

基于 Vega 的虚拟小镇漫游系统设计

赵蔚,段红

(东北师范大学 计算机科学与技术学院,吉林 长春 130117)

摘要: Multigen-Paradigm Vega 是最出色的三维视景仿真软件之一,为了给使用该软件的系统开发人员提供开发参考,以小镇虚拟漫游系统为例,详细阐述了采用 Vega 进行系统开发的详细过程。首先对 Vega 及其升级版本 Vega Prime 进行了简单的介绍,在此基础上,介绍了虚拟小镇漫游系统的详细设计,其中包括添加对象模型、设置碰撞检测、观察者定位及多观察者设置、设定浮云、日出及昼夜更替等环境效果和画中画效果等。通过以上设计,实现了虚拟小镇漫游系统。在此基础上,针对该系统的缺点,文章最后对未来的工作和需要改进的地方进行了介绍,如添加声音、利用 DI-GUY 添加人物、更强的碰撞检测、仪表显示、指定路径漫游等。文中采用的系统开发方法对虚拟系统人员具有一定的借鉴意义。

关键词: Vega; 虚拟漫游; LynX 图形界面

中图分类号: TP391.9

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2012)04-0199-05

Design of Virtual Town Roaming System Based on Vega

ZHAO Wei, DUAN Hong

(School of Computer Science and Information Technology, Northeast Normal University,
Changchun 130117, China)

Abstract: Multigen-Paradigm Vega is one of the most outstanding three dimension visual simulation software. In order to provide system developers with some reference, the virtual town tour roaming system is taken as an example, and the developing progress of the roaming system is elaborated. Firstly, Vega and its updated version Vega Prime is introduced in brief. Second, on this basis, the developing progress of the virtual town roaming system is described in detail, including adding object model, setting the collision detection, observer localization and multi-observer settings, setting the clouds, sunrise and night change and other environmental effects. Through the above design, the virtual town roaming system is implemented. Lastly, aiming to the system shortcomings, describe the open problems and future work, such as adding sound and characters using DI-GUY, more accurate collision detection, showing instrumentation, specifying the path while roaming and so on. Virtual system developing person can use the system development method used in this paper for reference.

Key words: Vega; virtual roaming; LynX graphical user interface

0 引言

虚拟现实(Virtual Reality, VR)是由计算机生成的给人以沉浸感的虚拟环境。随着社会生产力和科学技术的不断发展,各行各业对 VR 技术的需求日益旺盛。VR 技术也取得了巨大进步,并逐步成为一个新的科学技术领域。人们对虚拟现实及其软件的研究日益重视,许多学者对虚拟现实及其应用进行了研究^[1-7]。与此同时,视景仿真也发展起来,很多公司开发出了很多优秀的软件,如 Multigen-Paradigm 公司的 Vega、Vega Prime 等。

Vega 是 Multigen-Paradigm 公司重要的工业软件开发环境,用于实时视景仿真、虚拟现实和 3D 图形应用。Vega 将先进的仿真功能和易用的工具相结合。对于复杂的实时仿真应用开发,Vega 能够提供方便的创建、编辑和仿真驱动工具。Vega 能大幅度地提高开发效率,同时减少开发源代码时间。由于 Vega 系列软件卓越的性能,很多学者对其进行了广泛而深入的研究^[8,9]。

1 Vega 简介

在这一部分,将对 Vega 进行简单的介绍,为下一部分系统设计做好准备。

1.1 Vega 的发展历程

Vega 的原意是织女星。Paradigm Simulation Inc. 在 SGI Performer 软件的基础上开发出了一套完整的可用于实时模拟仿真的引擎,随后发布了 Vega 的首个

收稿日期:2011-08-30;修回日期:2011-12-02

基金项目:教育部人文社会科学研究项目(08JA880012)

作者简介:赵蔚(1963-),女,吉林长春人,博士,教授,博导,研究方向为现代远程教育、网络与多媒体技术在教育中的应用、网络自适应学习系统和图像视频数据处理等;段红(1984-),女,新疆昌吉人,硕士研究生,研究方向为虚拟现实和智能计算。

商业化版本。

Multigen 公司与 Paradigm 公司于 1998 年 9 月合并,组成了现在的 Multigen-Paradigm 公司,其中,Multigen 公司开发了许多优秀的实时三维模型开发工具,如 Creator 系列软件。合并后的 Multigen-Paradigm 公司依靠其先进的虚拟现实软件开发技术,不久就发展为全世界在视景仿真及其他虚拟现实相关领域最成功的虚拟现实开发软件提供商之一。Multigen-Paradigm 公司的旗舰产品—Vega,也成为可视化模拟仿真领域世界级软件开发环境。如今,Multigen-Paradigm 是 Presagis 的子公司。

Multigen-Paradigm 公司于 2002 年发布了 Vega 最后版本 3.7.0,之后 Presagis 公司停止了对 Vega 的升级支持。2003 年,Multigen-Paradigm 公司发布了 Vega 的升级产品 Vega Prime。Vega 由 LynX 图形界面和 Vega API 接口函数构成^[10]。

下面将对 LynX 图形界面进行简单介绍,因为文中没有使用 Vega API 函数,所以对 Vega API 接口函数不进行介绍,感兴趣的读者可参阅有关文献^[11,12]。

1.2 LynX 图形界面

LynX 是一个友好的图形用户界面,它可用来设置和预览 Vega 应用程序。这些 Vega 程序可以是使用整个 Vega 软件包开发的一个基本 Vega 应用程序,也可以是开发者在 Vega 开发环境下建立的程序。LynX

图形界面是点击式的,使用者只需用鼠标即可驱动 Vega 运行环境中的对象以及对运行环境中的对象进行实时交互控制。LynX 图形界面使得开发者能够不涉及源代码就可以方便地改变 Vega 应用程序的性能,如分配 CPU 资源、通道显示、特殊效果修改、设置系统、视点转换、变换多观察者、时间设置等。此外,LynX 的开放性使软件开发者可以根据自己的个性应用需求开发其新的应用功能。

LynX 图形界面的预览功能可使开发者实时地浏览修改后的效果。事实上,依靠 Vega 这个操作简单功能强大的可视化仿真工具可以使开发者轻松地完成复杂的实时三维仿真软件开发任务。

Vega 使用 LynX 图形界面对 Vega 应用程序定义和预览。虽然在 Vega 中包括了开发一个 Vega 应用程序所需的所有 API 接口函数,但是仅靠 LynX 图形界面就可以实现简单的 Vega 应用程序的开发,LynX 图形界面使得用户在不需写源代码的前提下即可开发一个 Vega 应用程序。在很多情况下,同时使用 LynX 图形界面和 Vega API 函数,对于一个 Vega 仿真应用程序的开发会更方便。

编写实时仿真应用源代码是一项极为繁琐和枯燥的复杂任务,但是 LynX 图形界面可以减少 Vega 开发者大量的工作精力并能实现用户的理想效果。

图 1 为 Vega LynX 图形用户界面。

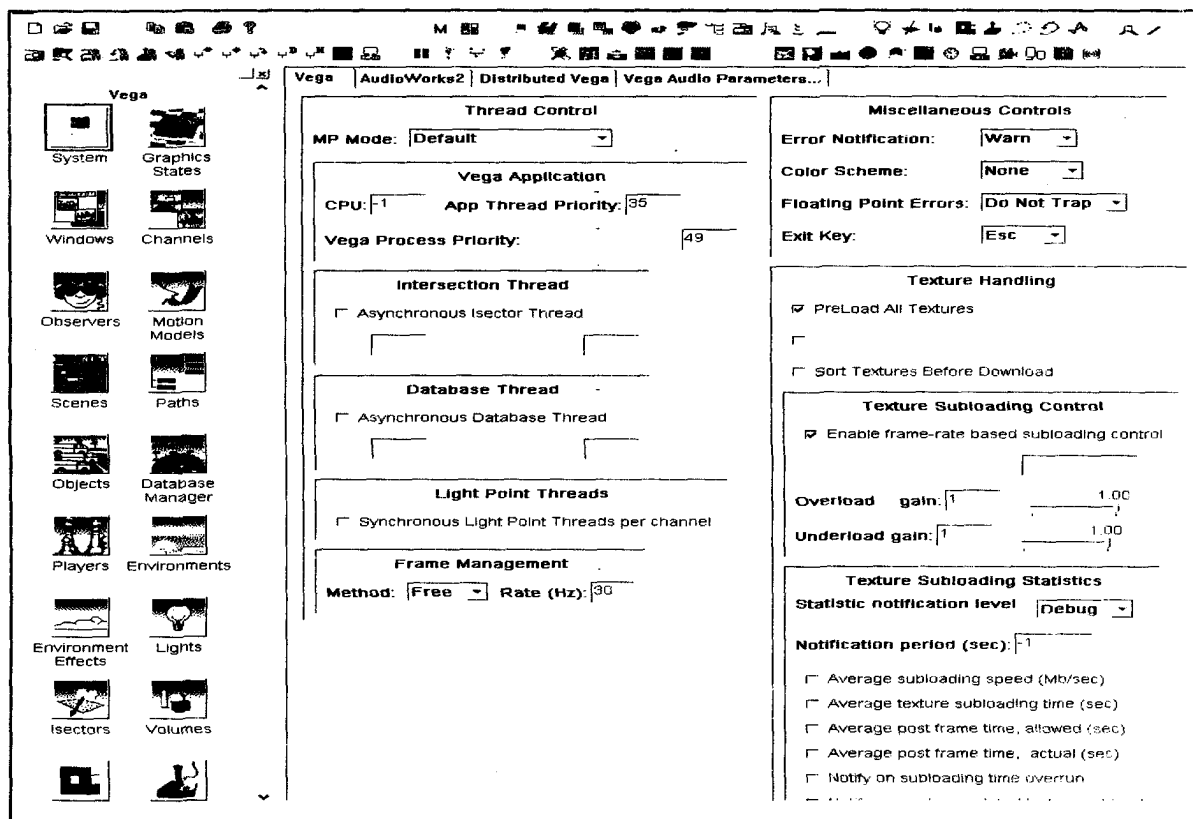


图 1 Vega LynX 图形用户界面

1.3 Vega 的应用领域及前景

Vega 主要用于虚拟现实、实时可视化仿真和普通的视觉模拟应用等领域。除了一些常用可选模块外, Multigen-Paradigm 公司还提供了和 Vega 紧密结合的特殊应用模块, 包括海浪模拟模块、红外传感器模拟模块、引航导向光源模拟模块、面板仪表模拟模块、分布式交互仿真模块等。这些附加模块可以使 Vega 很容易满足诸如航空、航海、意外事故、红外线雷达效果、高级照明系统以及人物动作等多种特殊模拟的要求。

现在, Vega 已经成功应用于建筑设计漫游、城市规划仿真、飞行仿真、海洋仿真、传感器仿真、地面战争模拟、车辆驾驶仿真、虚拟训练模拟、三维游戏开发等方面, 并不断向新的领域扩展。

Multigen-Paradigm 公司于 2002 年发布了 Vega 最后版本 3.7.0。之后 Presagis 停止了对 Vega 的升级支持。随着虚拟仿真应用大型化、复杂化和普及化, 2003 年, Multigen-Paradigm 公司又开发出了新一代应用环境平台 Vega Prime。

Vega Prime 提供真正跨平台、可扩展的开发环境, 可以高效地创建和配置视景仿真、城市仿真、基于仿真的训练、通用可视化等应用。它既能满足复杂的应用要求, 又具备高度易用性来提高效率。

Vega Prime 基于 VSG (Vega Scene Graph—MPI 公司先进的跨平台场景图形接口 API, 底层为 OpenGL), 同时包括 LynX Prime GUI (用户图形界面) 工具, 让用户既可以用图形化的工具进行配置, 也可以采用底层场景图接口 API 来创建特定功能。它将简单的易用性和强大的功能结合在一起, 帮助用户高效、便捷地开发实时三维仿真应用, 加速发布开发成果。

2 虚拟小镇漫游系统设计

在上一部分对 Vega 软件进行了介绍。在这一部分中, 将详细介绍虚拟小镇漫游系统设计的步骤。为方便操作, 在进行设计之前, 先将使用的文件拷贝到当前目录下, 如小轿车和城镇的 OpenFlight 模型文件 town.flr 和 esprit.flr。

2.1 调整运动模式, 设置碰撞检测

(1) 启动 LynX 界面, 点击“File”菜单下的“new”菜单项。

(2) 点击“Object”面板, 新建一个 Object 实例, 命名为“town”, 并选择“town.flr”模型文件。Object Isector Class 设为“Terrain All”。并将 town 添加到场景中。

(3) 点击“Isector”面板, 新建碰撞检测“motion_use”, Target 设置为“Object”, Object 选择“town”, Method 选择“TRIPOD”, Z Offset 设置为 2.5。

(4) 单击“Motion Models”面板, 将默认运动名称

“Default”更名为“drive”, 运动类型修改为“Drive”, 初始位置设为 (2500, 2500, 2.5, 0, 0, 0), 并添加碰撞检测。

2.2 添加小轿车模型, 设置碰撞检测

(1) 点击“Object”面板, 新建一个 Object 对象实例, 命名为“car”, 并选择“esprit.flr”模型文件, 坐标系设为动态坐标系, 整体缩放设为 2, X, Y, Z, H, P, R 分别设为 (0.5, 1, 0, 90, 0, 0), Object Isector Class 设为“Terrain All”。并将 car 添加到场景中。

(2) 点击“Isector”面板, 新建碰撞检测“car_use”, Target 设置为“Object”, Object 选择“town”, Method 选择“TRIPOD”, Z Offset 设置为 0。

(3) 单击“Players”面板, 新建“player_car”, 参数设置如图 2 所示。

2.3 更改默认观察者定位方法

(1) 点击“Observers”面板, Positioning Method 选择 Tether-Follow, Player 选择“player_car”, Offset 中 X, Y, Z 分别设为 (0, -5, 3)。

(2) 也可以将 Positioning Method 选择为“Tether-Spin”或“Tether-Fixed”。

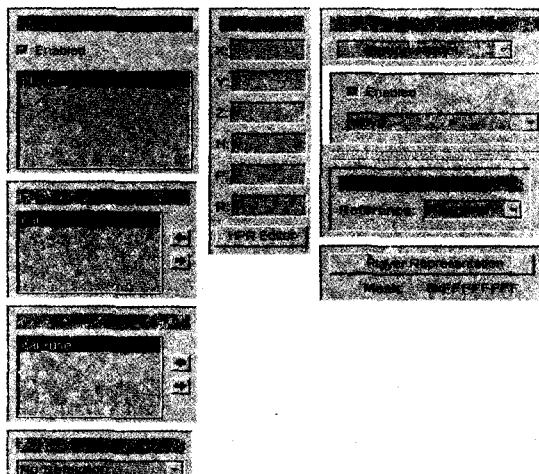


图 2 “player_car”参数设置

2.4 添加浮云环境效果

(1) 点击“Environment Effects”面板, 新建对象实例“cloud”, Type 选择“Hinged Clouds”, Cloud Textur 中的 Vel X 和 Vel Y 设置为 300。

(2) 点击“Environments”面板, 将“cloud”添加进去。

2.5 实现日升日落效果

(1) 点击“Environment Effects”面板, 新建对象实例“sun”, Type 选择“Sun/Moon”, 其他参数选择默认。新建实例“oneday”, Type 选择“Ephemeris”, Timezone Offset 设置为 0。Time Controls 中的 Multiplier 设为 1000。Position 中选择“Observer”, 其他参数默认。

(2) 点击“Environments”面板, 将“sun”和“one-

day”添加进去。

通过鼠标操作可以在场景中任意漫游,用户会看到现在的场景生动多了:天空中有了飘动的白云,随着漫游时间的增加,场景的光照亮度慢慢地变弱,直到天空完全暗下来,然后又会慢慢地亮起来,在合适的方向上还可以看到太阳即将升起时产生的朝霞,效果如图3所示。

2.6 实现画中画

(1)点击“Graphics States”面板,将 Default 重命名为“gfx”,并且去掉 Options 中的“Lighting”、“Fog”和“Z-Buffer”。

(2)点击“Windows”面板,将默认窗口 Default 重命名为“win_pip”。

(3)点击“Channels”面板,新建通道实例“channel_pip”,Window 选择“win_pip”,Graphics States 选择“gfx”,Channel Position 中的 Left, Right, Bottom 和 Top 分别设为 0, 0.4, 0.6, 1, 其他参数默认。

(4)点击“Observers”面板,将通道“channel_pip”添加进去。效果如图4所示。

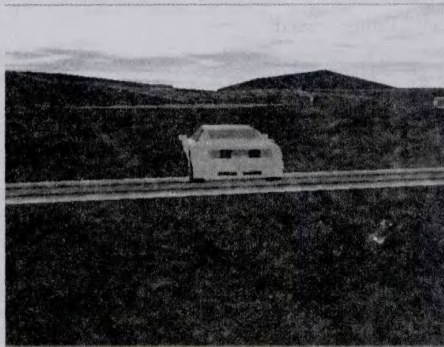


图3 朝霞效果图

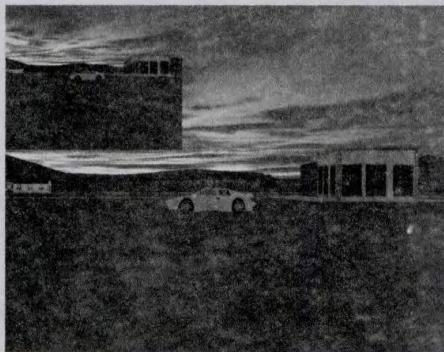


图4 双通道效果图

2.7 添加多观察者

(1)点击“Channels”面板,新建对象实例“channel_top”,Window 选择“win_pip”,Graphics States 选择“gfx”,Channel Position 中的 Left, Right, Bottom 和 Top 分别设为 0.6, 1, 0.6, 1, 其他参数默认。

(2)点击“Observers”面板,新建观察者对象实例

“observer_top”,将通道“channel_top”添加进去。Scene 选择“Default”,Graphics States 选择“gfx”,Environment 选择“Local”。Positioning Method 选择 Manual, X, Y, Z, H, P, R 分别设为 (2500, 2500, 800, 0, -90, 0), 效果如图5所示。

随着场景的转换,小轿车可能不在 channel_top 中,为了实现小轿车始终在通道中,可以进行如下设置:Look At 中的 Target 选择“Player”,并选择“player_car”。这样在通道 channel_top 中始终跟随 car,从而实现了定位功能。

3 未来的工作

在上一部分,详细介绍了虚拟小镇漫游系统的设计步骤,但这个系统还有很多可以改进的地方,现叙述如下:



图5 多观察者效果图

3.1 添加声音

整个小镇没有任何声音,死气沉沉,这是不符合实际情况的,为增加虚拟小镇的真实感,可以通过 Vega 扩展模块 AudioWorks2 向小镇中添加声音。

3.2 缺少人物

小镇中不可能没有人物,缺少人物使得小镇缺乏真实感。在未来的工作中,将通过 Vega 的扩展模块 Vega DI-GUY,向场景中添加人物。

3.3 碰撞检测

通过添加碰撞检测,显然,驾驶仿真效果的可信度有了较大的改善,但是并不完美,因为虽然观察者不会再穿过房屋,但也没有因为房屋的阻挡而停止运动,而是“翻越”过去了。解决这个问题需要进行碰撞检测,还需再配合使用其他的 Isector 并编写相应的控制代码,已有很多学者对碰撞检测问题进行了研究^[13]。

3.4 仪表显示

如果再加上速度、油量等仪表显示并配合方向盘的转动,则会模拟出更逼真的驾驶效果,从而大大增强用户的临场感。这一功能可通过 Vega 的扩展模块 Symbology 实现。

3.5 指定路径运动

在本系统中,小轿车在小镇中随意穿行,可以通过基本模块 Pathings 和 Navigators 来设置固定路径,使得小轿车沿着固定路径(如公路)行驶,增加虚拟场景的真实感。由于 Vega 中 Pathtool 工具本身存在很多 Bug,这个功能实现起来有一定的难度。

3.6 增加交互性

本系统只有简单的交互功能,在未来的工作中,应增加系统的交互性。从而增加系统的真实感,提高用户的临场感。

4 结束语

文中在介绍 Vega 软件的基础上,详细介绍了虚拟小镇漫游系统的设计,并对本系统存在的问题和需要进一步完善的地方进行了阐述。对进行虚拟现实系统开发的科研人员具有一定的借鉴意义。

参考文献:

- [1] 李文,马纯永,刘寿生,等. 虚拟城市仿真平台日照分析方法的研究和实现[J]. 计算机技术与发展,2010,20(11): 189-196.
- [2] 肖甫,王汝传,孙力娟. 多关联性虚拟现实系统的设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2009,19(12):36-39.
- [3] 涂超. 虚拟现实真实感树木的实时绘制[J]. 计算机技术与发展,2009,19(6):206-209.
- [4] 张占军,程行甫,柳平,等. 电台三维虚拟维修仿真系统的研究[J]. 计算机技术与发展,2011,21(2):250-253.
- [5] 刘巧红,单贵. 粒子系统在虚拟校园中的应用研究[J]. 计算机技术与发展,2011,21(2):246-249.
- [6] Aylett R, Louchart S. Towards a narrative theory of virtual reality[J]. Virtual Reality, 2004, 7(1):2-9.
- [7] Nasios K. Improving chemical plant safety training using virtual reality[D]. Nottingham, UK: University of Nottingham, 2001.
- [8] 杨利明,王培俊,王文静,等. 基于 Vega-MultiGen 实验中心虚拟漫游[J]. 计算机技术与发展,2010,20(4):240-242.
- [9] 李明,汪峥. 基于 Creator/Vega Prime 的单元生产系统虚拟现实仿真[J]. 计算机技术与发展,2011,21(1):197-201.
- [10] 王乘,李利军,周均清. Vega 实时三维视景仿真技术[M]. 武汉:华中科技大学出版社,2005.
- [11] 董卓蓉. Vega 程序设计[M]. 北京:国防工业出版社,2002: 68-73.
- [12] MultiGen Paradigm, Inc. Creating Models for Simulations[M]. USA: MultiGen Paradigm, 2003.
- [13] 周志永,韩勇,李文庆,等. 虚拟海洋环境中碰撞检测的研究与实现[J]. 计算机技术与发展,2011,21(4):25-28.

(上接第198页)

- [1] -IoT) Strategic Research Agenda (SRA). Internet of things-strategic research roadmap[EB/OL]. (2009-09-15)[2010-03-15]. http://ec.europa.eu/information_society/policy/rfid/documents/in_cerp.pdf.
- [4] 温家宝. 2010 年政府工作报告[R/OL]. 2010-03-15. http://www.gov.cn/2010lh/content_1555767.htm.
- [5] SAP Research. Internet of Things: An Integral Part of the Future Internet[EB/OL]. (2009-05)[2011-01]. http://services.future-internet.eu/images/1/16/A4_Things_Haller.pdf.
- [6] Atzori L, Iera A, Morabito G. The Internet of Things: A Survey[J]. Computer Networks, 2010, 54(15):2787-2805.
- [7] Association Institutes Carnot-White_Paper: Smart Networked Objects and Internet of Things V1.1[EB/OL]. 2011-07-01. http://www.instituts-carnot.eu/files/AiCarnot-White_Paper-Smart_Networked_Objects_and_Internet_of_Things.pdf.
- [8] 岳善勇,张玉波. 物联网:人与物理世界的智慧交流-访国务院发展研究中心国际技术经济研究所陈宝国博士[J]. 中国自动识别技术,2010(2):49-52.
- [9] 孙其博,刘杰,黎彝,等. 物联网:概念、架构与关键技术综述[J]. 北京邮电大学学报,2010,33(3):1-9.
- [10] Dohr A, Modre-Oprian R, Drobits M, et al. The Internet of Things for Ambient Assisted Living[C]//ITNG'10 Proceedings of the 2010 Seventh International Conference on Information Technology: New Generations. Las Vegas, Nevada, USA: [s. n.], 2010:804-809.
- [11] 宁焕生,徐群玉. 全球物联网发展及中国物联网建设若干思考[J]. 电子学报,2010,38(11):2590-2599.
- [12] 王保云. 物联网技术研究综述[J]. 电子测量与仪器学报, 2009,23(12):1-7.
- [13] 蒋林涛. 互联网与物联网[J]. 电信工程技术与标准化, 2010(2):1-5.
- [14] 邹贺铨. 物联网的应用与挑战综述[J]. 重庆邮电大学学报(自然科学版),2010,22(5):526-531.
- [15] Zou Junwei, Wu Yuexin, Zhang Xiaoying. An Open Architecture for Converged Internet of Things[J]. China Communications, 2011, 18(1):151-155.
- [16] Song Zhexuan, Cardenas A A, Masuoka R. Semantic Middleware for the Internet of Things[C]//Internet of Things (IOT). Tokyo: [s. n.], 2010:1-8.
- [17] Katasonov A, Kaykova O, Khriyenko O, et al. Smart Semantic Middleware for the Internet of Things[C]//Proceedings of ICINCO-ICSO-2008. [s. l.]: [s. n.], 2008:169-178.
- [18] 甘勇,郑富娥,吉星,等. RFID 中间件关键技术研究[J]. 计算机技术与应用,2007(9):130-132.