

别了,摩尔定律

半导体行业将发布以应用为导向的新路线图

下个月,全球半导体行业将正式承认对涉及其中的每个人来说都日趋明显的事情:自上世纪60年代起推动信息技术革命的原则——摩尔定律正走向终结。

作为一种控制计算的法则,摩尔定律认为,一颗微处理器芯片上的晶体管数量每两年左右将会翻番。而这通常意味着,芯片的性能也将提升一倍。该定律描述的指数级发展规律将上世纪70年代的第一批原始家用电脑变成八九十年代的复杂机器,并且从那时起,促成了当下流行的高速互联网、智能手机以及同网络相连的汽车、冰箱和恒温控制器的兴起。

下个月即将发布的半导体行业路线图将首次部署一份以摩尔定律为中心的研发计划。相反,它将遵循一种或许可被称为“超越摩尔定律”的战略:以应用——从智能手机、超级计算机到云数据中心——为开端,然后向下看需要什么样的芯片来支持它们,而非让芯片变得更好并使应用跟随其后。这些芯片将包括新一代传感器、电源管理电路和一个计算正日益移动化的世界所需要的其他硅器件。

过热之因

践行摩尔定律遇到的第一块绊脚石并不出人意料。路线图绘制机构主席 Paolo Gargini 和其他人早在1989年便对此提出警告。尽管如此,它带来的打击却是沉重的:东西变得太小。

“过去,无论我们何时将特征尺寸变小,好事总会自动发生。”位于美国加州圣克拉拉市的设备制造商“第三个千年测试解决方案”总裁 Bill Bottoms 表示,“芯片会变得更小,并且功耗降低。”

然而,本世纪初,当芯片的特征尺寸开始缩小到约90纳米以下时,这种自动产生的好处不再出现。随着电子在日益变小的硅电路中不得不移动得越来越快,芯片开始变得过热。

这是一个最基本的问题。发热很难避免,但没有人想买一部烫手的手机。Gargini 介绍说,为此,生产商死死抓住仅有的救命稻草。首先,他们不再试图增加“时钟频率”,即微处理器执行指令的速度。这有效限制了芯片电子的速度,以及它们产生热量的能力。自2004年起,最大时钟频率一直没有变化。

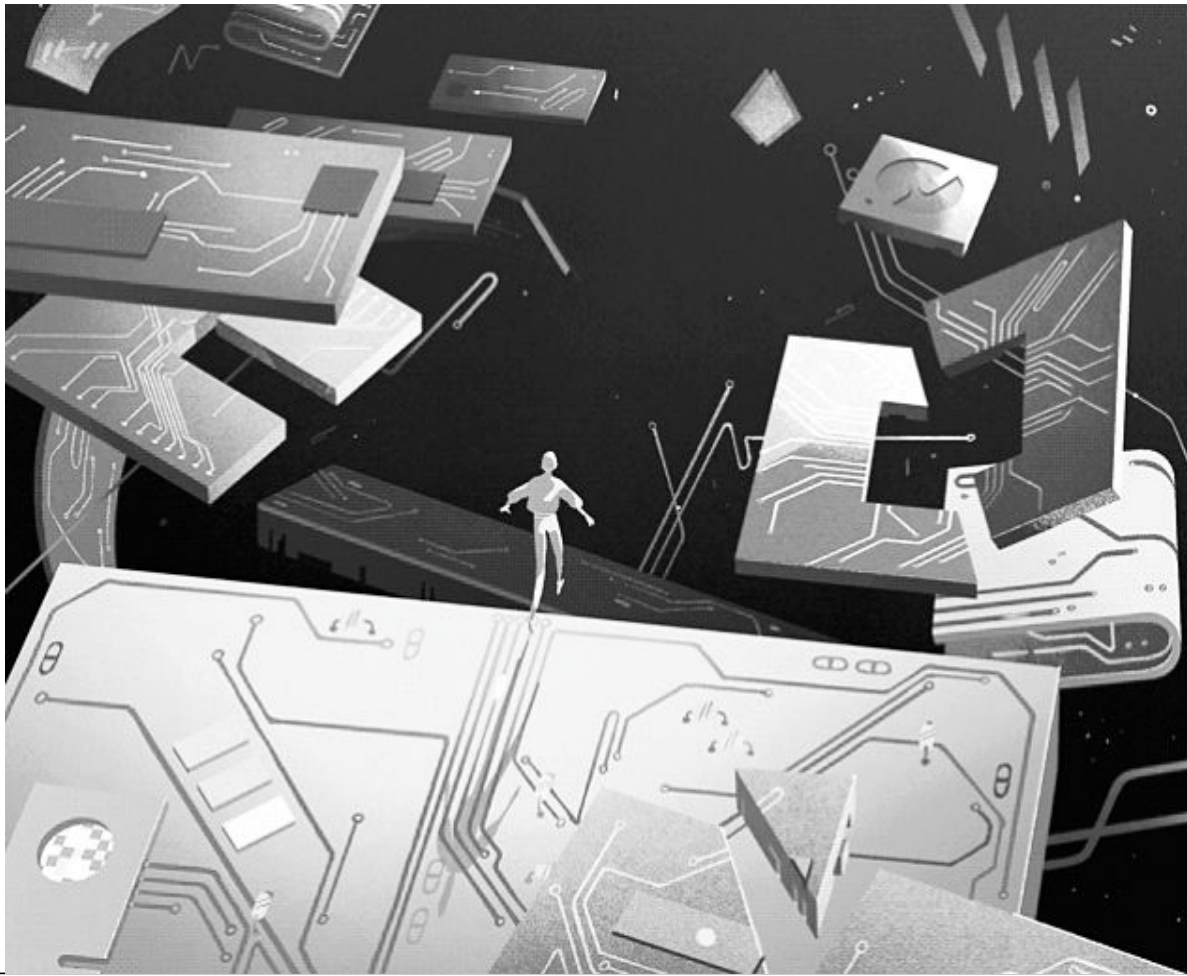
其次,在速度受限的情况下,为了让芯片沿着摩尔定律的性能曲线发展,生产商重新设计了内部电路,使每颗芯片含有2个、4个甚至更多处理器,或者说“核”。如今,四核和八核的台式电脑和智能手机已经非常普遍。Gargini 表示,原则上讲,“你可以用4颗250兆赫的芯片和单颗1千兆赫的芯片,实现相同的输出值”。但实际上,利用8颗微处理器意味着一个问题不得不被分解成8个部分,而这对于很多算法来说非常困难,甚至不可能。

即便如此,当和创新性的重新设计结合起来以弥补电子泄漏和其他效应时,这两种解决方法使芯片生产商得以继续缩减电路尺寸,并且遵照摩尔定律,继续提升晶体管数量。现在的问题在于,到本世纪20年代初,由于量子效应的影响,利用硅实现尺寸的持续缩减已不再可能时,将会发生什么?下一步该何去何从?“我们

“

自上世纪60年代起推动信息技术革命的原则——摩尔定律正走向终结。

图片来源: Rebecca Mock



仍在苦苦追寻解决方法。”来自国际芯片生产商——格罗方德的电气工程师、新路线图下属委员会主席 An Chen 表示。

走向移动化

对于摩尔定律来说,第二块绊脚石更多的是让人们始料未及,但几乎和第一块绊脚石同时出现:计算正走向移动化。

25年前,计算是由台式机和笔记本电脑的需求来定义的。同时,超级计算机和数据中心基本上利用相同的微处理器,只是以更多的数量被打包在一起。如今,计算越来越多地由高端智能手机和平板电脑所做的事情来定义,更不用说智能手表和其他可穿戴设备,以及从桥梁到人体的一切事物中安装的数量呈爆发式增长的智能设备。这些移动设备的侧重点同其更加静态的“表亲”相比完全不同。

对于移动设备来说,更关键之处在于如何在同周围环境和使用者互动的同时,维持更长的电池续航能力。一部典型智能手机中的芯片必须发送并接收语音呼叫、Wi-Fi、蓝牙和全球定位系统产生的信号。同时,它们还要感知触摸、距离、加速度、磁场,甚至是指纹。不仅如此,智能手机必须拥有管理电池的专用电路,以保证所有这些功能不会将电量耗尽。

对于很多专用电路而言,设计仍是一件家庭作坊式的事情,而这意味着效率低、花费高。

在加州大学伯克利分校,电气工程师 Alberto Sangiovanni-Vincentelli 和同事正试图改变这一点。在他们看来,人们应通过将大量拥有已知功能的现有电路组合起来,创造新的设备,而非每次都从头开始设计。“这就像利用乐高积木。”Sangiovanni-Vincentelli 认为,确保积木共同工作是一项挑战,但“如果你利用更老的设计方法,成本将会过高”。

并不令人惊讶的是,成本是芯片生产商近年来非常关注的问题。“摩尔定律的终结并非技术问题,而是一个经济问题。”Bottoms 表示,一些公司尤其是英特尔,在撞到量子效应形成的墙壁前仍试图缩减组件尺寸。然而,“我们将尺寸缩减得越多,成本就会越高”。

保持乐观

的确,过去十年间不断增加的成本迫使芯片生产行业出现大规模整合。目前,全球大多数生产线属于诸如英特尔、三星、台积电等少数跨国公司。这些生产巨头同为其供应材料和制造设备的公司形成了紧密的关系。它们已经达成统一战线,并且发现摩尔定律描绘的路线图已没有多大用处。

以美国半导体行业研究机构——半导体研究公司(SRC)为例,它是路线图的长期支持者。但SRC副总裁 Steven Hillenius 介绍说,在约3年前,SRC放弃了对路线图的贡献,因为成员公

司从中已看不到价值。SRC和位于华盛顿的半导体行业协会想推动建立一个更加长远、基础的研究议程,并且确保联邦政府为此提供资助——或许通过白宫在去年7月发起的“国家战略计算计划”。

该议程在去年9月的一份报告中得以布局,并且概述了未来将面临的研究挑战。能效是迫切需要解决的重点问题。尤其是对于组成物联网的嵌入式智能传感器来说,将需要利用来自外界热量和振动的能量,使其在没有电池的情况下仍能工作的新技术。连接性同样至关重要:几十亿台分散的设备试图相互联系,而云端将需要大量带宽。解决办法在于研究人员充分利用红外光谱深处曾经无法企及的太赫兹波段。同时,安全也非常关键。报告呼吁研究新方法,以建立对抗黑客攻击和数据窃取的保障措施。

这些重点任务和其他问题将让研究人员接下来有很多工作要做。至少包括英特尔先进微处理器研究负责人 Shekhar Borkar 在内的一些行业内部人士对此保持着乐观态度。他说,的确,从字面上理解,摩尔定律正在终结,因为晶体管数量的指数级增长已无法继续下去。不过,从消费者的角度来说,“摩尔定律只是在简单地描述这样一个事实:用户价值每隔两年便会翻番”。通过这种形式,摩尔定律将继续下去,只要半导体行业能持续用各种新功能填满其设备。(宗华)

首种合成生物抗疟药市场遇冷

基因工程酵母制药的商业利用影响甚微

2014年,法国巴黎制药巨头赛诺菲开始出售通过基因工程合成酵母制成的抗疟疾药物,此举被认为是合成生物学的一次巨大胜利。这种酵母在一个大桶中发酵,用于生产一种可转化成青蒿素的化学物质,使其用于有效的疟疾疗法——基于青蒿素的合成疗法(ACT)。很多人希望这一过程能够提供大量廉价药物,以应对这种每年在全球导致近50万人死亡的药物短缺。

然而,事实上赛诺菲在2015年根本未生产任何“半合成”青蒿素。该公司现在正出售位于意大利加雷肖的青蒿素加工厂。

在解释影响疟疾药物市场的复杂经济力量时,这种颇受欢迎的制药技术(比尔和梅琳达·盖茨基金会曾捐款6400万美元用于研发)变得苍白无力。“这个例子很好地说明了当存在复杂的生态系统因素时,一种新制药方式如何变得难以推广。”美国密歇根大学威廉·戴维森研究所健康政策研究专家 Prashant Yadav 说。

在青蒿素发现之前,其唯一来源是青蒿类植物,其发现者、中国科学家屠呦呦曾因此获得2015年诺贝尔生理学或医学奖。但农作物供给经常不稳定,青蒿植物的缺乏使其价格飙升,从而让很多农民种植这种植物,然而过量种植又会充斥市场,使价格贬值,最终重新引发新一轮的药物短缺。

人们对合成生物学方法的期待是通过提供稳定、可靠的青蒿素来源,结束市场上像翻过山车一样起伏不平的青蒿素价格。赛诺菲公司开拓了每年可生产近60吨合成青蒿素的产能,约相当于全球每年1/3的需求量,该公司还希望可以向其他生产商提供原材料。

“实际上,事情的发展并不像预期那样。”Yadav 说。赛诺菲到目前为止仅用其合成青蒿素



在生物学家发明合成青蒿素之前,黄花蒿(如图)是青蒿素唯一来源。

图片来源: William Daniels

制作了该公司自有的3900万ACT制剂(相当于全球需求量的10%),而没有向其他制药商销售其合成化合物。

这部分原因使农业青蒿植物供过于求。过去两年中,农业来源的青蒿素每公斤销售额不到250美元,低于赛诺菲“不盈利—不损失”标准下每公斤350-400美元的销售价格。“如果价

格已经足够低,有大量青蒿素植物,就没必要再利用发酵设备。”加州大学伯克利分校教授、带领团队研发出合成酵母菌的 Jay Keasling 说。

同时,中国桂林南药股份有限公司、印度西普拉公司等ACT生产商也不愿意购买赛诺菲的药物配方,Yadav 说,因为该公司是ACT市场的直接竞争者。

另外,赛诺菲也发现增加其自有ACT产量也不划算,因为需求已达到平衡。其部分原因是疟疾诊断技术的进步。以前很多未患疟疾的发烧病人经常会采取疟疾疗法,现在准确的诊断方法有助于减少采取疟疾方法治疗的患者。

今年7月,赛诺菲将把加雷肖生产厂转卖给比利时诺威制药公司,这是一家把基因发酵酵母制成青蒿酸(青蒿素前体物质)的生产商。诺威制药意大利罗马经理 Nicola de Risi 将负责该意大利分部,他希望通过获得整个青蒿素生产过程(从酵母到最终产品)的控制权,可以降低价格,并将产品销售给其他青蒿素制药厂。但如果合成方法成本降不下来,诺威公司仍然会使用来源于植物的青蒿素。

“尽管如此,可以说合成青蒿素在稳定药物市场价格方面也起到了很好的作用。”Yadav 说。他同时补充说,价格稳定的主要原因是对青蒿素的稳定需求以及和ACT生产商签订的长期购买合同。

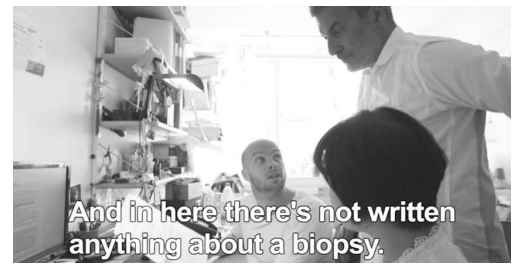
当盖茨基金会在2004年捐出其首笔资金时,其明确目标是使每剂ACT从2.4美元“下降到1美元以下”。而在2012年尚未引进半合成青蒿素时,赛诺菲的ACT价格已经做到了每个成年人治疗平均花费0.92美元。

De Risi 表示,SSA生产将于今年年末重新启动,如此一来赛诺菲就可以生产其自有的ACT疗法。“我认为这对于合成青蒿素来说是有利的。”Yadav 说,他指出其他的ACT生产商可能会更愿意从诺威公司购买产品,因为该公司并非ACT直接生产商,因此不是它们的直接竞争者。(红枫)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

人工气管移植开创者面临失业



And in here there's not written anything about a biopsy.

在SVT瑞典电视台的视频剪辑中,站着的 Paolo Macchiarini 和同事正试图寻找与《柳叶刀》论文提及的活组织检查相对应的临床记录。图片来源:SVT

随着位于瑞典斯德哥尔摩的卡罗林斯卡研究所(KI)表示,将在和外科医生 Paolo Macchiarini 签订的现有合同于11月到期前尝试断绝同他的关系,Macchiarini 面临的压力正不断增加。在同事和媒体质疑手术的伦理问题及其发表的关于手术成功的论文准确度后,曾在KI和其他地方将人工气管移植给病人的 Macchiarini 目前正处于争议的漩涡中。

与此同时,发表了 Macchiarini 一篇关键论文的医学杂志《柳叶刀》日前发布一份详细描述其中一些问题的信件。这篇2011年的论文介绍了 Macchiarini 将干细胞制造的聚合物气管移植给首位病人取得的早期成功。而这封出自两名瑞典皇家科学院院士的信件提出,“目前获得的信息表明,这篇论文并未以正确的方式展现患者的身体状况。”

时至今日,《柳叶刀》依然拒绝改正或考虑撤回上述论文。该期刊在去年发表的一篇社论中虽然为 Macchiarini 辩护。而在2月20日,总编辑 Richard Horton 在一篇评论中写道,《柳叶刀》将等待最新调查的结论,然后决定怎么做。这篇受争议论文的共同作者之一,KI胸外科医师 Karl-Henrik Grinnemo 曾要求该研究所调查 Macchiarini,也多次要求《柳叶刀》将他的名字从已发表论文中抹去,但期刊并未作出回应。

KI 日前表示,已将在考虑解聘 Macchiarini 的事情告知当事人。“他所在的工会也接到了通知,而 Macchiarini 和工会现在有一周的时间要求和KI协商此事。”该研究所发言人 Claes Keisu 表示。不过,将由KI员工直接责任委员会作出的最终决定,预计不会在几周内出炉。KI此前曾表示,已对 Macchiarini 失去信心,并将在和他签订的合同于11月结束时断绝关系。不过,这会使 Macchiarini 得以利用剩下的几个月逐步结束其科研活动。

去年,KI 调查了对 Macchiarini 学术不端的指控。一名独立调查人员作出的结论是:临床记录和 Macchiarini 论文之间的不一致的确构成了学术不端。然而报告公布后,Macchiarini 和其他人提交了1000多页的文件,回应调查人员的结论。部分基于这些文件,KI 副院长 Anders Hamsten 在去年8月决定撤销对 Macchiarini 的指控。10月,这名外科医生作为KI访问学者的任期结束。随后,该研究所为其提供了作为资深研究人员的新一期合约。

今年1月,瑞典电视台播出的一个纪录片重新审视了这个故事,并且引发对 Macchiarini 研究工作和KI调查的新质疑。与此同时,一篇文章就 Macchiarini 的简历提出质疑,从而对他的可信度产生了进一步的怀疑。(宗华)

美国国立卫生研究院放弃 艾滋病研究资助配额



2012年,一场针对艾滋病研究和治疗的游行在华盛顿举行。

图片来源: Greta Hughson/aidsmap.com/Flickr

过去20多年,美国国立卫生研究院(NIH)一直将艾滋病研究资助固定在整体预算的10%。不过,今年NIH将降低这一资助水平。最新公布的基金资助成功率数据反映了放弃该保留配额的一个动机:在很多机构,获得艾滋病研究基金要比非艾滋病研究资助容易很多,而这表明政府官员正在千方百计地寻找花掉这笔钱的办法。

上世纪90年代初,当艾滋病疫情仍在暴发阶段时,美国国会和NIH同意每年将NIH预算中专门用于艾滋病研究的部分稳定在10%左右。然而,自此以后,一些机构费尽心思寻找花掉艾滋病研究拨款的办法,有时甚至会扩展艾滋病研究的定义,或者放松标准。最近,一些国会议员就此提出了质疑:当美国的艾滋病死亡人数已开始下降时,为这种疾病提供的特殊待遇是否仍有意义?

去年,NIH院长 Francis Collins 宣布,该机构将把艾滋病资助更加直接地转向聚焦疫苗和治疗新方法。12月,征得国会同意后,NIH正式放弃10%的资助配额。

该结果从NIH的2017财年预算请求中可见一斑。今年,该机构对艾滋病研究的资助金额同2015年的30亿美元持平,并且有望在2017年保持这一水平。由于NIH去年的预算增长了近7%并且正要寻求进一步增加明年的预算,因此分配给艾滋病研究的部分将从2015年的10%下降到今年的9.3%,明年则可能降至9%。

Collins 表示,今年该机构还从快到期的艾滋病研究基金中拿出1.54亿美元用于新的重点研究任务。接下来的几年,NIH希望每年再转移6000万~7000万美元。(徐徐)