

Інформаційні технології

УДК 004.852

Волоха Олександр Олександрович

бакалавр комп'ютерних наук

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Волоха Александр Александрович

бакалавр компьютерных наук

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Volokha Oleksandr

bachelor of computer science of

The National Technical University of Ukraine

«Kyiv Polytechnic Institute»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ

Анотація: Робота присвячена дослідженню технологій для розробки віртуальних лабораторій з метою візуалізації процесу математичного моделювання.

Ключові слова: віртуальна лабораторія, віртуальна реальність, ігровий рушій, фреймворк, дистанційне навчання, фізичний рушій.

Аннотация: Работа посвящена исследованию технологий для разработки виртуальных лабораторий с целью визуализации процесса математического моделирования.

Ключевые слова: виртуальная лаборатория, виртуальная реальность, игровой движок, фреймворк, дистанционное обучение, физический движок.

Summary: Thesis is devoted to research technologies for developing virtual laboratories for the purpose of visualizing the process of mathematical

modeling.

Key words: virtual lab, virtual reality, game engine, framework, distance learning, physics engine.

Одним з головних напрямків науково-технічного прогресу протягом вже кількох десятиріч є розвиток методів і засобів інформатики та обчислювальної техніки. Використання методів математичного моделювання і комп'ютерного розв'язання інженерних і наукових задач дозволяє значно підвищити ефективність процесів проектування та управління. Впровадження персональних комп'ютерів, комп'ютерних інформаційних мереж, побудова та розвиток Інтернету, широке та різноманітне використання методів математичного моделювання привели до розширення як практичної, так і теоретичної баз комп'ютерної математики. Математичне комп'ютерне моделювання стало головним засобом дослідження складних процесів і систем, на якому базуються сучасні підходи до проектування, оптимізації та управління в різних галузях науки і техніки. Обчислювальна математика стала основою для реалізації та комп'ютерного розрахунку методів математичного моделювання.

Методи моделювання в даний час проникали практично в усі сфери людської діяльності: технічні, соціально-економічні, складні економічні, громадські, сфери міжнародних відносин та ін. Це пов'язано з необхідністю розширення і поглиблення знань реального світу. Існує безліч реальних об'єктів і процесів, інформацію про яких ми не можемо отримати через малість або масштабності розмірів (об'єкти мікро-і макрокосмосу); високих або криогенних температур. Не можемо проводити експерименти - це може бути пов'язано з тривалістю процесу (екологічні); високою вартістю досліджень об'єкта-оригіналу; унікальністю об'єкта дослідження; відсутністю об'єкта-оригіналу (ескізні, архітектурні та конструкторські проекти), небезпекою дослідження (ядерні вибухи) та інші.

Віртуальна лабораторія (ВЛ) – це віртуальна середа, яка дозволяє моделювати поведінку об'єктів реального світу в комп'ютерному середовищі і допомагає в оволодінні новими знаннями та вміннями. Така лабораторія може виступати апаратом досліджень різних природних явищ з можливістю побудови їх математичних моделей. Використання ВЛ дає змогу не лише спостерігати за певним експериментом, а й безпосередньо брати в ньому участь, а це в свою чергу сприяє засвоєнню знань на більш свідомому та глибокому рівні[5].

Повсюдне впровадження дистанційних технологій, що спостерігається в останні роки в усьому світі, диктує необхідність пошуку нових підходів до організації процесів моделювання. Тенденції останніх кількох років в сегменті ІТ показують зростання створення і поширення різноманітних ресурсів для візуалізації та моделювання тих чи інших процесів, часто вони створюються за принципом хмарних технологій і використовують мережу інтернет. Серед них присутні розробки, які реалізують віртуальні лабораторні роботи. За деякими з них можна знайти ресурси, які можна використовувати в дистанційному навчанні, бізнесі, проектуванні та багатьох інших галузях. Наприклад, можна привести такі програмні системи як: LabView, Jmcad, Absorb Chemistry (/Electronics / Mathematics / Physics / Advanced Physics), Crocodile Mathematics, Yenka Technology (Science / Mathematics / Programming), Discovery Studio Visualizer, Swiss-PdbViewer, ChemLab, OPNET IT Guru, 3D Human Anatomy, MediView, і багато інших. Таких засобів є величезна кількість, вони охоплюють великий спектр дисциплін. Багато з них є найпотужнішими засобами для проведення віртуальних лабораторних дослідів, бізнес-аналізу, моделювання складних процесів. Однак, в більшості прикладів такі засоби коштують дуже дорого а поріг входження до роботи з програмою є дуже високим і потребує спеціальних знань. Більшість з них дають змогу виконати розрахунки і побудувати моделі але не візуалізують процеси моделювання достатньо

для розуміння того, що відбувається. Також іноді якість реалізації не завжди задовольняє користувача.

Поняття „моделі”, „моделювання” є основним майже в усіх галузях наукової та інженерної діяльності. Дуже часто через різноманітність напрямків в окремих теоретичних дисциплінах під моделюванням розуміють суттєво різні теорії, методи та засоби.

Моделювання – це опис певного об’єкта. В галузі систем керування об’єктами моделювання є, відповідно, самі об’єкти, системи і процеси керування ними, а також їх складові частини [2]

Найбільшу популярність віртуальні лабораторії знайшли у сфері навчання. Але також успішно використовуються в науці та техніці зокрема для підготовки фахівців або для проведення неможливих у реальному житті експериментів.

Віртуальні лабораторні роботи можуть використовуватися як у навчальних закладах, так і в навчальних центрах різних організацій. Такі лабораторні роботи значно підвищують ефективність навчального процесу і надають широкі можливості для формування та вдосконалення професійних навичок та інтуїції, а також розвивають творчі здібності.

Віртуальні лабораторні роботи дають можливість отримувати реальні умови для виконання експериментальних завдань, порівнювати виміряні дані експерименту із сучасним фізичним експериментом, який проведено на дорогому науково-дослідному обладнанні, і таким чином засвоювати нові інформаційні технології. Прикладом таких віртуальних робіт є система LabVIEW (Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) компанії National Instruments, яка дає можливість створювати вимірювальні комплекси й системи автоматизації керування на базі віртуальних приладів[3].

Поєднання віртуальної і реальної дійсності змушує людину широко застосовувати довідкову та наукову літературу, привчає самостійно мислити

і приймати рішення, стимулює до самоосвіти і дозволяє розкрити їхні творчі можливості. Моделювання електронних пристроїв в комп'ютерному класі або вдома і візуалізація результатів у вигляді осцилограм, графіків, характеристик, показань віртуальних приладів сприяє кращому розумінню принципів функціонування реальних схем управління і контролю технологічними процесами виробництва. Експерименти на моделях доповнюють і розширюють реальні фізичні експерименти, дозволяють досліджувати аварійні режими, неприпустимі при натуральних випробувальних пристроях, уповільнити або прискорити розвиток процесів в пристроях, що дозволяє більш глибоко засвоїти принципи їх роботи. Також слід зазначити економічну ефективність застосування імітаційно-моделюючих програмних засобів. Робота в віртуальній лабораторії дозволяє без великих матеріальних затрат довести до кінця будь-які рішення, вибрати оптимальний шлях, а вже потім втілювати його в життя. Крім того, зміна поколінь електронних компонентів відбувається дуже швидко і вдосконалення фізичної бази лабораторій відстає від реального життя.

Для створення віртуальної лабораторії чудово підійдуть технології пов'язані з ігровою розробкою. Адже вони, як правило мають власні фізичні двигуни, пакети з плагінами віртуальної реальності, а також зручну IDE і досить простий і інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.

Unreal Engine - Написаний мовою C++, рушій дозволяє створювати ігри для більшості операційних систем і платформ: Microsoft Windows, Linux, Mac OS і Mac OS X, консолей Xbox, Xbox 360, PlayStation 2, PlayStation Portable, PlayStation 3, Wii, Dreamcast і Nintendo GameCube. У березні 2010 робота рушія була продемонстрована на комунікаторі Palm Pre, що базується на мобільній платформі webOS.

Для спрощення портування рушія використовує модульну систему залежних компонентів: підтримує різні системи рендерингу (Direct3D, OpenGL, Pixomatic), відтворення звуку (EAX, OpenAL, DirectSound3D),

засоби голосового відтворення тексту, розпізнавання мовлення (тільки для Xbox360, PlayStation 3, Nintendo Wii і Microsoft Windows), модулі для роботи з мережею й підтримка різних пристроїв вводу[4].

ShiVa3D - тривимірний ігровий движок з графічним редактором, призначеним для створення додатків та ігор для веб, консолей і мобільних пристроїв.

За допомогою Шиви можна робити програм та ігри для Windows, Linux, Mac OS, iOS, Android, Palm OS і Wii. Так само є плагін для перегляду 3D прямо в браузері. ShiVa3D складається з чотирьох частин: Редактор, Ігровий движок, Інструмент розробника та сервер. Ігровий двигун базується на Open GL або DirectX графіці і фізиці ODE.

Для відображення моделей, процесів і явищ використовується візуальне представлення у вигляді 3D графіки. Технологічною основою уявлення є графічний інструмент для розробки тривимірних додатків Unity3D.

Unity3D - це багатоплатформовий движок для розробки інтерактивних додатків з графікою, що відтворюється в реальному часі. Цей графічний движок найбільш поширений серед розробників тривимірних великомасштабних ігор. Движок має власний редактор, розробка продуктів ведеться за допомогою мови C#, що дозволяє створювати додатки, що описують складні фізичні процеси. Також цьому сприяє високий рівень абстракції програмного інтерфейсу. Процес розробки 3-мірних середовищ об'єктно-орієнтована, тобто побудова середовища поділяється на об'єкти з поведінкою. Unity3D підтримує велику кількість апаратних платформ[1].

Література

1. Офіційний сайт Unity. – Режим доступу: <https://unity3d.com/> – Дата доступу: 19.07.2017 .
2. Дубовой В. М. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів і

систем керування : навчальний посібник / В. М. Дубовой. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 308 с.

3. Chris Richardson. From Design to Deployment / Chris Richardson, Floyd Smith, 2016. – 74 p.
4. William Sherif Learning C++ by Creating Games with UE4, 2016. – 74 p.
5. Маликов В. Т. Анализ измерительных информационных систем / Маликов В. Т., Дубовой В. М., Кветный Р. Н., Исмагуллаев П. Р. Ташкент: ФАН, 1984. – 176 с.