

УДК 004.928

Озіранець В. С. – ст. гр. СНІМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ В BLENDER

Науковий керівник: старший викладач Шимчук Г.

Oziranets V. S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

MODELING METHODS ANALYSIS IN BLENDER

Supervisor: Senior Lecturer Shymchuk G.

Ключові слова: 3D, blender, моделювання, скульптинг, метабол, kit bash.

Key words: 3D, blender, modeling, sculpting, metaball, kit bash.

У 3D графіці для створення сцен з анімаціями чи просто для подальшої візуалізації, використовується програмне забезпечення та алгоритм дій, необхідний для реалізації об'єктів. Для створення об'єктів розроблено декілька методів моделювання, які розглянуто на основі програмного забезпечення Blender. Для початку, поняття моделювання – це процес створення об'єкту в тривимірному просторі та надання йому певної форми. Прикладом моделювання можна назвати як створення куба, так і скульптинг персонажа, чи редагування цього куба, перетворюючи його в паралелепіпед тощо [1].

Розглянемо види моделювання, реалізовані в Blender версії 3.5. До методів 3D моделювання відносяться: моделювання по сітці мешів або ж полігональне, моделювання з використанням кривих, метабол моделювання, kit bash моделювання, скульптинг, geometry nodes та моделювання через модифікатори.

Моделювання по сітці меша вимагає зміщення кожної вершини та додавання нових вершин для надання форми об'єкта, а також використання примітивів з подальшим їх редагуванням. Часто поділяється на два підвиди, а саме полігональне моделювання та box моделювання, різниця між якими швидше у підході розподілення об'єкта. Наприклад, годинник можна зробити як єдиний меш або як сукупність мешів. Цей вид моделювання є класичним і основним, застосовується в комбінації з іншими для ефективного за часом створення моделі [1].

Моделювання з використанням кривих корисне для кабелів, волосся, шлангів та інших витих об'єктів, з можливістю конвертації в класичний меш. Даний метод оснований на кривих Без'є, Нюрб кривих тощо, якими можна задати певну форму, використовуючи точки і дуги, які ці точки утворюють [2].

Тип hard-surface моделювання – це моделювання, сфокусоване на створенні механізмів та пов'язаних з ними об'єктів. Даний тип застосовує метод через сітку та через модифікатори за основу, так як вимагає створення гладких нерухомих поверхонь, та методи kit bash та metaball для додавання деталей або створення концепту, на основі якого будуватиметься остаточний меш. Він не відноситься до методів моделювання, але задає набір інструкцій для створення меша і знадобиться для розуміння методів kit bash та metaball [1].

Моделювання через метабол корисне як для рідких об'єктів, так і навпаки для hard-surface моделювання. Даний вид складається з об'єктів званих metaball, суть яких полягає в можливості взаємовідносин один між одним у вигляді можливості об'єднуватися в один, або розтягувати точки контакту за необхідності. Наприклад, коли

дві метабол сфери наближаються один до одного, то вони починають поступово з'єднуватися, утворюючи спочатку міст, а після того утворюючи одну єдину сферу. Також конвертуються в звичайний меш, як і метод через криві.

Метод kit bash моделювання, пов'язаний з hard-surface моделюванням, полягає в створенні кількох колекцій мешів та основного об'єкту, які потім формують остаточний об'єкт. Для початку створюється основний об'єкт [1], суть якого вказувати на базову форму і розміщення менших деталей. У свою чергу, ці деталі формуються в колекції, які потім "кидаються (bash)" в основну модель, формуючи складний механізм або концепт. Для накладання застосовується як звичайне розташування об'єктів у просторі, так і система часточок або geometry nodes [3], про які мова піде далі.

Спосіб створення комплексних об'єктів з використанням geometry nodes [3] з'явився з версією Blender 2.92 і встиг змінитися в подальших оновленнях. Метод полягає у використанні деревоподібної системи, яка складається з листків та зв'язків між ними, кожен з яких впливає на остаточний об'єкт. Спочатку даний метод базувався на системі часточок, які би взаємодіяли через умовні листки, але розробники розширили функціонал, і тепер це є повноцінний алгоритм, розписаний у листках. Дана конструкція частково замінила систему часточок в Blender в плані розробки масивних об'єктів, хоч і не змогла повністю витіснити у фізичній 3D симуляції.

Ще один класичний метод моделювання – скульптинг, суть якого полягає в використанні умовного "пластиліну" та кистей, які змінюють форму цього "пластиліну" [2]. Даний метод вимагає пост обробки, так як скульпт, що є результатом ліпки, є не оптимізованим мешем. З іншого боку, скульптинг дозволяє робити дуже деталізовані об'єкти і потім перевести деталі з нього на оптимізований меш у вигляді карти нормалей – карти текстур, яка складається з трьох кольорів, кожен з яких задає розташування "уявної" точки просторі, створюючи ілюзію форми.

Останнім, та не менш важливим є метод моделювання через модифікатори, який можна також розділити на два типи – булеве моделювання та параметричне моделювання. Параметричне моделювання розуміє під собою повний контроль над формою об'єкта використовуючи параметри модифікатора. Наприклад, модифікатор subdivision surface дає більше полігонів за рахунок поділу вже існуючих у n-разів. До нього також можна віднести використання панелі властивостей об'єкту, яка з'являється при створенні базового об'єкту, такого як куб чи сфера. У свою чергу, булеве моделювання назване в честь модифікатора Boolean, який дозволяє вирізати/об'єднувати/обрізати спільну форму між двома об'єктами.

Загалом, кожен з методів застосовується в комбінації як мінімум з одним іншим для реалізації задуму 3D художника або для виконання замовлення клієнта тощо. В остаточному вигляді все одно буду меш, створений для виконання ролі у майбутньому проекті, будь-то об'єкт на фоні фільму, головний персонаж у грі чи зображення на робочому столі.

Література:

1. J.M. Blain. The Complete Guide to Blender Graphics: Computer Modeling & Animation. / Blain J.M. – Taylor & Francis Group, LLC (4th edition), 2018. – 697 p.
2. J. Chronister. Blender Basics: A Classroom Tutorial Book / Chronister J. – cdschools.org (5th Edition, 2017; 4th Edition, 2011); eBook (Creative Commons Licensed), 2017. – 266 p.
3. J.M. Blain. The Complete Guide to Blender Graphics: Computer Modeling & Animation. / Blain J.M. – CRC Press (7th edition), 2022. – 664 p. ISBN 9781003226420