

虚拟现实、多媒体与系统仿真

李云峰¹, 陈际达²

(1. 湖南广播电视大学, 湖南 长沙 410004;
2. 中南大学 信息工程学院, 湖南 长沙 410083)

摘要: 论述了虚拟现实技术的基本概念、基本特征、技术组成及狭义多媒体与广义多媒体概念, 研究了虚拟现实系统、多媒体仿真、数字仿真三者之间功能关系、交互关系以及三者之间的层次关系图、仿真类型的概念关系图、虚拟现实系统的应用情况. 得出: 虚拟现实系统与传统的交互式仿真的主要区别在于虚拟现实系统具有人机交互的自然性、信息处理的多维性、虚拟环境的真实性和智能性; 制约虚拟现实技术发展的主要因素是实物虚化、虚物实化和高性能的计算机处理技术等.

关键词: 虚拟现实; 多媒体; 系统仿真

中图分类号: TP391.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-9792(2002)02-0205-04

建立在相似理论、数学理论、控制理论、信息处理技术和计算机技术等理论基础之上的系统仿真(System simulation), 随着计算机科学技术的不断发展, 已集成了多种高新技术领域知识. 仿真技术特别是虚拟现实和多媒体技术已用于许多领域中. 在此, 作者通过一些基本概念和含义, 虚拟现实技术的基本组成、虚拟现实、多媒体与系统仿真之间的关系以及应用和发展等进行了研究.

1 虚拟现实

虚拟现实(Virtual Reality, 简称VR), 也称为虚拟环境、同步环境、人造空间、人工现实、模拟器技术, 它是计算机软硬件技术、传感技术、机器人技术、人工智能及心理学等高速发展的结晶^[1-4].

1.1 VR的特征

虚拟现实技术起源于可视化, 反映了人机关系的演化过程^[5], 是一种多维信息的人机界面. 虚拟现实系统的基本特征如图1所示. 可见, VR的基本特征是由沉浸、交互、构想构成虚拟现实技术三角形.

a. 沉浸: VR追求的目标是力图使用户“融合”到计算机产生的三维虚拟环境中, 而感觉不到身体所处的外部环境.

b. 交互: 用户可以通过三维交互设备, 直接控

制虚拟世界中的对象.

c. 构想: 过去用户只能以定量计算为主的结果加深对对象的认识, VR则可以使人通过定量和定性两者的综合得到感性和理性的认识, 从而得到启发、深化概念并萌发新意.

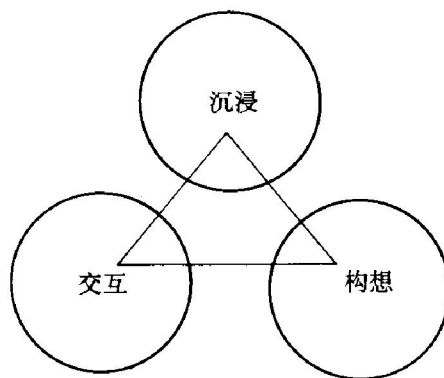


图1 VR的基本特征

1.2 VR的技术组成

根据VR的定义及其基本特征可知, VR是一个十分复杂的系统, 它所涉及的技术包括诸如图形图像处理、语音处理与音响、模式识别、人工智能、智能接口、传感器、实时分布系统、数据库、并行处理、系统建模与仿真、系统集成、跟踪定位等. 为了实现这些基本特征, VR的技术组成可用图2表示.

从图2可以看出, 典型的VR系统是由虚拟环境产生器、效果产生器和接口设备所组成.

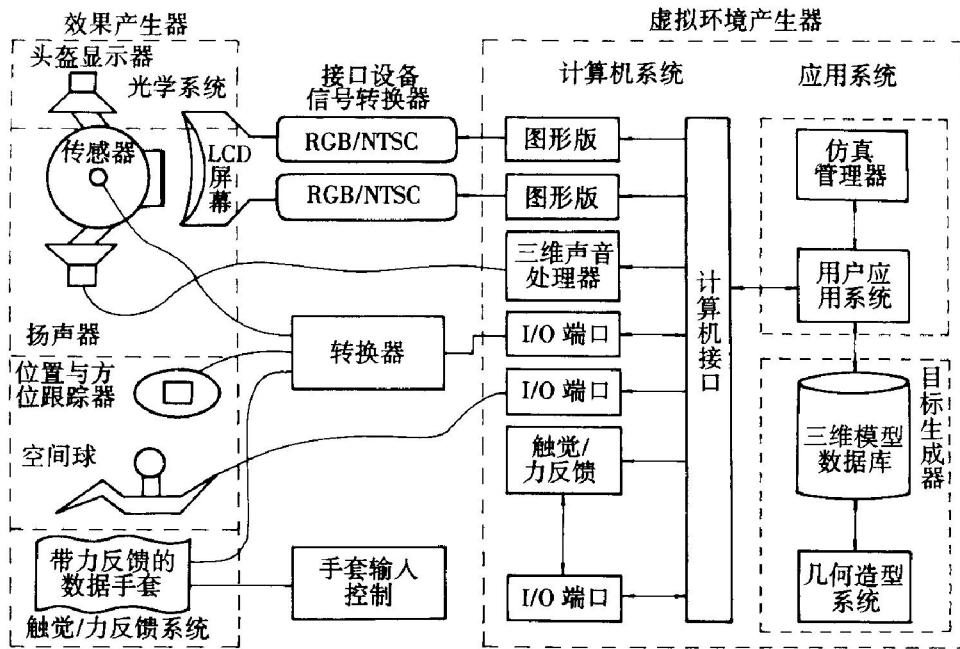


图 2 典型 VR 系统的组成

1.2.1 虚拟环境产生器

虚拟环境产生器是 VR 系统的主要部分,其目的是为用户产生虚拟环境并实现运行管理.它由应用系统和计算机系统两部分构成.应用系统中的仿真管理器负责虚拟现实系统管理,实现仿真过程的任务、进程、资源、对象等所对应的场景、事件、运动等之间的协调,使用户如同进入真实环境中;用户应用系统用于定义对虚拟现实系统进行操作的内容(如仿真动态逻辑、结构以及仿真对象与用户间的交互关系);目标生成器的作用是通过三维几何造型系统按照应用要求,对仿真对象的物理属性进行建模.

1.2.2 效果产生器

效果产生器主要包括头盔显示器、位置与方向跟踪器、三维声音处理器及触觉/力反馈装置等.头盔显示器的主要功能是使用户增加“沉浸”感;位置与方向跟踪器用来跟踪头部的位置及方向,并将感知信息送入计算机(事实上,数据手套也属于位置跟踪设备,用来监视手的位置和方向、手指的曲折);三维声音处理器包括声音合成、三维声音定域和语音识别,用来构成动态声学环境,这对增强“沉浸”感和“构想”是十分重要的;触觉/力反馈装置用来测量虚拟物体的反作用力,从而实现力反馈.目前,常见的触觉/力反馈装置有键盘、鼠标、空间球以及游戏杆.触觉识别装置进展缓慢,是目前 VR 需要着重解决的另一个难题.

1.2.3 接口设备

接口设备既包括硬件设备,也包括软件设备(接

口软件).

从 VR 系统的组成可以看出,VR 系统也是一类仿真系统,而且与多媒体紧密相关.

2 多媒体

媒体是指承载信息的载体,它包括感觉媒体、表示媒体、显示媒体、存储媒体和传输媒体.仅由视觉和听觉媒体组合而成的媒体称为狭义多媒体^[6,7],常见的形式有文字、图形、图像、声音、动画、视频等;而把视、听、触、嗅、味等的全部组合称为广义多媒体.按此定义,一般应用软件中所说的多媒体都是狭义多媒体.

3 仿真与多媒体、虚拟现实的关系

仿真与多媒体、虚拟现实的关系简单地说是目的与表现方法的关系,具体表现在以下几个方面.

3.1 功能关系

一般意义上的仿真是指通过对给定模型进行计算,最后给出一系列的数据,这就是数字仿真;为数字仿真过程及结果增加文本提示、图形、图像、动画表现,使仿真过程更加直观,结果更容易理解,并能验证仿真过程是否正确,这便是可视化仿真;在可视化仿真的基础上再加入声音,就可以得到视觉和听

觉媒体组合,便成为多媒体仿真。

多媒体仿真不仅包括了数字仿真和可视化仿真的全部功能,而且还具有视听功能。然而,系统中并未强调三维动画、交互功能,不支持触、嗅、味知觉。如果在多媒体仿真的基础上再加上这些功能,就得到了VR仿真系统,其层次关系如图3所示。

由此可见,VR系统是一个综合系统。如果单纯从仿真、多媒体、虚拟现实三者的概念来理解,它们之间的关系可用图4来表示。

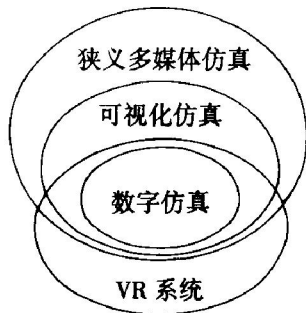


图3 仿真类型的层次关系图

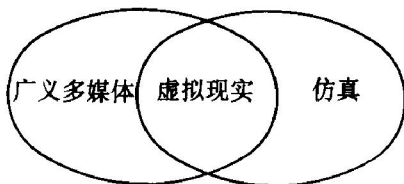


图4 仿真类型的概念关系图

3.2 交互关系

VR是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机系统,虚拟世界是全体虚拟环境或给定仿真对象的全体,而虚拟环境是由计算机和电子技术生成的。通过视、听、触觉等作用于用户,使之产生身临其境的感觉。因此,可将虚拟现实技术视为交互式仿真技术的高级形式。它与传统的一般交互式仿真的主要区别如下^[9]。

3.2.1 人机交互的自然性

传统的仿真环境一直是以计算机为中心,用户借助于键盘、鼠标或专用设备发出操作信息,其交互特征是“人适应计算机”。VR强调的是“计算机适应人”,形成和谐的人机环境。它是通过计算机识别人的位姿、手势甚至可以人机“会话”。在VR技术中,头盔、数据手套、数据衣等成为人机交互的基本手段。

3.2.2 信息处理的多维性

VR基于多维信息,包括声音、图形、图像、位姿、

力反馈、触觉等,而不是仅仅基于数字信息。

3.2.3 虚拟环境的真实性

理想的VR应达到人在虚拟环境中如同在真实环境中的感觉,即除了三维视景感觉外,还具有自动定位的听觉、触觉、力觉、运动等感知,甚至具有味觉、嗅觉等。

3.2.4 智能性

在VR中计算机系统除了计算功能外,还能表现出具有知识、智能等功能。

3.3 应用范畴与应用领域

3.3.1 应用范畴

仿真的目的一般归结为决策问题,而决策分为宏观决策和微观决策。目前,VR系统的应用均属于微观决策问题。大多数学者认为VR系统不适用宏观决策问题,虽然有些VR系统规模很大,但所涉及的都是局部决策,因此也属于微观决策问题一类。

3.3.2 应用领域

仿真技术最先应用于控制系统中^[8]。在信息技术和计算机技术为先导的态势下,仿真技术已渗透到多个领域,并已取得明显的经济效益和社会效益。但VR技术目前应用最多的是娱乐方面,尽管人们预言VR将在不少领域得到应用,但大多数VR系统只有视觉和听觉的感受,极少涉及嗅觉、味觉、触觉,还不能实际应用。

4 VR的关键技术

VR技术具有广阔的应用前景,但目前尚处于初级阶段。制约VR发展的关键技术有很多,但主要体现在实物虚化、虚物实化和高性能的计算机处理技术等3个方面。

4.1 实物虚化

实物虚化是将现实世界多维信息映射到数字空间,生成相应的虚拟世界。它包括基本模型构建、空间跟踪、声音定位、视觉跟踪和视点感应等关键技术。这些技术使得真实感虚拟世界的生成、虚拟环境对用户操作的检测和操作数据获取成为可能。

4.2 虚物实化

确保用户在虚拟环境中获取视觉、听觉、力觉和触觉等感官认知的关键技术,是虚物实化的主要研究内容。

4.3 高性能计算机处理技术

虚拟现实是以计算机技术为核心的现代高新技术,因此,计算速度、处理能力、存储容量和联网特性等特征的高性能计算处理技术也是直接影响 VR 系统性能的关键因素。

5 结 语

a. VR 与传统的仿真技术都是对现实世界的模拟,即两者都是基于模型的活动,而且都力图通过计算机及各类装置达到现实世界尽可能精确地再现。

b. VR 技术是在仿真技术的基础上发展起来的,是仿真的高级阶段;虚拟现实的虚拟环境系统与仿真器系统的区别很小,仿真器系统正在向 VE 系统演变。尽管目前 VR 技术不如传统的仿真技术成熟,但虚拟现实技术已迅速发展起来,它能为人类提供逼真的文化娱乐环境,并为研究和探索宏观世界、微观世界提供了有效手段。随着计算机科学技术的飞速发展,虚拟现实技术与仿真技术必将具有广阔

的应用前景。

参考文献:

- [1] 汪成为. 灵镜技术的理论、实现及应用[M]. 北京:清华大学出版社, 1997.
- [2] Jerry I. What is virtual reality[EB/OL]. ftp. u. washington. edu in public/virtual-worlds/papers/as-what-isvr.txt, 1993.
- [3] Monnet F. Virtual reality: the technology and its application[EB/OL]. [http://www. echo. lu/IMO Report](http://www.echo.lu/IMO-Report), 1995.
- [4] Nathaniel I D, Mavor S. Virtual reality, scientific and technological challenges[M]. Washington D C: National Academy Press, 1995.
- [5] 王 坚,董士海,戴国忠. 基于自然交互方式的多通道用户界面模型[J]. 计算机学报, 1996, 19(增刊): 130-134.
- [6] 李云峰. 多媒体技术及其应用与研究[J]. 湖南广播电视大学学报, 2000, 1(1).
- [7] 胡晓峰. 多媒体系统原理与应用[M]. 北京:人民邮电出版社, 1995.
- [8] 李云峰,陈际达. 控制系统计算机辅助设计的研究进展[J]. 计算机工程与科学, 2000, 22(1): 83-85.
- [9] Karen C, Rupert E. Simulated and virtual realities (elements of perception)[M]. Basingstoke: Burgess Science Press, 1995.

Virtual reality, multimedia and system simulation

LI Yur-feng¹, CHEN Ji-da²

(1. Hunan Radio and TV University, Changsha 410004, China;

2. College of Information Science and Engineering, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: This paper is trying to make a concrete analysis on various concepts and professional terms, including the essential concepts, characteristics and technical components of virtual reality, the concepts and slight differences between narrowed multimedia and wide multimedia, the functional and intercourse relationships among virtual reality, multimedia, simulation as well as the demonstration of illustrations, the main distinction between virtual reality system and traditional simulation, and the main factors that influence the development of virtual reality technology.

Key words: virtual reality; multimedia; system simulation