

AIOps挑战赛决赛暨首届AIOps研讨会

通信-协议-网络 漫谈向带智能的网络演进

马严，北京邮电大学

2018年5月19日

概要内容

- 回顾与展望网络领域技术的发展
- 关于智能、带智能的网络、人工智能在网络领域的研究、发展与应用
- 研讨

工信部和网络运营商的期待

- 5月17日，“2018年世界电信和信息社会日大会”上工业和信息化部科技司副司长王卫明在2018年世界电信和信息社会日大会上，解读了新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018～2020）。力争到2020年，在重点产品、基础能力、融合应用和体系化支撑等四大方面取得重要突破
- 中国电信联合产业伙伴在欧洲电信标准化协会成立了全球第一个网络人工智能标准工作组，并对外主导发布了全球第一个网络人工智能需求的国际技术标准
- 中国联通在推进网络智能化的同时，中国联通还在推进运营智能化，提升运营效率与合作开放能力。在运营智能化方面通过网络能力形成应用百花齐放的互联网化网络运营生态体系
- 中国移动在故障领域的网络告警自动关联故障、投诉智能化定位、性能领域的路测问题智能化定位、资源领域中利用图像分析技术实现家宽安装和客户服务的自诊断和监督等等

关于智能

- 智能
 - ??? 怎么定义
 - 物质的本质、宇宙的起源、生命的本质和智能的发生被列为自然界四大奥秘
- 智能系统
 - 目前的一种定义：智能系统是指能模仿人类智能行为的由计算机软件和硬件控制的系统
- 人工智能
 - 研究、开发与探索用于模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法、技术及应用系统的科学

网络领域有很多新进展

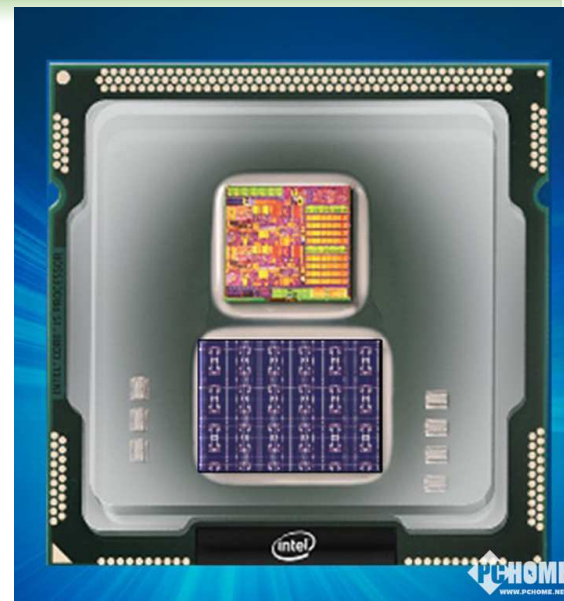
- 关于网络体系结构：
 - 网络体系结构的发展
 - 软件定义网络SDN和网络功能虚拟化NFV对网络结构带来的影响
 - 未来互联网络的研究
- 物理层：光通信、有线介质、无线通信、量子通信、...
- 网络安全：多因子认证、攻击溯源、异常检测、自愈、...
- 物联网：传感器采集与控制、通讯、安全...
- 虚拟化：SDN、网络功能虚拟化NFV、...
- 云计算：云计算、边缘计算、雾计算、云安全、...
- 大数据：生态系统、清洗与计算、分析与可视化、多方计算...

关于IA和AI

- 国际上近期成为热门话题
 - AlphaGo等在棋类博弈、各类人机对话系统中获得引人注目的成果
 - 脑科学的进展与AI的结合
- 我国相关部门发布相关政策
 - 国务院印发《新一代人工智能发展规划》
 - 自然科学基金委、教育部、科技部
 - 。 。 。
- “智能科学与技术”在筹建一级学科<http://www.360doc.com/content/17/0728/11/42751342_674741832.shtml>
- 行业里十分关注：百度大脑计划、谷歌大脑计划、...
- 脑科学与人工智能：大脑神经网络分析、认知机制计算模拟、类脑智能算法创新和类脑智能技术应用创新
- 探讨人工智能技术的进步，是要利用人类智能提升机器系统的智能

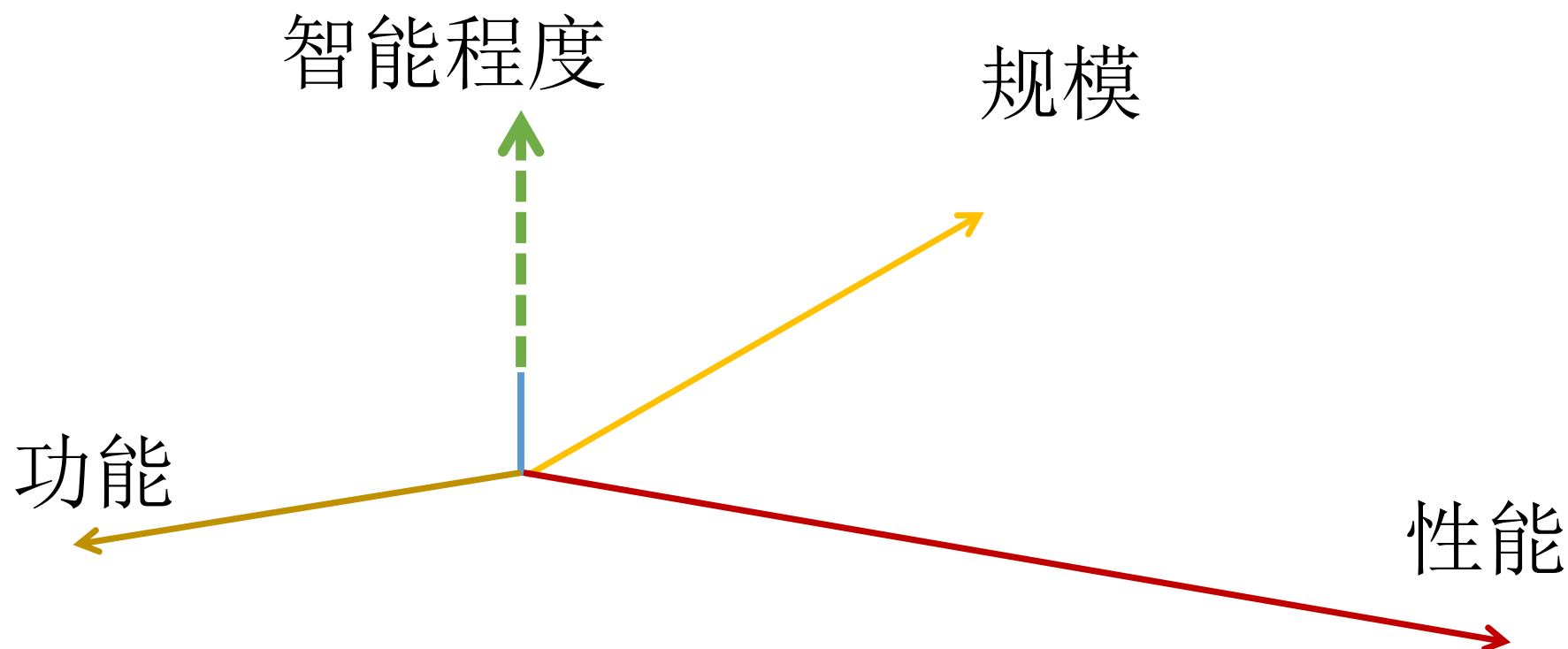
新形态的计算机处理器

- 英特尔与2017年发布了第一个可自主学习的神经形态的处理器——Loihi，该处理器可以模拟人脑的工作方式，整合可以形成突触的人工神经元，从而激发自我学习的功能，并自适应各种复杂的环境，目前该处理器将会率先在自动驾驶型汽车上试用。
- 目前该处理器芯片中的13万人工神经元可以产生1.3亿突触，而人类中枢神经系统中约含1000亿个神经元，仅大脑皮层中就约有140亿



多个维度来看现在的网络与应用

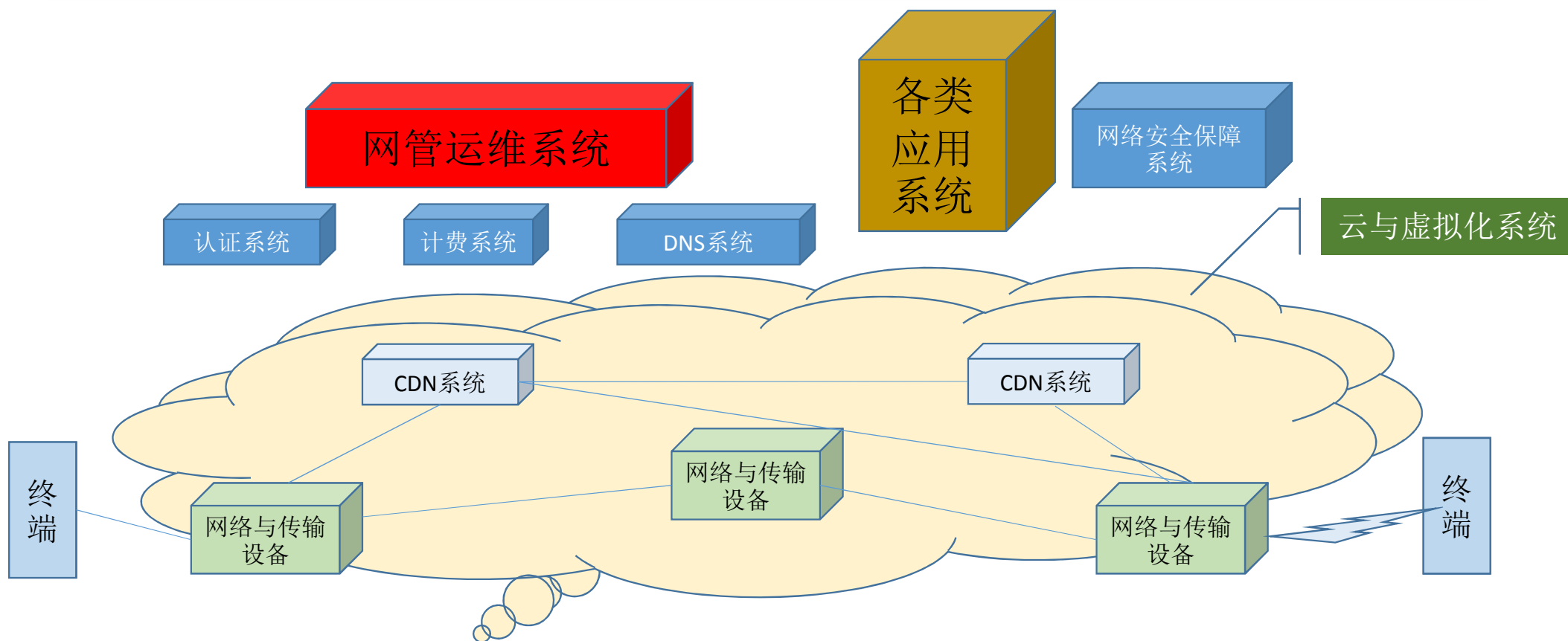
- 相比较与其它三项，智能程度将会有长足的进步



不同角度会提出不同的需求

- 从使用者角度对系统提出的智能化要求
 - 使用便利 -> 人机智能交互界面
 - 手机长期使用不死锁不降低反应速度 -> 内存智能管理
 - 出现安全问题或隐私泄露时及时报警并加以阻止 -> 智能安全助理
 - 。 。 。
- 从传输服务角度对系统提出的智能化要求
 - 服务质量承诺SLA -> 资源智能调度保障系统
 - 故障避免与快速诊断 -> 网络运行大数据分析与故障智能化定位与修复系统
 - 大型网络的部署自动化 -> 智能化配置系统
 - 。 。 。
- 从业务服务提供者角度对系统提出的智能化要求
 - 灵活配置、感知用户体验、运营状况感知、发展趋势感知、
 - 适应需求变化、资源自适应配置、商业智能BI、容灾恢复、
 - 。 。 。

通信系统中智能可发挥作用的场景



逐步实现智能化

- 终端设备及其人机接口的智能程度，及其进化
 - 网络设备自身能力及其利用通信协议与其它设备交互的智能化
 - 网络功能的智能化
 - 计算机/服务器自身的智能化，及其机群的智能化
 - 服务与应用软件系统的智能化
 - 网络管理，服务质量控制与优化的智能化
 - 网络与信息安全的智能化处置
-
- 目标是提高服务能力、降低能耗、用户满意度、安全程度、可管理
与自管理能力、降低运营成本、可扩展性、自愈能力等等

智能的能力在网络中的分布

- 系统智能

- 终端、网络设备、业务系统自身智能化能力的提高，人机交互能力提高...

- 协议智能

- 设备间交互能力的智能化改进，语义、语法、规则、状态迁移、带优先级的多进程并行化能力、自学习能力、自愈能力等等方面得到改进。。。

- 中心智能与边缘智能

- 单中心、多中心、可迁移的云化智能能力，深度神经网络DNN加速芯片为代表的AI芯片支撑边缘终端设备智能处理能力的增强。。。

- 群体智能

- 复杂巨系统，交换发现与感知、知识获取与生成、协同与共享、评估与演进、人机交互与增强、群体安全与防护、群体服务体系架构。。。

我们曾见到过的例子

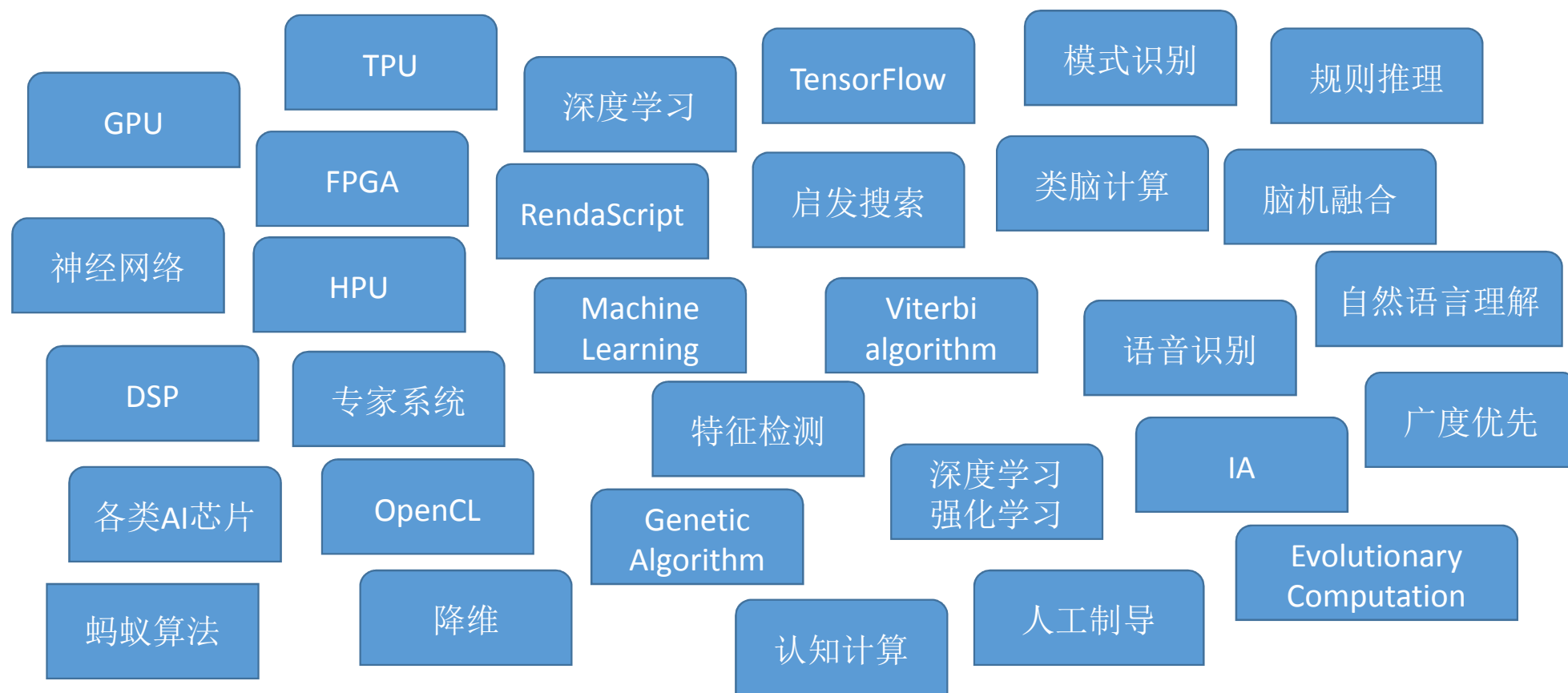
- 调制解调器、交换机的速率自适应等自动化识别与处理
- 电信行业的智能网 IN
- 链路负载均衡与智能DNS
- 网络设备的芯片级、板卡级和整机级智能节能
- 智能化的实现网络资源动态适配与调度
- 网络业务的智能化编排、动态生成实施方案与快速部署
- 智能化的网络故障精准定位、管控与关联资源可视化
- 智能化的网络安全威胁预警、精准定位、系统联动与风险规避
- 信息资源的智能精准搜索

计算机科学中曾经最重要的若干个算法

- 2015年奥地利符号计算研究所（Research Institute for Symbolic Computation，简称RISC）的研究人员在其网页上发布的一篇文章提到他所做的一个调查，参与者大多数是计算机科学家。由这些科学家投票选出最重要的算法：
- 启发式图形搜索算法、优化的最佳优先搜索算法、二分查找（Binary Search）、分支界定算法、Buchberger算法、来源编码数据压缩算法、Diffie-Hellman密钥交换算法、Dijkstra最短路径算法、离散微分算法、动态规划算法、欧几里得算法、期望-最大算法、快速傅里叶变换、梯度下降、哈希算法、堆排序（Heaps）、Karatsuba乘法、LLL算法、最大流量算法、合并排序、牛顿法、Q-learning学习算法、两次筛法、RANSAC算法、RSA公钥加密算法、Schönhage-Strassen算法、单纯型算法、奇异值分解、求解线性方程组、Strukturtensor算法、合并查找算法、维特比算法（Viterbi algorithm）等
- 从智能化角度看，传统算法如何改进？还有哪些全新的算法思路？
- 计算机网络领域各种算法如何引入AI能力？

<http://mp.weixin.qq.com/s/8s4W8VfgiDifKmcGqt0LA>

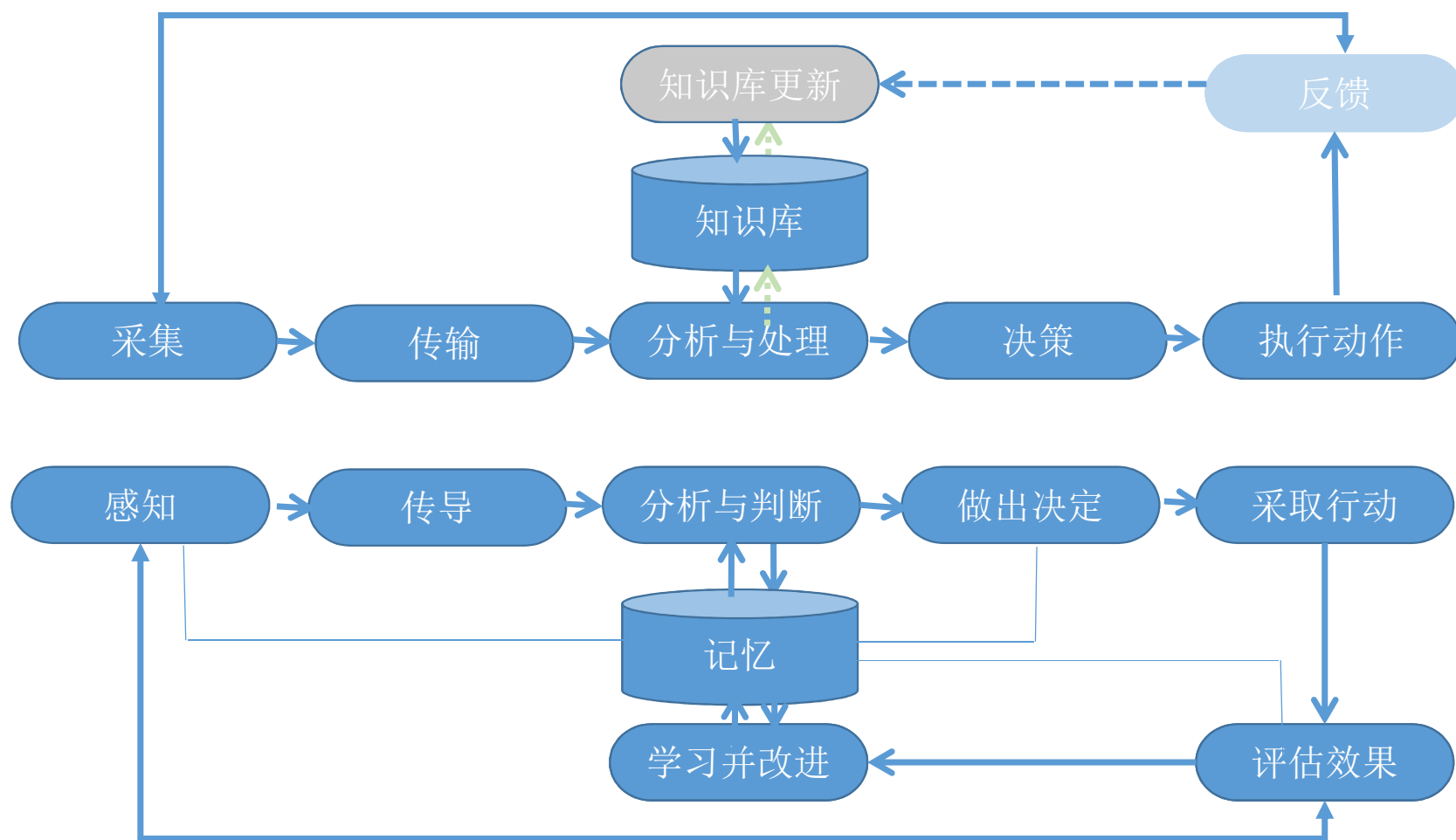
各种AI概念如何能应用于网络科学研究与应用



我们需要自动，更需要智能

- 自动感知、自主适配、自动调整、自动配置、自动控制、自动协调、自动检测、自动伸缩、自动隔离、自动防御、自主学习、自动改进

人类行为与网络系统的简化版对比图



- 感知、反应、理解、比拟、概括、动机、意图、搜索、决策、顿悟、创造、
识别、情绪、推理、抽象、觉悟、回忆、规划、评估、联想、
发现、演进、
。 。 。

智能程度的演化

- 弱人工智能 与 强人工智能
- 以智能化程度来衡量，现在的网络技术、终端和设备仍处于很初级的形态
- 数据获取 -> 感知 -> 处理 -> 表达 -> 分析 -> 获得信息 -> 决策 -> 执行
-> 局部演进 -> 系统演进
 - ◆ 以网络安全为例，先做数据报捕获，数据整理与分析DPI，获得威胁情报，根据危害程度决定处理程序，实施控制策略，但目前仍不易判别未知威胁，缺少智能演进能力，需要为日后的大数据分析积累案例
- 由局部智能的增强，逐步发展到系统智能，再到群体智能
- 网络智能程度的发展可以引来体系结构的变化

关于Software Defined xxxxxx...

- SDx，软件定义一切
 - 软件定义无线电
 - 软件定义网络
 - 软件定义安全
 - 软件定义服务
 - 。。。
- 没有软件的管理，就没有智能化
- 有了软件，就代表具有智能么？
- 关键是要有创新思维，去建立模型、提炼算法、体系结构方面进行创新。。。

问题研讨

- 现有的AI方法能帮助网络演进么？
- 哪些网络领域能够应用AI的方法？
- 现有的AI方法怎么帮助网络演进？
- 弱人工智能如何应用在网络中？
- 强人工智能会出现在网络领域么？
- 。 。 。

人工智能与网络和信息处理技术相结合

- 任何事物都具有两面性
- AI技术可以带来积极的一面，也有可能带来消极的另一面
 - 英特尔发布代号为“Loihi”的神经芯片，KAIST参与开发人工智能武器
 - 带来便利是我们期望的，但可能被恶意利用
 - 恶意的应用会引发更加聪明的攻击、用户画像带来隐私泄露、网络与信息系统行为有可能失控、。。。



<http://mp.weixin.qq.com/s/zRNbB27Xm-QuhRd65woz8g>

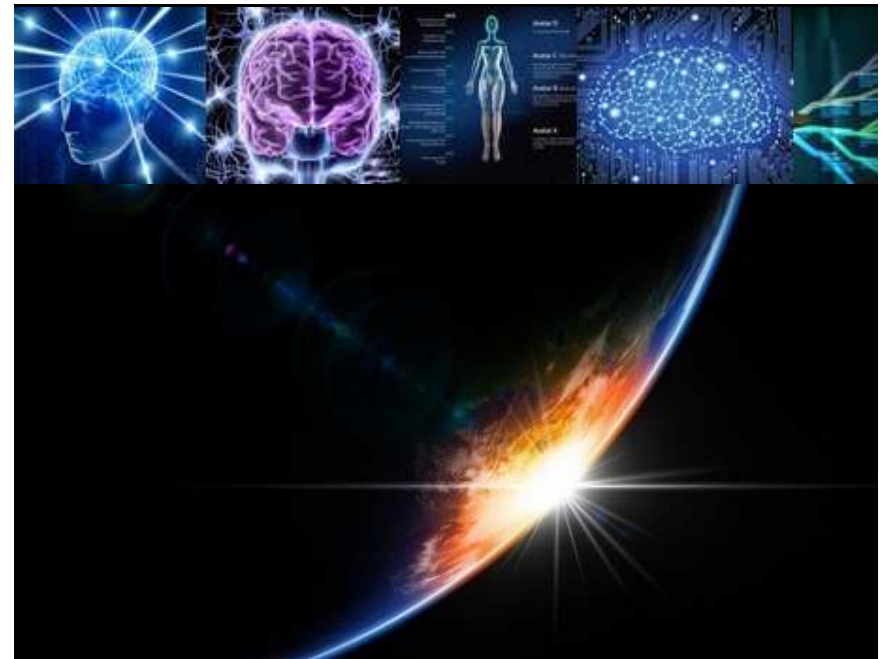


http://mp.weixin.qq.com/s/7y6TQ9lyEBYIOYrF_uZ6GA



2045年的世界会是什么样子？

- 2013年在美国举行的**2045 未来世界大会**上，未来学家和科技专家描绘了未来半个世纪科技可能对世界带来的影响
 - 更加智能的网络
 - 后大脑图谱时代
 - 生物科技时代
 - 云端大脑
 - 。 。 。
- 我们能期待到怎样的发展？
- 将存在哪些技术、安全和伦理问题？
- 去接受？去抗衡？去约束？去参与？！



从人类行为中获得启发
找到我们的教学和研究着力点

让网络今后更智能地为我们服务
逐步向智能化的网络演进

预祝AIOps挑战赛决赛各个代表队取得好成绩
首届AIOps研讨会圆满成功！