

VR 芯片： 夯实虚拟世界硬件地基

本报记者 张心怡

拥有专用的软硬件是一项技术或产品走向产业化的标志。在相当长的时间里,XR(VR、AR、MR)终端将手机处理器作为主芯片。随着VR应用场景进一步明确,市场认可度不断提升,高通、海思等企业陆续推出XR专用芯片。迄今为止,已有超过45款搭载高通骁龙XR平台的设备发布。更具针对性和功能性的底层硬件,将为虚拟现实创新发展夯实地基。

专用芯片成刚需

作为兼有显示、感知、定位、交互等多种功能的电子设备,虚拟现实产品需要处理器、MCU、面板驱动芯片、MEMS、感测芯片、加速度计芯片、陀螺仪等多种芯片及零部件。

其中,处理器是电子设备的灵魂。与手机类似,虚拟现实设备需要计算、存储、通信、视觉处理等多种功能,因而第一代VR一体机多采用高通、联发科等厂商的手机SoC作为主芯片。然而,随着虚拟现实设备的分辨率日益提升、交互功能更加丰富,对专用芯片的需求也步入正轨。

“相比于智能手机等小视野设备,沉浸式的XR体验由于视野较大,对于分辨率、刷新率、用户感知、环境感知、定位技术的需求都提升了一个等级,因此对处理器的性能和功耗需求也更高。”高通公司中国区董事长孟樸向记者表示。

TrendForce集邦咨询分析师姚嘉洋也向记者指出,效能表现是XR处理器的重点。AR/VR应用与人眼有较密切的联动关系,成像距离贴近眼球,对眼球的侦测能力是智能手机所没有的功能,也是VR/AR的关键。同时,头盔式VR更加看重传感器芯片的反应速度,乃至将多传感器芯片所取得的外界信号加以融合处理并实时反应的能



VR产业向前走,有赖于芯片技术的持续优化

力,与处理器效能表现密切相关。

AI和5G是关键

虽然XR专用芯片方兴未艾,但已经推出产品的高通、海思等企业,对于XR芯片的属性进行了探索和实践。除了对显示、交互等虚拟现实基本功能的强化,5G和AI也逐步成为XR芯片的关键属性。

众所周知,5G的低时延和超高数据速率,是改善虚拟现实体验的关键。“5G能够通过支持终端和边缘云之间的分离式处理,营造逼真的高品质体验,从而摆脱任何线缆或空间的束缚,实现真正的‘无界’XR。”孟樸向记者表示。

据悉,骁龙XR2平台是全球首个支持5G连接的XR平台,海思XR也通过5G/WiFi6等高速传输技术,有效降低传输时延。

智能场景识别是AR的基本功能,需要从图像采集、分析、上传到显示,其中分析阶段是整条链路中耗时最长的一环,需要芯片具备强大的NPU算力支持。海思XR芯片具备独立的海思专有架构NPU,能提供高达9TOPS的AI算力。骁龙X2也利用AI提升视觉、交互性和音

频等多项特性,以便让用户沉浸在更智能的现实中。

在显示方面,人眼能达到的理想分辨率大约为60PPD(每度像素数),海思数据显示,如果芯片能够升级到8KP120的硬解码能力,就可支持两倍于主流VR的分辨率,极大提升了用户视觉体验。海思XR芯片支持4K/6K/8K超高清解码显示,并具备4K超高清低延时编码能力。同时,要在XR世界中营造更强的真实感,必须缩小真实与虚拟世界之间的视觉差距。这需要最先进的显示和图形处理能力,诸如支持眼球追踪的视觉聚焦渲染和支持更流畅刷新率的增强可变速率着色等XR专属特性。

在交互性层面,XR可以让用户置身于前所未见的全新世界。为了确保这一过程的精确和高效,骁龙XR2引入了七路并行摄像头支持和定制化的计算机视觉处理器,并且支持26点手部骨骼追踪。计算机视觉提供高效的场景理解和3D重建。这些特性共同助力,将用户带至全新的虚拟环境。

芯片优化助力VR未来发展

VR产业向前走,有赖于芯片技

术的持续优化。

在能效方面,由于人眼的运动速度相当高,在使用一段时间的XR产品后,用户容易昏眩不适,这与处理器效能不足有关。

“芯片厂商如何在能效方面有所突破与精进,会是XR接下来发展的重点。由于VR/AR装置与人类皮肤相连,必须留意能源效率与散热的问题,这也有助于系统整合商在结构设计上免除不必要的散热设计,实现设备轻量化。”姚嘉洋说。

更贴合虚拟现实特点的软件和算法,将更有效地调度硬件资源,提升用户体验。

“我们将继续主推骁龙XR1和XR2平台,通过更多软件和算法,实现平台性能提升,加入用户交互、视觉、听觉、连接等新功能,赋予骁龙XR1和XR2平台更多生命力,让客户能够基于现已发布的平台打造更加出色的新产品。”孟樸表示。

在软硬件持续精进的基础上,XR将进一步解决空间计算问题,使虚拟与现实的融合更加圆融。孟樸表示,空间计算是XR交互应用中的基础技术,包含了两大层面:第一是用户的身体感知;第二则是空间定位。基于两类精准计算,才能够把虚拟物体放在现实世界中,并和现实世界完美融合。

除了技术层面的改善,XR芯片平台还需要与具体行业和场景结合,以贴合市场需求,有的放矢地发展。

“XR平台的性能优化和功能拓展归根结底都服务于具体的应用场景。正因如此,XR的发展需要整个产业链合作伙伴展开更加紧密的合作,共同打造更能满足市场需求的产品。‘共同参与、共同合作、共同受益’,将是整个XR生态的繁荣发展之道。我们正通过一系列生态系统合作项目,汇聚更多产业链的领先企业,增强XR相关产业的创新能力,推动和优化生态合作,从而共同加速XR在各行各业中的应用。”孟樸说。

VR 显示： 多种技术争奇斗艳

本报记者 姬晓婷

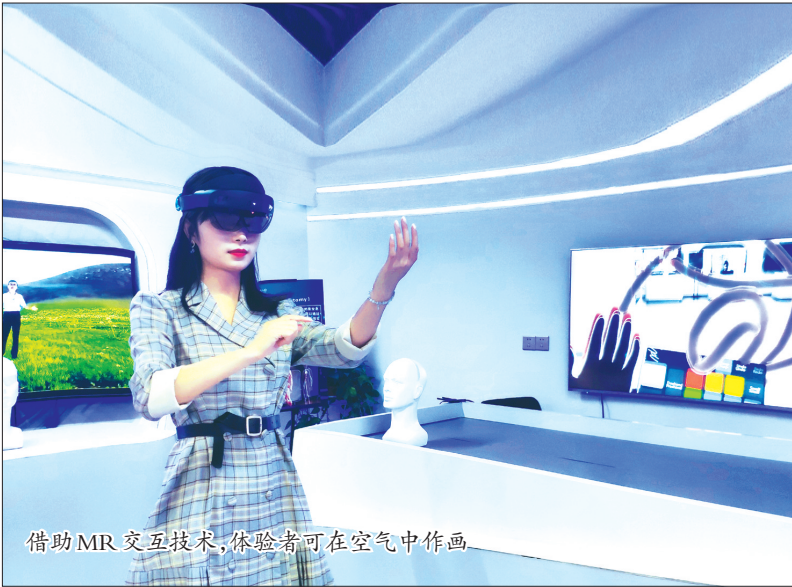
一款VR/AR终端设备的硬件部分主要由处理器、存储、屏幕、光学器件、声学器件、壳料、辅料构成。其中,屏幕是影响用户体验的首要因素。基于VR、AR设备使用特点,用于VR、AR设备的近眼显示/微显示的屏幕便需要具备低功耗、高分辨率、高刷新率等特点。为满足市场需求,设备厂商积极尝试多种显示技术。目前,市场上LCD显示屏仍然占据主流位置,AMOLED、硅基液晶(LCoS)、硅基OLED(OLE-DoS)也各具优势,具备一定潜力,未来谁将一统VR显示屏幕“江湖”尚需观察。

LCD凭性价比成为主流 OLED主导高端市场

日前Oculus Quest2抛弃了第一代产品采用的OLED,转而采用LCD显示屏;HTC VIVE在经历了第一代产品采用AMOLED屏幕之后,第二代、第三代产品均采用LCD屏幕;Pico Neo、Val-ue index同样采用LCD显示屏。终端设备厂商中,只有索尼Play Station VR还在采用OLED屏幕,而该产品的发布时间为2016年。

因此,从当前的市场应用情况看来, LCD成为VR设备厂商的主流选择。在VR头戴式显示器中,相比于OLED, LCD具有标准RGB、显示更细腻、亮度更高、功耗相对更低等优势。且由于技术应用时间长、技术更加成熟,比较而言,其屏幕质量高、无闪烁、不闪屏,更护眼,且具有非常明显的成本优势。

HTC全球商业解决方案高级



借助MR交互技术,体验者可在空气中作画

副总裁鲍永哲在接受《中国电子报》记者采访时表示:“2016年前后,AMOLED是生产VR设备的首选,主要是因为其时延短。而2018年以后,技术的提高提升了LCD的响应速度,厂商便开始向LCD倾斜。”

微软创新基地技术导师刘鸿惠在接受《中国电子报》记者采访时表示:“LCD还是主要应用在入门级VR设备中,VR用的OLED面板分辨率都在1000PPI以下,加上成本高,使得面板厂商认为高单价高PPI的LCD面板在VR市场有机会。高阶产品还是以OLED为主,具备影像效果较佳、较省电及高刷新率特点;入门款产品则以LCD为主,且成本较低、刷新率不需太高,分辨率可稍微拉高。”

京东方科技集团股份有限公司显示事业VR/AR BU总经理杨婷婷告诉《中国电子报》记者:“玻璃基的AMOLED受制于FMM工艺,像素尺寸做不小,PPI不高导致画面颗粒感比较明显;而硅基AMO-LED受光学镜头能力限制,做不了

太小,而硅片价格昂贵导致成本偏高,目前应用在高端VR产品上。未来随着技术和市场的发展,硅基OLED若具成本竞争力,会掀起革命式的爆发。目前LCD是极具性价比,且产能可以得到保障的最佳解决方案。”

Micro-LED具备潜力 硅基显示亦有看头

LCD固然具备其自身优势,同时也存在一些缺点,包括颜色相较于OLED屏幕较暗,色彩不如OLED更饱满鲜艳,屏幕较厚不能弯曲,由于背光层存在,容易出现显示器漏光、屏幕响应时间长等问题。赛迪智库集成电路研究所光电子研究室主任耿怡在接受《中国电子报》记者采访时表示:“由于其结构相对复杂,且属于被动发光,难以满足VR/AR对重量、亮度、色彩表现率、功耗的要求。”对于VR/AR设备应该采

用什么样的显示屏,业界还有不同的声音。

2021年3月发布的《虚拟(增强)现实白皮书》介绍:“微型发光二极管(Micro-LED)有望迅速发展,成为继LCD和OLED后业界期待的下一代显示技术。”耿怡在接受《中国电子报》记者采访时表示, Micro-LED的超高分辨率能够提升消费者的沉浸式体验,高达2000Hz的刷新率可以有效缓解VR产品使用时的眩晕感。

从参数上来看,相比于DLP的毫秒级响应、硅基OLED的微秒级响应, Micro-LED已经能够实现纳秒级响应,响应速度进一步提升,对比度亦从LCoS1000:1和DLP2500:1提升至100000:1,亮度提升至100000尼特。可搭配光波导成像方案,生产的产品厚度更低。由于Micro-LED具备的上述特点,该类型屏幕更容易实现高PPI、体积小、易于携带、功耗低,更适合应用于近眼显示设备。由于单个LED灯珠的体积更小, Micro-LED将能够在单位面积的尺寸上实现更高的分辨率。从这个角度来看, Micro-LED将在AR/VR应用中具备更大的优势。

不过有专家也指出, Mi-cro-LED的发展还处于早期阶段,产线不成熟、价格高昂,掌握该技术的厂家极少,仍未真正进入消费级市场。此外,硅基液晶、硅基OLED等其他显示技术也各自具备一定的优势。

此外,杨婷婷认为,小型化,是VR屏显的发展的必然趋势。与小型化需求相结合,需要显示模组实现高像素密度。智能化也是VR屏显的未来趋势,显示模组整合陀螺仪畸矫正,打造显示直通子系统,可以让VR的延迟最小化。

专家观点

中国工程院院士、浪潮集团执行总裁兼首席科学家王恩东: XR算力要求巨大

AR、VR对渲染方面的计算需求非常巨大。比如几年前拍的电影《阿凡达》,所进行的渲染需要6000个处理器计算一年。如今有更多的VR、AR内容制作,特别是VR、AR由光线追踪到路

前实现完全的沉浸,像电影级的体验,需要成千上百倍的计算能力的提升。

要进一步推动计算力的发展,需要关注智慧计算在未来的三个发展方向:一是融合,二是开放,三是敏捷。

高通公司中国区董事长孟樸:

5G、AI助力实现“无界XR”

目前,XR、AI和5G这三大关键市场和技术正在融合。5G技术能够解决XR行业面临的诸多难点。例如5G网络的高带宽可以解决高清XR内容的无线传输问题,它的低时延特性还能有效减轻因画面延迟产生的眩晕问题。5G+XR还将推动XR眼镜的产品形态和功能进一步优化,让XR产品更加轻便易用。

为顺应这一趋势,高通在

2019年就推出了全球首款支持5G的XR平台——骁龙XR2。此外,AI技术也将进一步增强XR服务和应用,将用户体验推向新的境界。例如AI对于XR应用中头部、手部、眼球等的追踪、语音输入等方面至关重要,5G与XR+AI的结合还能实现分布式渲染,也就是我们所说的“无界XR”,让用户感受到真正无拘无束的XR体验。

上海海思总裁熊伟:

XR是下一代计算平台

得益于算力、联接和显示的革命性升级,XR还将是下一代体验革命和计算平台,是数字世界和物理世界融合的进阶。在XR领域,上海海思以沉浸体验、流畅交互、

轻便舒适为目标,利用8K、AI、5G等核心能力,在极致音视频、高性能计算、多感知融合、高性能无线连接等技术领域持续投入,与合作伙伴共同引领产业发展。

专家观点

赛迪智库集成电路研究所光电子研究室主任耿怡:

硬件努力方向:降低成本 提升用户体验

从VR/AR硬件产品本身来看,成本的降低和用户体验感的提升是最为重要的两大因素。目前推出的VR/AR硬件产品同质化问题较为严重,产品的上游供应链尚未建立,产品成本高居不下,

不利于该类产品的普及和发展。

从用户体验感来说,除了显示技术本身存在的眩晕感之外,降低产品重量、优化环境交互方式、提升产品续航能力将是该类产品后续长期努力的方向。

微软创新基地技术导师刘鸿惠:

要从视觉系统原理入手解决VR眩晕症

屏幕分辨率不足,是引发VR设备佩戴不良体验的重要因素。VR设备若想实现视网膜显示,则双目需要实现8K至16K的显示水平。佩戴VR头显时,显示器与眼球距离很近,人眼无法聚焦在极近的物体上。提高显示器的分辨

率、扩大视野面积,以及我们眼睛聚焦时的聚拢调节是解决眩晕症的关键。要解决这个问题,眼部追踪技术也将发挥重大的发展潜力。该技术能够直接将大量的细节呈现在用户视觉焦点上,同时减少视觉焦点边缘的画面细节。

HTC全球商业解决方案高级副总裁鲍永哲:

降低时延要打造系统性平衡

要持续提升VR设备体验感,要提升追踪的准确度,反应速度是非常重要的。端到端的延迟包含几个点,包括显示屏反应时间、追踪时间和内容渲染时间。这三个参数的加和越低,VR使用效果越好。但这三个参数有时

存在相互矛盾:分辨率提升得越多,对运算能力的要求越高,渲染时间就更长。根据木桶理论,要降低整个VR设备时延,提升设备体验感,不仅要提升屏幕参数,还要同时关注追踪系统、渲染系统的整体配合,打造系统性平衡。