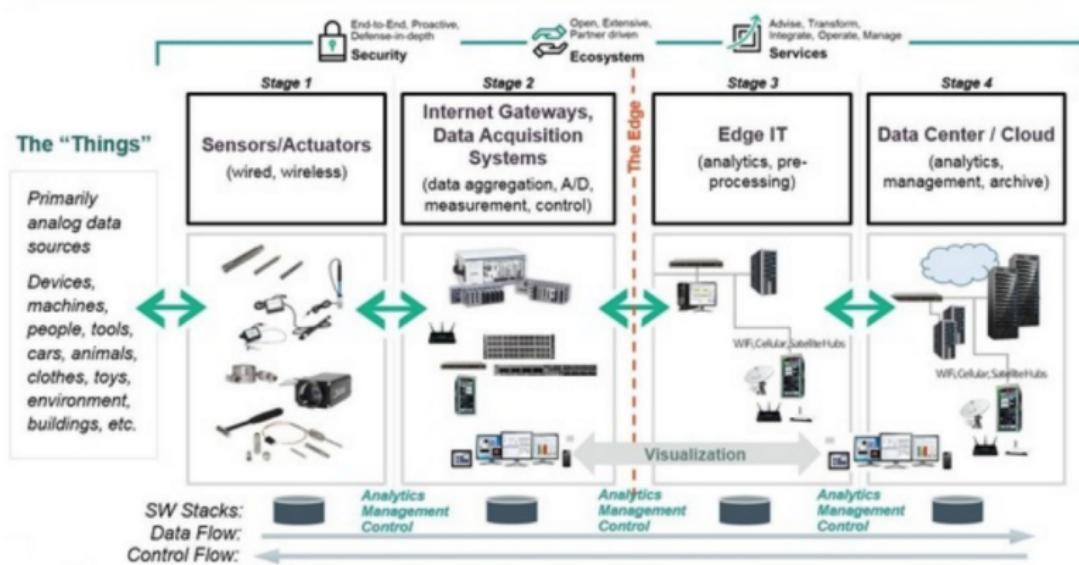
ABCD 一体化平台

- 云天然可以成为区块链技术的载体



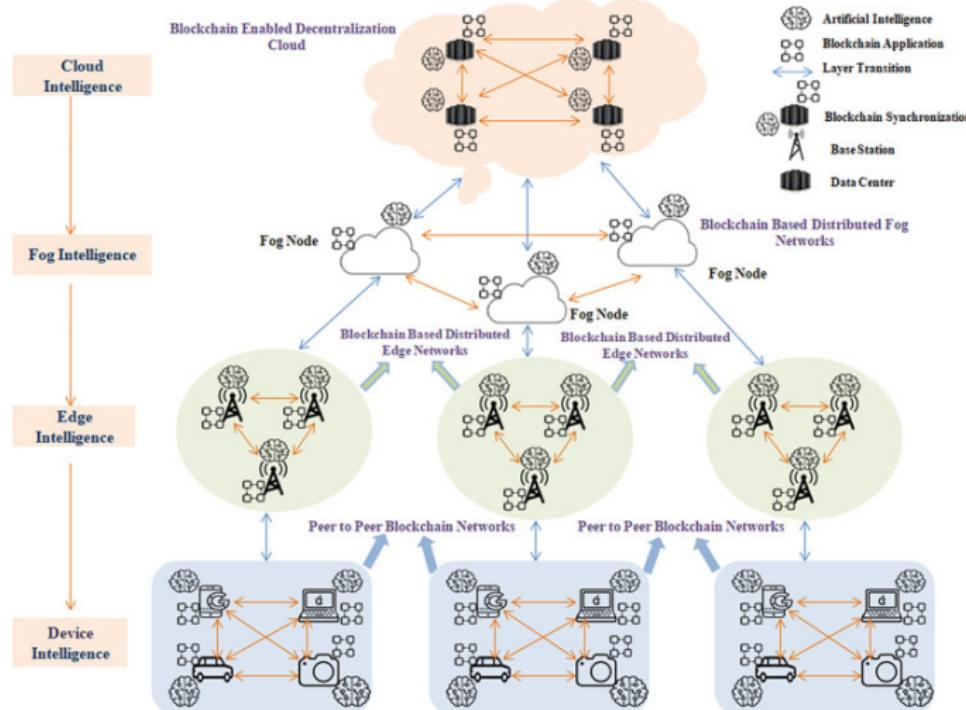
ABCD 一体化平台

- IOT 大数据平台也需要区块链，大数据，云等技术融合
- The 4 Stage IoT Solutions Architecture



ABCD 一体化平台

- IOT 大数据平台也需要区块链、大数据、云等技术融合



回顾

- 新型数据交易所
- 可信计算平台
- 数据安全中台
- 新型数据分析系统（流式，交互式）
- 算力云
- AI 数据库
- 低碳 AI
- ABCD 一体化平台

讨论

- 大家对相关讨论有哪些提问



- 大家对相关讨论有哪些补充



Thank You ~

- 公账号“AI2ML 人工智能 to 机器学习”，欢迎大家关注

