

УДК 004.9

*В.В. Гавриленко, д.ф.-м.н., професор,
Національний транспортний університет, Київ
А.О. Блиндарук, аспірант
ХНЕУ ім. Семе́на Кузне́ця, м. Харків, Україна*

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ВРАХУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК NURBS КРИВИХ

Проектування складних геометричних об'єктів вийшло на новий рівень математичної елегантності з використанням технологій NURBS (Non-uniform rational B-spline) кривих. У поєднанні з комп'ютерними реалізаціями, що мають графічну візуалізацію процесу розробки та апроксимації об'єктів, ця технологія дає потужний інструмент сучасним інженерам-розробникам.

Моделювання з використанням NURBS кривих дає суттєві переваги в точності перед полігональними методами. Ця технологія реалізована в таких потужних комп'ютерних програмах як 3DS Max, Maya, Rinoseros 3D та інших.

NURBS криві описуються математичними формулами, що дають змогу визначити будь-яку точку кривої, керувати її формою за допомогою вагових коефіцієнтів, виконувати локальні модифікації форми. За наявності визначеного числа керуючих вершин технологія NURBS дозволяє створювати складні криволінійні поверхні різних порядків гладкості [1]. Зміна кількості керуючих вершин надає можливість локальної модифікації області [2].

Здебільшого, під час проектування кривими NURBS, основна увага приділяється саме базисним точкам та ваговим коефіцієнтам, що використовуються у математичному апараті для досягнення бажаного рівня керованості кривими лініями об'єкта [3]. Проте, слід зазначити, що є й інші, не менш суттєві характеристики та складові, врахування яких може покращити керованість апроксимуючими кривими при практичному використанні NURBS технології.

Під час модифікацій кривих поверхонь та їх змінах поряд з NURBS завжди є її супутня складова характеристика, а саме кривина. Кривина NURBS є тією характеристикою, що собою відображає зміни при модифікаціях форми кривої, що належить поверхні [4]. Якщо графік кривини NURBS відображати графічно та відстежувати при модифікаціях кривої за допомогою інтерактивного корегування характеристик, то це надасть візуальний додатковий інструмент для контролю гладкості кривої [5].

Така інтерактивна модифікація характеристик та графічна інтерпретація кожного кроку розробки стане можливим за допомогою створення інформаційної системи для впливу на форму кривої NURBS через інтерфейс користувача для зміни кожної з наявних характеристик кривої у реальному часі під час модифікації.

В сучасному проектуванні здебільшого використовуються окремо певні порядки NURBS кривої до п'ятого включно. Хоча NURBS криві можуть

застосовуватись до шістнадцятого порядку. Перспективним виглядає моделювання кривих та поверхонь з використання поєднання NURBS кривих різних порядків, в залежності від локальної потреби та складності геометричного об'єкта. При цьому особливу увагу слід приділити області з'єднання кривих NURBS різних порядків з огляду на неперервність та гладкість графіка кривини.

Реалізація такого підходу та наглядна інтерпретація його результатів при моделюванні потребує створення нової сучасної інформаційної системи.

Висновки. Моделювання складних об'єктів NURBS кривими дає більш точні результати. Подальший розвиток та вдосконалення цієї технології може бути за рахунок нової інформаційної системи з інтерактивним інтерфейсом користувача для можливості використання в процесі розробки всіх характеристик NURBS у поєднанні з контролем графіка кривини. Подальші дослідження і використання NURBS кривих виглядають також перспективними за умови поєднання різних порядків NURBS кривих для моделювання складного об'єкта.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ю.І. Бадаєв, А.О. Блиндарук. Можливості локальної модифікації гладкої NURBS кривої. Сучасні інформаційні та електронні технології, Труди XV міжнародної науково-практичної конференції, Одеса, 2014 р.
2. Бадаєв Ю.І., Блиндарук А.О., Крайник С.А., «Проектування обводів машин, які працюють у рухомому середовищі, методом NURBS-кривих 5-го степеня», XV міжнародна науково-практична конференція "Сучасні проблеми геометричного моделювання", Мелітополь, 2013р.
3. Ю.І. Бадаєв, А.О. Блиндарук. Комп'ютерна реалізація проектування криволінійних обводів методом NURBS-технологій вищих порядків: зб. наук. праць. Сучасні проблеми моделювання. Мелітополь: МДПУ, 2014. С.3-6
4. Ю.І. Бадаєв, А.О. Блиндарук. Керування кривиною NURBS кривої 3-го порядку за допомогою ваги контрольних вектор-точок. Водний транспорт. 2014. Вип. 3. С. 103–105.
5. Ю. І. Бадаєв, А. О. Блиндарук. Дослідження властивостей NURBS-технологій 3-го, 4-го і 5-го степенів, управління параметрами NURBS-кривих і поверхонь. Економіко-екологічні проблеми розвитку транспортної галузі в сучасних умовах. Міжнародна науково-практична конференція. КДАВТ, Київ, 2014 р.

USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES FOR INTERACTIVE CONSIDERATION OF NURBS CURVES CHARACTERISTICS

*V. Gavrilenko, Doctor of physical and mathematical sciences, Professor,
National Transport University, Kyiv*

A. Blindaruk, PhD student

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv