

影响集成电路未来的几项技术

魏少军 IEEE Fellow、CIE Fellow 清华大学微电子与纳电子学系 教授 2019年3月21日





- 一. 全球集成电路芯片发展状况
- 二. 第五代移动通信
- 三. 虚拟现实和增强现实
- 四. 人工智能、自动驾驶与智慧芯片
- 五. 总结



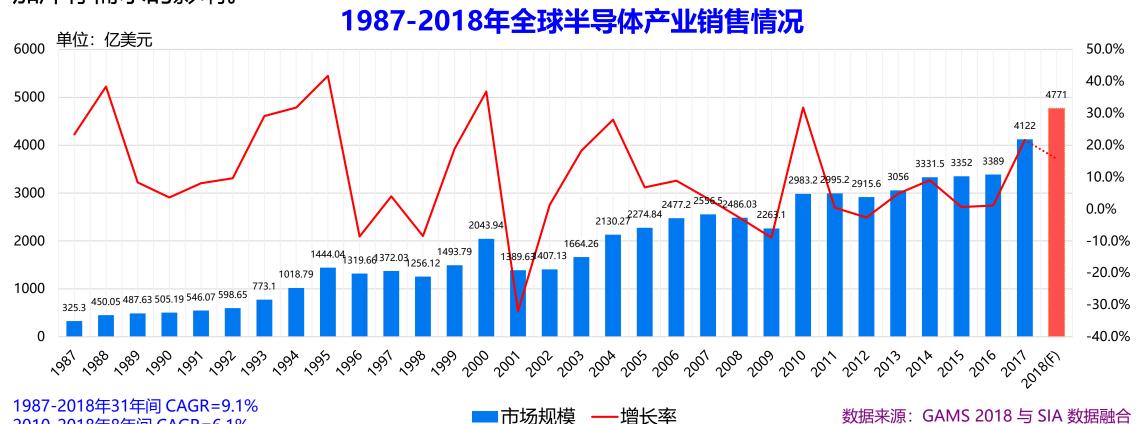
- 一. 全球集成电路芯片发展状况
- 二. 第五代移动通信
- 三. 虚拟现实和增强现实
- 四. 人工智能、自动驾驶与智慧芯片
- 五. 总结

2018年全球集成电路产业继续增长

2010-2018年8年间 CAGR=6.1%

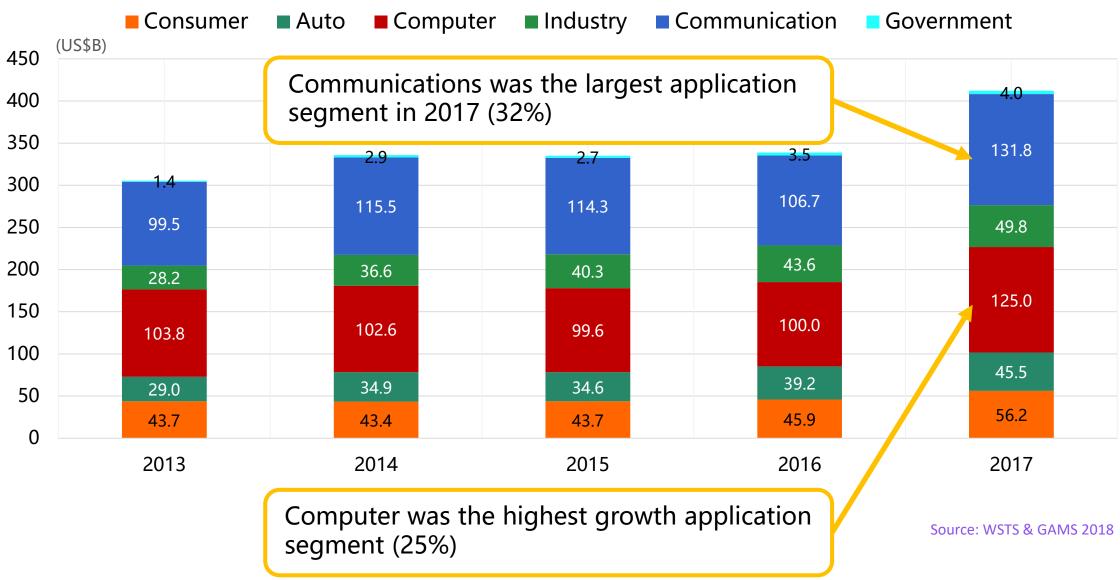


2018年,全球半导体产业延续了2017年的发展势头,虽然增速有所回落,但成长率仍然是近年来比较高的,全年销售预计达到4771亿美元,比上年的4122亿美元增长15.7%。2018年的快速增长既有市场需求持续旺盛及这一轮上涨的惯性因素,也有中美贸易冲突导致的提前备货和增加库存需求的影响。



全球半导体产品应用领域分布

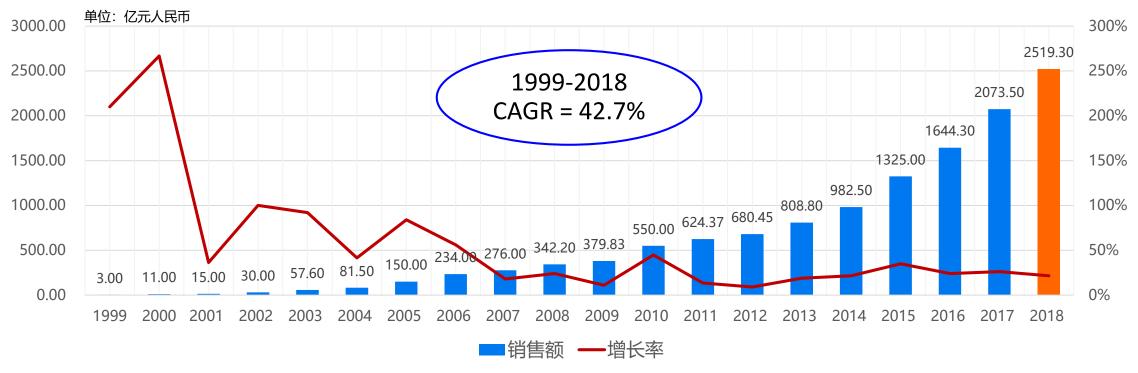




2018年芯片设计业发展情况



1999-2018年中国集成电路设计业发展状况



2018年全行业销售预计为2519.3亿元,比2017年的2073.5亿元增长21.5%,增速比上年的26.1%回落4.6个百分点。按照美元与人民币1:6.8的兑换率,全年销售达到370.5亿美元,在全球集成电路设计业的占比将再次提高。

[注] 按照中国半导体行业协会设计分会的统计,2018年中国设计业的销售总额为2577亿元人民币。为了使数据更有可比性,本报告采用总会2018年的统计数据。

数据来源:中国半导体行业协会,2019



- 一. 全球集成电路芯片发展状况
- 二. 第五代移动通信
- 三. 虚拟现实和增强现实
- 四.人工智能、自动驾驶与智慧芯片
- 五. 总结

第五代移动通信(5G)





- 5G 不仅仅是移动宽带通信;
- 除了移动宽带通信,5G将覆盖一系列应用和服务。例如,物-物通 信/IOT、广播、自动驾驶、公共安全 、以及许多其它应用;
- 大多数 5G 服务需要和商业伙伴共同发展;
- 预计单一5G平台可以满足不同垂直产业的需求。







Automotive





Augmented reality Home automation



Industry automation

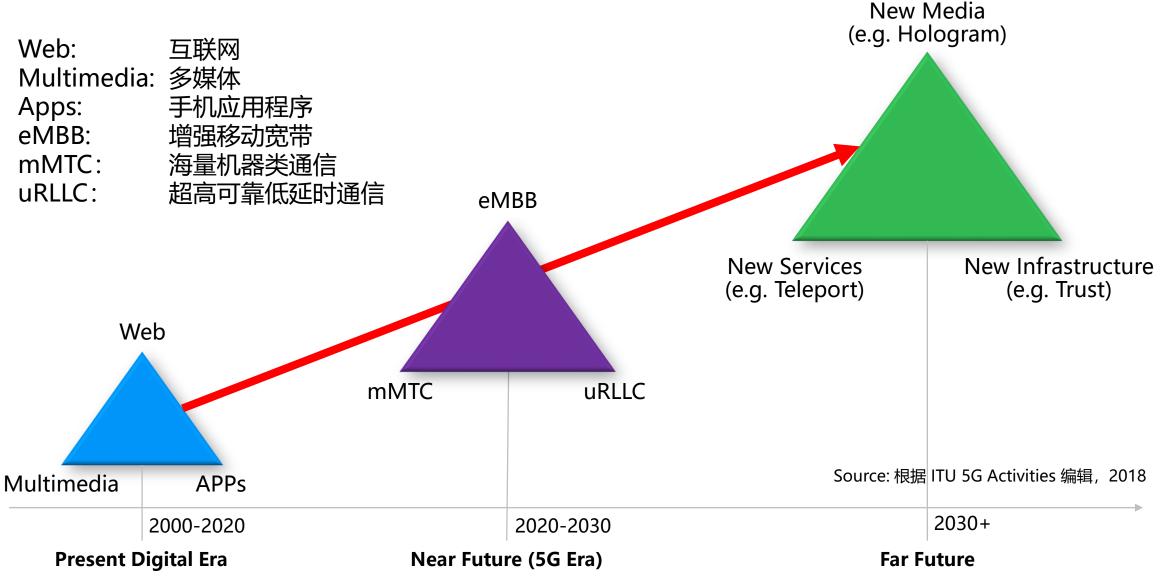
New

5G platform (ecosystem)

Source: 根据 ITU 5G Activities 编辑, 2018

IMT2020: 互联网的过去、现在和将来

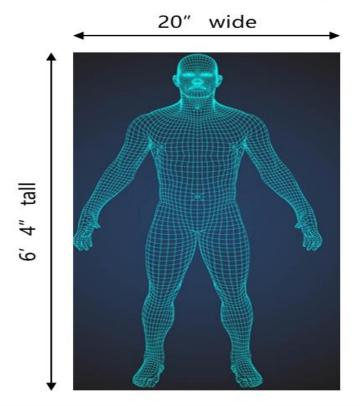




新媒体:全息图



Bandwidth requirement will grow up to terabits for holographic telepresence applications



| | Dimensions | Bandwidth |
|---------|----------------|-----------|
| Tile | 4 x 4 inches | 30 Gbps |
| Human < | 77 x 20 inches | 4.62 Tbps |

Color, FP (full parallax), 30 fps (reference: N. Peyghambarian, University of Arizona)

| Effective Pixel Count | Approx. Bandwidth Requirement |
|------------------------------|-------------------------------|
| 31.5 M | 1 Gbps |
| 157 M | 10 Gbps |
| 755 M | ~75 Gbps |
| 1.19G | ~90 Gbps |
| 5.10 G | 300 Gbps |
| 19.1G | 1Tbps |



Source: 20th Century Fox, ITU FG NET2030 future net IMT2020



- 一. 全球集成电路芯片发展状况
- 二. 第五代移动通信
- 三. 虚拟现实和增强现实
- 四. 人工智能、自动驾驶与智慧芯片
- 五. 总结

虚拟现实(VR)和增强现实(AR)



"屏幕"决定了人与信息之间的相互关系

"屏幕"是决定人与信息融合程度的关键



第一块屏幕 电影屏幕



第二块屏幕 电视屏幕



第三块屏幕 移动屏幕

VR/AR显示的核心特征是: "屏幕"这个概念的消亡。因此VR/AR带给人们的是突破了屏幕显示的, 支持无限显示空间的"无屏"呈现时代

来源:北京理工大学,王涌天教授,2018



第四块屏幕: VR屏



第四块屏幕: AR屏

无屏之屏

虚拟现实





2018年3月21日 SIIP China: Tech Innovation and Investment Forum – China 2019 © 2019 All Rights Reserved

增强现实





2018年3月21日 SIIP China: Tech Innovation and Investment Forum – China 2019 © 2019 All Rights Reserved



- 一. 全球集成电路芯片发展状况
- 二. 第五代移动通信
- 三. 虚拟现实和增强现实
- 四. 人工智能、自动驾驶与智慧芯片
- 五. 总结

无行业不 AI、无应用不 AI、无芯片不 AI



人工智能正悄然改变我们的生活,盘点生活中七大

2017-11-28 17:09

人工智能应用!

② 人工智能/游戏/技术

生活中有哪些人工智能应用,让我们觉得人工智能正悄然改变着我们的生活?

虽然AlphaGo大战棋坛高手柯洁已经过去了有快半年的时间,最终以柯洁落败而告终,但这 场对决吸引了外界诸多关注,掀起人工智能的发展热潮,而这半年间,AI发展氛围并没有衰

其实人工智能离我们的生活并没有那么遥远,甚至脚步加快,朝我们迈过来,而且我们有可 能在不经意之间就享受到了人工智能的便捷服务。举个简单的例子,十年前,我们能拿一部 按键机,已经是相当了不得,足以炫耀一把,再过五年,智能触屏手机如雨后春笋,开始出 现我们面前,开始普及,再到现在以iPhone为代表的智能手机,已经发展到巅峰,从Touch ID到Face ID解锁技术的变革,都象征着手机智能发展的一个历程,智能手机开始大众化。

那么除了智能手机在生活中的应用之外,我们生活中还有哪些应用,让我们觉得不可思议?

智能汽车

你可能还没看到有人上班一边开车,一边看报纸,但自动驾驶汽车确实越来越接近现实。 Google旗下的自动驾驶汽车项目和特斯拉的"自动驾驶"功能是最新的两个例子。自动驾驶技 术毫无疑问是基于人工智能之上的技术,并且目前发展速度极为迅猛。从英特尔今年年初收 购以色列自动驾驶汽车公司Mobileye可见一斑。

今年早些时候华盛顿邮报还有过报道,称Google开发了一种算法,能让自动驾驶汽车像人 类一样学习驾驶技术。由于人工智能可以学会玩简单的视频游戏,Google让自动驾驶汽车 上路前也测试相同的智能游戏。整个项目的构思在于,汽车最终能够"认清"面前的道路,并 根据它所看到的内容做出相应的决策,帮助它在行驶的过程中学习经验。虽然特斯拉的自动 驾驶仪功能没有这么先进,但它已经上路使用,同时这也表明此类技术肯定会蓬勃发展。





















人工智能发展前景及金融行业应用

来源:金融电子化 2017-07-11 16:29:11 人工智能 金融

核心提示。云计算、大数据等技术的成熟催化了人工智能技术的进步与发展。深度学习在算法上的突破则 掀起了人工智能浪潮,使得复杂任务的分类准确率大幅提升,从而推动了计算机视觉、机器学习、自然语 言处理、机器人技术、语音识别技术的快速发展。

文\中国农业银行科技与产品管理局 杨唯实

今年,特别是在AlphaGo战胜李世石之后,人工智能在全球的热议程度达到一个空前的高 度。受益于神经网络和深度学习在算法上的突破,人工智能技术水平得到飞跃提升。未来,计算 机视觉、机器学习、自然语言处理、机器人技术、语音识别等人工智能技术或将给整个人类社会 带来巨大改变。

人工智能的发展路径及未来趋势

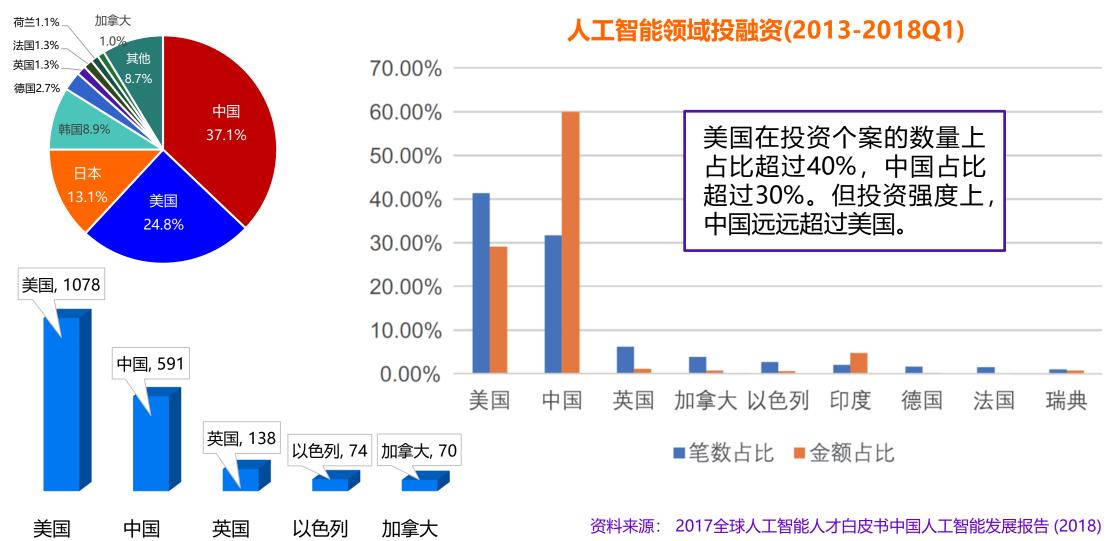
1. 人工智能的发展路径。从产业链上看,人工智能产业链包括基础技术支撑、人工智能技 术及人工智能应用三个层次。其中,基础技术支撑由数据中心及运算平台构成,即计算智能阶 段,包括数据传输、运算、存储等。人工智能技术是基于基础层提供的存储资源和大数据,通过 机器学习建模,开发面向不同领域的应用技术,包含感知智能及认知智能两个阶段。感知智能如 语音识别、图像识别、自然语音处理和生物识别等,认知智能如机器学习、预测类API和人工智 能平台。人工智能应用主要为人工智能与传统产业相结合实现不同场景的应用,如无人驾驶汽 车、智能家居、智能医疗等领域。





世界主要国家在人工智能领域的投资





人工智能企业数量



THE INTERNET OF THINGS IS THE DRIVER OF RATIONALIZATION OF MOBILITY WORKFLOWS.

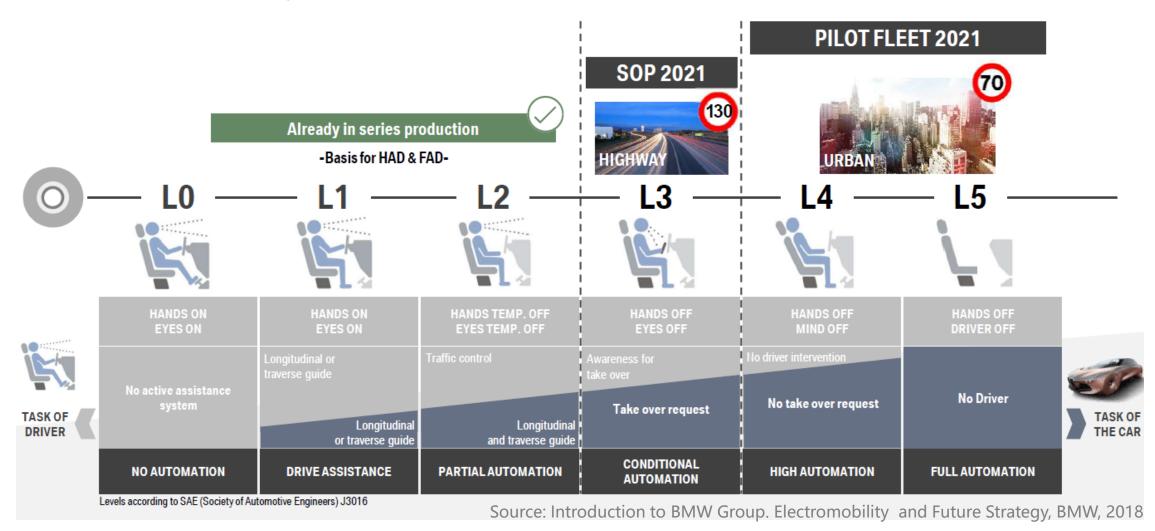
Source: Introduction to BMW Group. Electromobility and Future Strategy, BMW, 2018



实现全自动驾驶无疑是一次技术飞跃



THE DEVELOPMENT OF TODAY'S ASSISTED FUNCTIONS TO FULL AUTOMATION EQUALS A TECHNOLOGICAL QUANTUM LEAP.



"教育"和"学习"能力推进芯片的智慧化



差异化不是靠规格,而应该靠学习

differentiation

specification

learning



教育、学习



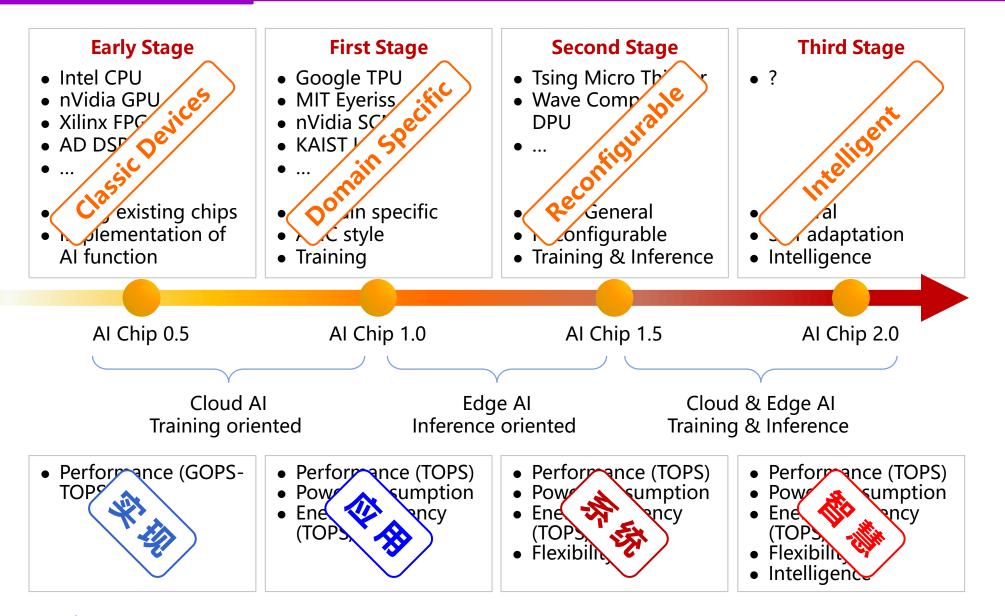
人之初、性本善、性相近、习相远、…



- ▲ 设计规格定义的芯片差异化,只存在于 产品产出的初期;
- ▲ 一旦芯片安装于设备,其差异化之旅即 告终结。随着时间的推移,差异化只会 越来越小;
- ▲ 如果芯片可以在使用过程中自我学习,则差异化可以随着时间的变化而不断加强:
 - * 学习的能力;
 - **★ 架构不断变化的能力**;
 - **★ 功能不断提升的能力**;
- ▲ 网端训练模型的可扩散性及终端芯片对 各种训练模型的接受能力;
- ▲ 终端芯片在推理过程中对网端训练模型 不断优化的贡献。

AI Chip 2.0 的愿景和实现路径





软件定义芯片



处理器

- 通用, 高灵活性
- 寡头垄断
- 最先进的芯片制 造工艺
- 成本高、价格贵
- 易受生态环境的 制约

• ...

处理器

- CPU、DSP等
- 软件可编程
- 粗颗粒度,通常工作在8-64位
- 芯片运行需要软件
- 不需要芯片设计知识
- 能量效率和计算效率不高

• ...

软件可编程性 Strong

软件定义芯片

- RCP、CGRA等
- 软件、硬件均可编程
- 混合颗粒度
- 芯片功能随软件变化而变化
- 不需要芯片设计知识
- 能量效率和计算效率高
- ...

软件定义芯片

- 通用, 高灵活性
- 不存在寡头垄断
- 先进的芯片制造工艺
- 扩大用量,降低成本
- 不存在生态问题
- ..

硬件可编程性 Weak ◀

专用集成电路

- 专用,无灵活性
- 不存在寡头垄断
- 适用的芯片制造 工艺
- 在用量足够的情况下,价格便宜
- 不存在生态问题

• ...

- ASIC、SoC等
- 多品种、小批量
- 一旦完成制造,硬件不可更改
- 通常芯片运行不需要软件
- 需要芯片设计知识
- 能量效率和计算效率很高

• ..

专用集成电路

• FPGA, EPLD等

- 硬件可编程, 静态编程
- 细粒度, 可以定义到每一"位"
- 芯片运行不需要软件
- 需要芯片设计知识
- 能量效率和计算效率不高
- ...

可编程逻辑器件

可编程逻辑器件

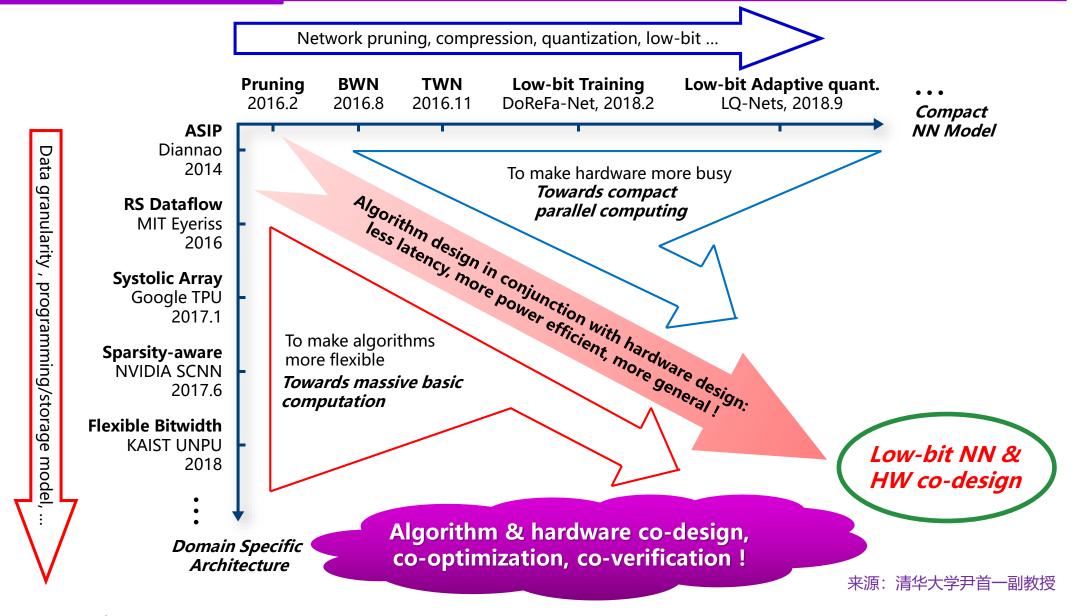
→ Strong 硬件可编程性

- 通用, 高灵活性
- 寡头垄断
- 最先进的芯片制 造工艺
- 成本高、价格贵
- 没有生态问题
- 可以替代ASIC
- ...

Weak 软件可编程性

高能效神经网络计算的发展方向







- 一. 全球集成电路芯片发展状况
- 二. 第五代移动通信
- 三. 虚拟现实和增强现实
- 四. 人工智能、自动驾驶与智慧芯片

五. 总结



- Performance
- Power
- Intelligence



感谢您的关注

