

基于三维数据模型的虚拟多媒体信息交互方法

王洪淼

(广东东软学院, 广东 佛山 528225)

摘 要: 针对当前虚拟多媒体信息交互存在的交互后信息失真, 延时长, 占用内存大问题, 提出一种基于三维数据模型的虚拟多媒体信息交互方法, 对虚拟多媒体信息交互的识别框架进行分析, 利用阈值对虚拟多媒体信息冲突程度进行描述, 构建决策函数和知识矩阵, 实现虚拟多媒体信息提取. 通过对信息量进行分析, 对信息交互过程中的交互系数进行计算, 分析信息交互量化的过程, 构建信息交互的三维数据模型, 实现信息交互. 实验结果表明, 所提方法能够保证数据的可靠性, 数据质量较高, 保证了数据的可利用性, 占用的计算机内存少, 耗时少, 及时性好, 保证了时效性, 为课题向应用研究领域发展提供理论依据.

关键词: 三维数据模型; 虚拟; 多媒体; 信息; 交互

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 1000-7180(2018)10-0127-04

Virtual Multimedia Information Interaction Method Based on 3D Data Model

WANG Hong-miao

(Neusoft Institute Guangdong, Foshan 528225, China)

Abstract: According to the existing virtual interactive multimedia information after the information distortion, long delay, memory problems, this paper presents a virtual multimedia information interactive method of 3D data model based on the analysis of virtual interactive multimedia information recognition framework, description of the virtual multimedia information conflict degree using the threshold value, the construction of decision function and knowledge matrix. The realization of virtual multimedia information extraction. Through the analysis of information volume, we calculate the interaction coefficient in information interaction process, analyze the process of information interaction quantization, and build the three-dimensional data model of information interaction to achieve information interaction. The experimental results show that the proposed method can ensure the reliability of data, high quality data, to ensure data availability, the computer occupies less memory, less time-consuming, timeliness, ensure the timeliness, provide a theoretical basis for the research to the development of applied research.

Key words: Three-dimensional data model; virtual; multimedia; information; interaction

1 引言

当前虚拟多媒体信息交互过程中容易出现丢包或失真的情况, 影响信息的准确性和完整性, 并且交互后信息中由于存在大量噪声, 导致信息数据质量较低, 不利于利用, 在虚拟多媒体信息交互中, 由于信息交互耗时较长, 交互时延较长, 不利于数据利用的及时性, 在交互中, 信息占用过大的内存空间会给

计算机网络运行带来不利影响^[1], 针对上述原因, 虚拟多媒体数据交互方法的研究成为相关专家学者研究的重要问题.

文献[2]方法由于信息共享的过程较为复杂, 导致信息交互的延时较长. 文献[3]方法进行信息交互的过程中, 信息中噪声含量较高, 影响信息质量, 导致交互后信息容易出现丢包和失真现象, 影响交互后数据的利用效果.

针对上述问题,提出一种基于三维数据模型的虚拟多媒体信息交互方法,实验结果表明,所提方法能够保证交互过程中信息的准确性和完整性,且交互后信息质量较高,交互延时较少,占用内存较小,为该课题的深入发展提供理论依据。

2 基于三维数据模型的虚拟多媒体信息交互

2.1 虚拟多媒体主观决策信息提取

通过证据理论构建三维数据模型,实现虚拟多媒体信息交互,主观决策信息作为三维数据模型构建过程中重要的证据,利用 Dempster 组合规则对不同来源的主观决策信息进行提取,提高信息提取的质量^[4,5]。

设定一个决策问题 Q 的所有可能答案都是互斥、可穷举的命题 $\theta_l (l = 1, \dots, L)$, 但其中有且仅有一个命题 θ^* 是决策问题 Q 的正确解, 称所有命题构成的样本空间 $\Theta = \{\theta_l \mid l = 1, \dots, L\}$ 为 Q 的识别框架。

设定 2^Θ 表示由 Θ 中所有子集构成的集合, $m(A)$ 表示集合中为任意非空子集 A 的可信度, 则映射函数 $m: 2^\Theta \rightarrow [0, 1]$ 满足:

$$\begin{cases} m(\varphi) = 0 \\ \sum_{A \subseteq \Theta} m(A) = 1 \end{cases} \quad (1)$$

设定决策专家 E_n 针对决策问题 Q 从识别框架 Θ 上推断出决策函数 $m_n, A_{u_n}^{(n)}$ 表示 E_n 对应的焦点, 则得到融合 $m_1, \dots, m_N$ 的 Dempster 组合规则可以表示为:

$$\begin{cases} m(\varphi) = 0 \\ m(A) = \frac{1}{1-K} \end{cases} \quad (2)$$

其中,

$$K = \sum_{n=1}^N \left[\prod_{n=1}^N m_n(A_{u_n}^{(n)}) \right] \quad (3)$$

$m(A)$ 反映了 $m_1, \dots, m_N$ 对命题 A 的联合支持程度, 设定冲突因子为 K , 其描述证据之间的冲突程度, $1/(1-K)$ 表示归一化因子。

在利用阈值对证据冲突进行描述过程中, 由于阈值是一个动态的参数变量, 因此能够较好的刻画出决策主体与决策结果之间的冲突程度, 从而实现决策成本与决策结果之间关系的描述。

对于识别框架 $\Theta = \{A_1, A_2, A_3\}$, 决策专家 E_1 和 E_2 的对应决策函数可以表示为:

$$\begin{cases} m_1(A_1) = x, m_1(A_2) = 1-x, m_1(A_3) = 0 \\ m_2(A_1) = 0, m_2(A_2) = 1-y, m_2(A_3) = y \end{cases} \quad (4)$$

基于多引力中心型知识网络的虚拟多媒体主观决策信息提取, 其提取过程主要可以分为提出问题、提出方案、评价方案以及选择方案四个步骤, 假设决策专家 E_n , 其针对决策方案 Q 从识别框架 Θ 中推断出可能发生的命题集合为 $A_{u_n}^{(n)} (u_n = 1, \dots, U_n), A_{u_n}^{(n)}$ 参照与识别框架 $A_{u_n}^{(n)}$ 可能发生的估计值为 $v_{u_n}^{(n)}$, 则决策专家 E_n 对决策方案 Q 构建的知识矩阵可以表示为:

$$V_n = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & v_1^{(n)} \\ 0 & 1 & \dots & 0 & v_2^{(n)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & v_{u_n}^{(n)} \\ 1/v_1^{(n)} & 1/v_2^{(n)} & \dots & 1/v_{u_n}^{(n)} & 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

决策专家在进行信息推断的过程中, 对于任意推断信息 $A_r^{(n)}$ 与 Θ 之间, 以及推断信息 $A_r^{(n)}$ 与 $A_r^{(n)'}$ 之间的关系可以描述为:

$$\begin{cases} m_n A_r^{(n)} / m_n(\Theta) = \prod_r v_r^{(n)} \\ m_n A_r^{(n)} / m_n(A_r^{(n)'}) = \prod_r v_r^{(n)} / \prod_r v_r^{(n)'} \end{cases} \quad (6)$$

通过上述论述, 从而对信息提取的方案进行选择, 根据选择结果对虚拟多媒体数据进行提取, 保证数据交互的效果。

2.2 基于三维数据模型的虚拟多媒体信息交互

在虚拟多媒体平台下, 可以通过网络的共享功能以及复制功能, 将信息进行转发, 以此类推, 实现信息交互, 提高虚拟多媒体信息的利用效率. 设定第 i 个媒体共享的信息量比例为 $\sigma_i \frac{x_i}{N_i}$, 其中, $\sigma_i > 0$ 表示第 i 个媒体共享的系数, x_i 表示第 i 个媒体的信息量, 从而得到 n 个媒体共享信息量的比例可以表示为 $\sum_{i=1}^n \sigma_i \frac{x_i}{N_i}$, 从而得到 n 个媒体实现信息共享后, 虚拟多媒体中信息量为:

$$\frac{dx}{dt} = rx(1 - \frac{x}{N}) + \sum_{i=1}^n \sigma_i \frac{x_i}{N_i} \quad (7)$$

式中, x 和 N 分别表示总的信息量和网络信息上限, 由于信息传播速度的加快, 提升了虚拟多媒体信息量上限, 因此将第 i 个媒体信息量上限 N_i 提升为 $k_i N_i$, 其中 k 表示促进系数, 从而得到虚拟多媒体信息经过 n 次交互后, n 个网络媒体的信息量满足:

$$\frac{dx_i}{dt} = rx_i(1 - \frac{x_i}{k_iN_i})$$

(8)

定义双向交互系数可以表示为:

$$F_i = \sigma_i k_i$$

(9)

上式中,交互系数描述虚拟多媒体和网络媒体的交互程度,其值越大,交互程度越高.

通过上述论述,从而得到虚拟多媒体信息交互的三维数据模型可以表示为:

$$\begin{cases} \frac{dx_i}{dt} = rx_i(1 - \frac{x_i}{k_iN_i}) \\ \frac{dx}{dt} = rx(1 - \frac{x}{N} + \sum_{i=1}^n \sigma_i \frac{x_i}{N_i}) \end{cases}$$

(10)

上式中, $x(t)$ 的初始值为 $x(0)$,从而得出,当 $t \rightarrow +\infty$ 时,模型存在极限状态,因此:

$$\begin{cases} x_i(t) = k_iN_i \\ x(t) \rightarrow N_{\max} = (1 + \sum_{i=1}^n \sigma_i k_i)N \end{cases}$$

(11)

通过上述论述,建立虚拟多媒体信息交互的三维数据模型.

3 实验结果与分析

为了验证所提基于三维数据模型的虚拟多媒体信息交互方法的有效性和可行性,进行一次实验,利用 MATLAB 软件作为实验模拟软件,实验拓扑图如图 1 所示,通过实验,得到的结果如下所述.

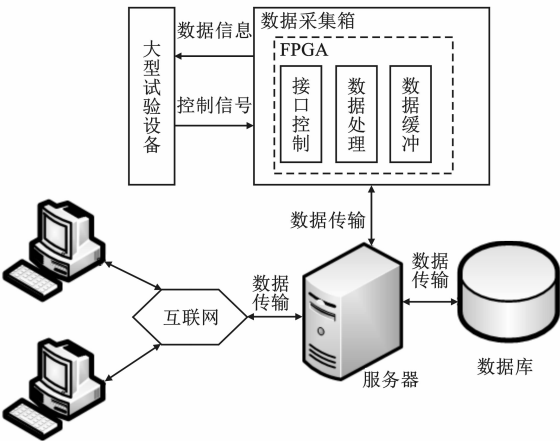
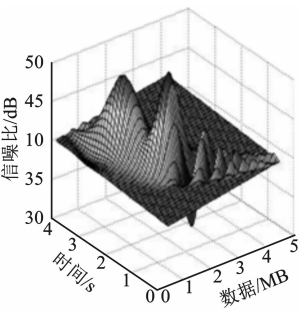


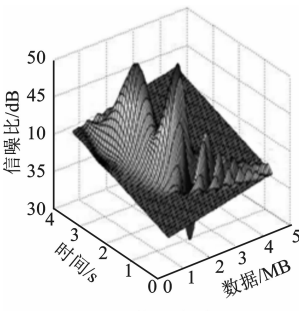
图 1 实验拓扑图

实验过程中,首先对本文方法交互后信息中信噪比进行分析,通过信噪比分析,确定信息交互过程中的损坏程度,为保证分析的准确性,引入文献[2]和文献[3]方法,实验中,利用不同方法对同

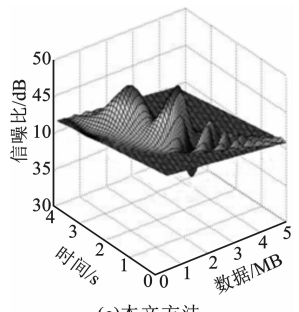
一组数据进行交互实验,分析不同方法进行交互后的信息中噪声,通过实验,得到的结果如图 2 所示.



(a)文献[2]方法



(b)文献[3]方法



(c)本文方法

图 2 不同方法信息交互后信息中噪声对比

通过图 2 可以看出,文献[7]和文献[8]中的方法交互后数据的信噪比值较大,但本文所提方法交互后信噪比变化较小,因此本文方法交互后信息数据的质量较高,保证了信息数据的准确性. 由于本文方法在交互的过程中,通过计算交互系数,构建数据的三维模型,减小了模型的误差,保证了交互后信息的质量.

通过数据交互,能够有效提高数据的利用效率,但大多数信息数据具有一定的时限性,因此交互耗时直接影响信息利用效果,实验过程中,为保证实验结果的准确性,引入文献[2]和文献[3]方法,通过比较不同方法开始制定交互计划到实现信息交互的耗时(s),通过实验,得到的结果如表 1 所示.

表 1 不同方法信息交互耗时对比

实验次数 /次	本文方法 /s	文献[2] 方法/s	文献[3] 方法/s
1	2.34	3.46	4.28
2	2.56	3.89	4.36
3	2.18	3.58	4.56
4	2.64	3.74	4.17
5	2.25	3.69	4.65
6	2.68	3.87	4.83
7	2.73	3.59	4.58
8	2.49	3.42	4.74
9	2.51	3.78	4.29

通过对比表 1 可以看出,本文所提方法信息交互耗时最短,因此本文所提方法能够较好的保证数据的时效性,提高数据的利用效率.

实验本文方法交互过程中,占用的计算机内存大小,为保证实验分析的准确性,引入文献[2]和文献[3]方法,比较随交互信息大小的变化,不同方法交互过程中占用的计算机内存(MB),通过实验,得到的结果如图 3 所示.

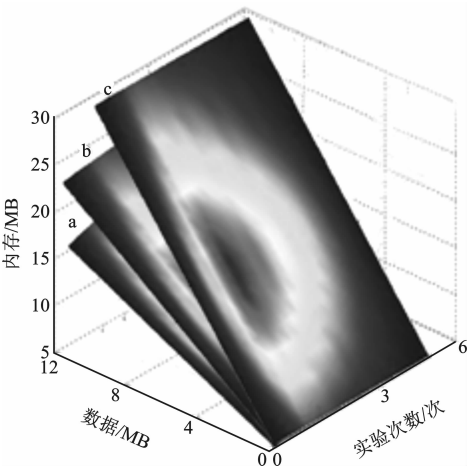


图 3 不同方法信息交互使用内存对比

图 3 中,a 表示本文方法占用内存,b 表示文献[2]方法占用的内存,c 表示文献[3]方法占用的内存,通过图 3 可以看出,信息数据的变化,信息交互占用的计算机内存逐渐变大,但本文方法交互过程中,随着信息数据的变大,占用的内存增加较小,因此本文所提方法占用的计算机内存较小.

比较本文所提方法交互过程中封包遗失率,在信息交互过程中,封包遗失率反映了数据在交互过程中的可靠性,由于信息交互的特殊性使丢包成为较为常见的现象,实验过程中,引入文献[2]和文献[3]方法,通过实验,得到的结果如图 4 所示.

图 4 中,a 表示本文方法封包遗失率,b 表示文献[3]方法封包遗失率,c 表示文献[2]方法封包遗

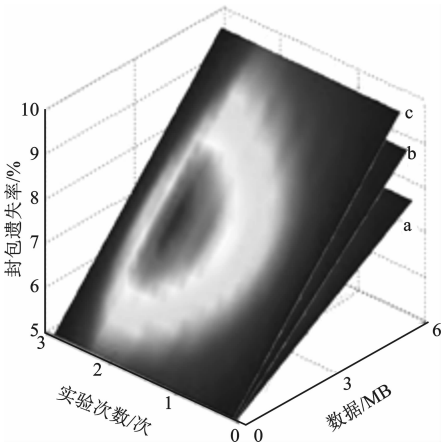


图 4 不同方法封包遗失率对比

失率,通过图 4 可以看出,本文方法的封包遗失率最低.综观上述实验,说明本文方法信息交互后数据中噪声含量较少,数据质量较好,且交互过程中,较好的保证了数据的可靠性,占用的计算机内存较少,交互延时较短,因此本文所提方法具有良好的使用效果,为该课题向应用研究领域发展提供理论依据.

4 结束语

本文提出一种基于三维数据模型的虚拟多媒体信息交互方法,实验结果表明,所提方法能够有效提高信息交互的速度,降低占用的内存,且交互过程中较好的保证信息的可靠性,交互后信息数据中噪声含量较少,信息数据的质量较好.

参考文献:

[1] 龙翩翩,蔡泽祥,张延旭,等. 智能变电站继电保护信息交互失效模型与薄弱环节分析[J]. 电力科学与技术学报, 2017, 32(1):29-36.

[2] 刘婧. 基于元数据的多源异构海洋情报数据交互共享研究[J]. 情报杂志, 2016, 35(9):168-173.

[3] 聂俊岚,陈贺敏,张继凯,等. 基于数据相似度的多维海洋数据交互式集成可视化[J]. 海洋通报, 2015, 34(5):586-591.

[4] 蔡方达. 面向安卓模拟器的自动化交互的设计与实现[J]. 电子设计工程, 2017, 25(19):71-74.

[5] 李新炜. 分层异构网络信息交互效率优化仿真研究[J]. 计算机仿真, 2017, 34(1):276-279.

作者简介:

王洪森 男,(1975-),硕士,讲师.研究方向为数字艺术多媒体设计,数字三维模型和虚拟现实开发.
E-mail:ss356398632@163.com.