

ОГЛЯД МОЖЛИВОСТЕЙ СИМУЛЯЦІЇ ФІЗИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ В МАУА

Давидова Л. О.

Науковий керівник – асист. Солодов В.Д.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МІРЕС,
м. Харків, Україна

e-mail: liliia.davydova@nure.ua

When creating computer animation and visual effects, special attention should be given to simulating physical objects, which is crucial for the realism of the animation. Autodesk Maya has established itself as a highly effective 3D editor with a variety of tools. Among them, notable plugins include Bifrost and Bullet, which, despite imposing a significant load on the device, provide more capabilities for achieving realistic simulations of solid, liquid, and gaseous objects compared to older technologies like Fluid Effects and built-in physics. Additionally, there is a set called nDynamics, the tools of which can realistically animate textiles and hair. When selecting tools, it's important to consider their advantages and disadvantages to achieve the best results in physics animation.

Переглядаючи анімаційні проекти, фільми, чи проходячи черговий квест в улюбленій комп'ютерній грі, важко не помітити, що, попри всю фантастичність подій на екрані, описані світи та об'єкти в них все ж підпорядковуються законам фізики. Вона дозволяє об'єктам взаємодіяти між собою, рухатися, реагувати на зовнішні впливи, а також створювати звичні нам ефекти та явища, що додає вигаданим світам реалістичності.

Тому, при створенні візуальних ефектів та анімаційних елементів, ключовим етапом є саме робота над симуляцією фізики та фізичних об'єктів. Даний процес може бути досить складним та довгим, оскільки він вимагає повного розуміння фізичних процесів, впливу гравітації та безліч інших нюансів. Проте, наразі існує достатньо програм для створення 3D-графіки, котрі можуть полегшити створення реалістичної симуляції фізики.

Одним з лідерів в пріоритетності серед інших представників на ринку завжди було та залишається програмне забезпечення Maya. Це надзвичайно потужна програма для 3D-моделювання та комп'ютерної тривимірної анімації. Частіше її використовують професіонали або ж ті, хто вже має досвід роботи. Оскільки програма не безкоштовна, немає достатньої кількості навчальної літератури та дещо складна в розумінні, початківцям складно адаптуватися до її умов та середовища. Проте ті можливості, котрі пропонує Maya, варті старань та зусиль.

Maya надає великий набір функцій, методів та інструментів, що дозволяють розробляти оригінальні та складні 3D-моделі, оздоблювати та анімувати їх, створювати візуальні ефекти та якісний рендер готових

проектів. Окрім того, функціонал Maya може бути доповненим різними плагінами, що покращують та розширюють її можливості відповідно до потреб користувача.

Симуляція фізичних об'єктів в програмному середовищі Maya також може бути реалізована багатьма способами та інструментами.

Одним з методів створення найпростіших симуляцій фізичних об'єктів є використання вбудованої фізики Maya – Legacy Rigid Body. Це система симуляції твердих тіл, тобто об'єктів, котрі будуть взаємодіяти між собою (зіштовхуватися, падати один на одне та под.). При цьому, об'єктам анімації надається властивість активного (Active Rigid Body) або пасивного твердого тіла (Passive Rigid Body). Проте, щоб симуляція спрацювала, потрібно на дані об'єкти додатково накладати вплив гравітації або інших чинників. Досягти більшої реалістичності допомагає можливість налаштувати фізичні властивості об'єктів такі як: маса, тертя, стрибучість та інше. Також можна експериментувати з величиною сили тяжіння, котра діє на тіла, надавати імпульс, щоб імітувати різкий рух тіла в будь-якому напрямку та налаштувати додаткову динаміку. Особливістю вбудованої фізики є можливість надавати твердим тілам різного роду обмеження в русі, такі як: точкове, пружинне, обмеження по осі, а також з'єднання об'єктів між собою. Залежно від застосованого обмеження, можна створити різного типу анімації. Наприклад: використовуючи точкове обмеження, можна створити симуляцію маятника годинника.

Загалом, вбудована фізика Maya має досить обмежені можливості та вважається застарілою, в порівнянні з сучасними засобами. Вона не передбачає використання всієї потужності пристрою, тому підходить лише для створення простих анімацій, без детального прорахунку, що впливає на якість фінального результату, роблячи його далеким від реалістичності. Тому, наразі використовуються більш розвинені способи.

Одним з найкращих варіантів є застосування плагіну Bullet, котрий дозволяє створювати досить складні, динамічні та реалістичні симуляції. Він має набагато більший діапазон функцій та можливостей, в порівнянні з вбудованою фізикою, при цьому, застосовувати, налаштувати та працювати з ним навіть простіше. Окрім анімації взаємодій та властивостей твердих тіл, фізика на об'єкти накладається самостійно після надання їм властивостей активного тіла. Bullet підтримує реалістичну симуляцію гнучких тіл, таких як тканина чи інші м'які об'єкти. Найбільш ефектним є застосування даного плагіну при анімуванні руйнувань, розбиття, вибухів, що досягається поділом об'єкта на частинки та подальшою роботою саме з набором отриманих деталей.

Попри те, що Bullet є плагіном, він не вимагає окремого завантаження до програми Maya, оскільки входить до основного пакета й завантажується разом з програмою, що можна віднести до одного з численних його пере-

ваг, серед яких є й неймовірна реалістичність фінального результату. Симуляції виходять плавними та відображають дійсну фізику необхідного об'єкта, в чому допомагають численні параметри налаштування, хоча він може вимагати більше ресурсів комп'ютера для ефективної роботи.

Окрім фізики твердих і тілесних об'єктів, Maya підтримує симуляцію різноманітних фізичних явищ, наприклад: дим, вода, вогонь та інші. Проте такі симуляції – прорахунок багатьох частинок, тому може бути складно досягти реалістичного результату, якщо обчислювальний пристрій не матиме достатньо потужності для прорахування.

З доступних інструментів Maya, здатних виконувати симуляцію фізичних явищ є Fluid Effects – технологія створення плавних 3D та 2D анімацій рідин, вибухів, атмосферних та космічних ефектів, котра передбачає додавання контейнеру-простору анімації, джерела, з якого починається рух, налаштування фізичних властивостей, вигляду та взаємодії створеного ефекту з іншими об'єктами сцени. Fluid Effects також містить шейдер Ocean для створення реалістичних відкритих водойм.

Більш сучасним та практичним є набір інструментів динамічного моделювання nDynamics, що базується на технології Maya Nucleus та містить різні модулі, такі як nCloth, nParticles, nHair, та інші, кожен з яких призначений для конкретного типу симуляції. Так модуль nParticles використовується для створення ефектів диму, вогню тощо, застосовуючи певний тип частинок та їх генерацію для досягнення відповідного ефекту. nCloth допомагає в створенні симуляції текстилю й працює з цим краще за Bullet, оскільки надає більше параметрів для налаштувань властивостей. nHair призначений для створення реалістичної анімації волосся.

Vifrost є порівняно новим плагіном для анімації поведінки твердих, рідких тіл та газів. Його основною особливістю є те, що він надає візуальне середовище програмування для створення ефектів. Тобто створюються графіки симуляцій, використовуючи вузли (nodes) для представлення різних компонентів симуляції та з'єднання їх для визначення взаємодії. Такий підхід дозволяє більш гнучкого та інтуїтивно створювати складні ефекти.

Перелічені засоби та плагіни є тільки невеличкою частинкою з можливого. Maya підтримує достатньою кількістю сторонніх інструментів, плагінів та фізичних рушіїв. Для початківців, таке різноманіття може стати гарним підґрунтям для саморозвитку, в той час, як професіонали мають змогу самостійно налаштовувати рушії та інтерфейс програми, прописуючи логіку за допомогою внутрішньої мови програмування Maya – MEL або ж Python, котру Maya також підтримує. Тому, головне – це бажання до постійного покращення власних навичок.

Список використаних джерел: 1. Help. Product Documentation | Autodesk Help. URL: <https://help.autodesk.com/view/MAYAUL/2024/ENU/> (дата звернення: 04.03.2024).