

7-2-2020

Feature Model Visualized Configuration Method of Digital Museum

Caixia Li

1. Satellite Marine Tracking and Control Departement of China, Jiangyin 214431, China;;

Song Yuan

2. Dalian Naval Academy, Dalian 116018, China;

Zhaoyang Feng

1. Satellite Marine Tracking and Control Departement of China, Jiangyin 214431, China;;

Wang Yi

1. Satellite Marine Tracking and Control Departement of China, Jiangyin 214431, China;;

See next page for additional authors

Follow this and additional works at: <https://dc-china-simulation.researchcommons.org/journal>



Part of the [Artificial Intelligence and Robotics Commons](#), [Computer Engineering Commons](#), [Numerical Analysis and Scientific Computing Commons](#), [Operations Research](#), [Systems Engineering and Industrial Engineering Commons](#), and the [Systems Science Commons](#)

This Paper is brought to you for free and open access by Journal of System Simulation. It has been accepted for inclusion in Journal of System Simulation by an authorized editor of Journal of System Simulation.

Feature Model Visualized Configuration Method of Digital Museum

Abstract

Abstract: It is an issue to be solved urgently transforming Digital Museum simulation resource description from natural language into visual simulation in order to reuse and share the resource expeditiously. During the analysis for feature model technique and Internet of Data (IOD), *a method for feature model visualized configuration of digital museum based on IOD is proposed. The approach achieves the visualized configuration for simulation resource from domain feature model to application feature model which includes definition of feature model, description with feature data semantic tag and association semantic tag, visualized configuration with feature editor, feature association editor and model merge engine.* With an application case of Digital Museum, feature model visualized configuration on Web3D is demonstrated. Experimental result shows the effectiveness of the method.

Keywords

digital museum, Internet of Data, feature model, model configuration, 3D visualization

Authors

Caixia Li, Song Yuan, Zhaoyang Feng, Wang Yi, and Li Zhi

Recommended Citation

Li Caixia, Song Yuan, Feng Zhaoyang, Wang Yi, Li Zhi. Feature Model Visualized Configuration Method of Digital Museum[J]. Journal of System Simulation, 2016, 28(1): 83-90.

一种数字博物馆特征模型可视化定制方法

李彩霞¹, 宋元², 冯朝阳¹, 王艺¹, 李智¹

(1. 中国卫星海上测控部, 江苏 江阴 214431; 2. 海军大连舰艇学院, 辽宁 大连 116018)

摘要: 数字博物馆领域仿真资源的重用与共享以及仿真资源从自然语言描述动态转换成视景仿真表述的方法是构建数字博物馆急需解决的问题。借鉴 IOD(Internet of Data)思想, 提出一种数字博物馆特征模型可视化定制方法, 用数据语义标签和关联语义标签模拟物联网中的 RFID(Radio Frequency Identification, 无线射频识别)标签, 实现对特征和特征关系的与平台无关、直观且无二义性的描述以及标识、访问、存储和可视化。通过构建特征编辑器、特征关联编辑器和模型融合引擎, 给出从领域特征模型 DFM (Domain Feature Model)到应用系统特征模型 AFM(Application Feature Model)的可视化定制方法。通过数字博物馆实例化描述, 验证了 Web3D 环境下特征模型可视化定制方法的可行性和有效性。

关键词: 数字博物馆; IOD; 特征模型; 模型定制; 三维可视化

中图分类号: TP391.9 文献标识码: A 文章编号: 1004-731X (2016) 01-0083-07

Feature Model Visualized Configuration Method of Digital Museum

Li Caixia¹, Song Yuan², Feng Zhaoyang¹, Wang Yi¹, Li Zhi¹

(1. Satellite Marine Tracking and Control Department of China, Jiangyin 214431, China;

2. Dalian Naval Academy, Dalian 116018, China)

Abstract: It is an issue to be solved urgently transforming Digital Museum simulation resource description from natural language into visual simulation in order to reuse and share the resource expeditiously. During the analysis for feature model technique and Internet of Data (IOD), a method for feature model visualized configuration of digital museum based on IOD is proposed. The approach achieves the visualized configuration for simulation resource from domain feature model to application feature model which includes definition of feature model, description with feature data semantic tag and association semantic tag, visualized configuration with feature editor, feature association editor and model merge engine. With an application case of Digital Museum, feature model visualized configuration on Web3D is demonstrated. Experimental result shows the effectiveness of the method.

Keywords: digital museum; Internet of Data; feature model; model configuration; 3D visualization

引言

数字博物馆(Digital Museum)^[1]是运用虚拟现



收稿日期: 2014-06-26 修回日期: 2014-09-01;
作者简介: 李彩霞(1977-), 女, 吉林敦化, 硕士, 高工, 研究方向为数据可视化; 宋元(1975-), 男, 山东即墨, 博士, 副教授, 研究方向为系统建模与仿真; 冯朝阳(1971-), 男, 江苏江阴, 硕士, 高工, 研究方向为数据可视化。

实技术、三维图形图像技术、计算机网络技术, 对文化遗产的各个方面信息进行储存、处理和管理的信息系统。其中, 基于虚拟现实技术构建三维仿真虚拟环境、向用户提供藏品三维展示及虚拟漫游服务, 充分展现藏品所承载的知识是构建数字博物馆的重要组成部分, 涉及到博物馆需求用户、仿真技术人员、计算机三者之间关于藏品模型的表述和交

流, 这种交流需要一种信息转换的桥梁。

目前在网页上构筑三维虚拟空间日益受到大众的喜爱与关注^[2]。文献[3]给出了一种适于描述虚拟博物馆场景的场景描述语言, 文献[4]基于 X3D 标准利用 Web 本体描述语言来实现场景图形内容和特定领域的语义信息的集成, 为解决数字博物馆的虚拟展示问题提供了思路, 但是仿真环境的建立过分依赖仿真技术人员, 对于用户多变的仿真需求没有给出仿真资源重用的方法。

作为软件复用的一种重要途径, 特征建模技术被用来捕获和组织领域需求^[5]。在构建数字博物馆三维仿真虚拟环境过程中, 静态实体如隔断、指示牌、画框等, 重复使用频率高, 领域特征明显, 具备形成可复用软件模型的条件。基于特征模型的复用一般是通过特征模型的定制来实现。基于树状结构、基于知识的特征模型定制方法, 为从领域特征模型(Domain Feature Model, DFM)到应用系统特征模型(Application Feature Model, AFM)的实现提供了思路, 但是如何在 Internet 环境下对数字博物馆仿真资源进行抽象描述, 从自然语言描述动态转换成视景仿真表述, 需要探索新的特征模型定制方法。

文献[6]基于物联网的思想在数据领域提出了 Internet of Data(IOD), 将数据比作物联网中的实体, 数据虚拟标签比作物联网中的 RFID 标签^[7]。因此, 本文借鉴 IOD 思想, 结合特征模型定制技术和基于 XML 的信息表义技术, 着重探讨数字博物馆仿真资源的特征模型定义和 IOD 描述方法, 以及可视化定制框架设计和实现方法。

1 数字博物馆领域特征模型

1.1 特征模型 FeatureModel 定义

特征模型 FeatureModel 是对特定领域内一系列相似产品的共性和变化特性的抽象, 由一组特征 Feature 和它们之间的关系 Relation 构成。为了更准确的描述含义, 将数字博物馆领域特征模型涉及的概念进行形式化定义^[8]。

定义 1 数字博物馆领域特征模型定义为一个二元组:

$$FM ::= \langle F_A, R_F \rangle$$

其中: (1) F_A 为特征概念集合, 包括 n 个特征 $\{f_{A1}, f_{A2}, \dots, f_{An}\}$, 每个特征有其自身的属性集 (Attribute)。(2) R_F 为特征间关系的集合, 包括 m 个特征间关联关系 $\{\text{Refine}(f_i, f_j), \text{Constrain}(f_i, f_j)\}$ 。**Refine** 表示特征模型中的精化关系, 即父子关系, 将特征组织为一棵特征树。其中, 必选特征是与它的父特征同时出现或不出现; 可选特征是可以不与父特征同时出现; 异或(xor)组是当一个异或组的父特征出现时, 该组特征中有且仅有一个特征出现; 或(or)组是当一个或组的父特征出现时, 该组特征中有一到多个特征出现。**Constrain** 表示约束关系, 表达特征之间的额外的依赖, 主要包括: f_1 requires f_2 , f_1 excludes f_2 两种关系。数字博物馆领域特征模型示例如图 1 所示。

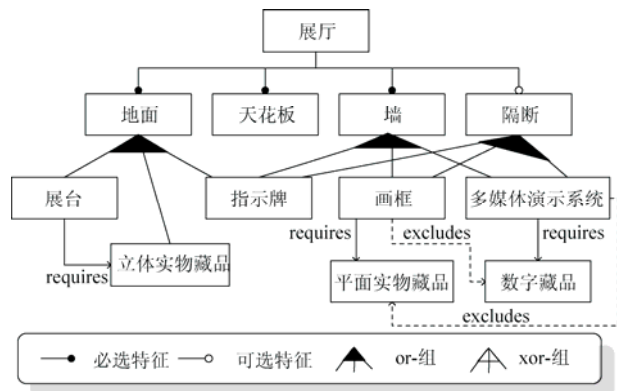


图 1 数字博物馆领域特征模型示例

从数字博物馆领域特征模型中通过选择一个满足所有精化和约束关系的特征集合, 可以定制出某主题应用特征模型。例如, 特征集合 {展厅, 地面, 天花板, 墙, 隔断, 画框, 指示牌, 平面实物藏品} 表示某主题画展特征模型。

1.2 特征 Feature 定义

特征 Feature 是指在现实世界中客观存在的并可以相互区分的资源个体, 每个特征由一组属性 (A_1, A_2, \dots, A_n) 来描述, 与一组属性取值 $V = (A_{v1}, A_{v2}, \dots,$

A_{vn} 相对应,用平台独立模型(platform-independent model, PIM)表示。

定义 2 数字博物馆领域特征 Feature 定义为一个八元组:

$$F_A ::= \langle ID, FN, TA, GM, LW, SP, DG, IA \rangle$$

其中: (1) ID(Identity Card)特征的唯一标识。

(2) FN(Feature Name)特征的名字。(3) TA(Type Attribute) = (S_1, S_2, \dots, S_n) 表示类型集合。|TA|=n, $\forall S_i, S_j \in TA (i, j \in [1, n]), S_i \neq S_j$, 如 S_1 表示“展台”, S_2 表示“实物藏品”, S_3 表示“画框”。(4) GM(Geometry Model) = $(M(L_1), M(L_2), M(L_3))$ 表示不同层次细节 LOD(level of detail) 三维几何模型集合。(5) LW(Link Work) = $\mathcal{L}(\Phi, W(T_1), W(T_2), \dots, W(T_n))$ 表示 TA 值为“藏品”的特征关联的藏品集合。Type 表示藏品类型, |Type|=n, $\forall T_i, T_j \in Type (i, j \in [1, n]), T_i \neq T_j$, 如 T_1 表示“油画”, T_2 表示“陶瓷工艺”, 也可以为“空”, 比如 TA 值为“隔断”的特征不与藏品关联。(6) SP(Space Position) = $(value(A_1), \dots, value(A_n))$ 表示空间属性集合。(7) DG(2D Display Graph) = $G(path)$ 记录特征二维显示图例的索引地址。(8) IA (Introduction Attribute) = $(T_{ext}(path), \dots, V_{oice}(path))$ 表示声音、文字等媒体信息索引地址集合。

根据定义 2, 特征的逻辑表示可抽象成一个树型结构, 由标识 id、类型、三维几何模型、关联藏品、空间属性等节点组成, 如图 2 所示。

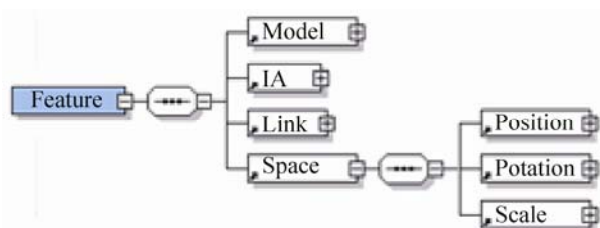


图 2 特征逻辑表示

1.3 特征关系 Relation 定义

考虑到数字博物馆可视化定制过程中人机交互的思维习惯(如展馆→墙→画框→平面实物藏品), 本文只讨论由根特征到父特征再到子特征的有向关联关系 Relation。

定义 3 数字博物馆领域特征关系 Relation 定义为一个四元组:

$$R_F ::= \langle fromID, toID, AT, SP \rangle$$

其中: (1) fromID(Father Identity Card)父特征标识。(2) toID(Child Identity Card)子特征标识。(3) AT (Association Type) = (Refine, Constrain) 表示关联关系类型。(4) SP(Space Position) = $(value(A_1), \dots, value(A_n))$ 表示子特征相对于父特征的空间变换。根据定义 3 特征关系抽象成如图 3 树型结构表示。

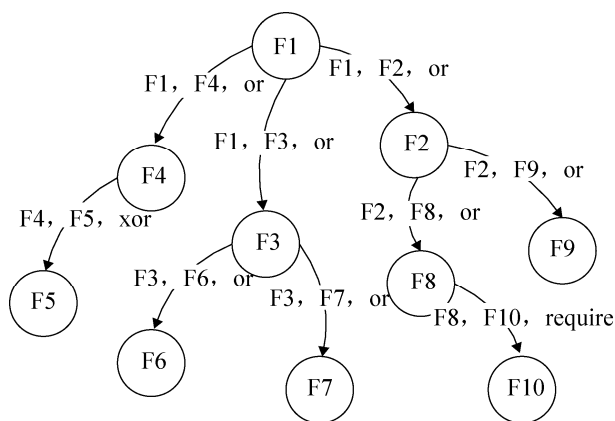


图 3 特征关系逻辑表示

2 特征模型 IOD 描述

2.1 描述分析

借鉴 IOD 思想, 对特征模型分析如下:

(1) 特征模型中的特征 Feature 对应物联网中的实体, 即在数字博物馆三维虚拟场景中可以被复用的三维模型实体, 是数字博物馆可被定制分解的最基本建模单元;

(2) 用数据语义标签(data semantic tag)模拟物联网中的 RFID 标签, 实现对特征的标识、访问和存储;

(3) 特征模型中的精化关系和约束关系对应物联网中各实体的组合和关联关系;

(4) 用关联语义标签(association semantic tag)记录用户定义的各特征之间的关联痕迹, 形成关联关系集合, 实现对特征模型的定制。

2.2 描述模式

语义描述是特征模型的符号化与形式化过程。采用 XML 作为特征模型的描述语言，对概念模型进行封装、编码和形式化表达。特征 Feature 和特征关系 Relation 从概念视图向 XML 文档进行映射，采用 Schema 映射模式，映射规则如表 1 所示。

表 1 从概念视图到 XML Schema 的映射规则

数据项	映射规则
ID 特征标识	映射为 Schema 的 attribute
FN 名字	映射为 Schema 的 attribute
TA 类型	映射为 Schema 的 attribute
GM 几何模型	映射为 Schema 的 complexContent
LW 关联藏品	映射为 Schema 的 complexContent
SP 空间属性	映射为 Schema 的 simpleContent
DG 二维图例	映射为 Schema 的 complexContent
IA 说明信息	映射为 Schema 的 complexContent
fromID 父特征标识	映射为 Schema 的 complexContent
toID 子特征标识	映射为 Schema 的 complexContent
AT 关系类型	映射为 Schema 的 attribute
SP 空间变换	映射为 Schema 的 complexContent

根据表 1 映射规则，特征概念视图转化为 XML Schema 的模式定义如下(部分):

```
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" >
  <xs:element name="Feature" >
    <xs:complexType >
      <xs:extension base="xs:string" >
        <xs:attribute name="id" type="xs:integer" >
          <xs:attribute name="Feature Type" type="xs:string" >
        </xs:extension >
      </xs:extension >
    </xs:complexType >
  </xs:element >
  </xs:schema >
```

2.3 语义标签

构建出特征的 XML 模式定义文档后，为特征和特征关系的元数据项进行封装和编码，通过建立元数据项与 XML Schema 要素的映射关系，根据定义 2、定义 3 和表 1 分别生成以 XML 表示的特征数据语义标签和特征关联语义标签。

在构建特征关联语义标签过程中，需要对特征模型进行融合。本文通过将特征和特征关系的各输入模型进行简单组合方法得到输出模型。首先创建输出特征模型及其根特征，然后根据需要创建额外的特征，包括根特征的直接子特征，和互相精化形成层次结构的其它特征。最后，根据需要添加额外的 requires、excludes 约束关系，完成特征模型的融合。算法框架如下：

```
FM {
  1. FMout ← new FM();
  2. FMroot ← new Feature();
  3. FMout.SetRoot(FMroot);
  4. FMchild ← new Feature();
  5. FMroot.AddChild(FMchild);
  ...;
  6. FMout.AddRelation();
  ...;
  7. return FMout; }
```

3 特征模型可视化定制

3.1 特征模型定制定义

基于特征模型定制构建数字博物馆的过程，实质是把一系列特征通过耦合的方式进行链接，并且满足领域特征模型中特征间的约束关系。因此，特征模型定制过程可以定义为特征与其操作之间全部关系的总和，见定义 4。

定义 4 特征模型定制

$$M = F \cup O$$

其中， $F = (f_1, f_2, \dots, f_i, \dots)$ 表示特征的集合，其元素 $f_i (i=1, 2, \dots)$ 为特征实体。 $O = (O_1, O_2, \dots, O_i, \dots)$ 表示建立在 F 上的所有操作的集合，其元素 O_i 表示对 f_i 的操作， f_i 的事件就是操作 O_i 。例如，若 f_i 为画框，则 O_i 的元素为与父特征墙壁(或隔断)关联、设置空间位置、关联平面实物藏品、标注解说词等。

3.2 特征模型可视化定制框架

数字博物馆可视化定制是通过自然的人机交互

互手段, 根据数字博物馆不同主题的布展仿真需求, 由用户进行特征模型可视化定制, 自动创建数字博物馆三维虚拟场景, 实现大粒度的软件复用。特征模型可视化定制框架由特征编辑器、特征关联编辑器、模型融合引擎、特征模型资源描述库、特征三维模型库等组成, 如图 4 所示。

3.2.1 特征编辑器

特征编辑器负责对特征进行建模, 为用户提供特征语义可视化标注服务。用户不需要关注特征实体底层技术实现内容, 只需要按照参考模板, 通过特征编辑器提供的可视化界面对特征的几何、属性、参数等进行设置, 生成最新的特征数据语义标签, 装入特征模型资源描述库中。特征模型资源描述库涵盖数字博物馆所涉及各类特征实体, 并随时支持最新的扩展。

3.2.2 特征关联编辑器

特征关联编辑器负责特征模型定制, 为用户提供面向主题应用的数字博物馆可视化定制服务。用

户只需要根据布展需求, 在二维图形界面上对特征实体进行灵活配置、关联和组合以及属性信息的录入, 无需编码, 由系统根据记录的特征关系的拓扑结构, 生成特征关联语义标签, 装入特征模型资源描述库中。特征模型定制类图如图 5 所示。

主要核心类说明如下: (1) 特征类(Feature): 从特征数据语义标签中读取特征的相关信息, 存储在自身的数据结构中。(2) 图例绘制类(DrawFigure): 由用户激活特征图例, 提供位置标绘、尺寸缩放、角度旋转等拖放操作。(3) 关联对象类(LinkObject): 存储邻接特征对象的指针, 存储特征自身链接藏品多媒体信息地址。(4) 基础服务类(Function): 提供可视化界面的相关操作服务, 如屏幕坐标与图纸基准坐标转换、图纸缩放、鹰眼导航等。(5) 文档解析类(XMLCoding): 实现场景图形内容和语义信息的双向交互, 即从特征数据语义标签中解析特征的相关信息, 同时把特征模型定制操作作用特征关联语义标签进行描述。

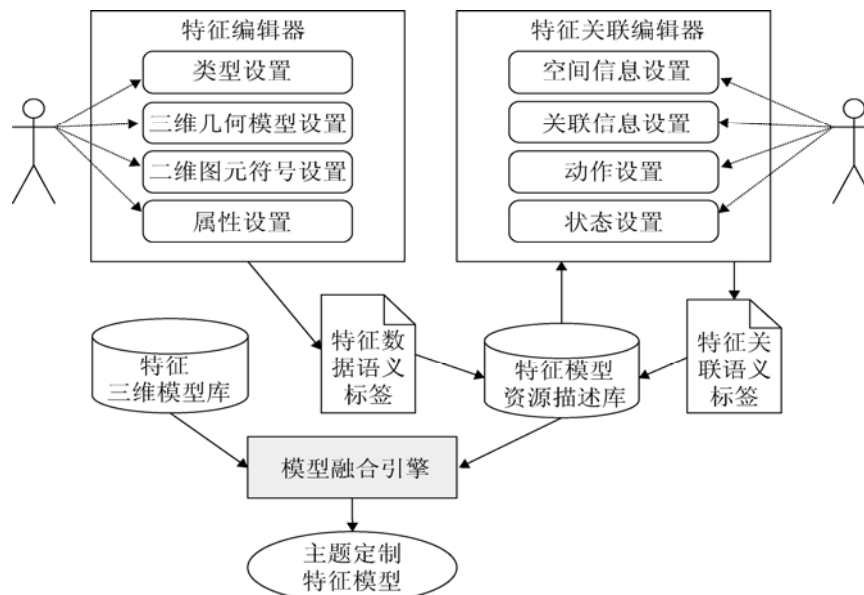


图 4 特征模型可视化定制框架

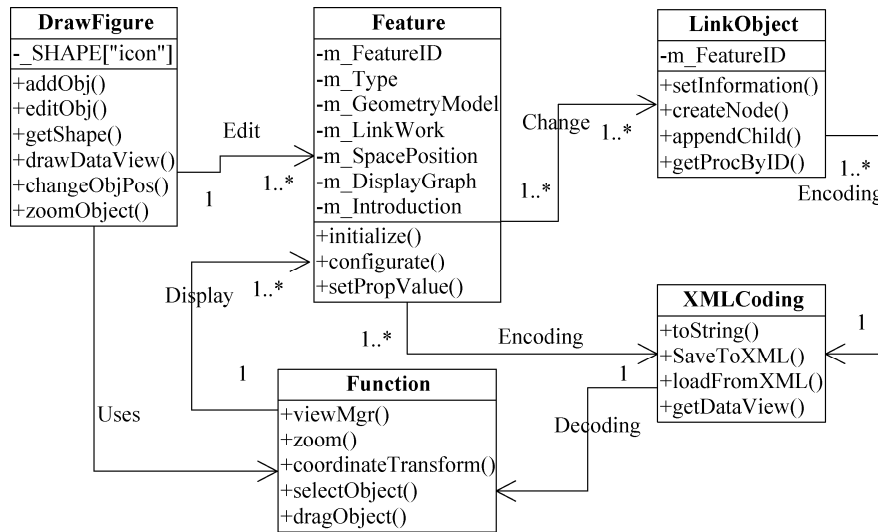


图 5 特征模型定制类图

3.2.3 模型融合引擎

模型融合引擎负责在运行时刻从特征模型资源描述库中读取特征关联语义标签记录的特征模型定制信息，匹配特征的三维模型和空间位置等属性，自动创建数字博物馆视景模型。模型融合引擎支持连接和重构基于 XML 的场景几何模型和特征关联语义标签输入，并控制融合的过程。其中，特征 X3D 模型以 XML 格式记录了特征的三维几何信息；特征关联语义标签以 XML 格式记录了特征的关联信息。模型融合引擎将二者融合为一个 X3D 文档，实现几何场景图形内容和语义信息的集成；同时，将 JavaScript 程序绑定到 X3D 的 Script 节点，集成模型的行为。

4 仿真实例

基于上述方法，采用 B/S 模式，设计实现了一个数字博物馆在线三维重建系统。客户端提交特征模型定制 XML 信息，服务器端进行模型融合输出，由安装在客户端浏览器的三维浏览插件对模型进行三维场景渲染。以某国画展主题为例，数字博物馆原型生成步骤如下：

(1) 特征定制。用户通过 Web 服务器调用特征模型资源描述库接口，载入和解析特征数据语义标签，生成特征二维表示图例，通过对参数进行调整，

生成特征数据语义标签实例。比如，将一个古典型中式画框的特征语义参数修改为徐悲鸿的奔马图，如图 6 所示。

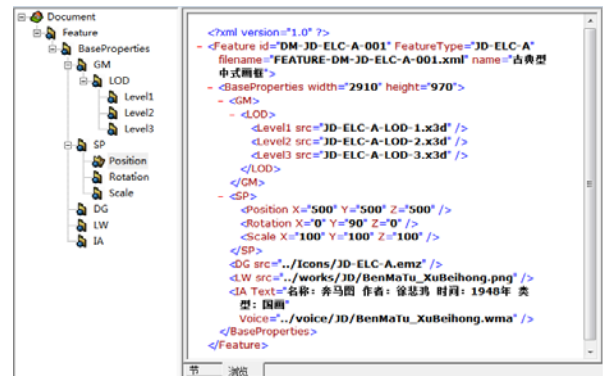


图 6 特征数据语义标签

(2) 特征关联。用户根据数字博物馆布展需求，在可缩放的博物馆平面图上通过鼠标拖放特征的二维表示图例，进行特征模型可视化定制，见图 7。

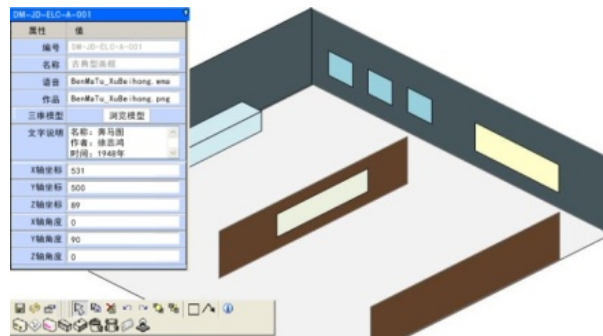


图 7 特征模型可视化定制界面

(3) 模型描述。通过 JavaScript 脚本语言访问以 DOM 树的形式存在于内存中的特征模型定制信息, 提取特征空间数据、属性数据和关联数据, 根据定义 3 和 2.3 节阐述的简单组合方法, 生成以 XML 表示的特征关联语义标签, 上传至特征模型资源描述库。本实例中墙体、画框、展台等构成的特征关联语义标签如图 8 所示。

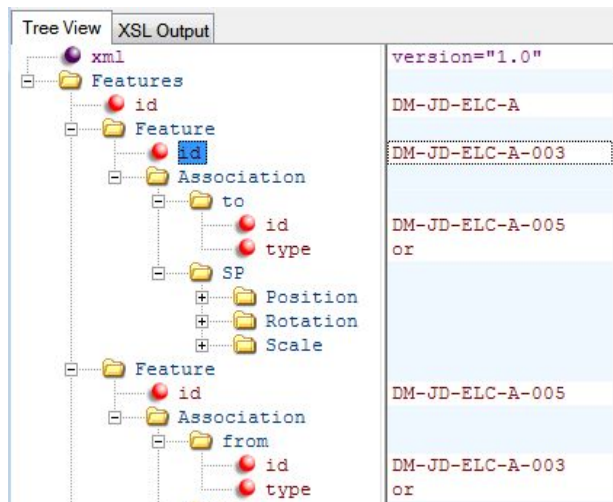


图 8 特征关联语义标签

(4) 模型融合与渲染。通过模型融合引擎动态生成 X3D 场景, 主要算法如下: 1) 创建 X3D 格式文件, 初始化 Profile、Head 描述内容, 定义数组 scenes, 存放特征的 ID 值; 2) 在特征关联语义标签中遍历特征标识 ID, 赋给 scenes[i]。3) 创建 Transform 组节点, 将标识 ID 的值作为域值写入 DEF 域, translation 和 rotation 域值和特征的属性值对应, 调用 addChildern 的事件, 把构造的组节点加到父场景<Scene>中; 4) 根据特征标识 ID, 在特征资源描述库中搜索特征数据语义标签记录的特征信息, 创建内联组节点 Inline, 将特征三维几何模型的属性值作为域值写入 url 域, 调用 addChildern 的事件, 把构造的内联组节点加到父节点<Transform>中; 5) 把 i 递增 1, 获取特征的标识 ID 值, 赋给 scenes[i]。跳转到步骤 3。6) 特征模型三维可视化定制结束, 输出 X3D 格式的场景文件进行渲染, 效果图见图 9。



图 9 数字博物馆三维仿真原型系统效果图

依据本文介绍的特征模型可视化定制方法分别构建不同主题应用数字博物馆三维场景, 构建过程中由于向用户屏蔽了建模的技术细节和过程操作, 分离了信息业务与三维建模工作, 极大地降低了用户操作使用的复杂性, 在模型库资源较完备的情况下, 比传统三维建模方法耗时大为缩短, 如表 2 所示。同时, 展馆数据资料能够随时随地在线动态更新, 确保了馆藏数据的现势性。

表 2 实例测试结果

实例项	特征识别数	特征复用数	耗时/min
1	97	48	52
2	86	57	38
3	159	61	129
4	236	143	135

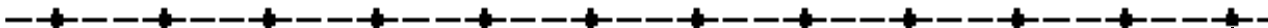
5 结论

本文参考 IOD 思想, 提出了一种数字博物馆特征模型可视化定制方法。首先, 通过定义特征模型, 对特征和特征关系进行概念建模, 用特征数据语义标签和特征关联语义标签给出与平台无关的、直观且无二义性的描述; 然后, 通过构建特征编辑器、特征关联编辑器和模型融合引擎, 给出从领域特征模型 FDM 到应用系统特征模型 AFM 的可视化定制方法; 最后, 通过在 Web3D 环境下数字博物馆实例化描述, 验证了特征模型复用与可视化定制方法的可行性和有效性。基于本文方法进行数字博物馆三维仿真环境建设, 可以灵活地进行特征配置, 为不同的应用场景快速定制出具有针对性的仿真系统, 在开发效率、易维护性方面, 比传统三维

建模方法具有明显的优势。同时,随着应用的增多,模型库进一步丰富和完备,仿真模型能够在后续应用中得到最大限度的重用,因此文中研究的特征模型可视化定制方法对于在 Internet 环境下其它领域仿真系统建设中提高仿真模型的重用具有普遍指导意义。下一步将重点在协同建模方面进行改进研究。

参考文献:

- [1] 赵沁平, 沈旭昆, 齐越. 数字博物馆若干关键技术研究[J]. 系统仿真学报, 2007, 19(增 2): 1-6. (ZHAO Qinpings, SHEN Xukun, QI Yue. The Key Technology Research of Digital Museum[J]. Journal of System Simulation, 2007, 19(S2): 1-6.)
- [2] 张博, 徐浩, 贾金原. 基于透明适配法的虚拟家居在线协同设计系统[J]. 系统仿真学报, 2013, 25(7): 1585-1591. (ZHANG Bo, XU Hao, JIA Jinyuan. Online Collaborative Virtual Decoration Design System Based on Transparent Adaptation Method [J]. Journal of System Simulation, 2013, 25(7): 1585-1591.)
- [3] 曾定浩, 卢威, 贝佳, 等. 一个基于 XML 的虚拟博物馆场景描述语言[J]. 系统仿真学报, 2006, 18(9): 2492-2496. (ZENG Dinghao, LU Wei, BEI Jia, et al. XML-based Scene Description Language for Virtual Museum[J]. Journal of System Simulation, 2006, 18(9): 2492-2496.)
- [4] 刘一松, 赵吉庆, 许祥虎, 等. 语义虚拟环境本体可视化模型的研究[J]. 计算机科学, 2012, 39(6): 240-243. (LIU Yisong, ZHAO Jiqing, XU Xianghu, WANG Changhai. Research of Semantic Visual Environment Ontology Visualization Model[J]. Computer Science, 2012, 39(6): 240-243.)
- [5] 李龙, 赵海燕, 张伟. 特征模型定制的一种自动传播策略与选择性回退机制[J]. 计算机学报, 2013, 36(1): 132-141. (LI Long, ZHAO HaiYan, ZHANG Wei. An Automatic- Propagation Strategy and Selective-Undo Mechanism for Feature Model Configuration [J]. Chinese Journal of Computers, 2013, 36(1): 132-141.)
- [6] Fan Wei, Chen Zhenyong, Xiong Zhang. The Internet of data: A new idea to extend the IOT in the digital world[J]. Frontiers of Computer Science(S2095-2228), 2012, 6(6): 660-667.
- [7] 陈真勇, 徐州川, 李清广, 等. 一种新的智慧城市数据共享和融合框架-SCLDF[J]. 计算机研究与发展, 2014, 51(2): 290-301. (Chen ZhenYong, Xu ZhouChuan, Li QingGuang, et al. A Novel Framework of Data Sharing and Fusion in Smart City-SCLDF[J]. Journal of Computer Research and Development, 2014, 51(2): 290-301.)
- [8] 陈援非, 朱珍民, 鹿晓文. 基于信息-物理空间映射的智能空间建模方法[J]. 系统仿真学报, 2013, 25(2): 216-219. (CHEN Yuanfei, ZHU Zhenmin, LU Xiaowen. Modeling Method for Smart Space Based on Cyber-Physical Space Mapping [J]. Journal of System Simulation, 2013, 25(2): 216-219.)



《系统仿真学报》荣获“2014 中国最具国际影响力学术期刊”证书

由中国学术期刊(光盘版)电子杂志社与清华大学图书馆联合成立的中国学术文献国际评价研究中心,以美国汤森路透 Web of Science 收录的 1.2 万余种期刊为引文统计源,首次研制发布了 2012《中国学术期刊国际引证年报》(CAJ-IJCR 年报)。第一次给出了我国 5600 余种中外文学学术期刊总被引频次、影响因子、半衰期等各项国际引证指标,并采用了新的国际影响力综合评价指标 CI 对期刊排序,发布了“中国最具国际影响力学术期刊”(排序 TOP5%)和“中国国际影响力优秀学术期刊”(排序 TOP5-10%),在国内外学术界产生了较大反响。之后,2013 年版年报,将引文统计源期刊扩展到 1.44 万多种。目前,2014 版国际、国内年报与 TOP5%和 TOP5-10%期刊的遴选业已完成,《系统仿真学报》被列入“2014 中国最具国际影响力学术期刊”行列。

我学报连续 2 年被列入 TOP5%国内一流的中国最具国际影响力学术期刊,走向世界,进入国际一流,指日可待!