

硕 士 研 究 生 读 书 报 告



题目： 计算机图形学及其在工程产品的发展

作者姓名 周夏伟

作者学号 21551035

指导教师 李启雷

学科专业 移动互联网与游戏开发

所在学院 软件学院

提交日期 二○ 一五 年 十二 月

Evolution of computer graphics and its Impact on

Engineering Product Development

A Dissertation Submitted to Zhejiang University

in partial fulfillment of the requirements for

the degree of

Master of Engineering

Major Subject: Software Engineering

Advisor:liqilei

By

zhouxiawei

Zhejiang University, P.R. China

2015

摘要

计算机图形学在追求真实感方向的研究发展已进入一个发展的平台期，基本上各种真实感特效在不计较计算代价的前提下均能较好得以重现。然而，人们创造和生成图片的终极目的不仅仅是展现真实的世界，更重要的是表达所需要传达的信息。例如，在一个所需要描绘的场景中每个对象和元素都有其相关需要传达的信息，可根据重要度不同可采用不同的绘制策略来进行分层渲染再加以融合，最终合成具有一定表意性的图像。为此，研究者已经开始研究如何与多媒体等领域相结合，探索合适表意性图形生成方法。而这一技术趋势的兴起，实际上延续了已有的非真实感绘制研究中的若干进展，必将在未来有更多的发展。

关键词 计算机图形学，应用，发展

Abstract

Computer graphics in the pursuit of realistic direction of research and development has entered a development platform, basically a variety of realistic special effects in the don t care about the computational cost under the premise can be reproduce. However, people create and generate the ultimate goal is not only to show the real world, more important is the need to convey the information expression. For example, in a scene depicting the need of each object and its associated elements are needed to convey information, according to the different importance can adopt different rendering strategies to layered rendering further fusion, the final synthesis has a certain representation of image. Therefore, researchers have begun to study and how multimedia, to explore the appropriate expressional pattern generating method. The technical trend of the rise, in fact lasted for non-photorealistic rendering research progress.

Keywords：Graphic ,application,development

计算机图形学是研究怎样用计算机表示、生成、处理、和显示图形的一门学科，在计算机辅助设计、地理信息系统、计算机游戏、计算机动画、虚拟现实等方面有着广泛的应用。

计算机图形 用计算机表示、生成、处理和显示对象。从范围上说，计算机图形包括了山、水、虫、水、人等客观世界存在的所有物体甚至意识形态；从内容上说，计算机图形学也已不仅仅是物体的形状，还包含了物体的材质、运动等各种属性。因此，计算机图形是储存在计算机内部的物体的坐标、纹理等各种属性。

数字图形 由规则排列的像素上的颜色值组成的二维数组。数字图像可能由数码相机、摄像机或者其成像设备如CT机从外界获取，也可能在计算机上通过计算机图形装化而成。

除了计算机图形和数字图像外，物体在计算机内部的表达还可以是符号或抽象模型、图像中的的一个区域等，研究物体的这些在计算机内部的表达及表达间的装换形成了和计算机图形学密切相关的几个重要学科。

图像处理 将客观世界中原来存在的物体的影像处理成新的数字化图像的相关技术，如CT扫描，人脸识别，X射线探伤等。

模式识别 对所输入的图像进行分析和识别，找出其中蕴含的内在联系或抽象模型，如邮政分拣，人脸识别，地貌地形识别等。

计算几何 也称为计算机辅助几何设计，是研究几何模型和数据处理的学科，探究几何形体的计算机表示、分析和综合，研究如何灵活、有效地建立几何形体的数学模型以及在计算机中更好的储存和管理这些模型数据。

计算机视觉 模拟人的视觉机理使计算机获得与人类相似的获取和处理视觉信息能力的学科。

CAD 的发展也显现出智能化的趋势，就大多数流行的CAD软件来看，主要功能是支持产品的后续阶段一一工程图的绘制和输出，产品设计功能相对薄弱， 利用AutoCAD最常用的功能还是交互式绘图，如果要想进行产品设计， 最基本的是要其中的AutoLisp语言编写程序，有时还要用其他高级语言协助编写，很不方便。而新一代的智能CAD 系统可以实现从概念设计到结构设计的全过程。智能CAD的另一个领域是工程图纸的自动输入与智能识别，随着CAD技术的迅速推广应用，各个工厂、设计院都需将成千上万张长期积累下来的设计图纸快速而准确输入计算机，作为新产品开发的技术资料。多年来，CAD 中普遍采用的图形输入方法是图形数字化仪交互输入和鼠标加键盘的交互输入方法．很难适应工程界大量图纸输入的迫切需要。因此， 基于光电扫描仪的图纸自动输入方法已成为国内外CAD工作者的努力探索的新课题。但由于工程图的智能识别涉及到计算机的硬件、计算机图形学、模式识别及人工智能等高新技术内容，使得研究工作的难点较大。工程图的自动输入与智能识别是两个密不可分的过程，用扫描仪将手绘图纸输入到计算机后，形成的是点阵图象。1952年．美国的Ben ．Laposke用模拟计算机做的波型图《电子抽象画》预示着电脑美术的开始(比计算机图形学的正式确立还要早)。计算机美术的发展可分为三个阶段：代表作品：1960年Wiuiam Ferrter为波音公司制作的人体工程学实验动态模拟．模拟飞行员在飞机中各种情况；1963年Kenneth Know Iton的打印机作品《裸体》。1967年日本GTG小组的《回到方块》。

• 伦敦第一次世界计算机美术大展一“控制论珍宝 (Cybernehic Serendipity1为标志，进入世界性研究与应用阶段；计算机与计算机图形技术逐步成熟， 一些大学开始设置相关课题， 出现了一些CAD应用系统和成果， 三维造型系统产生并逐渐完善。代表作品：1983年美国IBM 研究所Richerd Voss设计出分形山(可到网站“分形频道hrtp：ttfracta1．126．tom 中查找有关“分形”的知识)

• 个人计算机图形系统逐渐走向成熟， 大批商业性美术(设计)软件面市； 以苹果公司的MAC 机和图形化系统软件为代表的桌面创意系统被广泛接受，CAD成为美术设计领域的重要组成部分。代表作品：1990年Jefrey Shaw的交互图形作品“易读的城市f The legible city) 。

计算机动画技术的发展是和许多其它学科的发展密切相关的。计算机图形学、计算机绘画、计算机音乐、计算机辅助设计、电影技术、电视技术、计算机软件和硬件技术等众多学科的最新成果都对计算机动画技术的研究和发展起着十分重要的推动作用50年代到60年代之间，大部分的计算机绘画艺术作品都是在打印机和绘图仪上产生的。一直到60年代后期，才出现利用计算机显示点阵的特性，通过精心地设计图案来进行计算机艺术创造的活动。

计算机动画的一个重要应用就是制作电影特技 可以说电影特技的发展和计算机动画的发展是相互促进的。1987年由著名的计算机动画专家塔尔曼夫妇领导的MIRA 实验室制作了一部七分钟的计算机动画片《相会在蒙特利尔》 再现了国际影星玛丽莲•梦露的风采。1988年，美国电影《谁陷害了兔子罗杰》 (Who Framed Roger Rabbit?)中二维动画人物和真实演员的完美结合，令人瞠目结舌、叹为观止 其中用了不少计算机动画处理。1991年美国电影《终结者II：世界末日》展现了奇妙的计算机技术。此外，还有《侏罗纪公园》(Jurassic Park)、《狮子王》、《玩具总动员》(Toy Story)等。

计算机动画的应用领域十分宽广 除了用来制作影视作品外， 在科学研究、视觉模拟、电子游戏、工业设计、教学训练、写真仿真、过程控制、平面绘画、建筑设计等许多方面都有重要应用，如军事战术模拟。科学计算的可视化是发达国家八十年代后期提出并发展起来的一门新兴技术，它将科学计算过程中及计算结果的数据转换为几何图形及图象信息在屏幕上显示出来并进行交互处理，成为发现和理解科学计算过程中各种现象的有力工具。1987年2月英国国家科学基金会在华盛顿召开了有关科学计算可视化的首次会议。会议一致认为“将图形和图象技术应用于科学计算是一个全新的领域” 科学家们不仅需要分析由计算机得出的计算数据，而且需要了解在计算机过程中数据的变化。会议将这一技术定名为“科学计算可视化(Visualization in Scientific Computing)”。科学计算可视化将图形生成技术图象理解技术结合在一起， 它即可理解送入计算机的图象数据．也可以从复杂的多维数据中产生图形。它涉及到下列相互独立的几个领域：计算机图形学、图象处理、计算机视觉、计算机辅助设计及交互技术等。科学计算可视按其实现的功能来分， 可以分为三个档次：(1)结果数据的后处理；(2)结果数据的实时跟踪处理及显示；(3)结果数据的实时显示及交互处理。

“虚拟现实”(Virtual Reality)- 词是由美国喷气推动实验室(VPL)的创始人拉尼尔(Jaron Lanier)首先提出的 在克鲁格(Myren Kruege)70年代中早期实验里．被称为 人工现实”(Artificial reality)；而在吉布森(William Gibson)l984 年出版的科幻小说Neuremanccr里，又被称为“可控空间”(Cyberspaee)。虚拟现实， 也育人称之为虚拟环境(Virtual Environment)是美国国家航空和航天局及军事部门为模拟而开发的一门高新技术 它利用计算机图形产生器，位置跟踪器，多功能传感器和控制器等有效地模拟实际场景和情形，从而能够使观察者产生一种真实的身临其境的感觉虚拟环境由硬件和软件组成，硬件部分主要包括：传感器(Sensors)、印象器(Efeeter)和连接侍感器与印象器 产生模拟物理环境的特殊硬件。利用虚拟现实技术产生虚拟现实环境的软件需完成以下三个功能：建立作用器(Actors)以及物体的外形和动力学模型：建立物体之间以及周围环境之间接照牛顿运动定律所决定的相互作用；描述周围环境的内容特性

虚拟现实，是指由计算机实时生成一个虚拟的三维空间。这个空间可以是小到分子、原子的微观世界，或是大到天体的宏观世界，也可以是类似于真实社会的生活空间。它可以乱真，所以又称之为虚拟现实。用户可以在这个三维空间中“自由”地走动，随意地观察，并可通过一些设备与其中的虚拟景物进行交互操作。交互是多通道的，自然的，计算机动画的应用领域十分宽广 除了用来制作影视作品外， 在科学研究、视觉模拟、电子游戏、工业设计、教学训练、写真仿真、过程控制、平面绘画、建筑设计等许多方面都有重要应用，如军事战术模拟。科学计算的可视化是发达国家八十年代后期提出并发展起来的一门新兴技术，它将科学计算过程中及计算结果的数据转换为几何图形及图象信息在屏幕上显示出来并进行交互处理，成为发现和理解科学计算过程中各种现象的有力工具。1987年2月英国国家科学基金会在华盛顿召开了有关科学计算可视化的首次会议。会议一致认为“将图形和图象技术应用于科学计算是一个全新的领域” 科学家们不仅需要分析由计算机得出的计算数据，而且需要了解在计算机过程中数据的变化。会议将这一技术定名为“科学计算可视化(Visualization in Scientific Computing)”。科学计算可视化将图形生成技术图象理解技术结合在一起， 它即可理解送入计算机的图象数据．也可以从复杂的多维数据中产生图形。它涉及到下列相互独立的几个领域：计算机图形学、图象处理、计算机视觉、计算机辅助设计及交互技术等。科学计用以传递信息的可以是一个手势、一个眼神，也可以是一个表情等。在此环境中，用户看到的是由计算机生成的逼真图像，听到的是虚拟环境中的声音，身体感受到的是虚拟环境所反馈的作用力，由此产生身临其境的感觉。

虚拟现实技术主要研究用计算机模拟（构造）三维图形空间，并使用户能够自然地与该空间进行交互。它涉及很多科学的知识，对三维图形处理技术的要求特别高。简单的虚拟现实系统早在70年代便被应用于军事领域，训练驾驶员。80年代后随着计算机软硬件技术的提高，它也得到重视并迅速发展。它已在航空航天、医学、教育、艺术、建筑等领域得到初步的应用。例如，1997年7月，美国航天局的旅居者号火星车着陆距地球约1.9亿公里的火星。这辆在火星表面缓慢爬行的小车中并没有驾驶员，它是由地球上的工程师通过虚拟现实系统操纵的。

虚拟现实技术主要应用于脑外科规划的双手操作空间接口工具、虚拟环境用于恐高症治疗、虚拟风洞、封闭式战斗作战训练器、虚拟现实技术在建筑设计中应用、地理信息系统（地理信息系统是建立在地理图形之上的关于人口、矿藏、森林、旅游等资源的综合信息管理系统。它在发达国家中已得到广泛应用，我国也对其开展了广泛的研究与应用。在地理信息系统中，计算机图形学技术被用来产生高精度的各种资源的图形，包括地理图、地形图、森林分布图、人口分布图、矿藏分布图、气象图、水资源分布图等等。地理信息系统为管理和决策者提供非常有效的支持。）

虚拟现实技术是一门多学科交叉和综合集成的新技术。因此， 它的发展将取决于相关科学技术的发展和进步 虚拟现实技术最基本的要求就是反映的实时性和场景的真实性。但一般来说，实时性与真实性往往是相互矛盾的。

用户界面是计算机系统中人与计算机之间相互通讯的重要组成部分。八十年代以WIMP(窗口、图符、菜单、鼠标)为基础的图形用户界面(GUD极大地改善了计算机的可用性、可学性和有效性，迅速代替了命令行为代表的字符界面，成为当今计算机用户界面的主流。以用户为中心的系统设计思想．增进人机交互的自然性，提高人机交互的效率和带宽是用户界面的研究方向。于是提出了多通道用户界面的思想，它包括语言、姿势输入、头部跟踪、视觉跟踪、立体显示、三维交互技术、感觉反馈及自然语言界面等。可以这样说人体的表面就是人机界面。人体的任何部分都应成为人机对话的通道。虚拟现实显示是关键所在，这不仅要求软件来实现，更主要的是硬件上的实现。概括起来虚拟现实的人机交互通道可分为两个方面：主要的感觉通道和主要作用通道。

计算机图形学的发展迅速，如今已经成为了一门学科走进了我们的世界，走在了科学的前端。计算机图形学已经应用到了各个领域，在我们的生活中到处可见，使我们的生活变得绚丽多彩，给我的生活带来很大的便利，不仅提高人们物质生活水平，同时也带来了精神世界的享受。只是计算机图形学发展的迟，还有好多没有好多领域发展不成熟，需要慢慢去完善，所以计算机图形学有很大的发展前景，而且在人们的生活中会扮演很重要的作用。