

本报记者 刘晶

编者按:9月4日,由中国半导体行业协会集成电路设计分会承办的“5G芯片论坛”现场可谓“火爆”。与会专家围绕“5G与集成电路产业机遇”的主题,从人工智能、物联网、智能系统设计、射频前端技术、网络芯片技术等多个角度探讨集成电路产业在5G时代的机遇与挑战。



拉杰·塔鲁里



钟宝星



赵新强



欧阳鹏



黄鑫



张永章



王志忠



赵玉龙

5G芯片论坛:5G开创IC新空间

美光科技高级副总裁兼移动产品事业部总经理拉杰·塔鲁里:

5G使半导体行业新增海量市场机遇

研究显示,由于5G技术的使用,到2035年,大约会产生12.3万亿美元的商品和服务。届时,全球4.6%产出都是由5G网络带来的,并产生2200万的就业岗位。5G可以带来的经济产出达到3.5万亿美元。

5G调制解调器是实现5G低延时、高速率的解调器,未来的应用空间不止于智能手机,消费电子电子也会使用5G的调制解调器,2018-2023年调制解调器芯片市场增量为36亿美元。在应用处理器上,相比4G,5G调制解调器集成速度更快、能耗优化提升、时钟频率更高,到2023年,全球将售出8.4亿5G手机,多种异构处理器广泛支持各类5G应用。今年已经看到了5G手机,未来调制解调器集成的速度会更快,到2023年将是40亿美元的市场规模。

在射频技术上,趋势是实现更高频通信、更低能耗,支持MIMO技术,支持更多小型基站实现本地覆盖,重新配置随机接入网,支持

紫光展锐高级市场总监钟宝星:

5G+AI将实现资源突破

5G的eMBB场景是面向以人为中心的娱乐、社交,适用于高速率、大带宽的移动宽带业务,mMTC场景主要满足海量物联网的通信需求,面向以传感和数据采集为目标的应用场景。uRLLC是基于低延时和高可靠的特点,面向垂直行业的特殊应用需求。

据IDC数据,2025年仅物联网领域提供的数据量已经可以超过70ZB,1ZB相当于2的30次方TB。

没有AI的大数据成不了真正的大数据。5G+AI实现了资源突破,端云的联系亲密化。5G带来的大量的种类繁多的数据导致云端的变化,基于全局数据计算的云成为接入云+控制云,基于局部数据计算的端成为智能端。

5G+AI增加了AI性能提升需求,通过5G连接更多的设备,将周边情境信息拷贝到AI设备,AI沉浸在情境中的训练和判断。

成都旋极星源信息技术有限公司CEO赵新强:

NB-IoT产业竞速发展

5G并不是从开始就选中了NB-IoT。开始,3GPP专门为物联网设计了CAT-0终端,称为MTC(Machine-Type Communication),但带宽还是20MHz,成本、功耗并没有很好地解决,因此在R12时就被冻结,没有后续的发展。之后在R13版本中,3GPP设计了CAT-M终端,带宽缩小到1.4MHz,成本、耗电等问题得到较好的解决,已经能够满足一些物联网场景的应用,然而在R13中也冻结了eMTC的研究。

因为eMTC仍然存在局限性,所以3GPP在R13中另起灶炉,设计出全新的窄带物联网技术NB-IoT,砍掉所有不必要的功能,使NB-IoT具有无可比拟的成本优势,从众多LPWA中脱颖而出。

截止到今年6月,全球超过50个国家、80家运营商已经部署或者已经开始运营NB-IOT的网络。2017年6月,工信部发布了《全面推进移动物联网发展的通知》,希望

北京清微智能科技有限公司首席技术官欧阳鹏:

可重构计算推动AI灵活高能

清微智能是2018年7月份成立的一家新公司,定位是做一家可重构计算芯片的领导企业。可重构计算架构体系是指提供以端侧为基础,并向云端延伸的芯片产品及解决方案。清微智能的技术来自清华大学,已经做了十几年的积累。2015年开始推出面向人工智能的芯片,今年6月份完成了量产。

可重构计算技术是新的架构技术,目的是解决现有架构对支撑AI、通用计算存在的不足。人工智能计算在从云端逐渐下沉到边缘、设备、物联网节点,形成云端一体的智能。同时催生了深度学习芯片和AI芯片的发展。目前国内有很多研究单位都在做这方面的研究,总体看国外做得比较好。来自斯坦福的某公司,获得了谷歌5600万美元的投资,这个公司就是基于可重构计算技术在做AI全栈式的软件支持。

5G服务。射频技术5年的复全年均增长率会达到8.5%,到2023年,每年启用的5G基站数量会达到160万。

美光科技公司对5G的内存和存储技术是非常成熟的。从2018年到2023年,存储领域的增长机遇至少达到190亿美元。数据生成类有3倍增长,DRAM需求也有3倍增长,智能手机的DRAM需求也将增长2倍,NAND闪存需求更多,会增长5倍。内存和存储将出现满足5G需求的新技术,如DDR5、LPD-DR5、GDDR6、QLC SSD等设备,主要实现高宽带,用于覆盖人工智能和云计算需求,此外还有UFS 3.x、3DXP等技术,这些技术都是在未来能够满足5G的内存和存储。

5G将影响各行各业,以及方方面面。我认为其实对于半导体行业来说,5G带来巨大的商机。预计2018年到2023年,半导体TAM增幅达到19%,同一时期,新增的行业机遇会达到920亿美元。

5G+AI解决了传输带宽和速率困境,数据处理边缘化实现端到端的全面连接,端的数据处理能力得到提高,AI处理路径缩短,而且AI处理延时更低。

5G的出现,让AI变得无处不在,5G也会让AI更加智能,5G延伸出的各行各业的应用。大家看到一些应用场景已经发生在身边,比如安防、人脸识别、人脸支付等一系列应用。5G加上AI以后,可以赋能各个产业革命性的升级,导致社会变革。

紫光展锐从2014年开始做5G预研,今年2月份在世界移动通信大会上发布了马卡鲁平台,今年5月份和中国移动联合完成了1.2Gbps的下载速率测试,还有一个两个月就可以做完所有测试。紫光展锐基于马卡鲁平台推出的第一颗芯片是春藤510,支持5G SA/NSA组网。

2020年底实现NB-IoT全国的普遍覆盖,基站数量达到150万台,截止到今年6月基本实现了全国的覆盖。

NB-IoT的产业竞争是非常快速的,2016年6月NB-IoT标准版本冻结后三个月,华为发布了首款芯片;又三个月,无锡电信在政府支持下启动了整个中国第一个NB-IoT商用网络;截止到去年底,NB-IoT模组价格已经跌破了20元一个。

NB-IoT发展迅速主要有六大优势推动:第一超低功耗,第二低成本,第三广覆盖,第四大连接,第五授权频谱,第六安全性。

NB-IoT的应用领域主要是和生活密切相关的应用,如智慧城市、智能表计、智能安防、智能交通、智能水务、智能家居等。如智能垃圾桶,通过GPS和传感器检测到垃圾桶满到什么程度,传到控制中心,然后辅助垃圾车的行驶路线,可以提高效率。像这样的应用未来将比比皆是。

还有wave Computing,做云端服务器,现在他们也在往端上延伸扩展。Xilinx也在做异构、可重构的结构,包括推出了ACAP平台系列。

可重构计算不像FPGA、GPU、CPU,而是新的架构技术。可重构计算存在很多困难和挑战。包括如何提高阵列的计算效率,对非规则不完善的程序如何提高效率,任意规模的程序如何切割等。可重构计算不仅是硬件架构,还有软件工具,供开发者用。软件框架或者软件工具链上下兼容,如果原来是基于深度学习开发的,不用做任何改变就可以直接将自己的模型导入到我们的可重构计算的CGI上执行。如果原来采用通用程序,可以用CGI编译器优化。

面向5G,我们做了两款产品。其中智能语音芯片TX210已量产,预计年底出货1000万片。

北京中科汉天下电子技术有限公司副总裁黄鑫:

5G毫米波射频前端技术复杂度成倍提升

目前,全球多个国家多个运营商进行了5G部署。我国现在已经开始了5G大规模商用,今年6月份完成了5G频段中6GHz以下频段的分配。现在4G最高频段是2.7GHz,原来用于LTE,现在分给中国移动做5G频段,中国电信的频段是3.4GHz到3.5GHz,中国联通的频段是3.5GHz到3.6GHz的频段,每个运营商的5G带宽都在100MHz以上。

现在全国有20多家手机射频前端厂家,大部分厂家已经开始了研发5G射频前端芯片,射频前端的芯片主要是以前端厂家为主,目前国内射频厂家方向主要集中在5G sub-6GHz频段。现在sub-6GHz频段技术门槛不是特别高,在这个频段国内研发水平跟国际水平相差并不大,主要是差距是一体化芯片的研发。而毫米波现在只有高通才有射频前端的完整方案发布,在毫米波频段我国的研发与欧美的差距较大。

sub-6GHz的关键技术上,一是超高线性输出功率。中低频段5G射频前端的主流频段

包括n41、n77、n78、n79,工作频率都在2.5GHz以上,需要输出的线性功率相对较大;二是超宽带宽线性化技术。5G的工作频段一般在100MHz以上,对PA的宽带线性化要求较高;三是高集成度要求。5G手机需要往下兼容2G/3G/4G,射频前端占用面积较大,为了节省空间,中低频段5G射频前端主要以PA+滤波器+Switch+LNA形式存在。

在毫米波射频前端,近期高通宣布推出毫米波天线模块QTM052的最终版本。国内手机芯片厂家目前只推出低频段5G射频前端及分立的天线方案,毫米波射频前端及天线模块由于有超高的集成度需求,不但要集成天线和射频前端模块,还需要集成毫米波收发器及电源控制芯片,设计异常复杂,因而还处于空白状态。

相对于中低频5G(sub-6GHz)射频前端,毫米波射频前端/模组需要集成天线阵列、上下变频芯片及各类控制芯片,设计复杂度大大增加,需要复合型的设计团队才能完成。

Cadence公司亚太及日本地区技术支持总负责人张永章:

以多种IP解决5G全网设计挑战

4G和5G结合的基站,一种是中低频的解决方案,还有一种是毫米波的解决方案,是一种中频式的无线接入网,通过光纤接入射频接头。从需求来看,从RF设计、光通信到高性能技术都有介质上的需求。Cadence提供的高通信解决方案,符合了最新的标准。

在整个通信里,可以把电和光集合在同一个平台,我们可以把电气驱动的设计,包括所有相位分布图、分析图全部在一个平台完成,这是5G网络整合中需要做到的高自动化、高整合的设计流程。

除了提供光通信的模型,我们还针对5G基带提供数据,很多算法可以加速QAM的解调跟调制技术,在降低整个功耗之时可以提升效能,而且整体面积相对来说变得更小,更有弹性。AI可以利用这个技术,在寻找路径中找到最佳路径给使用者。目前很多AI芯片里面都加入了这种特殊的5G功能。我们的芯片IP Cadence DNA100就可以做这样的协助,它采用神经网络的建构模组,利用运算引擎,可以让功耗降到最低,面积最小,通过上层

的软件结构,可以变得非常弹性,除了提供弹性做法,可以提供整个数字运算、路径寻找,使AI功能放在5G芯片里面。

Cadence还提供高速接口的IP,比如DDR、DDRx、CCIX等数据上的需求,基于所有异构需求,可以让接口和接口连接在一起。不仅如此,还提供高速的serDes,其中关键技术是120G serDes,这些IP都用在5G基站里面。

在先进工艺上,包括7纳米工艺,Cadence第一个关键技术是把前后端结合在一起,因为云上有很多复杂的效应,对持续性要求非常高,因此在芯片设计中要看到每个单元的物理位置,如果看不到,优化结构就不会做得好,前后端结合能够解决这一问题;第二个关键技术是结合了物理和电子特性,在后端布局布线过程中会把IR放在里面,IR一直在这个区域里面,如果同时有很多的电流启动,导致电压突降不工作,绕线过程中就知道哪有IR,它会把电流抽取。因此,在7纳米上我们做得非常理想,全世界将近100%的客户都用Cadence的束式解决方案。

中兴微电子有线产品中心规划总工王志忠:

高速接口与5G新特性是芯片设计两大难题

5G网络芯片面临的挑战,可以从两个层面看,一个是基础的设计层面,另外一个是新需求层面。目前网络速率不断提高,56G到112G的高速接口都在设计或即将商用,这是大规格的芯片。在5G新特性中,还有低功耗、能力效率水平的提升等,因此提出了非常多的挑战。新特性对芯片架构也提出了技术上的难题,包括网络切片、低延时、高可靠性、高精度的时钟等,海量连接带来的是对密度或者查表的容量的挑战。

PZB的设计可能难度越来越大,所以Ga-ble互联方案可能也会逐步应用。可以预见在5年内,采用PAM8的200G技术也会逐步进入大家的视野。

在大规模芯片设计上,因为系统越来越精简,集成度越来越高,所有的接口、网络处理器、CPU,包括背板的交换、路由,各种功能都集成在一起,必然会导致芯片的规模越来越大。大芯片的挑战会在哪里?一是

良率,信号完整性、电源完整性挑战都非常大。新的芯片里面经常用2.5D封装技术,如3Dmemory的合封,ASIC的分割,还有芯片尺寸比较大,需要做一些切分时,都会用到这种封装技术,中间需要高速的接口互联。二是芯片的带宽越来越高,1T或者2T的移动端交换芯片在业界看来并不是很高的速度,但缓存的带宽发展并没有那么快,所以才会驱动了类似于HPM、GDDR技术的出现,中兴微电子目前采用了不少这样的设计方法。三是低功耗设计。

在5G的大连接中,MMTC海量的机器连接对芯片的设计带来的影响,主要体现在接口层面,因为接口数量非常多,有各种端口数量,包括逻辑端数量非常多,设计上主要是采用TDM的接口逻辑,和动态接口缓存技术实现。海量的连接挑战还表现在存储上,查抄表的容量非常大,需要用2.5D封装的memory,包括3D的memory技术。

Qorvo高级销售经理赵玉龙:

NSA组网增加手机射频前端复杂性

引用电影《蜘蛛侠》里面的一句话,“一个人的能力越大,那么它的责任越大”,这是蜘蛛侠叔叔跟他讲的,我想来类比5G,你的能力越大,你面临的挑战一定会更大。

从手机射频前端来看,相比4G,5G编码效率只高19.4%,更多的提升来自于频率带宽。

这类频率的增加会带来很多新的挑战。5G有两种组网模式,一种是NSA,另一种是SA。从NSA方式看手机射频,4G的EPC没有变,数据流通过5G网络传,手机功能是附着

4G网络实现,这意味着手机需要同时和5G、4G保持连接。这对手机的影响比较大,等于手机里面需要两套独立的系统运作,在连接5G数据流的时候,要保持与4G网络的同步。当然未来是SA(独立组网)的方式,它的控制、手机提网都是通过5G的,这会相对简单,用一个收发线机,可以同时支持2G、3G、4G、5G,大大减小手机射频前端的架构。

但参考从3G到4G的过渡,其间用了三四年时间,5G的过渡可能需要更长的时间,这就是组网对终端带来的影响。