

ГЕОМЕТРИЧНІ НОДИ: ЧИ ПОТРІБНЕ МОДЕЛЮВАННЯ?

Завадецький І.П.

Національний авіаційний університет, м. Київ

Анотація. В статті розглянуто поняття системи геометричних нод в програмі Blender та висвітлюються принципи їх роботи і користування. В роботі висвітлено загальні методи застосування геометричних нод та показано сфери застосування даного інструменту. Проаналізувавши можливості системи геометричних нод можна зробити висновок, що даний інструмент розширює та полегшує моделювання.

Ключові слова: геометричні ноди, процедурне генерування, моделювання, модифікатори, Blender.

Вперше геометричні ноди з'явилися в *Blender версії 2.92* але значних змін, які зараз актуальні, вони набули в версії *програми 3.0*. Тоді було переписано більшість наявних геометричних нод та добавлено багато інших. На даний момент в нових версіях програми система геометричних нод не зазнала значних змін, а лише була доповнена деякими корисними функціями [1]. Більшість користувачів не відразу зрозуміли, що роботи з новими можливостями програми та як їх використовувати.

Система геометричних нод використовується для процедурної генерації або зміни геометрії об'єкту за допомогою операцій на основі вузлів, тобто графічного програмування [2]. За допомогою геометричних нод можна створювати будь-що: різноманітні анімації, моделювати об'єкти, генерувати цілі оточення і ще багато іншого. Особливо це вигідно в комп'ютерній графіці, оскільки зміни можуть вноситися моментально, але також це надзвичайно корисний інструмент для побудови оточення. Наприклад, можна згенерувати ландшафти локацій тільки за допомогою нод або ж створювати цілі міста однотипних, але різних за будовою будівель. І все це без жодного моделювання.

Принцип роботи геометричних нод можна порівняти зі стандартами індустрії процедурного генерування *Houdini* [3]. Процедурне генерування означає, що можна формувати свої власні, повністю налаштовані параметри операції, які будуть працювати автоматично на будь-якому об'єкті, а це корисно при створенні комплексних сцен.

За своєю суттю, геометричні ноди є модифікаторами зі своїми власними налаштуваннями та параметрами. Ними зручно обмінюватися або використовувати в різних сценах, просто змінивши деякі налаштування і отримавши на виході інший результат. Геометричні ноди знаходяться в панелі модифікаторів, потрібно просто додати модифікатор *Geometry Nodes* або вибрати ту групу нод, яку було створено, щоб визначити необхідний результат. Як і інші модифікатори він бере геометрію з попередніх модифікаторів або з базової геометрії та здійснює зміни поверх інших модифікаторів або базової геометрії. Коли вибрано якийсь з дерев нод, яке потрібно використовувати, можна отримати велику кількість налагоджуваних параметрів, які визначають зовнішнє налаштування модифікатора, так само, як і в класичних модифікаторах. Але щоб отримати повний контроль над модифікатором потрібно перейти в *Geometry Nodes Editor*. Тут

можна за допомогою з'єднань передавати геометричні дані об'єктів, а також змінювати їх, відокремлювати або з'єднувати до кінцевої точки. Таким чином є повна свобода в редагуванні геометрії і єдине, чим обмежені – це фантазією і наявними геометричними нодами, яких на даний момент більше 17 основних груп. Кожна з цих груп містить одну або кілька нод. Всі ці групи поділені за напрямом використання. Наприклад, ноди групи *Mesh* відповідають за операції пов'язані з редагуванням полігональної сітки та об'єму, а ноди *Point* взаємодіють з точками об'єкта.

У системі геометричних нод відбувається взаємодія з різними типами геометрії. Наприклад, можна намалювати криву і позначити її як вхідну інформацію, створити з цього полігональну сітку, потім з сітки створити точки, а з точок – об'єм. Таким чином, можна створювати хмари з простих кривих і декількох вузлів геометричних нод. Тобто, можна вводити вручну найпростіші вхідні дані, які створюються і редагуються дуже швидко, а все інше робити за допомогою геометричних нод.

Геометричні ноди особливо корисні під час рандомізації і коли потрібно додати випадкові об'єкти у процедурні сцени. Можна дуже швидко генерувати велику кількість випадкових варіацій просто змінюючи параметр модифікатора і це дуже добре підходить для одноманітних об'єктів, на кшталт каменів, які непотрібно моделювати вручну. Також можна генерувати різноманітні абстрактні форми для концептів або при створенні дизайну. За допомогою геометричних нод можна створювати системи розподілу об'єктів на поверхні, складні масиви об'єктів та багато іншого [4].

СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://www.blender.org/>
2. https://docs.blender.org/manual/ru/dev/modeling/geometry_nodes/index.html
3. <https://www.sidefx.com/>
4. <https://blender3d.com.ua/geomerty-nodes-in-blender/>