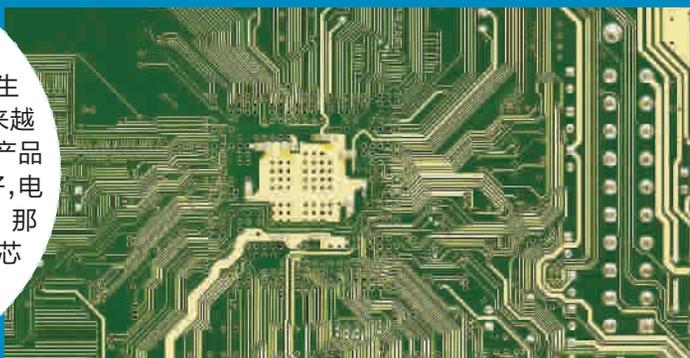


随着智能技术的不断发展,未来的各种电子产品将越来越具有生物特征,人机融合的程度越来越深。而芯片是这些智能电子产品的关键元件。芯片的性能越好,电子产品才能越来越“聪明”。那么,究竟是谁发明了芯片?芯片是什么东西?未来芯片将如何发展?



■ 芯片是印刷了晶体管等组件的硅片

最原始的芯片

20世纪上半叶,各种电器的特征之一是十分庞大。比如,那时的电脑就很吓人,20世纪40年代的一台电脑的各种电子元件充满了一个几十平方米的房间。为什么那时的电器那么大呢?这是因为那些电器中的电子元件是用真空管制成的,那是一种被抽成真空的玻璃管,内有阴、阳两极,电子会由阴极流向阳极。1947年,美国的贝尔实验室发明了晶体管,电子仪器才开始走上逐渐“瘦身”的过程。

晶体管就像固态的真空管,制造晶体的材料是半导体,原料包括硅、锗、砷化镓等。晶体的出现,令工程师能设计出更多更复杂的电路。可是,体积细小的电子零件却带来另一个问题,就是需要以人手焊接把这些零件焊接在一起。但是,这是一件费力不讨好的工作,不仅要花费大量时间和金钱,失误率也很高。为此,美国军方开始推进“微模块计划”。这个计划的基本思路是将所有不同类型的电子零件制成划一的大小和形状,并在生产时加上电线。这样,在组装零件时,便可将大小划一的电阻、电容和晶体管等,像搭建积木般组装成设计的电路,免去焊接的烦恼。

1958年年初,杰克·基尔比进入“微模块计划”研究小组。随着研究的深入,基尔比认为军方的设计思路有问题,因为那不能从根本上解决将大量电子零件整合成电路时的困难。于是,基尔比开始构思他自己的一套解决方案,他认为可以抛开那些电子零件,直接在一块半导体上接上电线充当多个晶体管。1958年9月,基尔比成功将一组电路安装在一片锗半导体上。人类历史上第一块原始的芯片产生了,它在很长一段时间内被称为半导体集成电路。基尔比因为这个发明在42年后获得了2000年诺贝尔物理学奖。

第一款实用芯片

1959年,英特尔公司的创始人之一诺伊斯继续改进基尔比设计的芯片,他们在硅晶体的表面铺上不同的物料来制作晶体管,并在连接处铺上一层氧化物作保护。以硅取代锗使芯片的成本大为下降,令集成电路的大规模生产变得可行。可以说,是英特尔公司设计出了第一款实用的芯片。到20世纪60年代末期,接近90%的电子仪器是以芯片制成。

我们现在对芯片的定义是内含集成电路的硅片。其制作方法是把所有的组件(主要是晶体管)一次性地用照相印刷的方法印制在硅片上,外观看上去像是画在硅片上的电线。芯片最重要的应用是充当中央处理器,也称CPU或微处理器,它是电脑和其他智能电器的运算控制部分。从20世纪60年代开始,电脑的体积越来越小,而运算速度却越来越

越快,功能越来越强大。这都归功于芯片对晶体管的集成度越来越高。

1965年,英特尔公司的创始人之一摩尔提出了著名的“摩尔定律”:当价格不变时,一块芯片上可容纳的晶体管数目,约每隔18个月便会增加一倍,电脑的性能也将提升一倍。当时,摩尔的实验室也只能将50只晶体管和电阻集成在一个芯片上,他却预测1975年的芯片将会有6.5万个晶体管。摩尔当时的预测听起来好像是科学幻想,然而后来的技术发展证明摩尔是对的,1975年的确出现了集成了6.5万个晶体管的芯片。至今,最先进的芯片已集成了17亿个晶体管。

芯片的未来之路

我们通常认为,充当微处理器的芯片只存在于电脑中。其实,微处理器已经无处不在,无论是数码相机、智能洗衣机、智能冰箱、互联网电视机、智能手机等家电产品,还是汽车引擎控制,以及数控机床、导弹精确制导等都要嵌入各类不同的微处理器。芯片不仅是电脑的核心部件,也是各种数字化智能设备的关键部件。未来,各种智能电子产品提高性能的关键因素之一就是提高芯片的运算速度。

从芯片的发展历史我们可以看出,要提高芯片的运算速度,就得集成更多的晶体管。这正是芯片的未来发展趋势。随着纳米技术的进步,晶体管可以小到纳米尺度。这不但可以使得芯片变得更小,而且芯片上集成的晶体管数量会更多。然而,如果一块越来越小的芯片上集成越来越多的晶体管,就会带来一个很严重的问题,那就是在运算时会产生过多热量。过热会降低芯片的运算速率,甚至可能烧坏芯片。

为了解决芯片的过热问题,除了改进散热方法外,科学家还想了新的办法,在一块芯片上集成多组小芯片,这就是现在已经出现的多核芯片。目前,运算速度最快的芯片是英特尔公司生产的Xeon Phi,这块芯片居然有60个核,运算速度高达每秒1万亿次。现今国际上的超级计算机也都是采用多核芯片来建造。未来芯片的“核”会越来越多,电脑的运算速度也就越来越快。

而美国加州大学的研究人员丹尼尔·莫尔斯认为,还可从半导体本身入手来提高芯片性能。他认为得革新现有的半导体制造工艺,才可能让芯片继续加速下去。他正在试验用生物技术来制造半导体,具体做法是让海绵动物的一种硅蛋白酶突变,形成多种突变体,从中选出能够制造高性能芯片所用的半导体。丹尼尔相信,来自海绵的硅半导体芯片具有很好的生物融合性,有利于制造更加先进的生物计算机、类人机器人和智能人造器官。

阿碧

新型机器人 随手用物件

马盖先(MacGyver)是1980年代美国枪战动作片《百战天龙》的主角,他擅长借助普通的生活用品帮助自己摆脱困境,被誉为“一把小刀走天下”。

现在,他有了机器人版。美国佐治亚理工学院的研究人员正在设计一种机器人,可以即兴发挥,利用从周围环境中随手拈来的物件,完成复杂的任务。他们就为这种机器人取名“马盖先”。

马盖先机器人由操作人员控制,如图是它使用从身边找到的物件充当杠杆,帮助解救困在设备中的人员。

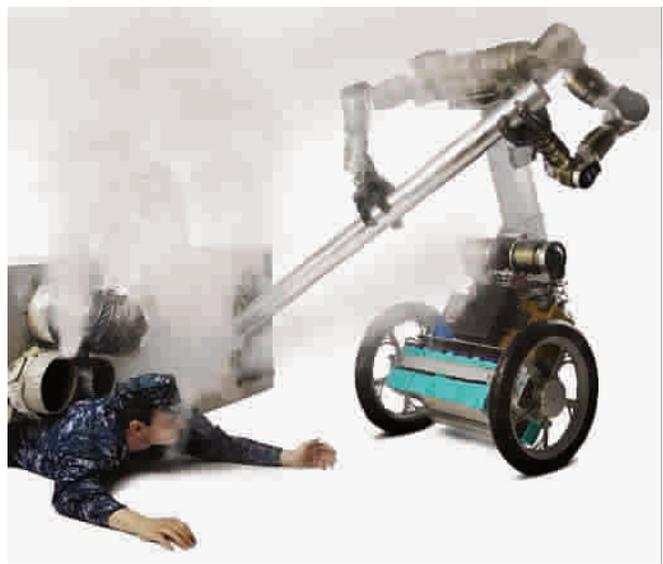
我们知道,要现代的机器人去完成某些指定的工作已经不是难事了,无论是打扫狗舍、帮主人拿吃拿喝的,还是在危险环境中搜索,它都会做得很好。但它可能不会随机应变,或者不会有意识地抓取身边的物件作为工具使用。佐治亚理工学院团队的研究就是想改变这种状况,让机器人像马盖先那样得力,会使用物件创造性地应对复杂问题。

该校的迈克·斯提尔曼教授正在研究引导机器人移动,以通过障碍。他研究了人类能借助随手可得

的物件,创造性地加以运用的认知过程。未来的机器人可能会对周围环境进行扫描,观察周围的东西,在“脑子”里迅速罗列可能有用的物件。也许它看好一把椅子,它立即感知了椅子的高度,觉得可以借助椅子爬上去,到达窗口,逃离燃烧的房间。也许它看到了一根金属管,意识到这可以用作杠杆撬起重物,让受困的人脱身。斯提尔曼教授说,我们的目标就是创建像英雄马盖先那样的机器人。

斯提尔曼的项目可能有助于军事机器人与人类同事的协同工作,美国海军研究办公室给予了90万美元、为期3年的资助。第一步是建立所谓的“混合案例推理系统”,以基于物理学的算法,配合学习系统,教机器人如何识别并考虑使用不同的物件。

他们是用一台称为Golem Krang的无头人形机器人来进行试验的。该机器人的最初设计目标是从事一些重量级工作。为此,它拥有强有力的躯干,其1.5公斤的手臂能举起40公斤重的有效负载,正好适合于“会使用普通物件充当工具的机器人”的开发。 稼正



无需充气的自行车轮胎问世

一种无需充气、永远不怕被扎破的新型自行车轮胎,最近由美国科罗拉多州布里克特橡胶公司的设计师布赖恩·鲁塞尔研发成功,从而结束了自行车轮胎爆破的历史。它的问世,不仅解除了全世界亿万以自行车代步者的烦恼,而且能提高车行速度,有望给自行车运动带来革命性剧变。

这种新型轮胎是在该公司大约10年前推出的汽车版防刺轮胎的基础上研发成功的。29英寸的自行车轮胎上有一个橡胶层,用碳纳米管加固的复合棒条镶边来提供缓冲,以替代充气轮胎依靠气体产生的缓冲作用;这些棒条可以伸缩调整,在很大程度上就跟充气轮胎的充气量可以调整改变一样,目的是适应不同地形或骑手的不同体重。

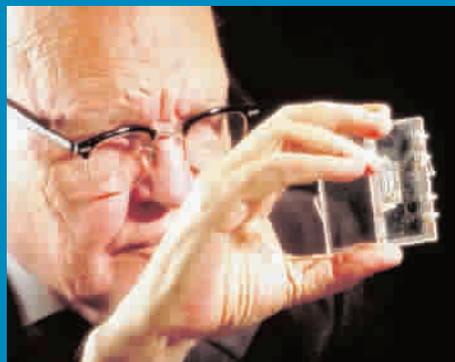
新轮胎的最不可思议之处,还不是它们无法穿刺、无需充气,而

是它们还能提高车辆在赛道上的行进速度。其中的奥秘在于,轮胎内层的伸缩可以使弹性势能储存在车轮里面,把它变成一个“360度弹弓”。当这个橡胶层一路受到颠簸碰撞的挤压时,储存的能量就会被车轮返还并转化成前进的动力。这个机制会使胎面花纹压入地面,而不会像充气轮胎那样发生反弹。

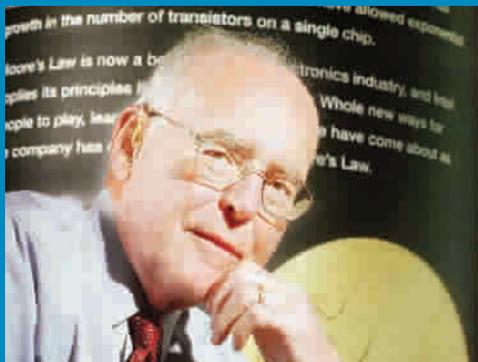
基于这一非凡的原理,鲁塞尔将他的发明称之为“能量回归轮胎(ERW)”。他解释说,“当ERW与一个物体接触时,这个物体就变得好像装上了弹簧,就会像装上了弹簧的车库门一样,移动时变得更加轻盈,所需的能量就会大大低于没装的时候。”

鲁塞尔还宣称,如果在汽车上也装上他发明的这种原理的轮胎,行使起来就会像“驾驭着4个弹弓”一样,加速和制动性能都会得到很大提升。 王瑞良

芯片令电子产品越来越聪明



▲ 获得诺贝尔奖后的基尔比手持自己在四十二年前发明的原始芯片



▶ 摩尔定律的提出者摩尔