

VR 技术的过去，现在和未来

张俊华

西安电子科技大学计算机科学与技术学院，陕西 西安 710071；

摘要：虚拟现实技术是现代仿真技术的一个重要发展方向，是一种多源信息融合的交互式的三维动态视景和实体行为的系统仿真。文章阐述了虚拟现实技术的演变发展史及其理论形成，概括了 VR 发展的特点。进一步分析了当前 VR 技术存在的缺陷和遇到的问题。最后展望了虚拟现实技术的发展前景以及未来研究的热点。

关键词：虚拟现实 演变发展 前景趋势

中图分类号：TP391.9

文献标识码：B

文章编号：1001-2400(2XXX)0X-0-0

VR technology development history and trend

Zhang Junhua

School of Computer Science and Technology, Xidian Univ., Xi'an 710071, China

Abstract: Virtual reality technology is an important development direction of modern simulation technology. It is a system simulation of interactive 3D dynamic vision and physical behavior of multi-source information fusion. The article expounds the evolution history of virtual reality technology and its theoretical formation, and summarizes the characteristics of VR development. Further analysis of the current VR technology defects and problems encountered. Finally, the development prospects of virtual reality technology and the hotspots of future research are prospected.

Key Words: Virtual reality Evolution and development

1 前言

1.1 技术概念

VR: Vitual Reality, 虚拟现实，是利用计算设备模拟产生一个三维的虚拟世界提供用户关于视觉、听觉、触觉等感官的模拟，有十足的“沉浸感”与“临场感”，我们看到的和感受到的所有东西都是计算机生成的。典型的出设备就是 Oculus Rift, HTC Vive 等等。

VR 概念的最早起源是在 20 世纪 50 年代的美国，这种技术的特征就是让人们沉浸在虚拟的现实环境中，利用计算机图形技术、计算机仿真技术以及显示技术等多种科学技术，实现人们与机器的互相作用，启发人们的思维，目前，虚拟现实技术不仅仅在计算机图像领域得到长足的发展，在网络技术、分布计算技术等多个领域得到推广，现在网络情况下的视频会议就是此技术的作用，并且在新产品的开发方面虚拟现实技术已经成为了能手。VR 技术成本低、效能高、传输速度极快的巨大优势，促进了社会经济和生产力的进步，国内外多数国家已经对此斥巨资进行研究，具有良好的前景。

2 VR 发展历程

收稿日期：

网络出版时间：

基金项目：

作者简介：

网络出版地址：

2.1 虚拟现实的幻想阶段

关于虚拟现实概念最早被提及应该追溯到 1932 年, Aldous Huxley (阿道司·赫胥黎) 推出的长篇小说《美丽新世界》, 这篇小说以 26 世纪为背景, 描写了机械文明的未来社会中人们的生活场景。这本书中提到“头戴式设备可以为观众提供图像, 气味, 声音等一系列的感官体验, 以便让观众能够更好的沉浸在电影的世界中。”虽然在书中并没有关于这款设备的具体称呼, 但以今天的视角来看这显然是一款虚拟现实设备, 这款头戴式设备的原型图, 直到 23 年后的 1955 年才由摄影师 Morton Heilig 设计出来。

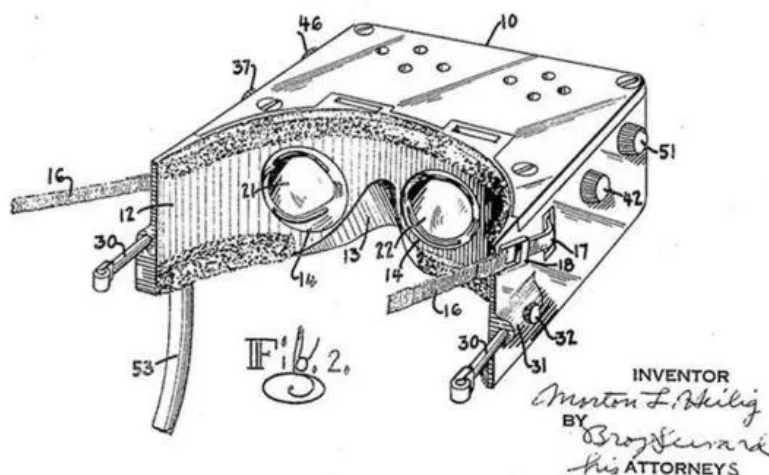


图 1 摄影师 Morton Heilig 设计的原型图 (1955)

由于技术受限, 设计后来也做了改变, 5 年后 (1962) Morton Heilig 为这项技术申请了专利, 并起名为 Sensorama。这款设备通过三面显示屏来实现空间感, 从本质上来说 Sensorama 只是一款简单的 3D 显示工具, 它不仅无比巨大, 用户需要坐在椅子上将头探进设备内部, 才能体验到沉浸感。

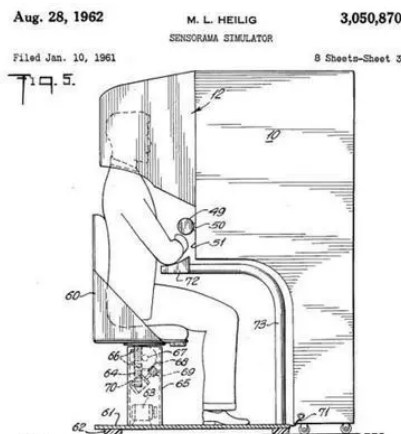


图 2: Sensorama (1962)

1968 年, 计算机图形学之父、著名计算机科学家 Ivan Sutherland 设计了第一款头戴式显示 Sutherland。虽然是头戴式显示器, 但由于当时硬件技术限制导致 Sutherland 相当沉重, 根本无法独立穿戴, 必须在天花板上搭建支撑杆, 否则无法正常使用。这种独特造型与《汉书》中记载的孙敬头悬梁读书的姿势十分类似, 被用户们戏称为悬在头上的“达摩克利斯之剑”。但 Sutherland 的诞生, 标志着头戴式虚拟现实设备与头部位置追踪系统的诞生, 为现今的虚拟技术奠定了坚实基础。



图 3: Sutherland (1968)

2.2 技术应用探索阶段

20 世纪 80 年代以后, 计算机技术迅速发展, 加之计算机网络的快速更新, VR 的发展速度也得到了相应提升, 但总体来说, 该阶段的 VR 发展依然处于萌芽状态。不过, 在这一时期也出现了几个典型的 VR 产品。

1984 年, 杰伦拉尼尔 (Jaron Lanier) 成立了第一家民用 VR 公司 VPL Research, 1988 年, VPL 公司研发出市场上第一款民用 VR 产品 EyePhone, 通过搭配使用头戴式显示器、数据手套、VR 软件、耳机、麦克风等配件来创造出具备沉浸感的虚拟现实使用体验。1989 年, VPL 提出 "Virtual Reality" 理念, 并且被广泛认可和使用。

1985 年, 美国国家航空航天局涉足虚拟现实领域, 推出了 VIVED VR, VIVED VR 是一个安装在头盔上的 VR 设备, 配备了一块中等分辨率的 2.7 英寸液晶显示屏, 并且内置实时头部运动追踪装置, 能够创造出更加真实的飞行模拟环境, 帮助 NASA 训练飞行员。

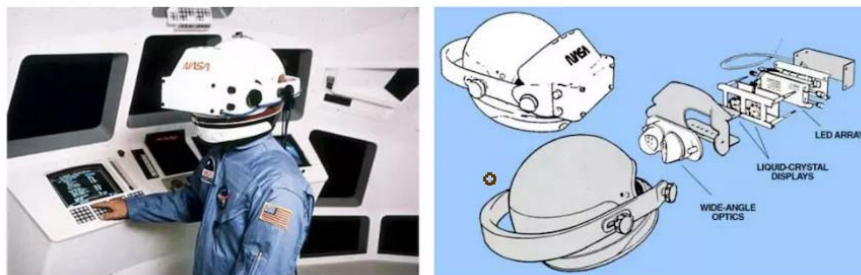


图 4: NASA VIVED VR

1986 年, Fisher S S 和 Humphries J 等人发表了 VR 系统方面的论文《虚拟环境显示系统》, 引发了当年人们对 VR 的关注。直到 1987 年, 美国微软研究院的 Jaron Lanier 研制开发出了一款 VR 头盔。这款售价 10 万美元的 VR 头盔可以说是真正意义上的商业产品, 但是它的售价却令许多消费者望而却步, 该事件也成为 VR 初创期的标志性事件。而在此前, 他已经提出了 VR 的完整概念, 并阐释出 VR 的 “3I” 特点, 即 Interaction (交互性)、Immersion (沉浸性)、Imagination (想象性)。Jaron Lanier 明晰地界定了 VR 的概念和理论、技术, 也为 VR 后期的发展奠定了实质性的基础, 因此, 他也被业界称为 “虚拟现实之父”。

上世纪 90 年代, 世嘉作为家用机平台的一方霸主, 第一个尝试把 VR 设备引入家庭。他们在 1993 年, 夏天的 CES 上高调地展示了成品, 随后, Sega VR 计划作为世嘉 MD 主机的配件开始发售, 但是作为 VR 领域早期的先行者, 世嘉毫不意外地遇到了游戏画面质量差、头晕目眩、缺乏 VR 内容等诸多直到今天也不能完全解决的问题, 世嘉后来默默地取消了家庭版 Sega VR 的发售。

1995 年, 任天堂推出便携式 VR 游戏设备 Virtual Boy, Virtual Boy 配备了游戏手柄, 并且采用了头戴显示器的设计 (但是没有绑带), 内置两块 384*224 分辨率的红色 LED 单色显示器, 可支持 128 级对比度的黑色、红色显示, 设备利用视差来创建 3D 效果。虽然受限于当时的技术条件, Virtual Boy 的整体体验并不好, 不是一款成功的产品, 但是任天堂勇于在消费领域大胆尝试采用 VR 技术的精神是令人钦佩的。



图 5: 任天堂便携式 VR 设备

2000 年, SEOS 推出了他们的 VR 产品 SEOS HMD, 这款产品在 VR 视角上做出了巨大的创新, 它使用两个液晶显示器, 分辨率均为 1280×1024 , 视角可达 $120^\circ (H) \times 670^\circ (V)$, 即使在今天, 大多数的 HMD 产品也不能做到这一点。但是这款产品的缺点也非常明显, 它不具备头部运动追踪能力、重量达到 2.5 磅 (1.13 公斤)、售价高达 7 万美元、并且还需要配备一台具备高性能图形运算能力的 PC 设备。

3 VR 技术的最新进展

被业内人士誉为 VR 元年的 2016 年, VR 的资本市场迅速升温, VR 产品也真正进入到了消费市场。

谷歌在 2014 年的 I/O 开发者大会上, 推出了廉价版 VR 眼镜 "Cardboard", "Cardboard" 包含纸板双凸透镜、磁石、魔力贴、橡皮筋以及 NFC 贴等部件, 简单组装之后搭配 Android 手机以及 Cardboard APP 就可以感受到虚拟现实的魅力。虽然廉价而简陋, 却能够提供不错的体验, 为早期推广 VR 理念起到了重要的推动作用。



图 6: 谷歌 Cardboard

2012 年 Oculus 成立, 2013 年 Oculus Rift Development Kit 1 (DK1 指的是第一代开发者版本) 正式发布。Oculus DK1 的硬件部分是一个头戴式的显示设备, 通过 HDMI 数据线与 PC 连接, 将 PC 渲染过的画面显示在屏幕里, 并且通过陀螺仪来实现头部运动追踪, 从而给人带来视觉沉浸的体验。Facebook 在 2014 年 7 月宣布以 20 亿美元的天价收购 Oculus, 在业界引发了巨大的反响, 掀起一股 VR 技术热潮。同年 Oculus 又发布了 Oculus Rift Development Kit 2 (DK2 指的是第二代开发者版本)

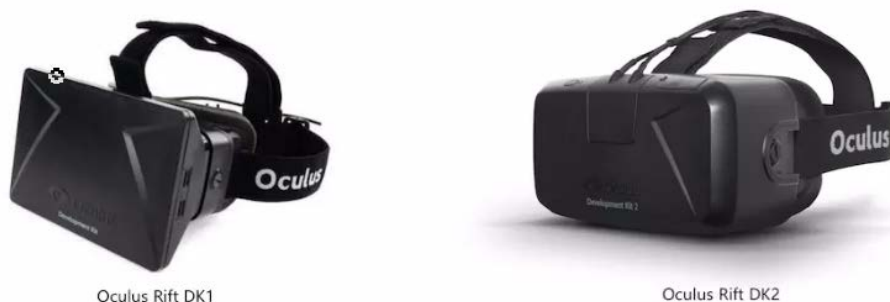


图 7: Oculus Rift

2015 年 1 月，微软在发布 Window10 的同时，发布了一款混合现实（MR）头戴显示设备 HoloLens（未正式上市销售），整个 HoloLens 头显（虚拟现实头戴式显示器）相当于一台小电脑，CPU 和 GPU 硬件都有还有几个摄像头和传感器，眼镜会追踪用户的移动和视线，进而生成适当的虚拟图像，并通过镜片折射到用户的眼中。因为设备知道用户的方位，因此用户可以通过手势与虚拟 3D 对象交互。



图 8: HoloLens

在 2016 年的 Google I/O 大会上，Google 正式发布了全新的移动 VR 开放平台 Daydream，Daydream 包含三个部分：智能手机、头盔&手柄、Apps，未来满足 Daydream Ready 认证的硬件设备都将可以运行 Daydream VR 平台。谷歌雄心勃勃地计划把 Daydream 打造成未来移动 VR 领域的“标准”平台，其重要性类似于 Android 之于智能手机平台。



图 9: DayDream

4 VR 技术当前的问题

4.1 硬件的局限

由于佩戴 VR 眼镜的时候人眼与屏幕之间的距离非常近，因此对屏幕的分辨率要求非常高，低分辨率的屏幕会给用户带来颗粒感和纱门效应。从实际使用来看，4K 分辨率的屏幕就能给用户带来非常不错的体

验, 8K 分辨率基本上达到大部分人的“视网膜”极限(2K 分辨率为 2560x1440, 4K 分辨率为 4096x2160 像素)当前主流 VR 设备的分辨率是 2160x1200(单眼 1080x1200), 还无法给用户带来逼真的显示效果。

除此之外, FOV 视场角, 刷新频率和延迟时间, 也都很大程度上影响着用户体验。人眼 FOV 大约为 120°, 当前主流设备的 FOV 多数在 95°-110°, 100° 的 FOV 目前成为了一个行业性的及格线标准, 低于这个度数, 你能看到的范围不仅很有限, 甚至能看见眼前画面的黑边, 因此, 只有 100°-120° 才有可能营造出良好的虚拟现实体验。

VR 技术还对主机的性能有很高要求, PC 端 VR 设备是当前几种不同的 VR 设备当中体验比较好的产品, 但是据英伟达的统计数据来看, 当前全世界在使用的 PC 当中, 只有不到 1% 的 PC 能够满足 PC 端 VR 厂商的要求, 以下配置为非常典型的 VR 主机性能要求(VR Ready 认证), 配置一台这样的主机价格就已经比较昂贵, 而需要支持更高显示效果的主机更是令普通用户望而却步。

4.2 内容、交互、UI 等体验不佳

丰富的优质内容绝对是用户使用一款 VR 产品的根本动力, 而当前 VR 行业还处于起步阶段, 仍然极度缺乏高质量的内容, 尚未出现行业标杆级别的作品, 并且现有的内容对 VR 的优化做得还不多。

在人机交互方面, 当前缺乏一个统一的标准, 比如 PC 机有鼠标和键盘, 智能手机有触摸点按操作, 而在 VR 设备方面则有手势、手柄、眼球动作、数据手套、触控板等等不同的人机交互方式, 交互方式的差异给内容提供商的产品开发带来了极大的不便, 也给用户带来了使用上的麻烦。

对于 UI 方面, PC 机操作系统以及智能手机操作系统发展到今天基本上都有了自己比较固定的 UI 布局以及操作逻辑用户也非常习惯于这些操作方式, 而当前不同的 VR 厂商还处于各自为战的状态, 不同厂商的 UI 界面存在较大差异, 并且还存在着很多不符合用户使用习惯的地方包括设备重量、是否能够调节近视、画面是否变形、有线线缆的羁绊等等, 还有很多的因素会影响至用户的长时间佩戴舒适度, 现有的产品多数都会让用户产生晕眩感, 无法长时间佩戴。

5 VR 产业的未来发展趋势

随着 VR 开发与应用的不断成熟, 其已经延伸至媒体、教育、医疗、金融、体育、房地产、旅游等领域, 进入到了“VR+”时代。其中, “VR+媒体”包含了“VR+新闻”“VR+出版”“VR+影视”“VR+广告”等多种融合路径。而在 VR 产业的未来发展中, 内容、平台、终端、经营这四个关键环节将得到快速发展, VR 资本市场的投资和盈利模式将逐步成熟, 产业规模也将保持稳定增长。

内容方面, 目前 VR 的展示内容主要涉及媒体、教育、游戏等多个领域, 在 VR 产业化初期, VR 内容多是将传统行业的内容进行虚拟转化, 使其成为具备沉浸(Immersive)、想象(Imagination)和交互

(Interaction)“3I”特征的内容产品。VR 的最初内容以游戏内容为主, 这由于游戏内容在本质上具备了交互和想象等特征, 该特征与 VR 的 3I 特征较为吻合, 不过 VR 内容未来的发展趋势将会以视频内容为主, 如电影、电视、直播等。Disney 公司推出了 Disney Movies VR; Oculus 公司成立了创作 VR 电影的 Story Studio; 爱奇艺公司将打造“iVR+平台”的中文 VR 真生态。

平台方面, VR 平台主要包括线上和线下两大平台, 其中, 线上平台是以 Apple、Google、SONY、Disney 等公司推出的网络 VR 平台, 而线下平台则是 VR 游戏体验店、VR 电影院、VR 主题公园等 VR 实体平台。随着 VR 软件和硬件技术的不断提升以及终端设备的普及, VR 线下平台未来将会拓展至工业、医疗、教育等多个领域。

终端方面, 目前 VR 终端主要由显示器、追踪器和处理器等设备构成, 接入方式有接入 PC 式、接入智能手机式、内置式。其中, 接入 PC 式的 VR 终端有 Oculus Rift、PlayStation VR、HTC Vive 等, 该类 VR 终端要求显示器具有较强的显示功能; 接入智能手机式的 VR 终端有 Gear VR、Cardboard、LeVR COOL1 等, 此类终端需要通过智能手机的软件和手机显示屏来完成。但 VR 终端的未来发展将以内置式终端为主,

该终端不需要 PC 和智能手机的辅助,可直接实现虚拟现实效果,目前正在研发的产品有 GameFace、Auar Visor 等。

经营方面,目前国外媒体正在进行游戏、广告、电影与 VR 融合的尝试,VR 作为纽带已经串联起了多维度下的跨界应用,这种跨界融合在某种程度上已经打破了不同产业的经营模式,比如,“VR+广告”的出现,就改变了以往传统广告的商业模式,产生了以加强用户体验为核心的运行新模式。除此之外,“VR+游戏”“VR+电影”“VR+纪录片”的经营模式等都会在未来的发展中得到多元拓展。

6 结语

VR 源于现实又超出现实,将对科学、工程、文化教育和认知各领域及人类生活产生深刻的影响,VR 将无处不在。VR 技术是发展的,其特性、概念、硬件设备也是发展的。它正朝着满足人类的不同需要的方向发展,造福于人类。

目前“VR+”的全球热潮中,VR+媒体表现强劲,它不仅代表着信息产业新的发展方向,并且改变了媒介范围内的信息生产与传播,以及呈现方式,为受众带来了更为高质以及高效的用户体验。可以说,“VR+”与“互联网+”一样,VR 并不只是一个单独的产业,它是能与传统媒体相“+”并能改变媒介生态的巨大动力,甚至可以全面推动中国信息化发展。伴随着互联网、大数据和云计算的高速发展,“VR+”已经成为“互联网+”的主要组成部分和延伸,“VR+”的创新模式也将会推动传统媒体和网络媒体的创新与发展,同时也将为其带来更大的发展空间。

参考文献:

- [1] Macedonia Michael. Games Soldiers Play [J]. IEEE SPECTRUM,2002, (3): 32-37.
- [2] Grigore C. Burdea, Philippe coiffet. virtual real technology[M]. USA:Publisher: Wiley, John & Sons, Incorporated, USA. 2003.6
- [3] 蔡德军. 虚拟研发组织的构建与管理研究 [D]. 安徽农业大学,2003.
- [4] 王春. 基于 VR/GIS 一体化城市微观交通虚拟仿真系统的研究与应用 [D]. 中国海洋大学,2010.
- [5] 朱方文, 龚振邦. 虚拟现实技术及其在国内外的研究现状[J]. 机电一体化,1998(3):9-11.
- [6] 赵沁平, 周彬, 李甲,等. 虚拟现实技术研究进展[J]. 科技导报,2016, 34(14):71-75.
- [7] 徐德华, 张雪艳. 中国 VR 技术发展现状、应用前景与对策研究[J]. 经营管理者,2017(1):277.