

# 一个新的通信模式——虚拟现实通信(VRT)

韩方景 顾建 郑林华 张尔扬

(国防科技大学电子科学与工程学院 长沙410073)

## A New Communication Mode—Virtual Reality Telecommunication (VRT)

HAN Fang-Jing GU Jian ZHENG Lin-Hua ZHANG Er-Yang

(College of Electronic Science and Engineering, National Univ. of Defence Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract** This paper introduces the concept of virtual reality telecommunication (VRT) in a broad sense, and presents the structure and reference model of VRT. At last, a realization method of VRT is discussed.

**Keywords** Virtual reality, Telecommunication

计算机和软件技术带来了通信的发展高峰,以光纤通信为主干网,互联其它多种通信方式,如卫星移动通信、陆地公共移动通信(包括 GSM、IS-95)、xDSL、多媒体通信、B-ISDN、可视电话、信息高速公路、个人通信及计算机支持的协同工作(CSCW)等,尤其是3G,描绘了一个数据速率高、使用方便的有线与无线互联通信网络,另一方面,虚拟现实作为人机理想交互界面也迅速发展起来。在这一背景下,1998年作者提出了个人灵境综合业务通信的概念<sup>[1]</sup>。2000年 Komiya Ryoichi 提出了面向人与人之间多媒体通信的虚拟现实通信系统(Virtual Reality Telecommunication System)<sup>[2]</sup>。本文进一步扩展了这些概念,在广泛的意义上提出了虚拟现实通信 VRT (Virtual Reality Telecommunication)的概念,给出了 VRT 系统结构和参考模型,最后阐述了 VRT 的实现方法。

### 1 虚拟现实通信(VRT)的概念

虚拟现实通信(VRT)是指任何人、任何时间、在任何地方以自然交互方式进行的人与人或人与机之间的双方或多方、移动或固定的综合业务通信<sup>[2,3,5-8]</sup>。可见,VRT 通过把个人通信、虚拟现实、计算机支持的协同工作、多媒体通信等方面内容有机地融为一体,依靠一个多功能虚拟现实通信终端 VRTT (Virtual Reality Telecommunication Terminal)以虚拟现实(VR)交互方式,按需选择通信服务,实现语音、图像、文本、数据(包括人的各种五官信息<sup>[2]</sup>)等的综合业务服务,如双方通信、多方会谈、虚拟旅游、电子购物、远程遥控操作、居家工作、计算机支持的协同操作等等。VRT 通过建立一个会面的虚拟空间而实现通信的两个人具有在同一地点、同一时间会面的通信,这种通信方式称为面对面通信<sup>[2]</sup>。

综上所述,VRT 依靠高速数据传输和虚拟现实技术构造了具有现场真实感的通信交互虚拟环境。

### 2 VRT 系统组成和工作流程

#### 2.1 系统组成

系统结构如图1所示,它主要包括以下几部分<sup>[3]</sup>:(1)广播电视中心,为用户提供免费或有偿广播电视服务,共 N 个;(2)公用共享数据库,为用户提供各种服务的公用数据库,如

虚拟旅游、图书检索、公用信息咨询等,共 M 个;(3)专用控制/数据库,为用户之间的协同操作提供控制和数据资料,如完成电视会议、多人协同操作等,共 L 个;(4)本地控制监视终端,为用户提供异地监视、控制等服务,如遥控操作等,共 K 个;(5)交换网,在信令网的控制下,完成各种不同业务所需的链路连接和数据可靠传输;(6)公共信道信令网,提供各种链路建立、释放等业务控制功能;(7)P 和动态存贮器,P 是相应框图能接受其它用户访问和实现其功能而供对方下载的应用程序,动态存贮器用于通信时存贮对方的应用程序 P,它们是实现 VRTT 多功能集成的核心;(8)只读存储器,用于存储最普遍使用的应用程序;(9)SPPS 静态图像处理系统,分为收发两个系统;(10)MPPS 动态图像处理系统,分为收发两个系统;(11)VPS 语音处理系统,分为收发两个系统;(12)TPS 文本处理系统,分为收发两个系统;(13)OPS 其它多媒体信息(如触觉等)处理系统,分为收发两个系统;(14)接收/发送 VR 虚拟环境产生器,可以接收数据,也可以发送数据,所提供的虚拟环境实现了人机自然交互;(15)信令分析和信令产生,前者对接收信令进行分析,后者根据信令分析的结果,产生相应的控制信令,它们共同完成业务控制;(16)存贮设备和打印机,提供数据存贮和打印服务。

#### 2.2 系统工作流程<sup>[3,7]</sup>

以虚拟旅游为例,描述系统的工作流程。

第一步,VRTT 向提供虚拟旅游服务的公用共享数据库申请服务业务,于是依靠公共信道信令网建立起 VRTT 和公用共享数据库之间的链路连接;第二步,公用共享数据库将其应用程序 P 传递到 VRTT 的动态存贮器,VRTT 回答正确接收;第三步,公用共享数据库将 VRTT 申请的服务业务传递给 VRTT,在应用程序 P 的作用下,用户即可在 VRTT 上利用虚拟现实技术接收虚拟旅游等服务;第四步,服务完毕拆除用户服务链路。

可见,VRTT 之所以能多功能集成,适应各种不同的业务,关键在于软件“应用程序分布存贮”和“动态存贮器”及硬件结构的不变性<sup>[3,5]</sup>。

### 3 VRT 实现

Komiya Ryoichi 提出了三种实现模型<sup>[2]</sup>。本文给出了

韩方景 讲师,博士生,研究方向为移动通信、抗干扰通信、通信设备仿真,顾建 研究生,研究方向为空时处理,抗干扰通信,郑林华 副教授,研究方向为通信仿真及系统设计,保密通信,张尔扬 教授,博士生导师,研究方向为遥科学和通信对抗。

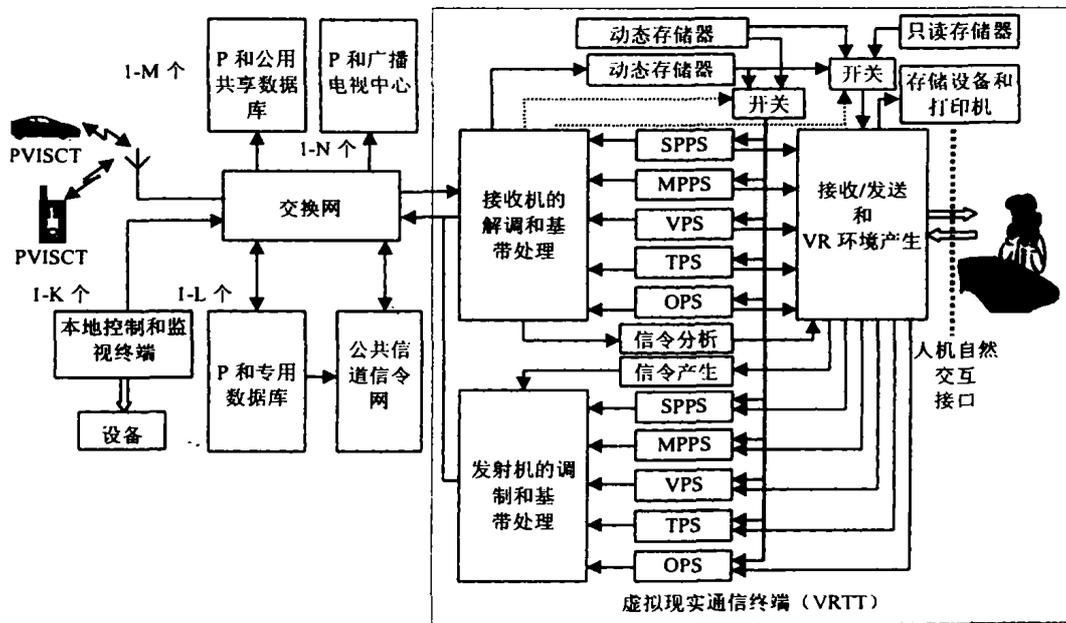


图1 VRCs 通信

VRT 实现的结构参考模型,如图2所示。若通信系统不采用 V-2或 V-3,则其为当前的通信系统或通信概念,有不同的组合,当然还可以演绎出其它系统结构,如由 I-3(有线)、I-1、II-1、N-1、V-1组成的基于电话线或网络的具有协同协作特性的 NetMeeting 系统<sup>[12]</sup>,等等;若通信系统采用 V-2或 V-3,则其为 VRT,有不同的组合,例如,由 I-1(有线)、I-1、II-1、N-1、V-1、V-2组成的 VRT<sup>[5]</sup>,等等。特别是,智能业务层完成的功能包括按需申请业务,如业务种类(语音、静态图像、视频等、三维环境、协同交互方式等)、业务质量(数据率、时延等)等等,因此理想的 VRT 兼容现有的通信方式。

人机交互接口(V)	未来的虚拟现实技术(3)	协议
	现有虚拟现实技术(2)	
	现有平面二维交互协同技术(1)	
智能业务(V)	适用于未来的网络智能业务(2)	协议
	现有的智能业务(1)	
图像(N)	未来的图像处理技术(4)	协议
	高清晰度立体图像(3)	
	高清晰度图像(2)	
	压缩图像(1)	
资料(II)	未来的资料处理技术(2)	协议
	存储、打印(1)	
语音(I)	未来的语音处理技术(3)	协议
	高保真立体语音(2)	
	压缩编码语音(1)	
传输与网络(I)	未来的网络技术(4)	协议
	全球网(有线和无线)(3)	
	广域网(有线和无线)(2)	
	局域网(有线和无线)(1)	

图2 VRT 系统结构参考模型

实现 VRT 关键技术很多<sup>[9~11]</sup>,例如,空时处理、调制解调、数据压缩、纠错编码、三维成像、网络协议、业务质量(QoS)控制,等等,概而言之,这些技术可分成四类:(1)高速数据传输,包括有线和无线信道,特别是无线信道上的高速数据传输;(2)高速数据实时处理,特别要求接收端的实时数据

处理;(3)网络(有线和无线)协议技术;(4)虚拟现实技术。

目前,在部分功能和空间局部范围内,VRT 在有线或无线网络上可以实现<sup>[4,5,7]</sup>。

**结束语** VRT 同目前通信网和通信概念相比,主要有以下几个特点:(1)VRT 各种数据之间和数据本身存在着不同程度的时空约束关系,要求 VRT 必须提供与之相应、灵活多样的数据传输方式和服务质量(QoS)控制;(2)VRT 终端采用 VR 交互方式,使得它在技术上更复杂、所提供的通信业务种类也更多;(3)VRT 的数据传输速率从低到高覆盖范围更广,尤其是高速数据传输速率更高;(4)VRT 将移动的个人通信、固定的综合业务通信和虚拟现实技术有机地结合起来,使之成为一种新型的通信方式,其用途更加广泛。

VRT 实现依赖高速数据传输、虚拟现实、计算机、数据压缩、软件、通信协议等技术的发展,3G/4G 和高速有线网络的发展可能成为 VRT 的发展平台。

### 参考文献

- 1 韩方景,郑林华,王秋阳.通信的发展趋势——个人灵境综合业务通信.见:总装备部第四届通信年会论文集,1998
- 2 Ryoichi K. Virtual Reality Telecommunication System - a person to person multimedia communication system. IEEE Global Telecommunication Conference (GLOBECOM'00)
- 3 Varlamis I, Vazirgiannis M, Lazaridis I. Distributed virtual reality authoring interfaces for the WWW. In: 2000 IEEE Intl. Conf. on Multimedia and Expo (ICME 2000)
- 4 Reignier A, Rodin P V. Collaborative prototyping in distributed virtual reality using an agent communication language. In: 2000 IEEE Intl. Conf. on Systems, Man and Cybernetics
- 5 Li W-J, Chang C-C, Hsu K-Y, Kuo M-D, Way D-L. A PC-based distributed multiple display virtual reality system. Displays, 2001, 22(5):177~181
- 6 Berg V D, Huiskamp T W, et al. Unmanned vehicle control using simulation and virtual reality techniques. In: 2001 IEEE Intelligent Transportation Systems Proc.

(下转第138页)

图3是另外一组数据模式聚类的结果,图中的两个近似椭圆共有4个交点。

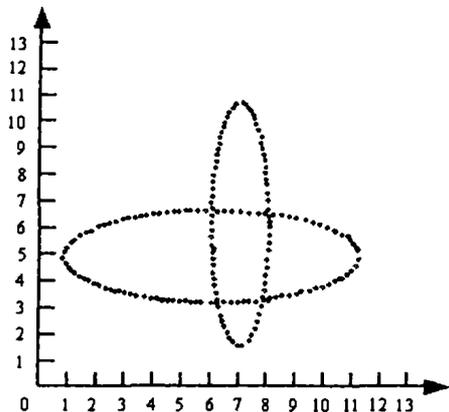


图3(a)

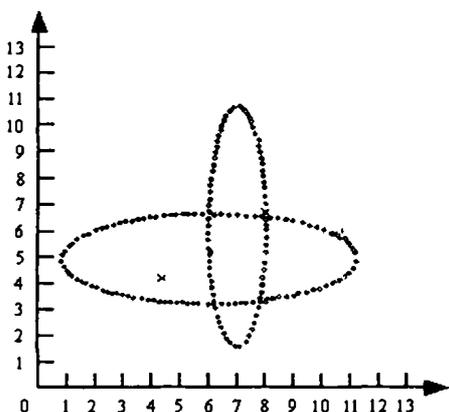


图3(b)

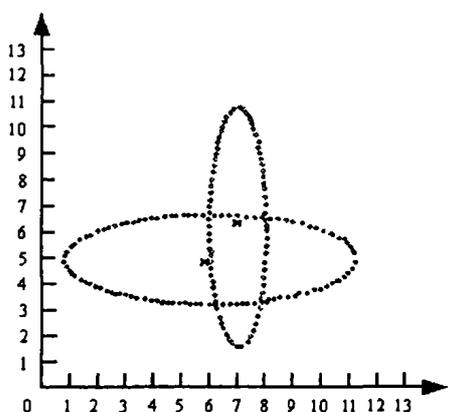


图3(c)

图3 (a)包含两个交错椭圆(四个交点)的数据点分布图(b)用k平均算法初始化的聚类图。(c)用中心对称聚类算法得到的结果



图4(a)

图4(b)



图4(c)

图4 (a)原图片。(b)经过边缘提取和二值化处理,除噪声处理后的图。(c)经过聚类算法后的人脸定位

人脸的形状也是近似椭圆形,所以本文的聚类算法也可用于人脸识别中的人脸检测。如图4所示,图4(a)是一幅包含人脸的图片;图4(b)是经过边缘增强以及二值化后的图,其边缘由一系列数据点组成;图4(c)是用本文算法聚类后检测出的人脸位置。

**总结** 本文提出的中心对称聚类算法,综合了k平均算法和基于对称的相似性度量算法。实验结果表明,该聚类算法确实能有效地找到有中心对称性质的数据聚类,可以用于人脸识别中的人脸检测等方面。

### 参考文献

- 1 Jain A K, Dubes R C. Algorithms for clustering. Englewood Cliffs, N. J. Prentice Hall, 1988
- 2 Jain A K, Murty M N, Flynn P J. Data clustering: A survey. ACM Comput. Surv., 1999, 31: 264~323
- 3 MacQueen J. Some methods for classification and analysis of multivariate observations. Proc. 5th Berkeley Symp. Math. Statist. Prob., 1967, 1: 281~297
- 4 Kaufman L, Rousseeuw P J. Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis. New York: John Wiley & Sons, 1990

(上接第104页)

- 7 Fiolhais, Carlos, Trindade, Alberto J. Virtual water, a virtual reality project for learning physics and chemistry. In: Proc. of the 1998 Europhysics Conf. on Computational Physics (CCP 1998)
- 8 Gourlay D, Lun K C, Guan L. Virtual reality and telemedicine for home health care. Computers and Graphics (Pergamon), 2000, 24 (5): 695~699
- 9 Werkhven P. Virtual Environment Essential for Designing

- ship. Computer Graphics, Nov. 1996
- 10 Xiao tianyuan, et al. Next Generation Manufacturing-Distributed Interactive Virtual Product Development. System Simulation and Scientific. Computing [C]. Beijing China, Oct. 1999
- 11 Armbruster H. The Flexibility of ATM: Supporting Future Multimedia and Mobile Communications. IEEE Communications Magazine 1995. 2
- 12 Netmeeting of windows 98. Microsoft Inc