

РІГГІНГ 3D-МОДЕЛІ АВТОМОБІЛЯ ТА ЙОГО АНІМАЦІЯ В BLENDER

М'ячиков І.В., Клепиков К.В.

e-mail: ihor.miachukov@nure.ua, kiril.klepikov@nure.ua

Науковий керівник – ст. викл. Колісник В.І.

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

This paper describes the concept of rigging in 3D graphics and its role in simplifying the animation process. Rigging is the process of creating a skeletal structure for 3D models, allowing them to move realistically. The key components of rigging, including bones, controllers, skinning, and inverse and forward kinematics, are analyzed in detail. Special attention is given to the application of rigging in character animation and mechanical objects, such as vehicles. Properly configured rigging enhances the realism of animations and simplifies the work of animators. The study highlights the role of rigging in modern industries, including game development, filmmaking, and advertising.

В наш час важливість створення комп'ютерної графіки складно переоцінити. Сучасний світ стрімко розвивається завдяки технічному прогресу, і комп'ютерна графіка відіграє важливу роль у різних сферах діяльності. Зокрема, 3D-графіка є незамінним інструментом для архітекторів, дизайнерів, фахівців рекламної індустрії, кінематографу, відеоігор та машинобудування. Її можливості практично необмежені, що дозволяє створювати високоякісні візуальні матеріали, анімаційні сцени та тривимірні моделі об'єктів ще до їхнього фактичного виготовлення.

Досить частим явищем є створення рекламної кампанії продукту ще до його появи на світ. В такому випадку гарним рішенням є застосування комп'ютерної графіки. Завдяки точному моделюванню та якійсній анімації 3D-об'єкта споживачеві складно відрізнити комп'ютерне зображення від реального виробу. Стрімкий розвиток технологій значно зменшує потребу у фізичних декораціях та реквізиті, що може бути складним або неможливим для отримання. Комп'ютерна графіка спрощує цей процес, дозволяючи створювати віртуальне середовище та інтерактивні презентації продуктів ще на етапі їх розробки.

Базовим поняттям в 3D графіці є 3D-модель. Якісно створена модель є основою будь-якого проекту, адже якщо вона зроблена неякісно, то ні текстури, ні анімація, ні візуалізація – не виправлять ситуацію суттєво.

Ще одним поняттям є ріггінг (Rigging). Він дозволяє спростити маніпуляцію великою кількістю об'єктів, що значно полегшує роботу аніматору.

Ріггінг – це процес створення скелета для 3D-моделі, який дозволяє анімувати її. Цей скелет складається з кісток, які контролюють рухи моде-

лі. Це важливий етап у створенні анімації, так як без нього модель залишається статичною і не може бути анімована.

Ріггінг використовується не тільки для персонажів, але і для будь-яких об'єктів, які потрібно анімувати. При анімації моделі машини ріггінг відрізняється від персонажного, адже він зосереджений на механічних рухах, таких як обертання коліс, підвіска та кермове управління (рисунок 1). Програмне забезпечення Блендер (Blender) надає потужні інструменти для створення ефективного ріггінгу автомобіля, що дозволяє досягти реалістичної анімації.

Процес ріггінгу складається з кількох ключових елементів:

1. Кістки (Bones): є базовими складовими скелетної системи моделі. Вони утворюють структуру, що контролює рух 3D-об'єкта. Кожна кістка складається з трьох основних частин (рисунок 2):

- база (BASE) – початковий шарнір, який визначає місце розташування кістки;
- тіло (BODY) – основна частина кістки, що визначає її довжину та напрямок;
- кінчик (TIP) – кінцевий шарнір, який задає напрямок руху.

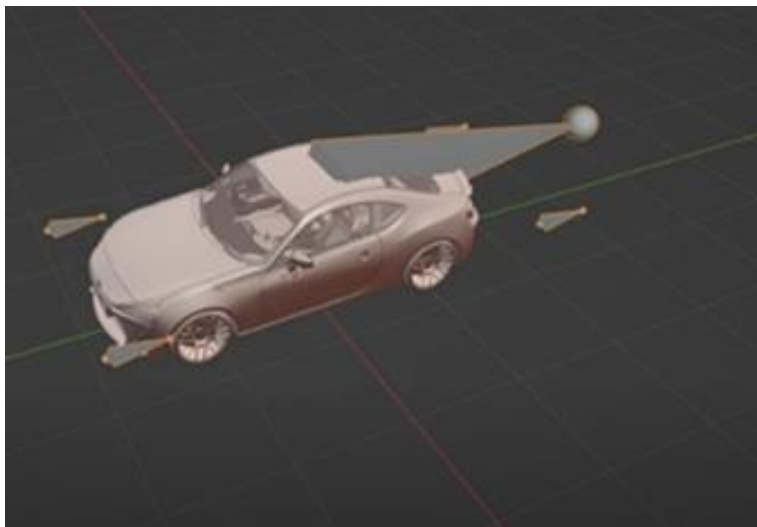


Рисунок 1 – Модель машини з ріггінгом

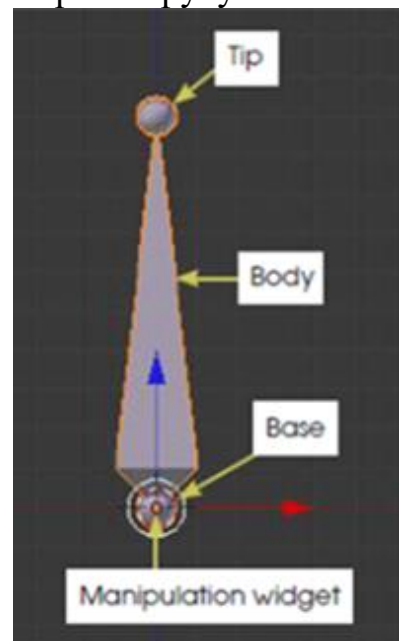


Рисунок 2 – Кістка

Кістки можуть бути різної довжини та форми, і вони можуть бути пов'язані одна з одною, утворюючи ієрархію. У режимі редагування голову та хвіст кістки можна окремо виділяти та переміщати незалежно одне від одного. Виділити тіло кістки окремо не можна. Разом із ним виділяються і шарніри. Тобто при виділенні тіла виділяється вся кістка. Якщо шарніри поведуться подібно до вершин мешів, то сама кістка – як ребро. Змінити розмір ланки можна як масштабуванням, так і переміщенням шарнірів.

Кожна кістка має свої локальні осі (Axes). Побачити їх можна, якщо увімкнути відповідний прапорець на панелі відображення вкладки налаштувань арматури редактора властивостей.

2. Контролери (Controllers): об'єкти, що використовуються для керування кістками в рігінгу автомобіля, спрощуючи процес анімації. Вони дозволяють аніматору зручно маніпулювати 3D-моделлю, не змінюючи кістки безпосередньо.

3. Скінінг (Skinning): процес прив'язки 3D-моделі до кісток, щоб модель рухалася разом із кістками. Він включає налаштування вагових коефіцієнтів, які визначають ступінь впливу кожної кістки на окремі вершини моделі.

4. ІК/ПК (IK/FK): інверсна кінематика (Inverse Kinematics, IK) та передня кінематика (Forward Kinematics, FK) – методи управління рухом кісток. Щоб забезпечити реалістичну анімацію автомобіля ІК використовується для керування підвіски та кермового управління, оскільки ці елементи потребують автоматичної адаптації до змін. FK – для обертання коліс, дверей та інших механічних частин, де рухи чітко визначені.

Висновки.

Проведене дослідження дозволяє зробити висновок, що рігінг є важливим етапом у створенні 3D-анімації. Він забезпечує реалістичність рухів моделей та спрощує процес їхньої анімації. Завдяки рігінгу аніматор може ефективно керувати складними рухами, уникати помилок при деформації та швидко адаптувати анімацію до різних вимог проекту. Розвиток інструментів 3D-анімації та рігінгу відкриває нові можливості для митців і розробників, роблячи процес створення візуального контенту ще більш ефективним і захопливим.

Список використаних джерел:

1. Death to the Armatures: Constraint-Based Rigging in Blender. Kuhn industries 2013, 361с.

2. The Complete Guide to Blender Graphics Computer Modeling and Animation John M. Blain Publisher : A K Peters/CRC Press; 1st edition 2012, 390 с.

3. Blender URL: <https://wikizero.com/uk/Blender> (дата звернення: 17.02.2025).

4. Як прив'язати рігінг до моделі в Blender URL: <https://sky.pro/wiki/digital-art/kak-privyazat-rig-k-modeli-v-blender/> (дата звернення: 17.02.2025).