

ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ЗАСОБІВ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ

Рогинський С.В., к.т.н., проф. Колендовська М.М.
Харківський національний університет радіоелектроніки,
кафедра МІРЕС, м. Харків, Україна
e-mail: serhii.rohynskiy@nure.ua

Abstract. In computer graphics, 3D modeling is the process of developing a mathematical representation of any three-dimensional surface of an object using specialized software. The simulation product is a 3D model. It can be represented as program code or displayed in a viewport as a 3D model, as well as a two-dimensional image created by a rendering process. 3D models can be created manually or automatically, including using a 3D scanner. Making models by hand is similar to creating a sculpture in the plastic arts.

У комп'ютерній графіці 3D-моделювання — це процес розробки математичного представлення будь-якої тривимірної поверхні об'єкта за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. Продукт моделювання є 3D-модель. Вона може бути представлена у вигляді програмного коду або відображена у в'юпорті чи в'ювері, як 3D-модель, а також за допомогою двовимірного зображення, що створюється за допомогою процесу рендерингу. 3D-моделі можуть створюватись вручну або автоматично, у тому числі за допомогою 3D-сканера. Виготовлення моделей вручну є подібним до створення скульптури в пластичному мистецтві.

3D-моделі представляють 3D-об'єкт використовуючи набір точок в 3D-просторі, поєднаних між собою різноманітними геометричними об'єктами, як от трикутниками, лініями тощо.

На сьогодні в літературі розглянуті наступні категорії алгоритмів 3D моделювання:

1. Сплайнове моделювання (термін «сплайн» означає криві, що бувають різних типів): NURBS — поверхні NURBS визначаються кривими, на які впливають «важкі» контрольні точки. Крива слідує за точками (але не обов'язково дотикається до них). Збільшення ваги точки притягне криву ближче до неї. NURBS є насправді гладкими поверхнями, а не їхніми імітаціями за допомогою маленьких плоских поверхонь, тому цей метод часто застосовують для моделювання органічних форм. Часто термін NURBS використовується для позначення усіх методів сплайнового моделювання, перерахованих нижче:
 - Патчі і криві Безье — простий тип NURBS;
 - Бі-сплайни (англ. Bi-spline) — це спеціальний тип сплайнів, які можуть бути швидко обчислені, як сума базових функцій;
 - Rational;

- Non-uniform (нерівномірні) — дозволяє можливість нерівномірної параметризації вздовж поверхні;
2. Полігональне моделювання — точки в 3D-просторі, вершини (англ. Vertex), з'єднані між собою лінією — ребром (англ. Edge), утворюють поверхню (англ. Faces) за законами створення геометричних площин. Набір об'єднаних площин називають полігональною сіткою (англ. Polygon mesh). Більша частина 3D-моделей сьогодні будується як текстуровані багатокутні моделі, оскільки вони досить гнучкі і комп'ютер може відрендерити їх досить швидко. Однак, багатокутники є плоскими й можуть тільки приблизно передати вигнуті поверхні, використовуючи багато багатокутників. Процес перетворення гладких поверхонь в багатокутники називається тесселяцією;
 3. Моделювання за допомогою сабдивів (англ. Subdivision surfaces) — один із сучасних алгоритмів, який прогресивно розвивається і все більш нарощує конкуренцію двом попереднім.
 4. Процедурне моделювання — таке моделювання дозволяє оперувати масштабними проектами, вимагає у більшості пайплайну, тому використовується великими студіями комп'ютерної графіки;

Таким чином, в роботі розглянуті та перераховані математичні підходи, що інтегровані в тому чи іншому вигляді у програмне забезпечення і виділяють за своїми можливостями різні алгоритми для створення однієї і тієї ж моделі, кожна із яких має своєрідні властивості.

Список використаних джерел.

1. M. Ivanov, O. Sergiyenko, V. Tyrsa, P. Mercorelli, V. Kartashov, W. Hernandez, S. Sheiko, M. Kolendovska. Individual scans fusion in virtual knowledge base for navigation of mobile robotic group with 3D TVS // Proceedings of 44th Annual Conference of IEEE Industrial Electronics Society (IECON). -2018. – Washington DC, USA. -S. 3187-3192. ISBN 978-1-5090-6683-4/18/.
2. Habr [інтернет ресурс]. – Режим доступу: <https://habr.com/ru/post/341050/> (дата звернення: 17.02.2022).
3. Yuexiang SU The application of 3D technology in video games – College of Software Engineering, Beijing University of Technology 2018, p. 392. ISBN 978-1-5090-6683-4/18/.
4. 80.lv [інтернет ресурс]. – Режим доступу: <https://80.lv/articles/wargamings-3d-modeling-workflow/> (дата звернення: 17.02.2022).